
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ MATEMATİKSEL ANLAMA BOYUTLARINA YÖNELİK ETKİNLİK TASARIM SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ: ÇEMBER VE DAİRE

Rahime ÇELİK GÖRGÜT

DOKTORA TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ARALIK, 2020

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren ……. ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Rahime

Soyadı : ÇELİK GÖRGÜT

Bölümü: Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

İmza:

Teslim Tarihi : / /2020

TEZİN

Türkçe Adı : Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Anlama Boyutlarına Yönelik Etkinlik Tasarım Süreçlerinin İncelenmesi: Çember ve Daire

İngilizce Adı : The Investigation of Prospective Mathematics Teachers' Activity Design Processes for Mathematical Understanding Dimensions: Circle and Circular Region

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Rahime ÇELİK GÖRGÜT

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Rahime Çelik Görgüt tarafından hazırlanan "Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Anlama Boyutlarına Yönelik Etkinlik Tasarım Süreçlerinin İncelenmesi: Çember ve Daire" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Yüksel DEDE .....
(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: Dr. Öğr. Üyesi Zerrin TOKER .....
(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, TED Üniversitesi)

Üye: Prof. Dr. Safure BULUT .....
(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, ODTÜ)

Üye: Doç. Dr. Kevser AKTAŞ .....
(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Gönül ERHAN .....
(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Başkent Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: 18.12.2020

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Yücel GELİŞLİ .....
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın her aşamasında bilgi ve tecrübeleri ile bana yol gösteren, değerli eleştirileri, önerileri ve katkılarıyla beni cesaretlendiren, yardımları ve verdiği destekle bu zorlu süreci benim için kolaylaştıran, çalışkanlığı, başarıları ve alçak gönüllülüğü ile her zaman örnek aldığım, öğrencisi olduğum için kendimi şanslı hissettiğim çok değerli danışman hocam Prof. Dr. Yüksel DEDE'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırma sürecinde yol gösterici, destekleyici ve yapıcı eleştirileriyle çalışmama katkı sağlayan tez izleme komitesi hocalarım sayın Prof. Dr. Safure BULUT ve Prof. Dr. Hüseyin AKKUŞ'a teşekkürü bir borç bilirim. Ayrıca Doç.Dr. Kevser AKTAŞ, Dr. Öğr. Üyesi Zerrin TOKER ve Dr. Öğr. Üyesi Gönül Erhan'a değerli katkılarından dolayı sonsuz saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Her zaman olduğu gibi doktora sürecinde de destekleri ve özverileri ile beni yalnız bırakmayan ve varlıkları ile bana her zaman güç veren sevgili aileme, çocukluğumdan bu zamana bana hep güvenen, ayrıca tez sürecinde de büyük emekleri bulunan abim Abdullah Çelik'e, 2011 den bu yana daima yanımda olan, doktora sürecimde büyük fedakârlıklar gösteren, canım eşim İlyas Görgüt'e ve çalışmam gerektiği durumlarda hep onlara ayırmam gereken zamandan çaldığım biricik kızlarım Elif Ecem ve Elis'e sonsuz teşekkür ederim.

MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ MATEMATİKSEL ANLAMA BOYUTLARINA YÖNELİK ETKİNLİK TASARIM SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ: ÇEMBER VE DAİRE

(Doktora Tezi)

Rahime Çelik Görgüt

GAZİ ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Aralık, 2020

ÖZ

Çağımızda matematiği bilen, anlayan ve yorumlayan insanlara gereksinim duyulmaktadır. Bu durum matematik öğretiminin odağında artık kuralların veya prosedürlerin ezberlenmesinin değil; matematiksel kavramların ve ilişkilerin derinlemesine anlaşılmasının yer almasına yol açmıştır. Bunun gerçekleşmesi için ise öğrenciler arasında anlamayı sağlayacak öğrenme ortamlarının oluşturulması beklenmektedir. Bu hususta öğretmenlerin rolü derslerinde uygulayacağı etkinlikler aracılığıyla öğrencilerde anlamanın inşasını teşvik etmek olmalıdır. Bu durum öğretmenlerin hem hizmet öncesi hem de hizmet içi eğitimlerde, ihtiyaç duyulan bilgi ve yeteneklerle en iyi şekilde donatılarak yetiştirilmeleri ile mümkündür. Bu nedenle bu araştırmanın amacı; geleceğin matematik öğretmenleri olan öğretmen adaylarının, çember ve dairenin öğretimine ilişkin geliştirdikleri etkinliklerindeki matematiksel anlama boyutlarının incelenmesidir. Ek olarak öğretmen adaylarının anlama

boyutlarını gerçekleştirmek üzere etkinlik tasarlama ve uygulama süreçlerine yönelik deneyimlerini ortaya çıkartmaktır. Ayrıca eğitim kalitesinin yükseltilmesinin, öğretmenlerin etkili ders etkinlikleri yapabilmeleri ve sınıf uygulamalarını geliştirebilmeleri adına gerekli bilgi ve becerilerle donatılmasına dayandığı ve bunun da öğrenci başarısındaki artış ile sonuçlandığı gerçeğinden yola çıkarak, bu çalışmada öğretmen adaylarının mesleki gelişimleri ile ilgili mevcut literatüre katkıda bulunmak da amaçlanmaktadır. Araştırmanın modelini, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan bütüncül çoklu durum çalışması oluşturmaktadır. Çalışmanın durumları olarak farklı anlama boyutlarında yer alan öğretmen adayları, analiz birimi olarak ise ilgili öğretmen adaylarının etkinliklerindeki anlama boyutları ele alınmıştır. Araştırmanın etkinlik tasarımı aşaması 2018-2019 öğretim yılı güz yarıyılında bir devlet üniversitesinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı'nın son sınıfında öğrenim gören 14 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Etkinliklerin uygulama aşamasına ise bu öğretmen adaylarından 5 tanesi ile bahar yarıyılında devam edilmiştir. Araştırma sürecinde ilk olarak öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutlarının belirlenebilmesi amacıyla "matematiksel anlama boyutları ölçeği" geliştirilmiştir. Ölçeğin geliştirilmesi sürecinde ise keşfedici sıralı karma yöntem modellerinden araç geliştirme modeli kullanılmıştır. "Model gereği ilk olarak nitel verilerin toplaması amacı ile bir yarı yapılandırılmış görüşme formu oluşturulmuş ve 17 matematik öğretmenine uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizi için içerik analizi yöntemi uygulanmış, kod ve temalar oluşturulmuştur. Bu kod ve temalar uzman görüşüne sunulmuş olup, uzmanlardan gelen dönütlere göre kod ve temalara son şekli verilmiştir. Bu süreç sonunda Kullanma-Uygulama, İspat-Keşif, Algoritma, İlişki Kurma-Temsil, Yaratıcılık-Sentez ve Tarih-Kültür olmak üzere altı tema oluşturularak betimlemeler yapılmıştır. Yürütülen içerik analiz sürecinin geçerlik ve güvenirliğini sağlamak adına ise kararlılık/istikrarlılık, tekrarlanabilirlik/yeniden üretilebilirlik ve doğruluk olmak üzere üç tür güvenirlik ele alınmıştır. Sürecin ikinci aşamasında ise oluşturulan kod ve temalardan yola çıkarak 59 taslak madde oluşan taslak ölçek madde havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan taslak ile birlikte ölçek geliştirme çalışmalarında gerekli olan bilimsel basamaklar izlenmiştir. Madde toplam korelasyonu, açımlayıcı faktör analizi, doğrulayıcı faktör analizi, iç tutarlık ve iki yarı güvenirlik analizleri sonucunda altı alt boyut ve toplam 22 maddeden oluşan ölçek elde edilmiştir. Ölçeğin toplam iç tutarlılığı .955 iken iki yarı test güvenirliği .932 olarak gerçekleşmiştir. Alt boyutların iç tutarlık ve iki yarı güvenirlik sonuçları Kullanma-Uygulama alt boyutu için .712/.728. Tarih-Kültür alt boyutu için .804/.776. İspat-Keşif alt boyutu için .812/.844. İlişki Kurma-Temsil alt boyutu için .808/.801. Algoritma alt boyutu için .776/.839 ve Yaratıcılık-Sentez alt boyutu için ise .798/.724 olarak belirlenmiştir. Geliştirilen ölçek için .70'den büyük iç tutarlılık kat sayısı ve .30'dan büyük madde toplam korelasyonunun elde edilmesi ilaveten yeterli DFA uyum indekslerini sağlaması sayesinde geçerli ve güvenilir bir ölçek olan "Matematiksel Anlama Boyutları Ölçeği" geliştirilmiştir. Buna müteakip geliştirilen ölçek öğretmen adaylarına uygulanmış ve bu ölçek sonuçlarına göre öğretmen adaylarının

her bir kategoriden aldıkları puanlar belirlenmiştir. Bu kategorilerden alınan en yüksek puana göre öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutları belirlenmeye çalışılmıştır. Ardından öğretmen adaylarına 7 hafta boyunca matematiksel anlama boyutları ve etkinlik tasarlama ile ilgili bir içerik sunulmuş ve araştırmacı tarafından tasarlanan matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya yönelik ders etkinlikleri tanıtılmıştır. Daha sonra öğretmen adayları ortaokul 7. sınıf çember ve daire konusu kazanımlarına uygun olarak matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkartacak türde etkinlikler tasarlamışlardır. Tasarlanan etkinlikler 7 hafta boyunca öğretmen adayları arasında sunulmuş ve alınan dönütler neticesinde etkinlikler yeniden düzenlenerek geliştirilmiştir. Bu süreçte veriler; yarı yapılandırılmış görüşmeler, öğretmen adaylarının oluşturdukları ders etkinlik ve planları ile akran öğretmen adaylarının görüş bildirdikleri formlar aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen verilere betimsel analiz yapılarak öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerdeki anlama boyutları ortaya çıkartılmıştır. Öğretmen adaylarının etkinliklerinde kullanma-uygulama ve algoritma boyutlarına eksiksiz bir şekilde yer verdikleri gözlemlenmiştir. İlişki kurma-temsil, ispat-keşif ve tarih-kültür boyutu ise öğretmen adayları tarafından çoğunlukla etkinliklerinde gerçekleştirilebilirken, yaratıcılık-sentez boyutuna dair noksanlıkların olduğu görülmüştür. Çalışmanın uygulama aşaması ise çalışmaya gönüllü katılan ve Matematiksel Anlama Boyutları Ölçeği sonuçlarına göre ispat-keşif boyutunda yer alan Öğretmen Adayı 1 (ÖA1), kullanma-uygulama boyutunda yer alan Öğretmen Adayı 2 (ÖA2), algoritma boyutunda yer alan Öğretmen Adayı 3 ve Öğretmen Adayı 4 (ÖA3 ve ÖA4) ile ilişki kurma-temsil boyutunda yer alan Öğretmen Adayı 5 (ÖA5) ile yürütülmüştür. Bu öğretmen adayları; tasarladıkları etkinlikleri, öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında 2 hafta boyunca 7. sınıf öğrencilerine uygulamıştır. Bu süre zarfında, dersin öğretmeni ve akran öğretmen adayı dersin gözlemcisi olarak sınıfta yer almışlardır. Her bir ders sonunda, öğretmen adayları ile etkinlik sürecine dair değerlendirmelerin yapıldığı görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Ayrıca yürütülen ders ve etkinliklere dair dersin öğretmeni, akran öğretmen adayı ve derslerde yer alan öğrenciler ile görüşmeler yapılmıştır. Süreç içerisinde veriler, video ve ses kayıtları, yazılı dokümanlar, gözlem formları ve görüşme formları aracılığı ile toplanmıştır. Toplanan bu veriler, betimsel analiz tekniği ile analiz edilerek öğretmen adaylarının etkinlik uygulama sürecinde derslerinde gerçekleştirebildikleri matematiksel anlama boyutları bütüncül bir perspektiften ele alınmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, ispat-keşif boyutunda yer alan ÖA1 etkinlik uygulama sürecinde algoritma ve tarih-kültür boyutlarına dair istenilen durumları derslerinde sağlayabilirken, ispat-keşif, yaratıcılık-sentez, kullanma-uygulama ve ilişki kurma-temsil boyutlarını kısmen gerçekleştirebilmiştir. Kullanma-uygulama boyutunda yer alan ÖA2 de içinde bulunduğu boyutun ve algoritma boyutunun özelliklerini sağlayacak ortamları derslerinde gerçekleştirmiştir. İlişki kurma-temsil ve ispat-keşif boyutlarına dair beklenen durumları kısmen sağlayabilirken, çoklu çözüm yollarına yer verilmesi durumu dışında yaratıcılık-sentez boyutuna ilişkin özellikleri ise sağlayamamış, tarih-kültür

boyutunu gerçekleştirememiştir. Algoritma boyutunda yer alan ÖA3 de yer aldığı boyutla uyumlu olarak algoritma boyutuna dair gözlenmesi beklenen durumları derslerinde eksiksizce sağlarken, tarih-kültür ve ispat-keşif boyutuna dair özellikleri uygulamalarında gerçekleştirememiştir. Kullanma-uygulama ve ilişki kurma-temsil boyutlarını ise kısmen sağlarken, yaratıcılık-sentez boyutu konusunda ise sadece çoklu çözüm yollarına yer verebilmiştir. Benzer şekilde algoritma boyutunda yer alan bir diğer öğretmen adayı ÖA4 de algoritma boyutuna dair gözlenmesi beklenen durumları derslerinde eksiksizce gerçekleştirmiştir. Ancak tarih-kültür, ispat-keşif, kullanma-uygulama, yaratıcılık-sentez ve ilişki kurma-temsil boyutuna dair durumları kısmen sağlayabilmiştir. İlişki-kurma temsil boyutunda yer alan ÖA5 ise etkinlik uygulama sürecinde algoritma, tarih-kültür ve ilişki kurma-temsil boyutuna dair beklenilen durumları çoğunlukla uygulayabilmiştir. Ancak öğretmen adayı ispat-keşif, yaratıcılık-sentez ve kullanma-uygulama boyutu konusunda beklenilen durumları kısmen gerçekleştirebilmiştir. Genel olarak, öğretmen adayları matematiksel anlama boyutları ölçeği sonuçlarına göre içinde yer aldıkları anlama boyutlarına ilişkin özellikleri derslerinde sağlayabilecek durumları çoğunlukla oluşturabilmelerine rağmen diğer anlama boyutlarına dair özellikleri ortaya çıkartma notasında bazı zorluklar yaşamışlardır. Bu zorlukların nedeni olarak, öğretmen adaylarının sınıf ve zaman yönetimi konusundaki tecrübesizlikleri, etkinliklerini sınıf seviyesine uygun hazırlayamamış olmaları ve öğrencilerin derse karşı ilgileri ile hazırbulunuşluk düzeylerinin düşük düzeyde olması gösterilmiştir. Öğretmen adayları bu zorlukları aşabilmek adına etkinliklerini öğrenci seviyesine daha uygun ve daha sade bir hale getirebileceklerini, öğrencilerin kolaylıkla anlayabilecekleri ve daha çok günlük hayatta karşılaşabilecekleri türde etkinlik tasarımlarına yer verebileceklerini belirtmiştirler. Bu sonuçlar dâhilinde çalışma bulgularının ve yapılan değerlendirmelerin ileride yapılacak benzer çalışmalara kaynaklık edeceği ve öğretmenlerin/öğretmen adaylarının matematiksel anlama ve etkinlik tasarımına yönelik farkındalıklarını ve becerilerini artıracak çalışmaların yürütülmesine öncülük edeceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Anlama, Etkinlik Tasarımı, Matematiksel Anlama, Matematiksel Anlama Boyutları.

Sayfa Adeti: 631

Danışman: Prof. Dr. Yüksel DEDE

THE INVESTIGATION OF PROSPECTIVE MATHEMATICS TEACHERS' ACTIVITY DESIGN PROCESSES FOR MATHEMATICAL UNDERSTANDING DIMENSIONS: CIRCLE AND CIRCULAR REGION

(Ph.D. Thesis)

Rahime Çelik Görgüt

GAZI UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

December, 2020

ABSTRACT

In our age, there is a need for people knowing, understanding, and interpreting mathematics. This has led to an in-depth understanding of mathematical concepts and relationships, not the memorization of rules and procedures in the focus of mathematics teaching. To do this, it is expected to create learning environments that will ensure understanding among students. In this regard, the role of teachers should be to promote the students' construction of understanding through the activities to be carried out in their lessons. This is possible with the training of teachers in both pre-service and in-service trainings, equipped with the required knowledge and skills. Therefore, the purpose of the research is to examine the dimensions of mathematical understanding of prospective teachers who are the future mathematics teachers in the activities developed for teaching the circle and circular region.

In addition, it is to reveal the experiences of prospective teachers regarding the activity design and implementation process to realize the dimensions of understanding. In addition, another aim of the study is to contribute to the existing literature on the professional development of prospective teachers, based on the fact that improving the quality of education is related to equipping teachers with the necessary knowledge and skills for conducting effective lesson activities and improving classroom practices and this results in increased student learning and success. The model of the research is the holistic multi-case study known as one of the qualitative research methods. As the status of the study, prospective teachers in different dimensions of understanding, and as the unit of analysis, the dimensions of comprehension in the activities of the relevant prospective teachers, were discussed. The activity design phase of the research was carried out with 14 teacher candidates studying in the last year of the Primary Mathematics Education Program of a state university in the fall semester of the 2018-2019 academic year. The implementation phase of the activities continued with 5 of these teacher candidates in the spring term. In the research process, firstly, "mathematical understanding dimensions scale" was developed in order to determine the mathematical understanding dimensions of prospective teachers. In the process of developing the scale, tool development model, one of the exploratory sequential mixed method models, was used. In accordance with the model, firstly, a semi-structured interview form was created to collect qualitative data and applied to 17 mathematics teachers. Content analysis method was applied for the analysis of the data obtained, codes and themes were created. These codes and themes were presented to expert opinion, then the codes and themes were finalized according to the feedback from the experts. At the end of this process, six themes were created and descriptions were made, namely Use-Application, Proof-Discovery, Algorithm, Relationship-Representation, Creativity-Synthesis and History-Culture. In order to ensure the validity and reliability of the content analysis process carried out, three types of reliability are considered: stability/consistency, repeatability/reproducibility and accuracy. In the second stage of the process, an item pool consisting of 59 items was created for the scale draft based on the codes and themes created. With the created draft, the scientific steps, required in scale development studies, were followed. As a result of item total correlation, exploratory factor analysis, confirmatory factor analysis, internal consistency and two-half reliability analyses, a scale consisting of six sub-dimensions and a total of 22 items was obtained. While the total internal consistency of the scale was .955, two-half reliability of test was .932. Internal consistency and two-half reliability results were determined as .712/.728 for the Use-Application sub-dimension, .812/.844 for the Proof-Discovery sub-dimension, .776/.839 for the algorithm sub-dimension, .808/.801 for the Relationship-Representation sub-dimension, 798/.724 for the Creativity-Synthesis sub-dimension and .804/.776 for the History-Culture sub-dimension. The "Mathematical Understanding Dimensions Scale", which is a valid and reliable scale, was developed thanks to the obtaining an internal consistency coefficient

greater than .70 and total item correlation greater than .30 for the developed scale, in addition to providing sufficient CFA fit indices. Then the developed scale was applied to the prospective teachers and according to the results of this scale, the scores that the prospective teachers got from each category were determined. According to the highest score obtained from these categories, the mathematical understanding dimensions of the teacher candidates were determined. Then, a content about mathematical understanding dimensions and activity design were presented to the teacher candidates for 7 weeks, and lesson activities designed by the researcher for revealing the dimensions of mathematical understanding were introduced. Later, the prospective teachers designed activities that would reveal the mathematical understanding dimensions in accordance with the 7th grade circle and circular region aims. The designed activities were presented among the teacher candidates for 7 weeks and the designs were revised and developed as a result of the feedback received. In this process, the data were collected through the semi-structured interviews, the lesson activities and plans prepared by the prospective teachers and the forms in which the peer prospective teachers gave their opinions. The understanding dimensions of the activities designed by the teacher candidates were revealed by performing the descriptive analysis on the data obtained. It was observed that prospective teachers completely included the dimensions of use-application and algorithm in their activities. Relationship-representation, proof-discovery and history-culture dimensions could be realized mostly by prospective teachers in their activities, but it was observed that there were deficiencies in the dimension of creativity-synthesis. The application phase of the study were carried out with the 5 prospective teachers who voluntarily participated in the study and were included in the dimensions of proof-discovery (PT1), use-application (PT2), algorithm (PT3 and PT4) and relationship-representation (PT5) according to the results of the Mathematical Understanding Dimensions Scale. These prospective teachers applied the activities to 7th grade students for 2 weeks within the scope of the teaching practice course. During this period, the teacher of the lesson and the peer prospective teacher took part in the classroom as the observer of the lesson. At the end of each lesson, interviews were held with the prospective teachers to evaluate the activity process. In addition, interviews were held with the teacher of the lesson, the peer prospective teacher and the students taking part in the lessons regarding the lessons and activities. During the process, data were collected through video and audio recordings, written documents, observation forms and interview forms. These collected data were analysed with the descriptive analysis technique, and the dimensions of mathematical understanding that prospective teachers could realize in their lessons during the activity implementation process were discussed from a holistic perspective. According to the findings obtained from the research, while PT1 in the proof-discovery dimension can provide the desired situations regarding the algorithm and history-culture dimensions in the activity implementation process, she partially realized the dimensions of creativity-synthesis, use-application, proof-discovery and relationship-

representation. PT2 in the use-application dimension realized the environments that would provide the features of the dimension and the algorithm dimension in her lessons. While she could partially provide the expected situations regarding the dimensions of establishing relationships-representation and proof-discovery, she could not provide the features related to the dimension of creativity-synthesis except for the case of multiple solutions. She could not realize the historical-cultural dimension. While PT3 in the algorithm dimension provided the expected conditions regarding the algorithm dimension in his lessons completely, he could not realize the features of the dimension of history-culture and proof-discovery in his applications. On the other hand, he partially provided the dimensions of using-application and establishing relationships-representation, and only multiple solutions were included in the creativity-synthesis dimension. Similarly, another prospective teacher in the algorithm dimension PT4 completely realized the expected situations regarding the algorithm dimension in her lessons. However, she partially provided the conditions regarding the dimension of proof-discovery, use-application, creativity-synthesis, relation-representation, and history-culture. PT5 in the relation-building representation dimension was able to mostly apply the expected situations regarding the algorithm, history-culture, and relation-building-representation dimension during the activity implementation process. However, prospective teacher could partially realize the expected situations in the dimension of proof-discovery, creativity-synthesis, and use-application. In general, although prospective teachers were able to create situations that could provide the features related to the understanding dimensions in their lessons according to the results of the mathematical understanding dimensions scale, they had some difficulties in revealing the characteristics of other comprehension dimensions. The reasons for these difficulties were the inexperience of the teacher candidates in classroom and time management, their inability to prepare their activities in accordance with the class level, and the low level of students' interest and readiness in the course. To overcome these difficulties, prospective teachers stated that they could make their activities more suitable and simpler for the student level, and they could include designs that students could encounter in daily life and could easily understand. Within the scope of these results, it is thought that the findings of the study and the evaluations made will be a source for similar studies to be carried out in the future and lead to the conduct of studies on raising the awareness and skills of teachers/ prospective teachers about mathematical understanding and activity design.

Keywords: Activity Design, Mathematical Understanding, Mathematical Understanding Dimensions, Understanding.

Page Number : 631

Supervisor : Professor Yüksel DEDE

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU I
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI II
JÜRİ ONAY SAYFASI III
TEŞEKKÜR IV
İÇİNDEKİLER XIII
TABLOLAR LİSTESİ XXII
ŞEKİLLER LİSTESİ XXV
SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ XXXII
BÖLÜM I 1
GİRİŞ 1
1.1. Kavramsal Çerçeve 6
1.1.1 Anlama 6
1.1.2 Anlama Teorileri ve Tarihsel Gelişimi 8
1.1.2.1 Skemp'e Göre Anlama 9
1.1.2.2. Byers ve Herscovics'e Göre Anlama 11
1.1.2.3. Buxton'a Göre Anlama 11
1.1.2.4. Hiebert ve Lefevre'ye Göre Anlama 12
1.1.2.5. Pirie ve Kieren'e Göre Anlama 13
1.1.2.6. Fischbein'e Göre Anlama 15
1.1.2.7. Buxkemper ve Hartfiel'e Göre Anlama 17
1.1.2.8. Usiskin'e Göre Anlama 17
1.1.2.9. Kilpatrick, Blume, Heid, J. Wilson, P. Wilson ve Zbiek Göre Anlama 19
1.1.3. Matematikte Anlama 24

1.1.3.1. Öğretmenlerin Matematiksel Anlamaları.....26
1.1.3.2. Öğrencilerin Matematiksel Anlamaları.....31

1.1.4. Etkinlik ve Matematiksel Etkinlik.....32

1.1.4.1. Matematiksel Etkinlik ve Matematiksel Anlama 38

1.1.5. Etkinlik Tasarımı ve İlkeleri 45

1.1.6. Öğretmenlerin Matematiksel Etkinlik Bilgisi 51

1.1.7 Çember ve Dairenin Anlaşılması 54

1.2. Araştırmanın Amacı 58
1.3. Araştırmanın Önemi.....59
1.4. Araştırma Soruları.....61
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları 62

BÖLÜM II.....63
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR.....63

2.1. Matematikte Anlama İle İlgili Çalışmalar.....63
2.2. Matematikte Etkinlik Tasarımı İle İlgili Çalışmalar.....71

BÖLÜM III 81
YÖNTEM.....81

3.1. Araştırmanın Modeli 81
3.2. Araştırma Süreci.....84

3.2.1. Matematiksel Anlama Boyutları Ölçeği (MABÖ).....85

3.3.1.1. Matematiksel Anlama Boyutları Ölçeği Geliştirme Süreci.....86

3.3.1.1.1 Nitel Verilerin Toplanması ve Analiz Edilmesi 88
3.3.1.1.2. Taslak Ölçek Madde Havuzunun Oluşturulması.....106
3.3.1.1.3. Pilot uygulama süreci.....111
3.3.1.1.4 Ölçme Aracının Güvenirlik Çalışması.....112
3.3.1.1.5. Ölçme Aracının Geçerlilik Çalışması.....117

3.2.2. Etkinlik Hazırlama Süreci.....127

3.2.2.1. "Matematiksel Anlama Boyutları" Ölçeğinin (MABÖ) Öğretmen Adaylarına Uygulanması 127
3.2.2.2. Araştırmacı Tarafından Öğretmen Adaylarına Ders Anlatımı ..128

3.2.2.3. Öğretmen Adaylarının Etkinlik Hazırlaması ve Sunması 132

3.2.3. Etkinliklerin Öğretmenlik Uygulaması Dersi Kapsamında Sunulması 134

3.3. Araştırmanın Örneklemi 134
3.4.Veri Toplama Araçları 135

3.4.1. Etkinlik Hazırlama Sürecine Yönelik Veri Toplama Araçları 136

3.4.2. Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Veri Toplama Araçları 139

3.5. Verilerin Analizi 142

3.5.1. Etkinlik Hazırlama Sürecine Yönelik Toplanan Verilerin Analizi 143

3.5.2. Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Toplanan Verilerin Analizi 148

3.6. Çalışmanın Geçerlilik ve Güvenirliği 149
3.7. Araştırmacının Rolü 153

BÖLÜM IV 156
BULGULAR VE YORUM 156

4.1. Öğretmen Adaylarının Etkinlik Tasarlama Süreçlerine İlişkin Bulgular 156

4.1.1. İspat-Keşif Boyutunda Yer Alan Öğretmen Adayı 1 (ÖA1)'e Ait Etkinlik Tasarım Süreci 157

4.1.1.1. Öğretmen Adayı 1'in (ÖA1) Etkinlik Tasarlama Süreci ve Elde Edilen Bulgular 157

4.1.1.1.1. ÖA1'in Hazırladığı Etkinliklere Yönelik Bireysel Değerlendirmesi 162
4.1.1.1.2. ÖA1 ile Hazırladığı Etkinliklere Yönelik Yapılan Görüşme 166
4.1.1.1.3. ÖA1'in Akran Grubuna Hazırladığı Etkinlikleri Sunduktan Sonra Yaptığı Bireysel Değerlendirmeler 168
4.1.1.1.4. Akran Grubu Tarafından ÖA1'in Hazırladığı Etkinliklere İlişkin Yapılan Değerlendirmeler 171
4.1.1.1.5. Görüş ve Öneriler Sonrası ÖA1 Tarafından Revize Edilen Etkinliklerin Son Hali 177
4.1.1.1.6. Öğretmen Adayı 1 ÖA1 ile Uygulama Öncesi Etkinliklere İlişkin Yapılan Görüşme 181

4.1.1.1.7. ÖA1'nin Tasarladığı Etkinliklere İlişkin Araştırmacı ve Uzman Görüşleri 181

4.1.2. Kullanma-Uygulama Boyutunda Yer Alan Öğretmen Adayı 2'ye (ÖA2) Ait Etkinlik Tasarım Süreci 183

4.1.2.1. Öğretmen Adayı 2'in (ÖA2) Etkinlik Tasarımı Süreci ve Elde Edilen Bulgular 183

4.1.2.1.1.Öğretmen Adayı 2'nin (ÖA2) Hazırladığı Etkinliklere Yönelik Bireysel Değerlendirmeleri 186
4.1.2.1.2. Öğretmen Adayı 2 (ÖA2) ile Hazırladığı Etkinliklere Yönelik Yapılan Görüşme 190
4.1.2.1.3. Öğretmen Adayı 2'nin (ÖA2) Akran Grubuna Hazırladığı Etkinlikleri Sunduktan Sonra Yaptığı Bireysel Değerlendirmeler . 192
4.1.2.1.4. Akran Grubu Tarafından Öğretmen Adayı 2'nin (ÖA2) Hazırladığı Etkinliklere İlişkin Yapılan Değerlendirmeler 195
4.1.2.1.5. Görüş ve Öneriler Sonrası Öğretmen Adayı 2 (ÖA2) Tarafından Revize Edilen Etkinliklerin Son Hali 201
4.1.2.1.6.Öğretmen Adayı 2 (ÖA2) ile Uygulama Öncesi Etkinliklere İlişkin Yapılan Görüşme 205
4.1.2.1.7. ÖA2'nin Tasarladığı Etkinliklere İlişkin Araştırmacı ve Uzman Görüşleri 205

4.1.3. Algoritma Boyutunda Yer Alan Öğretmen Adayı 3'e (ÖA3) Ait Etkinlik Tasarımı Süreci 207

4.1.3.1. Öğretmen Adayı 3'ün (ÖA3) Etkinlik Tasarımı Süreci ve Elde Edilen Bulgular 207

4.1.3.1.1. Öğretmen Adayı 3'ün (ÖA3) Hazırladığı Etkinliklere Yönelik Bireysel Değerlendirmeleri 209
4.1.3.1.2. Öğretmen Adayı 3 (ÖA3) ile Hazırladığı Etkinliklere Yönelik Yapılan Görüşme 212
4.1.3.1.3. Öğretmen Adayı 3'ün (ÖA3) Akran Grubuna Hazırladığı Etkinlikleri Sunduktan Sonra Yaptığı Bireysel Değerlendirmeler . 213
4.1.3.1.4. Akran Grubu Tarafından Öğretmen Adayı 3'ün (ÖA3) Hazırladığı Etkinliklere İlişkin Yapılan Değerlendirmeler 216

4.1.3.1.5. Görüş ve Öneriler sonrası Öğretmen Adayı 3 (ÖA3) Tarafından Revize Edilen Etkinliklerin Son Hali 222
4.1.3.1.6. Öğretmen Adayı 3 (ÖA3) ile Uygulama öncesi Etkinliklere İlişkin Yapılan Görüşme 225
4.1.3.1.7. ÖA3'ün Tasarladığı Etkinliklere İlişkin Araştırmacı ve Uzman Görüşleri 226

4.1.4. Algoritma Boyutunda Yer Alan Öğretmen Adayı 4'e (ÖA4) Ait Etkinlik Tasarımı Süreci 227

4.1.4.1. Öğretmen Adayı 4'ün (ÖA4) Etkinlik Tasarımı Süreci ve Elde Edilen Bulgular 227

4.1.4.1.1. Öğretmen Adayı 4'ün (ÖA4) Hazırladığı Etkinliklere Yönelik Bireysel Değerlendirmeleri 230
4.1.4.1.2. Öğretmen Adayı 4 (ÖA4) ile Hazırladığı Etkinliklere Yönelik Yapılan Görüşme 234
4.1.4.1.3. Öğretmen Adayı 4'ün (ÖA4) Akran Grubuna Hazırladığı Etkinlikleri Sunduktan Sonra Yaptığı Bireysel Değerlendirmeler . 235
4.1.4.1.4. Akran Grubu Tarafından Öğretmen Adayı 4'ün (ÖA4) Hazırladığı Etkinliklere İlişkin Yapılan Değerlendirmeler 239
4.1.4.1.5. Görüş ve Öneriler sonrası Öğretmen Adayı 4 (ÖA4) Tarafından Revize Edilen Etkinliklerin Son Hali 245
4.1.4.1.6. Öğretmen Adayı 4 (ÖA4) ile Uygulama öncesi Etkinliklere İlişkin Yapılan Görüşme 246
4.1.4.1.7. ÖA4'ün Tasarladığı Etkinliklere İlişkin Araştırmacı ve Uzman Görüşleri 246

4.1.5. İlişki Kurma-Temsil Boyutunda Yer Alan Öğretmen Adayı 5'e (ÖA5) Ait Etkinlik Tasarımı Süreci 247

4.1.5.1. Öğretmen Adayı 5'in (ÖA5) Etkinlik Tasarımı Süreci ve Elde Edilen Bulgular 247

4.1.5.1.1. Öğretmen Adayı 5'in (ÖA5) Hazırladığı Etkinliklere Yönelik Bireysel Değerlendirmeleri 249
4.1.5.1.2. Öğretmen Adayı 5 (ÖA5) ile Hazırladığı Etkinliklere Yönelik Yapılan Görüşme 254

4.1.5.1.3. Öğretmen Adayı 5'in (ÖA5) Akran Grubuna Hazırladığı Etkinlikleri Sunduktan Sonra Yaptığı Bireysel Değerlendirmeler .255
4.1.5.1.4. Akran Grubu Tarafından Öğretmen Adayı 5'in (ÖA5) Hazırladığı Etkinliklere İlişkin Yapılan Değerlendirmeler.....259
4.1.5.1.5. Görüş ve Öneriler sonrası Öğretmen Adayı 5 (ÖA5) Tarafından Revize Edilen Etkinliklerin Son Hali 265
4.1.5.1.6. Öğretmen Adayı 5 (ÖA5) ile Uygulama öncesi Etkinliklere İlişkin Yapılan Görüşme.....266
4.1.5.1.7. ÖA5'in Tasarladığı Etkinliklere İlişkin Araştırmacı ve Uzman Görüşleri 266

4.1.6. Öğretmen Adaylarının Tasarladıkları Etkinlerin Karşılaştırması 267

4.2. Öğretmen Adaylarının Etkinlik Uygulama Süreçlerine İlişkin Bulgular 269

4.2.1. İspat-Keşif Boyutunda Yer Alan ÖA1'in Etkinlik Uygulama Sürecine Ait Bulgular.....270

4.2.1.1. ÖA1'in 1. Hafta Sonrası Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Bireysel Değerlendirmesi 276
4.2.1.2. ÖA1'in 2. Hafta Sonrası Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Bireysel Değerlendirmesi 285
4.2.1.3. ÖA1'in Etkinlik Uygulama Sürecinin Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi 287
4.2.1.4. ÖA1'in Etkinlik Uygulama Sürecinin Akran Tarafından Değerlendirilmesi 290
4.2.1.5. ÖA1'in Etkinlik Uygulama Sürecinin Öğrenci Tarafından Değerlendirilmesi 293
4.2.1.6. ÖA1'nin Etkinlik Uygulamalarına İlişkin Araştırmacı ve Uzman Görüşleri.....296

4.2.2. Kullanma Uygulama Boyutunda Yer Alan Öğretmen Adayı 2'nin (ÖA2) Etkinlik Uygulama Sürecine Ait Bulgular.....301

4.2.2.1. Öğretmen Adayı 2'nin (ÖA2) 1. Hafta Sonrası Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Bireysel Değerlendirmesi.....309
4.2.2.2. Öğretmen Adayı 2'nin (ÖA2) 2. Hafta Sonrası Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Bireysel Değerlendirmesi.....316

4.2.2.3. Öğretmen Adayı 2'nin (ÖA2) Etkinlik Uygulama Sürecinin Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi.....318
4.2.2.4. Öğretmen Adayı 2'nin (ÖA2) Etkinlik Uygulama Sürecinin Akran Tarafından Değerlendirilmesi 321
4.2.2.5. Öğretmen Adayı 2'nin (ÖA2) Etkinlik Uygulama Sürecinin Öğrenci Tarafından Değerlendirilmesi.....324
4.2.2.6. ÖA2'nin Tasarladığı Etkinliklere İlişkin Araştırmacı ve Uzman Görüşleri.....327

4.2.3. Algoritma Boyutunda Yer Alan Öğretmen Adayı 3'ün (ÖA3) Etkinlik Uygulama Sürecine Ait Bulgular.....331

4.2.3.1. Öğretmen Adayı 3'ün (ÖA3) 1. Hafta Sonrası Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Bireysel Değerlendirmesi.....337
4.2.3.2. Öğretmen Adayı 3'ün (ÖA3) 2. Hafta Sonrası Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Bireysel Değerlendirmesi.....343
4.2.3.3. Öğretmen Adayı 3'ün (ÖA3) Etkinlik Uygulama Sürecinin Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi.....345
4.2.3.4. Öğretmen Adayı 3'ün (ÖA3) Etkinlik Uygulama Sürecinin Akran Tarafından Değerlendirilmesi 347
4.2.3.5. Öğretmen Adayı 3'ün (ÖA3) Etkinlik Uygulama Sürecinin Öğrenci Tarafından Değerlendirilmesi 350
4.2.3.6. ÖA3'ün Tasarladığı Etkinliklere İlişkin Araştırmacı ve Uzman Görüşleri.....352

4.2.4. Algoritma Boyutunda Yer Alan Öğretmen Adayı 4'ün (ÖA4) Etkinlik Uygulama Sürecine Ait Bulgular.....356

4.2.4.1. Öğretmen Adayı 4'ün (ÖA4) 1. Hafta Sonrası Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Bireysel Değerlendirmesi.....364
4.2.4.2. Öğretmen Adayı 4'ün (ÖA4) 2. Hafta Sonrası Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Bireysel Değerlendirmesi.....369
4.2.4.3. Öğretmen Adayı 4'ün (ÖA4) Etkinlik Uygulama Sürecinin Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi.....371
4.2.4.4. Öğretmen Adayı 4'ün (ÖA4) Etkinlik Uygulama Sürecinin Akran Tarafından Değerlendirilmesi 374

4.2.4.5. Öğretmen Adayı 4'ün (ÖA4) Etkinlik Uygulama Sürecinin Öğrenci Tarafından Değerlendirilmesi 377
4.2.4.6. ÖA4'ün Tasarladığı Etkinliklere İlişkin Araştırmacı ve Uzman Görüşleri 379

4.2.5. İlişki Kurma Temsil Boyutunda Yer Alan Öğretmen Adayı 5'in (ÖA5) Etkinlik Uygulama Sürecine Ait Bulgular 383

4.2.5.1. Öğretmen Adayı 5'in (ÖA5) 1. Hafta Sonrası Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Bireysel Değerlendirmesi 393
4.2.5.2. Öğretmen Adayı 5'in (ÖA5) 2. Hafta Sonrası Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Bireysel Değerlendirmesi 402
4.2.5.3. Öğretmen Adayı 5'in (ÖA5) Etkinlik Uygulama Sürecinin Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi 403
4.2.5.4. Öğretmen Adayı 5'in (ÖA5) Etkinlik Uygulama Sürecinin Akran Tarafından Değerlendirilmesi 406
4.2.5.5. Öğretmen Adayı 5'in (ÖA5) Etkinlik Uygulama Sürecinin Öğrenci Tarafından Değerlendirilmesi 409
4.2.5.6. ÖA5'in Tasarladığı Etkinliklere İlişkin Araştırmacı ve Uzman Görüşleri 412

4.2.6. Öğretmen Adaylarının Etkinlik Uygulama Süreçlerinin Karşılaştırılması 417

BÖLÜM V 421
SONUÇ VE TARTIŞMA 421

5.1. Öğretmen Adaylarının Etkinlik Hazırlama Süreçlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma 421

5.2. Öğretmen Adaylarının Etkinlik Uygulama Süreçlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma 432

BÖLÜM VI 456
ÖNERİLER 456

6.1. Araştırmacılar İçin Öneriler 456
6.2. Öğretmen Eğitimcileri İçin Öneriler 458
6.3. Eğitim Politikacıları İçin Öneriler 459

BÖLÜM VII 461

KAYNAKLAR **461**
EKLER **504**
EK 1. Etkinlik Hazırlama Sürecine Dair Görüşme Formu **505**
EK 2. Öğretmen Adaylarının Etkinliklerini Değerlendirme Formu **506**
EK 3. Akran Öğretmen Adaylarının Hazırlanan Ders Planlarını Değerlendirme Formu **507**
EK 4. Öğretmen Adaylarının Etkinliklerini Sunum Sonrası Değerlendirme Formu **508**
EK 5. Etkinlik Uygulama Sonrası Görüşme Formu **509**
EK 6. Etkinlik Değerlendirme Formu **510**
EK 7. Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu **511**
EK 8. Matematiksel Anlama Boyutları Ölçeği; Görüşme Soruları **513**
EK 9. Matematiksel Anlama Boyutları Uzman Formu-1 ..... **514**
EK 10. Matematiksel Anlama Boyutları Ölçeği Uzman Formu-II **517**
EK 11. Matematiksel Anlamayı Boyutları Ölçeği Uzman Formu-III **523**
EK 12. Matematiksel Anlamayı Boyutları Taslak Ölçeği **526**
EK 13. Matematiksel Anlamayı Boyutları Ölçeği **529**
EK 14. ÖA1'e Ait Ders Planı **531**
EK 15. ÖA2'e Ait Ders Planı **542**
EK 16. ÖA3'e Ait Ders Planı **553**
EK 17. ÖA4'e Ait Ders Planı **560**
EK 18. ÖA5'e Ait Ders Planı **567**
EK 19. ***Öğretmen Adaylarının Hazırladıkları Etkinlik Değerlendirme Formu Örneği*** **587**
EK 20. Gazi Üniversitesi Uygulama İzin Yazısı **588**
EK 21. Etik Kurul İzin Yazısı **591**
EK 22. Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Yazısı **593**
EK 23. Veli Onay Mektubu **595**
EK 24. ***Öğretmen Adayı Gönüllülük Sözleşmesi*** **596**

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1 *Pilot Çalışmadaki Anlama Boyutları* 91
Tablo 2 *Öğretmen Demografik Bilgileri* 94
Tablo 3 *Matematiksel Anlama Boyutları Kod ve Temaları* 98
Tablo 4 *MABÖ Uzman Görüşü Uyuşma İndeksi* 109
Tablo 5 *MABÖ Taslağının Güvenirlik Sonuçları-1* 114
Tablo 6 *MABÖ Taslağının Güvenirlik Sonuçları-2* 116
Tablo 7 *MABÖ- Esas Uygulamaya İlişkin Toplam Madde Korelasyonu Tablosu* 119
Tablo 8 *MABÖ- Esas Uygulamaya İlişkin Açımlayıcı faktör analizi sonuçları* 121
Tablo 9 *MABÖ-Esas Uygulamaya İlişkin Alt Boyutlar Arasındaki Korelasyon* 122
Tablo 10 *MABÖ- Esas Uygulamaya İlişkin DFA Sonuçları*[*] 122
Tablo 11 *MABÖ Uygulaması Güvenirlik Sonuçları* 125
Tablo 12 *AFA ve DFA Sonrası MABÖ Ölçeğinin Son Hali* 126
Tablo 13 *MABÖ Maddelerinin Olumlu-Olumsuz Dağılımları* 127
Tablo 14 *Öğretmen Adaylarının Matematiksel Anlama Boyutları* 128
Tablo 15 *Matematikte Temel Kavramlar Ders Planı* 129
Tablo 16 *Eğitim Etkinliği 1 ve Anlama Boyutlarına İlişkin Öğretmen Adayı Cevapları* 130
Tablo 17 *Eğitim Etkinliği 2 ve Anlama Boyutlarına İlişkin Öğretmen Adayı Cevapları* 131
Tablo 18 *ÖA5'e Ait Örnek Etkinlik* 145

Tablo 19 *ÖA5'e Ait Örnek Ekinliğin Etkinlik Tasarımı İlkeleri ve Matematiksel Anlama Boyutları* 147
Tablo 20 *Çalışmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Matematiksel Anlama Boyutları* 156
Tablo 21 *İspat Keşif Boyutunda Yer Alan (ÖA1)'in Etkinliklerine Dair Anlama Boyutları* 166
Tablo 22 *ÖA1'in Etkinlik Anlama Boyutlarına Yönelik Akran Değerlendirmeleri* 177
Tablo 23 *Kullanma-Uygulama Boyutunda Yer Alan (ÖA2)'nin Etkinliklerine Dair Anlama Boyutları* 190
Tablo 24 *ÖA2'nin Etkinlik Anlama Boyutlarına Yönelik Akran Değerlendirmeleri* 201
Tablo 25 *Algoritma Boyutunda Yer Alan (ÖA3)'ün Etkinliklerine Dair Anlama Boyutları* 211
Tablo 26 *ÖA3'ün Etkinlik Anlama Boyutlarına Yönelik Akran Değerlendirmeleri* 222
Tablo 27 *Algoritma Boyutunda Yer Alan (ÖA4)'ün Etkinliklerine Dair Anlama Boyutları* 233
Tablo 28 *ÖA4'ün Etkinlik Anlama Boyutlarına Yönelik Akran Değerlendirmeleri* 245
Tablo 29 *İlişki Kurma-Temsil Boyutunda Yer Alan (ÖA5)'in Etkinliklerine Dair Anlama Boyutları* 253
Tablo 30 *ÖA5'in Etkinlik Anlama Boyutlarına Yönelik Akran Değerlendirmeleri* 265
Tablo 31 *Öğretmen Adaylarının Hazırladıkları Etkinliklerde Yer Alan Anlama Boyutları* 268
Tablo 32 *ÖA1'in Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi* 288
Tablo 33 *ÖA1'in Gözlemci Akran Tarafından Değerlendirilmesi* 291
Tablo 34 *ÖA1'in Öğrenci Grubu Tarafından Değerlendirilmesi* 294
Tablo 35 *ÖA1'in Etkinlik Uygulamalarının Uzman Tarafından Değerlendirilmesi* 298
Tablo 36 *ÖA2'nin Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi* 320
Tablo 37 *ÖA2'nin Gözlemci Akran Tarafından Değerlendirilmesi* 322

Tablo 38 *ÖA2'nin Öğrenci Grubu Tarafından Değerlendirilmesi* 325
Tablo 39 *ÖA2'nin Etkinlik Uygulamalarının Uzman Tarafından Değerlendirilmesi* 328
Tablo 40 *ÖA3'ün Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi* 346
Tablo 41 *ÖA3'ün Gözlemci Akran Tarafından Değerlendirilmesi* 348
Tablo 42 *ÖA3'ün Öğrenci Grubu Tarafından Değerlendirilmesi* 351
Tablo 43 *ÖA3'ün Etkinlik Uygulamalarının Uzman Tarafından Değerlendirilmesi* 354
Tablo 44 *ÖA4'in Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi* 372
Tablo 45 *ÖA4'ün Gözlemci Akran Tarafından Değerlendirilmesi* 375
Tablo 46 *ÖA4'ün Öğrenci Grubu Tarafından Değerlendirilmesi* 377
Tablo 47 *ÖA4'ün Etkinlik Uygulamalarının Uzman Tarafından Değerlendirilmesi* 381
Tablo 48 *ÖA5'in Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi* 404
Tablo 49 *ÖA5'in Gözlemci Akran Tarafından Değerlendirilmesi* 407
Tablo 50 *ÖA5'in Öğrenci Grubu Tarafından Değerlendirilmesi* 409
Tablo 51 *ÖA5'in Etkinlik Uygulamalarının Uzman Tarafından Değerlendirilmesi* 414
Tablo 52 *Öğretmen Adaylarının Uyguladıkları Etkinliklerde Yer Alan Anlama Boyutları* 418

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Pirie ve Kieren anlama modeli. 14

Şekil 2 Matematiksel anlama boyutları ölçeği geliştirme süreci 88

Şekil 3. Nitel verilerin analizi sürecinde izlenen adımlar. 97

Şekil 4. Matematiksel anlama boyutları ortak temalara ilişkin kod haritası. 99

Şekil 5. Matematiksel anlama boyutları öğretmen bazlı kod dağılımları 100

Şekil 6. Matematiksel anlama boyutları karşılaştırması. 103

Şekil 7. Birinci düzey doğrulayıcı faktör analizine ilişkin path diyagramı 124

Şekil 8. Öğretmen adayı 1'e (ÖA1) ait etkinlik 1 158

Şekil 9. Öğretmen adayı 1'e (ÖA1) ait etkinlik 2 159

Şekil 10. Öğretmen adayı 1'e (ÖA1) ait etkinlik 3 160

Şekil 11. Öğretmen adayı 1'e (ÖA1) ait etkinlik 4 161

Şekil 12. ÖA1'in etkinlik 1'e yönelik bireysel değerlendirmesi 162

Şekil 13. ÖA1'in etkinlik 2'ye yönelik bireysel değerlendirmesi 163

Şekil 14. ÖA1'in etkinlik 3'e yönelik bireysel değerlendirmesi 164

Şekil 15. ÖA1'in etkinlik 4'e yönelik bireysel değerlendirmesi 165

Şekil 16. ÖA1'in akran sunumu sonrası etkinlik 1'e yönelik bireysel değerlendirmesi 169

Şekil 17. ÖA1'in akran sunumu sonrası etkinlik 3'e yönelik bireysel değerlendirmesi 170

Şekil 18. ÖA1'in akran sunumu sonrası etkinlik 4'e yönelik bireysel değerlendirmesi 171

Şekil 19. ÖA1'in etkinliklerine yönelik akran 1'in değerlendirmesi 172

Şekil 20. ÖA1'in etkinliklerine yönelik akran 2'nin değerlendirmesi 173
Şekil 21. ÖA1'in etkinliklerine yönelik akran 3'ün değerlendirmesi 174
Şekil 22. ÖA1'in etkinliklerine yönelik akran 4'ün değerlendirmesi 175
Şekil 23. ÖA1'in etkinliklerine yönelik akran 5'in değerlendirmesi 176
Şekil 24. ÖA1 tarafından düzenlenen etkinlik 1'in son hali 178
Şekil 25. ÖA1 tarafından düzenlenen etkinlik 3'ün son hali 179
Şekil 26. ÖA1 tarafından düzenlenen etkinlik 4'ün son hali 180
Şekil 27. Öğretmen adayı 2'ye (ÖA2) ait etkinlik 1 184
Şekil 28. Öğretmen adayı 2'ye (ÖA2) ait etkinlik 2 184
Şekil 29. Öğretmen adayı 2'ye (ÖA2) ait etkinlik 3 185
Şekil 30. Öğretmen adayı 2'ye (ÖA2) ait etkinlik 4 185
Şekil 31. ÖA2'nin etkinlik 1'e yönelik bireysel değerlendirmesi 186
Şekil 32. ÖA2'nin etkinlik 2'ye yönelik bireysel değerlendirmesi 187
Şekil 33. ÖA2'nin etkinlik 3'e yönelik bireysel değerlendirmesi 188
Şekil 34. ÖA2'nin etkinlik 4'e yönelik bireysel değerlendirmesi 189
Şekil 35. ÖA2'nin akran sunumu sonrası etkinlik 1'e yönelik bireysel değerlendirmesi .. 192
Şekil 36. ÖA2'nin akran sunumu sonrası etkinlik 2'ye yönelik bireysel değerlendirmesi 193
Şekil 37. ÖA2'nin akran sunumu sonrası etkinlik 3'e yönelik bireysel değerlendirmesi .. 194
Şekil 38. ÖA2'nin akran sunumu sonrası etkinlik 4'e yönelik bireysel değerlendirmesi .. 195
Şekil 39. ÖA2'nin etkinliklerine yönelik akran 1'in değerlendirmesi 196
Şekil 40. ÖA2'nin etkinliklerine yönelik akran 2'nin değerlendirmesi 197
Şekil 41. ÖA2'nin etkinliklerine yönelik akran 3'ün değerlendirmesi 198
Şekil 42. ÖA2'nin etkinliklerine yönelik akran 4'ün değerlendirmesi 199
Şekil 43. ÖA2'nin etkinliklerine yönelik akran 5'in değerlendirmesi 200
Şekil 44. ÖA2 tarafından düzenlenen etkinlik 1'in son hali 202
Şekil 45. ÖA2 tarafından düzenlenen etkinlik 3'ün son hali 203

Şekil 46. ÖA2 tarafından düzenlenen etkinlik 4'ün son hali 204
Şekil 47. Öğretmen adayı 3'e (ÖA3) ait etkinlik 1 207
Şekil 48. Öğretmen adayı 3'e (ÖA3) ait etkinlik 2 208
Şekil 49. Öğretmen adayı 3'e (ÖA3) ait etkinlik 3 208
Şekil 50. ÖA3'ün etkinlik 1'e yönelik bireysel değerlendirmesi 209
Şekil 51. ÖA3'ün etkinlik 2'ye yönelik bireysel değerlendirmesi 210
Şekil 52. ÖA3'ün etkinlik 3'e yönelik bireysel değerlendirmesi 211
Şekil 53. ÖA3'ün akran sunumu sonrası etkinlik 1'e yönelik değerlendirmesi 214
Şekil 54. ÖA3'ün akran sunumu sonrası etkinlik 2'ye yönelik değerlendirmesi 215
Şekil 55. ÖA3'ün akran sunumu sonrası etkinlik 3'e yönelik değerlendirmesi 216
Şekil 56. ÖA3'ün etkinliklerine yönelik akran 1'in değerlendirmesi 217
Şekil 57. ÖA3'ün etkinliklerine yönelik akran 2'nin değerlendirmesi 218
Şekil 58. ÖA3'ün etkinliklerine yönelik akran 3'ün değerlendirmesi 219
Şekil 59. ÖA3'ün etkinliklerine yönelik akran 4'ün değerlendirmesi 220
Şekil 60. ÖA3'ün etkinliklerine yönelik akran 5'in değerlendirmesi 221
Şekil 61. ÖA3 tarafından düzenlenen etkinlik 1'in son hali 223
Şekil 62. ÖA3 tarafından düzenlenen etkinlik 2'nin son hali 224
Şekil 63. Öğretmen adayı 4'e (ÖA4) ait etkinlik 1 227
Şekil 64. Öğretmen adayı 4'e (ÖA4) ait etkinlik 2 228
Şekil 65. Öğretmen adayı 4'e (ÖA4) ait etkinlik 3 229
Şekil 66. Öğretmen adayı 4'e (ÖA4) ait etkinlik 4 229
Şekil 67. ÖA4'ün etkinlik 1'e yönelik değerlendirmesi 230
Şekil 68. ÖA4'ün etkinlik 2'ye yönelik değerlendirmesi 231
Şekil 69. ÖA4'ün etkinlik 3'e yönelik değerlendirmesi 232
Şekil 70. ÖA4'ün etkinlik 4'e yönelik değerlendirmesi 233
Şekil 71. ÖA4'ün akran sunumu sonrası etkinlik 1 değerlendirmesi 236

Şekil 72. ÖA4'ün akran sunumu sonrası etkinlik 2 değerlendirmesi.....237
Şekil 73. ÖA4'ün akran sunumu sonrası etkinlik 3 değerlendirmesi.....238
Şekil 74. ÖA4'ün akran sunumu sonrası etkinlik 4 değerlendirmesi.....239
Şekil 75. ÖA4'ün etkinliklerine yönelik akran 1'in değerlendirmesi 240
Şekil 76. ÖA4'ün etkinliklerine yönelik akran 2'nin değerlendirmesi 241
Şekil 77. ÖA4'ün etkinliklerine yönelik akran 3'ün değerlendirmesi 242
Şekil 78. ÖA4'ün etkinliklerine yönelik akran 4'ün değerlendirmesi 243
Şekil 79. ÖA4'ün etkinliklerine yönelik akran 5'in değerlendirmesi 244
Şekil 80. Öğretmen adayı 5'e (ÖA5) ait etkinlik 1 247
Şekil 81. Öğretmen adayı 5'e (ÖA5) ait etkinlik 2 248
Şekil 82. Öğretmen adayı 5'e (ÖA5) ait etkinlik 3 248
Şekil 83. Öğretmen adayı 5'e (ÖA5) ait etkinlik 4 249
Şekil 84. ÖA5'in etkinlik 1'e yönelik değerlendirmesi 250
Şekil 85. ÖA5'in etkinlik 2'ye yönelik değerlendirmesi 251
Şekil 86. ÖA5'in etkinlik 3'e yönelik değerlendirmesi 252
Şekil 87. ÖA5'in etkinlik 4'e yönelik değerlendirmesi 253
Şekil 88. ÖA5'in akran sunumu sonrası etkinlik 1 değerlendirmesi.....256
Şekil 89. ÖA5'in akran sunumu sonrası etkinlik 2 değerlendirmesi.....257
Şekil 90. ÖA5'in akran sunumu sonrası etkinlik 3 değerlendirmesi.....258
Şekil 91. ÖA5'in akran sunumu sonrası etkinlik 4 değerlendirmesi.....259
Şekil 92. ÖA5'in etkinliklerine yönelik akran 1'in değerlendirmesi 260
Şekil 93. ÖA5'in etkinliklerine yönelik akran 2'nin değerlendirmesi 261
Şekil 94. ÖA5'in etkinliklerine yönelik akran 3'ün değerlendirmesi 262
Şekil 95. ÖA5'in etkinliklerine yönelik akran 4'ün değerlendirmesi 263
Şekil 96. ÖA5'in etkinliklerine yönelik akran 5'in değerlendirmesi 264
Şekil 97. ÖA1'in ders anlatımına yönelik görüntü.....270

Şekil 98. ÖA1'in ders anlatımına yönelik görüntü.....271
Şekil 99. ÖA1'in ders anlatımına yönelik görüntü.....272
Şekil 100. ÖA1'in 1. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları 272
Şekil 101. ÖA1'in etkinlik 2'yi uygulama sürecine yönelik görüntü 274
Şekil 102. ÖA1'in 2. etkinliğine yönelik öğrenci cevapları.....275
Şekil 103. ÖA1'in ders materyaline yönelik görüntü.....276
Şekil 104. ÖA1'in ders anlatımına yönelik görüntü.....280
Şekil 105. ÖA1'in ders anlatımına yönelik görüntü.....281
Şekil 106. ÖA1'in ders anlatımına yönelik görüntü.....281
Şekil 107. ÖA1'in dersinde soru çözümü yapan öğrenciye ait görüntü.....282
Şekil 108. ÖA1'in etkinlik sorusunu çözmesine yönelik görüntü.....283
Şekil 109. ÖA1'in 3. etkinliğine yönelik doğru ve eksik öğrenci cevapları 283
Şekil 110. ÖA1'in dersinde soru çözümü yapan öğrenciye ait görüntü.....284
Şekil 111. ÖA1'in 4. etkinliğine yönelik öğrenci cevap örneği.....284
Şekil 112. ÖA2'nin ders anlatımına yönelik görüntü.....301
Şekil 113. ÖA2'nin ders anlatımına yönelik görüntü.....302
Şekil 114. ÖA2'nin ders anlatımına yönelik görüntü.....303
Şekil 115. ÖA2'nin ders anlatımına yönelik görüntü.....304
Şekil 116. ÖA2'nin etkinliğe dair açıklamalarına ait görüntü 305
Şekil 117. ÖA2'nin 1. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları 306
Şekil 118. ÖA2'in dersine ait bir görüntü. 307
Şekil 119. ÖA2'nin 2. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları 309
Şekil 120. ÖA2'nin ders anlatımına yönelik görüntü.....312
Şekil 121. ÖA2'nin ders anlatımına yönelik görüntü.....313
Şekil 122. ÖA1'in 3. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları 315
Şekil 123 ÖA2'nin ders anlatımına yönelik görüntü.....316

Şekil 124. ÖA3'ün ders anlatımına yönelik görüntü.....331
Şekil 125. ÖA3'ün ders anlatımına yönelik görüntü.....332
Şekil 126. ÖA3'ün ders anlatımına yönelik görüntü.....332
Şekil 127. ÖA3'ün ders anlatımına yönelik görüntü.....333
Şekil 128. ÖA3'ün ders anlatımına yönelik görüntü.....333
Şekil 129. ÖA3'ün ders anlatımına yönelik görüntü.....334
Şekil 130. ÖA3'ün ders anlatımına yönelik görüntü.....335
Şekil 131. ÖA3'ün ders anlatımına yönelik görüntü.....336
Şekil 132. ÖA3'ün 2. etkinliğine iki farklı yoldan verilen öğrenci cevap örnekleri.....336
Şekil 133. ÖA3'ün 1. etkinliğine yönelik yanlış öğrenci cevap örneği 337
Şekil 134. ÖA3'ün ders anlatımına yönelik görüntü.....339
Şekil 135. ÖA3'ün ders anlatımına yönelik görüntü.....340
Şekil 136. ÖA3'ün dersinde soru çözümü yapan öğrencilere ait görüntüler 341
Şekil 137. ÖA3'ün 2. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları 342
Şekil 138. ÖA4'ün ders anlatımına yönelik görüntü.....357
Şekil 139. ÖA4'ün ders anlatımına yönelik görüntü.....358
Şekil 140. ÖA4'ün ders anlatımına yönelik görüntü.....358
Şekil 141. ÖA4'ün ders anlatımına yönelik görüntü.....359
Şekil 142. ÖA4'ün ders anlatımına yönelik görüntü.....359
Şekil 143. ÖA4'ün ders anlatımına yönelik görüntü.....360
Şekil 144. ÖA4'ün geliştirdiği ders materyaline yönelik görüntü 361
Şekil 145. ÖA4'ün 1. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları 362
Şekil 146. ÖA4'ün ders anlatımına yönelik görüntü.....362
Şekil 147. ÖA4'ün dersinde soru çözümü yapan öğrencilere ait görüntü.....364
Şekil 148. ÖA4'ün 1. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları 367
Şekil 149. ÖA4'ün 1. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları 368

Şekil 150. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü.....384
Şekil 151. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü.....385
Şekil 152. ÖA5'in kare tekerlek sunumuna yönelik görüntü.....385
Şekil 153. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü.....386
Şekil 154. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü.....386
Şekil 155. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü.....387
Şekil 156. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü.....387
Şekil 157. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü.....387
Şekil 158. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü.....388
Şekil 159. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü.....388
Şekil 160. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü.....389
Şekil 161. ÖA5'in dersinde soru çözümü yapan öğrencilere ait görüntü 389
Şekil 162. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü.....390
Şekil 163. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü.....391
Şekil 164. ÖA5'in 2. etkinlik çözümüne yönelik görüntü 392
Şekil 165. ÖA5'in 1. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları 392
Şekil 166. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü.....395
Şekil 167. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü.....396
Şekil 168. ÖA5'in dersinde soru çözümü yapan öğrenciye ait görüntü.....396
Şekil 169. ÖA5'in dersinde soru çözümü yapan öğrenciye ait görüntü.....396
Şekil 170. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü.....397
Şekil 171. ÖA5'in dersinde soru çözümü yapan öğrenciye ait görüntü.....398
Şekil 172. ÖA5'in 1. etkinlik çözümüne yönelik görüntü 399
Şekil 173. ÖA5'in 2. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları 399
Şekil 174. ÖA5'in 4. Etkinlik çözümüne yönelik görüntü.....401
Şekil 175. ÖA5'in 2. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları 401

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Akt	Aktaran
Bkz	Bakınız
MABÖ	Matematiksel Anlama Boyutları Ölçeği
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
NCTM	National Council of Teachers of Mathematics
Ö	Öğretmen
ÖA	Öğretmen Adayı
PT	Prospective Teacher
PÖA	Pilot Öğretmen Adayı

BÖLÜM I

GİRİŞ

Matematiği bilen, anlayan ve yorumlayan insanlara gereksinim duyulması (Alkan & Altun, 1998), matematik öğretiminin odak noktasında matematiksel kavramların ve ilişkilerin derinlemesine anlaşılmasının yer almasına yol açmıştır. Weber (2005) matematik öğretiminin amacının, öğrencilere sadece prosedürlerin ezberletilmesi ve kâğıt üzerinde doğru çözümler üretebilmeleri için güvenilir yöntemler kazandırılması olmadığını; bunun yerine öğrencilerin matematiği anlamasını yani matematiğin öğretilmesi ve öğrenilmesinde anlamanın önemini ifade etmektedir (s.92). Yine Yoong (1987) da anlamaya yönelik öğretimin, önemli bir eğitim hedefi olarak kabul edilmeye başlandığını belirtmekte ve eğitimin amacının özel beceriler için eğitim yapmaktan anlamaya doğru değişmesi gerektiğini savunmaktadır (s.45). Bu konuya dair Milli Eğitim Bakanlığı Matematik Dersi Öğretim Programı'nın özel amaçları arasında öğrencilerin matematiksel kavramları anlaması ve bu kavramları günlük hayatta kullanabilmesi yer almaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018, s.9-15). Benzer şekilde diğer ülkelerde de uygulanan matematik müfredatlarında anlama önemli bir yer tutmaktadır. Örneğin Prince Edward Island Matematik Müfredatında (2013) amacın öğrencilere matematiksel anlama ve eleştirel düşünme becerileri kazandırmak olduğu ifade edilmektedir (s.4).

Günümüzde matematik öğretim programlarının anlamayı önemseyen bir bakış açısı ortaya koyduğu görülmektedir. Bu nedenle doğası gereği karmaşık bir şekilde birbirine bağlı kavramlar ve kurallar dizisinden oluşan matematiği anlama kavramına açıklık getirilmesi gerekmektedir. Bu durumda ilk olarak anlama teriminin açıklanması, anlamanın gerçekleşmesi için istihdam edilebilecek yöntemlerin belirlenmesi ve anlama gerçekleştiği zaman ortaya çıkacak davranışların bilinmesi gerekmektedir (Barmby, Harries, Higgins & Suggate, 2007, s.47; Nickerson, 1985, s.229). Konu ile ilgili literatür incelendiğinde birbirinden farklı fakat bir o kadar da ortak özelliği olan birçok anlama tanımı olduğu görülmektedir. Harlen ve James (1997) anlamayı, bilginin inşası ve yeniden yapılandırılması süreci olarak tanımlarken (s.368) Van de Walle, Karp ve Bay-Williams (2010) bir fikrin mevcut fikirlerle olan bağlantısının miktarı ve kalitesinin bir ölçüsü olarak tanımlamaktadır (s.23). Konu matematiğe geldiğinde ise Davis (2002) matematiksel anlamayı, gerçek dünyada esnek bir şekilde kullanılabilir ve uygulanabilir bir bilgi olarak yorumlamaktadır (s.20). Nickerson (1985) alanında bilgili kişilerle etkin iletişim kurma becerisini; bir kavram için çeşitli durumlarda belirli prensipleri sürekli uygulayabilme becerisini; prosedürleri, istenen sonuçları tutarlı bir şekilde elde edecek biçimde yürütebilme yeteneğini ve bir ilkeyi veya bir ilişkiyi anlamada kendine güveni; alana göre bilgili olduğu varsayılan insanlar tarafından uygun atfedilen analojileri yazma becerisini matematiği anlamanın bir kanıtı olarak görmektedir (s.229). Usiskin (2012) ise matematiksel anlamayı, kavramları içeren matematiksel gerekçeleri (ispatları) ve özellikleri, kavramların uygulamalarını ve kullanımını, kavramlar için metafor ve analojileri kullanmayı, kavramların tarihi ve farklı kültürlerdeki uygulamalarını bilmek olarak açıklamaktadır (s.19). Kısacası matematiği anlamak, matematiksel kavramların birbirleri ile ilişkilendirilmesi, bu farklı kavramların bütün bir kavram olarak tanınması ve yeni durumlara ve günlük hayata aktarılması, mantıksal çıkarımlarda ve keşiflerde bulunulması, kavramlarla ilgili çoklu temsillerin kullanılması ve bunların birbirleri ile olan ilişkisinin görülmesi, kavramların tarihte nasıl bir

ihtiyaçtan ortaya çıktığının bilinmesi ve kavrama ilişkin algoritmaların kullanılması olarak yorumlanabilir.

Matematikte anlama anahtar bir öneme sahip olduğundan, öğrenci anlamalarının teşvik edilmesi matematik öğretiminin temel amaçlarından biridir (Hiebert & Carpenter, 1992, s.80). Öğrenciler matematiği öğrenmekle kalmamalı, belirli nedenlerden dolayı matematiği anlayarak öğrenmelidir (Calamlam, Ocampo & Reyes, 2015, s.118). Bu nedenlerden birincisi, öğrenme ancak bilinmeyen şeyle zaten bilinen şeylerin ilişkilendirilmesi ile gerçekleştiğinden ve anlama, yeni bilgileri kazanmak için mevcut bilgileri diğer bilgilerle ilişkilendirme olarak tanımlandığından öğrenmenin sadece anlama ile kazanılabileceğidir. İkincisi, sadece matematiksel problem çözme süreçlerinin nasıl olduğunu bilip, bugünün isteklerini karşılamada yeterli olmak değil, aynı zamanda kanıta dayalı analiz ve sentez yoluyla bu kavramların anlaşılması gerektiğidir (Partnership for 21st Century Skills, 2002, s.6). Söz konusu durumun gerçekleşmesi için ise öğrenciler arasında anlamayı sağlayacak öğrenme ortamlarının yaratılması beklenmektedir (Calamlam vd., 2015, s.118). Bu noktada bir öğretmenin rolü de öğrencilerde anlamanın inşasını teşvik etmek ve onların anlama üzerine düşünmelerini sağlamak olmalıdır (D.P. Newton, 2002, s.4). Öğretmen, sadece öğrencilere günlük yaşamda matematiğin nasıl kullanıldığını göstermekle kalmamalı aynı zamanda öğrencilerin matematiksel kavramları anlamalarına yardımcı olmalıdır (Prince Edward Island Mathematics Curriculum, 2013, s.2). Derslerinde anlamayı hedef edinen bir öğretmen derste sadece açıklamalar yapmakla yetinmemeli aynı zamanda gerekçelendirmeler ve ayrıntılamalar yaparak sebep-sonuç ilişkilerinin kurulacağı ortamlar yaratmalıdır. Çocukların zihinsel kaynakları bu durumlar için yetersiz kaldığında ise öğretmen, bu kaynakları iyileştirilmesi ve çocuğun zihinsel süreçlerini desteklenmesi için planlar yapmalıdır (D.P. Newton, 2002, s.5). Öğretmenler, öğretilecek konuyu kapsamlı ve derin bir şekilde anlamalı, öğrencilerin bunu nasıl öğreneceğini bilmeli ve öğrencilerin karşılaşacakları zorlukları ve yanlış anlamaları tahmin etmelidir. Öğretimin hedefi olan

fikirler, beceriler ve öğrencilerde geliştirilmesi muhtemel ilerleme amacına sahip olmalı; öğrencilerin gelişerek ulaşabileceği noktayı tanımalı, öğrencilerin fikirlerini, becerilerini vb. geliştirmek için çeşitli ders etkinlikleri kullanabileceğini bilmeli ve bunları seçme, tasarlama ve uygulayabilme yeterliklerine sahip olmalıdır (Harlen & James, 1997, s.369). Bahsedilen becerilere sahip olan öğretmenlerin derslerinde matematiksel anlamayı gerçekleştirmek üzere uygulayacakları etkinlikler, öğrencilerin matematiği öğrenme fırsatlarında önemli rol oynamaktadır (Silver & Herbst, 2007, s.55; Stein, Grover & Henningsen, 1996). Bu etkinlikler, öğrencilere matematiksel kavramlarla, fikirlerle, stratejilerle tanışma ve ayrıca matematiksel düşünme ve sorgulama biçimlerini kullanma ve geliştirme fırsatı veren aktiviteler olarak görülmektedir (Margolinas, 2013, s.10). Dolayısıyla etkinlikler, önemli matematiksel fikirleri ortaya koyarak öğrencilerin bir dizi düşünme uygulamasına katılmaları için fırsatlar sunmaktadır. Ayrıca iyi tasarlanan ve öğretmenler tarafından uygulanan etkinlikler her seviyede kavramlar, teknikler, notasyonlar ve ilişkiler bilgisinin gelişimini; bu bilgileri bilinen ve bilinmeyen formlarda tanımayı; gerçekleri, isimleri, prosedürleri hatırlamayı; prosedürleri akıcı ve doğru bir biçimde kullanmayı; yöntemler ve temsiller arasında geçiş yapabilme becerisini; problemleri çözmek için bilgiyi uygulamayı, bilgiyi dönüştürmeyi ve genellemeler, soyutlamalar, simgelemeler ve yöntemler yaratmayı sağlamaktadır (Watson, 2004, s. 364). Dolayısıyla matematiksel bir etkinliğin gerektirdiği öğrenci düşünme düzeyleri ile öğrencilerin matematik anlamalarının doğası arasında güçlü bir ilişki mevcuttur (Arbaugh & Brown, 2005, s.503). Bu nedenle anlama üzerine yürütülecek olan matematik öğretiminin, bu zihinsel becerilerin gelişimini sağlayacak etkinliklerle gerçekleşmesi önemlidir (İnan, 2006, s.40). Ancak değerli etkinlikler tek başına etkili bir öğretim için yeterli olmayacağından bu konuda öğretmenlere önemli roller düşmektedir. Öğretmenler, öğrencilerin karmaşık matematiksel fikirleri keşfetmelerine ve geliştirmelerine yardımcı olacak etkinlikler seçebilmeli ve uygulayabilmelidir. Ayrıca öğretmenler bir etkinliğin hangi yönlerinin vurgulanacağına, öğrencilerin çalışmalarının

nasıl organize edileceğine ve yönetileceğine, çeşitli seviyelerdeki öğrencilere hangi soruların sorulacağına ve onlar için düşünme sürecini devralmadan öğrencilere nasıl destek olunacağına da karar verebilmelidir. Öğrencilerin ilgi alanlarına uygun, matematiksel ilişkileri araştırmayı ve akıl yürütmeyi gerektiren etkinlikler yaratmalı veya seçebilmelidir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000, s.18-19, 202-265).

Bir etkinlik, belli bir algoritmanın adımlarını gerçekleştirme olabileceği gibi birbiri ile bağlantılı birçok problemden de oluşabilir. Dolayısıyla öğretmenlerin matematiksel etkinlik tasarımı, seçimi ve uygulaması matematiksel anlamanın gerçekleşmesi konusunda kritik bir öneme sahiptir (Stylianides & Stylianides, 2008, s.859). Bu nedenle etkinliklerin tasarlanması ve uygulanmasında öğretmenlerin deneyim, bilgi, inanç ve yeterliklerinin üst düzeyde olması beklenmektedir. Ancak öğretmenlerin gerek hizmet öncesi gerekse hizmet içi eğitimlerde en iyi şekilde bu bilgi ve yeteneklerle donatılarak yetiştirilmeleri ile bu düzeye ulaşılması mümkündür. Aksi halde öğretmenlerin matematikte anlama üzerine etkili bir öğrenme-öğretme süreci tasarlayabilmeleri olası görülmemektedir. Bu bilgi ve becerilerden yoksun bir öğretmenin, bir etkinliği şekillendirmede, öğrenci faaliyetlerini yönlendirmede ve anlamanın gerçekleşmesini sağlamada eksik kalacağı düşünülmektedir (Chapman, 2013, s.1).

Öğrencilerin matematiksel anlama becerisinin gelişmesinin, öğretmenlerin bu konudaki yeterliliklerine bağlı olduğu aşikârdır (Even & Tirosh, 2002, s.227). Nitekim birtakım araştırmalar öğretmenlerin anlamayı gerçekleştirmeye yönelik uygulamaları konusundaki başarılarının, öğrenci başarısını önemli ölçüde etkilediğini göstermektedir (bkz. Thompson & Kaur, 2011, s.17-31). Dolayısıyla öğrencilere matematik dersinde düşünme, muhakeme etme ve anlam kazandırma konusunda fırsat ve teşvik sağlayabilmeleri için öğretmenlerin bu yönde becerilerinin geliştirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu nedenle araştırmanın amacı; matematik öğretmen adaylarının matematiksel anlamayı gerçekleştirmeye yönelik tasarladıkları ders etkinliklerindeki anlama boyutlarını ortaya çıkarmaktır. Ayrıca öğretmen

adaylarının derin bir anlamayı gerçekleştirmek üzere etkinlik tasarlama ve uygulama süreçlerini belirlemektir. Böylelikle eğitim kalitesinin yükseltilmesinin, öğretmenlerin etkili ders etkinlikleri yapabilmeleri ve sınıf uygulamalarını geliştirebilmeleri adına gerekli bilgi ve becerilerle donatılmasına dayandığı ve bunun da artan öğrenci öğrenme ve başarısı ile sonuçlandığı (Steffe, 1990, p.184; Koh, 2011, s.256; İlyas, Coşkun & Toklucu, 2017, s.13) gerçeğinden yola çıkarak, öğretmen adaylarının mesleki gelişimleri ile ilgili mevcut literatüre katkıda bulunmak hedeflenmiştir. Araştırmadan elde edilecek bulgu ve sonuçların daha sonra yapılacak benzer çalışmalara kaynaklık edecek bir araştırma olarak alan yazında önemli bir yer tutacağı ve ileriye dönük yeni araştırmalara temel teşkil edecek anlamlı öneriler sunacağı düşünülmektedir.

1.1. Kavramsal Çerçeve

Bu kısımda, araştırma kapsamında elde edilen verilerin yorumlanmasına ve araştırma sonuçlarının daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayacağı düşüncesiyle anlama, matematiksel anlama, etkinlik, etkinlik tasarımı ile çember ve daire kavramlarından kısaca bahsedilecektir.

1.1.1 Anlama

Anlama hem okul hem de okul dışında çok yaygın kullanılan terimlerden biridir. Türk Dil Kurumu (2017) anlamayı; "bir olay veya önermenin daha önce bilinen bir kanunun veya formülün sonucu olduğunu görme" şeklinde tanımlamaktadır. Akademik bağlamda ise anlama daha çok entelektüel kapasite ile ilişkili olarak kullanılmakta, öğrenilenleri tekrarlama, geri çağırma, yeni durumlara transfer edebilme ve bilgiyi kodlama yeteneği ile ölçülebilen öğrenme ürünleri olarak yorumlanmaktadır (Garegae, 2007, s.232,233). Genel olarak "yorumlayıcı bir süreç olarak öğrenme" veya "derin öğrenme" olarak görülmektedir (Harlen & James, 1997, s.367). Kısaca anlama, verilen bir şeyi kendisinden başka bir şeyle

bağlamak için yapılan zihinsel bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Bartlett, 1932, s.229; Haylock, 1982, s.54-56; Yoong, 1987, s.45; Newton, 2002, s.3; Ashlock, 2006, s.17; Calamlam vd., 2015, s.117). Yani bir şeyleri bildiğimiz diğer şeylerle ilişkili olup olmadığını ya da nasıl bir ilişki içerisinde olduğunu gördüğümüz zaman anlamaktayız (Hiebert & Carpenter, 1992, s.67). Benzer şekilde çağdaş bilişsel psikoloji de anlamanın zihinde bağlantılar kurmayı içerdiğini ve bir şeyin mantıklı hale getirilmesinin bu bağlantılara bağlı olduğu fikrini desteklemektedir (Harlen & James, 1997, s.368). Hiebert vd. (2000) anlama ile ilgili literatürdeki açıklamaların, genellikle hedef durum ile kişinin bildiği diğer şeyler arasındaki bağlantılar ile dolu olduğunu bildirerek; bağlantıların oluşturulmasında yansıma ve iletişimin dikkate almasının faydalı olacağını savunmaktadır. Hiebert yansımayı, düşünceleri kafada çevirmek, farklı bakış açılarıyla düşünmek, tekrar geriye dönmek, bilinçli olarak ne yapıldığını ve niçin yapıldığını düşünmek olarak ifade ederken; iletişimi ise, sosyal etkileşime katılmak, düşüncelerini başkaları ile paylaşmak ve başkalarının fikirlerini dinlemek, açıklamalar yapmak veya karşı taraftan daha ayrıntılı açıklamalar talep etmek olarak tanımlamaktadır (s.5). Duffin ve Simpson (2000) ise bir anlamanın nasıl meydana geldiğini ve anlamanın kendisini nasıl gösterebileceğini keşfetmek için duyguları incelemiş, "Anladığımda ne hissediyorum?" sorusuna cevap aramak suretiyle anlamayı var olan zihinsel yapılar arasındaki ilişkilerin farkındalığı olarak tanımlamışlardır. Onlara göre anlama gerçekleştiğinde; *rahat hissetme, kendime güvenme, ayrıntıları unutma fakat ihtiyaç halinde yeniden keşfedebilme, konuyu özümseme, başkalarına açıklayabilme* durumları hissedilmektedir. Ayrıca anlamayı; inşa etme, sahip olma ve eyleme geçirme olarak adlandırdıkları üç bileşen ile daha detaylıca açıklamaktadırlar. Bunlardan birincisi, bireyin problemleri çözmede kullanmak için anlamalarının oluşumunda, varsayılan mevcut zihinsel yapılar arasındaki bağlantıların kurulması anlamına gelir. İkinci bileşen, var olan bağlantıların herhangi bir zaman içindeki mevcut durumudur. Üçüncü bileşen ise bir problemi çözmede bağlantıları kullanma durumudur (s.5-13).

Birey bir şeyi anladığında, kişinin dünyayla ilgili deneyimi açısından mantıklı olmakta ve yalnızca ezberlenen durumların bir koleksiyonu olmaktan çıkmaktadır. Bu konuda Harlen ve James (1997) anlayarak öğrenme gerçekleştiğinde; yaşama ve öğrenme becerilerinin, tutumların ve değerlerin giderek geliştiğini, bunun önceki fikir ve becerilere dayanarak inşa edildiğini, öğrenilen durumların dışındaki durumlarda da uygulanabilir olduğunu belirterek aslında basitçe sınavlarda hatırlamak için ezberlenen ve daha sonra unutulan geçici bilgi olmadığını belirtmişlerdir (s.368-369). Nitekim anlama; düşünce ve eylemde esneklik sağlayarak yeni olaylara uygun şekilde yanıt vermeye yardımcı olduğundan (Newton, 2002, s.5) anlama gerçekleştiğinde öğrencilerin daha fazla bağ kurma ve yeni fikirleri sahip oldukları kavramsal ağlara bağlama olasılıkları da o kadar yüksek olacak ve ezberlenmekten çıkacaktır (Van de Walle vd., 2010, s.26).

Yukarıda yer verilen tanımlardan yola çıkarak anlamayı, verilen bir kavramı kendisinden başka kavramlarla bağlamak için yürütülen zihinsel bir süreç olarak tanımlayabiliriz. Daha detaylı olarak anlama ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, anlamanın ne olduğu, nasıl meydana geldiği, anlama gerçekleştiği zaman ne gibi davranışların sergilendiği, anlamanın kendisini nasıl gösterdiği ve farklı tür anlamaların nasıl açıklandığı adına birçok teorinin ortaya atıldığı görülmektedir. Aşağıda öncelikle anlama teorilerinin tarihi gelişiminden kısaca bahsedilmekte ve ardından bu teorilerden bazıları açıklanmaktadır.

1.1.2 Anlama Teorileri ve Tarihsel Gelişimi

Matematik eğitmenleri tarafından 19. yüzyılda keşfedilmeye başlanılan "matematik eğitiminde anlama" günümüzde fazlasıyla ilgi görmektedir. Nitekim geçen yüzyılın çeşitli reform hareketlerinin matematikçilerin matematiği anlama üzerine tahminleri ve matematiği öğretme şekilleri üzerine kurulu olduğu ileri sürülmektedir (Carpenter & Lehrer, 1999, s.19). Matematiği anlama kavramının evrimi, "hepsini anlama ya da hiç anlamama" olarak

başlamakta ve matematiksel anlamanın birçok kategoriye sınıflandırılmasına dayanan modellere kadar uzanmaktadır (Byers, 1980, s.1). Yirminci yüzyılın ilk yarısına kadar matematiksel anlama aslında bir olguyu bütün olarak anlama veya hiç anlamama olarak görülmekte, beceriler ve işlemler üzerine vurgu ile doğru cevabı verebiliyor olmak anlamanın bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Stienstra, 2013, s.8). Ancak daha sonra anlamanın bununla sınırlı olmadığu görülmüş ve anlama tartışması, enstrümantal ve ilişkisel anlama arasında farklılaşan iki aşamalı Skemp (1976) modeliyle önemli bir değişim yaşamıştır. Ardından bu model genişletilerek günümüze kadar gelmiştir.

Aşağıda tarihsel gelişim süreci içerisinde yer alan anlama teorileri ile ilgili bilgilere detaylıca yer verilmektedir.

1.1.2.1 Skemp'e Göre Anlama

Anlamanın geçmişte 'gerekçesiz kurallar', yakın zamanda ise ne yapacağını ve neden yaptığını bilmek olarak tanımlandığını ifade eden Skemp (1976) anlamayı aslında "enstrümantal" ve "ilişkisel" olmak üzere ikiye ayırmaktadır.

Enstrümantal anlama, bir yöntemin hangi problem için çalıştığını ve hangileri için çalışmadığını ezberlemeyi ve aynı zamanda her yeni problem durumu için farklı bir yöntem öğrenmeyi gerektirmektedir. Bu anlama türünün kendi şartlarında anlaşılması daha kolay ve belirgindir. Çoğu zaman doğru cevap hızlı ve güvenilir bir şekilde alınabilmektedir. İlişkisel anlama ise, sadece hangi yöntemin çalıştığını değil, aynı zamanda neden çalıştığını da bilerek, yöntemi problemle ilişkilendirebilmeyi ve yeni problemlere uyarlamayı da mümkün kılmaktadır (s.12). İlişkisel matematik, daha kolay hatırlanabilme ve kendi başına bir amaç olarak hizmet edebilme avantajlarına sahiptir.

Skemp'e göre enstrümantal matematiğe götüren öğrenme türü, öğrencilerin belirli başlangıç noktalarından (veriler) gerekli son noktalara (sorulara verilen cevaplara) giden yolu

bulmalarını sağlayan ve giderek artan sayıda sabit planın öğrenilmesinden oluşmaktadır. Plan, her seçim noktasında ne yapılması gerektiğini anlatmakta, daha sonra yapılması gereken ise tamamen o anki duruma bağlı olarak belirlenmektedir. Aşamalardaki genel ilişki ve nihai hedef hakkında bir farkındalık bulunmamaktadır. Her yeni durumda, öğrenci, hedefe ulaşmanın yolunu öğrenmek için dışarıdan bir rehbere ihtiyaç duymaktadır. Buna karşılık, ilişkisel olarak matematiği öğrenmek, kişinin sahip olduğu şemasındaki herhangi bir başlangıç noktasından herhangi bir bitiş noktasına ulaşması için sınırsız sayıda plan yapabileceği kavramsal bir yapı (şema) oluşturmasından ibarettir. İlişkisel öğrenme, enstrümantal öğrenmeden birkaç açıdan farklıdır:

1. Anlama ulaşılacak belirli sonlardan bağımsızdır.
2. İlişkisel öğrenmede belli bir bilgi alanında bir şema oluşturmak bir amaç haline gelmektedir.
3. Öğrencinin şeması ne kadar çok tamamlanmış olursa, dış yardım olmadan hedefe ulaşmanın yeni yollarını bulma yeteneğine duyduğu güven duygusu da o kadar artar.
4. Bir şema asla tamamlanmaz. Şemalar büyüdükçe, farkındalık artmakta ve dolayısıyla süreç çoğunlukla kendi kendine devam edip ve kendini tatmin edici hale gelmektedir (s.14).

Skemp (1976) ilişkisel anlamanın avantajlarının yanı sıra enstrümantal matematiği öğretmenin de bazı avantajları olduğundan bahsetmektedir. Ona göre enstrümantal matematik genellikle daha kolay anlaşılmaktadır. Ayrıca enstrümantal anlamanın sonuçları daha hızlı, daha belirgin ve daha net bir şekilde görülebilmektedir. İlişkisel matematik ise; yeni görevlere daha uyarlanabilirdir. Öğrenmesi kesinlikle daha zor fakat hatırlaması daha kolaydır. Öğrenilmesi uzun zaman alabilmektedir fakat uzun vadede düşünüldüğünde, alınan süre çok daha azdır. Ayrıca ilişkisel anlamada belirli bir konuyu anlamak için gerekli olan fikirler, diğer birçok konuyu anlamak için de temel oluşturmaktadır (s.12-13).

Kısacası ilişkisel anlama, “ne yapması gerektiği ve neden yaptığını” bilme olarak tanımlanırken enstrümantal anlama "gerekçesiz kurallar" olarak tanımlanmaktadır. Enstrümantal anlama, işlemler, formüller ve öğrenme kuralları ile bunların özel problemlere uygulamaları olarak, ilişkisel anlama ise kavramlar arasındaki ilişkileri görme olarak belirtilmektedir. Anlama hem enstrümantal hem de ilişkisel olmalıdır (Dede, 2006, s.87).

1.1.2.2. Byers ve Herscovics’e Göre Anlama

Byers ve Herscovics (1977), hem ilişkisel hem de enstrümantal anlama ilkesi konusunda Skemp’e katıldıklarını belirtmekte birlikte bazı farklı anlama türlerinin olduğu yönünde öneriler de ileri sürmektedirler. Byers ve Herscovics, dört çeşit matematiksel anlamadan bahsetmektedir. Bunlar: enstrümantal, ilişkisel, sezgisel ve biçimsel (formal) anlamadır. Skemp’in anlama ilkeleri dışında farklı olarak gördükleri *sezgisel anlamayı* bir problemin daha önce yapılmış bir analizi olmadan problemi çözebilme; *formal anlamayı* ise matematiksel sembol ve notasyonları ilgili matematiksel fikirler ile birleştirip bu fikirleri mantıksal akıl yürütme zincirlerine dahil edebilme yeteneği olarak tanımlamaktadırlar (s.26).

1.1.2.3. Buxton’a Göre Anlama

Buxton (1978) Skemp'in görüşüne ek olarak iki farklı seviyeden daha fazla anlama seviyesi olduğunu ifade etmekte ve dört farklı anlama seviyesi önermektedir. Bunlardan ilki “*Rote” (Alışılmış hareketler)’*dir ve bu seviye araçsal bir yaklaşımdır. Bilgiler, sürekli tekrarlanarak hafızaya yazılmakta ve sonrasında geri çağırma egzersizleri ile kuvvetlendirilmektedir. İkinci aşama *“Gözlemsel”* araçsal anlamadan daha derin olmasına rağmen tam olarak ilişkisel anlama da değildir. İki anlama arasındaki bir noktayı ifade etmektedir. “*Anlamlı” (insightful)*aşaması ise ilişkisel denilebilecek bir düzeydir ve önceki iki seviyeden daha

tatmin edicidir. “Anlıyorum" hissi ile birlikte karakterize edilmektedir. Son aşama “*Formal”;* anlamlı (insightful) veya ilişkisel anlama sağlandıktan sonra gerçekleşmekte ve öğrencinin ihtiyaç duyduğu bazı kavramları geliştirdiği bir seviyedir. En sofistike aşamadır ve ispata ihtiyaç duyulur. Buxton’a göre bazen seviyeler birbirlerine gölge düşürebilmekte ve belirgin bir şekilde ortaya çıkmamaktadır. Ayrıca belirli koşullar altında seviyenin daha fazla ya da daha az olarak gerçekleştiği izlenimini uyandırmaktadır (s.36).

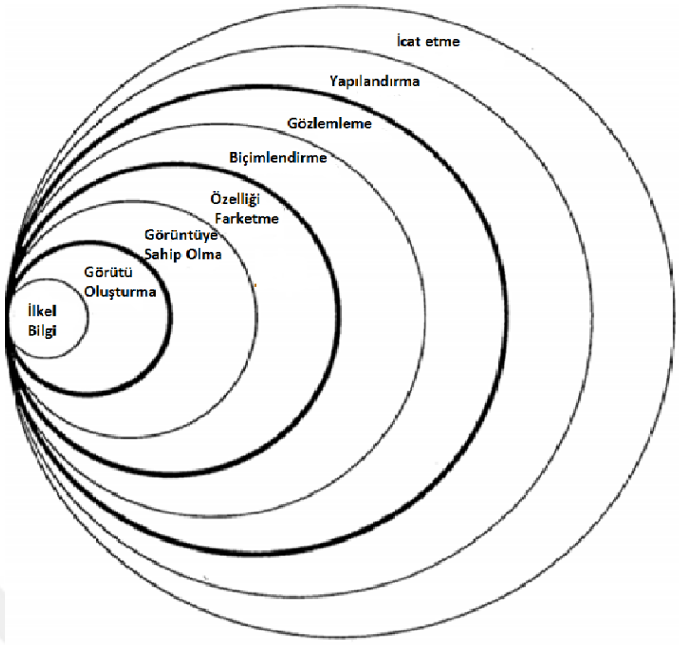
1.1.2.4. Hiebert ve Lefevre’ye Göre Anlama

Hiebert ve Lefevre (1986) kavramsal ve prosedür bilgiden bahsederek, matematiksel uzmanlık için bu bilgi türlerinin gerekli olduğunu ileri sürmektedirler. Kavramsal bilgiyi, ilişkiler açısından zengin bilgi olarak tanımlamaktadırlar. Yeni bir kavramın veya bir ilişkinin öğrenilmesi, var olan bilişsel yapıya bir düğüm ya da bağlantı eklenmesini gerektirmekte ve bu nedenle bütünü daha önce olduğundan daha istikrarlı hale getirmektedir. Kavramsal anlama, matematikte uygulanan algoritmaların arkasındaki temel kavramların kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını yani bilgi parçaları arasındaki ilişkilerin kurulmasını içermektedir. Böylece yeni bir kavram öğrenildiğinde, mevcut bilişsel ağın bir parçası olmakta bilginin kullanılmasında ve bilgiye erişmede esneklik sağlamaktadır. Prosedürel bilgi ise, anlamlı veya anlamsız öğrenilebilecek bir dizi eylemdir. Prosedürel beceriler, genellikle, matematik problemlerini çözmek için uygulanabilir yöntemler sağlamazlar. Hiebert ve Lefevre (1986) prosedürel bilgiyi iki farklı parçaya bölmektedir. Birinci parça formal dilin, ya da sistemleri temsil eden sembollerin ya da matematiğin kendisidir. Diğer parça ise matematiksel görevleri tamamlamak için kullanılan algoritma veya kurallardan oluşmaktadır. İlk parça matematiksel kavramları temsil etmede kullanılan sembolleri iyi bilmeyi ve sembolleri kabul edilebilir bir biçimde yazmaya yönelik sözdizimsel kuralların farkındalığını içermektedir. İkinci kısmı ise, matematiksel bir görevi yerine getirmek için

kullanılan kurallar, algoritmalar veya prosedürlerden oluşmaktadır. Prosedürlerin önemli bir özelliği, önceden belirlenmiş bir doğrusal sırayla yürütülmesidir (s.4-6). Kavramsal ve prosedürel bilgi arasındaki ayrım ise kavramsal bilginin birçok farklı ilişki türü ile karakterize edilmesi, prosedürel bilginin ise doğrusal ve her aşamayı birbirine bağlamak için minimal bağlantılar gerektirmesidir. Rittle-Johnson ve Alibali (1999)'ye göre Hiebert ve Lefevre'nin bahsettiği her iki bilgi türü de matematiksel uzmanlık için gereklidir ancak bu iki bilgi türünün her zaman bağımsız olarak gelişen ayrı unsurlar olarak ele alınması doğru olmayacaktır. Matematiksel kavramları anlamak mutlaka kavramsal ve prosedür bilgi faktörlerini içermektedir (s.184-185). Benzer olarak Lauritzen (2012) de matematiğin başarılı bir şekilde uygulanması için hem prosedür bilginin hem de kavramsal bilginin gerekli olduğunu varsaymaktadır (s.17).

1.1.2.5. Pirie ve Kieren'e Göre Anlama

Pirie ve Kieren (1994)'e göre belli bir kişinin anlama gelişimi içerisinde sekiz potansiyel katman mevcuttur. Bunlar, ilkel bilgi, görüntü oluşturma, görüntüye sahip olma, özelliği fark etme/önemseme, biçimlendirme, gözleme, yapılandırma ve keşfetme/icat etmektir. Her katman matematiksel anlamanın bütünleşik doğasını açıklamak için kendinden önce gelen katmanları kapsamakta, kendinden sonraki bütün katmanlar tarafından kapsanmaktadır (s.188). Aşağıda bu sekiz katman hakkında bilgilere yer verilmiştir.



Şekil 1. Pirie ve Kieren anlama modeli.

Bireyin anlama süreci *ilkel bilgi* olarak adlandırdığımız birinci katman ile başlamaktadır. Bu katman herhangi bir matematiksel anlamanın büyümesi için başlangıç noktası yani çekirdek katmandır. Çekirdeğin içeriği öğrenenin öğrenme durumuna getirdiği tüm bilgileri kapsamaktadır.

İkinci katman öğrencinin önceden bildiklerini ayırt etmesi ve bildiklerini yeni yollarla kullanması istenen *görüntü oluşturma*dır. Bu katmanda eylemler, bir kavram hakkında fikir sahibi olmak için öğrencinin zihinsel veya fiziksel olarak bir şeyler yapmasını gerektirmektedir.

Üçüncü katman *görüntüye sahip olma*dır. Bu katmanda öğrenenler görüntüye zihinsel nesneler olarak sahip olmaktadırlar. Öğrenenin bu zihinsel resimleri ya da zihinsel süreç odaklı görüntüleri geliştirmesi, onu matematiğe özgü fiziksel eylemleri gerçekleştirme ihtiyacından kurtarmaktadır.

Dördüncü katman *özelliği fark etme/önemseme*dir. Öğrenen bu katmanda zihinsel bir görüntüyü inceleyebilmekte ve görüntü içerisindeki özellikleri fark edilmesinin yanı sıra,

çoklu zihinsel görüntüler arasındaki ayrımları, kombinasyonları veya bağlantıları açıklayabilmektedir.

Beşinci katman *soyutlamadır*. Kişi daha önceki öğrenmeleri ile bağlantılı olan bir görüntüyü kullanarak yeni farkına varmış olduğu bilgileri genelleyebilmektedir. Önceki görüntüleri ile ilişkili olarak da kavramları soyutlamakta ve yaptığı genellemeleri gerekçelendirebilmektedir.

Altıncı katman *gözlemleme*dir. Bu katmanda birey, kişisel düşünce süreçlerini gözlemleyebilmekte, yapabilmekte ve organize edebilmektedir. Aynı zamanda düşünce süreçlerinin sonuçlarını bilebilmektedir. Bu katmanda, öğrenen kişi biçimlendirilen kavramla ilgili sözlü anlatımlar üretebilmektedir. Bu katmandaki birey öğrendiklerini yansıtma ve teoremlerin birbiriyle olan ilişkilerini ifade edebilme yeterliliğine ulaşmıştır.

Yedinci katman *yapılandırma*dır. Bu katmanda kişi, bir teorem topluluğunun birbiriyle nasıl ilişkili olduğunun farkındadır. Yani farkındalık kazandıktan sonra kişi, gözlemlerini aksiyomatik bir sistemle açıklayabilmektedir. Ayrıca mantıksal argümanlar yoluyla ifadelerinin gerekçelendirilmesi veya doğrulanması için girişimde bulunabilmektedir.

Sekizinci ve en dıştaki katman ise *keşfetmek*tir. Bu bölüm tam olarak yapılandırılmış bir anlayışa sahip olan kişinin, yeni bir kavramın geliştirilmesine neden olacak tamamen yeni sorular yaratma becerisini gösterdiği seviyedir (s.167).

1.1.2.6. Fischbein'e Göre Anlama

Fischbein (2002) insan etkinliği olan matematiğin üç temel bileşenini; formal(biçimsel), algoritmik ve sezgisel olarak ele almaktadır.

Formal (Biçimsel) Bileşen: Bu bileşen aksiyomları, tanımları, teoremleri ve ispatları ifade etmektedir. Söz konusu kavramlar akıl yürütme sürecinde aktif bileşenler olarak nüfuz

etmelidir. Bunlar öğrenci tarafından keşfedilmeli, öğrenilmeli, organize edilmeli, kontrol edilmeli ve aktif olarak kullanılmalıdır.

Algoritmik Bileşen: Teknikler ve standart stratejiler ile problem çözme olarak kabul edilmektedir. Ders kitaplarında karşılaşılan aksiyomları, teoremleri, ispatları ve tanımları bilerek, matematiksel problemleri çözebilecek nitelikte olduğuna inanmak, sadece bir hayal olarak görülmekte ve öğrencilerin ilgili prosedürlerin biçimsel gerekçelendirilmeleriyle donatılmış olması beklenmektedir. Ayrıca açık bir gerekçeyle desteklenmeyen çözüm yöntemlerin er ya da geç unutulduğu ileri sürülmektedir. Matematikte bir kavram anlaşıldığında, ona karşılık gelen problemlerin çözümünde kavramın kendiliğinden kullanılabileceği yönündeki yaygın ve yanlış bir inanış mevcuttur. Sadece anlamaya değil becerilere de ihtiyaç duyulmaktadır. Anlama ve beceriler arasındaki bu derin simbiyoz, üretken ve verimli bir şekilde matematiksel akıl yürütmenin temel şartını oluşturmaktadır.

Sezgisel Bileşen: Sezgisel biliş, verimli bir matematiksel akıl yürütmenin sezgisel anlama ve sezgisel çözümü içine alan üçüncü bileşenidir. Sezgisel biliş, herhangi bir gerekçe duygusu olmadan doğrudan kabul edilen bir tür biliştir. Sezgisel olarak kabul gören bilişler, yorum ve akıl yürütme stratejilerimiz üzerinde zorlayıcı bir etkiye sahiptir ve bir kavramın, bir teoremin veya bir çözümün birey tarafından doğrudan kabulünü ifade etmektedir (s.231-232). Sezgisel boyut, matematiksel varlıklarla ilgili fikirler ve inançlar ile matematiksel kavramları ve işlemleri temsil etmek için kullanılan zihinsel modelleri kapsayan bir tür biliştir. Sezgisel bilgi, doğrudan ve kendinden emin şekilde, kanıta ihtiyaç duyulmadan kabul edilmeye meyilli olan bilgi türü olarak nitelendirilmektedir. Fischbein, bilginin bu üç boyutunun ayrık olmadığını savunarak, bu üç yönün de matematiksel bir anlama için gerekli olduğunu kanıtlamaktadır (Scholz, 2002, s.227).

1.1.2.7. Buxkemper ve Hartfiel'e Göre Anlama

Buxkemper ve Hartfiel (2003) matematiksel anlama göstergesi olarak dört durumu işaret etmektedir. Bunlar; Çevirme-Transfer etme, Genişletme, Değerlendirme ve Kavramdır.

Çevirme-Transfer etme: Bir kavramın farklı koşullarda farklı şekillerde ifade edilmesidir. Bu aşama örnekler veya karşı örnekler verme, görsel sunma, sembollerle yeniden yazma, özetleme gibi eylemleri içermektedir. Öğrenci yaptığı uygulamalarında matematiksel bir kavramı tanıyabilmekte ve kavramı diğer kavramlarla ilişkilendirebilmektedir.

Genişletme: Öğrenci matematiksel bir kavramı genel bir duruma genişletebilmektedir. Belirli bir kavramı doğrulamak için kanıt sunabilmekte hatta bir kavramı farklı fikirleri ispatlamak için kullanabilmektedir.

Değerlendirme yapma: Bir kavram üzerine karar vermektir. Bir kavramı anlayan öğrenci, bir ifadenin doğruluğuna karar verebilmektedir. Bu aşama materyalin sentezinin çalışılmasının yanı sıra dikkatli bir analiz gerektirmektedir.

Kavram: Bir öğrenci, kendi ön bilgilerinden yola çıkarak yeni kavramlar sunabilmektedir. Bir kavram; yeni bir kavram (bir problem, bir kanıt ya da bir çözüm yolu) sunmak üzere farklı kavramlarla birleştirebilmektedir (s.803-810).

1.1.2.8. Usiskin'e Göre Anlama

Usiskin (2012) enstrümantal ve ilişkisel anlamanın birbirinden farklı olduğu konusunda Skemp'le aynı fikirde olduğunu belirtmektedir. Fakat bunların farklı konular olduğunu kabul etmeyip aksine aynı konuyu anlamanın farklı yönleri olarak görmektedir (s.1). Ayrıca Skemp'in iki tür olarak gördüğü matematiksel anlamanın iki türden daha fazla olduğunu savunmaktadır. Ona göre anlamanın beş boyutu vardır. Bunlar; beceri-algoritma boyutu,

özellik-ispat boyutu, kullanım-uygulama (modelleme) boyutu, temsil-metafor boyutu ve tarih-kültür boyutudur. Aşağıda bu beş boyut ile ilgili açıklamalara yer verilmiştir.

1. *Beceri-algoritma boyutu:* Bu boyut daha çok bir algoritmanın uygulanmasından başlayarak, algoritmaların seçilmesine, karşılaştırılmasına ve yeni algoritmaların keşfine kadar uzanan boyuttur.
2. *Özellik-ispat boyutu:* Kavramların özelliklerini ve bu özelliklerin kökenini bilmeyi ve yeni sonuçların ispatını görebilmeyi kapsamaktadır.
3. *Kullanım-Uygulama (modelleme) boyutu:* Bu boyutta bir kavramın uygulanmasından yola çıkılarak, matematiksel modellerin kullanılması ve yeni modellerin keşfedilmesi beklenmektedir.
4. *Temsil-metafor boyutu:* Bir fikrin temsil edilmesinden başlayarak, temsillerin analizini ve yeni temsillerin keşfedilmesini içermektedir.
5. *Tarih-kültür boyutu:* Tarihi gerçekler ve demografik bilgiler kapsamında zaman içerisinde gerçeklerin nasıl geliştiğini ve farklı kültürlerde nasıl işlendiğini görmeyi içeren boyuttur.

Usiskin'e göre bu anlama boyutları nispeten bağımsızdır, çünkü birbirlerinden ayrı olarak öğrenilebilmektedir. Çoğunlukla birinin öğrenilmesi bir diğerinden önce veya sonra gelmeyi gerektirmemektedir. Ayrıca matematiksel bir kavramı tam olarak anlayan bir kişi kavramlarla ilgili becerileri etkin bir şekilde gösterebilmelidir. Yani, kavramları içeren matematiksel gerekçeleri (ispatları) ve özellikleri, kavramların uygulamalarını ve kullanımını, kavramlar için metafor ve analojileri kullanmayı, kavramların tarihi ve farklı kültürlerdeki uygulamalarını da tamamen anlaması gerekmektedir. Usiskin, bir kişinin bir kavramı temsil etmediği sürece, bu kişinin gerçek matematiksel anlamaya sahip olamayacağını savunmaktadır (s. 2-19).

1.1.2.9. Kilpatrick, Blume, Heid, J. Wilson, P. Wilson ve Zbiek Göre Anlama

Kilpatrick, vd. (2015) öğretim için gerekli olan temel matematiksel anlamanın, mühendislik, muhasebe veya tıp meslekleri için gerekli olan matematiksel anlamadan farklı olduğunu dile getirerek ortaokul matematik öğretmenleri için faydalı olacak matematiksel anlama unsurlarını belirlemişlerdir. Onlara göre bir öğretmen, öğrencilerin matematiğini yorumlamanın yanı sıra, öğrencilerin matematiksel anlama yolunda nerede olduklarını bilmeli, öğrencilerin anlamalarına göre uyarlanmış matematiksel kavramların çoklu temsillerini geliştirmeli, etkinlikler tasarlamalı ve ileri düzeyde matematiksel anlamayı gerçekleştirecek bir dizi örnekler vb. kullanmalıdır. Bu konuda ortaokul öğretmenlerinin ihtiyaç duyduğu matematiksel anlamayı karakterize etmek için, öğretmenlerin ihtiyaç duydukları genel matematiksel kapasiteler (Matematiksel yeterlik), öğretmenlerin gerçekleştirmesi gereken belirli matematiksel eylemler (Matematiksel etkinlik) ve öğretmenlerin bu matematiksel yetenekleri uygulaması gereken ortamlar (Matematiksel içerik) olarak bahsettikleri MUST çerçevesini sunmuşlardır. Bu çerçeve aşağıdaki başlıklar dahilinde açıklanmıştır:

1. *Matematiksel Yeterlik;*

Matematiksel yeterlik kavramsal anlama, işlemsel akıcılık, stratejik yeterlik, uyarlanabilir akıl yürütme, üretken yapı, tarihsel ve kültürel bilgi olmak üzere altı bölümden oluşmaktadır. *Kavramsal anlama;* "nedenini bilmek" olarak tanımlanmaktadır. Kişi gerekli formülleri basitçe hatırlamakta, bir cevabın uygunluğunu ve doğruluğunu değerlendirmekte, matematikteki bağlantıları anlamakta veya bir ispat formüle etmek gibi eylemlerle kavramsal anlamayı göstermektedir. *İşlemsel akıcılık;* "nasıl yapıldığını bilme" olarak belirtilmektedir. İşlemsel akıcılık prosedürleri hızlı bir şekilde hatırlamada ve doğru şekilde uygulayabilmede ve matematiksel problemlerin çözümünde önemli ölçüde yardımcı olması sebebiyle yararlı olarak görülmektedir. Prosedürel akıcılık sadece matematiksel

prosedürlerin uygulanmasıyla kalmayıp, aynı zamanda ne zaman uygulanacağını da bilmeyi gerektirmektedir. *Stratejik yeterlik;* Stratejik yeterlik göstermede, problem çözme stratejileri üretme, değerlendirme ve bunları uygulama becerisi beklenmektedir. *Uyarlanabilir akıl yürütme;* mevcut varsayımları tanınabilmekte, varsayım ve düzen içindeki değişikliklere uyum sağlanabilmektedir. Bu değişikliklere uyum sağlamak, varsayımların karşılaştırılmasını ve çeşitli matematiksel sistemlerde çalışılmasını içermektedir. Ü*retken yapı;* üretken bir yapıya sahip olanlar, matematiğe karşı meraklı ve heveslidirler. Böyle bir eğilimi olan insanlar, etrafındaki matematiği fark edebilmekte ve matematiği matematik dersi dışındaki durumlara da uygulayabilmektedirler. *Tarihsel ve kültürel bilgi;* matematiğin tarihi hakkında bilgi sahibi olmanın belirgin bir faydası, çeşitli matematiksel gerekçelerin kökeninin ve öneminin daha iyi anlaşılması ve bunun da matematiksel fikirlerin kavramsal anlayışını arttırabilmesidir. Tarihsel bilginin diğer bazı faydaları arasında, hangi matematiksel fikirlerin geçmişte en faydalı olduğunu bilme, gelecekte hangi matematiksel fikirlerin öğrencilere daha fazla yararlı olacağını tahmin etme ve mevcut gelişmelere yönelik bir takdir yer almaktadır.

2. *Matematiksel Etkinlik:*

Matematiksel anlama içindeki sürekli gelişen matematiksel eylemlere odaklanılmakta, matematik yapma fiillerini düzenlemektedir. Matematiksel etkinlikte, matematiksel farkındalık, matematiksel akıl yürütme ve matematiksel yaratıcılık iç içe geçmiş bir şekilde sunulmaktadır.

a. *Matematiksel Farkındalık:* Hem matematiksel ortamlarda hem de gerçek dünya ortamlarında benzerlikleri ve farklılıkları tanımayı içermektedir. Matematiksel farkındalık; matematiksel sistemlerin yapısı, sembolik form, argüman formu ve matematiğin içine ve dışına bağlantı bölümlerini barındırmaktadır. *Matematiksel sistemlerin yapısı;* yapının fark edilmesi matematiksel sonuçlar çıkarmanın temelini oluşturmaktadır. Odaklanılan yapının örnekleri, matematiksel bir sistemi yöneten

tanımlar ve aksiyomlar olabilmektedir. *Sembolik form;* cebirsel sembolik formları tanımaktır. *Bir argüman formu;* matematiksel bir argüman biçiminin farkına varmaktır. *Matematiğin içine ve dışına bağlantı;* matematiğin içine bağlanmak, öğretmenlerin öğrettikleri matematiğin özelliklerini ve yapısını çıkarmasını, bu özellikleri ve yapıyı matematiğin diğer alanlarında fark etmelerini gerektirmektedir. Matematik dışındaki alanlara bağlanmak ise, öğretmenlerin sınıf dışındaki matematiği fark etme ve gerçek dünyadaki kantitatif ilişkiler için matematiksel açıklamalar yapma eğiliminde olmalarını gerektirmektedir.

b. *Matematiksel Mantık/Muhakeme:* Gerekçelendirme ve genelleme bağlamında akıl yürütmenin yanı sıra kanıtlama gibi faaliyetleri de içermektedir. Matematiksel mantık; doğrulama/kanıtlama, varsayım ve genelleme yaparken akıl yürütme, kısıtlama ve genişletme olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. *Doğrulama/Kanıtlama;* matematik öğretmenleri matematiksel ve pedagojik olarak geçerli gerekçeleri ve ispatları farklı düzeyde ve türlerde anlayabilmeli ve formüle edebilmelidir. *Varsayım ve genelleme yaparken akıl yürütme;* öğretmen veya öğrenciler tarafından oluşturulan makul bir varsayım göz önüne alındığında, bir öğretmen, varsayımı farklı alanlarla veya nesne kümeleriyle test edebilmelidir. Değerlendirilebilmelidir. *Kısıtlama ve genişletme;* matematiksel muhakeme için temel, koşulları ve formları kısıtlamak, genişletmek veya başka şekilde değiştirmektir.

c. *Matematiksel yaratıcılık:* Matematiksel yaratıcılık, matematiksel bir nesneyi iletmek için yeni yollar üretmeyi gerektirir. Matematiksel yaratıcılığın özü, yeni matematiksel varlıkları temsil etme, tanımlama ve dönüştürmenin matematiksel faaliyetler yoluyla üretilmesidir. Matematiksel yaratıcılık, temsil etme, tanımlama, değiştirme/dönüştürme/düzenleme olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. *Temsil etme;* temsillerin yaratılmasıdır. *Tanımlama;* özelliklerini belirleyerek yeni bir

matematiksel tanımlamaların yaratılmasıdır. *Değiştirme/Dönüştürme/Düzenleme;* en tanınabilir dönüşüm biçimi, sembolik manipülasyondur. Öğretmenler bu dönüşümleri, belirli bilgileri ileten sembolik bir form üretmek için gerçekleştirilen amaçlı faaliyetler olarak görmelidir.

3. *Öğretimin Matematiksel İçeriği:*

Ortaokul matematik öğretmenleri matematiği bilmeli ve yapabilmelidir. Öğretimin matematiksel içeriği, matematiksel fikirleri araştırma, öğrencilerin matematiksel düşüncelerine erişme ve anlama, müfredatı bilmek ve kullanmak, öğrencilerin matematiksel bilgilerini değerlendirmek, uygulamayı matematiğe yansıtmak olmak üzere beş bölümden oluşmaktadır. *Matematiksel fikirleri araştırma;* matematiksel kavramları araştırmayı gerektirmektedir. Matematiksel fikirleri analiz etmek ayrıca geniş bir matematiksel içerik bilgisi ve tanımlama, temsil etme, haklı çıkarma ve bağlantı kurma gibi ilişkili matematiksel faaliyetler bilgisini gerektirmektedir. *Öğrencilerin Matematiksel düşüncelerine erişme ve anlama;* matematik öğretmenleri, öğrencilerinin belirli matematiksel fikirler hakkında nasıl düşündüklerini anlamalıdır. *Müfredatı bilmek ve kullanmak;* öğretmenler müfredatı, öğrencilerin matematiksel fikirleri birbirine bağlamasına ve daha derin ve daha iyi bir matematiğe ilerletmesine yardımcı olmak için kullanmaktadırlar. *Öğrencilerin matematiksel bilgilerini değerlendirmek;* her ders sırasında öğretmenler öğrencilerin matematiksel anlamalarını değerlendirmelidir. Bu değerlendirme, yalnızca öğrenci hatasını tanımak için değil, aynı zamanda ders etkinliklerini tasarlamak ve dersleri planlamak amacıyla öğrencilerin matematiksel anlama seviyelerini belirlemek için de önemlidir. *Uygulamayı matematiğe yansıtmak;* öğretmenler matematik öğretmenliği pratiklerini matematiksel anlamalarını geliştirecek şekilde analiz edebilmeli ve yansıtabilmelidir.

Yukarıda bahsedilen ve enstrümantal anlama ile ilişkisel anlama arasındaki ayrıma dikkat çeken Skemp (1976) modeliyle başlayan anlama tartışmalarının Byers ve Herscovics (1977), tarafından genişletildiği görülmektedir. Byers ve Herscovics (1977) enstrümantal anlama ile

ilişkisel anlama boyutlarına ek olarak sezgisel ve formal anlamayı tanımlamışlardır. Byers ve Herscovics (1977)'e benzer olarak, anlama konusunda iki farklı seviyeden daha fazla seviye olduğunu ifade eden Buxton (1978) ise ek olarak tanımlamış olduğu "Gözlemsel" boyutu enstrümantal anlamadan "Formal"boyutu da ilişkisel anlamadan daha ileri bir seviye olarak ele almaktadır. Pirie ve Kieren (1994)'in anlamanın büyümesi ve gelişmesine dair açıklamaları ele alındığında ise tanımlamış oldukları ilkel bilgi, görüntü oluşturma, görüntüye sahip olma ve özelliği fark etme boyutları Skemp'in enstrümantal anlama boyutu kapsamında değerlendirilebilir. Daha ileri seviyeler olarak ifade ettikleri soyutlama, gözlemleme, yapılandırma ve keşfetme boyutları ise Skemp'in ilişkisel anlama boyutu ile ilişkilendirilebilir. Benzer olarak anlamanın farklı boyutlar içerdiğini belirten Usiskin (2012)'nin tanımladığı ve bir algoritmanın kullanılmasından başlayarak, yeni algoritmaların keşfine kadar uzanan algoritma boyutu Skemp'in enstrümantal anlama boyutu kapsamında ele alınabilirken, Usiskin'in özellik-ispat kullanma-uygulama ve temsil-metafor boyutları ise Skemp'in ilişkisel anlama boyutu ile ilişkilendirilebilir. Usiskin'in daha önce tartışılan ilişkisel ve enstrümantal anlama boyutlarından farklı olarak ise matematiksel anlamanın gerçekleşmesi hususunda kavramların geçmişte nasıl ortaya çıktığının ve farklı kültürlerde nasıl geliştiğinin de bilinmesini gerektiren tarih-kültür boyutu ele alınabilir. Burada Pirie ve Kieren (1994) ile Usiskin (2012)'in anlamayı daha çok matematiksel anlama çerçevesinde ele alındığı görülmektedir. Pirie ve Kieren (1994) anlamaya dair tanımladıkları her katmanın matematiksel anlamanın bütünleşik doğasını açıklamak için kendinden önce gelen katmanları kapsadığını ve kendinden sonraki bütün katmanlar tarafından da kapsandığını belirtirken, Usiskin (2012) tanımlamış olduğu anlama boyutlarını birbirinden ayrık parçalar olarak görmekte ve çoğunlukla birinin öğrenilmesinin bir diğerinden önce veya sonra gelmeyi gerektirmediğini belirtmektedir. Kilpatrick, vd. (2015) ise anlamayı daha farklı bir bakış açısıyla ele alarak ortaokul öğretmenlerinin ihtiyaç duyduğu matematiksel anlamayı karakterize etmeye çalışmışlardır. Bu bağlamda Kilpatrick, vd. (2015)'in sunduğu

“matematiksel kapasiteler” altında yer alan *kavramsal anlama, işlemsel akıcılık, stratejik yeterlik, uyarlanabilir akıl yürütme, üretken yapı, tarihsel ve kültürel* bilgi diğer teorisyenler tarafından ifade edilen matematiksel anlama boyutlarını neredeyse kapsar niteliktedir. Ayrıca buna matematiksel etkinlikle birlikte *matematiksel farkındalık, matematiksel akıl yürütme ve matematiksel yaratıcılık* da eklenmiştir. Kilpatrick vd. her ne kadar ortaokul öğretmenlerinin ihtiyaç duyduğu matematiksel anlamayı tanımlamaya çalışsa da matematikte anlamanın gerçekleşmesi için gözlenmesi beklenen durumların tam olarak ne olduğu da bilinmemektedir. Ancak bu konuda yapılan genel tanımlamalara aşağıda yer verilmeye çalışılmıştır.

1.1.3. Matematikte Anlama

Anlama, eğitimde önemli bir hedeftir ve her zaman matematik derslerinin de kritik bir bileşeni olmuştur. Matematik dersinde esas olan kavramları anlamaktır. Çünkü matematik sadece öğrenilmesi gereken değil aynı zamanda anlaşılması gereken bir disiplin olarak görülmektedir (Ma, 1999, s.122). Nitekim matematiğin, bir öğrencide yeni anlamalar yaratan kişisel entelektüel bir bakış açısı geliştirildiği zaman yararlı olacağı düşünülmektedir (National Research Council, 1989, s.6). NCTM (2000) matematikte anlamanın önemini "öğrenciler, önceki bilgilerinden ve deneyimlerinden faydalanıp yeni bilgiler inşa etmeli ve matematiği anlayarak öğrenmelidirler” cümlesiyle vurgulamaktadır (s.20).

Matematikte anlama gerekli ve önemli görülmesine rağmen matematikte anlamayı, polimorfik doğası gereği tanımlamak oldukça zordur. Çünkü anlamanın gerçekleşme durumu için gerekli olan koşulların tam olarak ne olduğu bilinmemektedir. Ancak yine de matematiksel anlamaya ilişkin yapılan tanımlamalar mevcuttur. Örneğin; Brown, Cooney ve Jones (1990)’a göre matematik derslerinde anlama, kimileri tarafından testler ve ev ödevlerini başarılı bir şekilde yerine getirmek iken, kimileri tarafından ise, bir şeyi sadece nasıl yaptığını bilmek değil neden yaptığını da bilmek olarak tanımlanmaktadır (akt.

Stienstra, 2013, s.7). Perkins (1993) anlamaya "performans perspektifi" diyerek bir konunun anlaşılmasını aslında “konuyla ilgili istenilen şekillerde işlem yapabilme durumu” olarak ifade etmekte ve bunu; açıklama yapma, kanıt gösterme, örnek bulma, genelleme yapma, kavramları uygulama, analojiler kullanma, yeni durumlara uydurma, yeni bir biçimde temsil etme gibi bileşenlerle açıklamaktadır (s.5). Ancak genel olarak anlama aktif bir süreç olarak görülmekte ve olguları birbirine bağlamayı, yeni kazanılan bilgileri önceden bilinen şeylerle ilişkilendirmeyi ve bilgi parçalarını bir bütün haline getirmeyi gerektirmektedir (Brownell, 1935; Nickerson, 1985, s.234-236; Hiebert & Carpenter, 1992, s.67; Barmby vd., 2007, s.42; Şengül & Kaba, 2016, s.346). Sierpinska (1994) da anlamayı, "zihinsel olarak bir nesneyi başka bir nesneye bağlayan bir eylem “olarak görmektedir. Birinci nesne "anlama nesnesi" ve ikincisi "anlama temeli" olarak adlandırılmaktadır. Sierpinska matematiksel nesneleri insan zihninin yaratığı şeyler (eserler) olarak görmektedir. O’na göre matematiksel nesneler, mantıksal gerekliliklerin bir sistemi içine gömülmüş ve diğer matematiksel nesnelerle olan ilişkilerinin sonuçlarıyla birleştirilmiş olarak düşünüldüğünden, keşfedilmesi, kanıtlanması ya da aksinin kanıtlanması zor olan özelliklere sahip olabilmektedir (s.28-30). Ayrıca Sierpinska anlamayı içeren zihinsel işlemleri “tanıma, ayrıt etme, genelleme ve sentez ” olarak belirtmekte ve anlama hareketinin kafesleri (lattices) olarak nitelendirdiği anlama süreçlerinin; sonuç çıkarmayı, açıklama yapmayı, ispat yapmayı ve aktivite yapmayı kapsadığını bu nedenle de anlamanın süreklilik arz ettiğini ifade etmektedir (s.56-72).

Byers (1980) matematiği anlamanın temelde matematik yapma becerisi olduğunu söyleyerek matematiksel anlamayı özetlemektedir (s.7-9). Ancak sahip olunması beklenen matematiksel anlama, yetişkinlikte karşılaşılan çeşitli durumlarda matematiği esnek bir şekilde kullanabilme ve uygulayabilme yeteneğini içermelidir (Davis, 2002, s.21). Bu durum matematik öğretiminde, hem prosedür hem de kavramsal anlamaya odaklanmayı gerektirmektedir (Ghazai & Zakaria, 2011, s.684). Bu iki anlamanın entegrasyonunun

öğrencilerin anlamalarını arttıracağı ve ancak böylelikle etkili bir matematik öğretiminin yapılabileceği kabul edilmektedir (Ghazai & Zakaria, 2011, s.685; Marchionda, 2006, s.19; Lauritzen, 2012, s.17).

Öğrencilerin matematiği anlayarak ilerlemeleri etkili bir matematik öğretiminin temellerindendir (Oğuzkan, 1981, s.31). Bu noktada öğretmenlere düşen görev, matematiksel düşünme ve akıl yürütme ile her seviyede anlamanın gerçekleşmesi için öğrencileri zorlayan öğrenme fırsatları sunmaktır. Aksi halde öğrenciler için problemleri tutarlı bir şekilde temsil etme, sonuçları doğrulama, uygulamalı durumlarda matematiği kullanma, diğer öğrencilere doğru olarak matematiği açıklama veya bir kısa yol bulmak için bilinen bir prosedürden yola çıkma gibi ihtimaller düşmektedir (Common Core State Standards for Mathematics, s.8). Öğretmenlerin öğrencilere verecekleri görevler, öğrencinin mevcut anlama seviyesiyle eşleştirilmeli ve bu seviyede ya da biraz daha yüksek seviyede öğrencinin becerilerini genişletmek ve geliştirmek için pratik sağlamalıdır (Gipps, 1994, s.124). Bu bağlamda öğrencilerinde matematiksel anlamayı gerçekleştirebilmek için öğretmenlerin sahip olmaları gereken matematiksel anlama durumlarından aşağıda bahsedilmektedir.

1.1.3.1. Öğretmenlerin Matematiksel Anlamaları

NCTM (2000) tarafından yayınlanan Okul Matematiği için Prensipler ve Standartlar, tüm öğrencilerin matematiksel içerikleri anlamlı bir şekilde öğrenmeleri fikrine dayanmaktadır ve matematik öğretmenlerine, matematiği zengin fırsatlar ve deneyimlerle tüm öğrencilere sunma çağrısında bulunmaktadır (s.4). Öğretmenler, çocukların matematiği öğrenmelerinin ana yolunu oluşturduğu için, bu çağrıyı cevaplamada öğretmenin başarısı büyük rol oynamaktadır (Marchionda, 2006, s.2). Öğretmenlerin başarılı olabilmesi için de,

öğrettikleri matematiği derin bir şekilde anlıyor olmaları gerekmektedir (Schoenfeld, 2002, s.19; Shulman, 1986, s.9).

Matematik eğitiminin amacı, öğrencilerin muhakeme gücü ve problem çözme becerilerini geliştirmek, mevcut bilgilerini yeni durumlara aktarabilmelerini sağlamak ve öğrencilere üst düzey düşünme becerileri kazandırmaktır. Ancak bu beceriler öğretmenlerin, bir öğrencinin verilen matematiksel bir ifadeyi, problemi ya da sembolü nasıl anladığını, anlayabildiği zaman kazandırılabilmektedir (Doğan & Güner, 2012, s.1). Elbette ki bir öğrencinin bilgisini ve anlamasını geliştirmek için onun ne bildiğini, bildiği şeyleri nasıl ifade ettiğini ve nasıl anlayabildiğini anlamak önemlidir (Gipps, 1994, s.124). Zira öğretmenler, öğrencilerin öğrenecekleri şeyleri anlama biçimlerinin farkında değillerse, öğrencilerin öğrenme sürecinde karşılaştıkları zorlukları anlamaları da çok zor olacaktır (Lo, 2012, s.16). Öğretmenlerin, öğrencilerin ne bildiği ve ne düşündüğü hakkında sahip olduğu bilgi ne kadar çok olursa, öğrenci başarısı için yarattıkları fırsatlar da o denli çok olacak ve bu zorlukların üstesinden daha kolay gelebileceklerdir (Darling-Hammond, 1994). Dolayısıyla öğretmenler hem prosedür hem de kavramsal bilgiyi gerektiren derin bir matematiksel anlamaya sahip olduklarında bu durumu öğretim etkinliklerine yansıtabilecekler ve öğrencilerinin de daha fazla anlamalarına yardımcı olabileceklerdir (Marchionda, 2006, s.148). Herscovics (1977) iyi bir matematiksel anlamaya sahip öğretmenin, bir öğrencinin sezgisel anlamadan formal anlamaya ilerlemesine yardımcı olabileceğini ve benzer şekilde enstrümantal anlamadan ilişkisel anlamaya geçişini de destekleyebileceğini belirtmektedir (akt. Trubridge & Graham, 2013, s.50). Eğer öğretmenler derin bir matematiksel anlama sağlayamazlarsa bir o kadar hazırlıksız veya kötü öğrenciler yetiştirme ihtimalleri doğacaktır (Van de Walle vd., 2010, s.94).

Çağımızda öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel öğrenmeleri hakkında bilinçli ve bilgili olması gerektiği kabul edilmektedir. Çünkü bu tür bir farkındalığın ve bilginin, öğretmenlik uygulamalarının çeşitli yönlerine önemli ölçüde katkıda bulunduğu düşünülmektedir (Even

& Tirosh, 2002, s.219). Öğretmenlerin matematiğin temel kavramlarını anlamaları gerektiğini ve bir ahenk içerisinde matematiksel konuları birbirleri ile ilişkili ve tutarlı olarak öğrencilerine gösterebilmeleri gerektiği savunulmaktadır. Matematik konusunda öğretmenler öğrencilerine yol gösterebilmek için öğrencilerin öğrendiğinden çok daha derin bir seviyede öğrettikleri matematiği anlamak ve bilmek zorundadırlar (Ma, 1999, s.122; Marchionda, 2006, s.20; Usiskin, 2012, s.19; Kilpatrick, vd., 2015, s.11). Kennedy (1997) öğretmenlerin, öğrencileri bir konudaki önemli kavramlar üzerine düşünmeye zorlayabilmeleri için kendilerinin de bu kavramları anlamış olması gerektiği, bu alandaki bilgiyi geliştirmenin ve doğrulamanın güçlükleri ile mücadele etmede sağlam bir bakış açısına sahip olmaları gerektiğini belirtmektedir (s.252). Öğretmenler, öğrencilerin görüşlerini anlamaya çalışmalı ve öğrencilerin kavramları görme yolları ile kendi görüşleri ve öğrencilerin görüşleri arasındaki farkları ortaya çıkarmaya çalışmalıdırlar (Lo, 2012, s.20). Öğretmenlerin anlamaları, öğrenci çözüm ve açıklamalarının doğruluğunu tespit etmek, açıklamalar yapmak, müfredat ile ilgili kararlar almak ve öğrencilerin sorularına cevap vermek için bilgilerini kullanabilecek kadar iyi olmalıdır (Marchionda, 2006, s.20). Ancak bu şekilde öğrencilerde meydana gelen yanlış anlamaların giderilmesi mümkün olabilmektedir. Öğretmenler aynı zamanda bir fikrin farklı temsillerini, her birinin güçlü ve zayıf yönlerini ve bunların her birinin bir diğerine nasıl bağlı olduğunu da anlamalıdır. Öğretmenlerin öğrencilerin sıklıkla güçlük çektiği kavramları ve ortak yanlış anlamaları gidermek için gerekli olan yolları bilmeleri gerekmektedir (NCTM, 2000, s.17). Ayrıca öğretmenlerin öğrencilerin anlamalarını yeniden yapılandırmada verimli olabilecek en iyi stratejinin ne olduğu bilgisine de ihtiyacı vardır (Shulman, 1986, s.9-10).

Matematik öğretimi, öğrencilerin tanımları veya algoritmaları anlamadan ezberlemesinin ötesine geçmelidir (Marchionda, 2006, s.37-38). Bu ise, öğrencilerin anlamalarını sağlamak ve öğretim ile ilgili kararları vermek adına öğretmenlerin derin bir anlamaya sahip olmaları gerektiği anlamına gelmektedir. Öğretmenler, sınıf tartışmaları sırasında ortaya çıkan ve

daha önceden tahmin etmedikleri sorulara cevap verebilmelidir (Kennedy, 1997, s.252). Ayrıca matematiği iyi öğretmek, matematiksel hedeflere doğru ilerlemek, ilgileri yakalamak ve sürdürmek, öğrencileri matematiksel bir anlama ile geliştirmeye yönlendirmek için öğretim yaratmak, zenginleştirmek, korumak ve uyarlamak (NCTM, 2000, s.18) olduğu için öğretmenler matematiksel kavramları anlama, matematik problemlerini anlama ve bu kavramları diğer matematik konularına ve diğer derslerin konularına da bağlayabilme yeteneğine de sahip olmalıdırlar (Usiskin, 2012, s.3; Davis, 2002, s.22; Kilpatrick, vd., 2015, s.19). Fakat bu yeterli değildir. Öğretmen ayrıca öğrencileri, öğrenci motivasyonunu ve öğrenci tepkilerini de anlayabilmelidir (Usiskin, 2012, s.18). Bu konuda Donovan, Bransford ve Pellegrino (1999) anlamanın gerçekleştirilebilmesi için öğretmenlerden beklenilenleri sıralamışlardır. Bunun için;

1. Öğretmenler, öğrencilerinin mevcut anlamaları hakkında bilgi sahibi olmalı ve bu anlamalar üzerine çalışmalıdırlar.

- ✓ Öğretmen aktif olarak öğrencilerin düşüncelerini sorgulamalı, öğrencilerin düşüncesinin açığa çıkabileceği sınıf etkinlikleri ve koşulları yaratmalıdır.
- ✓ Değerlendirme rolleri, geleneksel test kavramının ötesinde genişletilmelidir. Değerlendirmeler yalnızca gerçekleri tekrarlamayı veya rutin becerileri yerine getirmeyı değil derin bir anlamayı test etmelidir

2. Öğretmenler, konuyu derin bir şekilde öğretmeli ve olgusal bilginin sağlam bir temelini oluşturmak için aynı kavramın işe yaradığı pek çok örnek sunmalıdır.

- ✓ Bir alandaki tüm konuların yüzeysel olarak anlaşılması, o disiplinin ana konularının derinlemesine anlaşılmasına imkân tanıyacak şekilde az sayıdaki konu kapsamı ile değiştirilmelidir.

- ✓ Bir öğretmenin güçlü pedagojik araçlar geliştirebilmesi için, bilgi ile alanda bu bilgiyi organize etmeye yardımcı olan kavramlar arasındaki ilişkiyi anlaması gerekmektedir (s.10-17).

Öğretmenin pedagoji, kavramlar, problemler ve sınıfta yapılanların bağlantıları ve genellemeleri ile ilgili çeşitli anlamalara sahip olması gerektiğini ifade eden Usiskin (2012) öğretmen açısından matematiği anlamanın dört alanını aşağıdaki şekilde özetlemektedir:

1. Pedagojik Alan Bilgisi: Ders tasarlamak ve hazırlamak, öğrenci hatalarını analiz etmek, öğrencilere yeni kavramlar açıklamak ve göstermek ile öğrencilerin öğrendikleri şeylerle ilgili sorularına cevap vermeyi

2. Kavram Analizi: Öğrencileri ispata ve ispatlamaya teşvik etme, belirli bir matematiksel prosedür veya kavram için farklı temsilleri seçme ve karşılaştırma, matematiksel tanımlamaları seçme ve kullanma, kavramların neden ortaya çıktıklarını ve zamanla nasıl değiştiklerini açıklama ve öğretilen matematiksel kavramların geniş bir uygulamasını yapmayı

3. *Problem Analizi:* Farklı öğrenci çözüm yöntemlerini inceleme, problem çözme becerilerini geliştirmek, problemlere alternatif çözüm yollarını tartışma, problemlerin genellemelerini yapma ve bunları genişletmeyi

4. Matematiğe Bağlama ve Genelleme: Matematiksel bir kavramın veya konunun farklı ders kitaplarındaki işlenişlerini karşılaştırma, matematiksel özellikleri ve argümanları genişletme ve genelleme, okulda gördükleri kavramların, öğrencilerin karşılaşabileceği veya karşılaştıkları diğer çalışmalardaki kavramlarla nasıl ilişkili olduğunu açıklama, belirli bir konuda çok az veya çok fazla zaman harcamanın öğrenci öğrenmeleri için anlamını kavramayı içermektedir (s.19).

Öğrencilerin matematik hakkında öğrendikleri, öğretmenlerin sınıfta sundukları şeylere bağlı olduğundan, öğretmenler derslerinde anlamayı teşvik edilmek için bir dizi faaliyet

yürütebilirler. Açıklamalar, modeller, analojiler, tartışmalar, pratik çalışmalar, oyunlar, odaklanmış sorular ve köprü kurma buna örnek olarak verilebilir (L.Newton, 2002b, s.30). Bu faaliyetlerin yürütülebilmesi için öğretmenler öğrencilerinin daha önceden bildikleri şeyleri anlamalı, eğer yanlış anlamaları varsa bunları gidermenin yollarını bilmelidir. Öğretmenler, öğrencilerin herhangi bir dersteki kavramları anlamadaki başarısızlığını göz ardı etmeden bu başarısızlıkları giderecek şekilde öğretim stratejilerini sınıf ortamında uygulayabilme yeteneğine de sahip olmalıdır. Bu noktada öğrencilerden ise matematiksel kavramları ve ilişkileri daha derin bir şekilde anlamaları ve geliştirmeleri beklenmektedir. Aşağıda matematiği öğrenme ve anlama becerisi konusunda öğrencilerden beklenilenlere daha detaylıca değinilmiştir.

1.1.3.2. Öğrencilerin Matematiksel Anlamaları

21. yüzyılda, tüm öğrencilerin matematiği anlamaları ve uygulayabilmeleri beklenmektedir (NCTM, 2000, s.20; Marchionda, 2006, s.22). Öğrencilerden algoritmik olarak kahramanlık gerektirmeyen fakat matematiksel olarak iletişim kurma, matematiği farklı biçimlerde temsil etme, matematiksel olarak problem çözme ve mantık yürütme yeteneği olarak belirtilen becerileri sergilemeleri istenmektedir (Garner, 2007, s.173). Ayrıca öğrencilerden, hangi işlemi ne zaman ve ne için yapması gerektiğini bilmesi beklenmektedir (Alkan & Altun, 1998, s.97). Ek olarak öğrencilerden matematiksel bilgileri farklı bilgi parçaları olarak görmeleri yerine, matematiksel bilginin farklı yönleri arasında bağlantı ve ilişkileri geliştirmeleri, hipotez kurarak ve tartışarak matematik hakkında fikir sahibi olmaları istenmektedir. Bunun yanı sıra öğrencilerden çeşitli temsilleri oluşturarak, kullanarak ve karşılaştırarak, matematiksel kavramları ve ilişkileri daha derin bir şekilde anlamaları ve geliştirmeleri beklenmektedir. Hatta öğrencilerden aynı olguyu çoklu matematiksel perspektiften geliştirmeleri istenmektedir. Çünkü böylece matematik ve uygulamaları

hakkında daha güçlü bir anlamaya sahip olacaklardır (NCTM, 2000, s.289). Güçlü bir anlamaya sahip olan öğrenciler, öğrenme gerçekleştikten çok uzun zaman sonra dahi çeşitli durumlarda problemleri daha iyi çözebilecekler (Lauritzen, 2012, s.16) ve kuralların daha ileri düzeydeki kullanıcıları ile matematiksel olarak konuşmayı ve düşünmeyi de başarabileceklerdir (Davis, 2002, s.22). Ayrıca matematik problemlerini çözmek için kendi ön bilgi ve akıl yürütme becerilerini kullanacaklar, problemleri çeşitli biçimlerde ve yeni ortamlarda çözebileceklerdir. Hatta daha önce karşılaşmadıkları problemleri de analiz edebileceklerdir (Van de Walle vd., 2010, s.27). Sonuç olarak belirli bir alandaki anlama geliştikçe, alanın kavramları ve prosedürleri daha güçlü şekillerde kullanılacaktır. Bu durumda öğrencilere sunulacak olan ders aktivite ve etkinliklerinin de öğrencilerin seçimler yapabilmelerine, doğal düşünme, muhakeme ve analiz yeteneklerini kullanabilmelerine fırsat veren türden olması beklenmektedir (Van den Heuvel-Panhuizen & Becker, 2003). Nitekim yüksek düzeyde matematiksel düşünme ve muhakeme gerektiren soruları barındıran etkinliklerin uygulanması öğrencilerin matematiksel kavramları anlama kapasitelerini sürekli olarak artırmaktadır (Stein & Lane, 1996, s.50). Bu bağlamda matematik derslerinde uygulanacak olan etkinliklerin matematiksel anlamanın gerçekleşmesi üzerindeki etkisine aşağıda daha detaylı bir şekilde yer verilmiştir.

1.1.4. Etkinlik ve Matematiksel Etkinlik

Etkinlik, en genel anlamda öğrencilerin yapmakla yükümlü oldukları şeyler olarak açıklanmaktadır (Koyunkaya, Uğurel & Taşdan, 2018, s. 183). Birey ile çevre arasındaki etkileşim ile gerçekleşen bir öğrenme eylemi olarak da tanımlanmaktadır (Uğurel & Bukova Güzel, 2010. s.334). Ayrıca öğrencilerin, belirli bir düşünce süreci aracılığıyla verilen bilgilerden bir sonuca ulaşmasını gerektiren ve öğretmenlerin bu süreci kontrol etmesini ve düzenlemesini sağlayan bir faaliyet olarak açıklanmaktadır (Prabhu, 1987, s.24; Richards,

1990, s.39). Daha detaylı olarak öğrencilerin sorumluluklar üstlenerek aktif katılımlarını gerektiren, bir takım araçlar ve kaynaklar yardımıyla gerçekleştirilen eylemleri içeren, belirli kazanım ya da kazanımlara yönelik sonuçta bir ürün ortaya koymayı amaçlayan, ilgi çekici ve merak uyandırıcı eğitsel çalışmalar etkinlik olarak tanımlamaktadırlar (Özmantar, Bozkurt, Demir, Bingölbali & Açıl, 2010, s.383). Yani, etkinlikler öğrencilerin üretmeleri gereken cevaplar ve bu cevapları elde etmek için kullanılabilecek yollardır (Doyle, 1983, s.161). Bu bağlamda bir etkinlik; öğrencilerin düşünmelerini ve mantıksal çıkarımda bulunmalarını sağlama, öğrencilerin kendi gelişimlerini değerlendirmeleri için fırsat sunma, yetenekli öğrencilerin üst düzey performansı için model oluşturma, öğrencilerin eski bilgileri üzerine inşa edilme özelliklerine sahip olmalıdır (Stein & Smith, 1998). Ayrıca öğrencilerin karar vermelerine izin vererek bir kontrol hissi edinmelerine olanak sağlama, öğrenciler için ilgi çekici olma, öğrencilerin meşgul olmaları için bir gerekçeyi barındırma, bazı zorluklar ortaya koyma, başarısızlık risklerini azaltma, daha fazla katılım için motivasyon sağlama, tartışmayı teşvik etmei ve yaratıcılığı ön plana çıkarma durumlarını barındırmalıdır (Ahmed, 1987; Sullivan, Clarke, D., & Clarke, B., 2013, .s.10).

Konuya ilişkin uluslararası literatürde ise, etkinlik kavramının merkezinde İngilizce “task” olarak ifade edilen terimin yer aldığı görülmektedir (Özmantar vd., 2010, s.382). "Task" terimi, düşünce ve eylemi organize eden ve yönlendiren durumsal yapıları belirlemek için kullanılmaktadır. Task başka bir deyişle, ortamdaki katılımcılar için bilişin merkezi bir parçası olan çerçeveye gömülü davranış planlarını içeren bir yapı olarak görülmektedir (Doyle & Carter, 1984, s.130). Ayrıca task belirli sınırlar ve koşullar altında gerçekleştirilen bir işlem anlamına gelmektedir (Margolinas, 2013, s.9). Daha açık olarak bir task, öğrencilerin üretmesi beklenen ürünler; öğrencilerden bu ürünleri üretmeleri için kullanmaları beklenen işlemler, ürünleri üretirken öğrencilere sunulan kaynaklar ve bir sınıf içerisinde etkinliğin önemi veya ağırlığı bileşenleri ile ele alınmaktadır (Doyle, 1983, s.161; Doyle, 1988, s.169; Doyle & Carter, 1984, s.130).

Etkinlik kavramına ilişkin "task"ın yanında kimi zaman "activity" teriminin kullanıldığı da görülmektedir (Uğurel & Bukova Güzel, 2010, s.335; Özmantar vd., 2010, s.382). Çoğu zaman bu iki kelime benzer anlamlarda kullanılsa da aslında farklı anlamlara gelmektedir. Bir task'ın, belirli bir amaç için yapılan herhangi bir faaliyet olduğu söylenirken, bir activity'nin, belirli bir amaç gözetilmeksizin veya bir amaç göz önünde bulundurularak yapılan bir iş olduğu belirtilmektedir (Differencebetween, 2019). Aslında bir task, öğretmenin öğrencilerinden yapmasını istediği herhangi bir şey olarak tanımlanırken, activity, öğrencinin belirli bir şekilde ilgilenmesi gereken öğretmen tarafından oluşturulan bir durum anlamına gelmektedir (Swan, 2014, ise s.9). Ayrıca task problem metinlerinin analizi, activity'i ise taskın kurulması ve uygulanmasında sonuç çıkarma olarak açıklanmaktadır (Horoks & Robert, 2007, s.280). Kısacası activity; öğrenci, öğretmen, kaynaklar, çevre vb. arasındaki etkileşim yani task çerçevesinde ortaya çıkan matematiksel motivasyon anlamına gelirken (Margolinas, 2013, s.10), task belirli bir amaç için yapılan herhangi bir aktivitedir (Differencebetween, 2019).

Bir taskın nihayetinde bir aktivite olduğu göz önünde bulundurulduğunda bu çalışma süresince daha çok task nosyonu dikkate alınacaktır. Taskın etkinlik ile olan ilişkisi ele alındığında ise etkinlik; task'ı kapsayan bir öğrenme birimi olarak görülmekte ve taskın sınıf içindeki gerçek öğrenme ortamında yaşam bulması ile oluşan faaliyetler bütünü olarak belirtilmektedir. Yani etkinlik bir taskın planlanması ve uygulanması aşamalarını içeren, sınıf içinde sosyal iletişimle anlam kazanan bir öğrenme birimi olarak ifade edilmektedir (Toprak, 2014, s.18). Kısacası etkinlik, bir taskın eğitsel yaklaşımlarla hayata geçirilmesi olarak ele alınmaktadır (Özmantar & Bingölbali, 2009, s.317).

Matematik özelinde ise bir etkinlik, belirli bir matematiksel fikrin gelişimine adanmış bir sınıf aktivitesi olarak tanımlanmaktadır (Stein & Smith, 1998, s.269). Matematiksel bir etkinlik öğretmenin matematiği göstermek, öğrencilerle etkileşimli olarak devam etmek veya öğrencilerden bir şey yapmalarını istemek için kullanılan herhangi bir şey olarak ifade

edilmektedir (Margolinas, 2013, s.10). Genel olarak etkinlikler, matematiksel fikirlerin somutlaştırılması ya da temsili olarak görülmekte ve öğrencilerin dikkatini belirli bir matematiksel düşünceye odaklamak amacıyla yürütülen sınıf içi aktiviteler olarak tanımlanmaktadır (Stein vd., 1996, s. 460; Stein, Remillard & Smith, 2007, s.346; Herbst, 2008, s.125; Özgen, 2017a, s.1439). Ayrıca matematiksel bir etkinlik, öğrencinin etkinliği başarmak için sırasıyla hangi matematiksel eylemlerin uygulanması gerektiğini bilmesi için gerçekleştirdiği bir alıştırma olarak görülmektedir (Powell, vd., 2009, s.136). Hatta matematiksel bir etkinlik herhangi bir kazanıma yönelik gerçekleştirilmesi mümkün olan, öğrencilere sorumluluklar verilerek ve bazı araçlar kullanılarak, uygulamaya geçirilmesi sonucu belirli bir ürün ortaya koyan etkinlikler olarak ele alınmaktadır (Bozkurt, 2012,s.104). Daha detaylı olarak bir matematiksel etkinlik akıl yürütme, problem çözme, ilişkilendirme, iletişim kurma ve modelleme gibi becerilere öğrencilerin ulaşmasında onlara yardımcı olan, soyut matematiksel kavramları öğrencilerin ilgisini çekecek biçimde günlük hayat ya da diğer disiplinler ile ilişkilendirerek sunan, öğrencileri sürecin içerisine alarak öğrencileri ulaşılması istenilen sonuçlara ulaştıran, öğrencilerin sahip olduğu yetenek ve becerileri geliştirmeye odaklanan öğrenme birimi olarak tanımlanmaktadır (Toprak, 2014, s.6).

Matematiksel etkinliklerin veya etkinlik dizilerinin, öğrencilerin erişilebilir yollarla matematik bilgisini somutlaştırmak ve öğrencilerin matematiksel düşünmelerini geliştirmek için tasarlandığı varsayılmaktadır (Bozkurt, 2012, s.104; Ainley & Margolinas, 2015, s.115). Dolayısıyla sınıflarda uygulanan matematiksel etkinlikler, önemli bir şekillerde öğrencilerin matematiği öğrenme fırsatlarını etkilemektedir (Elbers, 2003, s. 89). Spesifik olarak, matematiksel etkinlikle matematiğin ne olduğu ve matematiğin ne gerektirdiği hakkında mesajlar iletilmektedir. Etkinlikler aracılığıyla öğrencilerin ilgilendikleri konuya ilişkin görüşleri sınırlanabilmekte veya genişletilebilmektedir (Stylianides & Stylianides, 2008, s.859). Bu nedenle matematiksel bir etkinlik; bir problemi anlamayı, uygun bir eylem veya

strateji dizisini formüle etmeyi, bir çözüm üretmek için stratejiyi uygulamayı ve daha sonra uygun bir yanıt üretmeyi sağlamak için bu stratejiyi çözüme yansıtmayı içermelidir (Powell, vd., 2009, s.136). Ayrıca etkinlikler öğrencilerin kalıpları aramayı, varsayımda bulunmayı, bunu test etmeyi ve açıklanıp gerekçelendirilebilecek bir genelleme yapmayı gerektiren matematiksel düşünceyi ve muhakeme etmeyi sağlayan durumları barındırmalıdır (Stein vd., 2007, s.347; Sullivan vd., 2013, s.14). Baki (2008) etkinliklerin öğrencilerde merak uyandıracak nitelikte olması, öğrenilmesi istenen özeliklerin, ilişkilerin, kavramların ve olguların ilgi çekici bir yaklaşımla sistemli ve planlı bir şekilde etkinliklerin içine gizlenmesi, öğrencilere matematiksel ifadeleri kullanma ve model kurma, mantıksal çıkarımlarda bulunma, matematiksel sembolleri kullanma ve soyutlama gibi bilişsel süreçleri sağlaması gerektiğini vurgulamaktadır (s.503). Benzer olarak Uğurel ve Bukova Güzel (2010) matematiksel bir etkinliği; öğrenci merkezli, kişinin kendi bilgilerini yapılandırmasına ve ardından bu bilgileri yeni durumlara aktarmasına fırsat veren, günlük hayatla ilişkili, merak uyandırıcı, farklı düşünmeyi ve yaratıcılığı gerektiren, matematiksel ifadeleri ve sembolleri kullanma, modelleme, soyutlama, mantıksal çıkarımlarda bulunma gibi süreçleri barındıran bir kavram olarak ifade etmektedirler. Ayrıca aşamalı ve planlı, yapılandırmacı öğrenme anlayışı doğrultusunda geliştirilen, ayrık yapılar yerine matematiğin sürekliliğini göstermeyi amaçlayan, öğrencilerin iletişim kurmaları yoluyla kavramları anlamalarını sağlayan bir yapı olarak tanımlamaktadır (s.336).

Bahsedilen tanımlamalara uygun matematiksel etkinliklerin derslerde kullanılması, öğrencilerin matematiği öğrenmelerini canlandırmaktadır (Moulds, 2012, s.6). Öğrenciler belirli kavramlar ve prosedürler hakkında düşünüp, diğer matematiksel fikirlerle bağlantı kurarak gerçek dünyadaki durumlara uygulama hakkında düşünmeye başlamaktadırlar (NCTM, 1991, s.24). Matematiksel etkinlikler süresince öğrenciler yalnızca herhangi bir kavramı öğrenmekle kalmaz, aynı zamanda matematiği nasıl düşüneceklerini, geliştireceklerini, kullanacaklarını ve anlayacaklarını da kavrarlar (Stein vd., 1996, s.459).

Dolayısıyla matematiksel etkinlikler, matematik öğrenmenin merkezinde yer almalıdır (NCTM, 1991, s.24). Matematik öğretiminin merkezinde yer alan etkinliklerin matematiğin yapısına ve problem çözme yöntemlerine veya stratejilerine ilişkin özelliklere sahip olması beklenmektedir. Ayrıca etkinliklerin öğrencilerin matematiksel yapıyı araştırmalarını, genellemelerini ve örneklemelerini sağlayan türden olması gerektiği düşünülmektedir (Anthony & Walshaw, 2009, s. 141). Bu bağlamda Sullivan vd., (2013) matematiksel etkinliklerin barındırması gereken özellikleri; öğrencileri, matematik yapma, anlam oluşturma, anlama ve matematiğin diğer yönleriyle bağlantı kurma konularında teşvik etme, çözüme giden yolun öğrenciler için açık olmaması, öğrencilerin düşünmelerini, karar vermelerini ve birbirleriyle iletişim kurmalarını sağlama, öğrencilerin yansıtmalarını isteme, öğrencilerin aşina oldukları ve kendileri için potansiyel olarak yararlı gördükleri veya yaşamlarıyla bağlantılı kavramları/durumları kullanma olarak sıralamaktadır (s.21). Benzer olarak Suzuki ve Harnisch (1995) de matematiksel etkinliklerin; gerçek dünya olaylarını modelleme, çoklu stratejilere sahip olma, çözüme ulaşmak için farklı yolları barındırma, ayrık yapılar yerine matematiğin bir bütün olduğunu gösterme, öğrencilerin iletişim kurma yoluyla kavramları anlamalarını sağlama, olgunluk seviyelerinin ölçülmesi için kategorilere sahip olma, çözüm için birkaç kavramı birbirine bağlama, sözlü açıklamalar ile başarı seviyelerini açıklama, sezgisel bir çözüm ile matematiksel bir çözüm arasındaki uyuşmazlığı tespit etme gibi birtakım özellikleri olması gerektiğini belirtmişlerdir (s.3).

Bahsedilen etkinlik tanımlamaları ve etkinliklerin sahip olması gereken özellikler dikkate alındığında, bu çalışmada, etkinlik terimi, matematiksel anlama tanımımızla bağdaşık olarak; algoritmaların kullanılması, uygulamaların yapılması, kavramların inşa edilmesi, örneklendirilmelerin yapılması, temsillerin kullanılması, tek aşamalı ve çok aşamalı problemlerin çözülmesi, genellemelerin yapılması, kavramlar arası ilişkilerin kurulması, farklı disiplinlerle ilişki kurulması, mantıksal çıkarımların yapılması, bir deney ya da problem durumunun kurulması, çoklu çözüm yollarının üretilmesi, kavramların günlük

hayatla ilişkilendirilmesi gibi durumları gerektiren faaliyetler olarak kullanılacaktır. Bu tanımdan hareketle matematikte anlamanın gerçekleşmesi adına yürütülecek olan etkinliklerden beklenilenlere aşağıda daha kapsamlı olarak yer verilmiştir.

1.1.4.1. Matematiksel Etkinlik ve Matematiksel Anlama

Matematiğin tam olarak anlaşılması matematiksel kavramlar, ilkeler ve onların yapıları bilgisinden çok daha fazlasını içermektedir (Stein vd., 1996, s.456). Matematiğin tam olarak anlaşılması ya da derinlemesine bir anlama, problemlerin çerçevelenmesi ve çözülmesi, kuralların aranması, varsayımların ve genellemelerin yapılması, kısıtlamaların incelenmesi, veriden çıkarım yapılması, soyutlama yapma, icat etme, açıklama yapma, modelleme yapma, örnek gösterme, haklı çıkarma gibi süreçleri içermektedir (Brownell, 1935; Byers, 1980, s.7-9; Romberg, 1992, s. 61; Perkins, 1993, s.5; Sierpinska,1994, s.28-30; Şengül & Kaba, 2016, s.346; Usiskin, 2012, s.2-19). Derinlemesine anlamaya sahip olan öğrenciler matematiği, gerçeklerin, kavramların ve prosedürlerin sınırlı ve statik bir sistemi olarak değil, aksine amacı olan bir faaliyet sırasında bilgi toplama, keşfetme ve yaratma gibi dinamik bir süreç olarak görmektedirler (Romberg, 1992, s. 61). Bu tür bir anlamanın üretilmesi için ise öğrencilerin fikirlerini birbirleriyle tartışmaya teşvik edildiği ve matematiksel fikirlerin araştırılması için yeterli zamanın sağlandığı ortamlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu ortamlarda öğrenciler anlamlı ve değerli matematiksel etkinliklere maruz kalmalıdır. Bu etkinlikler; öğrencilerin anlam ve yapı oluşturmasını, ne yapılacağı ve nasıl yapılacağı hakkında karar vermesini ve eylemlerinin, çözümlerinin makul olup olmadığını yorumlamalarını gerektirmektedir (Stein vd., 1996, s.456). Ayrıca yüksek düzeyde matematiksel düşünme ve muhakeme gerektiren soruları barındıran ve çoklu çözüm stratejilerini, çoklu temsilleri ve açıklamaların kullanımını teşvik eden etkinliklerin uygulanması öğrencilerin matematiksel kavramları anlama, düşünme, akıl yürütme ve iletişim kurma kapasitelerini sürekli olarak

artırmaktadır (Stein & Lane, 1996, s.50). Matematiksel etkinlikler, öğrenciler aktif sorgulama ve onaylama süreçlerine dahil oldukları zaman öğrencilerde üst düzey bilişsel talepler gerçekleştirmeyi ya da standart ve standart olmayan prosedürleri, formülleri ve algoritmaları anlamlı bir biçimde kullanmayı teşvik etmektedir (Stein vd.,1996; Stein & Lane, 1996; Stein, Smith, Henningsen & Silver, 2000). Üst düzey bilişsel süreçler, problemleri yorumlamak ve cevap üretmek için belirli durumlarda bilgi ve becerilerin nasıl kullanılacağına ilişkin kararları içermektedir. Daha yüksek bilişsel süreçler gerektiren bir etkinlik, öğrencilerin kelime problemlerini çözmek için bir işlem veya işlem kombinasyonunu seçmelerini, yeni önerileri veya hipotezleri formüle etmek için verilen bilgilerden çıkarımlar yapmalarını gerektirmektedir. Dolayısıyla, yüksek bilişsel süreçleri içeren etkinliklere odaklanma, anlama, yorumlama, bilginin ve becerilerin esnek bir şekilde uygulanması ve çalışmayı başarmak için çeşitli kaynaklardan gelen bilgilerin toplanması üzerine kurulu olmalıdır (Doyle, 1988, s.170). Ayrıca matematiği ezberci bir öğretimden çıkarıp matematiğin hayatımızın her alanında kullanıldığını gösteren, öğrencilerin ilgisini çeken, öğretici ve anlaşılabilir türden olmalıdır (Kesgin, 2017, s.54). Aksine öğrencileri prosedürleri, formülleri veya algoritmaları aktif olarak anlamlı bir bağlantısı olmayan şekillerde kullanmaya teşvik eden etkinlikler veya ezberlenen ya da önceden ezberlenmiş gerçeklerin çoğaltılmasından ibaret olan etkinlikler, öğrencilere alt düzey bilişsel taleplerin yerleştirildiği etkinlikler olarak görülmektedir (Stein vd., 1996; Stein & Lane, 1996; Stein vd., 2000). Bu tip etkinliklerde öğrenciler bir dizi soruya cevap üretmek için formüller veya algoritmalar kullanmak zorundadır. Araştırmalar öğrencilerin bazen belirli bir algoritmanın uygulanacağını öneren bir sözcük probleminin metninde kelimeleri veya bölümleri bulduklarında arama ve eşleştirme stratejisini kullandıklarını göstermektedir. Bu stratejiyi kullanırken, öğrenciler genellikle sorunun kendisini atlamakta ve cevaba odaklanmaktadırlar. Ayrıca, öğrenciler problemleri çözmede hangi hesaplama prosedürlerini kullanacaklarını önceden bilmektedirler. Sonuç olarak, öğrencilerin semantik

problem modellerini formüle etmeye çok az ihtiyaçları olmaktadır. Bu şartlar altında, öğrencilerin kararları oldukça sınırlıdır ve hesaplama becerilerini ne zaman kullanacaklarını veya bunları bilinmeyen durumlara nasıl uygulayacaklarını öğrenmeleri pek mümkün olmamaktadır (Doyle, 1988, s.171). Bu durumda öğretmenler, öğrencilerin buluş yapma, uygulama ve derinlemesine anlama konusunda gelişmelerine odaklanan etkinlikler sunarak onların anlamalarına ve becerilerini arttırmalarına yardımcı olmalıdırlar (NCTM, 2000, s.84-87). Ayrıca verilen durumda bazı matematiksel ilişkilerin önemini tanıma, bu ilişkileri sembolik olarak ifade etme, sembolik ifadeyi bazı yeni yönleri ortaya çıkarmak için kullanma ve bu yeni yönü yorumlama veya verilen yeni duruma onu uyarlamayı gerektiren etkinlikler sunmalıdır. Bu konuda ülkemiz matematik öğretim programlarında sunulan etkinlik örneklerinin de ön bilgilerden yararlanma, işlemsel akıcılığın gelişimini amaçlama, matematiksel düşünmeyi geliştirme, çoklu temsillerden yararlanma, günlük hayat ile ilişki kurma, disiplinler arası ilişki kurma, mantıksal çıkarımlarda bulunabilme, matematik dilini kullanabilme, öğrenme alanları arasında ilişki kurma, matematiksel modelleme becerisini geliştirme, iletişim kurma becerisini geliştirme, matematik tarihi hakkında ilgi ve merakı oluşturarak öğrenmeye teşvik etme gibi özelliklere sahip olduğu görülmektedir (Uğurel & Bukova Güzel, 2010, s.334). Bahsedilen bu özellikteki etkinliklerin her biri, farklı bir bilgi işleme durumu olmasının yanı sıra, kavramla ilgili farklı bir anlama seviyesini temsil etmektedir (Doyle & Carter, 1984, s.130). Etkinliklerin matematiksel bilginin gelişimi, matematiksel akıl yürütme süreçlerinin gelişimi, modelleme ve problem çözme faaliyetlerinin geliştirilmesi, matematiksel bilginin, süreçlerin ve problem çözmenin değerlendirilmesi vb. için uygulanması elbette ki matematiksel anlamanın gerçekleşmesi adına yürütülecek olan faaliyetlerdendir (Kieran, Doorman & Ohtani, 2015, s.30). Bu faaliyetler dahilinde matematikte anlamanın gerçekleşmesi adına yürütülecek olan etkinlikler, soyutlama, temsil etme, sembolize etme, genelleme yapma, kanıtlama ve yeni

problem durumları çıkarma gibi genel matematiksel stratejileri ortaya çıkaran gerçek ve önemli matematik durumlarından oluşmalıdır (Bell, 1993, s.7).

Matematiksel anlama adına gerçekleştirilen etkinliklerin, öğrencilerin olaylara problematik olarak bakmalarına izin veren ve takip etmelerini zorunlu kılan bir reçete yerine düşünmelerini gerektiren işleri barındırmasının önemli olduğu savunulmaktadır (Hiebert, vd., 2000, s.18). Bu konuda NCTM (1991) de öğrencilerin matematiksel kavram ve fikirleri anlamalarını teşvik eden ve geliştiren etkinlik türlerini açıklamıştır. Değerli matematiksel etkinlikleri; matematiksel düşünceyi matematiksel kavramlardan veya becerilerden ayırmayan, öğrencilerin merakını çeken ve onların tahminlerde bulunmalarını sağlayan etkinlikler olarak tanımlamışladır (s.25). Breen ve O'Shea (2011a), matematik derslerinde anlamayı gerçekleştirebilmek adına en yararlı olduğunu düşündükleri yedi etkinlik türünü; matematiksel ifadelerin değerlendirilmesi, örnek oluşturma, muhakeme-analiz etme, tahminlerde bulunma, genelleme yapma, görselleştirme, tanımları kullanarak matematiksel nesneleri sınıflandırma olarak ifade etmişlerdir (s.87). Daha detaylı olarak kavramsal anlamanın geliştirilmesine odaklanan Swan (2008), bunun için beş etkinlik tipini içerisine alan bir çerçeve oluşturmuştur.

1. *Matematiksel nesneleri sınıflandırma*: Öğrenciler matematiksel nesneler için kendi sınıflandırmalarını yaparlar ve/veya başkaları tarafından geliştirilen sınıflandırmaları uygularlar.

2. *Çoklu temsilleri yorumlama*: Öğrenciler, aynı matematiksel fikrin farklı temsillerini gösteren durumları birlikte kullanırlar. Temsiller arasında bağlantılar kurarlar ve kavramlar için yeni zihinsel imgeler geliştirirler.

3. *Matematiksel ifadeleri değerlendirme*: Öğrenciler verilen ifadelerin her zaman, bazen veya hiçbir zaman doğru olup olmadığına karar verirler.

4. *Problem yaratma*: Öğrencilerden diğer öğrencilerin çözmesi için problemler yaratmaları istenir.

5. *Nedenleri ve çözümleri analiz etme*: Öğrenciler problem çözmenin farklı yöntemlerini karşılaştırır, çözümler düzenler ve/veya çözümlerde hataların nedenlerini teşhis ederler (s.3).

Matematikte derinlemesine anlamanın matematik etkinliklerinin öğretimde kurgulanması ve uygulanması ile ilgili olduğu düşüncesinden hareketle Smith ve Stein (1998) iyi olarak sınıflandırdıkları etkinlikleri dört bilişsel talep kategorisinde ele almışlardır:

1. *Alt seviye talepler (Ezberleme):*Bu tip etkinlikler daha önce öğrenilmiş gerçekleri, kuralları, formülleri veya tanımları tekrarlamayı gerektirir. Prosedürler kullanılarak çözülemezler çünkü bir prosedür mevcut değildir. Bu etkinlikler daha önce görülen kavramların tam olarak tekrarlanmasını içerir ve tekrarlanacak olan şey açıkça ve doğrudan ifade edilir. Öğrenilen ya da tekrarlanan olguların, kuralların, formüllerin ya da tanımların altında yatan kavramlarla ya da anlamlarla hiçbir bağlantısı yoktur.

2. Düşük seviye talepler (Bağlantısal olmayan prosedürler): Bu tür etkinlikler algoritmiktir. Prosedürün kullanımı ya özel olarak adlandırılır ya da etkinliğin önceki talimatlarından, deneyimlerden veya yerleştirilmesinden dolayı oldukça açıktır. Başarılı bir şekilde tamamlanması için sınırlı bilişsel talep gerektirir. Ne yapılması ve nasıl yapılması gerektiği hakkında çok az belirsizlik vardır. Kullanılan prosedürün altında yatan kavram ve anlamlarla hiçbir bağlantı yoktur. Matematiksel anlamayı geliştirmek yerine doğru cevaplar üretmeye odaklanmaktadır.

3. Yüksek seviye talepler (Kavramlara ve anlamlara bağlantı içeren prosedürler): Bu tip etkinlikler *ö*ğrencilerin dikkatini, matematiksel kavram ve fikirlerin daha derin bir şekilde anlaşılması için prosedürlerin kullanılmasına odaklar. Genellikle görsel diyagramlar, manipülatifler, semboller ve problem durumları gibi çeşitli şekillerde temsiller kullanılır. Bir dereceye kadar bilişsel çaba gerektirir. Genel prosedürler izlenebilse de mantıksızca takip edilemezler. Öğrencilerin, etkinliği başarıyla tamamlaması için prosedürlerin altında yatan ve anlamayı geliştiren kavramsal fikirlerle meşgul olmaları gerekir.

✓ *Daha üst düzey talepler (matematik yapmak):*Bu tür etkinlikler karmaşık ve algoritmik olmayan bir düşünce gerektir. Öğrencilerin matematiksel kavramların, işlemlerin veya ilişkilerin doğasını keşfetmelerini ve anlamalarını içerir. Öğrencilerin ilgili bilgi ve deneyimlere erişmelerini ve bir etkinlikte çalışırken bunları uygun şekilde kullanmalarını gerektirir. Öğrencilerin etkinliği analiz etmelerini ve olası çözüm stratejilerini ve çözümlerini sınırlandırabilecek etkinlik kısıtlamalarını aktif bir şekilde incelemelerini gerektirir. Önemli bilişsel çaba gerektirir ve gereken çözüm sürecinin öngörülemeyen doğası nedeniyle, öğrenci için bir miktar endişe içerebilir (s.345-348).

Jonassen ve Churchill (2004)'e göre anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi etkinliklere dayalı ders işlemeyi gerektirmektedir (akt. Koç, 2018, s.51). Öğrencilerin ezberlenmiş bir prosedürü rutin bir şekilde yapmalarını isteyen etkinlikler bir dereceye kadar düşünme düzeyine yol açmaktadır (Stein & Smith, 1998, s.269; Feldman vd., 2016, s.12). Başka bir deyişle, bilinen prosedürleri uygulamayı gerektiren etkinliklerin kullanımı araçsal anlamayı teşvik ederken ilişkisel anlamayı teşvik etmemektedir. Öğrenciler bilinen etkinliklerle karşı karşıya kaldıklarında, taklit üzerine muhakeme yapmaktadırlar. Kısacası bilinen etkinliklere yönelik çözümlerin kavramsal bir anlamayı çok az veya hiç gerektirmediği iddia edilmekte ve bu tür etkinliklere maruz kalmanın öğrencilerin akıl yürütme ve kavramsal anlama yeteneklerini sınırladığı ifade edilmektedir (Breen & O'Shea, 2011a, s.82-83). Ancak öğrencilerin kavramsal olarak düşünmelerini isteyen etkinlikler yüksek bilişsel durumlara yol açarak öğrencilerde çok farklı düşünme süreçlerinin gelişmesini sağlayacaktır. Bunun yanı sıra matematiğin içindeki çeşitli bilişsel ve meta bilişsel talepler yelpazesi göz önüne alındığında, örneğin; hesaplama işlemlerinde uzmanlaşmak, sayı yapısını genelleştirmek, üç boyutlu şekilleri görselleştirmek, istatistiksel verileri yorumlamak ve karmaşık sayılarla uğraşmak gibi farklı düşünme süreçlerinin gelişmesini sağlayacak etkinlikler değişkenlik gösterecektir. Her amaç bir dizi uygun şekilde tasarlanmış matematiksel etkinlik gerektirmektedir (Swan, 2014, s.9). Örneğin öğrencilerin karmaşık ve algoritmik olmayan

düşüncelere katılmalarını gerektiren etkinlikler, matematiksel kavramlar arasındaki bağlantıların araştırılmasını; öğrencilerin düşüncelerini modellemelerini gerektiren etkinlikler yansıtmayı; öğrencilerin değişmeyen şeyleri ve çeşitlerini ayırt etmelerini ve yapı oluşturmasını gerektiren etkinlikler genellemeyi; öğrencilerin verileri yorumlamasını ve eleştirmesini gerektiren etkinlikler, "şüphecilik" kavramının yerleştirilmesini; öğrencilerin fark etmelerini ve merak etmelerini gerektiren etkinlikler merak eğilimini; matematiksel oyun için fırsatlar sunan etkinlikler ise varsayımda bulunma ve keşfi teşvik etmektedir (Anthony & Walshaw, 2009, s.95). Dolayısıyla etkinlikler tasarlanırken ve uygulanırken, zengin çeşitlilikte etkinlikler olmasına dikkat edilmesi gerekmektedir (Özgen & Alkan, 2014, s.1180). Ancak Breen ve O'Shea (2011a)'a göre bir etkinlikten her türlü matematiksel düşünceyi geliştirmesinin beklenmesi pek olası değildir. Bu nedenle etkinlik tasarlanırken ihtiyaçlar belirlenerek, mümkün olduğu kadar matematiksel anlamanın birçok farklı boyutunun ele alınarak tasarlanması ve uygulanması gerekmektedir (s.89).

Matematiksel etkinlik tanımlamalarından ve sahip olmaları gereken özelliklerden yola çıktığımızda, bu çalışmada göz önünde bulundurulan matematiksel öğrenme etkinliği kavramı, sınıf içi sosyal bir öğrenme aktivitesi olarak ele alınacaktır. Daha detaylı olarak açıklayacak olursak: matematiksel anlama üzerine tasarlanan bir etkinlik; algoritmaları etkin ve akıcı bir biçimde kullanabilmeyi gerektiren, öğrencilerin kendi kavramsal yapılarını oluşturmasını sağlayan ve sonrasında bu yapıları yeni ve farklı durumlara uygulamasına, uyarlamasına ve aktarmasına fırsat veren, hem matematiğin kendi içindeki kavramlarla hem de farklı disiplinler ile ilişki kurmayı gerektiren, günlük yaşamla ilişkili, ilgi çekici ve merak uyandırıcı, farklı soru ve çözüm yolları üretme ile yaratıcılığı teşvik eden, keşfedebilme ve genelleme yapabilmeyi içeren, matematiksel ifadeleri ve sembolleri kullanmayı barındıran, çoklu temsilleri ve bunlar arasında ilişki kurmayı gerektiren, soyutlama yapma, mantıksal çıkarımlarda bulunma gibi süreçleri içeren, matematiksel kavramların tarihte nasıl ortaya çıktığını ve farklı kültürlerde nasıl kullanıldığının bilinmesini amaçlayan öğrenci merkezli

etkin katılımı esas alan bir yapı olarak ele alınacaktır. Bahsedilen bu yapı özelde matematiksel anlama üzerine tasarlanan bir etkinliğin sahip olması gereken özellikleri sıralamaktadır. Ancak genel olarak etkinlikler tasarlanırken bazı ilke ve prensiplerin dikkate alınması gerekmektedir. Aşağıda etkinlik tasarımı ilkeleri detaylıca açıklanmaya çalışılmıştır.

1.1.5. Etkinlik Tasarımı ve İlkeleri

Günümüzde iyi tasarlanmış etkinliklerin kullanımının öğretme ve öğrenmeye katkıda bulunabileceğine dair gittikçe artan sayıda kanıt bulunmaktadır (Bozkurt & Kuran, 2016; Özgen &Alkan, 2014; Swan, 2007). Bu nedenle tasarlanacak olan iyi bir etkinliğin sahip olması gereken özelliklerin belirlenmesi de önem arz etmektedir. Her ne kadar bu konuda yapılan araştırmalar farklı bakış açıları ortaya koymuş olsa da, başarılı etkinlik tasarlama konusunda bazı ortak prensiplerin var olduğu görülmektedir. Örneğin Ainley ve Pratt (2005) "matematik eğitimcileri için bir etkinlik tasarlamada önemli olan unsurlar nelerdir?" sorusuna yanıt aramışlardır ve bu konuda amaç ve yararlılığı etkinlik tasarlamanın önemli prensipleri olarak el almışlardır (s.119). Benzer olarak Olkun ve Uçar Toluk (2007) da etkinliğin amacının etkinlik tasarlama ve uygulamada en çok dikkat edilmesi gereken prensiplerden biri olduğunu dile getirmişlerdir (s. 64). Doyle ve Carter (1984) da etkinliklerin önemli boyutları arasında; etkinliğin amacı, süresi, etkinliğin gerçekleştiği ortam, etkinliğin türü, öğrencilerin sayısı, kullanılan araçlar ve kaynaklar ile öğrencilerden ve öğretmenden beklenen davranışlara yer vermişlerdir (s.132). Özmantar ve Bingölbali (2009) etkinlik tasarımı konusunda yapmış oldukları araştırmalar sonucunda birçok çalışmada ortak olarak gördükleri etkinlik tasarımı prensiplerine ilişkin sekiz nitelikten bahsetmektedir. Aşağıda bu prensiplere yer verilmiştir:

Etkinliğin amacı: Etkinlikler farklı amaçlar için tasarlanabilmektedir. Bu amaçlar üç farklı seviyede ele alınmıştır:

1. Etkinlik ne için tasarlanmıştır: Etkinliklerin tasarlanma amacıyla ilgili olarak dört farklı etkinlik türünden bahsedilmektedir. Bunlar; yeni bir öğrenmeyi gerçekleştirmek üzere tasarlanan etkinlikler, öğrenilen kavramların pekiştirilmesi amacıyla tasarlanan etkinlikler, öğrenci zorluk ve yanılgılarının aşılması amacıyla tasarlanan etkinlikler ve alanın epistemolojik yapısına dair farkındalık oluşturmak amacıyla tasarlanan etkinliklerdir.
2. Etkinlikte hangi kazanımlar hedeflenmektedir: Etkinlikler tasarlanırken, öğrenciye verilen etkinlik başarı ile tamamlandığında öğrenciler konuya dair ne tür bir kazanıma ulaşacaklar sorusuna cevap verilmelidir.
3. Öğrenciler etkinliği amacını ne olarak algılayacaklardır: Etkinlikler tasarlanırken etkinliğin öğrencilerden ne istediği, beklentilerin ne olduğunun açık olması gerekmektedir.

Sınıf Yönetimi: Sınıf yönetimi prensibi üç boyutta ele alınmaktadır.

1. Zaman kullanımı: Etkinliğin uygulaması için ayrılan zamanın iyi planlanmış olması gerekmektedir.
2. Sınıf organizasyonu: Etkinliğin uygulanması sırasında öğrencilerin nasıl organize olacağını belirlemek gerekmektedir.
3. Öğretmen müdahale şekli: Öğretmen etkinliğin uygulanması sürecinde öğrencilere ne hakkında yardım edeceğini, nasıl ve ne zaman müdahale edeceğini planlamalıdır.

Etkinliğin Birden Fazla Başlangıç Noktasına sahip olması: Başarılı bir etkinlik tasarımının öğrenciler için birden çok başlangıç noktası sunması gerekmektedir. Ayrıca etkinliklerin farklı beceri ve başarı seviyesine sahip öğrencilere hitap ediyor olması beklenmektedir.

Kullanılacak Materyaller/Araçlar: Etkinlik sırasında kullanılacak araçların öğretimi destekleyici, öğrenmeyi kolaylaştırıcı boyutları dikkate alınarak planlaması yapılmalıdır. *Öğretmen ve Öğrenci Rolleri:* Öğretmenler etkinliklerini tasarlarken öğretmen ve öğrenci rollerini belirlemelidir.

Öğrenci Ön Bilgileri: Etkinliklerin amacına ulaşabilmesi ve sürecin iyi yürümesi için etkinlikler tasarlanırken öğrencilerin sahip oldukları ön bilgiler dikkate alınmalıdır. Etkinlik için öğrenci ön bilgilerinde eksiklik olması sürecin ilerlemesini olumsuz yönde etkileyecektir.

Öğrenci Zorluk ve Yanılgıları: Etkinliklerin uygulaması sırasında öğrencilerin karşılaşabilecekleri zorluklar dikkate alınmalı ve olası kavram yanılgılarına sebep olacak durumlar göz önünde bulundurulmalıdır.

Ölçme ve Değerlendirme: Etkinliklerin uygulanması ile hedeflenen kazanımlara ne derecede ulaşılıp ulaşılmadığının belirlenebilmesi için ölçme değerlendirmeye ihtiyaç vardır. Ölçme ve değerlendirme araçlarının amaca uygun şekilde önceden belirlenmesi gerekmektedir (s.320-340).

Özmantar ve Bingölbali (2009)' nin yukarıda bahsettiği prensiplere benzer olarak Yeşildere İmre (2020) de bir etkinliğin tasarlanmasında göz önünde bulundurulması gereken altı ilkeye değinmiştir. Bu ilkeler aşağıda sıralanmaktadır:

1. Etkinliğin Hedeflediği Kazanımın Analizi: Bir etkinliğin planlamasında öğretim programındaki kazanımların dikkate alınması önemlidir.
2. Etkinliğin Tasarlanma Amacı: Bir etkinliğin tasarlanma amacı etkinliği tasarlayan kişi tarafından açık bir şekilde belirlenmelidir.

3. Öğrenci Bilgisinin Değerlendirilmesi: Öğrenci bilgisinin değerlendirilmesinde dikkate alınması gerekenlerden ilk husus konuya ilişkin öğrenci güçlükleridir. Bir diğer husus ise öğrenci ön bilgileridir.
4. Etkinlikte İncelenecek Örneklerin Seçimi ve Yönergelerin Yazımı: Etkinlikte öğrencinin yapılandırması beklenen bilgiye ulaşmasını kolaylaştırıcı sayılar ve örnekler seçmek, etkinlik adımlarında kısa ve anlaşılır bir dil kullanmak gerekli görülmektedir. Bir diğer önemli husus benzer eylemler yapmayı gerektiren çok sayıda yönerge yerine, yaptığı incelemeleri yorumlamayı ve değerlendirmeyi gerektiren ve etkinliğin amacına ulaşmasını sağlayan yönergeler tercih etmektir.
5. Değerlendirme: Etkinlik tasarımının bu aşaması, öğrencinin hangi şartlarda etkinliği tamamladığında başarılı kabul edileceğine ilişkin planlamayı içermektedir.
6. Etkinlik Uygulama Sürecinin Tasarımı: Etkinliğin uygulanacağı sınıf, uygulayıcıların öğretmenlik becerileri, öğrencilerin öğrenme şekilleri vb. göz önüne alınmalıdır. Ayrıca etkinliğin uygulanma süresi, öğrenciden beklenenler ve öğrencinin rolü, öğretmenin uygulama sürecindeki rolü ve sınıfın organizasyonu da uygulama sürecinin tasarımında planlanması gerekenler arasında görülmüştür (s.168-176).

Matematik derslerinde etkinlik tasarımı için göz önünde bulundurulan ilkeler ise özellikle kavramsal anlamaya odaklanarak öğrencilerin sahip olduğu bilgi birikimini ortaya çıkarmayı, bilgiyi inşa etmeyi, yansıtma ve tartışma yoluyla çözülebilecek problemleri, bilişsel çatışmaya yol açacak şekilde soruları, erişilebilir ve genişletilebilir bilgiyi, karar vermeyi, yaratıcılığı ve üst düzey sorgulamayı teşvik eden görevleri kullanmayı, kavramlar arasında ilişki kurmak için çoklu temsilleri kullanmayı, öğrencilerin kavramları birbirlerine açıklamalarını ve öğretmelerini sağlayan görevlerin kullanılmasını barındırmaktadır (Swan, 2007, s.219). Bu konuda Kieran, Doorman ve Ohtani (2015) matematik dersleri için

hazırlanacak olan bir etkinlik çerçevesinin; matematiksel bilginin ve matematiksel akıl yürütme süreçlerinin gelişimi, modelleme yapma ve problem çözme faaliyetlerinin geliştirilmesi, matematiksel bilgi, süreçler ve problem çözmenin değerlendirilmesi, matematiksel takım yarışmalarının durumu vb. gibi çeşitli içeriklere odaklanabileceğini ifade etmişlerdir (s.30). Benzer olarak Goos, Geiger ve Dole (2013) zengin matematiksel etkinlikleri tasarlamada aşağıdaki prensipleri önermektedirler:

1. Matematiksel bilginin uygulanmasını gerektirmelidir. Bu bilgi sadece kavram ve becerilere hızlı-akıcı bir şekilde erişmeyi değil, aynı zamanda problem çözme stratejilerini ve makul tahminler yapmayı da içermelidir.
2. Kendine güven, girişkenlik ve matematiksel bilgileri esnek ve adapte edilir bir şekilde uygulama isteği gibi olumlu eğilimleri teşvik etmelidir.
3. Araçları kullanmayı içermelidir. Bu araçlar temsili, fiziksel ve dijital olabilir.
4. Çeşitli durumları içermelidir. Bu durumlar gerçek hayattan veya matematik dışındaki müfredat alanlarından olabilir.
5. Öğrenciler sadece metotları bildikleri ve kullandıkları için değil, elde edilen sonuçların makul olup olmadıklarını da değerlendirdikleri için öğrencilerde eleştirel bir yönelim geliştirmelidir.
6. Zengin bir etkinlik aynı zamanda "öğrencilerin fikirlerini speküle edebilecekleri, fikirlerini test edebilecekleri ve çözümlerini savunmak için başkalarıyla tartışabilecekleri bağlamsallaştırılmış problem çözme görevleri" olarak tanımlanan araştırmacı pedagojileri benimsemelidir (s.591).

Swan (2014) da matematik dersleri için etkinlik tasarımı adına bir çerçeve belirlemiştir: Bu çerçevede; *1.Hedef:* Gerçek bilgi ve işlemsel akıcılığı geliştirmektir. *2.Hedef:* Kavramsal anlamanın geliştirilmesidir. *3.Hedef:* Stratejik yeterliktir. Bu öğrencilerin çok adımlı, rutin olmayan problemleri çözme ve bunu gerçek dünyadaki problemlerin formülasyonu ve çözülmesine kadar uzatma becerisini ifade etmektedir. *4. Hedef:* Kritik yeterlik ise

öğrencilerin başkaları tarafından oluşturulan matematiksel ürünler üzerinde çalışmalarını içermektedir. Swan'ın çerçevesine benzer olarak matematik öğretim programlarında da öğrenme etkinlikleri yapılandırılırken dikkat edilmesi gereken hususlara değinilmiştir. Aşağıda programın yaklaşımının hayata geçirilmesinde oldukça önemli olduğu ifade edilen bu ilkelere yer verilmiştir:

- ✓ Etkinlikler öğrencilerin seviyesine uygun, aktif katılım sağlayan problem çözme ve modellemeye dayalı olmalıdır.
- ✓ Matematiksel bilginin oluşturulmasında veya oluşturulan matematiksel bilginin kullanılmasında farklı disiplinlerle ilişkilendirme önemsenmelidir.
- ✓ Matematiğin konu ve kavramlarının tarihsel gelişimi ve bu bağlamda öne çıkan matematikçilerle ilgili anekdotlar kullanılmalıdır.
- ✓ Gerçek hayattan seçilmiş problemler aracılığı ile öğrencileri formal matematiksel bilgiye ulaştıracak, üst düzey düşünme becerilerini geliştirecek öğrenme ortamları tasarlanmalıdır.
- ✓ Öğrencilerin varsayımda bulunma ve genelleme gibi matematiksel düşünme süreçlerini yaşayabilmeleri için kendi aralarında tartışabilecekleri uygun ortamlar hazırlanmalıdır.
- ✓ Öğrencilerin matematiksel bilgiyi yapılandırma süreçleri çoklu temsiller ve materyallerle desteklenmelidir.
- ✓ Öğrencilerin bilgilerini yapılandırmalarının yanı sıra bu bilgilerini yeni durumlara transfer edebilmeleri ve sentezler yapabilmeleri önemsenmelidir.
- ✓ Öğrenmeyi destekleyici dönütler verilmelidir.
- ✓ İşlenecek konuların derinliği ve öğrenme-öğretme süreçleri öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri, algı ve motivasyonları, bireysel farklılıkları dikkate alınarak yapılandırılmalıdır.

- ✓ Öğrenme ve öğretme sürecinde, işbirliği ve dayanışma gibi olumlu yaklaşımlar benimsenmeli; öğrencilerin kendilerini rahat ifade edebilecekleri demokratik öğrenme ortamları oluşturulmalıdır.
- ✓ Soyutlama, genelleme, modelleme ve problem çözme etkinlikleri boyunca öğrenciye sunulacak destek ipuçları verme veya öğrenciyi düşünmeye yönlendirecek yardımlar şeklinde olmalıdır (MEB, 2013, s.II-III).

Yukarıda da bahsedildiği üzere başarılı etkinlik tasarlama konusunda bazı ortak prensiplerin yol gösterici olduğu görülmektedir. Etkinlikler ne kadar başarılı hazırlanırsa hazırlansın ancak öğretmenlerin etkinlik uygulama bilgi ve yetenekleri öğrenciler için yüksek düzeyde bir matematiksel anlamanın gelişmesi adına fırsat sunacaktır. Bu bağlamda öğretmenlerden matematiksel olarak zengin etkinlikleri belirleme, seçme, oluşturma ve uygulama becerisini göstermeleri beklenmektedir. Aşağıda matematiksel etkinlik bilgisi konusunda öğretmenlerden beklenilenlere detaylıca yer verilmiştir.

1.1.6. Öğretmenlerin Matematiksel Etkinlik Bilgisi

Matematik öğretim programlarının başarı ile uygulanabilmesi için öğrencilerin sahip oldukları bilgi, beceri ve düşüncelerini, yeni deneyim ve durumlara anlam yüklemek için kullanmaları, öğrendikleri yeni bilgileri, eski bilgilerle ilişkilendirerek yorumlamaları istenmektedir. Bunun için öğrencilerin bireysel anlamalarını oluşturabilecekleri ortamlar yaratılmalıdır. Burada bir öğretmenden beklenen de iyi yapılandırılmış etkinlikler ile yani etkinliklerin amaca uygunluğunun, güdüleyici olmasının ve öğrencinin akıl yürütme becerilerini kullanmasının dikkate alındığı etkinlikler ile dersini yürütmesidir (MEB, 2009, s.18). Nitekim tüm etkinlikler öğrencilerin düşünmeleri ve öğrenmeleri için aynı fırsatı sağlamamaktadır. Bu sebeple öğretmenler için etkinlikler arasında ayrım yapabilmek önemlidir. Öyle ki uygun bir şekilde seçilen etkinliklerle uğraşıldığında, öğrenciler zor problemlerle başa çıkabilmekte, işleri kendi başlarına yapma konusunda istekli olmakta,

matematiksel fikirleri keşfetme ve alternatif çözüm yollarını denemede esneklik göstermektedirler (NCTM, 2000, s.20). Bu bağlamda öğretmenlerin matematiksel etkinlik bilgisi, (a) öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirmek için etkinlikler seçmek ve geliştirmek, matematiksel düşüncenin gelişimini desteklemek ve öğrencilerin ilgi ve meraklarını yakalamak ve (b) bu tür etkinliklerin öğrenme potansiyelini optimize etmek için ihtiyaç duydukları bilgi ile ilgilidir. Bu bilgiler ise,

- ✓ Değerli etkinliklerin doğasını anlamayı, örneğin, önemli matematiksel içerikleri içeren; birçok yolla çözülebilen; çoklu temsilleri kullanan; diğer önemli matematiksel düşüncelere bağlanan; öğrencilerin haklı çıkarımlarını, yorumlamalarını ve varsayımda bulunmalarını gerektiren yüksek bilişsel taleplere sahip etkinlikleri anlamayı.
- ✓ İçerik açısından matematiksel olarak zengin etkinlikleri belirleme, seçme ve oluşturma becerisini.
- ✓ Etkinliklerin bilişsel talep seviyelerinin bilgisi ve hedeflerle olan ilişkisini, öğrenilebilecek matematiksel anlama ve öğrenme düzeyi açısından ilişkilendirebilmeyi.
- ✓ Öğrencilerin anlamalarını, ilgi alanlarını ve deneyimlerini ve çeşitli öğrencilerin matematiği öğrenme şekillerini bilmeyi.
- ✓ Öğretmenlerin etkinlikleri nasıl seçtiklerini ve bunları nasıl kullandıklarını anlamayı ve öğrencilerin matematiği yapma ve uygulama anlamında bunun nasıl bir etki yarattığını bilmeyi.
- ✓ Bir etkinliğin hangi yönlerinin vurgulanması gerektiği, öğrencilerin çalışmalarının nasıl organize edileceği ve düzenleneceği, çeşitli seviyelerde olanlara meydan okumak için hangi soruların sorulacağı ve öğrencilere onlar için düşünme sürecini devralmadan nasıl destek verileceği bilgisini içermektedir (Chapman, 2013, s.2).

Swan (2007) bahsedilen bu bilgilere sahip öğretmenlerin etkinlik uygulamalarının öğretimlerine nasıl katkıda bulunduğuna dair aşağıdaki açıklamaları sunmaktadır;

- ✓ Sürdürülebilir işbirliğine dayalı çalışmaları teşvik ederler.
- ✓ Normalde kullandıklarından daha zorlayıcı örnekler kullanırlar.
- ✓ Öğrencilerini daha önce tanınmayan kavramsal engellerle karşı karşıya bırakır.
- ✓ Öğrenciler için sınıflandırma, çoklu temsilleri yorumlama, ifadeleri değerlendirme, problemleri oluşturma ve çözme, genelleme yapma gibi matematiksel düşünme süreçlerini geliştirmede fırsatlar yaratırlar.
- ✓ Öğrencilerini "Aynı ve farklı olan nedir?, Bunu söylemenin / göstermenin başka bir yolu var mıdır?, Bu ne zaman doğrudur?, Bunu nasıl geri alabiliriz?, Değişirsek ne olur ...?" gibi sorular sorma konusunda teşvik ederler.
- ✓ Sınıf gündeminin "tamamlama" dan "anlama" ya doğru ilerletmesine yardımcı olurlar (s.235).

Öğretmenlerin matematiksel etkinlik bilgisi, öğrenciler için problem çözme, modelleme ve yansıtıcı düşünme gibi yüksek düzeyde bir matematiksel yeterlik geliştirmeleri adına fırsat sunmalarını gerektirmektedir. Bu, öğretmenlerin öğrencileri için öğrenme yaklaşımı ve öğrenme kaynakları tasarlamada daha yaratıcı ve yenilikçi olmaları anlamına gelmektedir (Fitriati & Novita, 2018, s.1). Bu bilgi dahilinde öğretmenler;

- ✓ Çözüme giden yol başlangıçta belirsiz olsa bile etkinliklere adım atılması
- ✓ Etkinliklerin çeşitli yeteneklere sahip öğrenciler için erişilebilir olması
- ✓ Öğrencilerin problemleri çözmenin yanı sıra soru sorabilmesi ve tahminlerde bulunabilmesi
- ✓ Çeşitli seviyelerde çalışma ve farklı yöntemler kullanma
- ✓ Bilgiyi genişletme veya bilgiyi yeni durumlara uygulama
- ✓ Problem çözme becerileri geliştirme
- ✓ Matematiksel içerik bilgisini derinleştirme ve genişletme

- ✓ Temel prensipleri gösterme ve anlaşılmasını sağlama
- ✓ Matematiğin farklı alanları arasında bağlantılar kurma
- ✓ Matematiğin kültürel ortamlardaki rolünü gösterme (Hewson, 2011)

yolu ile öğrencilerin matematiksel olarak gelişmelerini sağlar. Yine bu bilgi dahilinde öğretmenler öğrencileri için kullanabilecekleri öğretim stratejilerin çeşitliliğini daha iyi anlayacak ve onların anlamalarını geliştirmek ve onları kendileri için en anlamlı olana yönlendirmek için rehberlik edebileceklerdir. Bir ders sırasında öğrencilerin nasıl tepki vereceğini daha iyi tahmin edecek ve onları desteklemenin yollarını bulmaya çalışacaklardır. Ayrıca, öğrencilerinin sık sık karşılaştıkları zorlukları ve yanlış anlamaları gidermek için daha iyi hazırlanacaklardır.

Öğretmenlerin matematiksel etkinlik bilgisi, öğrenciler için yüksek düzeyde bir matematiksel anlama geliştirmeleri adına fırsat sunmaktadır. Ancak bu fırsatlara rağmen matematiğin önemli bir parçasını oluşturan geometri alanında, öğrencilerin hatalar yaptıkları ve kavram yanılgılarına düştükleri (Smith, Silver & Stein, 2005) bilhassa çember ve daire konusunda hem enstrümantal hem de kavramsal anlamalarında yetersizliklerin ve eksikliklerinin olduğu görülmektedir (Bekdemir, 2012). Aşağıda öğrencilerin geometri alanındaki anlamalarına dair detaylı açıklamalara yer verilmektedir.

1.1.7 Çember ve Dairenin Anlaşılması

Geometri, matematiğin önemli bir öğrenme alanıdır ve ilköğretim matematiğinde önemli bir yer tutmaktadır. Çünkü geometri öğrencilerin mantık ve matematiğin aksiyomatik yapısını öğrendikleri yer olarak kabul edilmektedir. Ayrıca geometri, tümevarımsal ve tümdengelimsel akıl yürütme, varsayımlar yapma ve doğrulamanın yanı sıra geometrik nesneleri sınıflandırmak ve tanımlamak da dahil olmak üzere matematiksel akıl yürütmenin geliştirilmesi için zengin bir durum sağlamaktadır (NCTM, 2000, s.41-233). Ek olarak geometri, öğrencilerin zihinlerini harekete geçirme, zihin jimnastiği yapma ve problem

çözme, kıyaslama, genelleme, özetleme, görselleştirme, eleştirel düşünme, perspektif, mantıksal tartışma ve ispat becerilerinin gelişimine de fırsat sunmaktadır (Jones, 2002; Bal, 2012, s.18). Bu sebeple öğrencilerin genel matematiksel yeterliklerinin gelişmesi geometriyi anlamayla yakından bağlantılıdır (French, 2004). Bu, matematiğe genel hakimiyette geometrinin önemini göstermektedir ve geometrinin birçok ülkenin okul matematik müfredatında neden baskın bir yer aldığını açıklamaktadır (Atebe, 2008). Dolayısıyla genelde matematiği, özelde geometriyi anlamlı bir şekilde öğretmek için her öğrencinin kavramsal anlayışını geliştirmek önemlidir (Alex & Mammen, 2018, s.2). Ancak yapılan araştırmaların sonuçları matematiğin önemli bir parçasını oluşturan bu alanda, öğrencilerin güçlü kavramsal anlamalar geliştiremediklerini ortaya koymaktadır (Mistretta, 2000, s.365; Vatansever, 2007, s.21; Yenilmez & Yaşa, 2008, s.468; Bal, 2012, s.18; Duatepe Paksu, 2013, s.204). Öyle ki ülkemiz genelinde ve uluslararası alanda yapılan sınavların sonuçları çok fazla sayıda öğrencinin geometride yeterli seviyede anlamaya ulaşamadığını göstermektedir. Belirli referans noktalarına göre ülkemizin eğitim alanında hangi düzeyde olduğunun belirlenmesi adına yapılan çalışmalardan biri olan uluslararası matematik ve fen eğilimleri araştırması TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) 2015 ve 2019 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporlarına göre, geometri öğrenme alanında öğrencilerimiz düşük ortalamalar elde etmişlerdir (Yıldırım, Özgürlük, Parlak, Gönen & Polat, 2016; Suna, Şensoy, Parlak & Özdemir, 2019). Mullis, vd. (2000) Üçüncü Ulusal Matematik ve Fen Çalışması (TIMSS) kapsamında Türk öğrencilerin ölçülen beş matematik alanı içinde en düşük puanı geometri bölümünden aldıklarını belirtmişlerdir (akt. Duatepe Paksu, 2013, s.204). Ülkemiz, hem dördüncü hem de sekizinci sınıf düzeylerinde performansını anlamlı ölçüde artırmış olsa da TIMSS 2015 ve 2019 ön raporlarına göre özellikle geometri öğrenme alanında öğrencilerin elde ettikleri ortalamalarının 8. Sınıf Uluslararası Matematik Yeterlik Düzeyleri tanımına göre alt düzeyde yer alması (Yıldırım, vd., 2016, s.30) öğrencilerin bu konuda sahip oldukları bilgileri değişik durumlara

uygulayamadıklarını, sonuçlar çıkarıp genellemeler yapamadıklarını göstermektedir. Bu durum matematiksel kavramların birbirleri ile ilişkilendirilmesi, bu farklı kavramların bütün bir kavram olarak tanınması ve yeni durumlara aktarılması olarak yorumladığımız matematiksel anlama konusunda öğrencilerin oldukça zayıf düzeyde olduğunun bir kanıtı olabilir. Bir diğer uluslararası öğrenci değerlendirme programı olan, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) tarafından gerçekleştirilen ve dünyanın dört bir yanındaki 15 yaş grubundaki öğrencileri değerlendiren PISA (Program for International Student Assessment) raporları incelendiğinde de matematik konusunda Türkiye ortalamalarının oldukça düşük olduğu görülmektedir. PISA öğrencilerin bildiklerinden nasıl anlam çıkaracaklarını, yeni ve alışagelmedik durumlar da dâhil olmak üzere matematik bilgilerini nasıl uygulayabileceklerini değerlendirmeyi amaçlayan bir programdır ve uyguladıkları testlerde öğrencilerin başarılı olabilmeleri için, öğrencilerin matematiksel mantık kurabilmeleri ve olguları tanımlamaları, açıklamalar yapmak ve tahmin etmek için matematiksel kavramları, süreçleri, gerçekleri ve araçları kullanabilmeleri gerektiğini belirtmektedir (Taş, Arıcı, Ozarkan & Özgürlük, 2016, s.29). Bu amaçlarla ülkemizde de uygulanan PISA test sonuçlarının raporları matematik konusunda öğrencilerimizin durumunu gözler önüne sermektedir. Son yayınlana PISA ulusal raporları dikkate alındığında Türkiye ortalama puanı yükselmiş olmasına rağmen yine de tüm ülkelerin ortalamasının altında olduğu görülmektedir (Taş, vd., 2016, s.54; Suna, Tanberkan, Taş, Eroğlu, & Altun, 2019, s.62). Ayrıca matematik okuryazarlığı kapsamında 6. yeterlik düzeyi olarak tanımlanan ve bu düzeydeki öğrencilerden elde ettikleri bilgileri kavramlaştırabilmesi, genelleyebilmesi ve kullanabilmesinin, farklı bilgi kaynaklarının ve gösterimlerinin ilişkilendirebilmesinin, bunları esnek bir şekilde birbirine dönüştürebilmesinin, ileri düzeyde matematiksel düşünme ve akıl yürütme kapasitesine sahip olabilmesinin, yeni yaklaşımlar ve stratejiler geliştirebilmesinin, kendi bakış açılarını kullanabilmesinin, kendi bulgularına, yorumlarına, argümanlarına ulaşabilmesinin, eylemlerini ve tepkilerini formüle edebilmesinin ve bunlar

arasındaki iletişim kurabilmesinin beklendiği bu boyuttan ise öğrencilerimizden yalnızca %0,9'nun bu yeterlik düzeyinde olduğu belirlenmiştir (Suna, vd., 2019, s. 66). Bu durum matematiksel anlama tanımımızla ilişkilendirildiğinde öğrencilerimizin çok küçük bir kısmında derin bir matematiksel anlamanın gerçekleşmiş olduğunu göstermektedir. Konu alan bazlı değerlendirildiğinde de yine öğrencilerimizin PISA'da sayısal alt boyutundan sonra en çok geometri boyutunda başarısız oldukları görülmektedir.

Yukarıda da bahsedildiği üzere yapılan uluslararası sınavların sonuçları ülkemizde geometri alanı ile ilgili olarak amaçlananlara arzu edilen düzeyde ulaşılamadığını göstermektedir (M.C. Aktaş & D.Y. Aktaş, 2012, s.850). Bu sonuçtan hareketle bu çalışmanın amacına uygun olacağı düşüncesi ile çalışmada geometriye odaklanılması ve geometri öğrenme alanı içerisinde yer alan çember ve daire konusunun incelenmesi tercih edilmiştir. Çünkü çemberin çevre ve alanının hesaplanması ilkokul ve ortaokul matematiğinin önemli bir parçası olmasına rağmen birçok öğrenci çevre ve alan ölçümü kavramlarına ilişkin yeterli bir anlamaya sahip değildir (Outhred & Mitchelemore, 2000, s.145; Lehrer, 2003; Rejeki, 2014, s.v; Aksu, 2019, s.440). Bu durumun yani çember hakkında kavramsal öğrenmenin gerçekleşmemesinin sonradan edinilen geometrik bilgileri doğrudan etkileyebileceği düşünülmektedir. Öğrencilerin çember ile ilgili kavramları yeterince yorumlayamama ve kavram yanılgıları nedeniyle ilerleyen yıllarda problem yaşamaya devam edecekleri öngörülmektedir (Aksu, 2019, s.441). Öğrencilerin çoğu, formülleri ezberleyerek öğrenme eğilimi gösterecek ve formüllerin neden işe yaradığını anlamayacaklardır. Nitekim öğrenciler formülün kavramsal temelini anlamadıklarında öğrendikleri prosedürleri genellemekte de güçlükler yaşayacaklardır (Outhred & Mitchelemore, 2000, s.145). İlaveten kavramsal öğrenmenin gerçekleştirilememesi tüm öğretim seviyeleri için bir sorun olacak ve öğrencilerin tüm öğrenme yaşamlarını etkileyecektir. Bu durum genelde geometri özelde ise çember ve daire öğretiminin bugünkü şeklinde bir iyileştirmeye ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Çünkü geometride geleneksel bir ders modeli, bir teoremin ispatını ortaya

koymak ve daha sonra, teorem koşullarının uygulandığı bir şeklin daha karmaşık bir şemasında tanımlanması gereken alıştırmaları belirlemek ve teorem sonucunu, diyagramın bazı yeni özelliklerinin çıkarılması için kullanmak olmuştur (Bell, 1993, s.7). Aksine eğer anlamlı bir öğrenmeyi teşvik etmekle ilgileniliyorsa, herhangi bir zamanda belirli bir konuya odaklanmak, bilinç seviyesini yükseltmek ve uygun şekilde yoğun bir pratik sunmak gerekmektedir. Bu noktada bir öğretmen kavramsal anlamayı modellerin ve temsillerin kullanımını içeren etkinliklerle veya geometrinin altında yatan gerekçeleri örnekleyen etkinliklerle kolaylaştırılabilir (Feldman vd., 2016, s.9). Örneğin çember ya da dairenin tarihsel yolculuğundan yola çıkarak, paralelkenarın alanı kullanılarak bir dairenin alanına yaklaşıldığının 17. yüzyıldan beri bilindiğinin belirtilmesi ardından öğrencilerden bir daireyi dilimlere ayırmaları ve parçaları paralelkenar benzeri bir şekle dönüştürmelerinin istenmesi, daha sonra daire dilimlerinin sayısının arttırılması ve bu süreç devam ederken, nihai şeklin bir paralelkenara ve dolayısıyla bir dikdörtgene ulaşmasının sağlanması ve bunun da dairenin alan formülünü verdiğinin keşfettirilmesi öğrencilerde kavramsal anlamanın gerçekleşmesine katkı sağlayacaktır (Ma, 1999, s. 116). Yine öğrencilere π'nin nasıl türetildiğinin gösterilmesi ve bununla ilişkili olarak formüllerin nasıl geliştirildiğinin gösterilmesi anlamaya katkı sunacaktır (Baturo & Nason, 1996). Ayrıca geometri müfredatına dikkatlice yerleştirilecek olan çoklu temsillerin kullanılması, öğrencilerin öğrendikleri kavramları anlamlı bir şekilde anlamalarını sağlayacaktır (Alex & Mammen, 2018, s.8).

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı; matematik öğretmen adaylarının çember ve daire konusunun öğretimine yönelik tasarladıkları etkinliklerdeki matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaktır. Ayrıca öğretmen adaylarının derin bir anlamayı gerçekleştirmek üzere etkinlik tasarlama ve uygulama süreçlerini belirlemek amaçlanmıştır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Matematik eğitiminin temel amaçlarından biri, bireylerin mantıklı çıkarımlar yapabilmelerini sağlamak ve bireysel anlamayı gerçekleştirmektir (Barrow & Woods, 2006, s.114; NCTM, 2000, s.21). Van de Walle vd. (2010) matematik eğitiminin öğrencilere sadece hesaplama becerilerini değil aynı zamanda öğrencilerin gelecekte karşılaşacakları yeni fikirleri öğrenmek ve yeni problemleri çözmek için gerekli olan matematiksel düşünme ve akıl yürütme yeteneğini de kazandırması gerektiğini belirtmektedir (s.2). Söz konusu durumun gerçekleşmesi için ise öğrenciler arasında anlamayı gerektiren öğrenme ortamlarının yaratılması beklenmektedir (Calamlam vd., 2015, s.118). Bu noktada bir öğretmenin rolü öğrencilerde anlamanın inşasını teşvik etmek ve onların anlama üzerine düşünmelerini sağlama adına etkinlikler planlamak olmalıdır (D.P.Newton, 2002, s.4; MEB, 2018, s.15). Öğretmenin etkinlikleri planlama ve sunma konusundaki bilgisi öğrencilerde anlamanın gelişimini hafifletebilmekte veya aksine artırabilmektedir. Dolayısıyla öğretmenlerin öğrencileri üzerinde derin bir anlamayı gerçekleştirebilmek adına etkinlikler tasarlaması, bu konudaki uygulamalarını ilerletebilmesi ve geliştirebilmesi matematik eğitiminin amaçlarına ulaşabilmek adına önem arz etmektedir. Bunun için de geleceğin öğretmeni olan öğretmen adaylarının bu konudaki seviyelerini ve uygulamalarını belirlemek gerekmektedir. Öğretmen adaylarının, matematiksel anlamayı gerçekleştirmek üzere tasarlayacakları etkinliklerdeki matematiksel anlama boyutlarını analiz etmek, ileride onların kendi okutacakları sınıflarda derin bir anlama için nasıl bir öğretim yapacaklarını ortaya koymak adına yol gösterici olacaktır. Dolayısıyla bu konularda güçlü öğretmenler yetiştirebilmek için, öğretmen adaylarının matematik öğretimleri boyunca öğrencilerinde matematiksel anlamayı gerçekleştirme ve bunu daha da ileriye taşımak adına uygulayacakları etkinliklerinin araştırılmasının önemli ve gerekli olduğu düşünülmektedir. Nitekim konu ile ilgili yapılan çalışmaların sonuçlarında öğretmenlerin etkinlik hazırlama ve etkinliklerin yapılış amacını kavrama konusunda güçlük yaşadıkları görülmüştür

(Karakuş & Yeşilpınar, 2013, s.37). Ayrıca, önemli ölçüde mesleki gelişim desteği olmadan, öğretmenlerin büyük bir çoğunluğunun tasarlanan etkinlikleri öğrenciler için değerli bir öğrenme deneyimine çevirebilme konusunda yetersiz kaldıkları tespit edilmiştir (Sullivan vd., 2013, s.17). Bunun yanı sıra yapılan araştırmalarda öğretmenlerin etkinlikler üzerine ayrıntılı olarak bilgilendirilmesinin gerekliliğini ortaya koyan sonuçlara da rastlanılmıştır (Uğurel & Bukova Güzel, 2010, s.343). Bu eksiklik ve gerekliliklere rağmen ilgili literatürde matematik öğretmenlerinin/öğretmen adaylarının matematiksel anlamayı gerçekleştirmek üzere etkinlik tasarlama ve uygulama süreçlerinin nasıl geliştiği hususunda yapılan çalışmalara rastlanılmamaktadır. Bu nedenle yapılacak olan çalışma bulgularının alana önemli bir katkı sağlayacağına inanılmaktadır. Ayrıca öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerdeki anlama boyutlarının belirlenmesinin ve etkinlik tasarlama ve uygulama sürecine yönelik deneyimlerinin açığa çıkartılmasının bu konularda yapılacak olan hizmet öncesi eğitimler için bir yol gösterici olacağı düşünüldüğünde değerli görülmektedir. Yine bu sürecin ortaya çıkartılmasının daha güçlü öğretmenler yetiştirilmesine katkı sağlaması, eğer eksik veya yanlış kullanılmalar varsa durumun iyileştirilmesi için neler yapılabileceğine dair bir gösterge sunması dolayısıyla öğretim programlarının ana hedeflerinden biri olan öğrencilerin matematiksel anlama düzeylerini pozitif yönde artırmaya etkisi olacağı ve öğretim programından daha fazla verimin elde edilmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Öğretmenlerin, öğrencilerin matematiksel anlamaları hakkında bilinçli ve bilgili olması beklenmektedir. Bu beklenti öğretmenlerin/adaylarının, tasarlayacakları etkinliklerde tüm matematiksel anlama boyutlarına yer vermeleri sonucunu doğurmaktadır. Ancak öğretmenlerin/adaylarının öğrencilerinde matematiksel anlamayı tüm boyutlarıyla gerçekleştirebilmelerinin sağlanması için öncelikle öğretmenlerin/adaylarının kendi anlama boyutlarının ortaya konulması gerekmektedir. Çünkü öğretmenlerin/adaylarının matematiğe ilişkin sahip oldukları anlama boyutlarının onların öğretimlerine yön veren ve derslerinde

uygulayacakları etkinlik sürecini etkileyen bir olgu olduğu düşünülmektedir. Bu sebeple öğretmenlerin/adaylarının sahip oldukları anlama boyutların belirlenmesi istenilen bir durum olmuştur. Nitekim öğretmenler/ adayları sahip oldukları anlama boyutlarına göre hem prosedür hem de kavramsal bilgiyi gerektiren etkinlikler tasarlayacak ve buna bağlı olarak öğrencilerinin de daha fazla anlamalarına yardımcı olabileceklerdir. Bu sebeple öğretmenlerin/adaylarının matematiksel anlama boyutlarının belirlenebilmesi ve bu konudaki eksikliklerinin giderilebilmesi için bir matematiksel anlama boyutları ölçeği geliştirilmenin yerinde olacağı düşünülmüştür. Nitekim ilgili literatür incelendiğinde de öğretmenlerin ya da adaylarının matematiksel anlama boyutlarını belirlemeye yönelik geliştirilen bir ölçeğe rastlanılmamıştır. Bu bağlamda geliştirilen ölçeğin hem ilgili literatüre hem de öğretmenlere/adaylarına ve ilgili konuda çalışma yapacak akademisyenlere katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4. Araştırma Soruları

Araştırmanın temel amacı; matematik öğretmen adaylarının, çember ve daire konusunun öğretimine yönelik tasarladıkları etkinliklerdeki anlama boyutlarını ortaya çıkarmaktır. Bu genel amaç doğrultusunda çalışmada

1. Matematik öğretmen adaylarının çember ve daire konusuna ilişkin tasarladıkları etkinliklerdeki matematiksel anlama boyutları nasıldır*?*
2. Matematik öğretmen adaylarının, anlamayı gerçekleştirmek üzere çember ve daire konusuna ilişkin etkinlik tasarlama ve uygulama süreçleri nasıldır?
3. Matematik öğretmen adaylarının anlamayı gerçekleştirmek üzere çember ve daire konusuna ilişkin tasarladıkları etkinlikleri uygulama sürecine yönelik akran, öğretmen ve öğrenci görüşleri nasıldır?

sorularına cevap aranmıştır.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının öğrencilerde matematiksel anlamanın gerçekleştirilmesini sağlamak adına etkinlik tasarlama ve uygulama süreçleri araştırılmaktadır. Araştırma, öğretmen adaylarının ortaokul yedinci sınıf öğrencileri için çember ve daire konusunun öğretimine dair tasarladığı ve uyguladığı etkinlikler ile sınırlıdır. Araştırma 2018-2019 eğitim-öğretim yılı boyunca yürütülmüştür. Bu süreçte ilk olarak öğretmen adaylarına "Matematiksel anlama boyutları ölçeği" uygulanmış ve bu ölçek sonuçlarına göre her bir kategoriden en yüksek puanı alan öğretmen adayı grupları ile araştırmanın yürütülmesi planlanmıştır. Fakat çalışmanın ilk aşamasında yer alan öğretmen adaylarından bazılarının bazı nedenler dolayısıyla uygulama aşamasına katılamamaları sonucu araştırma ispat-keşif, kullanma-uygulama, algoritma ve ilişki kurma-temsil boyutlarından olmak üzere toplamda 5 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Bunun yanı sıra matematik öğretim programında çember ve daire konusunun öğretimi için 2 hafta ayrılmıştır. Öğretmen adayları sadece bu süre boyunca gözlemlenmiştir.

BÖLÜM II

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Matematikte Anlama İle İlgili Çalışmalar

Koyama ve Hisadomi (2015) de yapmış oldukları çalışmalarında "iki eksenli süreç modeli"nden bahsederek, lise sınıflarındaki öğrencilerin matematiği anlamalarını geliştirmek için, bu modelinin öğretmenlerin matematik derslerini tasarlamada bir çerçeve olarak kullanmasını incelemeyi amaçlamışlardır. Bu nedenle bir Japon lisesindeki öğrenciler için sinüs ve kosinüs kanunları üzerine bir dizi araştırma dersi planlanmış ve öğrencilerin 10. sınıftaki sinüs ve kosinüs kuralı ile ilgili matematiksel anlamalarını değerlendirmek için ön test ve son test öğeleri geliştirilmişlerdir. Araştırma sonunda öğrencilerin sinüs ve kosinüs kurallarını anlama seviyeleri belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda bütün öğrenciler sinüs ve kosinüs kanunlarının anlamlarını anlamışlar ve matematiksel problemleri çözmede kullanacakları bu kanunların nasıl ispatlandığını kavramışlardır. Ek olarak öğrenciler sinüs ve kosinüs yasasını belli bir dereceye kadar matematiksel varlıkların ilişkileri olarak anlamışlardır. Yazarlara göre bu iki bulgu, lise sınıflarındaki öğrencilerin matematiksel anlamalarını geliştirmek için, matematik dersleri tasarlamada bir çerçeve olarak iki eksenli süreç modelinin etkililiğini doğrulamaktadır.

Kaba ve Şengül (2015) ortaokul öğrencilerinin matematiksel anlamaları ile matematiğe yönelik tutumları arasında herhangi bir ilişkinin olup olmadığının araştırmışlardır. Çalışma iki yönlü olarak yürütülmüştür. İlk olarak, öğrencilerin matematiksel anlamalarını belirlemeye yönelik bir ölçek geliştirilmiştir. Çalışmanın ikinci kısmında ise ortaokul öğrencilerinin matematiksel anlamaları ile matematiğe yönelik tutumları arasında herhangi bir ilişkinin olup olmadığının araştırılması ve bahsi geçen ilişkinin farklı değişkenlere göre incelenip ortaya koyulması amaçlanmıştır. Çalışmada öğrencilerinin matematiksel anlamaları ile matematiğe yönelik tutumları arasında yüksek düzeyde pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu ortaya çıkmıştır. Yazarlar matematiğe yönelik tutumu yüksek olan öğrencilerin matematiksel anlamalarının da yüksek olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Şengül ve Kaba (2016) öğrencilerin matematiksel anlama düzeyleri ile matematik başarıları, matematik başarıları ile diğer derslerin başarıları arasındaki ilişkinin ne düzeyde olduğunun yanı sıra ortaokul öğrencilerinin farklı değişkenlere (cinsiyet, sınıf seviyesi, başarı vb.) göre matematiksel anlamalarının incelenmesini amaçlamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre; kız öğrencilerin matematiksel anlamalarının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmada sınıf seviyesi arttıkça matematiksel anlamanın düştüğü, akademik başarı düzeyi yükseldikçe matematiksel anlamanın da yükseldiği sonucuna ulaşılmıştır.

Chung ve Lew (2007), yürüttükleri çalışmada Koreli ve ABD'li 3. sınıf ilköğretim öğrencileri arasındaki temel çarpma konusunun kavramsal olarak anlaşılmasını karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmanın daha özel amaçları ise; 1-Çarpımı tanımlama 2-Sembolik düzeyde çarpmayı anlamalarını temsil etme, 3- Temel çarpma olaylarını anlamalarını başkalarıyla paylaşma ve 4- Kavramsal çarpma anlamalarını gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirme konusunda Koreli ve ABD'li öğrencileri karşılaştırmaktır. Çalışma sonunda Koreli öğrencilerin, ABD'li öğrencilere kıyasla çarpma kelime problemleri yaratma, kelime problemini temsil edecek bir cümle kurma ve çarpma becerilerini kullandıkları gerçek yaşam durumlarını belirleme konusunda üstün bir performans

gösterdiği görülmüştür. Araştırmacılara göre bu çalışma Koreli öğrencilerin çarpma kavramlarını iyi anladıklarını göstermektedir. Araştırmacıların çalışmada ilginç buldukları durumlardan biri ise, ABD'li öğrencilerinin daha iyi çarpma tanımları vermelerine rağmen bu bilgiyi bir çarpma kelime probleminde ve probleme karşılık gelen bir cümle oluşturmada kullanamamalarıdır. Ayrıca Koreli öğrenciler, çarpma becerilerini özel olarak nasıl kullandıklarını açıklayamadıkları halde, gerçek hayatlarında çarpmayı kullanmaları gereken durumları daha iyi tanımlamaktadırlar. Çalışmada elde edilen bir başka önemli bulgu ise, her iki grubun öğretmenleri için kavramsal öğretimin büyük bir zorluğunun olduğunu göstermektedir.

Şengül, Kaba ve Erdoğan (2017) yürüttükleri çalışmada ortaokul öğrencilerinin matematiksel anlamalarının farklı değişkenler (cinsiyet, akademik başarı vb.) açısından incelenmeyi amaçlanmışlardır. Çalışma İstanbul'da bulunan bir devlet ortaokulunun farklı sınıf seviyelerinde öğrenim görmekte olan öğrenciler ile yürütülmüştür. Araştırmada kız öğrencilerin matematiksel anlama düzeylerinin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca ortaokul öğrencilerinin sınıf seviyeleri arttıkça matematiksel anlama seviyesinin azaldığı görülmüştür. Bunun yanı sıra çalışma sonuçları matematik derslerinde yüksek akademik başarıya sahip olan öğrencilerin daha yüksek seviyede matematiksel anlama düzeyine sahip olduklarını ve matematik derslerine yardımcı olmak için okul dışından ek dersler alan öğrencilerin matematiksel yeterliklerinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Çalışma bulguları aynı zamanda anne ve babaların eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin en üst düzey matematiksel anlamaya sahip olduklarını göstermektedir.

Arslan (2013) yapmış olduğu çalışmasında ortaokul öğrencilerinin kesirlerle ilgili matematik problemleri çözerken Pirie ve Kieren Modeli'ne göre matematiksel anlama seviyelerini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada, öğrencilere kesirler konusu ile ilgili iki açık uçlu problem yöneltilmiş ve öğrencilerin matematiksel anlama seviyelerini belirlemek için "Pirie ve Kieren Matematiksel Anlamanın Gelişimi Modeli" kullanılmıştır. Araştırma

sonucunda öğrencilerin matematiksel anlama seviyeleri belirlenmiş ve anlama seviyelerindeki değişikliğin nedeni ile ilgili bilgiler verilmiştir. Öğrencilerin başarı düzeylerine göre Pirie ve Kieren matematiksel anlama seviyeleri arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Başarı durumu iyi olan öğrencilerin Pirie ve Kieren matematiksel anlama seviyelerinin başarı durumu orta olanlara, başarı durumu orta olanların ise düşük olanlara göre daha yüksek seviyede olduğu sonucuna varılmıştır.

Charalambous ve Pitta-Pantazi (2007) öğrencilerin kesirleri anlamalarını ölçmek amacıyla bir çalışma yürütmüştür. Öğrencilerinin kesirler üzerindeki performansının verilerini analiz etmek için yapısal eşitlik modelleme tekniklerini kullanarak, kesirlerin farklı alt yapıları arasındaki ilişkileri ve bu alt yapıların öğrencilerin kesir işlemleri ve kesirlerin denkliği üzerindeki performansını açıklama derecesini incelemişlerdir. Araştırma sonunda öğrencilerin parça bütün alt yapısı ile ilgili etkinliklerde başarılı olduklarını ancak ölçü alt yapısına karşılık gelen etkinliklerde daha az yetkin olduklarını göstermiştir. Ek olarak öğrenciler, kesirlerin parça bütün ilişkisini anlamışlardır ancak kesirlerin ölçü ve bölüm alt yapısı konusunda önemli zorluklarla karşılaşmışlardır. Sonuç olarak çalışma, kesirlerin farklı yorumları konusunda ustalaşılmasının, kesirlerin ve kesir denkliği işlemlerinde uzmanlık kazanmaya katkıda bulunduğunu varsaymaktadır.

Kaba ve Şengül (2018) yapmış oldukları çalışmalarında "öğrenciler matematiği niçin anlayamamaktadır? Bunun sebepleri nedir?" sorularına yanıt aramışlardır. Bu bağlamda ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik kaygıları ile matematiksel anlamaları arasındaki ilişkinin araştırılmasını amaçlanmışlardır. Çalışma bir devlet ortaokulunda öğrenim gören öğrenciler ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonunda elde edilen ilk sonuç, matematiksel anlaması yüksek olan ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik kaygılarının da yüksek olduğu şeklinde ortaya çıkmıştır. Bu noktada matematik başarısı yüksek olmasına rağmen, yapılan sınavlar sebebiyle öğrencilerin kaygı düzeylerinin de yüksek olması beklenen bir durum olarak yorumlanmıştır. Araştırmanın bir diğer sonucu, kız ve erkek öğrencilerin

matematiksel anlamaları arasında anlamlı bir farklılığın olmadığıdır. Ayrıca araştırmada matematiksel anlama sınıf seviyelerine göre anlamlı şekilde farklılaşmaktadır sonucu da elde edilmiştir. Ortaokul öğrencilerinin sınıf seviyesi yükseldikçe matematiksel anlamaları düşmektedir.

Lauritzen (2012) yapmış olduğu çalışmasında fonksiyon konusunda kavramsal ve prosedür bilginin nasıl ölçülebileceği, aralarında nasıl bir ilişkinin olduğu ve öğrencilerin bu iki bilgi türüne bağı olarak matematiksel etkinlikler içinde fonksiyonları nasıl uygulayabildiklerini araştırmaktadır. Bu amaçla, 476 ekonomi öğrencisinden "Fonksiyonların prosedürel bilgisi", "fonksiyonların kavramsal bilgisi" ve "fonksiyonları uygulama kabiliyeti" üzerine veriler toplanmıştır. Verilerin analizi sonucunda çoğu öğrencinin prosedürel bilgi gösterdiği, ancak az sayıda öğrencinin kavramsal bilgi gösterebildiği bilgisine ulaşılmıştır. Kavramsal anlama için elde edilen puanlar zayıf prosedürel bilgiye sahip kişiler arasında daha da düşük görülmüştür. Bununla birlikte, kavramsal etkinliklerde yüksek skorlar elde eden öğrencilerin hepsinin prosedürel etkinliklerde de yüksek skorlar almış oldukları görülmüştür. Elde edilen sonuçlar, prosedürel bilginin kavramsal bilgi için gerekli fakat yeterli bir koşul olmadığını görüşünü desteklemektedir. Öte yandan, prosedürel bilgi tek başına, öğrencilerin fonksiyonları uygulayabilmeleri için de yetersiz bulunmuştur. Sonuçların bu şekilde olmasının sebebi, okul eğitiminin odak noktasının, soyut kavramsal bilgiye bağlantısız basit prosedürler üzerine kurulu olması olarak gösterilmektedir. Ayrıca bir taraftan basit işlemleri öğretmeye veya diğer yandan prosedürel bilgiye uygun bağlantılar olmaksızın soyut tanımlamalar üzerine ders vermeye odaklanan oldukça polarize bir pedagojiye atıfta bulunulmaktadır.

İşleyen ve Işık (2003) de yürütmüş oldukları çalışmalarında, aynı okula devam eden öğrencilerin kavramsal bilgi düzeyleri ile işlemsel bilgi düzeyleri arasındaki eşitliği karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma sürecinde lise 10. sınıfında öğrenim gören 82 öğrenciye kavramsal ve prosedürel bilgi testleri uygulanmış, test sonuçları birbiriyle

karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, matematik eğitiminde prosedürel öğrenme ile kavramsal öğrenme arasında önemli bir fark olduğunu göstermektedir. Öğrencilerin kavramsal öğrenmeye ek olarak prosedürel öğrenmelerinin de artırılması gerektiği vurgulanmaktadır.

Birinci, Delice ve Aydın 2013 yılında yürütmüş oldukları araştırmalarında lineer cebirin vektör uzayı, alt vektör uzayı, lineer bileşim ve bağımsızlık, taban ve boyut kavramlarının Usiskin'in anlama tanımı bağlamında matematik öğretmenliği lisansüstü öğrencileri tarafından nasıl yapılandırıldığını betimlemeye çalışmışlardır. Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan "Anlamayı Anlama: Lineer Cebir Testi" kullanılmıştır. Ayrıca katılımcılardan seçilen 6 kişi ile yarı yapılandırılmış mülakat yapılmıştır. Araştırmanın sonunda öğrencilerin çoğunlukla sahip oldukları anlama boyutlarının beceri-algoritma ve özellik-ispat boyutunda olduğu görülmüştür. Aksine temsil-metafor ve kullanım-modelleme boyutlarında anlamaya sahip olmadıkları sonucuna varılmıştır. Araştırmacılar lisansüstü öğrencilerinin böyle bir sonuç elde etmelerinin nedenini lineer cebir dersinin öğretim biçimine ve formal yapısına bağlamaktadırlar. Bu nedenle lineer cebir dersinin öğrencilere çeşitli anlama boyutlarını kapsayacak nitelikte öğretiminin organize edilmesi performansın ve hatırda kalıcılığın artmasını sağlayacağı görüşündedirler.

Ball (1990a) çalışmasında ilk ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının konu alan bilgisine odaklanmaktadır. Çalışma kapsamında öğretmen adaylarının matematiksel anlamalarını incelemek amacıyla, büyük bir öğretmen eğitimi çalışmasına katılan öğretmen adayları ile anket ve görüşmeler yapılmıştır. Ball çalışmasında ilköğretim ve orta öğretim öğretmen adaylarının kesirlerde bölmenin anlamını "açmak" konusunda zorluk çektikleri sonucuna ulaşmıştır. Bununla birlikte, çalışmaya katılan çok az sayıda öğretmen adayının bölmenin matematiksel açıdan uygun bir tasvirini yapabildiği görülmüştür. Ayrıca çalışmaya göre öğretmen adayları öğrendikleri pek çok kuralın altında yatan kavram ve ilkeler ile bunların aralarındaki bağlantıları ortaya koymakta zorlanmaktadırlar. Bununla birlikte adaylar bölmeyi sadece kısmi terimlerle değerlendirebilmektedirler. Ball'a göre bu

sonuçlar, öğretmen eğitimi öğrencilerinin matematiksel anlamalarının hem kurala bağlı hem de ayrışık olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğretmen adaylarının bölme konusunda dar bir anlamaya sahip olduklarına da işaret etmektedir.

Yerushalmy (2000) yürütmüş olduğu çalışmasında, grafik teknolojisinin kullanımının öğretmenlerin cebir konusuyla ilgili kendi anlamalarına nasıl meydan okuduğunu incelemeyi amaçlamıştır. Bu amaç çerçevesinde, öğretmenlerin genel olarak cebir ve özellikle de denklem kavramını anlamalarına dikkat çekilmiştir. Çalışmanın dayandığı iki tür bilişsel araştırma vardır: Öğretmenlerin cebir konularına ilişkin bilgisi ve cebir öğrencilerinin kavramsal anlamalarının değişiminde teknolojinin rolünün incelenmesidir. Çalışmada dört hizmet içi matematik öğretmeni ve dört stajyer öğretmen ile ayrı ayrı görüşülmeler yapılmıştır. Çalışmada üç öğretmen görüşüne yer verilmiştir. Verilerin analizi sonunda her üç öğretmenin de kavramsal anlamayı içerdiği düşünülmektedir. Örneğin, hepsinin tüm görevleri birçok açıklama ve detaylandırma ile yaptıkları, hepsinin de verilen kavramın müfredattaki diğer kavramlarla olan ilişkilerini ya matematiksel bir bakış açısıyla ya da didaktik bir bakış açısıyla ele aldıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Chazan, Larriva, ve Sandow (1999) çalışmalarında öğretmenlerin öğrettikleri matematiğe ilişkin temel bilgilerinin niteliklerini tanımlamak üzere, sınıf etkinliklerini ve literatürde bulunan öğrenci anlamalarını araştırmışlardır. Özellikle, denklem çözme konusunda mevcut literatürde ele alınan etkinlikler ile ilgili öğretmen adaylarının temel bilgilerini yüzeye çıkarmak için, öğrencilere lineer denklemleri çözmeyi öğretmeleri hakkındaki durumları araştırılmıştır. Çalışmada öğretmen adaylarının denklem çözmeyi öğretme konusundaki bilgilerini inceleyerek öğretmenlerin matematiksel içerik bilgisinin nitelikleri konusunda incelemeler yapılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının denklem çözme ile ilgili etkinlikleri anlamalarını ve öğrencilerine bu tür etkinliklerde nasıl yardımcı olacaklarına ilişkin fikirlerini açıklamada yararlı olup olmadıkları da araştırılmıştır. Çalışma sonunda öğretmen adaylarının denklemlerin çözümünü tartışırken, açıkça ilişkisel bir anlamaya atıfta

bulunmadıklarını ve öğrencilerine prosedürel beceri olarak göründüğünden çok daha fazlasını sunmak istediklerini tespit etmişlerdir. Bununla birlikte, bu öğretmen adaylarının temel matematik bilgisinin, öğrencilerin kavramsal anlamalarını geliştirmek için yeterli olduğundan endişe duyulmuştur.

Soylu ve Aydın 2006 yılında yapmış oldukları çalışmalarında, matematik öğretiminin öğrencilerin matematikle ilgili kavramları ve işlemleri anlamalarına, ayrıca bu kavramlar ve işlemler arasındaki bağları kurmalarına yönelik olması gerektiğini belirterek, çalışmada, matematik derslerinde kavramsal ve işlemsel bilginin dengelenmesinin önemi araştırmışlardır. Bu amaçla araştırma, bir devlet üniversitesinin Sınıf Öğretmenliği Anabilim Dalında öğrenim görmekte olan üçüncü sınıf öğrencileri ile yürütülmüştür. Öğretmen adaylarının, kavramsal ve işlemsel bilgilerini ölçmek amacıyla araştırmacı tarafından bir test hazırlanmış ve öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Araştırma sonuçları genel olarak matematik dersinde kavramsal ve işlemsel öğrenmelerin dengeli bir şekilde olmadığını, daha çok işlemsel öğrenmenin olduğunu ve dolayısıyla öğrencilerin matematik dersinde öğrendikleri kavramların veya tanımların uygulamalarını yapamadıklarını göstermiştir.

Yoong (1987) yapmış olduğu çalışmasında anlamanın çeşitli yönlerini ölçmek için test öğeleri tasarlamak amacıyla "Anlama Anketi" tasarlamıştır. Tasarlanan anket, matematikçiler, matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Anket sonuçları göstermiştir ki özellikle anlama, formüller ve tanımlar ile ilgili ayrıntılarla sınırlı olmak yerine ilişkileri küresel anlamda görmekle yakından ilişkilidir. Bu nedenle, anlamayı değerlendirmek için, bir kuralı ne zaman kullanacağınızı veya kullanmayacağınızı bilme, bilgiyi bir formdan bir diğerine çevirebilme, elde edilen cevapların makul olup olmadığına karar verme ve genellemeler yapabilme gibi zihinsel süreçlere daha fazla önem verilmelidir. Ayrıca ilişkisel anlamanın hakim olmasını sağlamak için, öğretmenlerin bu algılamayı yansıtan türden etkinlikler tasarlaması gerektiği sonucuna varılmıştır. Bunun yanı sıra sonuçlar, öğretmen adayları arasında bazı matematiksel kavramların eksikliğine işaret

etmektedir. Bu nedenle, öğretmen eğitimcilerinin, anlamayı öğretmek için, öğretmen adaylarına konunun ustalıkla öğretilmesini sağlaması yönünde önerilerde bulunulmuştur.

Günümüzde sahip olunması gereken matematiksel anlamanın, yetişkinlikte karşılaşılan çeşitli durumlarda matematiğin esnek bir şekilde kullanılabilmesi ve uygulanabilmesi yeteneğini içermesi gerektiği ifade edilmektedir. Bu durum ise matematik öğretimine hem prosedür hem de kavramsal anlamaya odaklanmayı gerektiren bir bakış açısı getirmektedir. Ancak gerek öğrencilerin anlama düzeyleri gerek öğretmen/öğretmen adaylarının anlama düzeyleri üzerine yapılan çalışmaların sonuçları çoğunlukla öğrencilerin ve öğretmen adaylarının kavrama düzeyinde bir anlamaya sahip olamadıklarını gösteriyorken (Ball, 1990a; İşleyen & Işık, 2003; Charalambous & Pitta-Pantazi, 2007; Lauritzen, 2012; Birinci, vd., 2013) aksine derin bir anlamaya sahip olunduğunu gösteren çalışmalara da rastlanmaktadır (Chazan, vd., 1999; Yerushalmy, 2000; Koyama & Hisadomi, 2015).

2.2. Matematikte Etkinlik Tasarımı İle İlgili Çalışmalar

Swan (2007) yürütmüş olduğu çalışmasında işbirlikçi matematik etkinliklerinin mesleki gelişimi teşvik etmedeki yerini araştırmıştır. Araştırmada amaç, matematiksel kavramların yeniden üretilmesini teşvik eden etkinlikler geliştirmektir. Çalışmada iki öğretmenin etkinlikleri kullanma biçimleri ve inançları ile uygulamaları arasında ortaya çıkan etkileşim analiz edilmiştir. Çalışma süresince uygulanan workshop öncesi, öğretmenlerin uygulamalarının son derece öğretmen merkezli olduğu görülmüştür. En yaygın uygulamaları, tüm sınıfa açıklama yapma, ardından örneklerin gösterilmesi, sonrasında çalışma sayfalarından veya ders kitaplarından alıştırmaların çözülmesi olarak tanımlanmıştır. Çalışmaya katılan çoğu öğretmen, müfredatı sınırlı bir süre içinde tamamlama baskısının, kaynak yetersizliğinin ve öğrencilerin kötü davranışlarının buna sebep olduğunu belirtmiştir. Öğretmenlerin iddia ettikleri bu baskıların, derslerde prosedürel

bilgiye odaklanmayı doğurduğu görülmüştür. Workshopdan sonra ise çalışmaya katılan öğretmenlerin uygulamalarının daha öğrenci merkezli olduğu görülmüştür.

Bozkurt (2012) yapmış olduğu çalışmasında bir grup ilk ve ortaöğretim matematik öğretmeninin kendi branşları kapsamında etkinlik kavramı ile ilgili sahip oldukları algılarını incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada veri toplamak amacıyla öğretmenlere bir adet açık uçlu sorudan oluşan anket yöneltilmiştir ve öğretmenlerin soru üzerine düşünüp kendi fikirlerini yazmaları istenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular sonucunda öğretmenlerinin etkinliği, konunun anlaşılabilmesi için yapılan alıştırmalar ve çözülen örnekler olarak değerlendirdikleri görülmüştür. Ayrıca öğretmenler matematiksel etkinliği bir kavramın özelliği ve kavramlar arası ilişkiyi keşfetmeye yönelik çalışmalar olarak görmüşlerdir. Bunun yanı sıra çalışmaya katılan öğretmenlerin az bir kısmı matematiksel etkinlikleri öğrencilerin becerilerini geliştirecek çalışmalar olduğunu dile getirmiştir. Bazı öğretmenler matematiksel etkinliği sadece materyal kullanmak olarak görürken bazıları da etkinliğin öğretimi destekleyici materyal kullanımı boyutuna değinmemişlerdir. Sonuç olarak öğretmenlerin matematiksel etkinlik kavramı konusunda detaylı olarak bilinçlenmeleri sağlanmalıdır önerisinde bulunulmuştur.

Bozkurt ve Kuran (2016) çalışmalarında öğretmenlerin matematik ders kitaplarındaki etkinlikleri uygulamaya ve etkinlik tasarlamaya ilişkin görüşlerini ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Çalışma kapsamında sınıf, ilköğretim matematik ve ortaöğretim matematik branşından öğretmenler ile görüşülmüştür. Çalışma sonuçlarına göre öğretmenlerin yarısından fazlasının matematik ders kitaplarındaki etkinliklerden beklenilen sonucu elde edemedikleri belirtilmiştir. Özellikle ortaöğretim matematik öğretmenlerinin etkinlik uygulamaya soğuk baktıkları sonucuna ulaşılmıştır. Buna sebep olarak öğretmenlerin etkinliklerin yetersizliği, araç gereç eksikliği, öğrenci seviyesine uygun olmaması, sınav kaygısı ve zaman sorunu gibi etkenleri ileri sürdükleri belirtilmiştir. Ayrıca sınıfların kalabalık olması, etkinliklerin öğrencilerin dikkatini çekmemesi ve öğrencilerin

öğrenmelerini güçleştirici etkilerinin olması da öğretmenlerin etkinlikleri uygulamak istememeleri nedenleri arasında gösterilmiştir. Araştırmada matematik ders kitaplarında yer alan etkinliklerin, öğretmenlerin uygulayamama gerekçeleri dikkate alınarak yeniden hazırlanması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğretmenlerin kendi ders etkinliklerini tasarlamaları ve uygulamaları için teşvik edilmeleri ve bu konuda profesyonel destek almalarının sağlanması önerilerinde bulunulmuştur.

Kavdır (2011) yapmış olduğu çalışmasında matematik öğretmen adaylarının, ortaöğretim matematik eğitimine yönelik gerçek hayat etkinliği hazırlama sürecini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının etkinlik hazırlama süreci gözlenmiş ve bu süreçle ilgili veriler toplanmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının etkinlik hazırlama sürecinde zorlandıkları noktaların olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının "istenen kazanımı etkinliğe uygulama, etkinliğe uyarlanabilir gerçek hayat kullanım alanı bulma" noktalarında zorlandıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının etkinlik tasarlama yönlerini geliştirecek şekilde matematik eğitimine yönelik uygulamalı derslere daha fazla yer verilebileceği konusunda önerilerde bulunulmuştur.

Sağıroğlu (2018) yapmış olduğu araştırmasında ortaöğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme yöntemine dair görüşleri ile bu yöntemin prensiplerini sağlayacak etkinlik oluşturabilme ve uygulayabilme yeterliklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma beş lise matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Çalışmada öğretmenler için matematiksel modelleme, buna dair etkinliklerinin özellikleri, etkinliklerin tasarlanması ve uygulanma süreçleri ile ilgili bilgilendirmelerin yapıldığı bir öğretim uygulanmıştır. Ardından öğretmenlerden bahsedilen özellikleri sağlayan birer etkinlik tasarlamaları ve tasarladıkları bu etkinliği sınıflarında uygulamaları istenmiştir. Çalışma sonunda modelleme etkinliği oluşturma süreci ile ilgili bulgular öğretmenlerin modelleme etkinliği oluşturma yeterliğinin düşük olduğunu göstermiştir. Öğretmenler etkinlik tasarlama sürecinde güçlükler yaşamış ve hiçbiri etkinlik oluşturamamıştır. Öğretmenlerin etkinlik oluşturma sürecinde yaşadıkları

zorluğun sebebini bu tarz etkinliklere alışık olmamalarına bağladıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin modelleme etkinliği uygulama süreçleri gözlemlerinde ise öğretmenlerden çoğunun uygulamalarında matematiksel modelleme süreçlerini takip edemedikleri ortaya çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin bu tarz etkinliklerle ilk defa karşılaştıkları için etkinlikleri anlayamadığı da tespit edilmiştir.

Öztürk ve Işık (2018) yürütmüş oldukları çalışmada ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının etkinlik tasarlama süreçlerini incelemişlerdir. Araştırma sürecinde ilk olarak öğretmen adayları etkinlik hazırlama konusunda bilgilendirilmişlerdir. Daha sonra adaylardan etkinlik ve bu etkinlikleri içeren ders planları hazırlamaları istenmiştir. Ardından adaylarla etkinlik hazırlama sürecine dair görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler ve öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planlarının incelenmesi sonucunda adayların etkinlik hazırlama konusunda yeterli bilgi ve deneyime sahip olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlardan hareketle öğretmen adaylarının etkinlik tasarlama sürecine dair becerilerini geliştirecek teorik ve uygulamalı derslere yer verilmesi önerisinde bulunulmuştur.

Koyunkaya, Uğurel ve Taşdan (2018) yürütmüş oldukları çalışmalarında matematik öğretmen adaylarının matematik ile günlük yaşamın nasıl ilişkilendirilebileceği hakkındaki düşüncelerini belirlemeyi ve bu düşüncelerini tasarladıkları matematik öğrenme etkinliklerine nasıl yansıttıklarını incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sürecinde öğretmen adaylarından günlük yaşam ile ilişkilendirilmiş matematiksel etkinlikler tasarlamaları istenmiştir. Toplanan verilerin analizi sonucunda araştırmaya katılan öğretmen adaylarının matematiği günlük yaşam ile ilişkilendirmenin gerekli ve önemli olduğunu savundukları fakat buna rağmen geliştirmiş oldukları etkinliklerine bunu yansıtmada zorluk çektikleri görülmüştür.

Toprak (2014) yürütmüş olduğu çalışmasında matematik öğretmen adaylarının matematiksel öğrenme etkinliği algıları ile öğrenme etkinlikleri geliştirme becerilerinin süreç içerisinde değişimleri ve katılımcıların sürece yönelik düşüncelerini belirlemeye çalışmıştır. Çalışma

toplamda 27 matematik öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Çalışmanın verileri altı kategoriden oluşmaktadır. Birinci kategoride adayların matematiksel öğrenme etkinliği kavramını tanımlamaları, ikinci kategoride matematiksel öğrenme etkinliği yapısı ve sahip olması gereken özellikler ile ilgili yürütülen tartışma oturumuna ait gözlem notları, üçüncü kategoride öğretmen adaylarının kendi bilgisi dahilinde hazırladığı ilk etap matematiksel öğrenme etkinliği örnekleri, dördüncü kategori öğretmen adaylarının birinci etap etkinlikleri geliştirmesi ve sınıfta sunumu sırasında elde ettikleri deneyim sonucu geliştirdikleri ikinci etap matematiksel öğrenme etkinliği örnekleri, beşinci etapta öğretmen adaylarına yapılan bilgilendirme sunumunun ardından verilen etkinlik geliştirme şablonuna uygun olarak katılımcıların tasarladıkları 3. etap matematiksel öğrenme etkinliği örnekleri ve son grupta sürece ait izlenimleri elde etmek için hazırlanan görüş formunun sonuçları yer almaktadır. Araştırma sonunda katılımcıların etkinlik tasarlama becerilerinin süreçte gelişim gösterdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının kendilerine yapılan uygulamayı yararlı bulmalarına rağmen bazı noktalarını sınırlı buldukları sonucu ortaya koyulmuştur. Öğretmen adayları için en büyük sınırlılığın ise çalışmanın gerçek sınıflarda uygulama ayağının bulunmaması olduğu görülmüştür.

Arı, Çavuş ve Sağlık (2010) yürütmüş oldukları çalışmalarında matematik öğretim programında yer alan ve bazı 6. sınıf konularının öğretiminde kullanılan etkinliklerin uygulanmasında karşılaşılan sorunlar ve öğrenmenin kalıcılık düzeyini araştırmışlardır. Araştırmada, geometri alanındaki doğru, açılar, benzerlik ve çokgenler konularında başarıyı belirlemek için değerlendirme testleri kullanılmıştır. Araştırma sonunda öğretmenlerin görüşlerine göre, bazı öğrencilerin etkinlikleri anlamakta güçlük yaşadıkları tespit edilmiştir. Etkinlik temelli eğitimin uygulanması sırasında okullarda materyal sıkıntısı yaşanması, öğrencilerin materyalleri etkili kullanamaması ve öğrencilerin etkinliğin yapılış amacını kavrayamamaları gibi sorunlarla karşılaşıldığı tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra etkinlik temelli eğitimin kalıcılığı sağladığı görülmüştür. Ek olarak geometrinin daha iyi anlaşılması

için kavramlara ve sembollere yönelik etkinliklerin arttırılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca üniversitelerin etkinlik temelli öğretime ağırlık vermeleri gerektiği önerisinde bulunulmuştur.

Dempsey ve O'shea (2017) yürütmüş oldukları çalışmalarında, bir grup İrlandalı öğretmen adayı ile matematiksel etkinlik tasarlama ve değerlendirme üzerine bir dizi atölye çalışması yapılmışlardır. Çalışma süresince öğretmen adaylarının matematiksel etkinliklerin bilişsel talepleri hakkındaki bilgileri, matematiksel etkinlikleri eleştirel bir şekilde değerlendirme ve tasarlamaya ilişkin görüşlerinin nasıl değiştiği araştırılmıştır. Çalışma sonuçları öğretmen adaylarının üst düzey etkinlikler tasarlayabildiklerini veya geliştirebildiklerini göstermiştir. Fakat tasarlanan etkinlik türlerinin, açık uçlu keşif etkinlikleri ve daha geleneksel etkinlikler olmak üzere iki odağı yansıttığı tespit edilmiştir. Etkinliklerin çoğunlukla gerçek yaşam bağlamındaki kelime problemlerinden oluştuğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının, öğrencilerin bir varsayım yapmalarını, bir örnek vermelerini veya matematiksel bir ifadeyi değerlendirmelerini gerektiren az sayıda etkinlikler tasarlamış oldukları da gözlenmiştir. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerde soruların bazılarının eksik veya kafa karıştırıcı olduğu, her zaman net olmadığı sonucuna da ulaşılmıştır. Ayrıca zaman zaman, öğretmen adaylarının etkinliklerinde hangi kavramı geliştirmeye çalıştığının belli olmadığı sonucuna varılmıştır. Hatta öğretmen adaylarının öğretimlerini planlarken daha çok içeriğe odaklandıklarını ve öğrencilerin durumuna veya önceki öğrenmelerine çok az önem verdikleri tespit edilmiştir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının farklı etkinlik seviyeleri konusundaki farkındalıklarını arttırmanın ve onlara etkinlik tasarlama fırsatı vermenin, onların farklı seviyelerde etkinlik tasarlamaları konusunda beceriler geliştirdiği yargısında bulunulmuştur. Ayrıca çalışma, matematik eğitimcilerinin zengin ve ilgi çekici etkinlikler tasarlayabilmeleri, seçebilmeleri ve geliştirebilmeleri için bilişsel talep farkındalığına ihtiyaç duyduklarını ortaya koymaktadır. Çalışmada öğretmen adaylarının etkinlik tasarımı

konusundaki eğitiminde bir boşluk olduğu vurgulanmış ve etkinlikler hakkındaki uygulamalarının ve inançlarının daha fazla araştırmaya değer olduğu belirtilmiştir.

Stein vd. (1996) yürütmüş oldukları çalışmalarında matematiksel etkinliklere odaklanmaktadırlar. Çalışmada, etkinlik kurma ve etkinlik uygulama arasındaki ilişkiye bakılmışlardır. Çalışmada; 1. öğretmenler tarafından oluşturulan etkinlikler, matematik eğitimi araştırma ve reform topluluklarının, öğrencilerin matematiksel düşünme ve akıl yürütme kapasitelerinin geliştirilmesiyle ilişkili olarak gördükleri özellikleri içermekte midir? , 2. gerçekleştirilen etkinlikler ne ölçüde, kurulma şekilleriyle tutarlı kalıyor?, 3. öğrencilerde yüksek düzeyde bilişsel talepler gerçekleştirmek üzere kurulan etkinlikler, hangi faktörlerle ilişkilidir? Sorularına yanıt aranmıştır. Çalışma sonunda genel olarak tasarlanan etkinliklerin matematik öğrenmeyi, matematiği anlama, düşünme ve akıl yürütme gibi karmaşık şekillerde akıl yürütmeyi gerektiren öğrenme çıktılarını üretir türden olduğu görülmüştür. Etkinlik uygulamalarına ilişkin bulgular ise öğrencilerin düşünme ve akıl yürütme kapasitelerini arttırmada çok önemli olduğu düşünülen etkinliklerin bazı özelliklerini korumada oldukça yüksek başarılar elde ettiklerini ortaya koymuştur. Öncelikle uygun kurulum yapıldığında, öğrencilerin gerçekte çoklu çözüm stratejileri ve çoklu gösterimler kullandıkları ve çoğu durumda açıklama ve matematiksel gerekçeler ürettikleri bulunmuştur. Öte yandan, genel olarak bilişsel işlemlerin genel seviyelerini koruma konusunda başarı gelmemiştir. Ayrıca, bir etkinliğin hazırlık aşamasında gerçekleştirilmesini istediği talepler arttıkça, etkinliğin uygulama aşamasında güvenilir bir şekilde yerine getirilmesi durumunun düşüklüğü dile getirilmiştir.

Lin 2006 yılında, öğretmenlerin değerlendirme etkinliklerini kullanarak, öğrencilerin öğrenmelerini kavramsallaştırmalarına destek olmak üzere bir çalışma tasarlamıştır. Bunun için aynı okulda çalışan araştırmacı ve dört üçüncü sınıf öğretmeninden oluşan bir değerlendirme ekibi, öğretmenlerin değerlendirme etkinlikleri geliştirilmelerinde destekleyici bir kaynak olarak kurulmuştur. Araştırmada "Öğretmenlerin, mesleki gelişim

programlarının desteği altında değerlendirme etkinliklerini kullanma konusundaki görüşleri nedir?" ve "Değerlendirme etkinliklerini kullanmanın, öğrencilerin anlamalarını kavramsallaştırmadaki etkileri nedir?" sorularına yanıt aranmıştır. Çalışmanın sonucu olarak değerlendirme etkinliklerini oluşturma sürecinde öğretmenlerin, öğrencilerin çeşitli çözümleri konusundaki farkındalıklarının ve belirli bir problem için öğrenme güçlüklerinin, öğrencilerin eleştirel düşünmelerini geliştirmenin önemine dair farkındalıklarının ve öğrencileri için iyileştirici bir öğretim yapmaları gerektiği konusundaki farkındalıklarının geliştiği sonucuna varılmıştır.

Özgen ve Alkan (2014) yapmış oldukları çalışmalarında matematik öğretmen adaylarının etkinlik tasarlama becerilerini araştırmışlardır. Araştırmada ilk olarak çalışmaya katılan öğretmen adaylarından, fonksiyon kavramına ilişkin kazanımlara dair beş etkinlik geliştirmeleri istenmiştir. Çalışma sonunda öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun beklenen kriterler doğrultusunda etkinlik geliştirebildikleri gözlemlenirken bazı öğretmen adaylarının ise belirlenen yönde etkinlik geliştiremedikleri görülmüştür. Bu sonucun matematik öğretmenlerinin etkinlik kavramı konusunda aldıkları eğitim eksikliği ile ilişkili olduğu kanaatine varılmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının daha çok kavrama veya kuralı buldurmaya ilişkin etkinlikler geliştirmede başarılı oldukları, geliştirdikleri etkinliklerde matematiği günlük hayatla ilişkilendirme, farklı temsilleri kullanma ve düşünme, tahmin etme, yorumlama ve genellemelerde bulunmayı gerektirecek türden sorulara yer verdikleri görülmüştür. Bunun yanı sıra bir kavramı pekiştirme, diğer konular ve kavramlar arasındaki ilişkiyi kurma ile kullanma ve uygulamaya yönelik etkinlik geliştirmede de zorlandıkları sonucuna varılmıştır. Ek olarak öğretmen adaylarının proje ve performans görevlerini içeren türde etkinlikler hazırlamada sınırlılıklarının olduğu ifade edilmektedir.

Toprak, Uğurel ve Tuncer (2014), etkinlik geliştirilme sürecinde ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının becerilerini artırmaya yönelik bir çalışma yapmışlardır. Araştırma

öğretmen adaylarının etkinlik algılarının tespiti ile başlanmıştır. Daha sonra adaylar mevcut etkinlik algıları ile geliştirdikleri birinci etap etkinliklerini sınıflarında sunmuşlardır ve sınıf içinde tartışmalar yürütülmüştür. Bu tartışmalardan sonra öğretmen adaylarından ikinci kez etkinlik geliştirmeleri istenmiştir ve geliştirilen etkinlikler tekrar sınıfta sunulmuştur. Daha sonra öğretmen adaylarına etkinlik kavramını açıklayan bir sunum yapılmış ve bir etkinlik tasarlama şablonu verilmiştir. Ardından öğretmen adaylarından bu şablona uygun, etkinlik geliştirmeleri istenmiştir. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının geliştirdikleri etkinlikler tasarlanma amacı, seçilen konu ve uygulama biçimine göre analize tabi tutulmuştur. Sonuç olarak öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerin en çok bir öğrenmeyi gerçekleştirme amacını taşıdığı ve uygulamada en fazla işbirlikli grup çalışmasının benimsendiği görülmüştür. Bu sonuçlar ışığında öğretmen adaylarının etkinlik kavramına yönelik farkındalıklarını artıracak türden çalışmaların yürütülmesi önerisinde bulunulmuştur.

Karakuş ve Yeşilpınar (2013) yapmış oldukları çalışmalarında ilköğretim matematik altıncı sınıf düzeyinde uygulanan etkinlikleri ve ölçme değerlendirme sürecini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışma bir durum çalışması olarak yürütülmüştür ve süreçte bir ilköğretim matematik öğretmeninin dersleri gözlemlenmiş, gözlemlerin arkasından öğretmen ve öğrencilerle yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Çalışma sonunda öğretmenin sürekli yönerge ve geribildirim verdiği, öğrencileri çözüme dair yönlendirdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca öğretmenin etkinliği kendisinin uyguladığı, öğrenciye çözümü ve sonucu söyleyerek doğrudan bilgiyi sunduğu durumların sıklıkla gözlendiği; öğrencilerin ise etkinliklerde aktif rol almadığı belirtilmiştir. Buna sebep olarak öğretmenin öğretim sürecinde geleneksel bir yaklaşımı benimsemesi, uygulama konusundaki yetersizlikleri, sınıfın kalabalık olması ve öğrencilerin bireysel başarılarının düşük olması gösterilmektedir. Bunun yanı sıra akıl yürütme, problem çözme, ilişki ve iletişim kurma gibi alana özgü temel becerilerin kazanımına ilişkin olarak öğretmen süreçte öğrencilerden karşılaştırma yapmayı ve çıkarımda bulunmayı, benzerlik ve farklılıkları belirtmeyi ve problem çözmeyi istemiş

olsa dahi bu durumların oldukça az gözlemlendiği dile getirilmiştir. Öğrencilerin ise karşılaştırma yapma, farklı çözüm yolları üretme gibi davranışlarının çok sınırlı olduğu ortaya koyulmuştur. Ulaşılan sonuçlar çerçevesinde öğretim programın amaçlarını gerçekleştirmek üzere öğretmenler için bilgilendirme çalışmalarının gerekliliğine işaret edilmektedir. Ayrıca etkinlik örneklerinde öğrencilerin bireysel farklılıklarını, gelişim düzeylerini, problem çözme ve kurma gibi yeterliklerin kazandırılmasının hedeflenmesi gerektiği dile getirilmiştir.

Yukarıda bahsedilen çalışmalar göz önüne alındığında iyi tasarlanmış etkinliklerin dersleri daha anlaşılır bir hale getirdiği, öğrencilerin işbirliği halinde çalışmalarını sağladığı, öğrencilerin yaratıcı ve mantıksal düşünme becerilerini geliştirdiği ve öğrencilerde daha kalıcı bir öğrenmeye neden olduğu görülmektedir. Ancak iyi denilebilecek ya da matematiksel anlamayı gerçekleştirecek etkinliklerin tasarlanması ve uygulanması konusunda öğretmenlerin/öğretmen adaylarının bir takım zorluklar yaşadıkları çalışmalarda bahsedilen sonuçlar arasında yer almaktadır. Genel olarak elde edilen sonuçlar ışığında öğretim programlarının amaçlarına ulaşabilmek ve derin bir matematiksel anlamanın gerçekleştirilmesini sağlayabilmek adına hizmet içi veya hizmet öncesi bilgilendirme çalışmalarının yürütülmesi gerekliliğine işaret edilmektedir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın modeli, çalışma grubu, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, çalışmanın geçerliliği ve güvenirliği, verilerin analizi ve araştırmacının rolü hakkında bilgilere yer verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Matematik öğretmen adaylarının çember ve daire konusunun öğretimine yönelik tasarladıkları etkinliklerdeki matematiksel anlama boyutlarının incelendiği bu çalışmada nitel araştırma yaklaşımı türlerinden bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır.

Durum çalışmaları nitel ve nicel durumların karışımına dayanan bir yöntem olarak görülse de (Walliman, 2006, s.45; Holloway & Weeler, 2010, s.249; Aytaçlı, 2012, s.3) daha çok nitel araştırma yöntemleri içerisinde yer alan bir desen olarak karşımıza çıkmaktadır (Stake, 2005, s.443; Neuman, 2014, s.42; Gürbüz & Şahin, 2014, s.379; Güler, vd., 2015, s.302; Yazan, 2015, s.134; Güçlü, 2019, s.319). Genel olarak durum çalışmaları; bir olgunun bir veya birkaç örneğinin detaylıca incelendiği bir araştırma yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır (Bogdan & Biklen, 2007, s.59; Zainal, 2007, s.2; Blatter, 2008, s.68; Bryman, 2012, s.69;

Yin, 2014, s.16). Ayrıca, belirli bir sınırlı sistemin derinlemesine araştırılmasını içeren, sistemin nasıl çalıştığı veya işleyişine ilişkin sistematik olarak bilgi toplamak için birden çok veri toplama formunu kullanan (ör. gözlemler, röportajlar, görsel-işitsel materyaller, belgeler ve raporlar) metodolojik bir yaklaşım olarak ifade edilmektedir (Jupp, 2006, s.20; Baxter & Jack, 2008, s.545, Creswell & Zhang, 2009, s.227; Chmiliar, 2010, s.582; Bryman, 2012, s.69; Moore, Lapan & Quartaroli, 2012, s.243; Gürbüz & Şahin, 2014, s. 379; Kaleli Yılmaz, 2014, s.265; Robson & McCartan, 2016, s.285; Creswell & Poth, 2018, s.153; Güçlü, 2019, s.320). Durum çalışması araştırması, gerçek dünyadaki bir vakayı anlamak ve böyle bir anlayışın vaka ile ilgili önemli bağlamsal koşulları içerebileceği varsayımı üzerine dayanmaktadır (Yin, 2014, s.16). Araştırmacının karmaşık müdahaleler, ilişkiler, topluluklar veya programlar aracılığıyla bireyleri veya kuruluşları keşfetmesini sağlayan durum çalışması (Baxter & Jack, 2008, s.544) araştırmacıları vaka hakkında hem neyin yaygın hem de neyin özel olduğunu araştırmaya zorlamaktadır. Ancak araştırmanın son ürünü; durumun doğası, özellikle etkinliği ve işleyişi, tarihsel geçmişi, fiziksel durumu ve bu durumun tanındığı diğer durumlar vb. hepsini bir karede resmederek alışılmış şeylerden çok daha fazlasını sunmaktadır (Stake, 2005, s.447).

Bir araştırma problemi göz önüne alındığında, bir durum çalışması tasarımının seçimi araştırmacının bilmek istediklerine bağlı olarak değişmektedir (Merriam, 2009, s.46). Bu konuda Yin (2014), eğer (a) çalışmanın odak noktası "nasıl" ve "neden" sorularını cevaplamak ise, (b) araştırmaya katılanların davranışları manipüle edilmiyorsa, (c) incelenmekte olan olgu ile alakalı olduğuna inanılan bağlamsal koşullar kapsanmak isteniyorsa veya (d) olgu ve bağlam arasındaki sınırlar net değil ise araştırmacıların bir durum çalışması tasarımını kullanabileceğini ifade etmiştir (s.14). Ayrıca araştırma için durum çalışması stratejisinin uygunluğunu değerlendirmek adına; "İlgilenilen olgu doğal ortamı dışında da çalışılabilir mi?", "Çalışma eş zamanlı olaylara odaklanmalı mı?", "Deneklerin veya olayların kontrolü veya manipülasyonu gerekli mi?", "İlgilenilen olgu

kurulu bir teorik temele sahip mi?" soruları da sorulabilir (Benbasat, vd.,1987, s.371). Nitekim bu çalışmada ilgilenilen olgu ve çalışmanın araştırma soruları ele alındığında bir durum çalışması tasarımının bu çalışma için uygun olacağı düşünülmüştür.

Durum çalışmalarında temel amaç, faaliyetlerin, kararların ve insan etkileşimlerinin kapsamlı bir şekilde "karmaşıklığını yakalamaktır" (Stake, 1995, s. XI). Ayrıca bir örnek olay üzerinde bilgiler toplanarak değişimi sağlayan faktörlerin birbirleri ile olan etkileşimi üzerinde ayrıntılı analizlere imkan yaratmaktır (Uysal, 1976, s.361). Bu analizler yapılırken analiz birimi ise birden fazla vaka (çok sahalı bir çalışma) veya tek bir vaka (bir saha içi çalışma) olabilmektedir (Creswell & Poth, 2018, s.153). Burada analiz birimine ilişkin unsurlar bütüncül bir bakış açısıyla ele alınır ve söz konusu durumu nasıl etkiledikleri ve bu durumdan nasıl etkilendikleri üzerine kapsamlı araştırma yapılır (Zainal, 2007,s.2; Gürbüz & Şahin, 2014, s. 379; Güçlü, 2019, s.319). Bir "durum" ise bireysel bir kişi, olay veya sosyal aktivite, grup, organizasyon veya kurum, bir mahalle, bir yenilik, bir karar, bir hizmet, bir program ve daha birçok şey olabilmektedir (Jupp, 2006, s.20; Neuman, 2014, s.42; Robson & McCartan, 2016, s.285). Bu husus göz önüne alındığında bu çalışmadaki durumlar, farklı matematiksel anlama boyutlarında yer alan öğretmen adayları olarak ele alınmıştır. Durumun sınırları, sorulan sorular, kullanılan veri kaynakları ve yer alan kişi ve kişiler açısından açıklığa kavuşturulmaya çalışılmıştır. Araştırmanın analiz birimi ise farklı matematiksel anlama boyutundaki öğretmen adaylarının etkinliklerindeki anlama boyutlarıdır.

Durum çalışmaları araştırmanın niteliğine göre farklılık gösterebilmektedir. Genel olarak örneklemin büyüklüğüne, bir veya daha fazla olayı incelemesine, yapısına ve analiz amacına göre sınıflandırılabilmektedir (Güçlü, 2019, s.344). Bu konuda genellikle karşılaştırma amacıyla tasarlanan çalışmalar çoklu durum çalışmaları olarak ele alınmaktadır (Moore, vd., 2012, s.247). Bu çalışmalarda araştırmacı sorunu göstermek için çeşitli araştırma mekanlarından birkaç programı veya tek bir mekandaki birden fazla programı

seçebilmektedir (Creswell & Poth, 2018 s.157). Araştırmacı her bir olayı birbirinden bağımsız bir şekilde ele almakta ve karşılaştırmaktadır (Gürbüz & Şahin, 2014, s.381; Stake, 2005, s.446; Starman, 2013, s.33; Yin, 2014, s.57-59) ardından farklı kaynaklardan toplanan verileri bir örüntü içerisinde koordine etmektedir (Güçlü, 2019, s.329). Her durumum kendi içinde bütüncül bir şekilde ele alınıp daha sonra birbirleriyle karşılaştırılmasını içeren çalışmalar ise bütüncül çoklu durum deseni olarak ele alınmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2013, s.327; Subaşı & Okumuş, 2017, s.422). Şimdiki araştırmada da, matematiksel anlama boyutlarına göre dört farklı kategoride yer alan beş matematik öğretmen adayının etkinlik hazırlama ve bu etkinlikleri uygulama süreçleri genelleme amacı güdülmeden bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmiş olup birbirleri ile karşılaştırılarak ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu husus dikkate alındığında çalışma bütüncül çoklu durum çalışması olarak değerlendirilmiş olup, aşağıda araştırma süreci hakkında detaylıca bilgi sunulmuştur.

3.2. Araştırma Süreci

Araştırma süresince yürütülecek olan işlem basamakları;

(a) Öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutlarının belirlenmesi için "Matematiksel Anlama Boyutları Ölçeği (MABÖ)'nün" geliştirilmesi ve öğretmen adaylarına uygulanması.

(b) Uygulanan test sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutlarına göre kategorilere ayrılması.

(c) Bir öğretim yarıyılı boyunca öğretmen adaylarına matematiksel anlama ve etkinlik tasarımı konularında bir dersin verilmesi. (Verilecek olan dersinin temel amacı, aday matematik öğretmenlerinin anlama, matematiksel anlama ve anlamayı gerçekleştirmek üzere etkinlik tasarlama konularındaki bilgi ve becerilerinin geliştirilmesidir.)

(d) Öğretmen adaylarının 7. sınıf öğretim programında yer alan çember ve daire konusundaki her bir kazanım için matematiksel anlama boyutlarını gerçekleştirebilecekleri ders etkinlikleri hazırlamaları.

(e) Öğretmen adayları tarafından hazırlanan etkinliklerin, araştırmacı ve akran grubuna sunulması. Etkinliklerin matematiksel anlama boyutları dikkate alınarak yapılan akran değerlendirmesi sonucu revize edilmesi.

(f) Öğretmen adayları tarafından oluşturulan etkinliklerin, öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında okullarda uygulanması ve yürütülen derslerin video kameraya alınması.

(g) Uygulanan ders etkinliklerinin araştırmacı ile dersin uygulama öğretmeni, akran öğretmen adayı ve derse bulunan öğrenciler arasında yapılan bire bir görüşmeler eşliğinde değerlendirilmesi.

(h) Uygulanan ders etkinliklerinin araştırmacı ve öğretmen adayı tarafından yapılan bire bir görüşmeler eşliğinde değerlendirilmesi.

(ı) Toplanan verilerin analiz edilmesi.

(i)Araştırma raporunun yazılması.

şeklinde sıralanmaktadır. Aşağıda bu işlem basamakları daha detaylı olarak sunulmaktadır.

3.2.1. Matematiksel Anlama Boyutları Ölçeği (MABÖ)

Çalışmada, öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutlarını belirlemek üzere araştırmacı tarafından "Matematiksel Anlama Boyutları" ölçeği (Ek 13) geliştirilmiştir. Bu ölçekte çalışmaya katılan öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutlarını belirlemeye yönelik sorulara yer verilmektedir. Ölçeğinin geliştirilmesinde keşfedici sıralı karma yöntem modellerinden *araç geliştirme modeli* benimsenmiştir. Bu tasarımda, ilk aşamada bir olguyu keşfetmek için nitel veriler toplanır ve analiz edilir. Ardından bu nitel bulgulara dayanarak ikinci bir aşama planlanır. İkinci aşamada toplanan ve analiz edilen

nicel veriler nitel bulguları genişletmek veya genellemek için kullanılır (Hanson vd., 2005, s.229). Bu tasarımlarda tipik olarak araştırmacı, ilk aşamada az sayıda bireyle röportajlar, gözlemler veya görüşmeler yapılarak nitel verileri toplar. Daha sonra rasgele seçilmiş çok sayıda katılımcıdan anketler yoluyla nicel veriler toplanır. Araştırmacının amacı, nitel bulgular kullanılarak geliştirilen bir enstrümanı veya anketi ya da nitel bulgularla geliştirilen bir tipolojiyi veya sınıflandırmayı test ederek nicel veri sonuçları için nitel bulguların rafine edilmesini sağlamaktır (Plano Clark & Creswell, 2015, s.397).

Creswell ve Plano Clark (2007)'e göre bu tasarımın popüler bir uygulaması, bir enstrüman tasarlamak ve daha sonra bunu test etmektir. Creswell ve Plano Clark bunu keşfedici sıralı karma yöntem tasarımları içerisinde *araç geliştirme modeli* olarak açıklamaktadır. Araştırmacılar, nitel bulgulara dayalı nicel bir araç geliştirip uygulayacakları zaman araç geliştirme modelini kullanmaktadırlar. Bu tasarımda, araştırmacı önce nitel olarak birkaç katılımcı ile araştırma konusunu araştırır. Elde edilen nitel bulgular, nicel bir araştırma aracı için ölçeklerin geliştirilmesi konusunda yol gösterir. İkinci veri toplama aşamasında, araştırmacı bu aracı nicel olarak uygular. Bu tasarımda nitel ve nicel yöntemler enstrüman öğelerinin geliştirilmesi yoluyla birleştirilir (s.75-77). Bu husus göz önüne alındığında şimdiki çalışmada ölçek geliştirme sürecinde izlenen adımlar, başlıklar halinde aşağıda detaylı olarak açıklanmaktadır.

3.3.1.1. *Matematiksel Anlama Boyutları Ölçeği Geliştirme Süreci*

Bir ölçek geliştirme çalışmasının yürütülmesine karar verildiğinde yapılacak ilk iş; konu ile ilgili mevcut bir ölçeğin var olup olmadığının, eğer varsa ne kadar duyarlı bir ölçek olduğunun ve eğer duyarlılığı yüksekse bir uyarlama çalışması yapmanın mı yoksa yeni bir ölçek oluşturmanın mı daha etkili olacağının belirlenmesidir (Karakoç & Dönmez, 2014, s.40). İlgili literatür incelendiğinde, gerek öğrencilerin gerek öğretmen/öğretmen adaylarının

matematiksel anlamalarını belirlemeye yönelik yürütülen birtakım çalışmalar ile karşılaşılmıştır (bkz. Yoong, 1987; Saxe & Gearhart, 2001; Watson, vd., 2003; Eraslan, 2005; Charalambous, 2007; Ruiz-Primo & Furtak, 2007; Tzur, 2007; Kassim, Ismail, Mahmud & Zainol, 2010; Thompson & Kaur, 2011; Ghazai & Zakaria, 2011; Stienstra, 2014; Koyama & Hisadomi, 2015; Gülkılık, Uğurlu, & Yürük, 2015). Ancak ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutlarını belirlemeye yönelik geliştirilen herhangi bir ölçek çalışmasına rastlanılmamıştır. Bu nedenle bu konuda yeni bir ölçeğin geliştirilmesine karar verilmiştir.

"Matematiksel Anlama Boyutları" ölçeğinin geliştirilmesi sürecinde keşfedici sıralı karma yöntem modellerinden araç geliştirme modelinin benimsenmiş olması nedeniyle, ilk olarak öğretmen adayları ile görüşmeler yapılarak nitel veriler toplanıp analiz edilmiştir. Ardından bu nitel bulgulara dayanarak, ölçek için format belirlenmiş ve bu formata göre madde/soru havuzu oluşturulmuştur. Bir sonraki aşamada, oluşturulan madde havuzu için uzman görüşüne başvurulmuş, uzmanlardan soruların gerekliliği, açıklığı ve özgüllüğünün değerlendirmesini yapmaları istenmiştir. Uzmanlardan alınan dönütler doğrultusunda geliştirilen ölçeğin kapsam ve görünüm geçerliği değerlendirilmiştir. Uzman görüşlerine göre şekillendirilen ölçek, taslak örneklem grubuna uygulanmıştır. Taslak uygulama sonrası, ölçeğin geçerlik ve güvenirlik analizleri yapılarak, ölçeğe son hali verilmiştir.

Aşağıdaki şekil ölçeğinin geliştirilmesi sürecinde izlenen adımları özetlemektedir.



Şekil 2 Matematiksel anlama boyutları ölçeği geliştirme süreci

3.3.1.1.1 Nitel Verilerin Toplanması ve Analiz Edilmesi

Nitel verilerin toplaması amacı ile öncelikle ulusal ve uluslararası alan yazın taraması yapılmıştır. Bu süreçte matematiğin anlaşılması ve matematiksel anlama teorileri üzerine kaynaklar incelenmiş olup, öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutlarını belirlemeye yönelik yarı yapılandırılmış görüşme soruları oluşturulmaya çalışılmıştır.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu: Öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarma ölçeğinin geliştirilmesi sürecinde, ilk olarak yarı yapılandırılmış görüşmelerden yararlanılmıştır. Görüşmeler, katılımcıların yaşadıkları dünyayla ilgili yorumlarını tartışmak ve durumları kendi bakış açılarıyla nasıl ele aldıklarını ifade etmek

amacı ile yapılmaktadır (Cohen, Manion & Morrison, 2002, s.267; Çakır & İrez, 2014, s.341; Türnüklü, 2000, s.544). Yarı yapılandırılmış görüşmeler de ise görüşmeler sırasında yeni konu veya konular ortaya çıktığı zaman bunların keşfine de izin verecek bir dizi merkezi konu hakkında sistematik bilgi toplanmaktır (Wilson, 2013, s.24). Yarı yapılandırılmış görüşme yaklaşımında görüşmeci, ele alınacak konular ve varsayılan ifadeler için bir kontrol listesi ile sorular için bir takip listesi olarak hizmet eden bir röportaj kılavuzuna sahiptir. Ancak ifadeler ve sıralamalar genellikle görüşmenin akışına bağlı olarak önemli ölçüde değişebilir ve görüşülen kişinin söylediklerini takiben ek plansız sorular sorulabilir (Robson & McCartan, 2016, s.285). Bu bağlamda araştırmacı tarafından matematik öğretmen adaylarının matematiksel anlama konusundaki görüşlerini belirlemek amacıyla Ek 8'de yer alan yarı yapılandırılmış görüşme formu hazırlanmıştır. İlgili alan yazın taramasına bağlı olarak oluşturulan formun, öğretmen adaylarının matematiksel anlama üzerine görüşlerini mümkün mertebe açık ve net bir biçimde ortaya çıkartabilecek nitelikte olmasına dikkat edilmiştir. Bununla birlikte, görüşme formunun hazırlanmasında soruların kolay anlaşılabilir olmasına, belli bir odağı yansıtmasına, açık uçlu olmasına, yönlendirmekten kaçınmasına ve çok boyutlu olmamasına özen gösterilmiştir. Daha sonra tasarlanan form matematik eğitimi konusunda bir uzmanın görüşüne sunulmuştur. Uzmandan alınan dönüt neticesinde formda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bu süreçte örneğin "Öğrencinizin bir konuyu (bir kavramı) derin bir şekilde anladığından (ya da anlamadığından) nasıl emin olursunuz?" sorusu tek bir yargıyı içerecek şekilde "Öğrencinizin bir konuyu derin bir şekilde anladığından nasıl emin olursunuz?" şeklinde yeniden düzenlenmiştir.

Görüşme Formu Pilot Uygulama Süreci: Görüşme tekniğinin kullanıldığı araştırmalarda, asıl çalışmaya başlamadan önce görüşme formunun pilot uygulamaya tabi tutulması gerekmektedir (Silverman, 1993, s.148). Görüşme formunda yer alan sorular genelde araştırmacının aklındaki belirli anlamları içerdiği için bazı durumlarda araştırmacının dışındaki diğer kişiler tarafından aynı sorular farklı şekillerde anlaşılabilmektedir. Bu durum

istenmeyen yanıtlara yol açabilir. Bu nedenle asıl çalışmaya başlanmadan önce yapılacak olan pilot çalışma hem görüşme formu hem de araştırmacının standardizasyonu bakımından önem arz etmektedir (Türnüklü, 2000, s.550). Ayrıca yapılan hazırlıkları test emek ve kullanışlı bir görüşme formu tasarlandığından emin olmak ve farklı görüşmecilerin görüşme formunu nasıl anladığını kontrol etmek için pilot uygulama yapmak gerekmektedir (Büyüköztürk, vd., 2016, s.160). Bu sebeple görüşme formunda yer alan soruların açık ve anlaşılır olup olmadığını, araştırılan konuyu kapsayıp kapsamadığını, araştırılan verileri sağlayıp salamadığını kontrol etmek amacıyla ilk olarak Karadeniz Bölgesi'ndeki bir devlet Üniversitesinin Eğitim Fakültesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümü'nde öğrenim gören 4. sınıf öğrencilerinden gönüllülük esasına dayalı olarak seçilen dördü kadın ikisi erkek olmak üzere toplamda 6 öğretmen adayı ile 15-16 Mart 2018 tarihleri arasında yaklaşık 20 dakikalık bire bir görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sırasında öğretmen adaylarına araştırmaya ilişkin bilgiler verilmiş olup, veri kayıplarını önlemek amacıyla ses kayıt cihazının kullanılacağı belirtilmiş, bu konuda katılımcıların müsaadeleri alınmıştır. Ayrıca yapılan görüşmelerin sonunda alınan ses kayıtlarının katılımcılar tarafından dinlenebileceği, gerektiğinde isteğe bağlı olarak kayıtların değiştirilebileceği belirtilmiştir. Görüşmeler esnasında, araştırmacı katılımcıların görüşlerini etkilememek adına yönlendirici ifadelerde bulunmaktan kaçınmıştır. Görüşmelerde katılımcıların kendilerini rahat hissedebilecekleri ve görüşlerini içtenlikle açıklayabilecekleri bir görüşme ortamı sağlanmaya çalışılmıştır. Görüşmeler bahsi geçen üniversitenin eğitim fakültesi öğretim elemanı ofisinde gerçekleştirilmiştir.

Görüşme Formu Pilot Uygulama Sürecine Dair Verilerin Analiz Edilmesi: Görüşme formu pilot uygulama sürecinde elde edilen nitel verilerin analizi için içerik analizi yöntemi uygulanmıştır.

İçerik analizi sürecinde araştırmacı, dokümanlardan elde edilen nitel araştırma verilerini işler, verileri kodlar, temaları bulur, kodları ve temaları düzenler ve son olarak bulguların

tanımlanması ve yorumlanmasını yapar (Alexa, 1997, s.13; Yıldırım & Şimşek, 2013, s. 259; Doğanay, vd., 2012, s.186-187; Güler, Halıcıoğlu & Taşğın, 2015, s.332). Bu bağlamda ilk olarak görüşüne başvurulan öğretmen adaylarına birer numara verilmiştir (P.Ö.A1, P.Ö.A.2,...,P.Ö.A.6). Ardından alınan ses kayıtları ayrıntılı bir şekilde incelenerek bilgisayar ortamında yazıya aktarılmış ve analize uygun veri metinleri haline getirilmiştir. Yazılı hale getirilen ses kayıtlarının tümü tek tek okunarak ifadeler benzerliklerine göre değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda verilerin hangi temalar altında düzenleneceği alan yazındaki araştırmalar dikkate alınarak belirlenmiştir. Daha sonra belirlenen ölçütlere göre kodlamalar yapılmış ve çeşitli temalara ulaşılmıştır. Yapılan bu temalaştırmalar sonucunda 8 farklı matematiksel anlama boyutunun ortaya çıktığı görülmüştür. Bu anlama boyutlarına ait yapılan tanımlamalar ve bu boyutlara giren örnek öğretmen adayı yorumları tablo 1'de özetlenmektedir.

Tablo 1
Pilot Çalışmadaki Anlama Boyutları

1. Boyut: Uygulama Boyutu:	Matematiksel anlamanın bu boyutundaki eylemler, bir kavram hakkında fikir sahibi olmakla başlar ve bu kavramla ilgili uygulamalar yapmaya kadar uzanır. Burada bireyin kuralı, belli durumlarda uygulaması ve uyarlaması, yeni ve farklı durumlara aktarması ve günlük hayatla ilişkilendirmesi beklenmektedir. Örnek Öğretmen Adayı Yorumları: *- Bana göre anlama uygulayabilmedir ve hayatın her yerinde karşına çıktığında onu kullanabilmektir (P.Ö.A.3).* *- Anlama bir bilgiyi nerede nasıl kullanacağını bilmedir, bilgiyi aktarmaktır (P.Ö.A.4).* *- Anladığını düşündüğüm bir öğrenci bu bilgiyi farklı alanlarda kullanabilir (P.Ö.A.4).* *- Öğrenci bilgiyi günlük hayatla uygular ise anladığını anlarım (P.Ö.A.4- P.Ö.A.5).* *-Bana göre anlama hayatın her yerinde karşına çıktığında onu kullanabilmektir.*
2. Boyut: İspat Boyutu:	Matematiksel anlamanın bu boyutu bir kuralın özelliklerini ve gerekçelerini bilmekle başlar ve kurallar için ispatlar yapabilmeye kadar ilerler. Bu boyutta kişi, bir teorem topluluğunun birbiriyle nasıl bir ilişki içerisinde olduğunu keşfeder. Ayrıca mantıksal çıkarımlar yapar. İfadelerinin gerekçelendirmesi veya doğrulanması için girişimlerde bulunur. *Örnek Öğretmen Adayı Yorumları:* *- Bir formülden bahsediyorum mesela, onu ezberlemek yerine bunun nereden çıktığını anlarsa eğer gerçekten anlamış olacaktır (P.Ö.A.2).* *- Matematiğin derin bir şekilde anlaşılması, ispat yapabiliyor olmaktır (P.Ö.A.3).* *- Verilen şeyleri akıl yürütme yoluyla tamamen zihninde oturttuğun zaman anlamış olursun (P.Ö.A.5).* *- Öğrencinin daha çok anlamasını sağlamak için, ...direkt hazır olarak bulamayacağı bir şeyi kendi keşfederek bulacağı şeyler verebilirim (P.Ö.A.5).* *- Çocuğun kendinin keşfetmesi gerekir (P.Ö.A.6).* *- Matematiksel anlama, neden sonuç ilişkisi kurabilmektir (P.Ö.A.2).*

Tablo 1 (Devam)

Pilot Çalışmadaki Anlama Boyutları

3.Boyut: Temsil Boyutu:	Bu boyut bir kavramın açıklanmasında benzer özelliklerinden dolayı başka kavramların kullanılmasını içerir. Benzetmeler yapabilmeyi ve örnekler verebilmeyi barındırır. Ayrıca farklı ve çoklu temsillerden yararlanabilmeyi gerektirir. *Örnek Öğretmen Adayı Yorumları:* *- Bir öğrencinin sahip olduğu matematiksel anlamanın kapsamı hakkında… benzetmeler yapabilirse işte metafor dediğimiz olay onu yapabilirse, analoji yani yapısal benzerlik yapabiliyorsa...farklı şekillerde temsil edebiliyorsa bilgi verir (P.Ö.A.4)* *- Verilen şeyle ilgili farklı örnekler sunabildiğinde anladığını düşünürüm (P.Ö.A.5)*
4. Boyut: Algoritma Boyutu:	Bu boyut bireyin bir soruyu çözmek için tasarlanan yolları ve rutin işlem basamaklarını uygulamasıyla başlar. Bireyin sonuca ulaşmak için izlenecek çözüm yollarını ve sıralamalarını belirlemesine kadar ilerler. *Örnek Öğretmen Adayı Yorumları:* *- Bir öğrencideki derin anlama için, kullandığı çözüm tekniklerine bakarım (P.Ö.A.4).* *- Mesela bir kural verdikten sonra soru çeşidini değiştirdiğimde de yapabiliyorsa çocuk, anlamıştır bana göre (P.Ö.A.5).*
5. Boyut: İlişki Kurma Boyutu:	Bu boyut matematikteki farklı kavramlar arasında çeşitli ilişkiler kurmakla başlar ve belli bir kavramla ilişkili çeşitli kavramlar belirlemeye kadar ilerler. Birey yeni öğrendiği bilgileri daha önceki bilgileriyle birleştirir. Aynı zamanda matematiksel bilgilerini farklı disiplinlerle de ilişkilendirmektedir. *Örnek Öğretmen Adayı Yorumları:* *- Söylediğim şeyi başka konularla bağdaştırdığında anlar (P.Ö.A.1).* *- Anlama yeni öğrenilen bir bilginin önceki bilinenlerle ilişkilendirilmesi olabilir (P.Ö.A.4).* *- Kavramların, benzerlik ve farklılıklarını ortaya koyabiliyorsa anlar (P.Ö.A.4).* *- İlişki kurabildiği zaman, kavramsal olarak başka şeyleri düşündüğünde, birbirleri ile ilişki kurabildiğinde anladığını düşünürüm (P.Ö.A.5).* *- Matematikte anlayarak öğrenme, bana göre başka derslerle de ilişkilendirme olabilir (P.Ö.A.5).*
6. Boyut: Üretme Boyutu	Bu boyutta birey, çok yönlü düşünmeyi gerektirecek tamamen yeni soru ve çözüm yolları yaratma becerisi göstermektedir. *Örnek Öğretmen Adayı Yorumları:* *- Bana göre bir konuyu derinlemesine anlamak o konu ile ilgili bir problem ortaya çıkarabilmek, problem yazabilmektir (P.Ö.A.2).* *- Örneğin başka birinin göremediği bir yoldan soruyu çözmek anlamanın kapsamı hakkında bana fikir verir (P.Ö A.3)* *- Bir konuyu anlayıp anlamadığının en iyi göstergesi soru hazırlamaktır (P.Ö.A.4)*
7. Boyut: Tarih Boyutu	Bu boyut matematikteki belirli kavramların tarihte nasıl ve neden ortaya çıktığı, zamanla nasıl geliştiği ve farklı kültürlerde nasıl işlendiğiyle ilgili bilgileri kapsamaktadır. *Örnek Öğretmen Adayı Yorumları:* *- Matematikteki nedenlerin tarihte nasıl ortaya çıktığını gördüğü zaman daha çok anlıyor insan (P.Ö.A.4).* *- Matematiği anlaması için öğrencinin matematik tarihini, felsefesini bilmesi gerekir (P.Ö.A.5).*
8. Boyut: Teknoloji Boyutu:	Bu boyut teknolojik araçları kullanmaktan başlayarak, bilgiyi teknolojiye uydurabilmeye ve aktarabilmeye kadar uzanır. *Örnek Öğretmen Adayı Yorumları:* *- Anlama; bilgiyi matematik dersinde uygulayabilme…, bilgisayarda uygulayabilme,… Teknolojiye uygulayabilmedir (P.Ö.A.3).*

İçerik analizi sonunda oluşturulan matematiksel anlama boyutları için yapılan tanımlamaların uygunluğu, örnek öğretmen adayı ifadelerinden bu tanımlara varılıp varılamayacağı ve oluşturulan boyutların matematiksel anlamayı yeterli düzeyde temsil edip

edemeyeceği hususu matematik eğitimi konusunda 4 uzman tarafından değerlendirilmiştir. Bu süreçte uzmanların görüşlerini belirtmeleri için araştırmacı tarafından bir uzman görüş formu hazırlanmış (Ek 9) ve uzmanlara sunulmuştur. Uzmanlardan alınan dönütler doğrultusunda tanımlanan matematiksel anlama boyutları üzerinde bazı değişiklikler yapılmıştır. Örneğin "Teknoloji Boyutu" nun bilimselliği tartışılmıştır. Bunun ayrı bir boyut olarak ele alınması uygun görülmemiş, bunun yerine matematiksel bilginin teknolojiyle uyumlu bir şekilde kullanılabileceği göz önüne alınarak bu boyutun "Kullanma- Uygulama" boyutu ile birleştirilmesi sonucuna varılmıştır. Ayrıca "Üretme Boyutu" olarak ele alınan boyut çok yönlü düşünme, farklı bakış açılarını barındırma vb. nedenler dolayısıyla "Yaratıcılık-Sentez" boyutu olarak yeniden isimlendirilmiştir.

Verilerin analizi sonucunda görüşme verilerinin matematiksel anlama boyutları konusunda ilgili literatürü destekler türden olduğu görülmüş ve öğretmen adaylarına uygulanan pilot görüşme formunun, öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmak üzere tasarlanacak ölçek için gerekli zengin bilgiler sağlayabilecek türde sorular barındırdığı kanaatine varılmıştır.

Görüşme Formu Asıl Uygulama Süreci: Görüşme formunun asıl uygulama sürecinde ilk olarak üç farklı ilde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı ortaokul ve liselerde görev yapmakta olan 17 matematik öğretmeni ile gönüllülük esasına uygun olarak 30 Mart 2018-17 Nisan 2018 tarihleri arasında bireysel görüşmeler yapılmıştır. Bireysel görüşme; görüşmeci ile örneklem arasında başkasının bulunmadığı yüz yüze görüşmelerdir (Yazıcıoğlu & Erdoğan, 2007, s.108). Bireysel görüşmeler için matematik öğretmenlerinin seçiminde amaçlı örneklem yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme/uygun örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Bu örnekleme yöntemi; araştırmacının rahat ulaşabileceği bir örneklemden verileri toplaması olarak ifade edilmektedir (Büyüköztürk, vd., 2016, s.92) ve bu yöntem en kolay bulunan denek en ideal olanıdır temel düşüncesine dayanmaktadır (Yazıcıoğlu & Erdoğan, 2007, s. 66-67).

Görüşmede görüşmecinin katılımcılar üzerindeki etkisi açık olarak bilinmektedir. Dolayısıyla araştırma sürecinde yürütülen bütün görüşmeler için aynı görüşmeciyi kullanmak her görüşmede aynı hatayı içerebileceğinden, görüşmelerin yürütülmesinde bir grup görüşmeciyi görevlendirmek tek başına bir görüşmecinin katılımcılar üzerindeki kuvvetli etkisinden kurtulmayı sağlayacaktır (Büyüköztürk, vd., 2016, s.161). Bu sebeple araştırma buyunca yapılan görüşmeler iki farklı görüşmeci tarafından yürütülmüştür. Görüşmecilerden biri bu çalışmayı yürüten araştırmacı iken, diğeri matematik eğitimi üzerinde yüksek lisansını tamamlamış bir uzmandır. Görüşme yapılan öğretmenlere ait demografik bilgiler tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2
Öğretmen Demografik Bilgileri

Sıra no	Öğretmen	Cinsiyet	Lisansüstü eğitim durumu	Hizmet süresi
1	Ö7	E	-	2
2	Ö8	E	-	2
3	Ö11	K	-	2
4	Ö5	E	-	2
5	Ö13	K	-	2
6	Ö1	K	Yüksek Lisans	3
7	Ö9	K	Yüksek Lisans	3
8	Ö3	K	Yüksek Lisans	4
9	Ö14	K	-	6
10	Ö16	E	-	7
11	Ö10	E	-	9
12	Ö4	E	-	12
13	Ö15	E	Yüksek Lisans	12
14	Ö12	E	-	14
15	Ö2	E	Yüksek Lisans	18
16	Ö17	E	Yüksek Lisans	23
17	Ö6	E	Doktora	23

Yarı yapılandırılmış görüşmelerde süre birkaç dakikadan birkaç saate kadar değişebilmektedir. Çok uzun olan görüşmeler katılımcıların isteğini azaltabilirken; çok kısa olan görüşmeler, katılımcı için uyum sağlamak ve konuyu yeterli derinlikte ele almak için yeterli zaman sağlayamayabilir (Wilson, 2013, s.25). Robson (2002) yarı yapılandırılmış görüşmelerin yarım saatten iki saate kadar sürecek şekilde düzenlenmesini önermektedir

(s.273). Bu nedenle öğretmenler ile yapılan görüşmelerin süresi yaklaşık 35- 40 dakika ile sınırlı tutulmuştur. Bu süre içerisinde öğretmenlere araştırmanın konusu ve boyutları hakkında bilgiler verilmiş ve görüşmenin amacı açıklanmıştır. Görüşmeler sırasında veri kayıplarını önlemek amacıyla ses kayıt cihazı kullanılmıştır. Karşılıklı konuşma şeklinde gerçekleşen görüşmelerde araştırmacının görüşmeye ilişkin tutacağı kayıtta kullanacağı yöntem ve araçlar görüşülen kişinin onayladığı yöntem ve araçlar olması (Ural & Kılıç, 2006, s.66) gerektiğinden, katılımcılara görüşmeler sırasında ses kayıt cihazının kullanılacağı belirtilmiş, bu konuda müsaadeleri alınmıştır. Ayrıca yapılan görüşmelerin sonunda alınan ses kayıtlarının katılımcılar tarafından dinlenebileceği, gerektiğinde kayıtların isteklerine bağlı olarak değiştirilebileceği ya da silinebileceği belirtilmiştir. Bunun yanı sıra görüşme kayıtlarının ve katılımcı kimliklerinin gizli kalacağı da belirtilmiştir. Görüşmeler sırasında katılımcıların kendilerini rahat hissedebilecekleri bir görüşme ortamı sağlanmaya çalışılmış ve katılımcıların kendileri ile ilgili değerlendirmeler yapılmamaya özen gösterilmiştir. Görüşmeler çoğunlukla öğretmelerin görev yaptıkları okullarda gerçekleştirilmiştir. Görüşmeler esnasında, katılımcıların görüşlerini etkilememek adına yönlendirici ve eleştirel ifadelerde bulunmaktan kaçınılmıştır. Öğretmenlerin matematiğin anlaşılmasının ne olduğu ve derin bir matematiksel anlamaya sahip olan bir bireyin ne türden davranışlar, bilişsel süreçler vb. gösterebileceği konularındaki düşünce ve fikirlerine dair bilgiler toplanmaya çalışılmıştır.

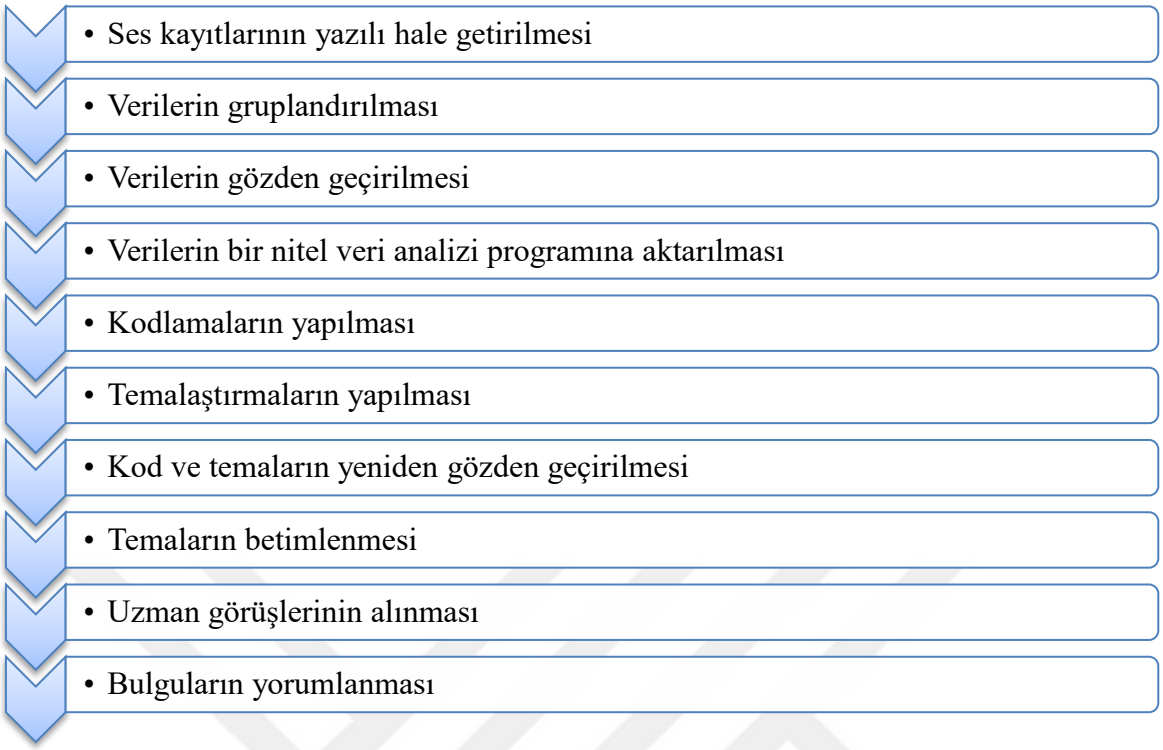
Nitel Verilerin Analiz Edilmesi Süreci: Görüşmelerden elde edilen nitel verilerin analizi sürecinde de içerik analizi yöntemi uygulanmıştır.

Genel olarak bir içerik analizi verilerdeki ilk örüntüleri belirleme, verileri kodlama, kategorize etme ve etiketlendirme süreçlerini içermektedir (Çekiç & Bakla, 2014, s.453). Bu konuda Dey (1993) nitel veri analiz sürecini üç aşamalı bir şekilde tanımlamaktadır. Nitel analizdeki ilk adım, incelenen olgunun kapsamlı bir tanımını yapmak ve onu geliştirmektir. İkinci aşama olan sınıflandırma ise kavramsal bir süreçtir. Bu süreçte iki şey yapılmaktadır.

Öncelikle veriler parçalara ayırılır daha sonra bu veri parçaları kategorilere veya sınıflara aktarılır. Böylece, belirli bir kategoriye ait olan tüm veri parçaları bir araya getirilir ve süreçte verileri bir kategoriye ya da bir diğerine ayırma işlemi gerçekleştirilir. Daha sonra bazı kategoriler alt gruplara ayrılabilir ve veriler daha soyut kategoriler altında toplanabilir. Son aşama olan ilişkilendirme ise farklı değişkenler arasındaki ilişkileri tanımlamaktır. Veriler sınıflandırıldıktan sonra verilerdeki düzenlilikler, varyasyonlar ve farklılıklar incelenir. Farklı kategoriler arasındaki korelasyonlar incelenerek, aralarındaki bağlantılar belirlemeye çalışılır ve ilk izlenimlerden daha net ve daha karmaşık olan verilerin bir resmi oluşturulur (s.31-57). Nitel araştırmalar için bir analiz sürecinin adımları ise aşağıdaki şekilde sıralanmaktadır:

1. Analiz için veriler düzenlenmeli ve hazırlanmalıdır.
2. Tüm veriler okunmalıdır. Bilginin altında yatan anlam düşünülmelidir.
3. Tüm konuların bir listesi yapılmalı ve benzer konular kümelenmelidir.
4. Konular kod olarak kısaltılmalıdır.
5. Veriler tekrar gözden geçirilmeli yeni kodların ortaya çıkıp çıkmadığı kontrol edilmelidir.
6. Analiz için kategorilerin veya temaların bir açıklamasını oluşturmak için kodlama işlemi kullanılmalıdır.
7. Açıklamanın ve temaların nasıl temsil edileceği ileriye götürülmelidir.
8. Veriler yorumlanmalıdır (Tesch, 1990, s. 142-145; Creswell, 2014, s.185-189).

Bu çalışmada matematik öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmak adına elde edilen verilerin analizi sürecinde yukarıda önerilen işlem basamakları takip edilmeye çalışılmıştır. Nitel verilerin analizi sürecinde izlenen adımlar aşağıdaki şekilde özetlenmektedir.



Şekil 3. Nitel verilerin analizi sürecinde izlenen adımlar.

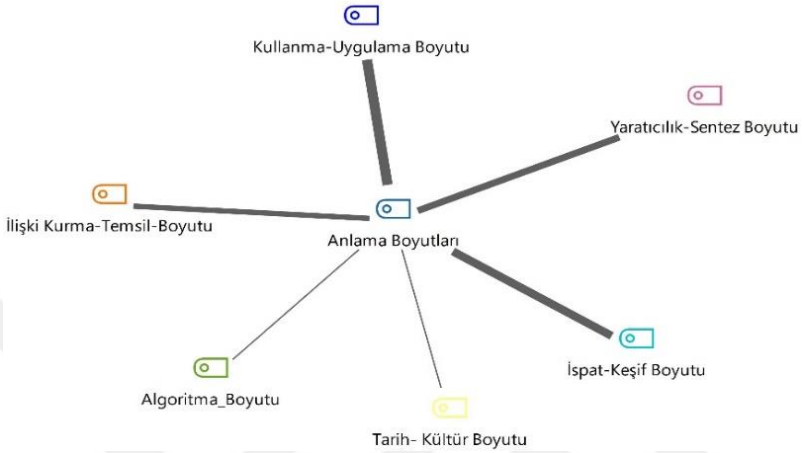
Veri analizi sürecinde ilk olarak araştırmacının görüşmeler sırasında aldığı ses kayıtları ayrıntılı bir şekilde incelenerek tüm ses kayıtları yazılı hale getirilmiştir. Yazıya aktarılan ses kayıtları bir nitel veri analiz programı yardımıyla analiz edilmiştir. Öğretmenlerin görüşlerinin analizinde, öncelikli olarak görüşüne başvurulan öğretmenlere birer numara verilmiştir (Ö1,Ö2,...,Ö17). Daha sonra görüşmelere ilişkin veri metinleri okunarak, ifadeler benzerliklerine göre çözümlenmiştir. Bu çözümlemeler sonucunda verilerin hangi temalar altında düzenlenebileceği alan yazındaki araştırmalar esas alınarak belirlenmiş ve birtakım kodlar oluşturulmuştur. İfadelerdeki benzer öğeler ve bu alt kodlardan yola çıkarak uygun temalar belirlenmiştir. Süreç içerisinde veriler tekrar tekrar kontrol edilmiş kodlamalarda gerekli değişiklikler ve düzenlemeler yapılmıştır. Alınan uzman görüşü sonrasında, oluşturulan kod listesi ve temalara son şekli verilmiştir. Tablo 3'te verilerin analiz edilmesiyle ortaya çıkan kod listesi ve temalar sunulmaktadır.

Tablo 3

Matematiksel Anlama Boyutları Kod ve Temaları

	Tema	Kodlar
Matematiksel Anlama Boyutları	Tarih-Kültür	Kavramın tarihte uygulanışı Kavramın tarihsel gelişimi Kavramın farklı kültürlerdeki gelişimi Kavrama geçmişte neden ihtiyaç duyulduğu Kavramın ortaya çıkışı Kavramın tarihteki önemi
	Yaratıcılık-Sentez	Soru üretme Soru sorma Sorulara mantıklı- makul cevaplar verme Farklı bakış açıları geliştirme Yeni problem durumları oluşturma Özgün bir düşünce ortaya koyma Sorulara sıra dışı çözümler getirme Çok sayıda çözüm yolu üretme Birkaç kavramı barındıran soruları çözme Farklı çözüm yolları arasından en kullanışlı olanı seçme
	Kullanma-Uygulama	Bilgiyi günlük hayata uygulama Mevcut bilgiyi yeni durumlara aktarma Bilgiyi matematikteki farklı durumlara uygulama Bilgiyi farklı disiplinlerde uygulama İhtiyaç hissedildiğinde bilgiyi kullanma Bilgiyi nerede kullanacağını bilme Bilgiyi kullanma Bilgiyi teknolojide kullanma
	İlişki Kurma-Temsil	Çoklu temsilleri kullanma Matematiksel bilgileri birbirleri ile ilişkilendirme Matematiksel bilgileri farklı disiplinlerdeki bilgileri ile ilişkilendirme Farklı konular ile bağlantılı soruları çözme Kavramlar arasında mantıksal ilişkiler kurma Kavramlar arasındaki geçiş yapabilme Disiplinler arası geçiş yapabilme Yeni edinilen bilgiyi önceki bilgilerle ilişkilendirme Konuyu örneklere çeşitlendirme Örnekler ile kavramı açıklama Sıra dışı örnekler verme Farklı disiplinlerden örnekler verme
	Algoritma	Temel kuralları kullanma Benzer çözüm yolları izleme Belirli işlem basamaklarını takip etme Algoritmaları kullanma
		Bilgiyi hatırlama Bilgiyi ezberleme
	İspat-Keşif	Bilgiyi keşfetme Bilgiyi üretme Bilgiyi geliştirme Sebep sonuç ilişkisi kurma Mantıksal çıkarım yapma Mantıklı tahminlerde bulunma İspat yapma Yorum yapma/Fikir yürütme Kuralların elde edilişini bilme Muhakeme yapabilme Matematiksel bilgileri sorgulama Analiz edebilme Orijinal çıkarımlar yapma Analitik düşünme Bilgiyi sentezleme

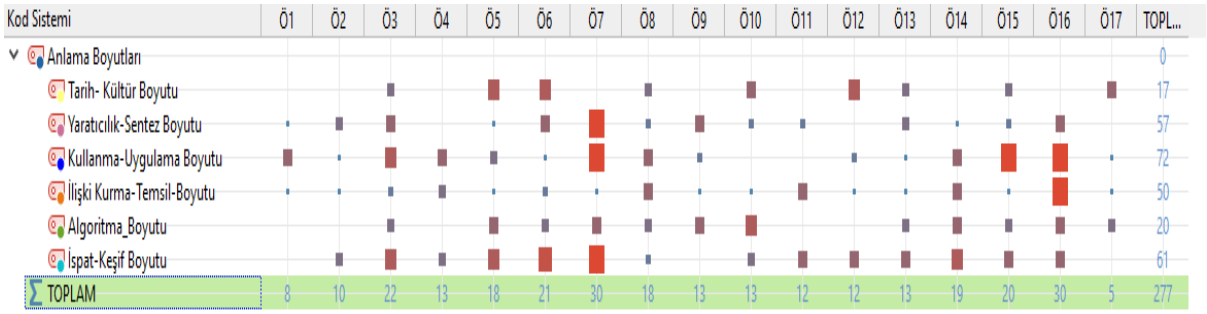
Matematiksel anlama boyutlarını belirlemeye yönelik olarak nitel veri analiz programı yardımı ile analiz edilen ve analiz sonucunda ulaşılan ortak temalara ilişkin kod haritası şekil 4'de gösterilmektedir. Şekilden anlaşılacağı üzere matematiksel anlama boyutlarına yönelik altı ana tema bulunmaktadır. Şekilde yer alan doğru parçalarının kalınlığı her bir alt boyutta yer alan kodların tüm kodlar içerisindeki ağırlığına göre değişmektedir.



Şekil 4. Matematiksel anlama boyutları ortak temalara ilişkin kod haritası.

Şekil 4 de yer alan grafikten de anlaşılacağı üzere çalışmaya katılan öğretmenler matematiksel anlamayı tanımlarken çoğunlukla bilgiyi kullanabilme, uygulayabilme ve bilgiyi yeni durumlara aktarabilme olarak tanımlanan Kullanma-Uygulama boyutundan bahsetmekteyken, matematiksel anlama için en az matematik tarihini bilmeyi barındıran tarih-kültür boyutundan söz etmektedirler.

Şekil 5 ise çalışmaya katılan her bir matematik öğretmenin daha çok hangi matematiksel anlama boyutu üzerinde yoğunlaştığını göstermektedir. Örneğin, Ö7 kodlu öğretmen matematiksel anlama deyince daha çok yaratıcılık-sentez, kullanma-uygulama ve ispat-keşif konusundaki yeterlikleri ön planda tutarken, Ö16 kodlu öğretmenin çoğunlukla kullanma-uygulama ve ilişki kurma-temsil konusundaki yetenekleri göz önünde bulundurduğu görülmektedir.



Şekil 5. Matematiksel anlama boyutları öğretmen bazlı kod dağılımları

Matematiksel anlama boyutlarına yönelik yürütülen çalışma süresince yapılan kodlama ve temalaştırma sonuçlarına ve ilgili alan yazın bulgularına dayanılarak matematiksel anlamayı betimlemek üzere altı farklı boyutun elde edildiği görülmektedir. Aşağıda bu boyutlara ait açıklamalara yer verilmektedir.

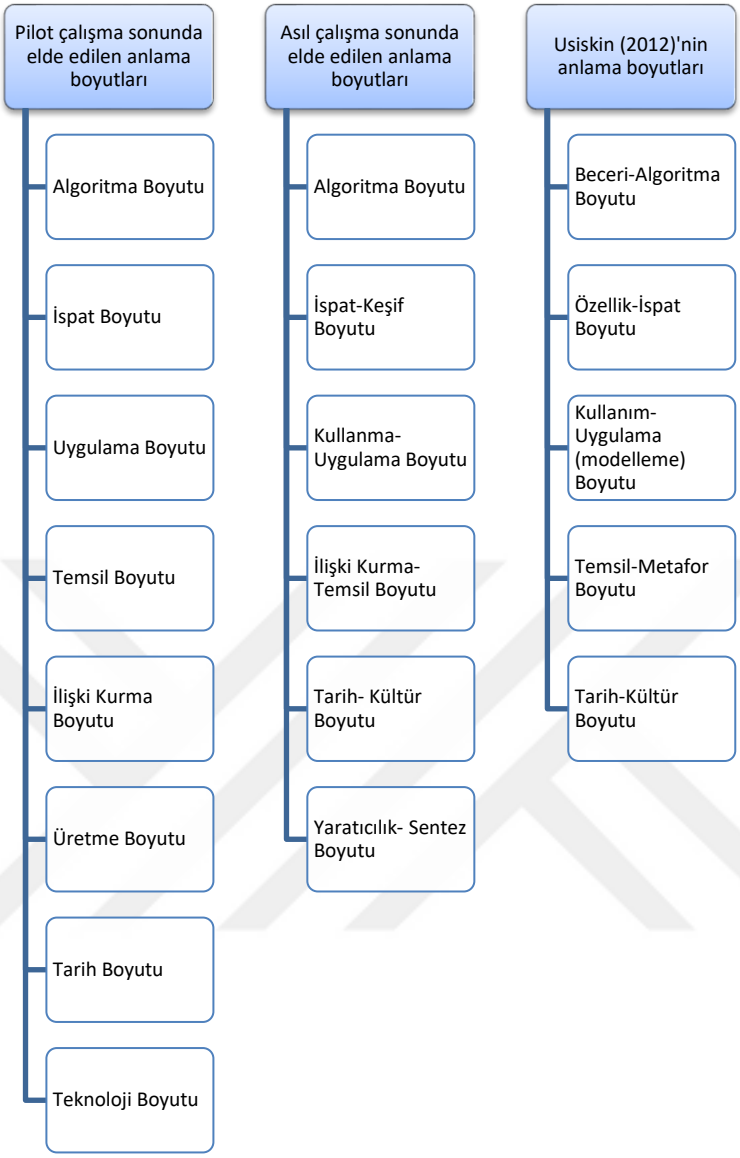
1. *Kullanma-Uygulama Boyutu:* Bu kısımdaki eylemler, kavramların ve kuralların matematikte belirli durumlarda uygulanmasının yanı sıra bunların yeni ve farklı durumlara aktarılmasını içermektedir. Ayrıca bu boyutta birey, matematiksel özellikleri bilmekte ve bunları günlük yaşamıyla ilişkilendirip kullanabilmektedir. Kişi çevresindeki dünyada matematiği fark etmekte ve matematiği matematik dersi dışındaki durumlara da uygulayabilmektedir. Aynı zamanda edindiği matematik bilgilerinin teknolojik ürünlerin kullanımında kolaylık sağladığını fark etmekte ve bu yönde uygulamalar yapabilmektedir.
2. *İspat-Keşif Boyutu:* Bu boyut, bir kuralın özelliklerini ve gerekçelerini bilmekle başlayıp kurallar için ispat yapabilmeye kadar ilerlemektedir. Burada birey mantıksal çıkarımlar yapabilmekte ve neden-sonuç ilişkileri kurabilmektedir. Özelden hareketle matematiksel genellemelere varabilmektedir. Verilen ifadelerin gerekçelendirilmesi veya doğrulanması için girişimlerde bulunabilmekte, bunun için kanıtlar sunabilmektedir. Keşifler ortaya koyabilmektedir. Hatta bir kavramı farklı fikirleri ispatlamak için kullanabilmekte, bunlar üzerinde tartışmalar yürütebilmektedir.

3. *Algoritma Boyutu:* Bu boyut, bireyin bir problemi çözmek için tasarlanan yolları takip eden işlem basamaklarını uygulamasını içerir. Burada birey belirli bir rutini ya da stratejiyi takip etmektedir. Standart algoritmaları, formül ya da kuralları kullanmaktadır. Ayrıca matematiksel notasyonları ve prosedürleri hatırlama ve bunları doğru şekilde kullanma becerisini göstermektedir.
4. *İlişki Kurma-Temsil Boyutu:* Bu boyutta birey matematik içerisindeki farklı kavramlar ve kurallar arasında çeşitli ilişkiler kurabilmektedir. Belli kurallar ve kavramlar topluluğunun birbirleri ile nasıl bir ilişki içerisinde olduğunu keşfedebilmekte, verileri sınıflandırabilmektedir. Yeni bilgiler ile mevcut bilgilerini ilişkilendirebilmektedir. Matematiksel kavramların birbirinden bağımsız parçalar olmadığını fark edebilir. Ayrıca matematikteki kavramlar ve farklı disiplinlerde yer alan kavram ve kurallar arasında ilişkiler kurabilir. Öğrendiği matematiksel altyapıyı farklı derslerde kullanabilir. Bunun yanı sıra bir kavrama dair örnekler veya karşı örnekler verebilir, görseller sunabilir. Bir kavramın açıklanmasında benzer özelliklerinden dolayı başka kavramları, anolojileri kullanabilir. Bu kısımda birey bir kavrama ilişkin çoklu temsiller sunabilir ve temsillerin analizi yoluyla yeni temsiller keşfedebilir.
5. *Yaratıcılık-Sentez Boyutu:* Bu boyutta birey problem durumları için farklı bakış açıları geliştirebilir. Ayrıca çok yönlü düşünmeyi gerektirecek tamamen yeni problemler ve çözümler yaratma becerisini gösterebilir. Çözüme ulaşmak için izlenecek çözüm yollarını ve sıralamalarını belirlerken en mantıklı çözüme ulaşabilir. Bu çözüm stratejilerin etkinliğini değerlendirebilir.
6. *Tarih-Kültür Boyutu:* Bu boyutta birey, belli kavram ve kuralların tarihte nasıl ortaya çıktığını, zamanla farklı kültürlerde bunların nasıl geliştiğini ve kullanıldığını bilir. Ayrıca matematiğin farklı kültürlerdeki gelişiminin analiz ve karşılaştırılmasını yapılarak bunlar arasında yeni bağlantılar keşfedebilir. Bunun yanı sıra matematiksel

kavramların nasıl bir ihtiyaçtan doğduğunu, kökenini ve önemini kavrar. Hangi matematiksel fikirlerin geçmişte faydalı olduğu, gelecekte hangi matematiksel fikirlerin daha faydalı olacağı konusunda tahminlerde bulunabilir.

Yukarıda bahsedilen matematiksel anlama boyutları nispeten birbirinden bağımsız olarak ele alınmaktadır. Çünkü birbirlerinden ayrı olarak öğrenilebilirler ve çoğunlukla birinin öğrenilmesi bir diğerinden önce veya sonra gelmeyi gerektirmemektedir. Ancak algoritma boyutu temel bir boyut olarak ele alınabilmekte diğer boyutlarda gelişim ve ilerleme gösterebilmenin bu boyuttaki yeterliklere bağlı olduğu düşünülebilmektedir. Nitekim matematiksel bir kavramı tam olarak anlayan bir kişinin kavramlarla ilgili tüm boyutlardaki becerileri etkin bir şekilde gösterebilmesi beklenmektedir. Anlama boyutları bir pazılın parçaları gibi bir araya gelerek bütünleşip derin bir anlamayı gerçekleştirmektedir. Yani bireyin kavramların uygulamalarını ve kullanımını, kavramlar arasında ilişkiyi, kavramlar için metafor ve analojileri kullanmayı, algoritmaları, kavramları içeren matematiksel gerekçeleri ve özellikleri tamamen anlaması, mantıksal çıkarımlar yapması, genellemelere varması gerekmektedir (Usiskin, 2012, s. 2-19). Bunun yanı sıra matematiksel problem durumları için farklı bakış açıları üretebilmesi ve matematiğin tarihi gelişimi hakkında fikir sahibi olması beklenmektedir.

Şekil 6 bize pilot çalışma sonunda elde edilen anlama boyutları, asıl çalışma sonunda elde edilen anlama boyutları ve Usiskin (2012)'nin anlama boyutlarını bir arada göstermektedir. Pilot çalışma ve asıl çalışma sonucunda elde edilen anlama boyutları kıyaslandığında çoğunlukla aynı anlama boyutlarının ortaya çıktığı görülmektedir. Asıl çalışma sonunda elde edilen anlama boyutları ile Usiskin (2012)'nin anlama boyutlarını kıyasladığımızda ise yaratıcılık-sentez boyutu dışındaki diğer boyutların birbirini karşıladığı görülmektedir. Her ne kadar bu boyut Usiskin (2012)'in "Beceri-Algoritma Boyutu" ile ilişkilendirilebilse de aslında yaratıcılık, üretkenlik ve esneklik gerektirmesi nedeniyle beceri-algoritma boyutundan farklı olarak ele alınmıştır.



Şekil 6. Matematiksel anlama boyutları karşılaştırması.

Yukarıda bahsedilen içerik analiz sürecine dair geçerlik güvenirlik çalışmaları ise aşağıda detaylıca açıklanmaktadır.

İçerik Analiz Sürecinin Geçerlik ve Güvenirliği: Nitel araştırmaların geçerlilik ve güvenirliği araştırmacının elde ettiği bulgular ve yaptığı yorumlarla gerçek hayattaki kişinin, topluluğun veya kurumun gerçeklerinin benzeşme derecesine bağlıdır. Kayıtlar ve yorumlar gerçeğine uygun olduğu ölçüde geçerli sayılır ve sınamalarda aynı çıktığı ölçüde güvenilir kabul edilir (Şencan, 2005, s.500).

Bir içerik analizinde (a)kararlılık/istikrarlılık, (b)tekrarlanabilirlik/yeniden üretilebilirlik ve (c) doğruluk olmak üzere üç tür güvenirlik söz konusudur (Güler, vd., 2015, s.362).

Kararlılık/İstikrarlılık; sürecin zaman içerisinde değişmeme derecesidir. Yani bir ölçüm veya kodlama prosedürünün tekrarlanan denemeler üzerinde aynı sonuçları vermesidir ve değerlendirici içi güvenirliği göstermektedir (Krippendorff, 2004, s.214-216; Şencan, 2005, s.535-536; Colorado State University, 2018, s.10). Bu çalışma sürecinde yürütülen içerik analizinin kararlılık/istikrarlılık konusunda güvenirliğini sağlayabilmek adına ilk olarak araştırmacının aynı metni farklı zaman dilimlerinde benzer şekilde kodlayıp kodlamadığına bakılmıştır. Araştırmacı aynı dokümanları birer hafta ara ile bir nitel veri analizi programı yardımıyla üçer defa kodlamıştır. İkinci kodlama işlemi tamamlandıktan sonra ilk kodlama sonuçlarıyla karşılaştırılmış ve aradaki tutarsızlıklar giderilmiştir. Aynı işlem üçüncü kodlama sonunda da gerçekleştirilmiş ve ilk iki kodlama sonuçlarıyla karşılaştırılarak kodlamalar arasındaki tutarlılık sağlanmaya çalışılmıştır. Bu süreçte araştırmacının kodlamaları arasındaki tutarlılığı incelemek ve değerlendirici içi güvenirliğini sağlamak adına Cohen (1960) tarafından önerilen Kappa istatistiği tekniği kullanılmıştır. Nitel veri analizi programı yardımıyla araştırmacının ilk iki ve üçüncü kodlamaları arasında hesaplanan Kappa değeri .86 olarak bulunmuştur. Bu sonuç araştırmacının kodlamaları arasında önemli derecede uyum olduğunu göstermektedir (bkz. Landis & Koch, 1977; Barret, 2001).

Tekrarlanabilirlik/yeniden üretilebilirlik; bir işlemin farklı yerlerde farklı koşullar altında çalışan fakat işlevsel olarak eşdeğer ölçüm araçlarını kullanan farklı analistler tarafından çoğaltılabilme derecesidir. Yani nitel veriler başka bir araştırmacı tarafından aynı sistem çerçevesinde kodlandığında da kategorilerin sayısının aynı olmasıdır (Krippendorff, 2004, s.214-216; Şencan, 2005, s.535-536; Colorado State University, 2018, s.10). Bu çalışmada tekrarlanabilirliğin sağlanması adına matematik eğitimi üzerine yüksek lisansını tamamlamış bir uzmandan yazıya dökülen verileri kod ve temalaştırması talep edilmiştir.

Uzman ve araştırmacının yapmış olduğu temalaştırmalar incelenmiş ve bunlar arasındaki tutarlılığa bakılmıştır. Bunun için ilk olarak uzmandan gelen dönütlere göre kod ve temalarda bazı düzenlemelere gidilmiştir. Örneğin "günlük hayattan örnekler verme" kodu araştırmacı tarafından ilişki kurma-temsil boyutunda ele alınırken uzman bunun kullanma-uygulama boyutunda ele alınmasını önermiştir. Uzman ile yapılan müzakereler sonucunda bahsi geçen kod kullanma-uygulama boyutuna dahil edilmiştir. Benzer şekilde araştırmacı tarafından kodlanan ve kullanma-uygulama boyutunda yer alan "Bilgiyi bir başkasına aktarma" kodu bu boyut için tanımlanan özellikler arasında yer almaması nedeniyle uzman görüşü doğrultusunda kategoriden çıkartılmıştır. Yine araştırmacı tarafından yaratıcılık-sentez boyutunda ele alınan "soru çözme" kodu uzmana göre genel bir ifade olması dolayısıyla bu kategoriden silinmiştir. Bu süreçte, araştırmacı ile uzmanın kodlamaları arasında hesaplanan Kappa değerleri ise 0,74 olarak bulunmuştur. Bu durum, araştırmacı ile uzman arasında da önemli derecede bir uyum olduğunu göstermektedir (bkz. Landis & Koch, 1977). Ardından oluşturulan kategorilerin ve bunlara dair yapılan tanımlamaların uygunluğu matematik eğitimi konusunda bir uzmanın görüşüne daha sunulmuştur. Uzmandan alınan dönütler sonucunda "İlişki Kurma" ve "Temsil" boyutlarının birleştirilerek tek bir boyut olarak ele alınmasına karar verilmiştir. Böylelikle yapılan içerik analizinin tekrarlanabilirlik/yeniden üretilebilirlik konusundaki güvenirliği sağlanmaya çalışılmıştır.

Doğruluk, bir sürecin özelliklerine uygunluk derecesidir ve doğruluğu oluşturmak için analistler testin standart koşulları altında veri elde etmelidirler. Yani bir veya daha fazla veri oluşturma prosedürünün performansını doğru olarak değerlendirilen bir prosedürün performansı ile karşılaştırmalıdırlar. Kısacası doğruluk kodlamanın yanlışsız yapılmasıdır. Yani metinlerin standartlara ve istatistiki normlara sadık kalınarak sınıflandırılmasıdır (Krippendorff, 2004, s.214-216; Şencan, 2005, s.535-536; Colorado State University, 2018, s.10). Bu hususta bu çalışmanın güvenirliğini sağlamak adına kodlama ve temalaştırma

işlemi yapılırken, temalaştırma sonuçları ilgili literatürde de var olan anlama kategoriyle ilişkilendirilmiştir. Elde edilen kod ve kategoriler, Usiskin (2012)'in matematiksel anlamaya dair ifade ettiği matematiksel anlama boyutlarına göre değerlendirilerek çalışmanın doğruluğu sağlanmaya çalışılmıştır.

Nitel araştırmalarda geçerlik ise, araştırmacının araştırdığını belirttiği durumları gerçekten araştırıp araştırmadığının ölçütüdür. Nitel araştırmada araştırmacılar verilerin doğruluğu ve kapsamlılığı üzerinde dururlar (Özdamar, vd., 1999, s.176). Çalışma alanına yakın olma, görüşmeleri yüz yüze gerçekleştirme, ayrıntılı ve derinlemesine bilgi toplama, elde edilen bilgileri teyit ettirme, farklı yollardan bilgi toplama çalışmaların geçerliğini sağlamada izlenebilecek yollar arasındadır (Yıldırım & Şimşek, 2013, s.290). Bu bağlamda çalışmanın geçerliliğini artırmak adına araştırmacı görüşmeleri yüz yüze gerçekleştirmiş ve ayrıntılı bir şekilde bilgi toplamaya çalışmıştır.

3.3.1.1.2. *Taslak Ölçek Madde Havuzunun Oluşturulması*

Ölçek madde havuzunun oluşturulması sürecinde, öğretmenler ile yapılan görüşmelerin içerik analizi sonucunda ortaya çıkan matematiksel anlama boyutları kategorilerine uyacak şekilde 54 taslak madde yazılmıştır. Yazılan taslak maddelerin asıl ölçek maddesi olmaya uygunluğunun değerlendirmesi için "Matematiksel Anlama Boyutları Ölçeği Uzman Formu-II" formu hazırlanmıştır (Ek 10). Form yönergesinde, matematiksel anlama boyutları hakkında bilgiler sunulmuş olup, formda yer alan taslak maddelerin "amacına uygunluk" yani oluşturulan matematiksel anlama kategorilerini temsil etme, "maddelerin hedef kitle tarafından kolayca anlaşılabilir olma" ve "maddelerin yeteri kadar açık ifade edilmiş olma" durumlarına göre değerlendirilmesi istenmiştir. Uzman formu 6 matematik eğitimi uzmanı; 4 Türkçe eğitimi uzmanı ve 6 ölçme değerlendirme uzmanı tarafından değerlendirilmiştir. Uzmanlardan alınan dönütler doğrultusunda ölçek aday maddeleri üzerinde gerekli

düzenlemeler yapılmıştır. Öncelikle maddelerdeki belirsizlikleri gidermek ve anlaşılabilirliği artırmak adına bazı ifadelerde sadeleştirmelere gidilmiştir. Örneğin; "Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, bilgiyi farklı durumlara uyarlayabilir." taslak maddesi daha netleştirilmek adına "Öğrenci, sahip olduğu matematiksel bilgileri matematiğin farklı durumlarına uyarlar." şeklinde, "Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, farklı kavram ve bilgiler arasında geçiş yapabilir." ifadesi "Öğrenci matematik derslerinde matematiksel kavramlar arasında geçiş yapar." şeklinde düzenlenmiştir. Benzer şekilde "Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, bilgiyi farklı alanlarda kullanabilir." ifadesi "Öğrenci, sahip olduğu matematiksel bilgileri farklı disiplinlerde (fen bilgisi, coğrafya vs.) kullanır." şeklinde yeniden düzenlenmiştir. "Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, bilgiyi teknolojiye uygulayabilir." maddesi ise uzmanlar tarafından uygun görülmemiştir. Bu konuda uzmanlar, "Teknolojiden kasıt tam olarak nedir? Örneğin piksel sayısına göre bir ekranın görüntü kalitesi ile ilgili yorum yapabilmek mi?, Bilgisayar algoritmaları üretmek mi?, Bir dinamik geometri yazılımını etkin kullanabilmek mi? sorularını sorulmuşlardır. Ayrıca matematiksel bilgilerin teknolojiye uygulanmasının eğitim sonunda elde edilecek bir hedef olmadığı ancak hayatın içinde zamanla kazanılabilecek bir sonuç olduğunu ifade etmişlerdir. Bu sebeple taslak madde ölçekten çıkartılmıştır. Benzer olarak "Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, konu ile alakalı tüm sorulara cevap verebilir." maddesi tüm ifadesinin çok genel bir ifade olması dolayısıyla ölçeğe alınmamıştır. Bahsedilen bu gibi benzer düzenlemelerin ardından matematiksel anlama boyutları taslak ölçeği hazırlanmıştır.

Taslak ölçekte matematiksel anlama boyutlarına ilişkin, kullanma-uygulama boyutu ile ilgili 8 madde, ispat-keşif boyutu ile ilgili 12 madde, algoritma boyutu ile ilgili 10 madde, ilişki kurma-temsil boyutu ile ilgili 10 madde, yaratıcılık-sentez boyutu ile ilgili 10 madde ve tarih-kültür boyutu ile ilgili 9 madde olmak üzere toplam olumlu-olumsuz 59 madde yer almaktadır. Ölçekte olumlu ve olumsuz madde sayısının mümkün mertebe birbirine yakın

olmasına dikkat edilmiştir. Şencan (2005)'e göre araştırmacı araştırmada yanıt yanlılığının önüne geçmek için ölçekteki maddelerin yarısını pozitif diğer yarısını ise negatif nitelikteki maddelerden oluşturmalı ve bu maddeleri ölçekte rastgele bir düzende sıralamalıdır (s.82). Bu bağlamda hem yanıt yanlılığının önüne geçmek hem de bireylerin maddelere bir tepkide bulunmadan geçmelerini minimum düzeye indirgemek amacıyla maddelerin bir kısmı olumlu bir kısmı ise olumsuz ifadeler içerecek şekilde yazılmış ve random bir sıraya koyulmuştur. Ayrıca, ölçeğin başına cevaplayıcılar için bir ölçek yönergesi eklenmiştir.

Maddelerin cevaplanması, ölçeğin yapısı göz önünde bulundurularak 5'li derecelendirme tipinde olmak üzere "Hiç anlamamıştır", "Anlamamıştır", "Anlayıp anlamadığına ilişkin fikir vermez", "Anlamıştır", "Tam olarak anlamıştır" şeklinde yapılandırılmıştır.

Oluşturulan taslak ölçeğin kapsam geçerliğini sağlamak üzere, ölçek uzman görüşüne sunulmuştur. Bu süreçte uzmanların görüşlerini belirtmeleri için ikinci bir uzman değerlendirme formu hazırlanmıştır (Ek 11). Uzmanlardan uzmanlık alanlarına göre her bir maddeyi amacına uygunluk, gereklilik, açıklık, özgünlük durumlarına göre değerlendirmeleri istenmiştir. Taslak ölçek, 4 matematik eğitimi uzmanı; 2 Türkçe eğitimi uzmanı ve 4 ölçme değerlendirme uzmanı tarafından değerlendirilmiştir.

Ölçek maddelerinin uzman görüşlerine göre uygunluk açısından değerlendirilmesinde yüzde ve ortalama puandan yararlanılabilmektedir. Bu bağlamda uzman görüşlerinin değerlendirilmesi Davis (1992) tekniği dikkate alınarak yapılmıştır. Her bir ölçek maddesi için uyuşma indeksi hesaplanmıştır. Bunun için; Uyuşma indeksi=[(Toplam uyuşma sayısı)/(Toplam değerlendirme sayısı)]*100 formülü kullanılmıştır (Miles & Huberman, 1994; Şencan, 2005, s.264). Uzaman görüşleri kodlanarak bir elektronik tablo programına aktarılmıştır. Bu program yardımı ile her bir madde için uyuşma indeksi hesaplanmıştır. Tablo 4 madde uyuşma indekslerini göstermektedir.

Tablo 4

MABÖ Uzman Görüşü Uyuşma İndeksi

Madde	Uyuşma indeksi	Madde	Uyuşma indeksi
Madde 1	90	Madde 31	100
Madde 2	90	Madde 32	100
Madde 3	70	Madde 33	80
Madde 4	90	Madde 34	100
Madde 5	90	Madde 35	100
Madde 6	70	Madde 36	100
Madde 7	90	Madde 37	70
Madde 8	70	Madde 38	90
Madde 9	100	Madde 39	100
Madde 10	90	Madde 40	90
Madde 11	100	Madde 41	100
Madde 12	100	Madde 42	100
Madde 13	80	Madde 43	80
Madde 14	90	Madde 44	100
Madde 15	90	Madde 45	100
Madde 16	70	Madde 46	90
Madde 17	90	Madde 47	100
Madde 18	100	Madde 48	80
Madde 19	90	Madde 49	100
Madde 20	90	Madde 50	100
Madde 21	100	Madde 51	80
Madde 22	80	Madde 52	90
Madde 23	100	Madde 53	100
Madde 24	90	Madde 54	100
Madde 25	80	Madde 55	90
Madde 26	90	Madde 56	100
Madde 27	90	Madde 57	100
Madde 28	90	Madde 58	70
Madde 29	100	Madde 59	90
Madde 30	100		

Uzmanların %70-80 oranında uyuşma gösterdikleri maddeler için gerekli düzeltmeler yapılarak ölçekte tutulabileceği (Büyüköztürk, vd., 2016, s.133; Davis, 1992, s.196; Şencan, 2005, s.264) göz önünde bulundurularak, uyuşma indeksi %70-80 arasında olan maddeler için gerekli değişiklikler ve düzenlemeler yapılmıştır. Örneğin "Matematik tarihi öğrenci tarafından sıkıcı bulunur." maddesi duyuşsal bir durumu belirttiği ettiği için "Öğrenci, matematik tarihini öğrenmekte güçlük yaşar." şeklinde yeniden düzenlenmiştir. Benzer şekilde "Öğrenci, matematik derslerinde matematiksel bilgileri yorumlar." maddesi yorumlamanın geniş bir ifade olması dolayısıyla ve ilgili boyutu tam olarak karşılamaması nedeniyle "Öğrenci, matematiksel olguların doğruluğuna ilişkin gerekçeler açıklar." şeklinde revize edilmiştir. "Öğrenci matematik derslerinde problem durumlarında sonuca nasıl gidildiğini görür." maddesi de "Öğrenci, matematik derslerinde problem çözümü için geliştirdiği farklı stratejilerin, etkinliğini değerlendirir." olarak değiştirilmiştir. Yine "Öğrenci matematik derslerinde soyut kavramları somut olarak modeller." maddesi ise "Öğrenci, matematik derslerinde problemleri modeller." olarak güncellenmiştir. Ölçek maddelerin cevaplanması ise, "çoğunlukla gözlemlenir", "gözlemlenir", "kısmen gözlemlenir", "gözlemlenmez" ve "hiç gözlemlenmez" şeklinde olmak üzere yeniden yapılandırılmıştır. Yapılan değişiklikler sonrasında taslak formda yer alan maddeler matematik eğitimi konusunda başka bir uzman görüşüne daha sunulmuştur. Araştırmacı ve uzman arasında yapılan müzakereler neticesinde "Öğrenci tek bir cevabı veya tek bir çözüm yolu olmayan soruları çözmekte zorlanır." maddesi "Öğrenci, matematik derslerinde çok yönlü düşünme gerektiren soruları çözmekte zorlanır." olarak; "Öğrenci matematik derslerinde işlem basamaklarını fark edemez." maddesi "Öğrenci, problem çözümünde hiyerarşik bir sıra takip edemez." ve "Öğrenci, matematikteki farklı bilgi parçalarını bir araya getirerek bilgileri sentezler." maddesi de "Öğrenci, matematikteki farklı bilgi parçalarını bir araya getirerek yeni bilgilere ulaşır." olarak düzenlenmiştir. Bu aşamadan sonra ölçeğin pilot uygulama sürecine geçilmiştir.

3.3.1.1.3. *Pilot uygulama süreci*

Uzman görüşüne göre şekillendirilen taslak ölçekte (Ek 12) gözden kaçan herhangi bir durumun olup olmadığını tespit edebilmek, uygulama süresini ölçebilmek ve uygulama esnasında ortaya çıkabilecek aksaklıkları görebilmek amacıyla bir devlet üniversitenin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan beş gönüllü öğretmen adayı ile bir uygulama gerçekleştirilmiş olup, taslak ölçek test edilmiştir. Yapılan uygulama sonucunda ölçeğin uygulanma süresinin yaklaşık 15 dakika olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarından alınan geri bildirimler ışığında ölçek maddelerinin yazı puntosu büyültülmüş ve arka arkaya gelen maddeler okumayı kolaylaştırmak adına farklı renklerle renklendirilmiştir.

Ölçeğin taslak formu (Ek 12) 2017-2018 Eğitim Öğretim Yılı Bahar Yarıyılında Karadeniz ve İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan iki farklı devlet üniversitesinde öğrenim görmekte olan toplamda 167 ilköğretim matematik öğretmenliği 3. ve 4. sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Ölçeğin sadece 3. ve 4. sınıf öğrencilerine uygulanmasının nedeni, bu öğrencilerin üniversitelerin matematik öğretmenliği programlarında yer alan ve çoğunlukla 5. ve 6. D51ö20,nemlerde okutulmakta olan "ölçme ve değerlendirme" ve "özel öğretim yöntemleri" 4derslerini almış olmalarıdır.

Ölçek geliştirme sürecinde elde edilen veriler bir istatistiksel analiz programı ile analiz edilmiştir. Bu program, araştırmaya ilişkin değişkenlerin tanımlanması, verilerin kodlanarak veri sayfasına girilmesi, girilen veriler üzerinde düzeltmeler yapılması, verilerin birleştirilmesi, çeşitli ölçütlere göre gruplanması grafik oluşturma, sonuçların düzenli tablolar halinde çıkarılması ve diğer programlara aktarılması gibi veri analizi sürecine ilişkin birçok konuda kullanıcılara önemli imkanlar tanıyan bir programdır (Ural & Kılıç, 2006, s.117).

Verilerin bir istatistiksel analiz programına aktarılabilmeleri ve aktarılan bu veriler üzerinde herhangi bir işlem yapılabilmesi için verilerin kodlanması gerekmektedir (Yazıcıoğlu & Erdoğan, 2007, s. 179). Bu sebeple verilerin analiz aşamasında olumlu maddelere verilen cevaplar, "Çoğunlukla gözlemlenir" için beş, "Gözlemlenir" için dört, "Kısmen Gözlemlenir" için üç, "Gözlemlenmez" için iki ve "Hiç Gözlemlenmez" için bir puan şeklinde puanlanırken, olumsuz maddeler; "Çoğunlukla Gözlemlenir" için bir, "Gözlemlenir" için iki, "Kısmen Gözlemlenir" için üç, "Gözlemlenmez" için dört ve "Hiç Gözlemlenmez" için beş puan şeklinde puanlanmıştır.

3.3.1.1.4 *Ölçme Aracının Güvenirlik Çalışması*

Güvenirlik, ölçek sonuçlarının kavrama ilişkin olguyu doğru bir şekilde ortaya çıkarması ve ölçüm aracının farklı zaman ve yerlerde aynı ana kütleden seçilen farklı örnek gruplarına uygulandığında benzer sonuçlar vermesi olarak tanımlanmaktadır (Şencan, 2005, s.8; Çakmur, 2012, s.340; Büyüköztürk, vd., 2016, s.108). Güvenilir ölçme araçlarının, kendisini oluşturan maddeler arasında yüksek düzeyde tutarlılık göstermesi beklenmektedir. Bu nedenle herhangi bir konuda geliştirilen ölçme aracını oluşturan maddelerin kendi içinde tutarlılık gösterip göstermediğini test etmek amacı ile güvenirlik analizleri yapılmaktadır (Ural & Kılıç, 2006, s.286). Araştırmaların uygulama biçimlerine göre güvenirlik analizleri de değişebilmektedir. Güvenirlik analizleri en temel biçimde iç tutarlılık güvenirliği, paralel formlar güvenirliği, gözlemciler arası güvenirlik ve test-yeniden test güvenirliği olmak üzere dört grupta ele alınmaktadır (Şencan, 2005, s.105).

Çalışmada matematiksel anlama boyutları ölçeğinin güvenirliğinin değerlendirilmesi için iç tutarlılık katsayısı yöntemi kullanılmıştır. İç tutarlılık güvenirliğinde tek bir ölçme aracı kullanılarak ve tek bir oturumda ölçüm yapılarak ölçek içinde yer alan maddelerin belirli bir kavramsal yapıyı ölçüp ölçmediği araştırılmaktadır (Yaşar, 2014, s.63; Şencan, 2005, s.107; Büyüköztürk, vd., 2016, s.110-111). Araştırmada iç tutarlılık analizi olarak Cronbach alfa

(α) değerlendirmesi yapılmıştır. Cronbach alfa (α) güvenirliğin iç tutarlılık olarak adlandırılan özel bir ölçüsüdür. Her bir maddeden alınan puanlarla, testten alınan toplam puan ne kadar tutarlı bir şekilde birlikte değişiyorsa, bu ölçünün değeri o kadar yüksek olmaktadır. Bu değer yükseldikçe testin iç tutarlılığının olduğuna veya tek bir şey ölçtüğüne dair güven artmaktadır (Çuhadaroğlu, 2015, s.111; Tezbaşaran, 2008, s.48). Güvenilirlik katsayısı 0 ile 1 arasında değerler almaktadır ve bu değer 1'e yaklaştıkça güvenirlik artmaktadır (Ural & Kılıç, 2006, s.286; Tezbaşaran, 2008, s.48; Büyüköztürk, vd., 2016, s.109; Baykul, 2001, s.16; Tavakol & Dennick, 2011, s.53; Brown, 2011, s.19). Ayrıca α katsayısına bağlı olarak eğer α; 0.00<= α <0.50 ise ölçeğin güvenilirliği düşüktür, 0.50<= α <0.80 ise ölçek güvenilirdir, fakat yeniden düzenlenmeli veya modifiye edilmelidir, 0.80<= α <1.00 ise ölçek güvenilir bir ölçektir şeklinde yorumlanmaktadır (Salvucci, Walter, Conley, Fink & Saba, 1997, s.115; Brown, 2011, s.19; Bademci, 2011, s.181).

Matematik öğretmen adaylarının anlama boyutlarını belirlemek amacıyla geliştirilen ölçeğin pilot çalışma sonunda bir istatistiksel analiz programı aracılığı ile hesaplanan iç tutarlılık katsayısının .945 olduğu tespit edilmiştir. Bu durum ölçek maddelerinin birbirleri ile yüksek ilişki gösterdiğini, birbirleri ile tutarlı olduğunu, aynı özelliği yordayan türden oluştuğunu ve ölçeğin güvenirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Geliştirilmeye çalışılan ölçekte yer alan maddelerinin madde istatistiği olarak ise madde toplam korelasyonu hesaplanmıştır. Madde toplam korelasyonu, toplam puan ile her bir maddeden elde edilen puan arasındaki ilişki olarak ifade edilmektedir (Yaşar, 2014, s.63). Pilot çalışma sonucu ölçek maddelerinin düzeltilmiş toplam madde korelasyon dağılımlarının .-258 (madde12) ile .757 (madde27) arasında değiştiği, tespit edilmiştir.

Aşağıda ölçeğin pilot çalışması sonucu bir istatistiksel analiz programı aracılığı ile yapılan güvenirlik analizi sonucunda her bir soru ve bütün arasındaki ilişkiyi gösteren istatistik tablosu (Tablo 5) yer almaktadır.

Tablo 5

MABÖ Taslağının Güvenirlik Sonuçları-1

Madde	Madde Silinirse Ölçek Ortalaması	Madde Silinirse Ölçek Varyansı	Toplam Madde Korelasyonu	Madde Silinirse Cronbach's Alpha
Madde1	200.0059	1172.721	.348	.945
Madde2	200.0737	1168.499	.463	.945
Madde3	201.1421	1146.412	.518	.944
Madde4	200.2347	1160.634	.541	.944
Madde5	200.3873	1139.451	.649	.944
Madde6	201.0317	1142.380	.594	.944
Madde7	200.8942	1156.935	.455	.944
Madde8	200.3130	1151.766	.686	.944
Madde9	200.1410	1152.576	.629	.944
Madde10	200.5951	1133.387	.664	.943
Madde11	200.6115	1202.735	-.208	.947
Madde12	200.1500	1202.956	-.258	.947
Madde13	200.0905	1155.063	.658	.944
Madde14	201.2650	1152.257	.497	.944
Madde15	200.9551	1135.759	.648	.943
Madde16	200.2771	1159.289	.518	.944
Madde17	200.9466	1139.122	.669	.943
Madde18	201.6620	1159.658	.431	.945
Madde19	200.9393	1138.191	.718	.943
Madde20	199.9987	1173.983	.318	.945
Madde21	200.1494	1150.755	.635	.944
Madde22	200.4904	1149.604	.146	.951
Madde23	200.7237	1138.958	.702	.943
Madde24	200.1157	1152.970	.666	.944
Madde25	200.7904	1145.930	.614	.944
Madde26	200.9737	1125.670	.610	.944
Madde27	200.7737	1139.118	.757	.943
Madde28	201.0071	1156.959	.432	.945
Madde29	200.7376	1133.950	.663	.943
Madde30	200.2237	1161.910	.483	.944
Madde31	200.5947	1134.383	.722	.943
Madde32	200.0907	1164.769	.394	.945
Madde33	200.3387	1155.816	.535	.944
Madde34	200.5904	1154.192	.494	.944
Madde35	200.4654	1155.128	.536	.944
Madde36	200.3496	1132.396	.746	.943
Madde37	201.4487	1153.163	.469	.944
Madde38	200.2334	1144.126	.636	.944
Madde39	200.9381	1140.406	.614	.944
Madde40	200.8321	1156.038	.492	.944

Tablo 5 (Devam)

MABÖ Taslağının Güvenirlik Sonuçları-1

Madde	Madde Silinirse Ölçek Ortalaması	Madde Silinirse Ölçek Varyansı	Toplam Madde Korelasyonu	Madde Silinirse Cronbach's Alpha
Madde41	201.1592	1144.701	.600	.944
Madde42	200.5359	1160.024	.432	.945
Madde43	200.3821	1157.379	.117	.951
Madde44	200.7821	1143.539	.665	.944
Madde45	200.4351	1155.275	.542	.944
Madde46	201.3090	1144.195	.554	.944
Madde47	200.7544	1144.900	.630	.944
Madde48	200.1858	1154.282	.647	.944
Madde49	200.9404	1143.585	.644	.944
Madde50	201.0065	1157.068	.465	.944
Madde51	200.4654	1141.515	.709	.943
Madde52	200.3931	1143.266	.684	.944
Madde53	200.4487	1143.063	.706	.943
Madde54	200.5154	1144.223	.641	.944
Madde55	200.5154	1148.752	.643	.944
Madde56	200.5863	1174.398	.354	.944
Madde57	200.7571	1142.132	.595	.944
Madde58	200.5154	1153.227	.564	.944
Madde59	201.0071	1146.745	.571	.944
İç Tutarlılık: .945				

Ölçekteki her bir maddenin ölçülmek istenen kavramsal yapıyı bir şekilde temsil ediyor olması beklenmektedir. Bazı maddeler büyük ölçüde kavramsal yapıyla ilgili iken, bazı maddeler kavramsal yapıyla ile daha az ilgili olabilir. Düşük ilgiye sahip maddelerin ölçekten çıkarılmasıyla ölçeğin iç tutarlılığı dolayısıyla güvenirliği artırılabilir (Şencan, 2005, s.24). Madde toplam puan korelasyonu eğer .30 un altında ise bu maddelerde önemli bir sorun var demektir ve bu maddeler ölçekten çıkarılmalıdır (Şencan, 2005, s.112-242; DeVellis, 2014, s.112). Bu nedenle madde toplam korelasyon değerleri .30'un altında olan 11, 12, 22 ve 43. maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Maddeler ölçekten çıkarıldığında iç tutarlık kat sayısının .967'e yükseldiği görülmektedir. Bu durum ölçek maddelerinin iç tutarlılığının yüksek olduğu sonucunu ortaya koymaktadır. Aşağıdaki tablo 6 toplam madde korelasyonu

.30 altında olan maddeler ölçekten çıkarıldıktan sonra düzeltilmiş toplam madde korelasyon değerlerini göstermektedir.

Tablo 6
MABÖ Taslağının Güvenirlik Sonuçları-2

Madde	Madde Silinirse Ölçek Ortalaması	Madde Silinirse Ölçek Varyansı	Toplam Madde Korelasyonu	Madde Silinirse Cronbach's Alpha
Madde1	181.8576	1058.818	.376	.967
Madde2	181.9254	1056.286	.458	.967
Madde3	182.9938	1034.819	.521	.967
Madde4	182.0864	1048.100	.550	.967
Madde5	182.2390	1026.976	.670	.967
Madde6	182.8834	1029.931	.612	.967
Madde7	182.7459	1043.294	.482	.967
Madde8	182.1647	1039.786	.694	.967
Madde9	181.9926	1040.445	.637	.967
Madde10	182.4468	1021.548	.679	.967
Madde13	181.9422	1042.780	.669	.967
Madde14	183.1167	1039.995	.506	.967
Madde15	182.8068	1024.139	.659	.967
Madde16	182.1288	1047.348	.517	.967
Madde17	182.7983	1027.492	.678	.967
Madde18	183.5137	1047.448	.434	.967
Madde19	182.7910	1026.871	.724	.966
Madde20	181.8504	1060.831	.328	.967
Madde21	182.0011	1039.268	.633	.967
Madde23	182.5754	1027.138	.715	.966
Madde24	181.9674	1041.323	.666	.967
Madde25	182.6421	1033.245	.635	.967
Madde26	182.8254	1014.312	.621	.967
Madde27	182.6254	1028.202	.756	.966
Madde28	182.8588	1045.105	.432	.967
Madde29	182.5893	1023.744	.655	.967
Madde30	182.0754	1048.029	.517	.967
Madde31	182.4464	1024.937	.704	.966
Madde32	181.9424	1052.176	.400	.967
Madde33	182.1904	1044.479	.527	.967
Madde34	182.4421	1040.992	.516	.967
Madde35	182.3171	1042.965	.542	.967
Madde36	182.2013	1021.581	.748	.966
Madde37	183.3004	1041.988	.462	.967
Madde38	182.0851	1032.289	.645	.967
Madde39	182.7898	1028.259	.629	.967

Tablo 6 (Devam)

MABÖ Taslağının Güvenirlik Sonuçları-2

Madde	Madde Silinirse Ölçek Ortalaması	Madde Silinirse Ölçek Varyansı	Toplam Madde Korelasyonu	Madde Silinirse Cronbach's Alpha
Madde40	182.6838	1043.894	.497	.967
Madde41	183.0109	1032.396	.616	.967
Madde42	182.3876	1046.093	.463	.967
Madde44	182.6338	1032.880	.656	.967
Madde45	182.2868	1042.595	.558	.967
Madde46	183.1607	1032.662	.557	.967
Madde47	182.6061	1034.979	.609	.967
Madde48	182.0375	1041.913	.660	.967
Madde49	182.7921	1031.273	.661	.967
Madde50	182.8582	1045.638	.457	.967
Madde51	182.3171	1030.109	.713	.966
Madde52	182.2447	1032.800	.672	.967
Madde53	182.3004	1032.509	.695	.966
Madde54	182.3671	1033.826	.628	.967
Madde55	182.3671	1037.471	.640	.967
Madde56	181.8504	1055.831	.342	.967
Madde57	182.6088	1030.848	.597	.967
Madde58	182.3671	1041.635	.562	.967
Madde59	182.8588	1036.420	.555	.967
İç Tutarlılık: .967				

Düzeltilmiş toplam madde korelasyon değerleri .30 altında olan maddeler ölçekten çıkartıldıktan sonra elde edilen 55 madde esas uygulamaya alınmıştır.

3.3.1.1.5. *Ölçme Aracının Geçerlilik Çalışması*

Ölçek geliştirme veya uyarlama çalışmalarında sıklıkla yapı geçerliği faktör analizi yöntemleriyle incelenmektedir (Güngör, 2016, s.107; Karakoç & Dönmez, 2014, s.41). Faktör analizi bir konuda deneklerin verdiği cevaplara göre değişkenler arasındaki korelasyonun hesaplanarak, birbirleri ile ilişkili olan ve aynı boyutu ölçen değişkenlerin gruplandırılması sonucu faktör elde etme işlemidir (Ural & Kılıç, 2006, s.281). Kısacası bir ölçekte sorulan soruların cevaplayıcılar tarafından kaç değişik boyutta algılandığı, kaç faktör olduğu, faktörlerin ilişkili olup olmadığı, hangi maddelerin hangi faktörle ilişkili olduğunu bulmak için faktör analizi uygulanmaktadır (Güngör, 2006, s.108; Durmuş, Yurtkoru &

Çinko, 2016, s.73). Faktör analizi kapsamında açımlayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analiz olmak üzere iki temel uygulamadan söz edilmektedir. Açımlayıcı faktör analizi genel olarak, ölçülen bir dizi değişkenin altında yatan faktör yapısını araştırmak için kullanılmaktadır. Doğrulayıcı faktör analizi ise; araştırmacının gözlemlenen değişkenler ve bunların altında yatan gizli yapılar arasında bir ilişkinin var olduğu hipotezini test etmesini sağlamaktadır (Suhr, 2006, s.1-2). Bu bağlamda Matematiksel Anlama Boyutları Ölçeğinin yapı geçerliliğini test etmek amacıyla doğrulayıcı ve açımlayıcı faktör analizleri uygulanmıştır.

Araştırmacıların veri değişkenlerinin ölçümlerini almaya karar verdikleri örneklem, faktör analizinin nihai sonuçları üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Bununla birlikte ölçek geliştirme çalışmalarında örneklem büyüklüğünün ne kadar olacağıyla ilgili farklı görüşler vardır. Genellikle bu büyüklüğün, ölçekte yer alan madde sayısının beş katı ile on katı arasında olması beklenmektedir (Gorsuch, 1974, s.296; Tavşancıl, 2002; Büyüköztürk, 2002, s.480; Bryman & Cramer, 2001, s.263). Comrey ve Lee (1992) ise örneklem büyüklüğünün yeterliliği için 50 kişinin çok zayıf, 100 kişinin zayıf, 200 kişinin orta, 300 kişinin iyi, 500 kişinin çok iyi, 1000 kişi veya daha fazlasının mükemmel olduğunu ifade etmiştir (s.217). Ayrıca Nunnually (1978) 300 kişilik bir örneklem grubunun ölçek geliştirme çalışmalarında yeterli olabileceğini belirtmektedir. Bahsedilen tartışmalar doğrultusunda, çalışmada ölçek geliştirme örneklem büyüklüğü, ölçekte yer alan madde sayısının 5 katı olacak şekilde belirlenmiştir. Bu doğrultuda esas uygulama için 2017-2018 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Karadeniz, İç Anadolu, Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Marmara Bölgesi'nde olmak üzere 9 farklı üniversiteden toplamda 545 ilköğretim matematik öğretmen adayına ulaşılmış ve istenilen kriterlerde doldurulmuş olan 535 ölçek değerlendirmeye alınmıştır. Değerlendirmeye alınan 535 ölçek formundan 267'si açımlayıcı faktör analizi, 268'i ise doğrulayıcı faktör analizi için kullanılmıştır. Çünkü bir ölçek geliştirme sürecinde, ilk uygulanması gereken keşfedici faktör analizi, daha sonra ise

keşfedilen bu yeni faktör yapısının onaylanmasını öngören doğrulayıcı faktör analizidir. Burada göz önüne alınması gereken en önemli husus bu iki ardıl analizin aynı örneklem grubu ile yapılmamasıdır (Yaşlıoğlu, 2017, s.75).

Araştırmada, açımlayıcı faktör analizini gerçekleştirmek üzere ilk olarak; elde edilen verilerin düzeltilmiş toplam madde korelasyonlarına bakılmıştır. Tablo 7'de esas uygulamaya ilişkin düzeltilmiş toplam madde korelasyonları yer almaktadır.

Tablo 7

MABÖ- Esas Uygulamaya İlişkin Toplam Madde Korelasyonu Tablosu

Madde	Madde Silinirse Ölçek Ortalaması	Madde Silinirse Ölçek Varyansı	Toplam Madde Korelasyonu	Madde Silinirse Cronbach's Alpha
madde1	180.7877	749.327	.432	.947
madde2	180.8556	747.633	.466	.947
madde3	181.8796	743.360	.454	.947
madde4	180.9574	751.629	.378	.947
madde5	180.9928	741.825	.488	.947
madde6	181.7913	738.641	.473	.947
madde7	181.7877	737.144	.526	.947
madde8	181.0440	743.206	.526	.947
madde9	180.9761	742.438	.542	.947
madde10	181.5806	733.474	.542	.946
madde13	180.9285	744.855	.479	.947
madde14	181.8780	742.737	.430	.947
madde15	181.7191	730.260	.590	.946
madde16	180.9841	749.880	.387	.947
madde17	181.6892	735.157	.532	.946
madde18	181.8597	751.032	.249	.948
madde19	181.7340	734.372	.553	.946
madde20	180.9145	755.592	.234	.948
madde21	180.9249	742.576	.526	.947
madde23	181.6072	730.377	.637	.946
madde24	181.0286	742.243	.550	.947
madde25	181.5004	728.596	.308	.950
madde26	181.7662	729.537	.642	.946
madde27	181.7230	728.270	.630	.946
madde28	181.4629	744.701	.373	.947
madde29	181.5783	728.611	.627	.946

Tablo 7 (Devam)

MABÖ- Esas Uygulamaya İlişkin Toplam Madde Korelasyonu Tablosu

Madde	Madde Silinirse Ölçek Ortalaması	Madde Silinirse Ölçek Varyansı	Toplam Madde Korelasyonu	Madde Silinirse Cronbach's Alpha
madde30	181.0268	745.522	.483	.947
madde31	181.4375	728.096	.564	.946
madde32	180.9568	745.051	.470	.947
madde33	181.0241	746.006	.446	.947
madde34	181.1734	737.353	.538	.946
madde35	181.1344	745.656	.416	.947
madde36	181.0279	736.523	.579	.946
madde37	182.0863	745.814	.346	.948
madde38	181.0168	739.832	.527	.947
madde39	181.7550	730.760	.603	.946
madde40	181.3240	742.407	.444	.947
madde41	181.8566	742.140	.441	.947
madde42	181.2173	739.964	.535	.947
madde44	181.6325	730.824	.600	.946
madde45	181.1776	739.281	.547	.946
madde46	181.9761	733.008	.545	.946
madde47	181.3004	740.156	.464	.947
madde48	181.0056	741.191	.525	.947
madde49	181.7017	733.458	.549	.946
madde50	181.9849	742.203	.403	.947
madde51	181.1569	739.605	.549	.946
madde52	181.0431	741.147	.587	.946
madde53	181.1426	735.558	.605	.946
madde54	181.0910	737.994	.557	.946
madde55	181.2257	745.272	.452	.947
Madde56	181.7787	748.327	.465	.947
madde57	181.5395	730.088	.598	.946
madde58	181.1748	743.953	.450	.947
madde59	181.6085	736.233	.514	.947

İç Tutarlılık: .948

Düzeltilmiş toplam madde korelasyonları .30 altı olan 18 ve 20. maddeler ölçek formundan çıkarılmış, geriye kalan maddeler için faktör analizi yapılmış ve alt boyutlar belirlenmiştir. Tablo 8'de açımlayıcı faktör analizine ait sonuçlar yer almaktadır. Buna göre ölçek maddelerinin 6 alt boyutta toplandığı görülmektedir.

Tablo 8

MABÖ- Esas Uygulamaya İlişkin Açımlayıcı faktör analizi sonuçları

Alt boyut	Madde	1	2	3	4	5	6
Kullanma-Uygulama	madde1	.326					
	madde9	.388					
	madde25	.361					
	madde31	.449					
	madde40	.341					
	madde42	.440					
	madde49	.458					
Tarih-Kültür	madde5		.458				
	madde6		.475				
	madde15		.559				
	madde21		.458				
	madde36		.550				
	madde38		.487				
	madde56		.682				
	madde59		.462				
İspat-Keşif	madde2			.397			
	madde8			.507			
	madde10			.514			
	madde19			.506			
	madde24			.542			
	madde28			.328			
	madde29			.526			
	madde33			.415			
	madde37			.387			
	madde44			.550			
	madde45			.498			
	madde51			.528			
İlişki Kurma-Temsil	madde4				.344		
	madde7				.470		
	madde13				.427		
	madde17				.510		
	madde27				.561		
	madde34				.422		
	madde52				.522		
	madde57				.504		
	madde58				.374		
Algoritma	madde3					.419	
	madde26					.318	
	madde30					.642	
	madde35					.582	
	madde41					.522	
	madde46					.311	
	madde48					.346	
	Madde50					.407	
Yaratıcılık-Sentez	madde14						.361
	madde16						.358
	madde23						.466
	madde32						.438
	madde39						.451
	madde47						.459
	madde53						.612
	madde54						.598
	madde55						.496
KMO: .932 Eigenvalues:56.388							

Ölçek için alt boyutlar arasındaki korelasyona bakıldığında ise Spearman korelasyon analizi sonucunda alt boyutlar arasında anlamlı bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Tablo 9'da matematiksel anlama boyutları ölçeğine ait alt boyutlar arasındaki korelasyon gösterilmektedir.

Tablo 9

MABÖ-Esas Uygulamaya İlişkin Alt Boyutlar Arasındaki Korelasyon

	Kullanma-Uygulama	Tarih-Kültür	İspat-Keşif	İlişki Kurma-Temsil	Algoritma	Yaratıcılık-Sentez
Kullanma-Uygulama	1	.128*	.395**	.350**	.354**	.360**
Tarih-Kültür		1	.231**	.190**	.286**	.197**
İspat-Keşif			1	.479**	.405**	.470**
İlişki Kurma-Temsil				1	.382**	.458**
Algoritma					1	.394**
Yaratıcılık-Sentez						1

***p<0.05 **p< 0.01**

Yukarıdaki tabloda alt boyutlar arasındaki ilişkinin anlamlı olduğu görülmektedir. Daha sonra veri keşfedilen bu yeni faktör yapısının onaylanmasını öngören (Yaşlıoğlu, 2017, s.75) doğrulayıcı faktör analizine tabi tutulmuştur. Ölçek formu doğrulayıcı faktör analizi için Lisrel 8.80 istatistik programına yüklenmiş ve X2/df, RMSEA, CFI, NNFI, NFI, IFI, RFI, GFI ve AGFI gibi DFA'ya ilişkin uyum değerlerine bakılmıştır. Tablo 10 DFA sonuçlarını göstermektedir.

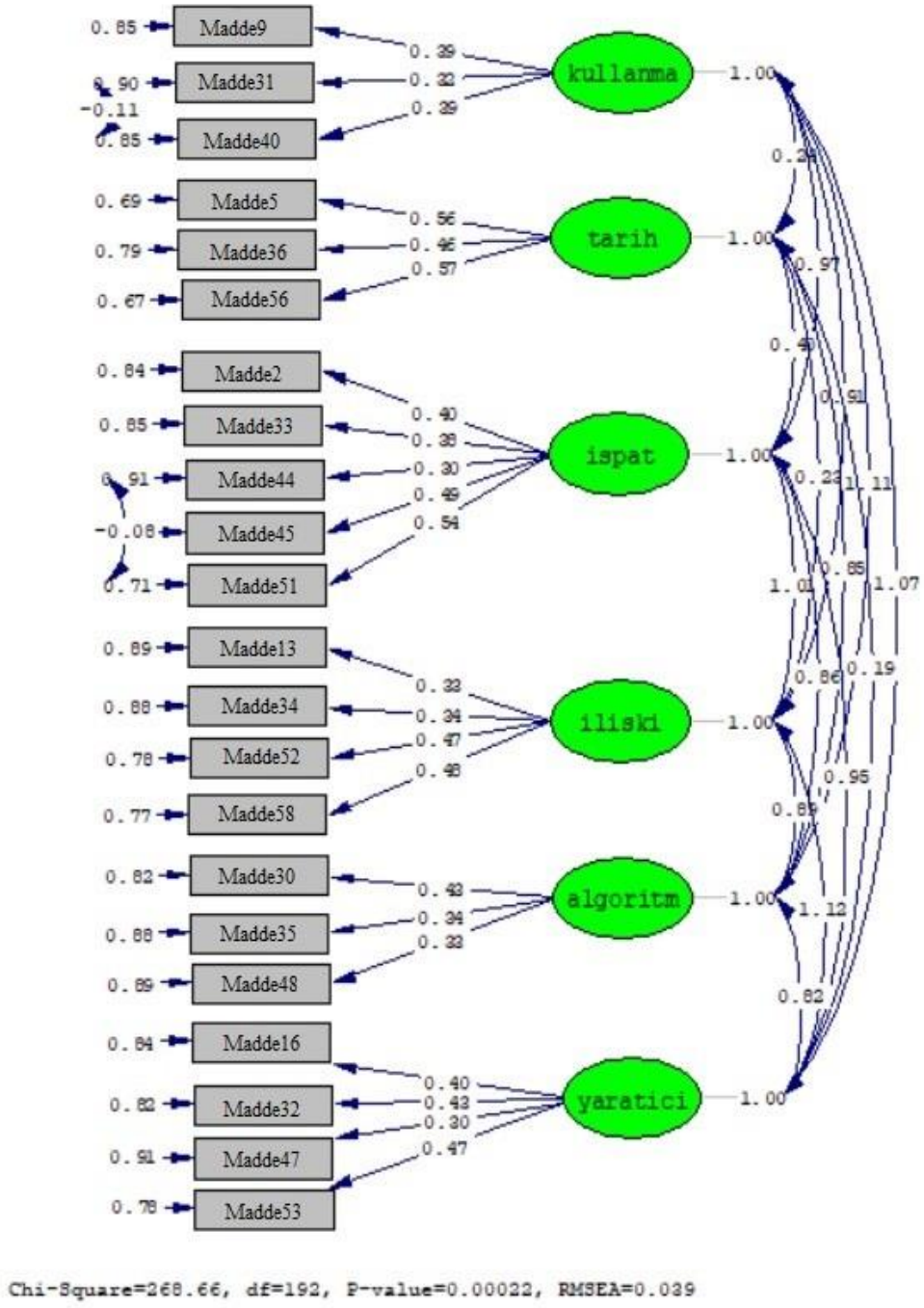
Tablo 10

*MABÖ- Esas Uygulamaya İlişkin DFA Sonuçları**

Uyum İndeksi	Mükemmel Uyum Ölçütü	Kabul Edilebilir Uyum Ölçütü	Araştırma Bulgusu	Sonuç
X2/df	≤3	4-5	1.39	Mükemmel uyum
RMSEA	≤ .05	.05-.10	0.039	Mükemmel uyum
CFI	≥ .95	≥ .90	0.94	Kabul edilebilir uyum
NNFI	≥ .95	≥ .90	0.92	Kabul edilebilir uyum
NFI	≥ .95	≥ .90	0.90	Kabul edilebilir uyum
IFI	≥ .95	≥ .90	0.94	Kabul edilebilir uyum
RFI	≥ .95	≥ .90	0.90	Kabul edilebilir uyum
GFI	≥ .90	≥ .85	0.92	Kabul edilebilir uyum
AGFI	≥ .90	≥ .85	0.89	Kabul edilebilir uyum

*Kaynak: (Seçer, 2015. s. 122; Meydan & Şeşen. 2011. s.37).

53 maddeden oluşan ölçek formuna birinci düzey doğrulayıcı faktör analizi uygulanmış ardından da istenilen modifikasyon değişiklikleri yapılmış ancak ölçek formunda madde faktör yükleri .30 altında olan ve uyum değerlerini düşürücü maddelerin (madde1, Madde3, Madde4, Madde6, Madde7, Madde8, Madde10, madde14, madde15, madde17, madde19, Madde21, madde23, madde24, madde25, Madde26, Madde27, Madde28, Madde29, madde37, Madde38, Madde39, Madde41, madde42, madde46, Madde49, Madde50, Madde54, Madde55, Madde57 ve madde59) yer aldığı görülmüştür. Bu nedenle söz konusu maddeler ölçekten çıkartıldıktan sonra geriye kalan 22 madde ile doğrulayıcı faktör analizi tekrar yapılmıştır. Elde edilen son veriler ışığında X2/df ve RMSEA değerlerinin "mükemmel uyum". CFI. NNFI. NFI. IFI. RFI. GFI ve AGFI değerlerine ilişkin uyum değerlerinin ise "kabul edilebilir uyum" (Seçer, 2015, s. 122; Meydan & Şeşen, 2011. s.37) düzeyinde oldukları görülmüştür. Path diyagramının oluşan son hali ise şekil 7'de sunulmuştur.



Şekil 7. Birinci düzey doğrulayıcı faktör analizine ilişkin path diyagramı

Path diyagramı incelendiğinde madde faktör yüklerinin .30 ile .57 arasında değiştiği görülmektedir.

Son olarak elde edilen 22 maddelik ölçeğin güvenirlik çalışması yapılarak alt boyutlar ve toplam ölçek için iç tutarlık ve iki yarı güvenirlik analizleri yapılmıştır. Tablo 11'de ölçek uygulaması sonucu ortaya çıkan güvenirlik sonuçları bulunmaktadır. Ölçek toplam iç tutarlılığı .955 iken iki yarı test güvenirliği .932 olarak gerçekleşmiştir. Alt boyutların iç tutarlık ve iki yarı güvenirlik sonuçları Kullanma-Uygulama alt boyutu için .712/.728. Tarih-Kültür alt boyutu için .804/.776. İspat-Keşif alt boyutu için .812/.844. İlişki Kurma-Temsil alt boyutu için .808/.801. Algoritma alt boyutu için .776/.839 ve Yaratıcılık-Sentez alt boyutu için ise .798/.724 olarak belirlenmiştir.

Tablo 11
MABÖ Uygulaması Güvenirlik Sonuçları

Alt Boyut	İç Tutarlılık	İki Yarı Güvenirlik
Kullanma-Uygulama	.712	.728
Tarih-Kültür	.804	.776
İspat-Keşif	.812	.844
İlişki Kurma-Temsil	.808	.801
Algoritma	.776	.839
Yaratıcılık-Sentez	.798	.724
Toplam Ölçek için	.955	.932

Sonuç olarak geliştirilen ölçek için .70'den büyük iç tutarlılık kat sayısı ve .30'dan büyük madde toplam korelasyonunun elde edilmesi (Büyüköztürk, 2007) ilaveten yeterli DFA uyum indekslerini (Meydan & Şeşen, 2011; Seçer, 2015) sağlaması nedeniyle "Matematiksel Anlama Boyutları Ölçeğinin" geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu söylenebilir. AFA ve DFA sonrası ölçekte yer alan maddelerin son hali ise tablo 12 de sunulmaktadır.

Tablo 12

AFA ve DFA Sonrası MABÖ Ölçeğinin Son Hali

Alt Boyut	Madde	
Kullanma-Uygulama	Madde9	Öğrenci, matematiksel bir konuya ait sahip olduğu bilgiyi matematiğin farklı konularında kullanır.
	Madde31	Öğrenci, edindiği matematiksel bilgileri günlük hayata aktarmakta zorluk yaşar.*
	Madde40	Öğrenci, sahip olduğu matematiksel bilgileri farklı disiplinlerde (fen bilgisi, coğrafya vs.) kullanır.
Tarih-Kültür	Madde5	Öğrenci, matematiksel kavramların tarihteki önemini bilir.
	Madde36	Öğrenci, matematiksel bir kavramın farklı kültürlerdeki tarihsel gelişimini bilir.
	Madde56	Öğrenci, geçmiş uygarlıklar için matematiğin önemini kavramakta zorlanır.*
İspat-Keşif	Madde2	Matematik derslerinde öğrenci, sebep sonuç ilişkileri kurar.
	Madde33	Öğrenci, matematik derslerinde küçük parçalardan yola çıkarak matematiksel genellemelere varır.
	Madde44	Öğrenci, matematik derslerinde mantıksal çıkarımlar yapmakta zorlanır.*
	Madde45	Matematik derslerinde öğrenci, matematiksel bilgiler keşfeder.
	Madde51	Öğrenci, matematikteki farklı bilgi parçalarını bir araya getirerek yeni bilgilere ulaşır.
İlişki Kurma-Temsil	Madde13	Öğrenci, matematik derslerinde çoklu temsilleri kullanır.
	Madde34	Öğrenci matematiksel konularla ilgili, farklı disiplinlerden (fen bilgisi, coğrafya vb.) örnekler verir.
	Madde52	Öğrenci matematik derslerinde matematiksel kavramlar arasında geçiş yapar.
	Madde58	Öğrenci, matematik derslerinde problemleri modeller.
Algoritma	Madde30	Öğrenci, matematik sorularının çözümünde rutin işlem basamaklarını kullanır.
	Madde35	Öğrenci, matematik derslerinde algoritmaları kullanır.
	Madde48	Öğrenci, matematiksel işlemlerde kullanılan notasyonların farkındadır.
Yaratıcılık-Sentez	Madde16	Öğrenci, matematik derslerinde problem çözümü için geliştirdiği farklı stratejilerin, etkinliğini değerlendirir.
	Madde32	Öğrenci, matematik problemleri için farklı çözüm yolları arasından en kullanışlı olanı seçer.
	Madde47	Öğrenci, matematik derslerinde soru üretir.
	Madde53	Öğrenci, matematik derslerinde yeni problem durumları geliştirir.

*** Olumsuz Maddeler**

Tablo 13 ise ölçekte yer alan maddelerin matematiksel anlama boyutlarına göre olumlu ve olumsuzluk dağılımlarını göstermektedir.

Tablo 13
MABÖ Maddelerinin Olumlu-Olumsuz Dağılımları

Alt Boyutlar	Maddeler	
	Olumlu Maddeler	Olumsuz Maddeler
Kullanma-Uygulama	9-40	31
Tarih-Kültür	5-36	56
İspat-Keşif	2-33-45-51	44
İlişki Kurma-Temsil	13-34-52-58	-
Algoritma	30-35-48	-
Yaratıcılık-Sentez	16-32-47-53	-

3.2.2. Etkinlik Hazırlama Süreci

3.2.2.1. "Matematiksel Anlama Boyutları" Ölçeğinin (MABÖ) Öğretmen Adaylarına Uygulanması

Araştırmanın ilk evresinde "Matematikte Temel Kavramlar" dersine kayıt olan öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutlarının belirlenmesi amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen "Matematiksel Anlama Boyutları Ölçeği (MABÖ)" derse katılan 14 öğretmen adayına uygulanmıştır. Öğretmen adaylarının bu teste yer alan her bir alt boyuttan almış oldukları en yüksek ortalama puana göre matematiksel anlama boyutları belirlenmiştir. Alt boyuttan alınan puanlar Alt Boyut Puanı= [(Öğretmen Adayının Alt Boyuttan Almış Olduğu Toplam Puan) / (Alt Boyuttan Alınacak Toplam Puan)]*100 formülü yardımı ile hesaplanmıştır. Maddelerden alınan puanlar ise; olumlu maddelere verilen cevaplar için, "Çoğunlukla gözlemlenir" için 5, "Gözlemlenir" için 4, "Kısmen Gözlemlenir" için 3, "Gözlemlenmez" için 2 ve "Hiç Gözlemlenmez" için 1 puan şeklinde puanlanırken, olumsuz maddeler; "Çoğunlukla Gözlemlenir" için 1, "Gözlemlenir" için 2, "Kısmen Gözlemlenir" için 3, "Gözlemlenmez" için 4 ve "Hiç Gözlemlenmez" için 5 puan şeklinde puanlanmıştır. Tablo 14'de çalışmaya katılan öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutları ölçeği (MABÖ) den almış oldukları puanlar yer almaktadır.

Tablo 14

Öğretmen Adaylarının Matematiksel Anlama Boyutları

Öğretmen Adayı	Kullanma-Uygulama	Tarih-Kültür	İspat-Keşif	İlişki Kurma-Temsil	Algoritma	Yaratıcılık-Sentez	Öğretmen Adayının Anlama Boyutu
ÖA1	86,66	60,00	92,00	85,00	73,33	85,00	İspat-Keşif
ÖA2	93,33	40,00	80,00	80,00	86,66	85,00	Kullanma-Uygulama
ÖA3	80,00	46,66	76,00	75,00	86,66	80,00	Algoritma
ÖA4	73,33	46,66	68,00	70,00	86,66	80,00	Algoritma
ÖA5	80,00	60,00	88,00	100,00	93,00	85,00	İlişki Kurma-Temsil
ÖA6	73,33	73,33	80,00	85,00	73,33	70,00	İlişki Kurma-Temsil
ÖA7	86,66	53,33	84,00	80,00	86,66	85,00	Kullanma-Uygulama/ Algoritma
ÖA8	60,00	53,33	68,00	70,00	66,66	75,00	Yaratıcılık-Sentez
ÖA9	66,66	26,66	72,00	70,00	66,66	85,00	Yaratıcılık-Sentez
ÖA10	66,66	46,66	68,00	65,00	73,33	65,00	Algoritma
ÖA11	80,00	40,00	88,00	85,00	86,66	75,00	İspat-Keşif
ÖA12	73,33	40,00	68,00	70,00	66,66	70,00	Kullanma-Uygulama
ÖA13	66,66	80,00	60,00	65,00	73,33	65,00	Tarih-Kültür
ÖA14	60,00	66,66	52,00	85,00	93,33	65,00	Algoritma

Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutlarına göre altı farklı kategoride yer aldığı görülmektedir. Öğretmen adaylarından yalnızca bir tanesi (ÖA7) hem kullanma-uygulama hem de algoritma boyutundan en yüksek aynı puanı almıştır. Bu durumda bahsi geçen öğretmen adayı her iki boyutta da yer alacak şekilde ele alınmıştır. Öğretmen adaylarının anlama boyutlarının belirlenmesinin ardından öğretmen adaylarına matematiksel anlama boyutları ve etkinlik tasarlama konusunda verilecek olan eğitim sürecine geçilmiştir. Bu sürecin detayları aşağıda açıklanmaktadır.

3.2.2.2. Araştırmacı Tarafından Öğretmen Adaylarına Ders Anlatımı

Araştırmada, öğretmen adaylarının çember ve daire konusunun öğretimine yönelik tasarladıkları etkinliklerdeki matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmak amaçlandığından ilk olarak öğretmen adaylarına matematiksel anlama boyutları ve etkinlik tasarlama konusunda bir eğitim verilmesi uygun görülmüştür. Bunun için 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılı güz yarıyılında Ankara'da yer alan bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi Anabilim Dalı bünyesinde verilmek üzere "Matematikte Temel

Kavramlar" dersi seçmeli bir ders olarak açılmıştır. Açılan bu ders bir araştırma kapsamında yürütüleceğinden bahsi geçen üniversitenin ilgili kurumlarından gerekli izinler alınmıştır (Ek 20). Bunun yanı sıra "Matematikte Temel Kavramlar" dersini seçecek olan öğrencilere bu dersin içeriği ve bir araştırma gereğince yürütüldüğü konusunda bilgi verilmiştir. Bahsi geçen ders tablo 15'de gösterilen takvim çerçevesinde yürütülmüştür.

Tablo 15

Matematikte Temel Kavramlar Ders Planı

28.09.2018	Matematiksel Anlama Boyutları Ölçeğinin uygulanması. Anlama.
05.10.2018	Anlama teorileri ve tarihsel gelişimi
12.10.2018	Matematikte anlama ve anlama boyutları
19.10.2018	Öğretmen ve öğrencilerin matematiksel anlamaları
26.10.2018	Etkinlik ve matematiksel etkinlik
02.11.2018	Etkinlik tasarlama ve matematiksel anlama
09.11.2018	Ara sınav
16.11.2018	Matematiksel anlama üzerine hazırlanan örnek ders planının sunulması-1
23.11.2018	Matematiksel anlama üzerine hazırlanan örnek ders planının sunulması-2
30.11.2018	Öğretmen adaylarının matematiksel anlama üzerine hazırladıkları ders etkinliklerini sunması
07.12.2018	Öğretmen adaylarının matematiksel anlama üzerine hazırladıkları ders etkinliklerini sunması
14.12.2018	Öğretmen adaylarının matematiksel anlama üzerine hazırladıkları ders etkinliklerini sunması
21.12.2018	Öğretmen adaylarının matematiksel anlama üzerine hazırladıkları ders etkinliklerini sunması
28.12.2018	Öğretmen adaylarının matematiksel anlama üzerine hazırladıkları ders etkinliklerini sunması

Yukarıdaki takvimde yer alan derslerin içeriği ve kapsamı, dersi yürüten öğretim üyesi ve araştırmacı ile birlikte belirlenmiş olup, dersler araştırmacı tarafından dersi veren öğretim üyesi gözetiminde yürütülmüştür. Dersin ilk 6 haftalık sürecinde öğretmen adayları anlama, matematikte anlama, matematiksel anlama boyutları ve etkinlik kavramı ile matematik derslerinde anlama boyutlarını gerçekleştirmek adına etkinlik tasarlama konusunda bilgilendirilmişlerdir. Ardından araştırmacı ve matematik eğitimi üzerine yüksek lisansını tamamlamış bir uzman öğretmen tarafından Matematik Dersi Öğretim Programında yer alan çember ve daire konusunda 7. sınıf düzeyindeki her bir kazanım dikkate alınarak hazırlanan ve 2 uzmanın kontrolünden geçirilen örnek ders planı ve etkinliklerini öğretmen adaylarına sunmuştur. Bu süreçte öğretmen adayları kendilerine sunulan etkinlik örneklerini ortaya

çıkardıkları matematiksel anlama boyutları açısından değerlendirmişler ve bunun üzerine sınıf tartışmaları yürütmüşlerdir. Tablo 16 ve tablo 17'de öğretmen adaylarına sunulan ve bu çalışmanın uygulama aşamasına katılan öğretmen adaylarının değerlendirmelerinin yer aldığı iki örnek etkinliğe yer verilmiştir.

Tablo 16

Eğitim Etkinliği 1 ve Anlama Boyutlarına İlişkin Öğretmen Adayı Cevapları

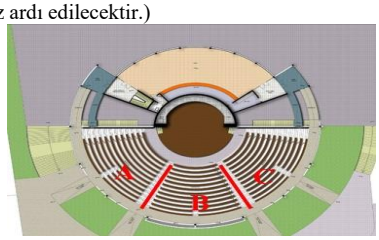
Etkinlik Adı	Çember Yayının Uzunluğunu Hesaplama-I
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire
Önerilen Süre	20'
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, soru-cevap, keşfederek öğrenme
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, transfer etme, keşfetme
Temel Kavramlar	Çember, Daire, Merkez Açı, Yay, Çember Parçası.
Araç Gereçler	Ders kitabı, Açıölçer, Akıllı tahta
Kazanımlar	1.Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler. 2.Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar. Merkez açı ile çember parçasının uzunluğu ilişkilendirilirken orandan yararlanma çalışmalarına yer verilir.
Etkinlik için Öğrencilerden Beklenenler	Bu etkinlikte öğrenciden, düzlemde bir noktaya eşit uzaklıkta bulunan noktalar kümesinin bir çember oluşturduğunu keşfetmesi beklenmektedir.

Etkinlik: Denizli ovasında yer alan Hierapolis Amfi Tiyatrosu tarihte gladyatörlerin savaş yaptığı mükemmel dairesel bir yapıdır. Gelin bu eseri biraz daha yakından inceleyelim.

- Amfi tiyatronun sıraları arası genişlik yaklaşık 80 cm'dir.
- Sahne genişliği 12 m'dir
- Tribünde oturan bir kişi yaklaşık 60 cm'lik yer kaplamaktadır. Bu bilgiler ışığında aşağıdaki soruları cevaplayalım. ($\pi = 3$ *alınız*)



Soru 1: Tribünün alttan yukarı doğru 8. sırasında oturan bir kişinin sahnenin orta noktasına olan kuşbakışı uzaklığını hesaplayınız?
Soru 2: Sahnenin orta noktasına kuşbakışı uzaklığı 920 cm olan kaç kişi tribünde oturabilir?
Soru 3: Tiyatronun kuşbakışı görünümü aşağıdaki şekildeki gibi temsil edilecek olursa; B tribününün alttan 1. ve 4. sırasında yaklaşık kaç kişi oturabilir? (Merdiven boşlukları göz ardı edilecektir.)



Aşağıdaki formu doldurunuz. Birden çok alan işaretleyebilirsiniz.

Matematiksel Anlama Boyutları

	Tarih-Kültür	*Yaratıcılık Sentez*	*Kullanma Uygulama*	*İlişki kurma-Temsil*	*Algoritma*	*İspat-Keşif*
ÖA1	X		X		X	
ÖA2	X		X		X	X
ÖA3	X		X		X	X
ÖA4	X		X		X	
ÖA5	X		X			X

Bu etkinlikte öğrenci matematiksel anlama boyutlarından kullanma-uygulama, algoritma, ispat-keşif ve tarih-kültür boyutunu gerçekleştirebilir. Örneğin, tirübünün 8. sırasında oturan kişilerin hepsinin sahnenin orta noktasına olan uzaklıkları eşittir. Öğrencinin, bu durumunun bir çember oluşturuyor olduğunu keşfetmesi onu ispat-keşif boyutuna taşımaktadır. Bunun yanı sıra amfi tiyatro tarihte görülen çembersel bir yapı olduğundan etkinlik süresince öğrenci çemberin tarihte kullanılışına tanık olacaktır. Bu sebeple etkinlik tarih-kültür boyutunu da barındırmaktadır. Ayrıca etkinlik bir günlük hayat problemi olması ve rutin hesaplamaları da barındırıyor olması sebebiyle kullanma-uygulama ve algoritma boyutlarını da içermektedir. Etkinlikle ilgili olarak öğretmen adaylarının anlama boyutlarını dair doğru tespitlerinin olduğu görülmüştür. Ancak etkinlik ispat-keşif boyutuna yönelik olmasına rağmen bu durum bazı öğretmen adayları (ÖA1 ve ÖA4) tarafından fark edilememiştir.

Tablo 17

Eğitim Etkinliği 2 ve Anlama Boyutlarına İlişkin Öğretmen Adayı Cevapları

Etkinlik Adı	Daire diliminin alanı
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire
Önerilen Süre	20`
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, soru-cevap, keşfederek öğrenme
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, transfer etme, keşfetme
Temel Kavramlar	Çember, Daire, Merkez Açı, Yay, Çember Parçası, Daire Dilimi
Araç Gereçler	Akıllı tahta, maket ev, oyuncak at, farklı uzunluklarda ip.
Kazanımlar	1. Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar.
Etkinlik için Öğrencilerden Beklenenler	Öğrencilerin, daire diliminin alan formülünü kullanarak bazı hesaplamalar yapması beklenmektedir.

Etkinlik: Ahmet atını otlatmak istemektedir. Ahmet atının yularını ahırın tam köşesinde yer alan bir direğe bağlamıştır.



Soru: Ahırın köşesine bağlanan atın nasıl bir bölgede otlayabileceğini bulalım.

Aşağıdaki formu doldurunuz. Birden çok alan işaretleyebilirsiniz.

Matematiksel Anlama Boyutları

	Tarih-Kültür	*Yaratıcılık Sentez*	*Kullanma Uygulama*	*İlişki kurma-Temsil*	*Algoritma*	*İspat-Keşif*
ÖA1		X	X	X	X	
ÖA2		X	X	X	X	
ÖA3		X	X		X	
ÖA4		X		X		
ÖA5		X	X	X	X	

Etkinlik 2'de her hangi bir ölçü verilmeyerek olası farklı alternatiflerin düşündürülmesi hedeflenmiştir. Dolayısıyla her bir alternatif yeni bir problem durumu oluşturacağından etkinlik matematiksel anlamanın yaratıcılık ve sentez boyutunu ortaya çıkarmaktadır. Ayrıca etkinlik hazırlanışı itibariyle matematiksel anlamanın algoritma ve kullanma-uygulama boyutunu da içermektedir. Öğretmen adaylarının anlama boyutlarını doğru olarak tespit ettikleri sadece bir adayın (ÖA4) kullanma-uygulama ve algoritma boyutlarını işaretlemediği belirlenmiştir. Ayrıca ÖA3 dışındaki diğer katılımcıların (ÖA1, ÖA2, ÖA4 ve ÖA5) problem durumunda bulunmayan ilişki kurma-temsil boyutunu işaretledikleri görülmektedir.

Öğretmen adaylarının kendilerine sunulan tüm etkinliklere vermiş oldukları cevaplar yukarıda yapılan değerlendirmelere benzer şekilde değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda öğretmen adaylarının etkinliklerde yer alan anlama boyutlarına dair zaman zaman bir takım hatalarda bulundukları görülse de çoğunlukla doğru tespitler yaptıkları belirlenmiştir. Bu sürecin ardından öğretmen adayları kendi ders etkinliklerini hazırlamış ve akran grubuna sunmuşlardır.

3.2.2.3. Öğretmen Adaylarının Etkinlik Hazırlaması ve Sunması

Öğretmen adayları Matematik Dersi Öğretim Programında yer alan çember ve daire konusunda 7. sınıf düzeyindeki her bir kazanıma dair matematiksel anlama boyutlarını gerçekleştirebilecekleri ders planı ve etkinlikleri hazırlamışlardır. Daha sonra öğretmen adayları ile tek tek görüşülerek "Etkinlik Hazırlama Sürecine Dair Görüşme Formu" kapsamında yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Ardından öğretmen adaylarına, araştırmacı ve danışman öğretim üyesi tarafından hazırlanan ve Ek 2'de sunulan "Öğretmen Adaylarının Etkinliklerini Değerlendirme Formu" dağıtılmış ve her bir öğretmen adayı kendi hazırladıkları etkinlikler için yapacakları sunum öncesinde bu formu doldurarak

değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Ayrıca her bir öğretmen adayı hazırladıkları etkinlikler için birer akran değerlendirme formu oluşturmuştur (Ek 19'da öğretmen adaylarının hazırladıkları etkinlik değerlendirme formuna dair bir örnek sunulmaktadır.). Bu formlar etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarından hangisini ortaya çıkarmaya uyun olduğunu değerlendirmek üzere tasarlanmıştır. Sunum yapacak olan öğretmen adayı, hazırladığı etkinlik değerlendirme formlarını sunumlarını yapmadan önce diğer öğretmen adaylarına dağıtarak formu doldurmalarını istemiştir. Ardından öğretmen adayı sunumunu yapmıştır. Sunum süresince her bir etkinliğe dair öğretmen adayları fikirlerini sınıfta tartışmışlardır.

Sunum sonrasında, sunum yapan öğretmen adayı hariç diğer öğretmen adaylarına, araştırmacı ve danışman öğretim üyesi tarafından hazırlanan ve Ek 3'te yer alan "Akran Öğretmen Adaylarının Hazırlanan Ders Planlarını Değerlendirme Formu" dağıtılmıştır. Öğretmen adayları bu formu doldurarak, sunum yapan öğretmen adayının hazırladığı etkinliklere dair değerlendirmelerini yapmışlardır. Bu form ve etkinlik değerlendirme formları ders sonunda sunum yapan öğretmen adayına teslim edilmiştir. Ayrıca her bir öğretmen adayı, araştırmacı ve danışman öğretim üyesi tarafından hazırlanan ve Ek 4'te yer alan "Öğretmen Adaylarının Etkinliklerini Sunum Sonrası Değerlendirme Formu" nu sunumlarını yaptıktan sonra doldurmuşlardır. Öğretmen adayları bahsi geçen formları ve sınıf içi yapılan tartışmaları göz önünde bulundurarak etkinliklerini çember ve daire konusunda 7. sınıf düzeyindeki her bir kazanıma uygun olacak ve tüm matematiksel anlama boyutlarını barındıracak şekilde revize etmişlerdir. Daha sonra öğretmen adayları hazırlamış oldukları ders etkinliklerini öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında uygulama okullarında sunmuşlardır.

3.2.3. Etkinliklerin Öğretmenlik Uygulaması Dersi Kapsamında Sunulması

Hazırlanan etkinliklerin uygulama aşamasına geçilmeden önce araştırmacı, her bir öğretmen adayları ile etkinliklerinde yaptıkları revizyonlar üzerine bire bir görüşme yapmıştır. Ardından öğretmen adayları etkinliklerine son şeklini vererek uygulama aşamasına geçmiştir. Çalışmanın bu safhası araştırmaya katılmaya gönüllü olan 5 öğretmen adayı ile yürütülmüştür.

Matematiksel anlama boyutlarına göre kategorilere ayrılan öğretmen adayları (ÖA1,…,ÖA5) öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında, hazırlamış oldukları öğretim etkinliklerini derslerin video kayda alınacağı sınıf ortamında bireysel olarak uygulamışlardır. Bu süreçte öğretmen adayının birlikte çalıştığı uygulama öğretmeni ve "Matematikte Temel Kavramlar "dersini alan fakat etkinlik uygulama sürecine katılmayan bir öğretmen adayı dersin gözlemcisi olarak derste yer almışlardır. Uygulama sonrasında öğretmen adayları ile bire bir olarak her dersin istenilen hedeflere ulaşıp ulaşmadığına dair "Etkinlik Uygulama Sonrası Görüşme Formu" kapsamında görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Ayrıca "Etkinlik değerlendirme formu" ve "Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu" vasıtasıyla derste yer alan uygulama öğretmeninin, akran öğretmen adayının ve öğrencilerden üçünün etkinliklere yönelik değerlendirmeleri alınmıştır.

3.3. Araştırmanın Örneklemi

Pek çok nitel araştırma yönteminde olduğu gibi durum çalışmalarında genelleme yapmak hedeflenmediğinden katılımcı sayısı ya da örneklem büyüklüğü nicel çalışmalara kıyasla daha küçük olmaktadır. Bu, durum çalışmalarında araştırılacak olayın ayrıntılı ve derinlemesine incelenmesinden kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla durum çalışmalarında örneklem; amaçlı, seçici, teorik gibi farklı yollarla seçilebilmektedir (Baş & Akturan, 2013, s.196; Yıldırım & Şimşek, 2013, s.320). Bu bağlamda çalışmada amaçlı örnekleme

yöntemlerinden kolay ulaşılabilir olma ve ölçüt örnekleme yöntemleri kullanılmıştır. Çalışmaya katılacak öğretmen adaylarının seçiminde, adayların "Özel öğretim yöntemleri" ile "Ölçme ve Değerlendirme" derslerini almış, "Öğretmenlik Uygulaması" dersini alabilecek duruma gelmiş olması temel ölçüt olarak belirlenmiştir. Bu temel ölçüt gereğince çalışmanın ilk aşaması Ankara'da yer alan bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü İlköğretim Matematik Öğretmenliği bünyesinde öğrenim gören ve 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılı güz yarıyılında "Matematikte Temel Kavramlar" dersine kayıt yaptıran 14 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Bu 14 öğretmen adayı çember ve daire konusunun öğretimine dair matematiksel anlama boyutlarını gerçekleştirmek üzere etkinlik tasarlamışlardır. Ancak araştırmada öğretmen adaylarının, etkinlik tasarlama ve uygulama süreçlerinin ayrıntılı ve derinlemesine incelenmesi hedeflendiğinden, araştırma bu 14 öğretmen adayı arasından çalışmaya katılmaya gönüllü olan 5 tanesi ile yürütülmüştür. Gönüllü bu öğretmen adayları ile 2018-2019 Eğitim-Öğretim yılı bahar yarıyılında Öğretmenlik Uygulaması derslerinde araştırma kapsamında planlanan çalışmalar sürdürülmüş ve öğretmen adaylarının etkinlik tasarlama ve uygulama süreçleri bu öğretmen adayları üzerinden açıklanmaya çalışılmıştır.

3.4.Veri Toplama Araçları

Durum çalışması araştırmalarının önemli bir özelliği araştırmanın geçerliğini ve güvenirliğini de hatırı sayılır ölçüde artıracak olan çoklu veri kaynaklarından veri toplamaktır (Benbasat, Goldstein & Mead, 1987, s.370; Walliman, 2006, s.45; Yıldırım & Şimşek, 2013, s.321). Bu sayede araştırmanın veri tabanı zenginleştirilebilmekte, elde edilen sonuçlara daha geniş bir perspektifle bakılabilmekte ve alternatif yorumlar yapılabilmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2013, s.321). Durum çalışması araştırmalarında kullanılan en yaygın veri toplama stratejileri ise; doğrudan gözlem, katılımcı gözlem, görüşme, belgeler, arşiv

kayıtları, fiziksel eserlerdir (Holloway & Weeler, 2010, s.250; Kaleli Yılmaz, 2014, s.273). Bu çoklu kaynaklardan elde edilen veriler analiz sürecinde birleştirilmektedirler. Her bir veri kaynağı "bulmacanın" bir parçası gibi görülmektedir ve her bir parça araştırmacının tüm olguyu anlamasına katkıda bulunmaktadır (Baxter & Jack, 2008, s.554). Bu bağlamda çalışmada, araştırma sorularını cevaplamak adına çoklu veri toplama araçları kullanılmıştır. Aşağıda çalışma süresince kullanılan veri toplama araçları detaylıca açıklanmaktadır.

3.4.1. Etkinlik Hazırlama Sürecine Yönelik Veri Toplama Araçları

Çalışmanın ilk aşamasında "Matematik öğretmen adaylarının çember ve daire konusuna ilişkin tasarladıkları etkinliklerdeki matematiksel anlama boyutları nasıldır?" ve "Matematik öğretmen adaylarının, anlamayı gerçekleştirmek üzere çember ve daire konusuna ilişkin etkinlik tasarlama süreçleri nasıldır?" araştırma sorularına cevap aranmıştır. Bu soruların cevaplanması için öncelikle her bir öğretmen adayı çember ve daire konusunun öğretiminde matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya yönelik ders planı ve ders etkinlikleri hazırlamışlar ardından hazırladıkları etkinlikleri akran grubuna sunmuşlardır. Bu süreçte kullanılan veri toplama araçları aşağıda maddeler halinde açıklanmıştır:

1. *"Etkinlik Hazırlama Sürecine Dair Görüşme Formu":* Ek 1 de yer alan bu form araştırmacı tarafından, öğretmen adaylarının etkinlik tasarlama sürecinde matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya yönelik nasıl bir yol izlediklerini ve tasarladıkları etkinliklerde hangi matematiksel anlama boyutunu ortaya çıkarmayı hedeflediklerini belirleyebilmek amacı ile tasarlanmıştır. Tasarlanan form ilk olarak matematik eğitimi konusunda iki uzmanın görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda, formda yer alan soru köklerinde herhangi bir değişikliğe gidilmemiştir. Her bir öğretmen adayı ile etkinliklerini hazırladıktan sonra bu form

çerçevesinde yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmış, yapılan görümeler ses kayıt cihazı kullanılarak kayıt altına alınmıştır.

2. *"Öğretmen Adaylarının Etkinliklerini Değerlendirme Formu"*: Ek 2'de yer alan bu form, adayların tasarladıkları etkinliğin hangi matematiksel anlama boyutlarını içerdiği/içermediği hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla, matematik eğitimi konusunda iki uzmanının görüşü alınarak hazırlanmıştır. Aday hazırlamış olduğu her bir etkinliğe dair akran grubuna sunum yapmadan önce bu formu doldurmuştur. Sunum öncesinde formun doldurulma nedeni ise sunum sırasında yapılacak olan tartışmaların öğretmen adayının bu konuda başlangıçtaki görüşünü etkilemesinin önüne geçmektir.
3. *"Akran Öğretmen Adaylarının Hazırlanan Ders Planlarını Değerlendirme Formu"*: Ek 3'te yer alan bu form, akran grubunun, sunum yapan adayın tasarladığı etkinliklerin hangi matematiksel anlama boyutlarını içerdiği/içermediği, etkinliklerdeki eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılabileceği, etkinliğin uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabileceği vb. hakkındaki görüşlerini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Form matematik eğitimi konusunda iki uzmanının görüşü alınarak tasarlanmıştır. Her bir akran sunum yapan öğretmen adayı için bu formu doldurarak görüşlerini bildirmiş ve formu sunum yapan öğretmen adayına teslim etmiştir.
4. *"Öğretmen Adaylarının Etkinliklerini Sunum Sonrası Değerlendirme Formu":* Bu form adayın, akran grubuna sunum yaptıktan sonra alınan dönütler neticesinde etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksikliklerinin neler olduğu ve bu eksiklikleri gidermek adına etkinlikte ne tür değişiklikler yapılabileceği konusundaki görüşlerini belirlemek amacıyla tasarlanmıştır. Matematik eğitimi konusunda iki uzmanının görüşü alınarak hazırlanan form Ek 4'te sunulmaktadır. Adaylar hazırlamış oldukları her bir etkinliğe dair sunum sonrası bu formu doldurmuştur.

5. *Yapılandırılmamış Görüşme:* Her bir öğretmen adayı hazırlamış olduğu ders planını, etkinliklerinin ilk ve revize hallerini, "Öğretmen Adaylarının Etkinliklerini Değerlendirme Formu", "Akran Öğretmen Adaylarının Hazırlanan Ders Planlarını Değerlendirme Formu" ve "Öğretmen Adaylarının Etkinliklerini Sunum Sonrası Değerlendirme Formu" formlarını bir dosya şeklinde araştırmacıya sunmuştur. Araştırmacı ders etkinliklerinin ilk ve revize hallerini karşılaştırarak yapılan değişiklikleri not etmiştir. Daha sonra araştırmacı, aday ile etkinliklerde yapılan değişikliklerin sebepleri üzerine ek veriler elde etmek adına yapılandırılmamış bir görüşme yapmıştır. Bu esnada veri kayıplarını önlemek için öğretmen adayının da müsaadesi alınarak, görüşme ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır. Her bir görüşme yaklaşık 10 dakikasürmüştür.
6. *Öğretmen Adaylarının Hazırladıkları Etkinlik Değerlendirme Formu:* Her bir öğretmen adayı tasarlamış oldukları etkinlikleri, akran öğretmen adaylarının değerlendirebilmesi için birer etkinlik değerlendirme formu tasarlamıştır. Bu form, sunum yapan öğretmen adayı tarafından sunum öncesinde akran öğretmen adaylarına dağıtılmıştır. Her bir akran etkinliklerin hangi matematiksel anlama boyutlarına yönelik olduğu konusunda bu formu doldurarak görüşlerini bildirmiştir. Ardından etkinlikler sunulmuş ve etkinliklerin hangi matematiksel anlama boyutunu barındırdığı konusunda sınıf içi tartışmalar yürütülmüştür. Sunum sonunda bu formlar sunum yapan öğretmen adayına teslim edilmiştir. Ek 19'da öğretmen adaylarının hazırladıkları etkinlik değerlendirme formuna dair bir örnek sunulmaktadır.
7. *Öğretmen Adaylarının Hazırladıkları Ders Planları:* İlk olarak her bir öğretmen adayı Matematik Dersi Öğretim Programında yer alan çember ve daire konusunda 7. sınıf düzeyindeki her bir kazanıma dair matematiksel anlama boyutlarını gerçekleştirebilecekleri ders planı ve etkinlikleri hazırlamıştır. Daha sonra öğretmen

adayları akran grubuna sunum yapmış ve alınan dönütler neticesinde ders planlarındaki ve etkinliklerindeki eksiklikleri gidermek adına bir takım revizyonlar gerçekleştirmişlerdir. Öğretmen adayları ders planlarının ilk ve son hallerini bir dosya haline getirerek araştırmacıya sunmuştur. Ek 14-15-16-17 ve 18'de öğretmen adaylarına ait ders planları yer almaktadır.

3.4.2. Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Veri Toplama Araçları

Çalışmanın ikinci aşamasında "Matematik öğretmen adaylarının, anlamayı gerçekleştirmek üzere çember ve daire konusuna ilişkin tasarladıkları etkinlikleri uygulama süreçleri nasıldır?" ve "Matematik öğretmen adaylarının anlamayı gerçekleştirmek üzere çember ve daire konusuna ilişkin tasarladıkları etkinlikleri uygulama sürecine yönelik akran, öğretmen ve öğrenci görüşleri nasıldır?" araştırma problemlerine cevap aranmıştır. Bu problemlerin cevaplanması için öğretmen adaylarının Öğretmenlik Uygulaması dersi kapsamında staj okullarında yürüttükleri dersler gözlemlenmiş ve video çekimleriyle kayıt altına alınmıştır. Bu süreçte kullanılan veri toplama araçları aşağıda maddeler halinde açıklanmıştır:

1. *Ders Gözlemleri:* Araştırmacı, öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutlarını gerçekleştirmeye ilişkin etkinlik sunumlarının nasıl olduğunu ve hangi anlama boyutlarının gerçekleştirilmiş olabileceğini belirlemek amacıyla katılımcı olmayan gözlemci rolüyle dersleri gözlemlemiştir. Bu süreçte, öğretmen adaylarının dersleri video kamerayla kayıt altına alınmıştır. Öğretmen adaylarının derslerinin gözlemlenebilmesi için öncelikle ilgili İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınmıştır (Ek 22). Ardından öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması derslerini yürütecekleri okulun yöneticileri ve uygulama öğretmenleriyle görüşülerek izinler alınmıştır. Ayrıca uygulama süreci başlamadan önce derslerin yürütüleceği sınıflarda bulunan öğrencilere veli onay mektubu (Ek 23) dağıtılarak,

öğrencilerden bu mektubu ailelerine ulaştırmaları istenmiştir. Böylece aileler de süreç hakkında bilgilendirilmişlerdir. Etkinlik uygulama süreçleri incelenen öğretmen adayları, 2018-2019 eğitim-öğretim yılı bahar yarıyılında belirlenen 7. sınıf şubelerinde derslere girmişlerdir. Her bir öğretmen adayının dersine girdiği 7. sınıf şubesi farklıdır ve adaylar her hafta bu şubelerde ikişer saat ders anlatmıştır. Veri toplama sürecinde, her bir öğretmen adayı, 15 Nisan- 30 Nisan 2019 tarihleri arasında gözlemlenmiş ve 4 saatlik ders anlatımları kamera ile kayıt altına alınmıştır. Dersler esnasında kamera sınıfın en arka sırasına, öğrencileri ve öğretmen adayını rahatsız etmeyecek şekilde konumlandırılmıştır. Ayrıca çekimler sırasında öğretmen adayına odaklanılmış ve rehber öğretmen, akran öğretmen adayı ve öğrencilerin kayda girmemesine özen gösterilmiştir. Derslerin gözlem sürecinde kullanılan veri toplama araçları ise aşağıda açıklanmaktadır:

- "Etkinlik Uygulama Sonrası Görüşme Formu": Ek 5'te yer alan bu form, öğretmen adaylarının derslerinde matematiksel anlama boyutlarını gerçekleştirmek üzere yaptıkları uygulama sürecine dair görüşlerini belirlemek amacıyla araştırmacı tarafından tasarlanmıştır. Tasarlanan form iki uzman görüşüne sunulmuştur. Uzmanlardan alınan dönütler, hazırlanan etkinlik ile süreç sonunda ortaya çıkan ürünün kıyaslanmasını gerektiren türden soruların formda yer alması gerektiği yönünde olmuştur. Formun bu odağı yansıtması dolayısıyla formda yer alan sorular üzerinde bir değişiklik yapılmamıştır. Ders sonunda her bir öğretmen adayı ile form kapsamında görüşmeler düzenlenmiştir. Görüşmeler ortalama 15 dk. sürmüştür. Görüşmeler esnasında veri kayıplarını önlemek adına ses kayıt cihazı kullanılmıştır.
- *Etkinlik değerlendirme formu:* Ek 6'da yer alan bu form araştırmacı tarafından matematiksel anlama boyutları (Tarih-Kültür, Yaratıcılık-Sentez, Kullanma-Uygulama, İlişki Kurma-Temsil, Algoritma, İspat-Keşif) göz önüne alınarak, öğretmen adaylarının etkinlik uygulama süreçlerinde hangi matematiksel anlama

boyutlarını gerçekleştirmiş olabileceğini belirleyebilmek amacı ile derste yer alan öğrencilere sunulmak üzere tasarlanmıştır. Formda her bir matematiksel anlama boyutu için gerçekleştirilmesi beklenen durumlara dair toplamda 14 soru bulunmaktadır. Bu form araştırmacı tarafından tasarlanmış ve iki uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda; "Çember ve daire konusunda edindiğiniz bilgileri farklı durumlarda kullanabileceğinizi düşünüyor musunuz?" sorusu "Çember ve daire konusunda edindiğiniz bilgileri yeni ve farklı durumlarda kullanabileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız." şeklinde düzenlenmiştir. Ders sonunda uygulama öğretmeninin yönlendirdiği 3 öğrenci ile bu form kapsamında görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler sınıf ortamında gerçekleştirilmiş ve veri kayıplarını önlemek adına öğrenci müsaadeleri alınarak ses kayıt cihazı kullanılmıştır. Her bir görüşme yaklaşık 6-7 dakika sürmüştür.

- Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu: Ek 7'de yer alan bu form, öğretmen adaylarının etkinlik uygulama süreçlerinde hangi matematiksel anlama boyutlarını gerçekleştirmiş olabileceğini gözlemlemek amacı ile araştırmacı tarafından bu çalışma kapsamında tanımlanan matematiksel anlama boyutları (Tarih-Kültür, Yaratıcılık-Sentez, Kullanma-Uygulama, İlişki Kurma-Temsil, Algoritma, İspat-Keşif) göz önüne alınarak tasarlanmıştır. Formda her bir matematiksel anlama boyutuna dair gözlemlenmesi beklenen toplamda 27 durum bulunmaktadır. Ayrıca etkinlik için ayrılan süre, etkinliğin konunun amacına ve kazanımlarına uygunluğu gibi etkinlik tasarlama ilkelerine uygunluğuna dair durumular da yer almaktadır. Tasarlanan form iki uzman görüşüne sunulmuştur. Uzman görüşleri doğrultusunda, boyut ve bu boyutları temsil eden durumlar üzerinde herhangi bir değişikliğe gidilmemiştir. Ancak bazı ifadelerde düzenlemeler yapılmıştır. Örneğin, "Etkinlik süresince matematikteki kavramlar arası ilişki kurulmuştur" ifadesi "Etkinlik süresince matematikteki kavramlar arası ilişki kurabilmesi durumu" şeklinde,

"Etkinlik öğrencilerde işlemsel bilginin akıcılığını geliştirdi" ifadesi "Etkinlik süresince öğrencilerin işlemsel becerileri geliştirebilme durumu" şeklinde yeniden düzenlenmiştir. Bunun yanı sıra "Etkinlik süresince hedeflenen becerilere ulaşıldı" ifadesi yerine "Etkinlik süresince hedeflenen kazanımlara ulaşma durumu" ifadesi kullanılmıştır. Ayrıca gözlem formunda her bir durumun karşısında "Gözlendi", "Yeterli Düzeyde Gözlendi", "Gözlenmedi" ve "Yeterli Düzeyde Gözlenmedi" şeklinde yer alan ölçütler de yine uzman görüşü doğrultusunda yeniden düzenlenerek "Yeterli", "Kısmen Yeterli", "Yeterli Değil" şeklinde değiştirilmiştir. Ek olarak gözlemcinin değerlendirmelerine dair gerekçelerini ifade edebileceği "Gerekçeler" alanı eklenmiştir. Gözlem formu araştırmacı, dersi gözlemleyen uygulama öğretmeni ve bir akran öğretmen adayı tarafından doldurulmuştur. Ayrıca ders sonunda uygulama öğretmeni ve akran öğretmen adayı ile formu doldururken yapılan gerekçelendirmelerin nedenleri konusunda daha detaylı bilgi toplamak adına form çerçevesinde görüşmeler yapılmış, yapılan görümeler ses kayıt cihazı kullanılarak kayıt altına alınmıştır.

3.5. Verilerin Analizi

Bu araştırmada gözlem, görüşme ve doküman incelemesi yoluyla toplanan verilerin analizindeki temel amaç ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çember ve daire konusunun öğretimine ilişkin tasarladıkları ve uyguladıkları etkinliklerindeki matematiksel anlama boyutlarının incelenmesi, açıklanması ve yorumlanmasıdır. Bu kapsamda araştırma verileri matematiksel anlama boyutları (Tarih-Kültür, Yaratıcılık-Sentez, Kullanma-Uygulama, İlişki Kurma-Temsil, Algoritma, İspat-Keşif) çerçevesinde analiz edilmiştir. Analiz süreci etkinlik tasarlama ve etkinlik uygulama süreçlerine yönelik olmak üzere iki başlık altında aşağıda açıklanmaktadır.

3.5.1. Etkinlik Hazırlama Sürecine Yönelik Toplanan Verilerin Analizi

Öğretmen adaylarının etkinlik hazırlama süreçlerine dair veriler her bir öğretmen adayının hazırladığı ders planı ve ders etkinlikleri, "Yapılandırılmamış Görüşme" ler, "Öğretmen Adaylarının Hazırladıkları Etkinlik Değerlendirme Formları", "Etkinlik Hazırlama Sürecine Dair Görüşme Formu", "Öğretmen Adaylarının Etkinliklerini Değerlendirme Formu", "Akran Öğretmen Adaylarının Hazırlanan Ders Planlarını Değerlendirme Formu", "Öğretmen Adaylarının Etkinliklerini Sunum Sonrası Değerlendirme Formu" aracılığıyla toplanmıştır.

Bu süreçte ilk olarak görüşmeler yoluyla elde edilen verilerin tamamının yazıya dökümleri yapılmıştır. Ardından bu aşamada doldurulan formlar ve görüşmeler aracılığıyla elde edilen veriler betimsel analiz tekniği ile analiz edilmiştir.

Bir nitel veri analiz türü olan betimsel analiz, farklı veri toplama teknikleri ile elde edilen verilerin daha önceden belirlenmiş temalara göre düzenlenmesini ve yorumlanmasını içerir. Bu analiz türü dört aşamada gerçekleşmektedir. Birinci aşamada araştırmacı araştırma sorularından ve araştırmanın kavramsal çerçevesinden hareket ederek veri analizi için bir çerçeve oluşturur. Bu çerçeveye göre verilerin hangi temalar altında düzenleneceği ve sunulacağı belirlenir. Ardından, araştırmacı oluşturmuş olduğu çerçeveye bağlı olarak verileri düzenler. Daha sonra araştırmacı düzenlemiş olduğu verileri tanımlar. Bunun için gerekli görülen yerlerde doğrudan alıntılara başvurabilir. Bu sürecin sonunda araştırmacı tanımlamış olduğu bulguları açıklar, anlamlandırır ve ilişkilendirir. Araştırmacı bu aşamada ayrıca yapmış olduğu yorumları daha da güçlendirmek için bulgular arasındaki neden sonuç ilişkilerini açıklar ve ihtiyaç duyulması durumunda farklı olgular arasında karşılaştırma yapar (Yıldırım & Şimşek, 2013, s.256). Bu doğrultuda veri analizi sürecinde ilk olarak öğretmen adayları uygulanan "Matematiksel anlama boyutları ölçeği" sonuçlarına göre

kategorilere ayrılmışlardır. Daha sonra öğretmen adaylarından etkinlik tasarlamaları süresince gerçekleşen uygulamalar sırasında toplanan veriler, matematiksel anlama boyutları (Tarih-Kültür, Yaratıcılık-Sentez, Kullanma-Uygulama, İlişki Kurma-Temsil, Algoritma, İspat-Keşif) çerçevesinde betimsel analize dayalı bir şekilde derinlemesine incelenmiştir. Bunun için başlangıçta öğretmen adayları tarafından tasarlanan etkinliklerin ilk halleri ele alınmıştır. Etkinliklerin hangi anlama boyutlarını barındırdığı araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir. Ardından elde edilen bulgular "Öğretmen Adaylarının Etkinliklerini Değerlendirme Formu" verileriyle karşılaştırılmıştır. Daha sonra 5 ayrı akran öğretmen adayı tarafından doldurulan "Akran Öğretmen Adaylarının Hazırlanan Ders Planlarını Değerlendirme Formu" ve "Öğretmen Adaylarının Hazırladıkları Etkinlik Değerlendirme Formları" aracılığı ile elde edilen veriler başta elde edilen verilerle karşılaştırılmıştır. Böylece öğretmen adayının oluşturduğu etkinliklerin ilk hallerindeki anlama boyutları belirlenmeye çalışılmıştır. İkinci olarak öğretmen adayları tarafından revize edilen etkinlikler ele alınmıştır. Etkinliklerin hangi anlama boyutunu içerdiği öncelikle araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonuçları "Öğretmen Adaylarının Etkinliklerini Sunum Sonrası Değerlendirme Formu" aracılığıyla elde edilen veriler ile karşılaştırılmıştır. Etkinliklerin ilk hali ile revize halleri arasında da karşılaştırmalar yapılarak süreç içerisindeki değişimleri saptanmaya çalışılmıştır. Ayrıca adayların hazırladıkları ders planları da incelenerek hangi matematiksel anlama boyutlarını barındırdığı bütüncül bir perspektiften değerlendirilmiştir. Ardından her bir öğretmen adayının hazırlamış olduğu etkinliklerin revize hali matematik eğitimi konusunda bir uzmanın görüşüne sunulmuştur. Uzman, her bir etkinliği hangi anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya yönelik oluğu konusunda değerlendirmiştir. Uzmandan alınan dönütler ile daha önce yapılan değerlendirmeler karşılaştırılarak etkinliklerin hangi anlama boyutlarını barındırdığı netleştirilmeye çalışılmıştır. Bu süreç her bir öğretmen adayı için ayrı ayrı yürütülmüştür. Ayrıca öğretmen adaylarının etkinlik tasarlama süreçleri "Etkinlik Hazırlama

Sürecine Dair Görüşme Formu" ve "Yapılandırılmamış Görüşme" ler aracılığı ile toplanan veriler ışığında doğrudan alıntılara başvurularak matematiksel anlama boyutları çerçevesinde derinlemesine betimlenmeye çalışılmıştır.

Aşağıda bu çalışmada yer alan Öğretmen Adayı 5 (ÖA5) tarafından tasarlanan bir etkinlik, yukarıda bahsedilen analiz süreci dahilinde hem araştırmacının bu çalışmada açıklamaya çalıştığı matematiksel anlama boyutları hem de etkinlik tasarlama ilkeleri (Yeşildere İmre, 2020) dikkate alınarak analiz edilmiş ve örnek olarak sunulmaya çalışılmıştır.

Tablo 18

ÖA5'e Ait Örnek Etkinlik

Etkinlik Adı	Daire diliminin alanını hesaplama
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire
Öğrenilen Süre	20 dakika
Öğrenme-Öğretme Yöntem Ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, soru cevap, tartışma.
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme, mantıksal çıkarım.
Temel Kavramlar	Çember, Merkez Açı, Yay, Dairenin Alanı, Daire Diliminin alanı.
Araç Gereçler	Açıölçer, Pergel
Kazanımlar	Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar.

Etkinlik: Ahmet Bey emeklilik hayalini gerçekleştirmek için daire şeklinde bir tarla satın almıştır. Tarlanın toplam alanı 432 m^2 dir.



a) Tarlanın ortasına zemini daire şeklinde ve yarıçapı 2 m olan bir çardak yapılacaktır. Çardak yapıldıktan sonra geriye kalan toprak alan kaç m^2 dir?
b) Ahmet Bey tarlanın etrafını tellerle çevirmek istemektedir. Telin bir metresinin fiyatı 2 TL dir. Buna göre tarlanın çevresine 5 kat tel çevrilirse Ahmet Bey teller için ne kadar ücret öder?
c) Ahmet Bey tarlaya elma ağacı dikmek istiyor. Elma ağaçlarının bir kısmını, tarlanın merkezine 4 m uzaklıkta ve iki elma ağacı arasında 60°lik yay olacak şekilde dikiyor. Geriye kalan elma ağaçlarını ise merkezden 7 m uzaklıkta ve iki elma ağacı arasında 30°lik yay olacak şekilde dikiyor. Buna göre Ahmet Bey kaç elma ağacı dikmiştir?
d) Elma ağaçları c şıkkında tarif edildiği gibi dikildikten sonra, tarladan yarıçapı 10 m ve merkez açısı 72° olan daire dilimi şeklinde bir alan seçilirse, seçilen alan kaç m^2 dir ve bu alanda en fazla kaç elma ağacı bulunur?

! (π=3 alınız.)

Tablo 18 (Devam)

ÖA5'e Ait Örnek Etkinlik

ÇÖZÜM:

Tarlanın alanının 432 m^2 olduğu bilgisi verilmiş. Dairenin alan formülünü kullanarak tarlanın yarıçapını bulalım.

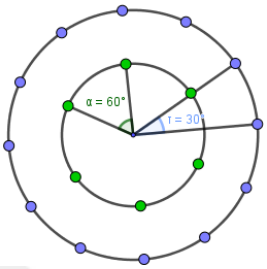
$$A = \pi.r^2 = 3.r^2 = 432 \quad r^2 = \frac{432}{3} = 144 \quad r = \sqrt{144} = 12 \text{ m'dir.}$$

a) Çardağın alanını bulalım. $A = \pi.r^2 = 3.2^2 = 12$ m^2 dir. Soruda çardak yapıldıktan sonra geriye kalan alan isteniyor. Tüm alandan çardağın alanını çıkarırsak cevabı elde ederiz. 432-12=420m^2

b) Tarlanın yarıçapının 12m olduğunu bulmuştuk. Şimdi çemberin çevresi formülünü kullanarak tarlanın çevresini hesaplayalım. $Ç = 2.\pi.r = 2.3.12 = 72$ m.
Tarlanın çevresine 5 kat tel çevrilecekse 72 x 5 = 360 m tel gerekir.
1 m tel 2 TL ise 360 m tel 360 x 2 = 720 TL dir.

c) I.Yol:

Öğrenci bu sorunun çözümü için yandaki şekilde olduğu gibi, açıölçer yardımıyla bir modelleme yapabilir.



Yarıçapı 4 m olan çemberi oluşturan elma ağaçlarının sayısının 6, geriye kalan elma ağaçlarının sayısının ise 12 olduğunu bulur ve 6+12=18 tane elma ağacı dikildiğini hesaplar.

II.Yol:

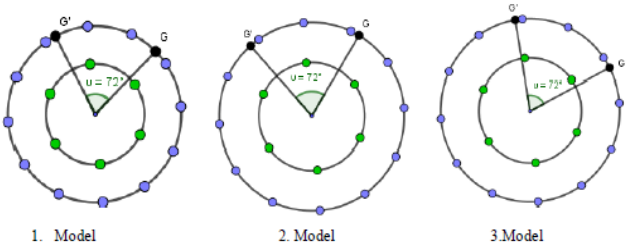
Öğrenci bir tam çember yayının ölçüsünün 360° olduğunu bildiğinden, 4 m yarıçaplı çemberi oluşturan elmaların sayısını $\frac{360}{60} = 6$ olarak bulur. Aynı şekilde diğer elma ağaçlarının sayısını da $\frac{360}{30} = 12$ olarak hesaplar. 6+12=18 elma ağacı dikilmiştir.

d) Yarıçapı 10 m ve merkez açısı 72° olan daire diliminin alanı:

$$\frac{\pi.r^2.\alpha}{360} = \frac{3.10^2.72}{360} = 60\ m^2$$

I.Yol:

Aşağıdaki modellemelerde yeşil ve mavi noktalar elma ağaçlarını temsil etmektedir. Siyah noktalar ise seçilen 72°lik daire dilimine aittir. Öğrenci 72°lik daire dilimine en fazla sayıda ağaç sığdırmak için fikir yürütmelidir.



1. Model 2. Model 3.Model

Görüldüğü gibi 1. modelde 3, 2. modelde 4 ve 3. modelde 5 adet elma ağacı 72°lik daire dilimine sığmıştır. Yani cevabımız 5 elma ağacı olmalıdır.

II.Yol*:* Yarıçapı 4m olan çemberde iki elma ağacı arasındaki yay ölçüsü 60° olduğundan seçilen 72°lik daire diliminin içine bu çemberde en fazla 2 ağaç alınır. Yarıçapı 7 m olan çemberde iki elma ağacı arasındaki yay ölçüsü 30° olduğundan seçilen 72°lik daire diliminin içine bu çemberde en fazla 3 ağaç vardır. Çünkü 3 ağaç arasında 30°lik 2 tane yay vardır. Yani seçilen 72°lik daire dilimine en fazla 2+3=5tane elma ağacı sığar.

**** Bu etkinlik matematiksel anlamanın kullanma-uygulama, algoritma, yaratıcılık-sentez ve ilişki kurma-temsil boyutlarını ön plana çıkarmaktadır. Etkinlik matematiksel anlamayı değerlendirme açısından ele alınacak olursa dairenin alan formülüne dair kuralı kullanma, soru ve çözüm yolları üretebilme durumlarına ilişkin değerlendirme yapılabilir.*

Tablo 19

ÖA5'e Ait Örnek Ekinliğin Etkinlik Tasarımı İlkeleri ve Matematiksel Anlama Boyutları

Etkinlik Tasarlama İlkeleri	Matematiksel Anlama Boyutları
Etkinliğin Hedeflediği Kazanımın Analizi: AÖ5'in ortaokul matematik dersi 7. sınıf öğretim programında yer alana "Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar." kazanıma yönelik olarak etkinliğini tasarladığını belirtmektedir. Programda bu kazanım gerçekleştirilirken "Merkez açı ile daire diliminin alanı ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir" uyarısında bulunulmaktadır. Ancak etkinlik daire diliminin hesaplanmasını gerektirir bir etkinlik olmadığından bu uyarıyı sağlayacak bir duruma yer verilmediği görülmektedir.	*Tarih-Kültür Boyutu*: Öğretmen adayının etkinliğinde bu boyuta yer vermediği görülmektedir. Ancak öğretmen adayını ders planı bir bütün olarak ele alındığında çemberin tarihte nasıl ortaya çıktığı ve kullanıldığı hususunda bilgilere yer verildiği görülmektedir.
Etkinliğin Tasarlanma Amacı: ÖA5 etkinliğinin tasarlanma amacını ve öğrencilerden beklenilenleri bir arada ele almış ve bunu "Öğrencilerin, daire diliminin alan formülünü kullanarak bazı hesaplamalar ve modellemeler yapması beklenmektedir." olarak ifade etmiştir.	*İlişki Kurma-Temsil:* ÖA5'in etkinliğinde kısmen çoklu temsilleri kullandığı söylenebilir. Çember ve daire konusu ortaokul 7.sınıf düzeyinde ele alındığında çoklu temsillerinin sunulmasına pek imkan vermeyen bir konu olarak değerlendirilebilir. Bu durum öğretmen adayının da bu boyutu tam olarak etkinliğinde sağlayamaması nedenleri arasında görülebilir.
Öğrenci Bilgisinin Değerlendirilmesi: ÖA5, konuya ilişkin öğrenci güçlüklerine ya da ön bilgilerine dair bir açıklama sunmamıştır.	*Kullanma-Uygulama Boyutu:* Öğretmen adayının etkinliği bir günlük hayat problemi olması dolayısıyla kullanma uygulama boyutunda ele alınabilecek bir etkinliktir. Nitekim öğretmen adayının kendisi, akran öğretmen adayları ve uzman da etkinliği bu boyutta değerlendirmişlerdir.
Etkinlikte İncelenecek Örneklerin Seçimi ve Yönergelerin Yazımı: ÖA5'in etkinliğinde, etkinliğin amacına ulaşmasını sağlayan yönergeler tercih ettiği ve sunulan örneklerin öğrencinin konuya ilişkin istenilen bilgiye ulaşmasını kolaylaştırıcı türden olduğu düşünülmektedir.	*Yaratıcılık-Sentez Boyutu:* ÖA5'in etkinliğinde bu boyuta ilişkin problem için farklı çözüm yöntemlerini sunduğu görülmektedir. Etkinlikte öğrenciden özgün bir düşünce ortaya koyması beklenmektedir. Ancak bu boyutun bir diğer gerekliliği olan öğrencinin soru üretmesi durumuna etkinlikte yer verilmemiştir.
Değerlendirme: ÖA5'in, öğrencilerin hangi şartlarda etkinliği tamamladığında başarılı kabul edileceğine ilişkin bir planlama yapmadığı ancak etkinliğin başarı ile tamamlanması halinde öğrencilerin dairenin alan formülüne dair kuralları kullanabildikleri ve sorular için farklı çözüm yolları üretebildikleri yönünde değerlendirme yapılabileceğinden bahsettiği görülmektedir.	*İspat-Keşif Boyutu:* ÖA5 etkinliğin (d) şıkkını mantıksal çıkarımlar yapmayı gerektirir bir soru olarak tasarlamıştır. Ancak öğrenciden bir durumu keşfetmesini, genellemelere varmasını ya da üzerine tartışıp onun için haklı gerekçeler sunmasını gerektirecek durumların etkinlikte var olmadığı düşünülmektedir.
Etkinlik Uygulama Sürecinin Tasarımın: ÖA5'in etkinliğinde, etkinliğin uygulanacağı sınıf, öğretim yöntem ve teknikleri, uygulanma süresi, öğrenciden beklenenler vb. yönde açıklamalar yaptığı görülmüştür. Ancak öğretmen ve öğrenci rollerine yer verilmemiştir.	*Algoritma Boyutu:* Matematiğin özel yapısından dolayı ÖA5'in etkinliğinin bu boyutu sağlayan bir etkinlik olduğu söylenebilir.

3.5.2. Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Toplanan Verilerin Analizi

Bu başlık altında öğretmen adaylarının etkinlik uygulama süreçleri ve bu sürece yönelik akran, öğretmen ve öğrenci görüşlerinin nasıl olduğu sorularını yanıtlamak üzere yapılan analizlere yer verilmiştir. Bu amaçla toplanan verilerin analizinde öncelikli olarak öğretmen adaylarının ders sunumlarının video kayıtları ile her dersin sonunda öğretmen adayları, dersin gözlemcisi öğretmen, akran öğretmen adayı ve derslerde yer alan 3 öğrenci ile yapılan görüşmelerin ses kayıtları yazıya aktarılmıştır. Bu şekilde elde edilen veriler öğretmen adaylarının etkinliklerini uygularken matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarabilme durumlarına göre "Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu" (Ek 7) vasıtasıyla betimsel analize tabi tutulmuştur. Bu süreçte veriler tarih-kültür boyutu için çember ve dairenin tarihte ortaya çıkışı, bunlara neden ihtiyaç duyulduğu, bunların tarihte kullanılışı; yaratıcılık-sentez boyutu için çoklu çözüm yollarına yer verme, öğrencilerin soru üretmesi, özgün bir düşüncenin ortaya koyulması; kullanma-uygulama boyutu için öğrenilenlerin yeni bir duruma ve yeni bir probleme aktarması, günlük yaşam olayları ile ilişkili kurulması; ilişki kurma-temsil boyutu için çoklu temsillerden yararlanılması, matematikteki kavramlar arası ilişki kurulması, farklı disiplinler arasında ilişki kurulması, öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanılması; algoritma boyutu için işlemsel becerilerin geliştirilmesi, temel kuralların kullanılması, matematiksel ifadelerin ve sembollerin kullanılması; ispat-keşif boyutu için bilginin keşfedilmesi, sebep-sonuç ilişkilerinin kurulması, genellemelere varılması, doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. yapılması, mantıksal çıkarımlarda bulunulması durumlarına göre analiz edilmiştir. Bu bağlamda bulgular tanımlanırken öğretmen adaylarının etkinlik tasarlama ve uygulama süreçlerini örneklendirmek amacıyla tasarlanan etkinliklerin ilk ve son hallerine, uygulama esnasında öğrencilerin etkinliklere verdikleri yanıtlara ve ders sırasında gerçekleşen diyaloglara yer verilmiştir. Ayrıca gözlem ve görüşmeler sürecinde öğretmen adaylarının ifadelerinden doğrudan alıntılar yapılarak veri analizine ilişkin kanıtlar sunulmuştur. Bunun yanı sıra öğretmen adaylarının etkinlik

uygulama süreçlerine dair dersin gözlemcisi öğretmen, akran öğretmen adayı ve derste yer alan öğrencilerin doğrudan görüşlerine yer verilmiş ve bu görüşler birbirleriyle ilişkilendirilmiştir. Bu sürecin sonunda araştırmacı tanımlamış olduğu bulguları her bir anlama boyutundaki öğretmen adayı için adayların tasarlamış ve uygulamış oldukları etkinliklerdeki matematiksel anlama boyutlarını açıklamak üzere ilişkilendirmiş ve anlamlandırmaya çalışmıştır. Toplanan verilerin analizinde araştırmacı ilk olarak öğretmen adaylarının sınıf içi uygulamalarının gözlenmesi anında tutuğu notlar ile video kayıtlarını tekrarlı karşılaştırarak analiz etmiştir. Ardından, araştırmacıdan bağımsız olarak matematik eğitimi konusunda bir uzman da video kayıtlarını inceleyerek verileri analiz etmiş ve "Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu"nu doldurmuştur. Yapılan analizler sonrasında araştırmacı ve uzman arasındaki tutarlılığı incelemek ve değerlendirici arası güvenirliği sağlamak adına Cohen (1960) tarafından önerilen Kappa istatistiği tekniği kullanılmıştır. Bunun için formda yer alan maddelere verilen cevaplar, "Yeterli" için üç, "Kısmen Yeterli" için iki, "Yeterli Değil" için bir puan şeklinde puanlanmış ve bir istatistiksel analiz programına aktarılmıştır. Bu program yardımıyla araştırmacı ve uzman arasında hesaplanan Kappa değerleri ispat keşif boyutunda yer alan ÖA1 için .70; kullanma-uygulama boyutunda yer alan ÖA2 için .85; algoritma boyutunda yer alan ÖA3 için .77 ve ÖA4 için .71; ilişki kurma-temsil boyutunda yer alan ÖA5 için ise .75 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar araştırmacı ile uzman arasında önemli derecede uyum olduğunu göstermektedir (bkz. Landis & Koch, 1977; Barret, 2001).

3.6. Çalışmanın Geçerlilik ve Güvenirliği

Nitel araştırmaların geçerlilik ve güvenilirliği araştırmacının elde ettiği bulgularla ve yaptığı yorumlarla gerçek hayattaki kişinin, grubun vb. gerçeklerinin uyuşma derecesine bağlıdır. Kayıtlar ve yorumlar gerçeğine uygun olduğu ölçüde geçerli sayılır ve sınamalarda aynı

çıktığı sürece ise güvenilirdir (Şencan, 2005, s.500). Nitel araştırmalar için geçerlilik; bulguların araştırmacı, katılımcı veya açıklamaların okuyucular açısından doğru olup olmadığının belirlenmesine dayanmaktadır (Creswell & Miller, 2000, s.125). Geçerlilik elde edilen verilerin doğruluğu, derinliği, zenginliği ve kapsamı, katılımcıların yaklaşımı ve araştırmacının önyargısızlığı veya nesnelliği ile ele alınabilmektedir (Cohen vd., 2002, s.105). Ayrıca nitel araştırmalarda geçerlik araştırmacının ilgilendiği konuyu mümkün olduğunca tarafsız bir şekilde gözlemesi olarak görülmektedir. Güvenirlik ise örneklerin farklı gözlemciler tarafından aynı kategoriye koyulmasının ya da aynı gözlemci tarafından farklı durumlarda aynı kategoriye atanmasının tutarlılık derecesi olarak görülmektedir (Hammersley,1992, s.67; Merriam & Tisdells, 2016, s.252).

Guba ve Lincoln (1982) nitel araştırmaların geçerliliği ve güvenirliği için "*inanılabilirlik*" terimini kullanmıştır ve bunun da inanılırlık, aktarılabilirlik, güvenilirlik ve onaylanabilirlik olmak üzere dört kriter çerçevesinde sağlanabileceğini ifade etmiştir (s. 247). Benzer şekilde Merriam ve Tisdells (2016) de nicel araştırmalarda bahsedilen iç geçerlik, dış geçerlik, güvenirlik ve nesnellik ölçütlerine karşılık olarak nitel araştırmalarda inandırıcılık, aktarılabilirlik, güvenirlik ve doğrulanabilirlik ölçütlerini vurgulamaktadır (s.239).

İnanılırlık-İnandırıcılık: İnanılırlık araştırma sonuçlarının araştırmaya katılanların bakış açısından güvenilir veya inanılır olduğunu tespit etmeyi içermektedir (Trochim & Donnelly, 2001, s.162). Katılımcıların perspektiflerinin anlaşılmasının, davranışlarının karmaşıklığının ortaya konmasının ve deneyimleri hakkında bütüncül bir yoruma ulaşılmasının nitel araştırmalar için inandırıcılığı sağladı düşünülmektedir (Merriam & Tisdells, 2016, s.242). Nitekim bir araştırmanın inanırlığını artırmada en iyi bilinen stratejilerden biri üçgenleme stratejisi olarak bilinmektedir. Bu konuda Denzin (1978)'in dört önerisi vardır: (a) Çoklu yöntemlerin kullanımı, (b) çoklu veri kaynaklarının kullanımı, (c) çoklu araştırmacıların kullanımı veya (d) ortaya çıkan bulguları doğrulamak için çoklu teorilerin kullanımıdır (s.101-103). İnanırlığı sağlamanın bir diğer yolu uzun süreli etkileşim

olarak görülmektedir (Başkale, 2016, s.23). Ayrıca inanılırlık için meslektaşlar araştırmayı incelemeli, kullanılan malzemeyi analiz etmeli, araştırmacının düşüncelerini dinleyerek onun yönetim ve yönelimini haklı bulmalıdır (Şencan, 2005, s.502). Bu bağlamda çalışmanın inanırlığı için ilk olarak araştırmacı öğretmen adayları ile bir eğitim-öğretim yılı boyunca vakit geçirmiş ve uzun süre öğretmen adaylarını gözlemleme fırsatı bulmuştur. Ayrıca öğretmen adayları ile sürekli iletişim kurarak uzun süreli bir etkileşimi sağlamaya çalışmıştır. Araştırmacı ikinci olarak farklı veri toplama kaynaklarını bir arada kullanmıştır. Bunun için üçgenselleştirmeyi gerçekleştirebilmek adına gözlem, görüşme ve ders planları çoklu veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Bu noktada öğretmen adayları, dersin gözlemcisi olarak bulunan öğretmen, akran öğretmen adayı ve öğrencilerle yapılan mülakatlar ve bunların ses kayıtları, görüşme formları ile öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planları, etkinlikler üzerine yapılan akran değerlendirmeleri ve sunumlar sırasında alınan video kayıtları olmak üzere farklı kaynaklardan veriler toplanmaya çalışmıştır. Araştırmada inandırıcılığı sağlamak için bir diğer yöntem olarak uzman incelemesi yapılmıştır. Çalışmada araştırma sürecinin belirlenmesi, izlenilecek olan işlem basamaklarının tespit edilmesi, kullanılacak olan veri toplama araçlarının hazırlanması ve verilerin analiz edilmesi aşamalarında uzman görüşleri alınmıştır. Son olarak araştırmacı katılımcı kontrolüne başvurmuştur. Çalışma süresince öğretmen adayları ile yapılan her bir görüşmenin sonunda öğretmen adaylarına ifadeleri kısaca özetlenmiş ve eklemek ya da değiştirmek istedikleri noktalar olup olmadığı sorulmuştur. Böylece araştırmada katılımcı teyidi de kullanılarak çalışmanın geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır.

Aktarılabilirlik. Aktarılabilirlik bulgu ve sonuçların benzer durumlara veya olaylara genellenebilmesidir (Guba &Lincoln, 1982, s.247; Şencan, 2005, s.502; Yıldırım & Şimşek, 2013, s.304; Siegle, 2019). Dolayısıyla araştırmacı aktarılabilirlik ilkesini sağlayabilmek için araştırma sürecini okuyuculara kapsamlı bir şekilde tanıtmalıdır (Şencan, 2005, s.502). Bunun yanı sıra ayrıntılı betimlemelerin yapılması da aktarılabilirliği artırmak için

izlenebilecek yollardandır (Yıldırım & Şimşek, 2013, s.304). Bu bağamda çalışmanın aktarılabilirliğini sağlayabilmek adına öncelikle veri toplama sürecine uygun ve yeterli katılım sağlanmaya çalışılmış, araştırmanın yapıldığı ortam ve katılımcılar hakkında ayrıntılı betimlemeler yapılmaya özen gösterilmiştir. Çalışmada toplanan veriler analiz sürecinde eksiksiz bir şekilde yazıya aktarılmış, doğrudan alıntılara yer verilerek bulguların detaylı olarak tanımlanmasına çalışılmıştır. Ayrıca çalışmada araştırmayı tekrar etmek isteyen diğer bilim insanları için tüm işlem basamakları tanımlamaya çalışılmıştır.

Güvenilirlik-Dayanıklılık. Güvenilirlik bir tekrarlanabilirlik meselesi olarak görülmektedir. Yani, aynı şartlar altında başka bir yerde ve zamanda çalışma tekrarlanabilir olmalıdır (Guba & Lincoln, 1982, s.247). Güvenilirlik sunulan bilgi ve bulguların aradan geçen zaman içerisinde geçerliliğini korumasıdır. Nitel araştırmalar aynı kişiler üzerinde ikinci kez tekrarlanamayacağından bu araştırmaların sağlam ve dayanıklı olması için araştırmacı kayıt tutmalı, konuşmaları banda almalı ve video çekimleri yapmalıdır. Ayrıca araştırmacı sadece sonuçları vermemeli aynı zamanda sonuçların hangi faktörlerden etkilenebileceğini net bir şekilde ortaya koyabilmelidir (Şencan, 2005, s.502). Bu konuda araştırmacı çalışma süreci buyunca yapılan tüm görüşmeleri ses kaydına alırken, tüm ders sunumlarını ise video kaydına almıştır. Ardından elde edilen veriler eksiksiz bir şekilde yazıya aktarılmıştır.

Onaylanabilirlik-Teyit edilebilirlik. Onaylanabilirlik, araştırmada var olan sonuçları ve yapılan yorumları araştırmacı yanlılığı olmadan sunmaktır. Bunun için ham veriler bağımsız bir meslektaşa verilerek inceletilmelidir. İnceleme sonucunda bu kişilerin benzer yorumlara varıp varmadığı araştırılmalıdır. Araştırmacının yaptığı yorumlar eğer başkaları tarafından teyit ediliyorsa çalışmanın onaylanabilirliği sağlanmış olmaktadır (Şencan, 2005, s.503). Çalışmada teyit edilebilirliği sağlayabilmek adına araştırma süreci matematik eğitimi konusunda iki uzman tarafından incelenmiştir.

3.7. Araştırmacının Rolü

Nitel araştırmalarda araştırmacı bizzat alanda zaman harcayan, katılımcılarla doğrudan görüşen ve gerektiğinde katılımcıların tecrübelerini yaşayan, alanda kazandığı tecrübeleri ve perspektifi toplanan verilerin analizinde kullanan bir rol üstlenmektedir. Bu durum araştırmacıyı, araştırma sürecinin doğal bir parçası haline getirmektedir (Yıldırım, 1999, s.11). Dolayısıyla nitel bir araştırmacının, çalışmadaki varlığını, konumunu ve etkisini net bir şekilde ortaya koyması beklenmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2013). Bu bağlamda bu çalışmadaki araştırmacının rolü ayrıntılı şekilde aşağıda açıklanmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın ilk aşamasındaki katılımcılar "Matematikte Temel Kavramlar" dersine kayıt yaptıran 14 öğretmen adayı olmuştur. Danışman öğretim üyesi ders kayıt sürecinde bu öğretmen adaylarına bahsedilen dersin bir araştırma kapsamında yürütüleceğini bildirmiş ve öğretmen adayları gönüllülük esasına göre bu derse kayıt yapmışlardır. Matematikte Temel Kavramlar dersi dönemimin başlaması ile birlikte danışman öğretim üyesi kontrolünde araştırmacı tarafından yürütülmüş, bu sayede araştırmacı öğretmen adayları ile tanışma ve onları yakından tanıma imkanı bulmuştur. Araştırmacı öğretmen adayları ile yaptığı genel görüşmelerde araştırma sürecini detaylı olarak açıklamış, öğretmen adaylarından beklenenleri anlatmış, öğretmen adaylarının bu sürece ilişkin sorularını güven ortamı oluşturabilmek adına samimiyetle yanıtlamaya çalışmıştır.

Ders kapsamında ise ilk olarak MABÖ ölçeği öğretmen adaylarına uygulanmış ve bu ölçek sonuçlarına göre öğretmen adayları kategorilere ayrılmıştır. Ardından öğretmen adaylarına etkinlik tasarımı ilkeleri ve matematiksel anlama boyutları konularında eğitimler verilmiş ve öğretmen adaylarının kendi etkinliklerini tasarlamaları istenmiştir. Öğretmen adayları tasarladıkları etkinliklerini ders ortamında akran grubuna sunmuş ve anlama boyutları üzerine oluşturulan tartışma ortamı sayesinde elde ettikleri dönütlerle birlikte etkinliklerini revize etmiş, ders planlarını oluşturmuşlardır. Bu sırada araştırmacı süreci gözlemlemiş fakat görüş bildirmemiştir. Daha sonra oluşturulan ders planları araştırmacıya bir dosya halinde

sunulmuştur. Araştırmacı dosyaları incelemiş, ardından öğretmen adayları ile yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirmiştir. Bu görüşmelerde araştırmacı öğretmen adaylarının etkinlik tasarlama süreçlerini detaylandırmaya çalışmıştır. Görüşmeler esnasında hazırlanan ders planları ve etkinlikler üzerine araştırmacı bir görüş bildirmemiştir. Ardından çalışmanın uygulama aşamasına geçilmiştir. Uygulama aşaması ise bu 14 öğretmen adayı içerisinden araştırmaya katılmak için gönüllü olan 5 tanesi ile yürütülmüştür. Nitel araştırmaların doğası gereği bu öğretmen adaylarına uygulama sürecinde kendilerine yönelik bir değerlendirme yapılmayacağı bildirilmiştir.

Uygulama sürecinde araştırmacı, öğretmen adaylarını öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında staj okullarında gözlemleyebilmek için öncelikle İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden akabinde de uygulama okullarından gerekli izinleri almıştır. Yapılacak uygulama konusunda uygulama öğretmenlerine de bilgilendirme yapılmış ve onların da onayı alınmıştır. Uygulama süreci 4 farklı okulda gerçekleştirilmiştir. ÖA2 ve ÖA4'ün staj yaptığı okul ve uygulama öğretmeni aynıdır. Ancak öğretmen adayları etkinliklerini farklı şubelere uygulamışlardır. ÖA1, ÖA3 ve ÖA5 ise farklı okullarda bulunmuşlardır. Araştırmacı öğretmen adaylarının 2 hafta boyunca ders anlatımları gözlemlenmiş ve video kayıtları yapılmıştır. Gözlemlenen derslerin, gözlem sürecinden olumsuz yönde etkilenmemesi için ders başlamadan önce sınıf ortamı düzenlenerek (sınıftaki sıralar, kamera konumu vb.) video kaydına hazır hale getirilmiştir. Ders sürecinin olumsuz yönde etkilenmemesi için video kamera öğrencilerin görüş pozisyonunun dışında, sınıfın arka tarafına yerleştirilmiştir. Bu süreçte araştırmacı katılımcı olmayan gözlemci rolü üstlenmiş ve sınıfta dikkat dağıtmamak için uygun bir sıraya oturmuş, dersi gözlemlemiş, gözlemlerine ilişkin alan notları almıştır. Ayrıca dersin uygulama öğretmeni ve bir akran öğretmen adayı derste gözlemci olarak yer almışlar ancak sürece dair herhangi bir müdahalede bulunmamışlardır. Öğretmenlik uygulaması dersini yürüten öğretim üyesinin ise bu süreçte bir rolü olmamıştır. Araştırmacı yürütülen derslerin ardından öğretmen adayları, derste

gözlemci olarak yer alan akran öğretmen adayı, dersin sorumlusu olan uygulama öğretmeni ve derslerde yer alan üçer öğrenci ile ayrı ayrı yarı yapılandırılmış görüşmeler yapmıştır. Görüşme yapılan bu üç öğrencinin seçiminde ise gönüllülük esası dikkate alınmıştır. Uygulama öğretmeni ve öğrenciler ile yapılan görüşmelerde katılımcıların kendilerini rahat hissedebilecekleri bir görüşme ortamını sağlanmaya çalışılmıştır. Görüşmeler derslerin yürütüldüğü okullarda sessiz bir ortamda katılımcıların rızası alınarak ve ses kayıt cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan görüşmeler öğretmenlerin iş yoğunluğunun olmadığı geniş zaman aralıklarında yürütülürken, öğrenciler ile yapılan görüşmeler ise ders aralarında gerçekleştirilmiştir. Bu süreçte araştırmacı yönlendirici ifadelerde bulunmaktan kaçınmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının yönlendirilmeden ve yardım almadan, doğal ortamlarında derslerini işlemelerinin takip edilmesi maksadıyla öğretmen adayları ile yapılan bu görüşmelerde de herhangi bir görüş belirtilmemiş ve öğretmen adaylarına herhangi bir müdahalede bulunulmamıştır. Bu sayede araştırmacı katılımcıların etkinlik uygulama süreçlerini ders ortamında en doğal haliyle gözlemleme imkânı elde etmiştir. Çalışmanın tüm evreleri araştırmacı tarafından yürütmüştür. Veri toplama sürecinde elde edilen bulguların analizinde araştırmacı kendi görüşlerini dâhil etmemiş, görüşlerini bulguları yorumlama ve tartışma bölümünde ifade etmiştir. Ayrıca çalışmanın geçerliliğini artırmak ve araştırmacı yanlılığını engellemek adına uzman kişilerden de verilerin yorumlanması talep edilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde araştırma verilerinin analizi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bulgular, araştırma problemleri doğrultusunda iki bölüm halinde sunulmaktadır. İlk bölümde öğretmen adaylarının ekinlik tasarlama süreçlerine, ikinci bölümde ise öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinlikleri uygulama süreçlerine yer verilmiştir.

4.1. Öğretmen Adaylarının Etkinlik Tasarlama Süreçlerine İlişkin Bulgular

Bu başlık altında ilk olarak çalışmaya katılan öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutları ölçeğinden (MABÖ'den) almış oldukları puanlara göre dağılımlarına yer verilmiştir. Ardından her bir öğretmen adayının etkinlik tasarlama sürecine dair bulgular ayrı ayrı başlıklar halinde sunulmuştur.

Tablo 20

Çalışmaya Katılan Öğretmen Adaylarının Matematiksel Anlama Boyutları

	ÖA1	ÖA2	ÖA3	ÖA4	ÖA5
Kullanma-Uygulama	86,66	93,33	80	73,33	80
Tarih-Kültür	60	40	46,66	46,66	60
İspat-Keşif	92	80	76	68	88
İlişki Kurma-Temsil	85	80	75	70	100
Algoritma	73,33	86,66	86,66	86,66	93,33
Yaratıcılık-Sentez	85	85	80	80	85
	İspat-Keşif	Kullanma-Uygulama	Algoritma	Algoritma	İlişki Kurma-Temsil

Çalışmada 6 farklı anlama boyutundan (İspat-Keşif, Kullanma-Uygulama, Algoritma, Yaratıcılık-Sentez, Tarih-Kültür ve İlişki kurma-Temsil) öğretmen adayları ele alınmak istense de çalışmaya katılmak için gönüllü olan öğretmen adayları İspat-Keşif, Kullanma-Uygulama, Algoritma ve İlişki Kurma-Temsil üzere 4 farkı boyutta yer almışlardır. Bu öğretmen adayları etkinliklerini nasıl tasarladıkları ve hangi anlama boyutlarını ortaya çıkardıklarına yönelik *hazırlık ve planlama aşamasını*, akabinde sınıf ortamında yaptıkları sunum ile *etkinliklerin tanıtım aşamasını* gerçekleştirmiştir. Ardından alınan akran görüşleri doğrultusunda *etkinliklerini revize ederek, etkinliklere son hallerinin verilmesi ve ders planlarının oluşturulması* ile etkinlikleri uygulamaya hazır hale getirilmişlerdir. Bahsedilen bu sürece dair bulgular çalışmaya katılan her bir öğretmen adayı için aşağıda ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

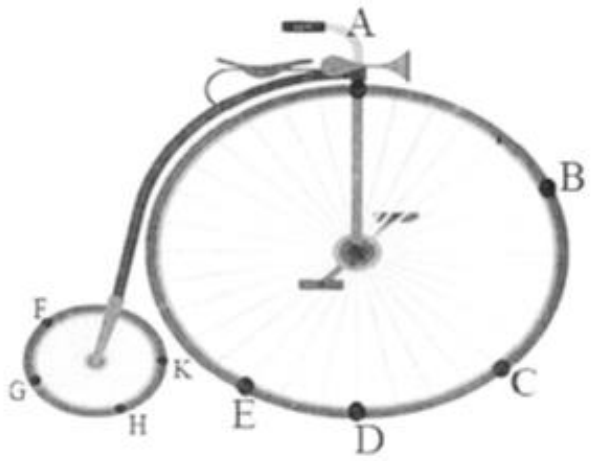
4.1.1. İspat-Keşif Boyutunda Yer Alan Öğretmen Adayı 1 (ÖA1)'e Ait Etkinlik Tasarım Süreci

4.1.1.1. Öğretmen Adayı 1'in (ÖA1) Etkinlik Tasarlama Süreci ve Elde Edilen Bulgular

Aşağıda Öğretmen Adayı 1'in tasarladığı etkinliklerin ilk hallerine yer verilmiştir.

Etkinlik 1:

Bisiklete benzer araçların ilk olarak *18'inci yüzyılın sonlarına doğru* ortaya çıktığı görülmektedir.1875 yılında ön tekerlek ne kadar büyükse o kadar hızlı gider diye düşünülüyordu bundan dolayı ön tekerlekleri büyük olan bisikletler yapıldı, bu bisikletlere de daha çok, uzun boylu insanlar bindi. (Lâtince, bi = çift, iki; Yunanca, kukos = daire, tekerlek).



Şimdi de bu tarihi bisikletin iki tekerleğinin de, merkez açı ve yay ölçülerini bulalım.

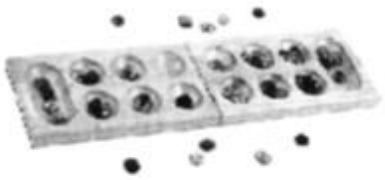
- BC yayını gören merkez açıyı çiziniz ve bu yayı gören merkez açının ölçüsünü açıölçer ile hesaplayınız.
- EA yayını gören merkez açıyı çiziniz ve bu yayı gören merkez açının ölçüsünü açıölçer ile hesaplayınız.
- MN yayını gören merkez açıyı çiziniz ve bu yayı gören merkez açının ölçüsünü açıölçer ile hesaplayınız.
- AB, BC, CD, DE, EA yaylarının ölçülerinin toplamını bulunuz.
- FG, HK, KF yaylarının ölçülerinin toplamını bulunuz.
- Tam bir çember yayına karşılık gelen merkez açının ölçüsü kaç derecedir?
- İki tekerlek için; tam çember yayına karşılık gelen merkez açı ölçüleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

Şekil 8. Öğretmen adayı 1'e (ÖA1) ait etkinlik 1

Etkinlik 2:

7/E sınıfında bulunan 32 öğrencinin hafta sonları gittikleri kurslar tabloda verilmiştir.

Tabloda verilen bilgilere göre kurslara katılan öğrenci sayılarını dairesel bir grafikle gösteriniz.

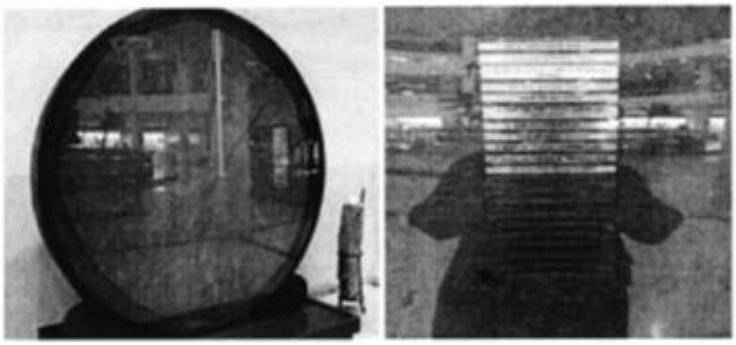
KURSLAR	KİŞİ SAYISI
 (YÜZME)	8
 (OKÇULUK)	3
 (EBRU)	9
 (MANGALA)	5

- Yüzme kursu oluşturulacak olan dairesel grafikte kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilir?
- Okçuluk kursu oluşturulacak olan dairesel grafikte kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilir?
- Ebru kursu oluşturulacak olan dairesel grafikte kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilir?
- Mangala oluşturulacak olan dairesel grafikte kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilir?
- Oluşturulacak olan bu dairesel grafiği açıölçer yardımı ile çiziniz.

Şekil 9. Öğretmen adayı 1'e (ÖA1) ait etkinlik 2

Etkinlik 3:

Ankara' da bulunan Tabiat Tarihi Müzesinde bulunan 513 yıllık kayın ağacı, 1453 İstanbul' un fethedildiği tarihten 1966 tarihine kadar olan olaylara tanıklık etmiştir.(1923 Cumhuriyetin ilanı,1938 Atatürk'ün vefatı vb.) Bu ağacın yaşı ise başlangıç noktasından itibaren her yıl bir tane oluşan halkaların sayısı ile belirleniyor. İklimin sıcak ya da yağmurlu geçmesi de halkanın genişliğini etkiliyor.





1.ROTA **2. ROTA** **3. ROTA**

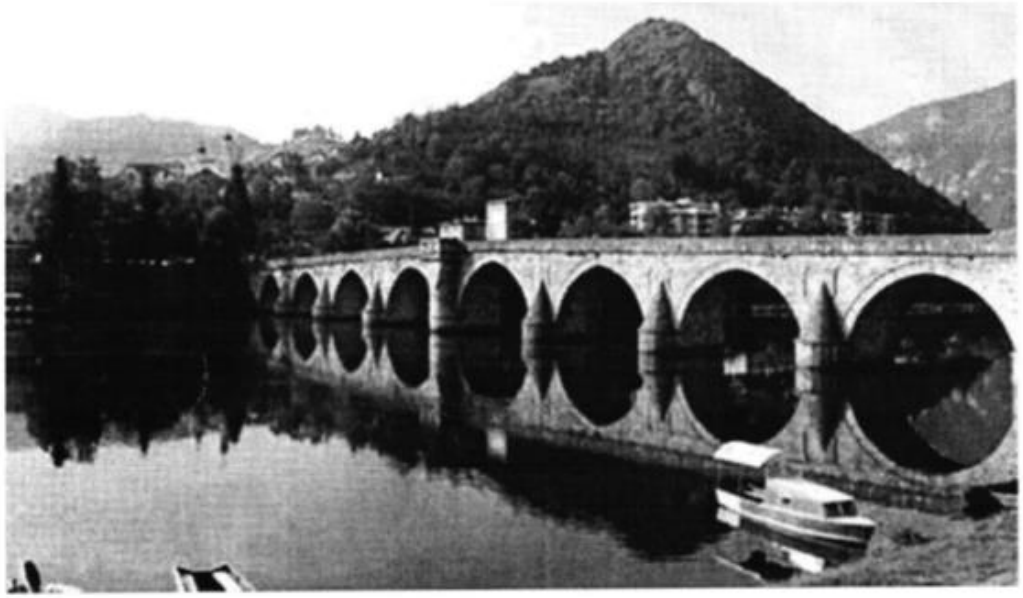
Yukarıda ağaç gövdesinden bir kesit bulunmaktadır. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Abant, Saka ve Kayın adlı karıncalar, yarıçapı 2 metre olan ağacın aynı kesitinin içinde gezintiye çıkmışlar, sürekli gide gele aynı yerden giriş yapan karıncalar, sırasıyla 1, 2 ve 3. rotayı izlediler. Ortalama hızları aynı olan karıncaların kullandığı yollardan hangisinin daha kısa olduğu hakkında konuşmuşlar ve sonunda bir karara varmışlar. Aynı anda ağacın girişinden giren karıncalardan hangisi ilk çıkar? (π=3 alınız.)

b) Yarıçapı 2 metre olan ağacın, 400 tane halkasının olduğu kesitte yol alan Abant, Saka, Kayın'nın torunları, 100 yıl sonra sırasıyla dedelerinin gittikleri yolu gitmişlerdir. Abant, Saka ve Kayın'ın izledikleri yol uzunluğu ile torunlarının izledikleri yol uzunlukları farkını küçükten büyüğe doğru sıralayınız. (Abant, Saka, Kayın ve torun karıncalarının ortalama hızları aynıdır ve ağaç 500 yıldır ortalama aynı iklim koşullarından geçmiştir.)

Şekil 10. Öğretmen adayı 1'e (ÖA1) ait etkinlik 3

Etkinlik 4: 16. Yüzyılda Sadrazam Mehmed Paşa Sokolovic emriyle Mimar Sinan tarafından yapımına başlanan Sokollu Mehmed Paşa Köprüsü Bosna Hersek'te bulunmaktadır. Drina nehrini her yönden taçlandırıyor. Yüzyıllar boyunca farklı ordular tarafından tahribata uğramış olan köprü özgün halini günümüzde de korumaktadır. 2007 yılında UNESCO'nun Dünya Mirası Listesi'ne alınan köprü, 2003 yılından bu yana araç trafiğine kapalıdır. Köprüye günümüzdeki ününü kazandıran ise, bölgede yaşayan farklı etnik kültürel unsurlar arasındaki ilişkilerin son 350 yılını Drina Köprüsünün tanıklığıyla aktaran ve yazarı İvo Andriç'e Nobel ödülü kazandıran 1961 yılında yazılan 'Drina Köprüsü' isimli romanıdır.



Uzunluğu 41 m, sudan yüksekliği 2.5 m, olan Sokollu Mehmed Paşa(Drina) Köprüsünün yandan çekilmiş fotoğrafında 8 eş yarım dairesel bölge görülmektedir. Edinilen bilgiye göre her dairesel bölge arasında 1 m mesafe bulunmaktadır. (aynı mesafe köprübaşı ve sonu için de geçerlidir.) Mimarlık 1. Sınıf öğrencisi Sinan, bu köprünün yan tarafında kaç tane taş kullanıldığını hesaplamak istemiştir.

a) Fotoğrafta görülen yan yüzün, ne kadarlık alanda taş kullanılmış?
b) Bir kenarı 50 cm olan, karesel karo kullanarak bu yan yüzü kaplamak isteseydi kaç karo gerekirdi?
c) Çembersel şekillerin yarıçapları sabit kalmak koşuluyla bu çemberlerden 6 tane olsaydı çemberler arası mesafe kaç olurdu, o zaman yan yüzeye, bir kenarı 1 m olan karolardan kaç tane döşenirdi?

Şekil 11. Öğretmen adayı 1'e (ÖA1) ait etkinlik 4

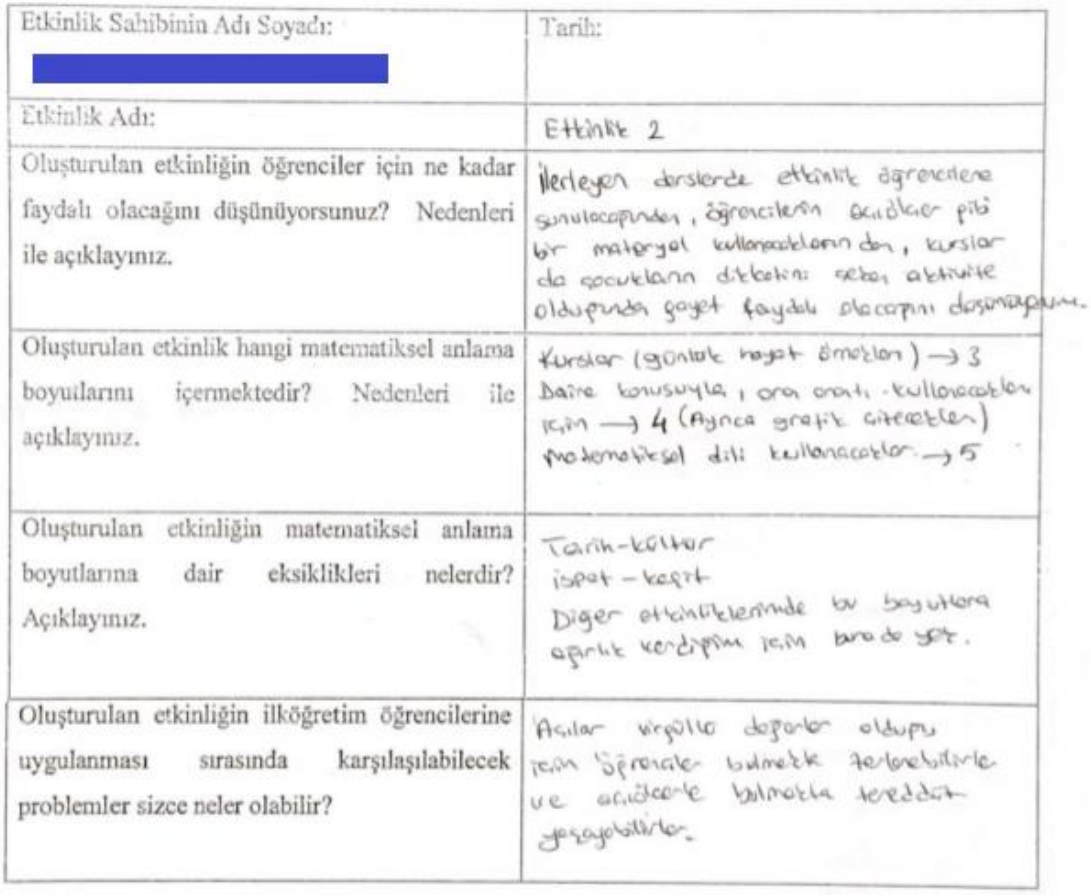
4.1.1.1.1. ÖA1'in Hazırladığı Etkinliklere Yönelik Bireysel Değerlendirmesi

Öğretmen adayları hazırladıkları etkinlikleri akran grubuna sunmadan önce etkinliklerine dair Ek 2'de yer alan "Öğretmen Adaylarının Etkinliklerini Değerlendirme Formu" nu doldurmuşlardır. İlgili forma göre Öğretmen Adayı hazırladığı etkinlik 1'in öğrencilerin matematiksel anlamanın ispat-keşif boyutunda gelişim göstermelerini sağlayacak bir etkinlik olduğunu düşünmektedir. Öğretmen adayına göre etkinlik süresince öğrenciler bir tam açının 360^0 olduğunu keşfedecek ve bu konuda genellemelere varacaklardır. Bu sebeple etkinlik ispat-keşif boyutundadır. Ayrıca etkinlik bisikletin kısa bir tarihinden bahsettiği için tarih-kültür, günlük hayatla ilişkili olduğu için kullanma-uygulama ve işlem yapmayı gerektirdiği için algoritma boyutlarını da barındırmaktadır. Ancak etkinlik yaratıcılık-sentez boyutunu içermemektedir. Aşağıda ÖA1'e ait değerlendirme formuna yer verilmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik 1
Oluşturulan etkinliğin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	Dersin giriş kısmında, çocukların ispat-keşif boyutunda gelişim göstermelerini sağladığı için gayet faydalı bir etkinlik.
Oluşturulan etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Bisikletin kısa bir tarihinden bahsettiğinden → 1 Bisiklet (günlük hayat örneği) → 3 Tam açının 360° ve her çemberde böyle olduğunu bulacağı için → 6 İşlem yapacak → 5
Oluşturulan etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir? Açıklayınız.	Yaratıcılık-sentez boyutu yok.
Oluşturulan etkinliğin ilköğretim öğrencilerine uygulanması sırasında karşılaşılabilecek problemler sizce neler olabilir?	Açıölçer kullanacakları için bu noktada bir sıkıntı olur. Kaçar çemberin açılarını bulurlarken zorlanabilirler. Bunun dışında pek bir sıkıntı olacağını düşünmüyorum.

Şekil 12. ÖA1'in etkinlik 1'e yönelik bireysel değerlendirmesi

Öğretmen Adayı hazırladığı etkinlik 2'nin öğrencilerin dikkatlerini çekecek günlük hayat ile ilişkili bir etkinlik olması nedeniyle kullanma-uygulama boyutunda ele alınacağından bahsetmektedir. Ayrıca etkinlikte çember konusu oran-orantı konusuyla ilişkilendirildiği ve grafik çizmeyi gerektirdiği için ilişki kurma-temsil, matematiksel dil kullanıldığı için de algoritma boyutlarının ortaya çıkarıldığını ifade etmektedir. Bunun yanı sıra tarih-kültür, yaratıcılık -sentez ve ispat-keşif boyutlarının ise etkinlikte yer almadığını belirtmektedir.

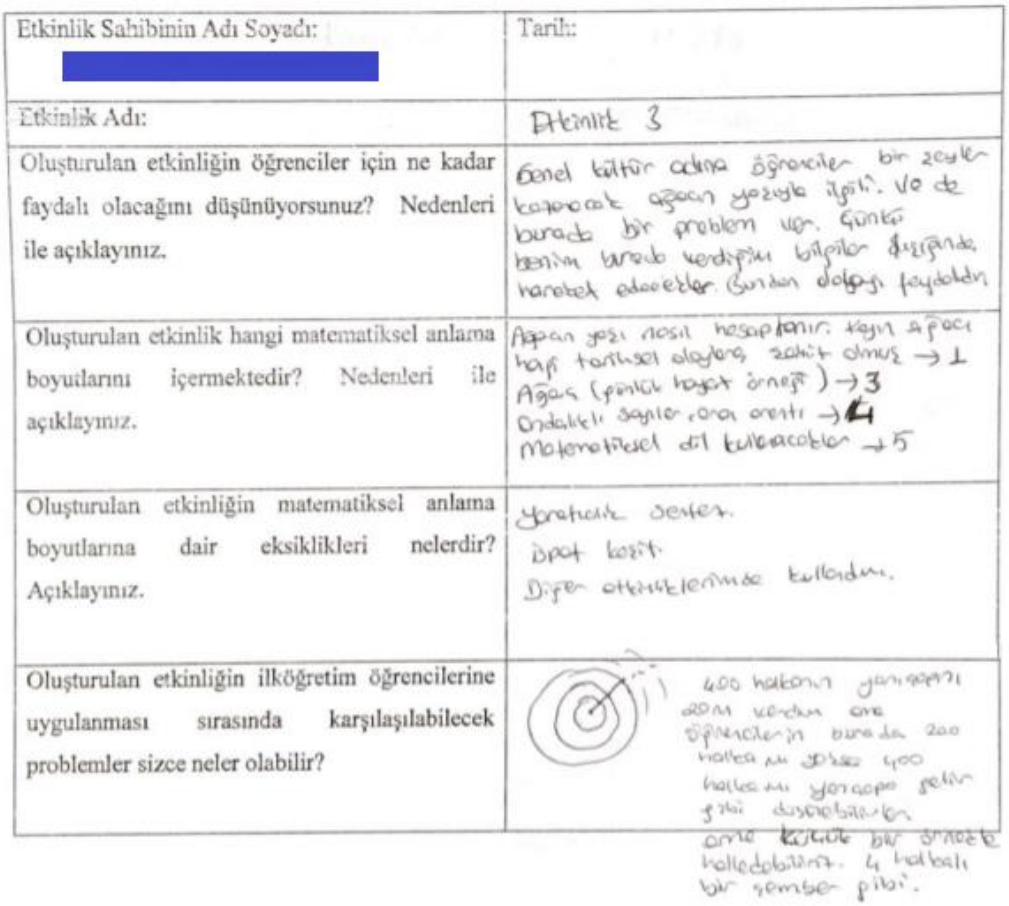


Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik 2
Oluşturulan etkinliğin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	İlerleyen derslerde etkinlik öğrencilere sunulacağından, öğrencilerin ölçüler gibi bir materyal kullanacaklarından, kurslar da çocukların dikkatini çeken aktivite olduğundan çok faydalı olacağını düşünüyorum.
Oluşturulan etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Kurslar (günlük hayat örnekleri) → 3 Daire konusuyla, oran orantı kullanacaklar için → 4 (Ayrıca grafik çizecekler) matematiksel dili kullanacaklar → 5
Oluşturulan etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir? Açıklayınız.	Tarih-kültür ispat – keşif Diğer etkinliklerimde bu boyutlara ağırlık verdiğim için burada yok.
Oluşturulan etkinliğin ilköğretim öğrencilerine uygulanması sırasında karşılaşılabilecek problemler sizce neler olabilir?	Açılar virgülle değerler olduğu için öğrenciler bilmekte zorlanabilirler ve açıölçerle bilmekte zorluklar yaşayabilirler.

Şekil 13. ÖA1'in etkinlik 2'ye yönelik bireysel değerlendirmesi

Öğretmen adayı hazırladığı etkinlik 3'te bir ağacın yaşının nasıl hesaplanıyor olduğuna ve ağacın hangi tarihsel olaylara şahitlik ediyor olasına yer verilmesi dolayısıyla etkinliğin tarih-kültür boyutunda olduğunu belirtmiştir. Ayrıca etkinliğin günlük hayat ile ilgili olması nedeniyle kullanma-uygulama, oran orantı ve ondalık sayılar konusuyla bağlantı kurulduğu için ilişki kurma-temsil ve matematiksel dilin kullanılacak olması hasebiyle algoritma

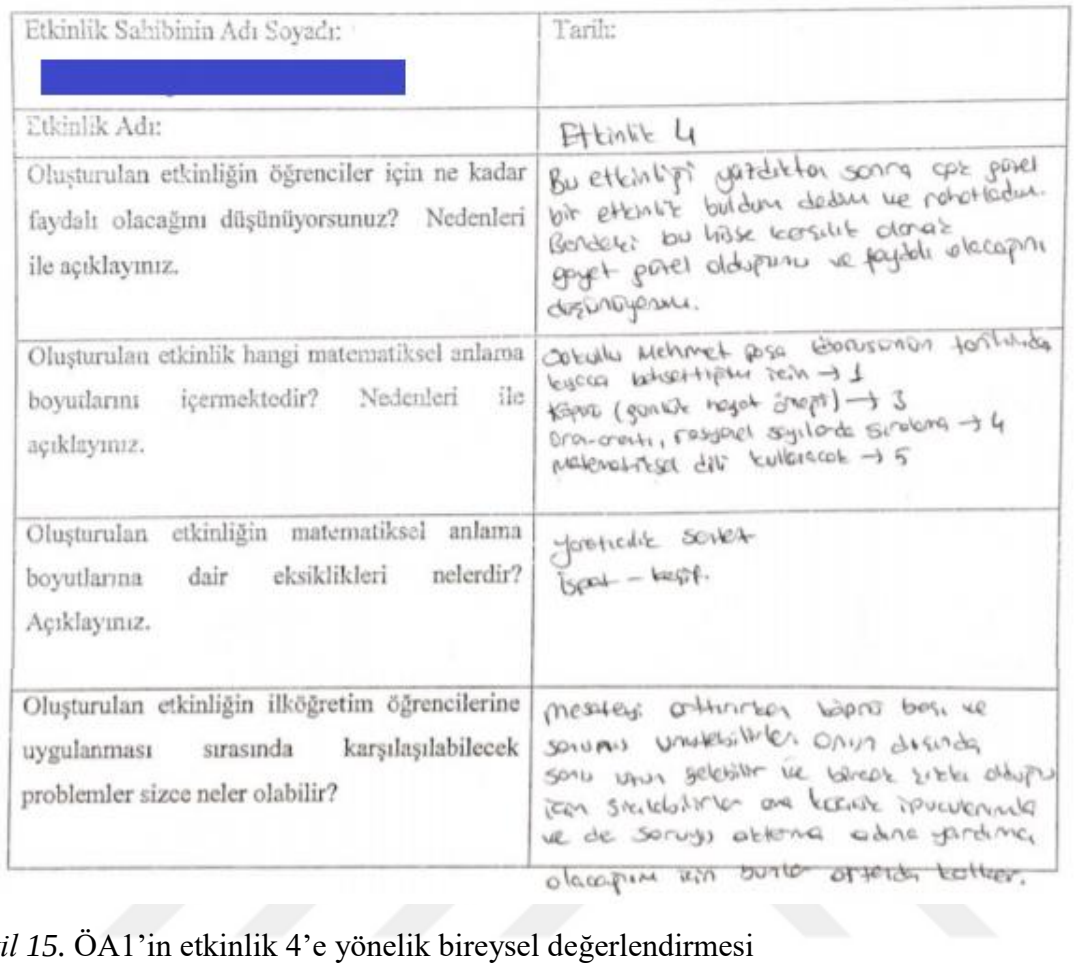
boyutunu içerdiğini ifade etmektedir. Öğretmen adayı yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutlarının ise etkinlikte yer almadığını belirtmektedir.



Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik 3
Oluşturulan etkinliğin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	Genel kültür adına öğrenciler bir seyler kazanacak ağacın yaşıyla ilgili. Ve de burada bir problem var. Çünkü benim burada verdiğim bilgiler doğrultusunda hareket edecekler. Bunun dolayı faydalı
Oluşturulan etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Ağacın yaşı nasıl hesaplanır: kesit ağacı hafif tarihsel olaylara şahit olmuş → 1 Ağaç (günlük hayat örneği) → 3 Ondalıklı sayılar, oran orantı → 4 Matematiksel dil kullanacaklar → 5
Oluşturulan etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir? Açıklayınız.	Yaratıcılık sentez. İspat kesit. Diğer etkinliklerimde kullandım.
Oluşturulan etkinliğin ilköğretim öğrencilerine uygulanması sırasında karşılaşılabilecek problemler sizce neler olabilir?	400 halkanın yarıçapını adım kendim ama öğrencilerin burada 200 halkanın yarıçapı 400 halkanın yarıçapı gibi düşünebilirler. ama kolayca bir şekilde halledebilirsiniz. 4 halkalı bir yemiş gibi.

Şekil 14. ÖA1'in etkinlik 3'e yönelik bireysel değerlendirmesi

Öğretmen Adayına göre hazırladığı 4. etkinlik Sokullu Mehmet Paşa Köprüsü'nün tarihinden bahsettiği için tarih-kültür, günlük hayat ile ilişkili bir etkinlik olması dolayısıyla kullanma-uygulama, oran orantı ve rasyonel sayılarda sıralama konularına değinmesi nedeniyle ilişki kurma-temsil ve matematiksel dili kullanmayı gerektiriyor olması dolayısıyla algoritma boyutunda ele alınabilecek bir etkinliktir. Ancak yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutlarının ise etkinlikte yer almadığını belirtmektedir.



Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik 4
Oluşturulan etkinliğin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	Bu etkinliği yaptıktan sonra çok güzel bir etkinlik buldum dedim ve rahatladım. Bundeki bu hüse karşılık olarak geçek güzel olduğunu ve faydalı olacağını düşünüyorum.
Oluşturulan etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Çokgenler Mehmet Paşa teoreminin tartışılmasında kısaca bahsettiğim için → 1 İspat (geometrik negatif örneği) → 3 Ora-orantı, rasyonel sayılarda sıralama → 4 Matematiksel dili kullanacak → 5
Oluşturulan etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir? Açıklayınız.	yorumlama sonucu İspat – keşif.
Oluşturulan etkinliğin ilköğretim öğrencilerine uygulanması sırasında karşılaşılabilecek problemler sizce neler olabilir?	mesafeyi ortalarken kapalı bağı ve sonunu unutabilirler. Onun dışında soru uzun gelebilir ve bireysel zorluk olduğu için sıkılabilirler ama kısa ipuçlarıyla ve de soruyu okuma adına yardımcı olacağım için bunlar öğrenciler kolaylar.

Şekil 15. ÖA1'in etkinlik 4'e yönelik bireysel değerlendirmesi

Matematiksel Anlama Boyutları Ölçeği (MABÖ) sonuçlarına göre İspat-Keşif boyutunda yer alan ÖA1'in hazırladığı etkinliklere yönelik bireysel değerlendirmeleri göz önüne alındığında sadece birinci etkinliğinde bu boyuta yer verdiği görülmektedir. Kullanma-uygulama ve algoritma boyutları ise etkinliklerinin tamamında bulunurken yaratıcılık-sentez boyutuna yer verilmemiştir. Tablo 21'de öğretmen adayı 1'in etkinliklerinde yer alan matematiksel anlama boyutlarına dair bireysel değerlendirmesi yer almaktadır.

Tablo 21

İspat Keşif Boyutunda Yer Alan (ÖA1)'in Etkinliklerine Dair Anlama Boyutları

	Etkinlik-I	Etkinlik-II	Etkinlik-III	Etkinlik-IV
Kullanma-Uygulama	X	X	X	X
Yaratıcılık-Sentez				
İlişki Kurma-Temsil		X	X	X
İspat-Keşif	X			
Algoritma	X	X	X	X
Tarih-Kültür	X		X	X

4.1.1.1.2. ÖA1 ile Hazırladığı Etkinliklere Yönelik Yapılan Görüşme

Öğretmen adayı 1 ile "Etkinlik Hazırlama Sürecine Dair Görüşme Formu" kapsamında görüşme yapılmıştır. ÖA1'in etkinlik hazırlama sürecinde dikkate aldığı hususlar değerlendirildiğinde öğretmen adayının etkinliklerinde bütün anlama boyutlarına yer vermeye çalıştığını, etkinliklerini günlük yaşamdan yola çıkarak ve farklı disiplinlere yer vererek hazırlamaya çalıştığını, bu yönde hazırlanan etkinliklerin öğrenciler için daha faydalı olacağını böylece öğrencilerin matematik okuryazarlığının artabileceğini düşündüğü görülmektedir.

Aşağıda öğretmen adayı ile yapılan bu görüşmeye ait bulgular sunulmaktadır.

"Etkinliklerinizi hazırlarken neleri dikkate aldınız? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen adayı etkinlik tasarlarken öncelikle hedeflenen kazanıma ve öğrencinin seviyesine sonrasında ise anlama boyutlarına dikkat ettiğini vurgulamaktadır. Öğretmen adayı günlük yaşam ile ilgili örnekleri araştırdığını, mükemmeliyetçi bir yaklaşım ile konuya yaklaştığını ve bir etkinlikte bütün boyutların aynı anda olması için çabaladığını ve bu nedenle çok zorluk yaşadığını ifade etmektedir.

> **ÖA1:** *Etkinlikleri hazırlarken zaten hep kazanımlara dikkat ediyoruz. Sonra anlama boyutlarını gerçekleştirmeye bakıyoruz. Bir de çocukların seviyesine uygun olarak bir şeyleri ifade etmeye dikkat ettik. Öncelikle günlük yaşamda kullandığımız örneklerden yola çıkarak bisiklet, simit, yüzük, dönme dolap gibi örnekleri oluşturdum. Aslında etkinliklerin çok boyutlu olmasını istiyordum biraz mükemmeliyetçi mi bakmış oluyorum bilmiyorum ama her boyutunda da olmasını istiyordum ama sonradan fark ettim ki hepsi olmak zorunda değil. Adım adım hepsini de bulundurmaya çalıştım, farklı boyutları verme yoluna gittim.*

“Hazırladığınız etkinliğin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmasına ilişkin neler yaptınız?”

Katılımcı günlük yaşam ile ilgili örnekler vermeye özen gösterdiğini, tarih, biyoloji gibi farklı disiplinler ile bağlantı kurmayı hedeflediğini bunun için araştırma yaptığını ve etkinliklerinde birçok anlama boyutunu ortaya çıkarmaya çalıştığını belirtmektedir.

> **ÖA1:** *Onu görebilecekleri her türlü örneği verdim. Sokullu Mehmet Paşa'nın Köprüsü'nden bahsettim. Onun bir tarih kültür boyutunu araştırdım. Sonra bir ağaç gövdesi verdim ve onu biyolojik olarak araştırdım. Etkinlikler için müzeye gittim. Oralardan faydalandım. Algoritma zaten matematik olduğu için var. Kullanma-uygulama boyutunda matematiğin günlük hayatta da kullanabileceği yerler varmış diyebilmeleri için köprü, bisiklet gibi örnekler verdim. İspat-keşif boyutu için de öğrencilerin merkez açıları kendileri keşfediyor zaten büyük çember, küçük çember onlar kendileri ölçüyorlar ve merkez açının ne olduğunu bunun değişmediğini görüyorlar.*

“Hazırladığınız etkinlikler sizce öğrencilerde hangi matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya yönelik? Nedenleri ile açıklayınız.”

Öğretmen adayına göre hazırladıkları etkinlik örnekleri bütün anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya yöneliktir.

> **ÖA1:** *Etkinliklerin tüm anlamı boyutlarını ortaya çıkardığını düşünüyorum.*

“Hazırladığınız etkinliklerin öğrencilerin matematiği daha iyi anlamaları için faydalı olacağını düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.”

Öğretmen adayı özellikle PISA’daki düşük performanslara dikkat çekerek öğrencilerin matematik okuryazarlığının arttırılmasını, bunun için günlük yaşamla ilişkili matematik sorularının öğrenciler için faydalı olacağını düşündüğünü dile getirmektedir.

> **ÖA1:** *Tabii ki. Çünkü Pisa'da falan da öğrencilerin matematik okuryazarlığı, fen okuryazarlığı düşük olduğu için öğrencileri biraz daha düşünmeye yöneltici, hikâyeleştirilmiş, günlük yaşamla ilişkili matematik sorularının çok faydalı olacağını ve onları geliştireceğini düşünüyorum.*

“Etkinlik hazırlama konusunda yeterliklerinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?”

Öğretmen adayı etkinlik hazırlamanın zor bir süreç olduğunu ancak ölçütleri temel aldıkları zaman bu sürecin daha kolay bir hal aldığını ifade etmektedir. Özellikle Usiskin’in anlama boyutlarını baz alarak etkinlik hazırlamanın kendisine büyük kazanımlar sağladığını, öğretmenlik mesleğine başladıktan sonra da bu boyutları temel alarak etkinlikler hazırlayacağını belirtmektedir.

ÖA1: *Bu etkinlikleri hazırlarken çok zorlandım. Bir şeyleri baz almak bizi daha da geliştiriyor. Mesela biz Usiskin'in anlama boyutlarını baz aldığımız için bir şekilde onun üstüne bir şeyler koyuyorsun ama sistematik bir şey olmasaydı eğer bize direkt etkinlik hazırlayın deseydiniz bu sefer neye göre hazırlayacağım derdim ve bu sefer çok farklı şeyler ortaya çıkardı ve o beni mutlu etmezdi. Neyi neye göre hazırlayacağımızı bilmemiz beni çok geliştirdi. Ben bunu kullanırım. Meslek hayatımda da bu boyutları kullanarak etkinlik hazırlarım.*

4.1.1.1.3. ÖA1'in Akran Grubuna Hazırladığı Etkinlikleri Sunduktan Sonra Yaptığı Bireysel Değerlendirmeler

Öğretmen adayı hazırladığı etkinlikleri ilk olarak akran grubuna sunmuştur. Daha sonra sunum sırasındaki sınıf tartışmalarını ve akran değerlendirmelerini dikkate alarak etkinliklerini tekrar düzenlemiştir. Öğretmen adayı bu süreçte bir takım yazım yanlışları üzerinde durmuştur. Etkinliklerde anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya yönelik ise önemli bir değişikliğe gitmemiştir. Aşağıda Öğretmen Adayı 1'in sunum sonrası etkinliklerini değerlendirme formlarına yer verilmiştir.

Öğretmen adayı, 1.etkinliğinde ilkinden farklı anlama boyutlarını ortaya çıkaracak türde bir değişik yapmamıştır. Ancak şekil üzerindeki harflendirme hatalarını düzelttiğini ifade etmektedir. Öğretmen adayı etkinliğini yeniden tasarlayacak olması durumunda, farklı tekerleklerde iki açının ölçüsünü aynı verip bu durumu yorumlatabileceğini söylemektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik 1
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	En başta dönüşümlerin hepsi geçerli
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir?	yaratıcılık sonra ilişki kurma sonra
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına etkinliğinizde tür değişiklikler yapmayı düşünüyorsunuz?	Şekil üzerinde hareketlendirmelerde bir yenilik olmuş olsa daha iyi olurdu. Ben bir de şekil üzerinde değil de biraz ölçü ile ilgili daha farklı bir şey olsa daha iyi olurdu. Ayrıştırma birleştirme hem şekilde ortaya çıkmış ekleneliydi.
Etkinliği tekrar tasarlayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız?	İki tane okuyu aynı anda yorumlayabilirdim.

Şekil 16. ÖA1'in akran sunumu sonrası etkinlik 1'e yönelik bireysel değerlendirmesi

Etkinlik 2 üzerinde herhangi bir değişiklik yapılmasına gerek olmadığını düşünen öğretmen adayı etkinlik 3'te ise rotanın başlangıç ve bitiş noktalarını belirtmesi gerektiğini düşünmektedir. Ayrıca etkinliği tekrar tasarlamış olsaydı halka sayısının artması ile yarıçapın değişmesi arasındaki ilişki, karıncaların gittikleri istikametleri ve bir dilimin açısının nasıl değiştiği ile ilgili sorular ekleyerek, öğrencilerin akıl yürütmelerini destekleyecek türden kısımları artırabileceğini ifade etmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik 3
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Kullanma - uygulama İlişkilendirme - temsil Algoritma Tarih - kültür
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir?	yaratıcılık - sentez işlet - keşif
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına etkinliğinizde tür değişiklikler yapmayı düşünüyorsunuz?	Kolaların sayısını ve kilit noktalarını farkeden gerekir.
Etkinliği tekrar tasarlayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız?	Öğrencilerin akıl yürütmelerini sağlayacak bir c. sizleri eklerdim. * Kolu sayısı artırılsa yaratıcılık nasıl değişirdi? * Öğrencilerin pratikten işlemsel nasıl olurdu? * Bir etkinlik daha nasıl değiştirdi?

Şekil 17. ÖA1'in akran sunumu sonrası etkinlik 3'e yönelik bireysel değerlendirmesi

Öğretmen Adayı 4. etkinlik için bazı yazım hatalarını düzeltmenin yeterli olabileceğini düşünmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik 4
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Tarih - kültür yaratıcılık sentez kullanma - uygulama ilişki kurma - temsil Algoritma.
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir?	ispat - keşif
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına etkinliğinizde tür değişiklikler yapmayı düşünüyorsunuz?	Son gününde birkaç etkinlik ve-ci onları dönüştüm kaç kare değil de yükseklik kaç kare gerektir devam gördüğü sonucu karo sayısı rasgele sayı gelyor.
Etkinliği tekrar tasarlayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız?	Yanlışlarım düzeltmiş bir etkinlik yapardım.

Şekil 18. ÖA1'in akran sunumu sonrası etkinlik 4'e yönelik bireysel değerlendirmesi

4.1.1.1.4. Akran Grubu Tarafından ÖA1'in Hazırladığı Etkinliklere İlişkin Yapılan Değerlendirmeler

Akran öğretmen adayları ilk olarak Ek 3'te yer alan "Akran Öğretmen Adaylarının Hazırlanan Ders Planlarını Değerlendirme Formu"nu doldurarak Öğretmen adayı 1'in etkinliklerini değerlendirmişlerdir. Akran grubu genel olarak etkinliklerin tüm anlama boyutlarını barındıran ve günlük hayattan öğrencilerin ilgisini çekecek türden etkinlikler olduğunu belirtmektedirler. Bunun yanı sıra etkinliklerde yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutlarına dair eksikliklerin olduğu da dile getirilmişlerdir. Aşağıda akran öğretmen adaylarının bu konuda yapmış oldukları değerlendirmelere yer verilmektedir.

Akran 1 etkinliklerde günlük hayattan öğrencilerin ilgisini çekecek türden örneklere yer verilmiş olması dolaysıyla etkinliklerin faydalı olacağını düşündüğünü dile getirmektedir. Ayrıca etkinliklerde bütün anlama boyutlarına yer verildiğini buna dair bir eksikliğin olmadığını ifade etmektedir.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 1**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Günlük hayattan öğrencilerin dikkatini çekecek örneklere yer verildiği için faydalı ve öğrencilerinde aktif olacağını düşünüyorum.
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	Bütün anlama boyutlarına yer verilmiştir.
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri nelerdir?	Herhangi bir eksiklik olacağını düşünmüyorum.
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	—
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	Etkinlik 3'te şekiller üzerine harflendirme yapılarak daha anlaşılır olması sağlanmalıdır. Öğrencilerin anlaması zor olabilir.

Şekil 19. ÖA1'in etkinliklerine yönelik akran 1'in değerlendirmesi

Akran 2, etkinliklerde yaratıcılık-sentez boyutu dışında diğer tüm anlama boyutlarının yer aldığını belirtmektedir. Derin bir matematiksel anlamanın gerçekleştirilebilmesi için bu boyuta da yer verilmesi gerektiğini ifade etmektedir.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 2**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Faydalı olacağını düşünüyorum
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	Tarihi bir kişiden ve Ankara'daki müzeyle ilgili bilgiler olduğundan Tarih-Kültür, Sözlü kanıt → bulma-uygulama, arası ilişki kurma, tersi, Hesaplamalar olduğundan → Algoritma, I. Etkinlikte de ispat-keşif vardır.
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri ne'erdir?	Yaratıcılık - Sentez boyutu yoktu.
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	Yaratıcılık sentez boyutu ilave edilebilir.
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	Çok bir problemle karşılaşılacağını düşünmüyorum. Ufak teknik eksiklikler giderilirse etkinlikler güzel olmuş

Şekil 20. ÖA1'in etkinliklerine yönelik akran 2'nin değerlendirmesi

Akran 3, etkinliklerde ispat-keşif boyutuna yer verilmediğini belirterek, bilgiyi keşfettirecek bir soru ile bu eksikliğin giderilebileceği önerisinde bulunmaktadır. Bunun dışında tüm anlama boyutlarının etkinliklerde mevcut olduğunu ifade etmektedir.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 3**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Tüm kazanımlar işlendiğinde, faydalı olacağını düşünüyorum.
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	Tarihi kültür, yaratıcılık, sentez, kullanma, uygulama, ilişki kurma, temsil, algoritma boyutlarını ortaya çıkarıyor.
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri nelerdir?	İspat-kesif boyutunu ortaya çıkaracak etkinlik yok.
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	İspat-kesif yaptıracak ve bilgiyi tartıştıracak bir soru hazırlanabilir.
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	Aktivitelerin sınıf ortamına yerleştirilmesinde sorun yaşanabilir :)

Şekil 21. ÖA1'in etkinliklerine yönelik akran 3'ün değerlendirmesi

Akran 4, etkinliklerin tüm anlama boyutlarını içerdiğini düşünmektedir. Etkinlik fikirlerinin güzel olduğunu ve öğrenciler için faydalı olacağını belirtmektedir.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 4**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Çok faydalı olacağını düşünüyorum. Etkinlik fikirleri çok güzel.
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	Tüm boyutlar var ☺
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri nelerdir?	—
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	—
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	Sorular daha açık sorulursa problem olmaz diye düşünüyorum.

Şekil 22. ÖA1'in etkinliklerine yönelik akran 4'ün değerlendirmesi

Akran 5'e göre etkinlikler öğrenci düzeyine uygundur ve sorular tüm anlama boyutlarını ortaya çıkarmaktadır.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 5**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Öğrencilerin düzeyine uygun olduğu için faydalı olacağını düşünüyorum.
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	Sorulan sorular yardımıyla tüm anlama boyutları ortaya çıkarılmıştır.
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri nelerdir?	Eksiklik olduğunu düşünmüyorum.
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	–
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	Yapılan etkinlikler düzeyle uygundur. O nedenle problem çıkacağını düşünmüyorum.

Şekil 23. ÖA1'in etkinliklerine yönelik akran 5'in değerlendirmesi

Akran grubu ikinci olarak öğretmen adayının hazırladığı akran değerlendirme formunu (Örnek Ek 19) doldurarak değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Yapılan değerlendirmelerde bazı farklılıklar olsa da genel itibariyle öğretmen adaylarının etkinliklerinin ortaya çıkardığı anlama boyutları konusunda hem fikir oldukları görülmüştür. Aşağıda akran grubunun etkinliklerde yer alan anlama boyutlarına dair verdikleri cevaplara ilişkin tablo 22 yer almaktadır.

Tablo 22

ÖA1'in Etkinlik Anlama Boyutlarına Yönelik Akran Değerlendirmeleri

		Akran 1	Akran 2	Akran 3	Akran 4	Akran 5
Etkinlik 1	Tarih-Kültür	X	X	X	X	X
	Yaratıcılık-Sentez			X		
	Kullanma-Uygulama	X	X	X	X	X
	İlişki kurma-Temsil	X				
	Algoritma	X	X	X		X
	İspat-Keşif		X		X	X
Etkinlik 2	Tarih-Kültür					
	Yaratıcılık-Sentez					X
	Kullanma-Uygulama	X	X	X	X	X
	İlişki kurma-Temsil	X	X		X	X
	Algoritma	X	X	X	X	X
	İspat-Keşif					
Etkinlik 3	Tarih-Kültür	X	X	X	X	X
	Yaratıcılık Sentez	X			X	
	Kullanma Uygulama	X	X	X		X
	İlişki kurma-Temsil		X	X	X	X
	Algoritma	X	X	X	X	X
	İspat-Keşif					
Etkinlik 4	Tarih-Kültür	X	X	X	X	X
	Yaratıcılık Sentez					
	Kullanma Uygulama	X	X	X	X	X
	İlişki kurma-Temsil			X	X	X
	Algoritma	X	X	X	X	X
	İspat-Keşif					

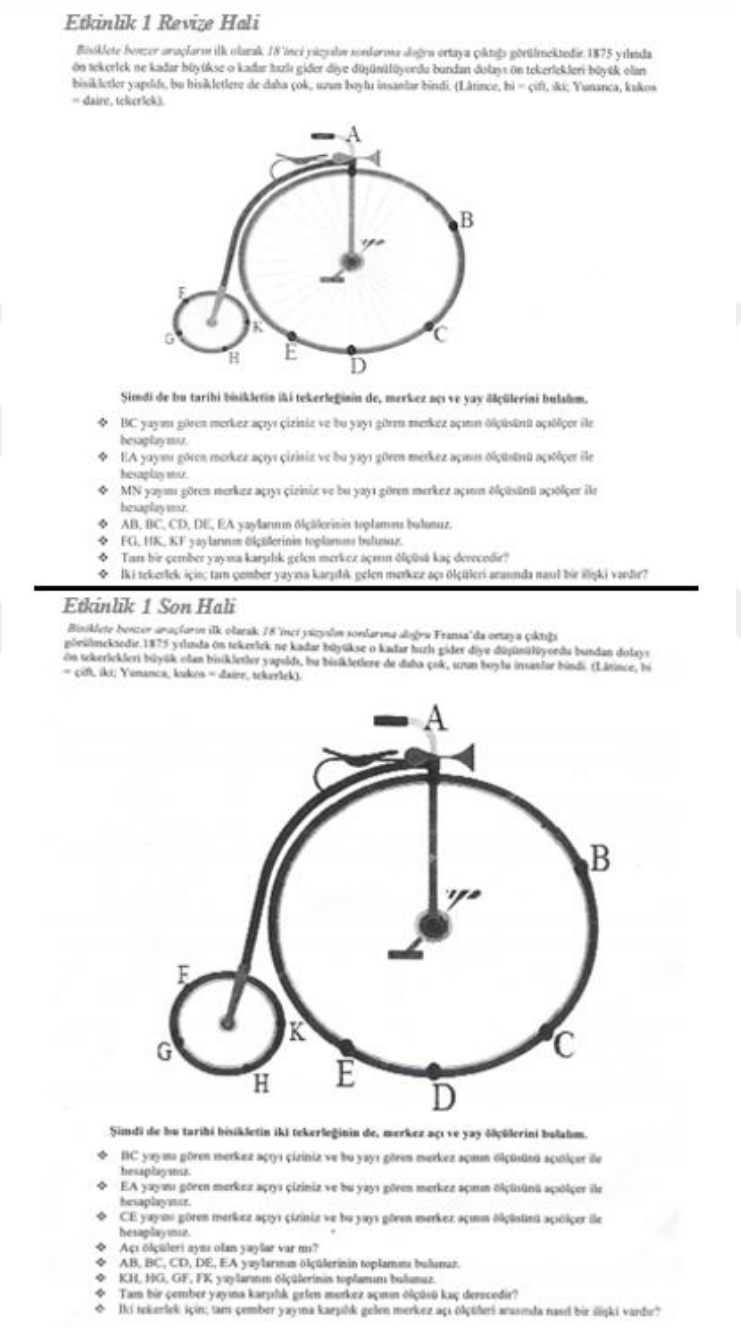
MABÖ sonuçlarına göre ispat-keşif boyutunda yer alan öğretmen adayı için yapılan akran değerlendirmeleri dikkate alındığında ÖA1'in tasarladığı etkinliklerin genel olarak tüm anlama boyutlarını ortaya çıkarır türden olduğu görülmektedir. Ancak sadece 1. etkinliğinde ispat-keşif boyutuna yer verirken, kullanma-uygulama ve algoritma boyutları ise etkinliklerin tamamında vardır.

4.1.1.1.5. Görüş ve Öneriler Sonrası ÖA1 Tarafından Revize Edilen Etkinliklerin Son Hali

Öğretmen adayı 1, araştırmacı ve akran grubuna etkinliklerini sunduktan sonra alınan dönütler yardımı ile etkinliklerini revize etmiştir. Revize edilen etkinliklerde matematiksel anlama boyutlarına dair eksikliklerin giderilmesi hususunda bir değişiklik yapılmamış

sadece etkinlikler üzerinde bir takım yazım ve gösterim yanlışlıkları düzeltilmiştir. Aşağıda ÖA1'in yaptığı değişikliklere detaylıca yer verilmektedir.

ÖA1, etkinlik 1 in revize halinde küçük tekerlekte sadece 3 açının hesaplanmasını isterken etkinliğin son halinde 4 açının hesaplanmasını istemiştir.



Etkinlik 1 Revize Hali

Bisiklete benzer araçların ilk olarak *18'inci yüzyılın sonlarına doğru* ortaya çıktığı görülmektedir.1875 yılında ön tekerlek ne kadar büyükse o kadar hızlı gider diye düşünülüyordu bundan dolayı ön tekerlekleri büyük olan bisikletler yapıldı, bu bisikletlere de daha çok, uzun boylu insanlar bindi. (Latince, bi = çift, iki; Yunanca, kukos = daire, tekerlek).

Şimdi de bu tarihi bisikletin iki tekerleğinin de, merkez açı ve yay ölçülerini bulalım.

- BC yayını gören merkez açıyı çiziniz ve bu yayı gören merkez açının ölçüsünü açıölçer ile hesaplayınız.
- EA yayını gören merkez açıyı çiziniz ve bu yayı gören merkez açının ölçüsünü açıölçer ile hesaplayınız.
- MN yayını gören merkez açıyı çiziniz ve bu yayı gören merkez açının ölçüsünü açıölçer ile hesaplayınız.
- AB, BC, CD, DE, EA yaylarının ölçülerinin toplamını bulunuz.
- FG, HK, KF yaylarının ölçülerinin toplamını bulunuz.
- Tam bir çember yayına karşılık gelen merkez açının ölçüsü kaç derecedir?
- İki tekerlek için; tam çember yayına karşılık gelen merkez açı ölçüleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

Etkinlik 1 Son Hali

Bisiklete benzer araçların ilk olarak *18'inci yüzyılın sonlarına doğru* Fransa'da ortaya çıktığı görülmektedir.1875 yılında ön tekerlek ne kadar büyükse o kadar hızlı gider diye düşünülüyordu bundan dolayı ön tekerlekleri büyük olan bisikletler yapıldı, bu bisikletlere de daha çok, uzun boylu insanlar bindi. (Latince, bi = çift, iki; Yunanca, kukos = daire, tekerlek).

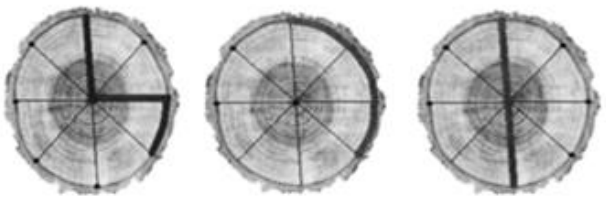
Şimdi de bu tarihi bisikletin iki tekerleğinin de, merkez açı ve yay ölçülerini bulalım.

- BC yayını gören merkez açıyı çiziniz ve bu yayı gören merkez açının ölçüsünü açıölçer ile hesaplayınız.
- EA yayını gören merkez açıyı çiziniz ve bu yayı gören merkez açının ölçüsünü açıölçer ile hesaplayınız.
- CE yayını gören merkez açıyı çiziniz ve bu yayı gören merkez açının ölçüsünü açıölçer ile hesaplayınız.
- Açı ölçüleri aynı olan yaylar var mı?
- AB, BC, CD, DE, EA yaylarının ölçülerinin toplamını bulunuz.
- KH, HG, GF, FK yaylarının ölçülerinin toplamını bulunuz.
- Tam bir çember yayına karşılık gelen merkez açının ölçüsü kaç derecedir?
- İki tekerlek için; tam çember yayına karşılık gelen merkez açı ölçüleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

Şekil 24. ÖA1 tarafından düzenlenen etkinlik 1'in son hali

Etkinlik 2'de bazı yazım yanlışları düzeltilmiş fakat detaylı bir değişiklik yapılmamıştır. Etkinlik 3'te ise soruların daha anlaşılır bir forma sokulması için etkinliğin revize halinde yer alan kütüklerin üzerindeki rotalar etkinliğin son halinde daha belirgin hale getirilmiştir.

Etkinlik 3 Revize Hali



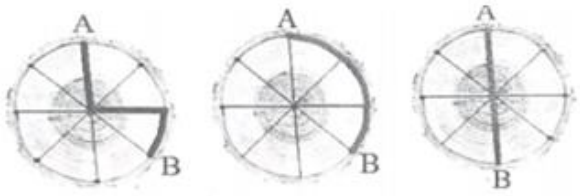
1.ROTA **2. ROTA** **3. ROTA**

Yukarıda ağaç gövdesinden bir kesit bulunmaktadır. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Abant, Saka ve Kayın adlı karıncalar, yarıçapı 2 metre olan ağacın aynı kesitinin içinde gezintiye çıkmışlar, sürekli gide gele aynı yerden giriş yapan karıncalar, sırasıyla 1, 2 ve 3. rotayı izlediler. Ortalama hızları aynı olan karıncaların kullandığı yollardan hangisinin daha kısa olduğu hakkında konuşmuşlar ve sonunda bir karara varmışlar. Aynı anda ağacın girişinden giren karıncalardan hangisi ilk çıkar? (π=3 alınız.)

b) Yarıçapı 2 metre olan ağacın, 400 tane halkasının olduğu kesitte yol alan Abant, Saka, Kayın'nın torunları, 100 yıl sonra sırasıyla dedelerinin gittikleri yolu gitmişlerdir. Abant, Saka ve Kayın'ın izledikleri yol uzunluğu ile torunlarının izledikleri yol uzunlukları farkını küçükten büyüğe doğru sıralayınız. (Abant, Saka, Kayın ve torun karıncalarının ortalama hızları aynıdır ve ağaç 500 yıldır ortalama aynı iklim koşullarından geçmiştir.)

Etkinlik 3 Son Hali



1.ROTA **2. ROTA** **3. ROTA**

Yukarıda ağaç gövdesinden bir kesit bulunmaktadır. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Abant, Saka ve Kayın adlı karıncalar, yarıçapı 2 metre olan ağacın aynı kesitinin içinde gezintiye çıkmışlar, sürekli gide gele A noktasından giriş yapan karıncalar, sırasıyla 1, 2 ve 3. rotayı izleyip B noktasından çıktılar. Ortalama hızları aynı olan karıncaların kullandığı yollardan hangisinin daha kısa olduğu hakkında konuşmuşlar ve sonunda bir karara varmışlar. Aynı anda ağacın girişinden giren karıncalardan hangisi ilk çıkar? (π=3 alınız.)

b) Yarıçapı 2 metre olan ağacın, 400 tane halkasının olduğu kesitte yol alan Abant, Saka, Kayın'nın torunları, 100 yıl sonra sırasıyla dedelerinin gittikleri yolu gitmişlerdir. Abant, Saka ve Kayın'ın izledikleri yol uzunluğu ile torunlarının izledikleri yol uzunlukları farkını küçükten büyüğe doğru sıralayınız. (Abant, Saka, Kayın ve torun karıncalarının ortalama hızları aynıdır ve ağaç 500 yıldır ortalama aynı iklim koşullarından geçmiştir.)(π= 3 alınız.)

Şekil 25. ÖA1 tarafından düzenlenen etkinlik 3'ün son hali

Etkinlik 4'te revize formda (b) sorusunda yer alan "…isteseydi kaç karo gerekirdi?" ifadesi tam bir hesaplama yapılamayacağından "…isteseydi yaklaşık kaç karo gerekirdi?" şeklinde değiştirilmiştir.

Etkinlik 4 Revize Hali

Etkinlik 4: 16. Yüzyılda Sadrazam Mehmed Paşa Sokolovic emriyle Mimar Sinan tarafından yapımına başlanan Sokollu Mehmed Paşa Köprüsü Bosna Hersek'te bulunmaktadır. Drina nehrini her yönden taçlandırıyor. Yüzyıllar boyunca farklı ordular tarafından tahribata uğramış olan köprü özgün halini günümüzde de korumaktadır. 2007 yılında UNESCO'nun Dünya Mirası Listesi'ne alınan köprü, 2003 yılından bu yana araç trafiğine kapalıdır. Köprüye günümüzdeki ününü kazandıran ise, bölgede yaşayan farklı etnik kültürel unsurlar arasındaki ilişkilerin son 350 yılını Drina Köprüsünün tanıklığıyla aktaran ve yazarı İvo Andriç'e Nobel ödülü kazandıran 1961 yılında yazılan 'Drina Köprüsü' isimli romanıdır.



Uzunluğu 41 m, sudan yüksekliği 2.5 m, olan Sokollu Mehmed Paşa(Drina) Köprüsünün yandan çekilmiş fotoğrafında 8 eş yarım dairesel bölge görülmektedir. Edinilen bilgiye göre her dairesel bölge arasında 1 m mesafe bulunmaktadır. (aynı mesafe köprübaşı ve sonu için de geçerlidir.) Mimarlık 1. Sınıf öğrencisi Sinan, bu köprünün yan tarafında kaç tane taş kullanıldığını hesaplamak istemiştir.

a) Fotoğrafta görülen yan yüzün, ne kadarlık alanda taş kullanılmış?
b) Bir kenarı 50 cm olan, karesel karo kullanarak bu yan yüzü kaplamak isteseydi kaç karo gerekirdi?
c) Çembersel şekillerin yarıçapları sabit kalmak koşuluyla bu çemberlerden 6 tane olsaydı çemberler arası mesafe kaç olurdu, o zaman yan yüzeye, bir kenarı 1 m olan karolardan kaç tane döşenirdi?

Etkinlik 4 Son Hali

Etkinlik 4: 16. Yüzyılda Sadrazam Mehmed Paşa Sokolovic emriyle Mimar Sinan tarafından yapımına başlanan Sokollu Mehmed Paşa Köprüsü Bosna Hersek'te bulunmaktadır. Drina nehrini her yönden taçlandırıyor. Yüzyıllar boyunca farklı ordular tarafından tahribata uğramış olan köprü özgün halini günümüzde de korumaktadır. 2007 yılında UNESCO'nun Dünya Mirası Listesi'ne alınan köprü, 2003 yılından bu yana araç trafiğine kapalıdır. Köprüye günümüzdeki ününü kazandıran ise, bölgede yaşayan farklı etnik kültürel unsurlar arasındaki ilişkilerin son 350 yılını Drina Köprüsünün tanıklığıyla aktaran ve yazarı İvo Andriç'e Nobel ödülü kazandıran 1961 yılında yazılan 'Drina Köprüsü' isimli romanıdır.



Uzunluğu 41 m, sudan yüksekliği 2.5 m, olan Sokollu Mehmed Paşa(Drina) Köprüsünün yandan çekilmiş fotoğrafında 8 eş yarım dairesel bölge görülmektedir. Edinilen bilgiye göre her dairesel bölge arasındaki en yakın mesafe 1 m'dir. (aynı mesafe köprübaşı ve sonu için de geçerlidir.) Mimarlık 1. Sınıf öğrencisi Sinan, bu köprünün yan tarafında kaç tane taş kullanıldığını hesaplamak istemiştir.

a) Fotoğrafta görülen yan yüzün, ne kadarlık alanında taş kullanılmış?(π= 3 alınız.)
b) Bir kenarı 50 cm olan, karesel karo kullanarak bu yan yüzü kaplamak isteseydi yaklaşık kaç karo gerekirdi?
c) Çembersel şekillerin yarıçapları sabit kalmak koşuluyla bu çemberlerden 5 tane olsaydı çemberler arası en yakın mesafe kaç m olurdu, o zaman bir yan yüzeye, bir kenarı 1 m olan karolardan yaklaşık kaç tane karo döşenirdi?

Şekil 26. ÖA1 tarafından düzenlenen etkinlik 4'ün son hali

4.1.1.1.6. Öğretmen Adayı 1 ÖA1 ile Uygulama Öncesi Etkinliklere İlişkin Yapılan Görüşme

Öğretmen adayları ile uygulama öncesinde etkinliklerinde yaptıkları değişikliklerin sebeplerine ilişkin görüşme yapılmıştır. Aşağıda ÖA1 ile yapılan görüşmeye ait bulgular sunulmuştur.

"Etkinlik 1'de daha önce 3 yay ölçüsünün hesaplanmasını istediğin küçük tekerlekte revizyon sonrası dört yay ölçüsünün hesaplanmasını istemişsin. Bunun nedeni nedir?"

Öğretmen Adayı 1 küçük tekerlekteki yay ölçülerinin toplamının 360^o olması için revizyon sonrası 4. yay ölçüsünü hesaplamasını istediğini buradaki amacının çemberin büyüklüğü ne olursa olsun merkez açının gördüğü yaylarının toplamının değişmeyeceğini göstermek ve bu durumu genellemek olduğunu belirtmiştir. Böylece öğretmen adayı etkinliğinde ispat-keşif boyutunu ortaya çıkarmaya çalışmıştır.

> ***Ö1:*** *Küçük tekerleği çemberin boyu değişse de merkez açının değişmeyeceğini göstermek için ekledim. Büyük tekerlekteki açı hesaplamalarının toplamı 360^o olurken küçük tekerlek olmuyordu bunu fark etim ve bu yüzden 4. bir açının daha hesaplanmasını istedim ve bu şekilde iki çember de 360 olmuş olacaktı ve öğrenciler boyut ne olursa olsun merkez açının değişmeyeceğini görecekti. Yani bunu genelleyebileceklerdi.*

"Etkinlik 4'te revizyon öncesi 6 çemberi sorarken etkinliğin son halinde 5 çemberi sormanın nedeni nedir?"

Öğretmen Adayı 1 etkinlik 4'te hesaplama kolaylığı sağlaması nedeniyle 6 olan çember sayısını 5 olarak sorduğunu belirtmektedir.

> ***Ö1:*** *Hocam sonuç çok virgüllü çıkıyordu. Başlangıçta hazırlarken dikkat etmemişim öncesinde köprünün başını ve sonunu düşünmemişim ama sonradan onları da hesaplamaya dâhil edince sayı virgüllü oluyordu bu yüzden değiştirdim.*

4.1.1.1.7. ÖA1'nin Tasarladığı Etkinliklere İlişkin Araştırmacı ve Uzman Görüşleri

MABÖ sonuçlarına göre ispat-keşif boyutunda yer alan ÖA1'e ait ders planı (Ek 14), etkinlik tasarlama süreci ve yapılan görüşmeler bütüncül bir şekilde ele alındığında, öğretmen adayının ders planında yaratıcılık-sentez dışında tüm anlama boyutlarına yer

verdiği görülmektedir. Ayrıca bahsedilen etkinliklerin dışında öğretmen adayının ders planında π'yi ve dairenin alanını keşfettirmeye yönelik ek etkinliklere yer verdiği gözlenmiştir. Öğretmen adayının hazırladığı etkinlikler tek tek değerlendirildiğinde ise 1. etkinlik ispat-keşif, kullanma-uygulama, algoritma ve tarih-kültür; 2. etkinlik ilişki-kurma temsil, kullanma-uygulama ve algoritma; 3. etkinlik kullanma-uygulama ve algoritma boyutlarında ele alınmıştır. 4.etkinlik ise kullanma-uygulama ve algoritma boyutlarını barındırmasının yanı sıra, rutin işlem basamaklarının takip edilmesinden öte daha üst düzey düşünme becerileri gerektirmektedir. Bu nedenle etkinlik ispat-keşif boyutunda da değerlendirilmektedir. Bu etkinlikle ilgili olarak, hem öğretmen adayının hem de akranların değerlendirmeleri etkinliğin tarih-kültür boyutunu da barındırdığı yönündedir. Ancak etkinlikte Drina köprüsünün tarihinden bahsedilmekte fakat bu köprünün mimarisinde çembersel yapıların nasıl kullanıldığına, köprünün ayakta durması için çembersel köprü ayaklarına duyulan ihtiyaca vb. değinilmemiştir. Bu sebeple etkinlik tarih-kültür boyutunu barındırır şekilde ele alınmamıştır. ÖA1'in etkinliklerini değerlendiren uzmana göre ise; 1. etkinlikte farklı büyüklükte bisiklet tekerlekleri verilmiştir. Her iki tekerleğin de merkez açılarını oluşturan jantlarının sayısının aynı seçilmesi çember değişse de yay ölçülerinin değişmeyeceği sonucuna götürmektedir. Bu merkez açının tarihteki çıkış noktasıdır. Dolayısıyla etkinlik hem tarih-kültür boyutunu hem de ispat-keşif boyutunu içermektedir. Ayrıca etkinlikte algoritma boyutu da mevcuttur. Çünkü tam açının 360^0 olmasından yola çıkarak jantlar arası açının hesaplanıp yay ölçüsüne ulaşmaya çalışmak, işlem basamaklarını takip etmeyi gerektirecektir. Bunun yanı sıra etkinlik bir günlük hayat durumunu içermesi nedeniyle kullanma-uygulama boyutundadır. 2. etkinlikte ise anlamanın kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil ve algoritma boyutlarının var olduğundan bahsedilmektedir. Uzmana göre sosyal bir etkinlikten elde edilen verilerin dairesel bir grafikte gösterilmesi istatistik alanına girmektedir. Bu alanla geometrideki merkez açı kavramı gibi farklı disiplinlerle ilişki kurması ilişki kurma-temsil boyutu ve etkinliğin günlük yaşamdan

seçilmiş olması yine kullanma-uygulama boyutunu içerdiğini göstermektedir. Etkinliğin çözümünde standart yolların takibi de olduğu için algoritma boyutundadır. 3. etkinlikte anlamanın kullanma-uygulama ve algoritma boyutları mevcuttur. Etkinlikte karınca temsilidir. Aynı problem daha büyük bir dairesel durum için de tekrarlanabilir. Sonuçta en kısa yolu bulma hayatın içinden bir durumdur ve buna çözüm arayışı kullanma-uygulama boyutunun varlığını gösterir. 4. etkinlik için ise uzman kullanma-uygulama boyutundan bahsetmektedir. Uzmana göre etkinlik tam bir gerçek hayat problemidir. Ayrıca etkinliğin çözümünde mantıksal çıkarımlarda bulunulması gerektiği için etkinlik aynı zamanda ispat-keşif boyutundadır.

4.1.2. Kullanma-Uygulama Boyutunda Yer Alan Öğretmen Adayı 2'ye (ÖA2) Ait Etkinlik Tasarım Süreci

4.1.2.1. Öğretmen Adayı 2'in (ÖA2) Etkinlik Tasarımı Süreci ve Elde Edilen Bulgular

Aşağıda Öğretmen Adayı 2'nin tasarladığı etkinliklerin ilk hallerine yer verilmiştir.

ETKİNLİK 1

Etkinlik: Öğretmenleri Ece ve arkadaşlarını bir balık çiftliğine geziye götürdü. Burada çiftliğin sahibi Egemen Bey çiftlikte yetiştirilen balık türleri hakkında bazı bilgiler verdi. Öğretmenleri Ece ve arkadaşlarından bu bilgileri not etmelerini daha sonra aldıkları notlar doğrultusunda üretilen balık çeşitlerinin miktarlarını bir daire grafiğinde göstermelerini ve bazı soruları cevaplamalarını istedi. Ece'nin bu ödev için yardıma ihtiyacı var ve aldığı notları seninle paylaşıyor. Ece'ye yardım edebilir misin?

BALIK TÜRÜ	ÜRETİM MİKTARI(kg)
Levrek 	300
Palamut 	225
Alabalık 	675
Somon	450
Mercan 	150

Levrek, oluşturulacak daire grafiğinde kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilmelidir?

Palamut, oluşturulacak daire grafiğinde kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilmelidir?

Alabalık, oluşturulacak daire grafiğinde kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilmelidir?

Somon, oluşturulacak daire grafiğinde kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilmelidir?

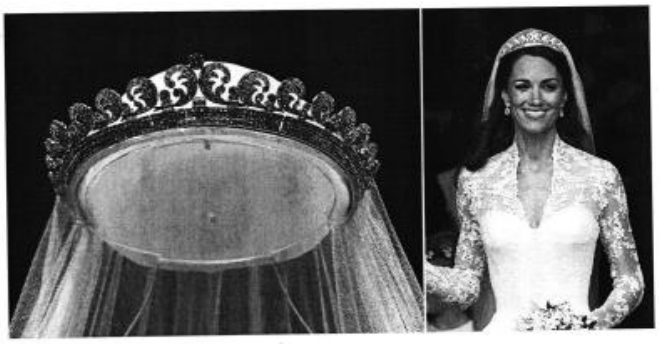
Mercan, oluşturulacak daire grafiğinde kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilmelidir?

Açıölçer yardımı ile bu daire grafiğini oluştunuz.

Şekil 27. Öğretmen adayı 2'ye (ÖA2) ait etkinlik 1

ETKİNLİK 2

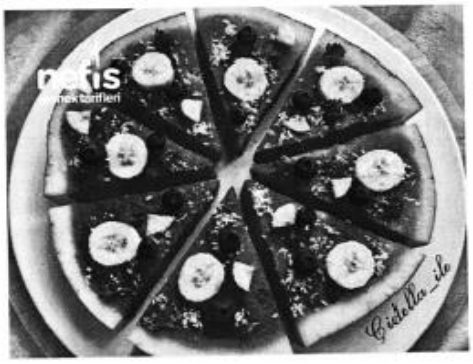
Tüm dünyanın ilgiyle takip ettiği İngiliz Kraliyet ailesi son zamanlarda düğünden düğüne koşuyor ve bu düğünlerden biri de geçtiğimiz yıllarda gerçekleşen Kate Middleton ve Prens William'ın düğünüydü. Her yerde olduğu gibi kraliyet düğünlerinde de gelenekler sürdürülmeye devam ediyor. Bu adetlerden biri şöyle: gelin düğünde "bir yeni, bir eski, bir ödünç, bir mavi" obje bulundurmak zorunda. Prenses Kate ödünç parça olarak Kraliçe Elizabeth'in taç koleksiyonundan Cartier Halo'yu tercih etti.



Bu taç 720 parça pırlanta ve 181 parça elmasla süslenmiş bir taçtı. Çapı 24 cm olan tacın 120 derecelik kısmı duvak altında kalmıştı ve görünmüyordu. Yükseklik hesaba katılmaksızın tacın kaç cm'lik kısmı görünür? Taçtaki taşlar üstte tek başına bir adet elmas ve çember kısmında her bir merkez açıya eşit miktarda taş gelecek şekilde tasarlandığına göre, tacın görünen kısmında kaç pırlanta ve kaç elmas olabilir?
($\pi = 3$ alınız)

Şekil 28. Öğretmen adayı 2'ye (ÖA2) ait etkinlik 2

ETKİNLİK 3



Gastronomi bölümü öğrencisi olan Begüm, okulda öğrendiği tarifleri evde ailesi için de yapmaktadır. Ailesine sağlıklı bir sofra kurmak istediğinden resimde gördüğümüz meyveli sunumu hazırlar. Önce tabağa 8 cm yarıçaplı dairesel karpuz dilimini yerleştirir. Ardından karpuzu 8 eşit parçaya böler. Ardından her karpuz diliminin üzerine çapı 2 cm olan dairesel muz dilimlerinden bir tam dilim ve bir de çeyrek dilim ekler. Begüm'ün Yaban mersini, nane yaprakları ve hindistan ceviziyle süslediği meyve tabağı sofrada beğeniyle karşılanır.

Sizce her bir karpuz dilimi kaç cm^2 dir? Eğer karpuz 8 parça yerine 12 parçaya bölünseydi merkez açılar nasıl değişirdi, her dilim kaç cm^2 olurdu?

Karpuzun kabuğu 1 cm kalınlığında olduğuna göre dairesel karpuz diliminin cm^2'lik kısmı yenebilir?

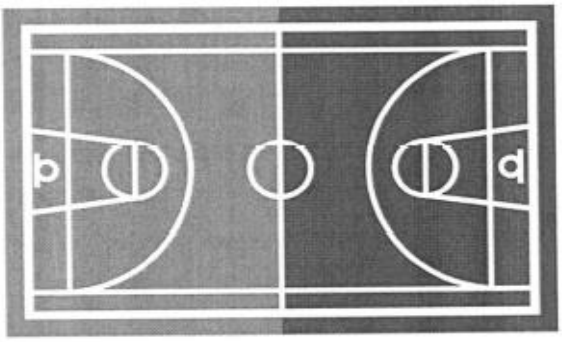
Muzun 1 cm^2 lik kısmının ağırlığı 7 gram olduğuna göre sunumda toplam kaç gram muz kullanılmış olabilir?

($\pi = 3$ *alınız*

Şekil 29. Öğretmen adayı 2'ye (ÖA2) ait etkinlik 3

ETKİNLİK 4

Etkinlik: Bir basketbol sahasında sahanın kısa kenarı 15 m, uzun kenarı 28 m, basketbol çemberinin zemindeki merkezinden üç sayı çizgisine olan mesafe 6.75 metredir. 3 sayı çizgisinin içinden yapılan atışlar 2 sayı, dışından yapılan atışlar 3 sayı olarak kabul edilir.



Basketbola çok ilgi duyan Furkan maç izlerken yorumcunun "Oyuncunun ayağı çizgide olduğundan atış 2 sayı olarak değerlendirildi." dediğini duymuştur. Bu durumda oyuncunun saha içinde duruyor olabileceği yer kaç m'lik bir uzunluktadır? Bir yarı saha içinde 2 sayılık atış yapılabilecek alan kaç m^2dir? Saha içinde oyuncunun 3 sayılık atış yapabileceği alan kaç m^2dir?

($\pi = 3$ *alınız*)

Şekil 30. Öğretmen adayı 2'ye (ÖA2) ait etkinlik 4

4.1.2.1.1.Öğretmen Adayı 2'nin (ÖA2) Hazırladığı Etkinliklere Yönelik Bireysel Değerlendirmeleri

Öğretmen adayı 2 hazırladıkları etkinlikleri akran grubuna sunmadan önce etkinliklerine dair Ek 2'de yer alan "Öğretmen Adaylarının Etkinliklerini Değerlendirme Formu" nu doldurmuştur. Aşağıda ÖA2'ye ait bu konudaki bulgulara yer verilmiştir.

Öğretmen Adayı hazırladığı etkinlik 1'in hedeflenen kazanımı vermesi ve öğrencilerin eski matematiksel bilgilerini kullanabilecekleri bir etkinlik olması dolayısıyla yararlı olacağını düşünmektedir. Ayrıca etkinliğinin bir günlük hayat problemi olması dolayısıyla kullanma-uygulama, matematiksel işlem becerileri gerektirdiği için algoritma, oran-orantı ve grafik konuları ile bağlantılı olduğu için ilişki kurma-temsil boyutlarını barındırdığını aksine tarih-kültür, yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutlarını ise barındırmadığını ifade etmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik -1
Oluşturulan etkinliğin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	M.7.3.3.1. Kazanımını verebilecek, eski matematiksel bilgilerini de kullanabilecekleri bir etkinlik olduğunda faydalı olacağını düşünüyorum.
Oluşturulan etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Bir günlük hayat problemi olduğundan kullanma-uygulama, matematiksel işlem becerileri kullanıldığından algoritma, oran orantı ve grafik konularıyla bağlantılı olduğundan ilişki kurma-temsil boyutlarını içerdiğini düşünüyorum.
Oluşturulan etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir? Açıklayınız.	Bu etkinlikte ispat-keşif ve Tarih-kültür boyutunu ortaya çıkarma konusunda eksiklikler vardı.
Oluşturulan etkinliğin ilköğretim öğrencilerine uygulanması sırasında karşılaşılabilecek problemler sizce neler olabilir?	Bu etkinlik için 15' süre planlamıştım. Fakat bu süre sınıfta uygulama için yetersiz olabilir

Şekil 31. ÖA2'nin etkinlik 1'e yönelik bireysel değerlendirmesi

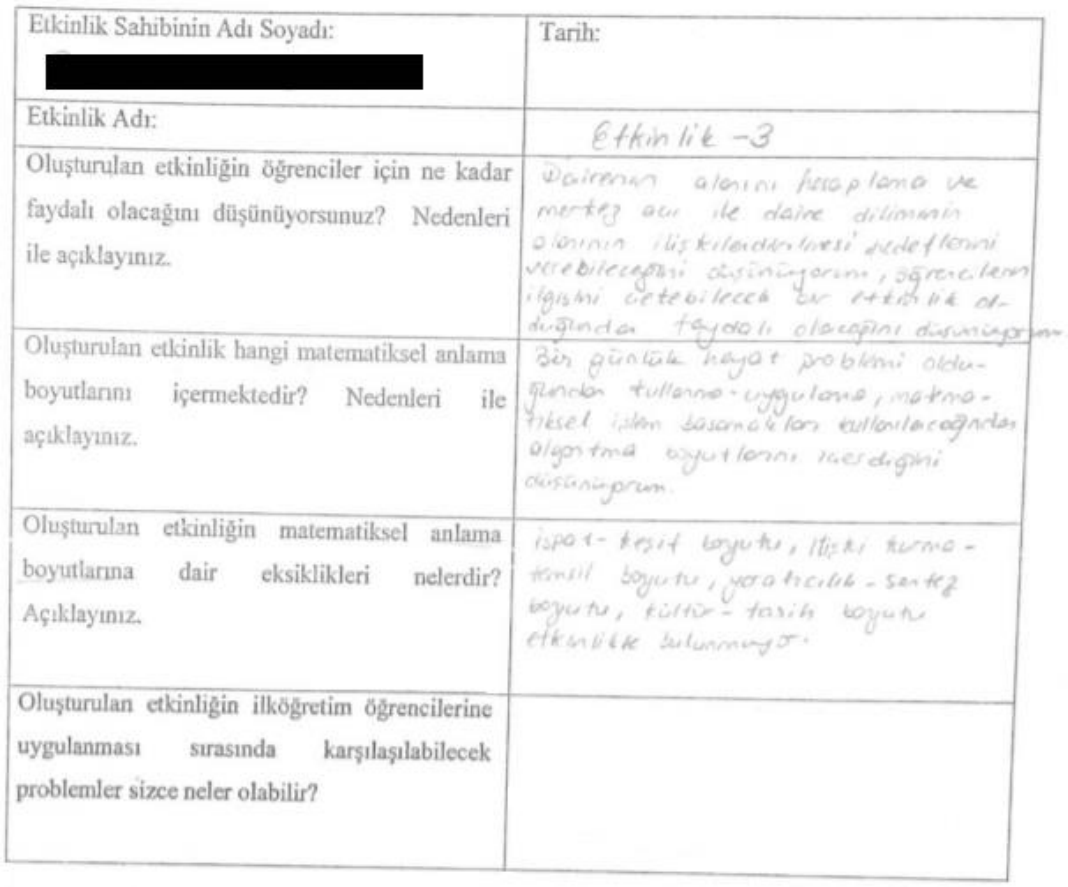
Öğretmen adayı hazırladığı etkinlik 2'nin bir günlük hayat problemi olması nedeniyle kullanma-uygulama, matematiksel işlem basamaklarını gerektirmesi nedeniyle algoritma, oran-orantı konusu ile ilişkili olması nedeniyle ilişki kurma-temsil ve tarihsel bir durumu konu edinmesi nedeniyle de tarih-kültür boyutlarını barındırdığını belirtmektedir. Aksine etkinliğin farklı bakış açıları ve çözüm yolları gerektirecek bir etkinlik olmaması dolayısıyla yaratıcılık-sentez ve matematiksel ispat ve çıkarımlar gerektirmemesi sebebiyle de ispat-keşif boyutlarını barındırmadığını ifade etmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik -2
Oluşturulan etkinliğin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	Bu etkinlik çember ve daire konusunun 2 tarafının verebilecek şekilde hazırlandı ve ilgi çekici bir konu üzerine olduğundan eğlenceli ve faydalı olacağını düşünüyorum.
Oluşturulan etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Bir günlük hayat problemi olduğundan kullanma-uygulama, matematiksel işlem basamakları kullanıldığından algoritma, oran-orantı kullanılabileceğinden ilişki kurma-temsil, tarihsel bir durum konu edildiği için tarih-kültür boyutlarını içermektedir.
Oluşturulan etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir? Açıklayınız.	Matematiksel ispatlar ve çıkarımlar yapmaya yönelik ve farklı problem durumları için farklı bakış açıları gerektiren bir etkinlik olmadığından yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutları etkinlikte yoktur.
Oluşturulan etkinliğin ilköğretim öğrencilerine uygulanması sırasında karşılaşılabilecek problemler sizce neler olabilir?	181 parça elmanın 1 tanesinin toon üst kısmında bulunuyor olması kafa karışıklığına yol açabilir.

Şekil 32. ÖA2'nin etkinlik 2'ye yönelik bireysel değerlendirmesi

Öğretmen Adayı hazırladığı etkinlik 3'ün dairenin alanının hesaplanmasını ve merkez açı ile daire diliminin alanının ilişkilendirilmesini içermesi dolayısıyla öğrencilerin ilgisini çekeceğini düşünmektedir. Etkinliğin bir günlük hayat problemi olması nedeniyle kullanma-uygulama ve aritmetik işlem gerektirmesi sebebiyle algoritma boyutunu barındırdığını ileri

sürmektedir. Etkinlikte tarih-kültür, yaratıcılık-sentez, ilişki kurma-temsil ve ispat-keşif boyutlarının ise yer almadığını ifade etmektedir.



Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik -3
Oluşturulan etkinliğin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	Dairenin alanını hesaplama ve merkez açı ile daire dilimin alanının ilişkilendirilmesi' hedeflenmi yerebileceğini düşünüyorum, öğrencilerin ilgisini çekebilecek bir etkinlik olduğundan faydalı olacağını düşünüyorum
Oluşturulan etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Bir günlük hayat problemi olduğundan kullanma-uygulama, matematiksel işlem basamakları kullanılacağından algoritma boyutlarını içerdiğini düşünüyorum.
Oluşturulan etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir? Açıklayınız.	ispat-keşif boyutu, ilişki kurma-temsil boyutu, yaratıcılık-sentez boyutu, kültür-tarih boyutu etkinlikte bulunmuyor.
Oluşturulan etkinliğin ilköğretim öğrencilerine uygulanması sırasında karşılaşılabilecek problemler sizce neler olabilir?	

Şekil 33. ÖA2'nin etkinlik 3'e yönelik bireysel değerlendirmesi

Öğretmen Adayı hazırladığı etkinlik 4'te tarih-kültür boyutu dışında tüm boyutların yer aldığını ifade etmektedir. Etkinliğin bir günlük hayat problemi olması dolayısıyla kullanma-uygulama, çemberin ne olduğunun keşfediliyor olması hasebiyle ispat-keşif, işlem basamaklarının kullanılıyor olması nedeniyle algoritma ve matematiğin içindeki farklı konularla ilişki kurulması sebebiyle de ilişki kurma-temsil boyutlarını içerdiğini belirtmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik - 4
Oluşturulan etkinliğin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	Bu etkinlik öğrencilerin çemberin tanımını kavramasi, ölçme bilme, çevre uzunluğu gibi birden fazla öğrenme alanını kapsadığından oldukça faydalı olacaktır.
Oluşturulan etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Etkinlik içerisinde sayısal problemi oluşturken kullanma-uygulama, çemberin ne olduğunu tanımlamasından ispat-keşif, ölçme bağıntılarını kullanıldığından algoritma, matematik içerisindeki farklı kavramlar arasında ilişki kurduğundan ilişki kurma-temsil, çok yönlü düşünme gerektirdiğinden yaratıcılık-sentez boyutlarını içerir.
Oluşturulan etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir? Açıklayınız.	Bu etkinlik tarih-kültür boyutunu içermemektedir.
Oluşturulan etkinliğin ilköğretim öğrencilerine uygulanması sırasında karşılaşılabilecek problemler sizce neler olabilir?	İki sayı çizgisine olan mesafe yani yarıçap uzunluğu bir sayı olarak ifade etmekte zorlanılabilir. Ayrıca bağıntısal kuralları bilmeyen öğrenciler çemberi sonuçu anlamakta zorluk çekebilirler.

Şekil 34. ÖA2'nin etkinlik 4'e yönelik bireysel değerlendirmesi

MABÖ sonuçlarına göre kullanma-uygulama boyutunda yer alan ÖA2'nin hazırladığı etkinliklere yönelik bireysel değerlendirmeleri göz önüne alındığında etkinliklerinde yaratıcılık-sentez boyutu dışında tüm anlama boyutlarına yer verdiğini düşündüğü görülmektedir. Öğretmen adayına göre tarih-kültür ve ispat-keşif boyutu sadece bir etkinlikte bulunurken tüm etkinlikler kullanma-uygulama ve algoritma boyutlarını barındırmaktadır. Tablo 23'de öğretmen adayı 2'nin etkinliklerinde yer alan matematiksel anlama boyutları konusundaki bireysel değerlendirmesi yer almaktadır.

Tablo 23

Kullanma-Uygulama Boyutunda Yer Alan (ÖA2)'nin Etkinliklerine Dair Anlama Boyutları

	Etkinlik-I	Etkinlik-II	Etkinlik-III	Etkinlik-IV
Kullanma-Uygulama	X	X	X	X
Yaratıcılık-Sentez				
İlişki Kurma-Temsil	X	X		X
İspat-Keşif				X
Algoritma	X	X	X	X
Tarih-Kültür		X		

4.1.2.1.2. Öğretmen Adayı 2 (ÖA2) ile Hazırladığı Etkinliklere Yönelik Yapılan Görüşme

Kullanma-uygulama boyutunda bulunan öğretmen adayı 2 ile "Etkinlik Hazırlama Sürecine Dair Görüşme Formu" kapsamında görüşme yapılmıştır. ÖA2'in etkinlik hazırlama sürecinde dikkate aldığı hususlar değerlendirildiğinde öğretmen adayının etkinliklerinde ilgi çekici örnekler sunmaya çalıştığı, bütün anlama boyutlarına yer vermeye gayret gösterdiği, ayrıca mümkün olduğunca farklı bakış açıları ve çözüm yolları getirerek öğrencilerin çok yönlü düşünebileceği günlük hayat problemleri hazırlamaya çalıştığını ifade ettiği görülmüştür. Bu durum öğretmen adayının etkinlilerini tasarlama aşamasında daha çok yaratıcılık-sentez ve kullanma-uygulama boyutunu vurguladığını göstermektedir.

Aşağıda öğretmen adayı ile yapılan bu görüşmeye ait bulgular sunulmaktadır.

"Etkinliklerinizi hazırlarken neleri dikkate aldınız? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen adayı etkinlikleri hazırlarken öncelikle kazanımları en iyi şekilde vermeyi, matematiksel anlama boyutlarını içeren, farklı ve özgün, öğrenci seviyesine uygun, ilgi çekici ve anlaşılır etkinlikler oluşturmayı dikkate aldığından bahsetmektedir.

ÖA2: *Öncelikle kazanımları en iyi şekilde vermeye çalıştım. Her kazanıma göre en azından bir etkinliğin olmasına dikkat ettim. Öğrenciler için farklı, ilgi çekici örnekler, şekiller ve materyaller bulmaya çalıştım. Soruların anlaşılabilir olmasına, öğrencilerin seviyesine uygun olmasına, açık bir dile sahip olmasına dikkat ettim. Ayrıca sizin matematiksel anlama boyutları ile ilgili anlattığınız verileri mümkün olduğunca etkinliklerime yansıtmaya çalıştım. Kazanımları verebilmek için anlama boyutları üzerinde durdum mesela mümkün olduğunca farklı bakış açılarından, bir öğrencinin verdiğim problem üzerinde farklı bakış açıları ile düşünebilecekleri şekilde problemler hazırlamaya çalıştım. Yani, her etkinliğin çok yönlü olması için uğraştım.*

“Hazırladığınız etkinliğin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmasına ilişkin neler yaptınız?”

Öğretmen adayı hazırladığı etkinliklerde tüm anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya çalıştığını, farklı çözüm yolu üretebilecekleri günlük hayat problemlerine yer verdiğini belirtmektedir.

ÖA2: *Sizin bize anlatmış olduğunuz anlama boyutlarını mümkün olduğunca ortaya çıkarmaya çalıştım. Mesela tarih-kültür boyutunu kullanmaya çalıştım. Onun dışında farklı çözüm yolları üretebilme, günlük hayatla ilişkilendirebilme, zaten etkinliklerimiz günlük problemler içerisinden*.

“Hazırladığınız etkinlikler sizce öğrencilerde hangi matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya yönelik? Nedenleri ile açıklayınız.”

Öğretmen adayı etkinliklerin hazırlık aşamasında bazı anlama boyutlarına yer vermediğini fark edip, etkinliklerini tekrar düzenlendiğini ve bütün boyutları ortaya çıkarmaya yönelik hazırlandığını ifade etmektedir.

ÖA2: *Hepsine yer vermeye çalışmıştım. Fakat arkadaşlarımla konuştuğumda bazı anlama boyutlarına yer veremediğimi fark ettim. Daha sonra tekrardan sağlamaya çalıştım.*

“Hazırladığınız etkinliklerin öğrencilerin matematiği daha iyi anlamaları için faydalı olacağını düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.”

Öğretmen adayı öğrencilerin ilgisini çekebilecek ve matematiğin hayatımızın bir parçası olduğunu gösterecek etkinliklere yer vermeleri nedeniyle öğrencilerin matematiği anlama ve öğrenme durumlarına olumlu katkı sağlayacağını düşünmektedir.

ÖA2: *Evet düşünüyorum. Mümkün olduğunca öğrencilerin ilgisini çekebilecek, onlara matematiğin hayatımızın her alanında olabileceğini, hayatımızın bir parçası olduğunu gösterecek etkinlikler yapmaya çalıştık. Öğrenciler için matematiği, öğrenme ve anlama yolunda faydalı olacağını düşünüyorum.*

“Etkinlik hazırlama konusunda yeterliklerinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?”

Öğretmen adayı daha önce bu tarz bir eğitim almaması ve anlama boyutlarına göre etkinlik oluşturmamasından dolayı başlangıçta biraz zayıf hissettiğini ancak anlama boyutlarını temel alan etkinlik tasarımı sürecinde aldığı eğitim ve dönütlerin kendisine büyük katkılar sağladığını vurgulamaktadır.

ÖA2: *Açıkçası son sınıf öğrencisiyim ve bugüne kadar etkinlik tasarımı yapmadığımı fark ettim. Sizin bu etkinlik ödevini vermeden önce bizi hazırlamış olmanız benim için büyük bir avantaj. Örnekleri görebilmek büyük bir avantaj ve bu öğrendiğim bilgilerden sonra nasıl etkinlik hazırlanır bunu da çok iyi bir şekilde öğrenmiş oldum.*

4.1.2.1.3. Öğretmen Adayı 2'nin (ÖA2) Akran Grubuna Hazırladığı Etkinlikleri Sunduktan Sonra Yaptığı Bireysel Değerlendirmeler

Öğretmen adayı 2 hazırladığı etkinlikleri ilk olarak akran grubuna sunmuştur. Ardından sunum esnasındaki sınıf tartışmalarını ve akran değerlendirmelerini dikkate alarak etkinliklerini tekrar düzenlemiştir. Bu bağlamda öğretmen adayı etkinliklerinde eksik olan ispat-keşif boyutu için öğrencilerin mantıksal çıkarımlar yapabileceği ve π sayısını bulmaya yönelik sorular eklenebileceğini vurgulamıştır.

Aşağıda Öğretmen Adayı 2'nin akran grubuna sunumu sonrası, 1. etkinliğine yönelik bireysel değerlendirmesi yer almaktadır.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik -1
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Etkinlik bir günlük hayat problemi sürüşün- den kullanma-uygulama ora-orantı kulla- nılabileceğinden ve veri işleme konusu ile ilişkilendirilebileceğinden ilişki kurma-temsil, matematiksel işlem basamakları kullanıla- cağından algoritma boyutlarını kapsa- yacaktır.
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir?	Tarih-kültür, yaratıcılık-sonuç, ispat-keşif boyutlarını içermiyor.
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına etkinliğinizde tür değişiklikler yapmayı düşünüyorsunuz?	Matematiksel çıkarımlar yapıla- bilecek bir soru ekleyebilirim.
Etkinliği tekrar tasarlayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız?	Etkinliğin uygulanması için daha uzun süre tanırdım.

Şekil 35. ÖA2'nin akran sunumu sonrası etkinlik 1'e yönelik bireysel değerlendirmesi

Öğretmen adayı 2' ye göre etkinliği tarih-kültür, kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil ve algoritma boyutlarını ön plana çıkarmaktadır. Öğretmen adayı etkinliğe öğrencilerin

matematiksel çıkarımlar yapabilecekleri soru ekleyebileceğini belirtmektedir. Etkinliği yeniden tasarlama imkânına sahip olması durumunda etkinliklerin dilinin daha sade ve anlaşılır olmasına, etkinlik uygulama için verilen sürelerin daha uzun tutulmasına dikkat edeceğini vurgulamaktadır.

Aşağıda Öğretmen Adayı 2'nin akran grubuna sunumu sonrası 2. etkinliğine yönelik bireysel değerlendirmesi yer almaktadır.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik 2
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Gerçek bir kültürdeki kullanımıyla ilgili bir etkinlik olduğundan tarih-tekrar, günlük hayat problemi olduğundan kullanma-uygulama, arasında kullanılabileceğinden ilişki kurma-temsil, matematiksel işlem basamaklarından kullanılacağından algoritma boyutlarını içermektedir.
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir?	Yaratıcılık-sezgi ve ispat-keşif boyutu etkinlikte yoktu.
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına etkinliğinizde tür değişiklikler yapmayı düşünüyorsunuz?	Matematiksel çıkarımlar yapmayı gerektirecek bir soru ekleyebilirim.
Etkinliği tekrar tasarlayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız?	Sorunun daha açık ve anlaşılır olabilmesi adına soruyu daha basit hale getirirdim. Ayrıca etkinliğin uygulanması için daha uzun bir süre verirdim.

Şekil 36. ÖA2'nin akran sunumu sonrası etkinlik 2'ye yönelik bireysel değerlendirmesi

Öğretmen adayı 3. etkinliğinde kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil ve algoritma boyutlarını ön plana çıkarmaktadır. Sunum sonrası alınan dönütlere göre öğretmen adayı etkinliğinde ispat-keşif boyutunu ortaya çıkarmak için π sayısını bulmaya yönelik bir soru

ekleyeceğini ve etkinliğin uygulanması için verilen süreleri daha uzun tutacağını ifade etmektedir.

Aşağıda Öğretmen Adayı 2'nin akran grubuna sunumu sonrası 3. etkinliğine yönelik bireysel değerlendirmesi yer almaktadır.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik - 3
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Bir günlük hayat problemi olduğundan kullanma-uygulama, oran-orantı kullanılabileceğinde ilişki kurma-temsil, işlem basamakları kullanılacağında algoritma boyutlarını içerir.
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir?	Tarih-tüm, yaratıcılık-sentez, ispat keşif boyutları eksiktir.
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına etkinliğinizde tür değişiklikler yapmayı düşünüyorsunuz?	ispat- keşif boyutunu ortaya çıkarmak için 11 sayısının bulunmasını sağlayacak bir soru daha ekleyeceğim.
Etkinliği tekrar tasarlayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız?	Etkinlik için daha fazla süre verirdim.

Şekil 37. ÖA2'nin akran sunumu sonrası etkinlik 3'e yönelik bireysel değerlendirmesi

Öğretmen adayı 4. etkinliğinde kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil ve algoritma boyutlarına yer vermektedir. Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre öğretmen adayı, etkinliğe yaratıcılık-sentez boyutunu ortaya çıkaracak bir soru eklemek, yazım dilini sadeleştirmek, etkinlik üzerinde çapı gösterecek şekilde düzenlemeler yapmak ve etkinlik için daha uzun uygulama süresi vermek istediğini ifade etmektedir.

Aşağıda Öğretmen Adayı 2'nin akran grubuna sunumu sonrası 4. etkinliğine yönelik bireysel değerlendirmesi yer almaktadır.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik -4
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Etkinlik genelde beyaz duvarın tahtaya benzetildiğinde kullanma-uygulama, matematik içindeki kavramlar arasında ilişki kurulduğunda ilişki kurma-temsil, verilen basamakları kullanılacağında algoritma boyutunu içermektedir.
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir?	Tarih - kültür, yaratıcılık - sentez, ispat - keşif boyutları eksikti.
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına etkinliğinizde tür değişiklikler yapmayı düşünüyorsunuz?	Yaratıcılık - sentez boyutunu ortaya çıkaracak bir etkinlik geliştirirdim.
Etkinliği tekrar tasarlayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız?	Sorunu daha açık ve anlaşılır olması için değişiklikler yapardım, ayrıca sorunun kısa kendi içerisinde yorumlanabilir temsil nokta olarak belli olarak, cep olduğunu ifade edebilir. Uygulama için daha uygun bir tane seçerdim.

Şekil 38. ÖA2'nin akran sunumu sonrası etkinlik 4'e yönelik bireysel değerlendirmesi

4.1.2.1.4. Akran Grubu Tarafından Öğretmen Adayı 2'nin (ÖA2) Hazırladığı Etkinliklere İlişkin Yapılan Değerlendirmeler

Öğretmen adayı 2'in etkinliklerini değerlendiren akran grubu genel olarak etkinliklerde kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil ve algoritma boyutlarının varlığını aksine yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutlarının ise eksikliğini dile getirmişlerdir. Aşağıda akran öğretmen adaylarının bu konuda yapmış oldukları değerlendirmelere ayrıntılarıyla yer verilmektedir.

Öğretmen adayının etkinliklerini değerlendiren Akran 1, etkinliklerde ispat-keşif boyutu hariç diğer anlama boyutlarına yer verildiğini belirtmektedir. Akran 1'e göre soru ve farklı

çözüm yolları üretmeye de yer verilmesi gerekmektedir. Ayrıca anlamayı gerçekleştirmek adına etkinlik 2'deki şeklin çıkarılması ve soruda değişiklik yapılması gerektiğini önermektedir.

Aşağıda akran 1'in öğretmen adayı 2'nin etkinlikleri için yaptığı değerlendirmesi yer almaktadır.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 1**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	İspat-keşif hariç bütün
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri nelerdir?	• İspat - keşif • Soru ve çözüm yolları sunma
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	Etkinlik 2'de şekli çıkarmalısın ve Sonuç değerlendirmeler yapmalısın. Etkinlik 4'le yarım çember olacağına tüm bir cevre belirtmeli ve da rovay vermelisin
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	Yapılırsa çok sıkıntı çıkmaz diye düşünüyorum.

Şekil 39. ÖA2'nin etkinliklerine yönelik akran 1'in değerlendirmesi

Öğretmen adayının etkinliklerini değerlendiren Akran 2'ye göre etkinliklerde yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif hariç bütün anlama boyutlarına yer verilmektedir. Akran etkinliklerin gündelik yaşamla ilişkili olması dolayısıyla kullanma-uygulama, oran-orantı yardımıyla çözülebilmesi ve grafik barındırması nedeniyle ilişki kurma-temsil, geleneklerden bahsedildiği için tarih-kültür ve işlem basamaklarını gerektirdiği için algoritma boyutlarını barındırdığını dile getirmiştir. Etkinliklerde hem dikkat çeken hem de kafa karıştıran

soruların yer aldığını, eksiklerin giderilmesi halinde etkinliklerin faydalı olacağını düşündüğünü ifade etmektedir.

Aşağıda akran 2'nin öğretmen adayı 2'nin etkinlikleri için yaptığı değerlendirmesi yer almaktadır.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 2**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Dikkat çeken etkinlikler var. Güzel olabilir. Kafa karıştıran etkinlikler de var. Özellikle 2. etkinlikte Eksiklikler giderilirse faydalı olabileceğini düşünüyorum.
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	Kullanma-uygulama → günlük yaşam ilişkilendirme- temsil → oran-orantı ile çözme ve grafik çizme olduğu için temsil boyutu var. Algoritma → işlem ilişkisi için Tarih-kültür boyutu vardır → geometrik
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri neler dir?	Yaratıcılık-sentez eksik. ispat- keşif yok
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	Etkinlikte anlatılmayan yerler vardı. Onlar kafalarını karıştırabilir.

Şekil 40. ÖA2'nin etkinliklerine yönelik akran 2'nin değerlendirmesi

Öğretmen adayının etkinliklerini değerlendiren Akran 3, etkinliklerin tüm anlama boyutlarını barındırmadığından faydalı olmayacağını dile getirmektedir. Ancak etkinliklerin tarih-kültür, ilişki kurma-temsil, algoritma ve kullanma-uygulama boyutlarını ön plana çıkardığını düşünmektedir. Ayrıca ispat-keşif ve yaratıcılık-sentez boyutlarına yer verilmediğini belirtmektedir. Bunun yanı sıra etkinliklerde net olmayan noktaların bulunmasının öğrenciler açısından sorun yaratabileceğini ifade etmektedir.

Aşağıda akran 3'ün öğretmen adayı 2'nin etkinlikleri için yaptığı değerlendirmesi yer almaktadır.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 3**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Güzel etkinlikler var ama tüm anlama boyutlarını barındırmadığından çok faydalı olacağını düşünmüyorum.
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	Günlük hayat olduğundan kullanma uygulaması, Tarihi kökler kullanılmış hesaplamalar kullanıldığından Algoritma, ilişkilendirme yapıldığından ilişki kurma ve temsil
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri nelerdir?	Yaratıcılık sentez ve ispat keşif yoktu.
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	İspat keşif ve yaratıcılık sentez boyutları eklenebilir.
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	Etkinliklerde anlaşılmayan yerler vardı. Öğrenciler için zor olabilir.

Şekil 41. ÖA2'nin etkinliklerine yönelik akran 3'ün değerlendirmesi

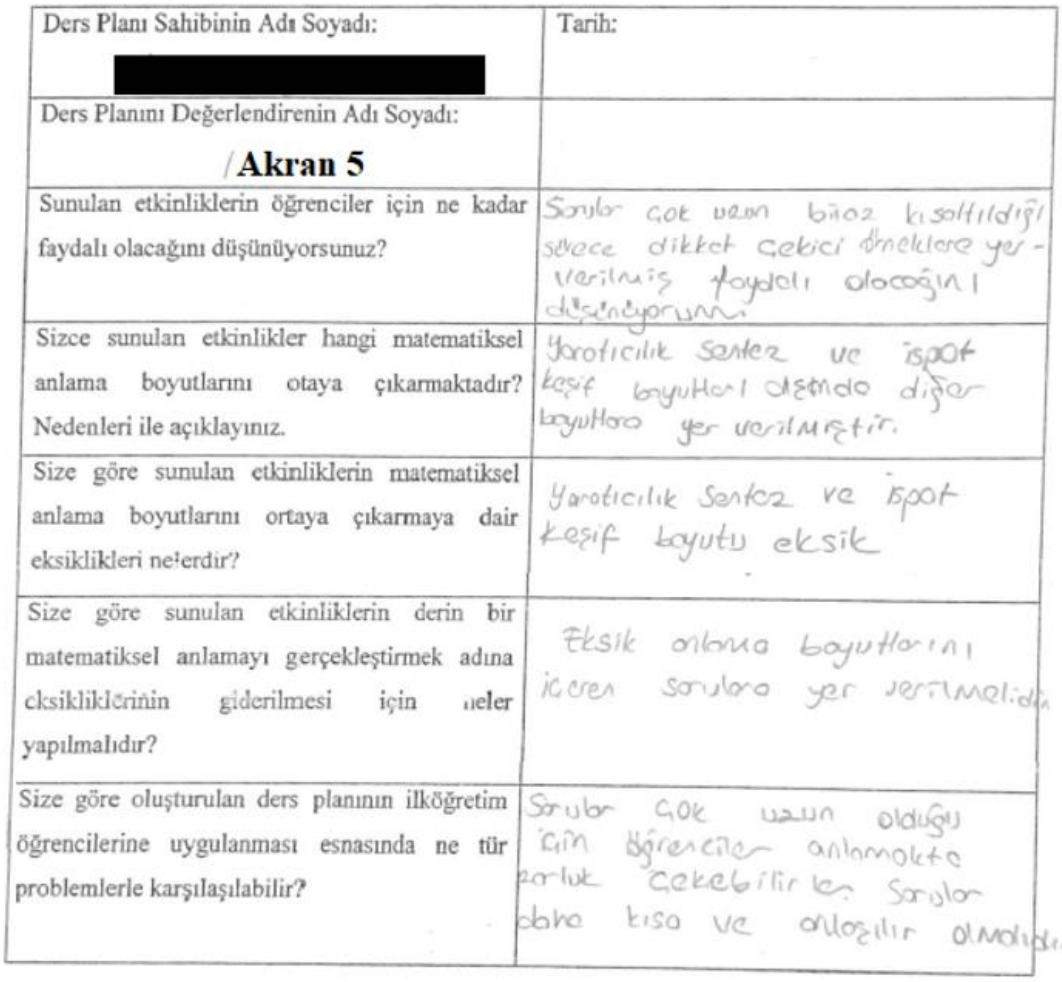
Öğretmen adayının etkinliklerini değerlendiren Akran 4 etkinliklerde ispat-keşif ve yaratıcılık-sentez hariç bütün anlama boyutlarına yer verildiğini ancak etkinlik 2'de öğrencilerin anlama güçlüğü çekebileceğini, soruların daha açık yazılması gerektiğini ve etkinlik 4'ün ise öğrencilere açıklanarak çözdürülmesi gerektiğini belirtmektedir.

Aşağıda akran 4'ün öğretmen adayı 2'nin etkinlikleri için yaptığı değerlendirmesi yer almaktadır.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 4**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	kullanma uygulama Aljebra Tarih - kültür ilişki kurma - temsil
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri nelerdir?	ispat - keşif Yaratıcılık - sentez
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	Sorular daha açık sorulmalı
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	2. etkinliği anlamakta güçlük çekebilirler 4. etkinliği öğrencilere açıklayarak etkinliği çözdürmek gerek.

Şekil 42. ÖA2'nin etkinliklerine yönelik akran 4'ün değerlendirmesi

Öğretmen adayının etkinliklerini değerlendiren Akran 5 etkinlikte ispat-keşif ve yaratıcılık-sentez boyutlarının eksik olduğunu, bu boyutlara yer verilmesi gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca soruların uzun ve öğrencilerin anlama güçlüğü çekebilecekleri tarzda olduğunu buna rağmen dikkat çekici olabileceklerini belirtmektedir. Aşağıda akran 5'in öğretmen adayı 2'nin etkinlikleri için yaptığı değerlendirmesi yer almaktadır.



Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **/Akran 5**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Sorular çok uzun biraz karışıldığı sebebe dikkat çekici örneklere yer verilmiş faydalı olacağını düşünüyorum.
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	Yaratıcılık Sentez ve İspat keşif boyutları dışında diğer boyutlara yer verilmiştir.
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri neˡerdir?	Yaratıcılık Sentez ve İspat keşif boyutu eksik
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	Eksik anlama boyutlarını içeren sorulara yer verilmeli.
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	Sorular çok uzun olduğu için öğrenciler anlamakta zorluk çekebilirler. Sorular daha kısa ve anlaşılır olmalıdır

Şekil 43. ÖA2'nin etkinliklerine yönelik akran 5'in değerlendirmesi

Akran grubu ayrıca öğretmen adayının hazırladığı akran değerlendirme formunu (Örnek Ek 19) doldurarak değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Değerlendirmelerde akran grubunun çoğunlukla etkinliklerin ortaya çıkardığı anlama boyutları konusunda hem fikir oldukları görülmüştür. Akran grubu öğretmen adayı 2'nin etkinliklerinin yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutu konusunda eksikliklerinin olduğunu dile getirmiştir. Ayrıca etkinliklerin tamamının kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil ve algoritma boyutları üzerine kurulu olduğunu belirtmişlerdir.

Aşağıda akran grubunun etkinliklerde yer alan anlama boyutlarına dair verdikleri cevaplara ilişkin tablo 24 yer almaktadır.

Tablo 24

ÖA2'nin Etkinlik Anlama Boyutlarına Yönelik Akran Değerlendirmeleri

		Akran 1	Akran 2	Akran 3	Akran 4	Akran 5
Etkinlik 1	Tarih-Kültür					
	Yaratıcılık Sentez					
	Kullanma Uygulama	X	X	X	X	X
	İlişki kurma-Temsil	X	X	X	X	X
	Algoritma	X	X	X	X	X
	İspat-Keşif					
Etkinlik 2	Tarih-Kültür	X	X	X	X	X
	Yaratıcılık Sentez					
	Kullanma Uygulama	X	X	X	X	X
	İlişki kurma-Temsil	X	X	X	X	X
	Algoritma	X	X	X	X	X
	İspat-Keşif					
Etkinlik 3	Tarih-Kültür					
	Yaratıcılık Sentez	X				
	Kullanma Uygulama	X	X	X	X	X
	İlişki kurma-Temsil	X	X	X	X	X
	Algoritma	X	X	X	X	X
	İspat-Keşif					
Etkinlik 4	Tarih-Kültür					
	Yaratıcılık Sentez	X				
	Kullanma Uygulama	X	X	X	X	X
	İlişki kurma-Temsil	X	X	X	X	X
	Algoritma	X	X	X	X	X
	İspat-Keşif					

4.1.2.1.5. Görüş ve Öneriler Sonrası Öğretmen Adayı 2 (ÖA2) Tarafından Revize Edilen Etkinliklerin Son Hali

Öğretmen adayı 2 araştırmacı ve akran grubuna etkinliklerini sunduktan sonra alınan dönütler yardımı ile etkinliklerini revize etmiştir.

Öğretmen adayı hazırladığı birinci, ikinci ve dördüncü etkinlikte bazı yazım düzeltmeleri yapmıştır. Ancak etkinlikte matematiksel anlama boyutlarına dair eksikliklerin giderilmesi adına bir değişiklik yapılmamıştır.

Etkinlik 2 Revize Hali

Etkinlik:
Tüm dünyanın ilgiyle takip ettiği İngiliz Kraliyet ailesi son zamanlarda düğünden düğüne koşuyor ve bu düğünlerden biri de geçtiğimiz yıllarda gerçekleşen Kate Middleton ve Prens William'ın düğünüydü. Her yerde olduğu gibi kraliyet düğünlerinde de gelenekler sürdürülmeye devam ediyor. Bu adetlerden biri şöyle: gelin düğünde "bir yeni, bir eski, bir ödünç, bir mavi" obje bulundurmak zorunda. Prenses Kate ödünç parça olarak Kraliçe Elizabeth'in taç koleksiyonundan Cartier Halo'yu tercih etti.



Bu taç 720 parça pırlanta ve 181 parça elmasla süslenmiş bir taçtı. Çapı 24 cm olan tacın 120 derecelik kısmı duvak altında kalmıştı ve görünmüyordu. Yükseklik hesaba katılmaksızın tacın kaç cm'lik kısmı görünür? Taçtaki taşlar üstte tek başına bir adet elmas ve çember kısmında her bir merkez açıya eşit miktarda taş gelecek şekilde tasarlandığına göre, tacın görünen kısmında kaç pırlanta ve kaç elmas olabilir?
($\pi = 3$ alınız)

Etkinlik 2 Son Hali

Etkinlik:
Tüm dünyanın ilgiyle takip ettiği İngiliz Kraliyet ailesi son zamanlarda düğünden düğüne koşuyor ve bu düğünlerden biri de geçtiğimiz yıllarda gerçekleşen Kate Middleton ve Prens William'ın düğünüydü. Her yerde olduğu gibi kraliyet düğünlerinde de gelenekler sürdürülmeye devam ediyor. Bu adetlerden biri şöyle: gelin düğünde "bir yeni, bir eski, bir ödünç, bir mavi" obje bulundurmak zorunda Prenses Kate ödünç parça olarak Kraliçe Elizabeth'in taç koleksiyonundan Cartier Halo'yu tercih etti.



Bu taç 720 parça pırlanta ve 180 parça elmasla süslenmiş bir taçtı. Çapı 24 cm olan tacın 120 derecelik kısmı duvak altında kalmıştı ve görünmüyordu. Tacın kaç cm'lik kısmı görünür? Taçtaki taşlar çember kısmında her 1 derecelik merkez açıya eşit miktarda taş gelecek şekilde tasarlandığına göre, tacın görünen kısmında kaç pırlanta ve kaç elmas olabilir?
($\pi = 3$ alınız)

Şekil 44. ÖA2 tarafından düzenlenen etkinlik 1'in son hali

Üçüncü etkinlikte ise revize formunda olmayan 1 adet sorunun (… Begüm hem dairesel karpuz diliminin….) etkinliğin son haline eklendiği görülmektedir. Öğretmen adayı bu soruyu ekleyerek etkinliğinde π sayısını keşfettirmeye çalışmıştır.

Etkinlik 3 Revize Hali



Gastronomi bölümü öğrencisi olan Begüm, okulda öğrendiği tarifleri evde ailesi için de yapmaktadır. Ailesine sağlıklı bir sofra kurmak istediğinden resimde gördüğümüz meyveli sunumu hazırlar. Önce tabağa 8 cm yarıçaplı dairesel karpuz dilimini yerleştirir. Ardından karpuzu 8 eşit parçaya böler. Ardından her karpuz diliminin üzerine çapı 2 cm olan dairesel muz dilimlerinden bir tam dilim ve bir de çeyrek dilim ekler. Begüm'ün Yaban mersini, nane yaprakları ve hindistan ceviziyle süslediği meyve tabağı sofrada beğeniyle karşılanır.

Sizce her bir karpuz dilimi kaç cm^2 dir? Eğer karpuz 8 parça yerine 12 parçaya bölünseydi merkez açılar nasıl değişirdi, her dilim kaç cm^2 olurdu?

Karpuzun kabuğu 1 cm kalınlığında olduğuna göre dairesel karpuz diliminin cm^2'lik kısmı yenebilir?

Muzun 1 cm^2 lik kısmının ağırlığı 7 gram olduğuna göre sunumda toplam kaç gram muz kullanılmış olabilir?

($\pi = 3$ *alınız*

Etkinlik 3 Son Hali



Gastronomi bölümü öğrencisi olan Begüm, okulda öğrendiği tarifleri evde ailesi için de yapmaktadır. Ailesine sağlıklı bir sofra kurmak istediğinden resimde gördüğümüz meyveli sunumu hazırlar. Önce tabağa 8 cm yarıçaplı dairesel karpuz dilimini yerleştirir. Ardından karpuzu 8 eşit parçaya böler. Ardından her karpuz diliminin üzerine çapı 2 cm olan dairesel muz dilimlerinden bir tam dilim ve bir de çeyrek dilim ekler. Begüm'ün Yaban mersini, nane yaprakları ve hindistan ceviziyle süslediği meyve tabağı sofrada beğeniyle karşılanır.

Sizce her bir karpuz dilimi kaç cm^2'dir? Eğer karpuz 8 parça yerine 12 parçaya bölünseydi merkez açılar nasıl değişirdi, her dilim kaç cm^2 olurdu?

Karpuzun kabuğu 1 cm kalınlığında olduğuna göre dairesel karpuz diliminin kaç cm^2 'lik kısmı yenebilir?

Muzun 1 cm^2'lik kısmının ağırlığı 7 gram olduğuna göre sunumda toplam kaç gram muz kullanılmış olabilir?

Begüm hem dairesel karpuz diliminin hem de dairesel muz dilimlerinin çevre ve çap uzunluğunu bir ip yardımıyla ölçüp çevre uzunluğunu çap uzunluğuna böldüğünde aynı sayıyla karşılaşıyor. Acaba bu bir tesadüf mü?

($\pi = 3$ *alınız*)

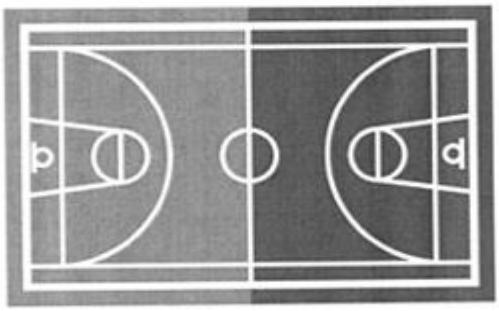
Şekil 45. ÖA2 tarafından düzenlenen etkinlik 3'ün son hali

Dördüncü etkinlikte ise revize formunda yer alan "…Oyuncunun ayağı çizgide olduğundan atış 2 sayı olarak değerlendirildi." dediğini duymuştur. Bu durumda oyuncunun saha içinde duruyor olabileceği yer kaç m'lik bir uzunluktadır?" ifadesinin "Oyuncunun ayağı 3 sayı

çizgisinde olduğundan atış 2 sayı olarak değerlendirildi, dediğini duymuştur. IABI= 13,5 m uzunluğundadır. Bu durumda oyuncunun saha içinde duruyor olabileceği yer kaç m'lik bir uzunluktadır?" şeklinde değiştirildiği görülmektedir.

Etkinlik 4 Revize Hali

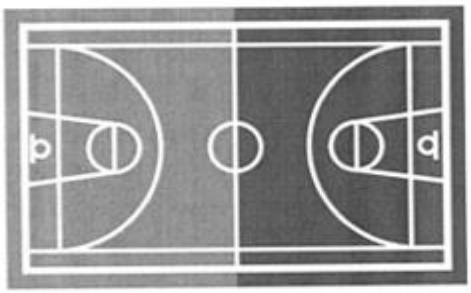
Etkinlik: Bir basketbol sahasında sahanın kısa kenarı 15 m, uzun kenarı 28 m, basketbol çemberinin zemindeki merkezinden üç sayı çizgisine olan mesafe 6.75 metredir. 3 sayı çizgisinin içinden yapılan atışlar 2 sayı, dışından yapılan atışlar 3 sayı olarak kabul edilir.



Basketbola çok ilgi duyan Furkan maç izlerken yorumcunun "Oyuncunun ayağı çizgide olduğundan atış 2 sayı olarak değerlendirildi." dediğini duymuştur. Bu durumda oyuncunun saha içinde duruyor olabileceği yer kaç m'lik bir uzunluktadır? Bir yarı saha içinde 2 sayılık atış yapılabilecek alan kaç m^2'dir? Saha içinde oyuncunun 3 sayılık atış yapabileceği alan kaç m^2'dir?
$(\pi = 3\ alınız)$

Etkinlik 4 Son Hali

Etkinlik: Bir basketbol sahasında sahanın kısa kenarı 15 m, uzun kenarı 28 m, basketbol çemberinin zemindeki merkezinden üç sayı çizgisine olan mesafe 6.75 metredir. 3 sayı çizgisinin içinden yapılan atışlar 2 sayı, dışından yapılan atışlar 3 sayı olarak kabul edilir.



Basketbola çok ilgi duyan Furkan maç izlerken yorumcunun "Oyuncunun ayağı 3 sayı çizgisinde olduğundan atış 2 sayı olarak değerlendirildi." dediğini duymuştur. IABI = 13,5 metre uzunluğundadır. Bu durumda oyuncunun saha içinde duruyor olabileceği yer kaç m'lik bir uzunluktadır? Bir yarı saha içinde 2 sayılık atış yapılabilecek alan kaç m^2'dir? Saha içinde oyuncunun 3 sayılık atış yapabileceği alan kaç m^2'dir?
$(\pi = 3\ alınız)$

Şekil 46. ÖA2 tarafından düzenlenen etkinlik 4'ün son hali

4.1.2.1.6.Öğretmen Adayı 2 (ÖA2) ile Uygulama Öncesi Etkinliklere İlişkin Yapılan Görüşme

Öğretmen adayları ile etkinliklerinde yaptıkları değişikliklerin sebeplerine ilişkin görüşme yapılmıştır. Aşağıda ÖA2 ile yapılan görüşmeye ait bulgular sunulmuştur.

"Etkinlik 3'te dairesel karpuz dilimlerinin, dairesel muz dilimlerinin çevre ve çaplarının uzunluklarının birbirlerine oranlanmasını içeren bir soru eklemişsin bunun nedenini açıklar mısın?"

Öğretmen Adayı etkinliğinde yer alan π sayısının öğrenciler tarafından daha rahat kavranabilmesi yani ispat-keşif boyutunun ortaya çıkarılabilmesi için etkinlik üzerinde değişiklik yaptığını ifade etmektedir.

> ***ÖA2:*** *Bu soruyu eklememdeki amaç öğrencilerin hepsinin π sayısını iyice anlayıp kendileri tarafından da bulunabilmesini sağlamak yani ispat-keşif boyutunu ortaya çıkarmaktı.*

"Arkadaşlarının yaptığı eleştirilere bakarsak etkinliklerinde ispat-keşif ve yaratıcılık-sentez boyutunun eksik olduğu görülüyor. Bu eksikliği gidermek adına bir şey planladın mı?"

Öğretmen Adayı 2'ye genel olarak ispat-keşif ve yaratıcılık-sentez boyutlarına etkinliklerinde yer vermediğine yönelik eleştiriler gelmiştir. Öğretmen adayı bu eleştirileri ortadan kaldırmak için etkinliklere ilave soru eklediğini ve uygulama sırasında soruların birden fazla çözüm yoluna yer vereceğini belirtmektedir.

> ***ÖA2****:İspat-keşif boyutunu içermesi açısından π sayısının bulunması ile ilgili 3. etkinliğe yeni bir soru ekledim. Yaratıcılık-sentez boyutunda da bir problem durumu için birden fazla çözüm yolu üretebilme ile ilgili 1. etkinlikte öğrencilerin daire grafiklerindeki dereceleri, merkez açıları bulmada birden fazla yöntem kullanabileceklerini düşündüm.*

4.1.2.1.7. ÖA2'nin Tasarladığı Etkinliklere İlişkin Araştırmacı ve Uzman Görüşleri

MABÖ sonuçlarına göre kullanma-uygulama boyutunda yer alan ÖA2'ye ait ders planı (Ek 15), etkinlik tasarlama süreci ve yapılan görüşmeler bütüncül bir şekilde ele alındığında öğretmen adayının etkinliklerinde öncelikle ispat-keşif ve yaratıcılık-sentez dışında tüm anlama boyutlarına yer verdiği görülmektedir. ÖA2 bu konuda eksikliklerini gidermek adına

etkinliğine π'yi keşfettirecek bir soru eklemiş, ayrıca yaratıcılık-sentez boyutunu ortaya çıkarmak üzere dersinde çoklu çözüm yollarına yer vereceğini belirtmiştir. Nitekim öğretmen adayının ders planında soruların çözümü için farklı yollara yer verdiği görülmüştür. Ayrıca konuların günlük hayatla ve ön bilgilerle ilişkilendirildiği gözlenmiştir. Öğretmen adayının hazırladığı etkinlikler tek tek değerlendirildiğinde ise 1. etkinlik kullanma-uygulama, algoritma ve ilişki kurma-temsil; 2. etkinlik, kullanma-uygulama ve algoritma boyutlarında ele alınmıştır. Bu etkinlik aynı zamanda öğretmen adayının kendisi ve akran grubu tarafından tarih-kültür boyutunda değerlendirilmiştir. Ancak etkinlikte İngiliz Kraliyet ailesinde kullanılan bir taçtan bahsedilmekte fakat burada çemberin kullanılışı veya farklı kültürlerde işlenişi vb. gibi tarih-kültür boyutunu tanımlayan durumlara değinilmemiştir. Nitekim tarih-kültür boyutunun matematiksel kavramların tarihi veya kültürel serüvenini simüle etmek olduğu, yani matematiksel yapının ortaya çıkış gereksinimi ve bu noktadaki evrim hareketi olduğu düşünüldüğünde bahsedilen etkinlik tarih-kültür boyutunu barındırır şekilde ele alınmamıştır. 3. etkinlik kullanma-uygulama, algoritma, tarih-kültür ve ispat-keşif boyutundadır. Bu etkinliğin tarih-kültür boyutunda ele alınmasının nedeni ise etkinlikte çemberin çevresinin çapına böldürülmesi yoluyla π sayısının keşfettirilmesi tarihte π'nin ortaya çıkışını yansıtmasıdır. 4. etkinlik ise kullanma-uygulama, algoritma boyutlarında ele alınmıştır.

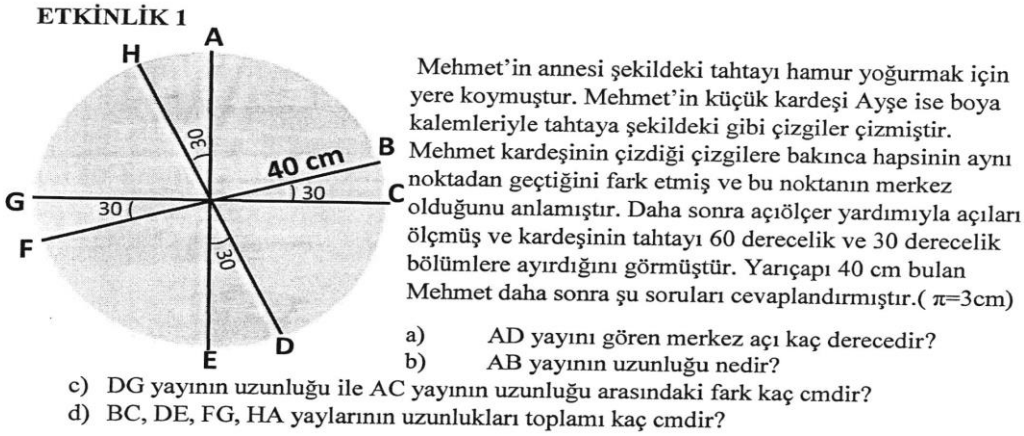
Öğretmen adayının etkinliklerinin son hali ayrıca matematik eğitimi konusunda bir uzmanın görüşüne sunulmuştur. Bu konuda uzman; 1. etkinliği hayatın içerisinden bir problem durumunu matematiksel olarak ifade etmeye dayalı olması dolayısıyla kullanma-uygulama boyutunda ele almıştır. Ayrıca ilişki kurma-temsil ve algoritma boyutlarını da içerdiğini ifade etmiştir. Uzmana göre 2. etkinlik hayatın içerisinden matematiğe aktarılan bir problem olması dolayısıyla kullanma-uygulama boyutundadır. Ayrıca problemin çözümü üst düzey bilişsel düşünceyi ve farklı bakış açıları kullanmayı gerektirdiğinden yaratıcılık-sentez boyutundadır. Bunun yanı sıra etkinlik bir takım işlem basamaklarını gerektirdiğinden

algoritma boyutu da mevcuttur. 3. etkinlikte yine hayatın içinden bir etkinlik olması dolayısıyla kullanma-uygulama boyutundadır. Etkinliğin son sorusunda karpuz ve muz dilimleriyle ilgili çevreyi çapa böldürme işleminde sonucun sabit çıkması π sayısının tarihteki keşfini yansıttığı için tarih-kültür ve ispat-keşif boyutu etkinlikte mevcuttur. Problemin çözümünde belli kural silsilesinin işletilmesi gerektirdiği için de algoritma boyutundadır. 4. etkinlik ise tam olarak hayatın içinden bir durumdur. Dolayısıyla etkinlik kullanma-uygulama boyutundadır. Çözüm için basit matematiksel işlemler gerektirdiğinden algoritma boyutu da mevcuttur.

4.1.3. Algoritma Boyutunda Yer Alan Öğretmen Adayı 3'e (ÖA3) Ait Etkinlik Tasarımı Süreci

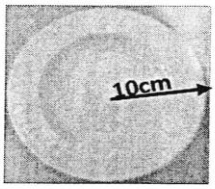
4.1.3.1. Öğretmen Adayı 3'ün (ÖA3) Etkinlik Tasarımı Süreci ve Elde Edilen Bulgular

Öğretmen adayı 3, 3 farklı etkinlik tasarlamıştır. Aşağıda Öğretmen Adayı 3'ün tasarladığı etkinliklerin ilk hallerine yer verilmiştir.

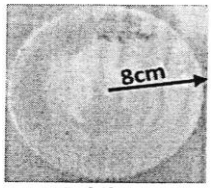


Şekil 47. Öğretmen adayı 3'e (ÖA3) ait etkinlik 1

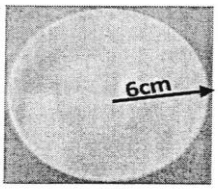
ETKİNLİK 2



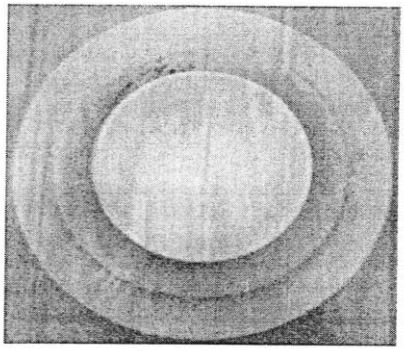
Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3

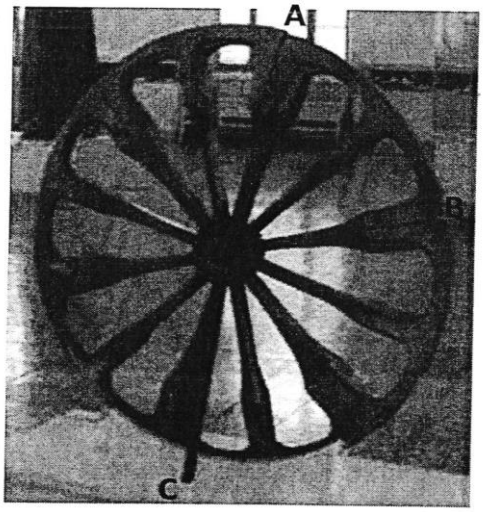

Şekil 4

Ali'nin annesi bulaşık makinasından şekil 1, şekil 2 ve şekil 3 teki tabakları çıkarmış ve Ali'den şekil 4 teki gibi üst üste dizip raflara yerleştirmesini istemiştir. Ali tabakları raflara yerleştirirken tabakların matematik dersinde işledikleri dairelere çok benzediğini fark etmiş ve merakını yenemeyip tabakların yarıçapını cetvelle ölçmüş ve aşağıdaki sorulara cevap vermeye çalışmıştır.

a) Şekil 1 deki tabağın alanı nedir? (π=3cm alınız)
b) Şekil 2 deki tabağın alanı nedir? (π=3cm alınız)
c) Şekil 3 deki tabağın alanı nedir? (π=3cm alınız)
d) Şekil 4 teki ortada bulunan tabağın görünen kısmının alanı nedir? (π=3cm alınız)

Şekil 48. Öğretmen adayı 3'e (ÖA3) ait etkinlik 2

ETKİNLİK 3



Tekerlek merkezde bulunan bir eksenin çevresinde dönebilir kurs ya da çembere verilen addır. Birçok inceleyicinin birleştiği nokta, tekerliği Hz. İsa'nın doğuşundan birkaç bin yıl önce, Mezopotamya'da yaşayan Sümerlerin bulduğudur. Böylece tekerlek buradan bütün eski dünyaya yayılmıştır.

Tekerlek günlük hayatta hemen her yerde karşılaştığımız işlerimizi çok kolaylaştıran bir icattır.

Bir müze gezisinde şekildeki tekerleği gören Ahmet, bu tekerleği çok merak etmiş ve iyice incelemiştir. Daha sonra çantasındaki cetveli çıkarıp bu tekerleğin yarıçapını ölçmüştür. Yarıçapını 60cm olarak bulan Ahmet, tekerleğin fotoğrafını çekmiş, bunu yazıcıyla çıkartmış ve A, B, ve C noktalarını şekildeki gibi yerleştirmiştir. Daha sonra kendi oluşturduğu aşağıdaki sorulara çözmeye çalışmıştır.

a) AB yayını gören merkez açı kaç derecedir?
b) AB yayını gören merkez açı ile BC yayını gören merkez açı arasındaki fark kaç derecedir?
c) BC yayının uzunluğu kaç cm'dir? (π=3cm alınız)
d) Bu tekerleğin çevresi kaç cm'dir? (π=3cm alınız)

Şekil 49. Öğretmen adayı 3'e (ÖA3) ait etkinlik 3

4.1.3.1.1. Öğretmen Adayı 3'ün (ÖA3) Hazırladığı Etkinliklere Yönelik Bireysel Değerlendirmeleri

Öğretmen adayı 3 hazırladığı etkinlikleri akran grubuna sunmadan önce etkinliklerine dair Ek 2'de yer alan "Öğretmen Adaylarının Etkinliklerini Değerlendirme Formu" nu doldurmuştur. Aşağıda ÖA3 ait bu konudaki bulgulara yer verilmiştir.

Öğretmen Adayı hazırladığı etkinlik 1'in hem günlük yaşam ile ilişkili olması hem de matematiksel süreçleri içeren bir etkinlik olması sebebiyle öğrenciler için yararlı olacağını düşünmektedir. Etkinliğin problem kurmayı gerektirdiği için yaratıcılık-sentez, günlük yaşam ile ilişkili olduğu için kullanma-uygulama, matematiksel işlem basamaklarını gerektirdiği için algoritma ve oran orantı konusu ile ilişki kurulduğu için ilişki kurma-temsil boyutlarını içerdiğini aksine tarih-kültür ve ispat-keşif boyutlarını ise içermediğini ifade etmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik 1
Oluşturulan etkinliğin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	Bu etkinlik hem günlük hayatla ilişkili olduğu için hem de matematiksel süreçleri içerdiği için oldukça faydalı olacağını düşünüyorum.
Oluşturulan etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Problem kurduğu için → Yaratıcılık Sentez Günlük yaşam → Kullanma - Uygulama Adımları uygulandığı için → Algoritma Oran - Orantı olduğu için → İlişki kurma - Temsil
Oluşturulan etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir? Açıklayınız.	İspat - Keşif boyutu ve tarih kültür boyutunu kapsamamaktadır.
Oluşturulan etkinliğin ilköğretim öğrencilerine uygulanması sırasında karşılaşılabilecek problemler sizce neler olabilir?	Oldukça açık ve anlaşılır bir etkinlik olduğunu düşünüyorum.

Şekil 50. ÖA3'ün etkinlik 1'e yönelik bireysel değerlendirmesi

Öğretmen adayı hazırladığı etkinlik 2 için yaratıcılık-sentez, kullanma-uyulama ve algoritma boyutlarının yer aldığını aksine tarih-kültür, ispat-keşif ve ilişki kurma-temsil boyutlarının ise yer almadığını ifade etmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik-2
Oluşturulan etkinliğin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	Öğrenciler için olabildiğince faydalı olacağını düşünüyorum.
Oluşturulan etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Tabaktan Problem çıkışı (Sin→Yaratıcılık-Sentez Günlük hayatla ilişkili → Kullanma-Uygulama Alınları uygulama → Algoritma
Oluşturulan etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir? Açıklayınız.	Tarih-kültür boyutu, ispat-keşif boyutu ve ilişki kurma sentez boyutu eksik.
Oluşturulan etkinliğin ilköğretim öğrencilerine uygulanması sırasında karşılaşılabilecek problemler sizce neler olabilir?	Etkinlik formunda tabakların renkleri çok fazla belli olmuyor. Bu nedenle renkli çıktı almakta fayda var

Şekil 51. ÖA3'ün etkinlik 2'ye yönelik bireysel değerlendirmesi

Öğretmen Adayı hazırladığı etkinlik 3'te tekerleğin tarihinden bahsedildiği için tarih-kültür, problem kumayı gerektirdiği için yaratıcılık-sentez, günlük hayatla ilişkili olduğu için kullanma-uygulama ve matematiksel işlem basamaklarını gerektirdiği için algoritma boyutlarının yer aldığını aksine ispat-keşif ve ilişki kurma-temsil boyutlarının yer almadığını ifade etmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik-3
Oluşturulan etkinliğin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	öğrencilerin bu etkinlikle birçok kazanım elde edeceğini düşünüyorum.
Oluşturulan etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Tarih kültür → Tarihle alakalı bilgi soru Yaratıcılık Sentez → Problem çözdüğü için Kullanma uygulama → Günlük hayat Algoritma → Adımları uygulaması için
Oluşturulan etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir? Açıklayınız.	İlişki kurma - temsil boyutu ve ispat-keşif boyutu eşit.
Oluşturulan etkinliğin ilköğretim öğrencilerine uygulanması sırasında karşılaşılabilecek problemler sizce neler olabilir?	Etkinliğin ve soruların sayısı az ve anlaşılabilir olduğunu düşünüyorum.

Şekil 52. ÖA3'ün etkinlik 3'e yönelik bireysel değerlendirmesi

MABÖ ölçeği sonuçlarına göre algoritma boyutunda yer alan ÖA3'ün hazırladığı etkinliklere yönelik bireysel değerlendirmeleri göz önüne alındığında etkinliklerinde ispat-keşif boyutu dışında diğer tüm anlama boyutlarına yer verdiğini düşündüğü görülmektedir. Tablo 25'te öğretmen adayı 3'ün etkinliklerinde yer alan matematiksel anlama boyutları konusundaki bireysel değerlendirmesi yer almaktadır.

Tablo 25

Algoritma Boyutunda Yer Alan (ÖA3)'ün Etkinliklerine Dair Anlama Boyutları

	Etkinlik-I	Etkinlik-II	Etkinlik-III
Kullanma-Uygulama	X	X	X
Yaratıcılık-Sentez	X	X	X
İlişki Kurma-Temsil	X		
İspat-Keşif			
Algoritma	X	X	X
Tarih-Kültür			X

4.1.3.1.2. Öğretmen Adayı 3 (ÖA3) ile Hazırladığı Etkinliklere Yönelik Yapılan Görüşme

Öğretmen adayı 3 ile "Etkinlik Hazırlama Sürecine Dair Görüşme Formu" kapsamında görüşme yapılmıştır. ÖA3'ün etkinlik hazırlama sürecinde dikkate aldığı hususlar değerlendirildiğinde; öğretmen adayının etkinliklerinde özellikle günlük yaşamdan öğrencilerin yaşantılarında olabilecek, onların ilgisini çekebilecek türden örnekler vermeye çalıştığını ve öğrencilerin matematik okuryazarlığını artırmayı amaçladığını belirttiği görülmüştür. Ayrıca MABÖ sonuçlarına göre algoritma boyutunda yer alan öğretmen adayının etkinliklerini bütün anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya yönelik oluşturduğunu ancak ispat-keşif boyutunda eksiklikler olduğunu bu durumu sınıf ortamında yürüteceği uygulamalarla çözebileceğini ifade ettiği gözlenmiştir.

Aşağıda öğretmen adayı ile yapılan bu görüşmeye ait bulgular sunulmaktadır.

"Etkinliklerinizi hazırlarken neleri dikkate aldınız? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen Adayı 3 etkinlikleri tasarlarken etkinliklerde öğrencinin ilgisini çekecek, günlük hayatta karşılaşabileceği örneklere yer vermeye dikkat ettiğini vurgulamaktadır.

> ***ÖA3:*** *Öğrencilerin yaşantısında olabilecek, ilgisini çekebilecek yani günlük hayata önem verdim. Evdeki malzemelerden kullanmaya çalıştım. Mesela evdeki tabakların fotoğrafını çektim veya çembersel, dairesel bölgelerin fotoğraflarını bulmaya çalıştım. Öyle etkinlikleri kendim hazırladım. Burada amaç tabi ki öğrencilerin matematik okuryazarlığını artırmak.*

"Hazırladığınız etkinliğin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmasına ilişkin neler yaptınız?"

Öğretmen adayı 3 öncelikle kazanım ve anlama boyutları arasındaki ilişkiyi kurup etkinliklerini bunlara göre hazırladığını ifade etmektedir.

> ***ÖA3:*** *Öncelikle kazanımlar ön plandaydı. Sonra anlama boyutlarına yönelik neler yapabilirim diye düşündüm. Öncelikle boyutları okuyup ne yaparsam bunları gerçekleştirebileceğimi düşündüm.*

"Hazırladığınız etkinlikler sizce öğrencilerde hangi matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya yönelik? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen Adayı 3 hazırladığı etkinliklerin öğrencilerde bütün anlama boyutlarını çıkarmaya yönelik olduğunu eksik bazı boyutlar ile ilgili düzeltmeler ile sorunu çözmeye çalıştığını belirtmektedir.

ÖA3: *Etkinliklerimi öğrencilerde bütün anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya yönelik oluşturdum. Ama ispat boyutu eksik oldu galiba. Bunu sınıf ortamında çözebilirim diye düşünüyorum.*

"Hazırladığınız etkinliklerin öğrencilerin matematiği daha iyi anlamaları için faydalı olacağını düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen Adayı 3 öğrencilerin dikkatlerini çekmenin anlamalarında oldukça etkili olduğunu, hazırladığı etkinliklerde de günlük yaşamdan seçtiği ilgi çekici örnekler olması sebebiyle etkinliklerin öğrenciler için faydalı olacağını ileri sürmektedir.

ÖA3: *Yani sonuçta öğrencilerin dikkatini çekebilirsek daha iyi anlarlar. Hem dikkatini çekmek hem de günlük hayatta ne işimize yarayacak diye temel sorularına çözüm bulup bu sorunu gidermek için böyle bir yöntemin işe yarayacağını düşünüyorum.*

"Etkinlik hazırlama konusunda yeterliklerinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?"

Öğretmen Adayı 3 daha önce etkinlik hazırlamaması nedeniyle kendisini yolun başında görmekte, süreç içerisinde zamanla gelişeceğini düşünmektedir.

ÖA3: *Sonuçta çok fazla bir etkinlik hazırlamışlığımız yok geçmişte. Bir de bunları daha öğrencilere sunmadık. Nerede eksikler var bunları göremeyebiliriz. Ama bu etkinlikleri öğrencilere sunduktan sonra gelen tepkilere bağlı olarak yeni etkinlikler tasarlayabiliriz. Bu bir süreç işidir. Zamanla daha da gelişeceğimi düşünüyorum.*

4.1.3.1.3. Öğretmen Adayı 3'ün (ÖA3) Akran Grubuna Hazırladığı Etkinlikleri Sunduktan Sonra Yaptığı Bireysel Değerlendirmeler

Öğretmen adayı hazırladığı etkinliklerini ilk olarak akran grubuna sunmuştur. Daha sonra sunum sırasındaki sınıf tartışmalarını ve akran değerlendirmelerini dikkate alarak etkinliklerini tekrar düzenlemiştir. Aşağıda Öğretmen Adayı 3'ün sunum sonrası etkinliklerini değerlendirme formlarına yer verilmiştir.

Sunum sonrası 1. etkinliğini tekrar değerlendiren öğretmen adayı etkinliğinde kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil ve algoritma boyutlarının ön plana çıktığını ifade etmektedir. Eksiklikleri giderebilmek adına etkinlikteki merkez açıyı vermek yerine öğrencilerin bunu bulmasını isteyeceğini böylece eksik olan anlama boyutunu da ortaya çıkartabileceğini ifade etmektedir.

Aşağıda Öğretmen Adayı 3'ün akran grubuna yaptığı sunumu sonrası etkinlik 1'e yönelik değerlendirmesi yer almaktadır.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik-1
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Günlük hayat → kullanma uygulama Oran - Oranti → ilişki kurma temsil Alan uygulama → Algoritma
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir?	Tarih-kültür, Yaratıcılık - Sentez ve ispat - keşif boyutları bulunmamakta.
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına etkinliğinizde tür değişiklikler yapmayı düşünüyorsunuz?	Öğrencilerin merkez açıyı kendilerinin bulmasını isteyerek bireysel anlama boyutunu gerçekleştirmiş olabilirim
Etkinliği tekrar tasarlayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız?	Öğrencilerin bilgiyi keşfetmelerini sağlamak amacıyla merkez açıyı kendim vermek yerine öğrencilerin bunu keşfetmelerini isterdim.

Şekil 53. ÖA3'ün akran sunumu sonrası etkinlik 1'e yönelik değerlendirmesi

Öğretmen adayı 2. etkinliğinde kullanma-uygulama ve algoritma boyutlarının ön plana çıktığını ifade etmektedir. Tarih-kültür, yaratıcılık-sentez, ilişki kurma-temsil ve ispat-keşif boyutlarının ise eksik olduğunu belirtmektedir. Etkinliği yeniden tasarlama durumunda etkinlikteki görselleri düzenleyebileceğini ve daire dilimi ile ilgili sorular ekleyebileceğini, soruları daha açık ve daha anlaşılır bir şekilde sorabileceğini ifade etmektedir.

Aşağıda Öğretmen Adayı 3'ün akran grubuna yaptığı sunumu sonrası etkinlik 2'ye yönelik değerlendirmesi yer almaktadır.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik-2
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Gerçek hayat → kullanma uygulama Adımları uygulama → Algoritma
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir?	Tarih-kültür boyutu, yaratıcılık – sentez boyutu, ilişki kurma-temsil boyutu ve ispat - keşif boyutu eksik.
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına etkinliğinizde tür değişiklikler yapmayı düşünüyorsunuz?	Farklı yarıçaptaki tabakların görsellerini de yarı çaplara orantılı olarak ayarlamak, daire diliyle alakalı soru sormak, Daha anlaşılır sorular sormak.
Etkinliği tekrar tasarlayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız?	farklı yarıçaptaki tabakların görsellerini de yarı çaplara orantılı olarak ayarlamak, daire diliyle alakalı soru sormak, Daha açık ve anlaşılır sorular sormak.

Şekil 54. ÖA3'ün akran sunumu sonrası etkinlik 2'ye yönelik değerlendirmesi

Öğretmen adayı 3. etkinliğinde tarih-kültür, kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil ve algoritma boyutlarının ön plana çıktığını, buna karşın yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutlarının eksik olduğunu ifade etmektedir. Buna rağmen etkinliğinin yeterli olduğunu herhangi bir değişiklik yapmayı düşünmediğini belirtmektedir.

Aşağıda Öğretmen Adayı 3'ün akran grubuna yaptığı sunumu sonrası etkinlik 3'e yönelik değerlendirmesi yer almaktadır.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik-3
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Tarihle alakalı bilgi ve son → Tarih-kültür Günlük hayat → kullanma-uygulama Oran-orantı → İlişki kurma temsil Adımları uygulama → Algoritma.
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir?	Yaratıcılık-Sentez boyutu ve ispat-Keşif boyutu eksik.
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına etkinliğinizde tür değişiklikler yapmayı düşünüyorsunuz?	Etkinliğin oldukça yeterli olduğunu düşünüyorum.
Etkinliği tekrar tasarlayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız?	Etkinliğin oldukça yeterli olduğunu düşünüyorum.

Şekil 55. ÖA3'ün akran sunumu sonrası etkinlik 3'e yönelik değerlendirmesi

4.1.3.1.4. Akran Grubu Tarafından Öğretmen Adayı 3'ün (ÖA3) Hazırladığı Etkinliklere İlişkin Yapılan Değerlendirmeler

Öğretmen adayı 3'ün etkinliklerini değerlendiren akran grubu genel olarak etkinliklerde kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil ve algoritma boyutlarının varlığını aksine yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutlarının ise eksikliğini dile getirmişlerdir. Aşağıda akran öğretmen adaylarının bu konuda yapmış oldukları değerlendirmelere ayrıntılarıyla yer verilmektedir

Öğretmen adayının etkinliklerini değerlendiren Akran 1 etkinlikte yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif dışında diğer anlama boyutlarına yer verildiğini ve eksik olan anlama boyutlarına yönelik sorular yazılması gerektiğini önermektedir.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 1**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Günlük hayattan genel örnekler verilmiş. Öğrencilerin dikkatlerini çekeceğini ve faydalı olacağını düşünüyorum.
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	Kurallı Uygulama, İlişkilendirme Algoritma
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri neˈerdir?	Yaratıcılık sentez, İspat Keşif boyutlarına yer verilmemiştir.
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	Eksik olan anlama boyutlarını içeren sorulara yer verilmelidir.
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	Sorun olacağını düşünmüyorum Sorular açık ve net olmuş.

Şekil 56. ÖA3'ün etkinliklerine yönelik akran 1'in değerlendirmesi

Öğretmen adayının etkinliklerini değerlendiren Akran 2 etkinliklerin revize edilmesi halinde faydalı olabileceğini belirtmektedir. Etkinlikte yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif dışında diğer anlama boyutlarına yer verildiğini, sorulara bazı eklemeler ve çıkarmalar yapılması halinde eksikliklerin giderilebileceğini savunmaktadır. Örneğin etkinlikte ispat-keşif boyutu ortaya çıkabilecekken aslında fazla bilgi verilmesi sebebiyle bunun ortadan kalktığını belirtmektedir.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 2**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Çok faydalı olacağını düşünüyorum ama revize edilerse güzel etkinlikler oluşabilir
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	Kullanma uygulama örnekler konu, ... olduğundan ilişki kurma temsil, Hesaplamalar olduğundan Algoritmik,
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri ne'erdir?	Yaratıcılık ispat keşif
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	Sorulara eklemeler ve sorular çıkarmalar yapılırsa etkinlikler gideriliebilir.
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	Etkinlikler güzel olmakla ama farklı bilgi verildiğinden yeni keşif kısmı olabilecektir olmamış. Bunun gibi eksiklikler ve farklılıklar giderilirse yarar olunmaz.

Şekil 57. ÖA3'ün etkinliklerine yönelik akran 2'nin değerlendirmesi

Öğretmen adayının etkinliklerini değerlendiren Akran 3 etkinliklerin sınıf düzeyine uygun olması sebebiyle öğrencilere faydalı olacağını, etkinlikte sadece ispat-keşif boyutunun bulunmadığını, soruların tekrar düzenlenerek eksik boyutun ortaya çıkarılması gerektiğini ifade etmektedir.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 3**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Etkinlikler sınıf düzeyine uygun olduğundan faydalı olacağını düşünüyorum.
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	İspat-keşif hariç sorulan sorularla diğer tüm anlama boyutları ortaya çıkmaktadır.
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri nelerdir?	Sadece İspat-keşif boyutu bulunmamaktadır.
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	Sorular tekrar düzenlenerek ispat-keşif boyutu kazandırılarak takılırde eksiklikler giderilmiş olacaktır.
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	Etkinliklerin hepsi sınıf düzeyine uygun olduğu için problem çıkacağını düşünmüyorum.

Şekil 58. ÖA3'ün etkinliklerine yönelik akran 3'ün değerlendirmesi

Öğretmen adayının etkinliklerini değerlendiren Akran 4 etkinliklerde daire diliminin alanını hesaplatmaya yönelik bir etkinlik ya da soru sorulması halinde daha faydalı olacağını vurgulamaktadır. Etkinliklerde yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif dışında diğer anlama boyutların ortaya çıkarılmaya çalışıldığı belirtmektedir.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 4**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Daire dilimlerin alanlarının hesaplanacağı bir etkinlik ya da son eklenirse çok faydalı olur
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	Tarih Kültür Kullanma - uygulama ilişki kurma - temsil Algoritma
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri nelerdir?	ispat - keşif yaratıcılık - sentez
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	

Şekil 59. ÖA3'ün etkinliklerine yönelik akran 4'ün değerlendirmesi

Öğretmen adayının etkinliklerini değerlendiren Akran 5, etkinliklerin konuya dair tüm kazanımları verecek şekilde hazırlandığı için öğrencilere faydalı olacağını belirtmektedir. Etkinliklerde yaratıcılık-sentez dışında diğer anlama boyutlarına yer verildiğini, bu eksikliğin giderilmesi ve 2. etkinlikteki tabakların renklendirilmesi halinde etkinliklerin daha anlaşılır ve faydalı bir hale geleceğini öne sürmektedir.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 5**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Tüm kazanımları verecek şekilde hazırlanmış. Faydalı olacağını düşünüyorum.
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	Tarih-kültür, kullanma uygulama, ilişki kurma-temsil, algoritma, ispat-kanıt boyutlarını ortaya çıkarmaktadır.
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri nelerdir?	Yaratıcılık-sentez boyutunu ortaya çıkaracak etkinlik yoktur.
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	Yaratıcılık-sentez boyutunu ortaya çıkaracak bir soru eklenebilir.
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	2. etkinlikte tabakalar renklendirilirse daha anlaşılır hale gelecektir.

Şekil 60. ÖA3'ün etkinliklerine yönelik akran 5'in değerlendirmesi

Akran grubu ayrıca öğretmen adayının hazırladığı akran değerlendirme formunu (Örnek Ek 19) doldurarak değerlendirmelerde bulunmuşlardır. Yapılan değerlendirmelerde bazı farklılıklar olsa da genel itibariyle öğretmen adaylarının etkinliklerin ortaya çıkardığı anlama boyutları konusunda benzer görüşte oldukları görülmüştür. Akran grubu öğretmen adayının kullanma-uygulama ve algoritma boyutlarını etkinliklerinde ön plana çıkardığı konusunda ortak görüş bildirmişlerdir. Aşağıda akran grubunun etkinliklerde yer alan anlama boyutlarına dair verdikleri cevaplara ilişkin tablo 26 yer almaktadır.

Tablo 26

ÖA3'ün Etkinlik Anlama Boyutlarına Yönelik Akran Değerlendirmeleri

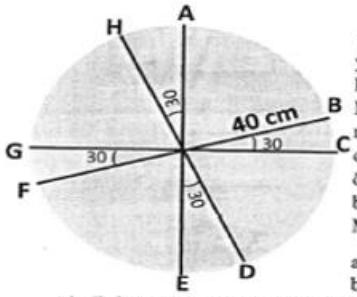
		Akran 1	Akran 2	Akran 3	Akran 4	Akran 5
Etkinlik 1	Tarih-Kültür					
	Yaratıcılık Sentez					
	Kullanma Uygulama	X	X	X	X	X
	İlişki kurma-Temsil					
	Algoritma	X	X	X	X	X
	İspat-Keşif					X
Etkinlik 2	Tarih-Kültür					
	Yaratıcılık Sentez					
	Kullanma Uygulama	X	X	X	X	X
	İlişki kurma-Temsil					
	Algoritma	X	X	X	X	X
	İspat-Keşif					
Etkinlik 3	Tarih-Kültür	X	X	X	X	X
	Yaratıcılık Sentez			X		
	Kullanma Uygulama	X	X	X	X	X
	İlişki kurma-Temsil	X		X	X	X
	Algoritma	X	X	X	X	X
	İspat-Keşif					

4.1.3.1.5. Görüş ve Öneriler sonrası Öğretmen Adayı 3 (ÖA3) Tarafından Revize Edilen Etkinliklerin Son Hali

Öğretmen adayı 3 araştırmacı ve akran grubuna etkinliklerini sunduktan sonra alınan dönütler yardımı ile etkinliklerini revize etmiştir.

Öğretmen adayının etkinlilerinde eksik olan ispat-keşif boyutunu ortaya çıkarmak üzere Etkinlik 1'e, öğrencilerin çap ve merkez açı kavramına ulaşabilecekleri iki adet yeni soru eklediği görülmektedir.

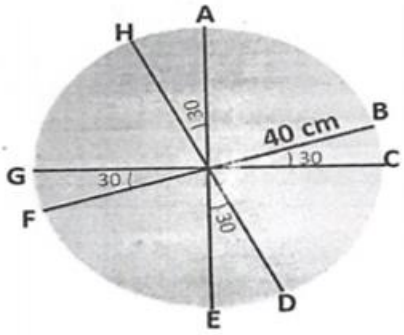
Etkinlik 1 Revize Hali



Mehmet'in annesi şekildeki tahtayı hamur yoğurmak için yere koymuştur. Mehmet'in küçük kardeşi Ayşe ise boya kalemleriyle tahtaya şekildeki gibi çizgiler çizmiştir. Mehmet kardeşinin çizdiği çizgilere bakınca hapsinin aynı noktadan geçtiğini fark etmiş ve bu noktanın merkez olduğunu anlamıştır. Daha sonra açıölçer yardımıyla açıları ölçmüş ve kardeşinin tahtayı 60 derecelik ve 30 derecelik bölümlere ayırdığını görmüştür. Yarıcapı 40 cm bulan Mehmet daha sonra şu soruları cevaplandırmıştır.(π=3cm)

a) AD yayını gören merkez açı kaç derecedir?
b) AB yayının uzunluğu nedir?
c) DG yayının uzunluğu ile AC yayının uzunluğu arasındaki fark kaç cmdir?
d) BC, DE, FG, HA yaylarının uzunlukları toplamı kaç cmdir?

Etkinlik 1 Son Hali



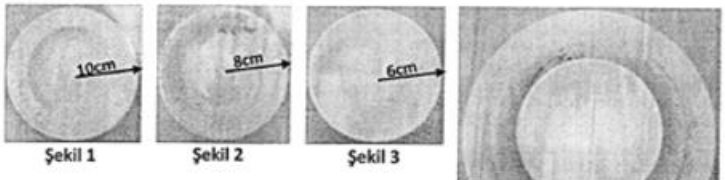
Mehmet'in annesi şekildeki tahtayı hamur yoğurmak için yere koymuştur. Mehmet'in küçük kardeşi Ayşe ise boya kalemleriyle tahtaya şekildeki gibi çizgiler çizmiştir. Mehmet kardeşinin çizdiği çizgilere bakınca hapsinin aynı noktadan geçtiğini ve aynı uzunlukta olduğunu fark etmiştir. Daha sonra açıölçer yardımıyla açıları ölçmüş ve kardeşinin tahtayı 60 derecelik ve 30 derecelik bölümlere ayırdığını görmüştür. Mehmet daha sonra şu soruları cevaplandırmıştır.(π=3cm)

a) Bu çizgiler ne olabilir?
b) Bu tahtanın yarı çapı kaç cmdir?
c) AD yayını gören merkez açı kaç derecedir?
d) AB yayının uzunluğu nedir?
e) DG yayının uzunluğu ile AC yayının uzunluğu arasındaki fark kaç cm'dir?
f) BC, DE, FG, HA yaylarının uzunlukları toplamı kaç cm'dir?

Şekil 61. ÖA3 tarafından düzenlenen etkinlik 1'in son hali

Öğretmen adayı Etkinlik 2'nin revize formunda soru metninde yer alan bazı ifadeleri, sorunun daha açık ve anlaşılır olması adına düzenlemiştir. Ayrıca etkinliğin son haline 3 yeni soru (e, f ve g soruları) eklemiştir.

Etkinlik 2 Revize Hali



Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3 Şekil 4

Ali'nin annesi bulaşık makinasından şekil 1, şekil 2 ve şekil 3 teki tabakları çıkarmış ve Ali'den şekil 4 teki gibi üst üste dizip raflara yerleştirmesini istemiştir. Ali tabakları raflara yerleştirirken tabakların matematik dersinde işledikleri dairelere çok benzediğini fark etmiş ve merakını yenemeyip tabakların yarıçapını cetvelle ölçmüş ve aşağıdaki sorulara cevap vermeye çalışmıştır.

a) Şekil 1 deki tabağın alanı nedir? (π=3cm alınız)
b) Şekil 2 deki tabağın alanı nedir? (π=3cm alınız)
c) Şekil 3 deki tabağın alanı nedir? (π=3cm alınız)
d) Şekil 4 teki ortada bulunan tabağın görünen kısmının alanı nedir? (π=3cm alınız)

Etkinlik 2 Son Hali



Şekil 1 Şekil 2 Şekil 3 Şekil 4

Ali'nin annesi bulaşık makinasından şekil 1, şekil 2 ve şekil 3 teki tabakları çıkarmış ve Ali'den şekil 4 teki gibi üst üste dizip raflara yerleştirmesini istemiştir. Ali tabakları raflara yerleştirirken tabakların matematik dersinde işledikleri dairelere çok benzediğini fark etmiş ve merakını yenemeyip tabakların yarıçapını cetvelle ölçmüş, açıölçer ve boya kalemiyle şekil 4 teki gibi tabakların merkezinden 60 derecelik açı çizmiş ve aşağıdaki sorulara cevap vermeye çalışmıştır. (π=3cm alınız)

a) Şekil 1 deki tabağın alanı nedir?
b) Şekil 2 deki tabağın alanı nedir?
c) Şekil 3 deki tabağın alanı nedir?
d) Şekil 4 teki 8cm yarıçaplı tabağın görünen kısmının alanı nedir?
e) 60 derecelik açın gördüğü yayların uzunluklarını sırasıyla bulunuz.
f) 60 derecelik açının kestiği daire dilimlerinin alanlarını sırasıyla bulunuz ve bu daire dilimlerinin şeklini çiziniz.
g) Kendiniz bu şekille alakalı bir soru sorup cevaplayınız. Neden böyle bir soru sorduğunuzu yazmayı unutmayınız.

Şekil 62. ÖA3 tarafından düzenlenen etkinlik 2'nin son hali

Öğretmen adayı 3. etkinlikte ise herhangi bir değişiklik yapmamıştır.

4.1.3.1.6. Öğretmen Adayı 3 (ÖA3) ile Uygulama öncesi Etkinliklere İlişkin Yapılan Görüşme

Öğretmen adayı ile uygulama öncesinde etkinliklerinde yaptığı değişikliklerin sebeplerine ilişkin görüşme yapılmıştır. Aşağıda ÖA3 ile yapılan görüşmeye ait bulgular sunulmuştur.

Etkinlik 1'e son halinin verirken yeni sorular eklemişsin bunun nedenini açıklar mısın?

Öğretmen adayı etkinliğe yeni sorular eklemesinin nedenini öğrencilere çapı keşfettirerek bu sayede etkinliğinde eksik olan ispat-keşif boyutunu ortaya çıkarmak olduğunu açıklamıştır.

> ***ÖA3:*** *Öğrencilerin çapı kendilerinin bulmasını istedim. Etkinliğin ispat-keşif boyutunu kapsaması için o soruları ekledim. Etkinliğin ilk halinde eksik olduğu söylendiği için tüm çizgilerin, eşit uzunluktaki tüm çizgilerin aynı noktadan geçtiğini gören öğrencilerin oranın merkez olduğunu ve bunların da çap olduğunu keşfetmeleri için ekledim.*

Etkinlik 2'de de yeni soru eklediğin görülüyor. Bu değişiklikleri neden yaptın?

Öğretmen adayı etkinliğine yeni sorular ekleyerek eksik olan kazanımları sağlamayı hedeflediğini belirtmektedir.

> ***ÖA3:*** *Etkinliğin istenilen kazanımları sağlamayacağını düşündüğüm için ekstradan soru ekleyip bu kazanımları da sağlamaya çalıştım. Önceki Kısımda 60 derecelik kısım olmadığı için daire dilimini hesaplamıyorlardı.*

1. ve 3. etkinliğin birbiri ile benzer etkinlikler ve aynı kazanımlara hitap ediyor. Neden böyle bir etkinlik hazırlama gereği duydun?

Öğretmen adayı birbirine benzer sorular ile farklı anlama boyutlarının ortaya çıkarabileceğini göstermek adına günlük yaşam problemini içeren 1. etkinlik ile tarih-kültür boyutuna hitap eden 3. etkinlikleri benzer olarak tasarladığını belirtmektedir.

> ***ÖA3:*** *Etkinliklerime bakıldığında 3. etkinlikte tarih-kültür 1. etkinlikte ise günlük hayat daha ağır basıyor. Hem günlük hayatta hem tarihte böyle şeylerin olmasını, öğrencilere farklı açılardan bakıldığında da aynı soruların çözülebileceğini göstermesi açısından böyle bir yola başvurdum. Aynı soruları farklı etkinlikler üzerinden düşündüm.*

Etkinliklerinde yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutunun eksik olduğu arkadaşların tarafından dile getirildi. Bu sorunu gidermek adına sunumlarını yaparken planladığın bir şey var mı?

Öğretmen adayı etkinliklerindeki eksiklik konusunda en çok eleştirildiği yaratıcılık-sentez boyutunu, ders esnasında öğrencilerden sorunun farklı çözüm yollarını talep ederek

çözeceğini, ispat-keşif boyutuna ilişkin kısmı ise çemberde aynı uzunluktaki kirişlerin bir noktada kesiştiğini ve bununda merkez olduğunu keşfettirerek çözmeyi planladığını belirtmektedir.

> ***ÖA3****:Genel manada bir soruyu tek bir yoldan çözmekten ziyade farklı yollardan da çözmeyi isterim veya bu tür etkinlikleri tasarlarken öğrencilerin faklı şekilde de çözebileceklerini düşünür ve sorarım. Farklı çözebilen var mı? Onlar da bu yolla çözerler. Sunumda bunu göz önünde bulundurunca eksik olan yaratıcılık-sentez boyutunu ortaya çıkarmış olurum. Çemberde aynı uzunluktaki kirişlerin bir noktada kesişiyor olması ve bunu merkez olduğunu keşfettirme durumunu da ispat-keşif boyutunu sağlamak için kullandım.*

4.1.3.1.7. ÖA3'ün Tasarladığı Etkinliklere İlişkin Araştırmacı ve Uzman Görüşleri

MABÖ ölçeği sonuçlarına göre algoritma boyutunda yer alan ÖA3'ün ders planı (Ek 16), etkinlik tasarlama süreci ve yapılan görüşmeler bütüncül bir bakış açısı ile ele alındığında, öğretmen adayının matematiksel anlamayı gerçekleştirebilmek adına etkinliklerinde başlangıçta ispat-keşif ve yaratıcılık-sentez boyutu dışında diğer anlama boyutlarına yer verdiği görülmektedir. ÖA3 eksikliklerini gidermek adına etkinliğine çap ve çemberin merkezini keşfettirecek yönde yeni sorular eklemiş, ayrıca yaratıcılık-sentez boyutunu ortaya çıkarmak üzere dersinde çoklu çözüm yollarına yer vereceğini ve öğrencilerden soru üretmelerini isteyeceğini belirtmiştir. Öğretmen adayının hazırladığı etkinlikler tek tek değerlendirildiğinde ise 1. etkinliğin kullanma-uygulama, algoritma ve ispat-keşif; 2. etkinliğin, kullanma-uygulama, yaratıcılık-sentez ve algoritma, 3. etkinliğin kullanma-uygulama, algoritma, tarih-kültür boyutlarında olduğu görülmüştür. Öğretmen adayının etkinliklerinin son halini değerlendiren uzman ise 1. etkinliği algoritma ve ispat-keşif boyutunda ele almıştır. Uzmana göre etkinlikte mantıksal bir çıkarım yapılarak çizilen çizgilerin çap olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu nedenle etkinlik ispat-keşif boyutundadır. Uzman 2. etkinliğin iyi hazırlanılmamış bir etkinlik olduğunu düşünmektedir. Etkinlikte kullanma-uygulama boyutu için hazırlık yapılmış olsa da senaryo doğru seçilmemiştir.

Çünkü tabakların daire olduğu söylenemeyeceğinden alanları da bir dairenin alanına eşit değildir. Uzman 3. etkinliğin ise tarih-kültür ve algoritma boyutlarını barındırdığını ifade etmiştir.

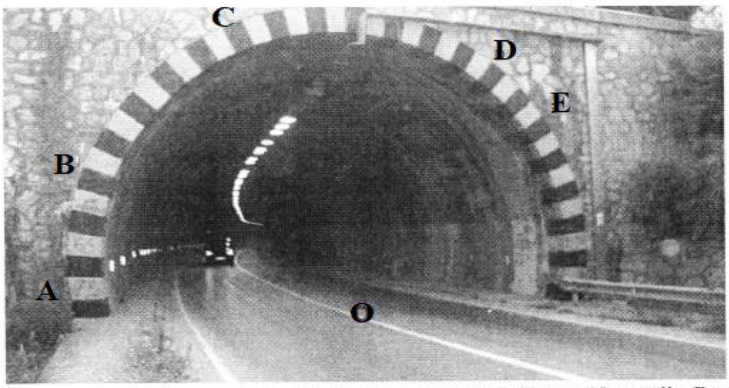
4.1.4. Algoritma Boyutunda Yer Alan Öğretmen Adayı 4'e (ÖA4) Ait Etkinlik Tasarımı Süreci

4.1.4.1. Öğretmen Adayı 4'ün (ÖA4) Etkinlik Tasarımı Süreci ve Elde Edilen Bulgular

Aşağıda Öğretmen Adayı 4'ün tasarladığı etkinliklerin ilk hallerine yer verilmiştir.

Etkinlik: 1

Tüneller bir yandan öbür yana geçebilmek için yer altında, genellikle dağların içinde açılan yoldur.

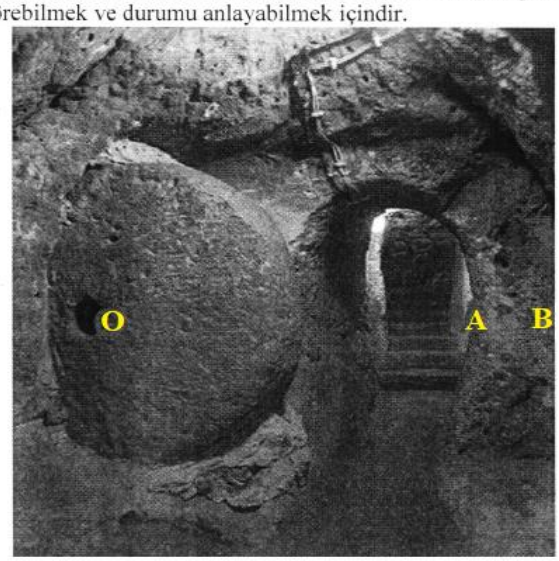


Yukarıdaki yarım çemberde kırmızı ve siyah taşlar eşit uzunlukta ve 45 tanedir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- AOB merkez açısını oluşturup bulunuz
- COD merkez açısını oluşturup bulunuz
- DOE merkez açısını oluşturup bulunuz
- Yukarıda oluşturulan merkez açılara karşılık gelen yayları çiziniz ve matematiksel gösterimleri ile yazınız.
- Bu tünelden geçen araçların boyu en fazla ne kadar olabilir? Nedeni ile açıklayınız

Şekil 63. Öğretmen adayı 4'e (ÖA4) ait etkinlik 1

Etkinlik **2** Kapadokya bölgesindeki Yeraltı şehrin de bulunan sürgü taşları gerek insanların yabani hayvanlardan korunması gerekse kent baskına uğradığında savunma amaçlı olarak kullanılan kapılardır.
Bu taş kapıların dışarıdan açılması mümkün değil hatta imkânsızdır. Yalnız içerden açılıp kapanan bu kapıların ortaları deliktir. Bu deliklerin amacı ise bu taş kapıları kapadıktan sonra dışarıyı görebilmek ve durumu anlayabilmek içindir.



1. Nevşehir'deki yer altı şehrini rehber eşliğinde gezen Ali'nin rehberin anlattığı sürgü taşı ilgisini çekmiş ve rehber kafile ile ilerlerken onlara katılmayıp sürgü taşının yanında kalmıştır. Ali sürgü taşını daha yakından incelerken sürgü taşının altındaki parça dikkatini çekmiş ve o taş parçasını yerinden oynatmıştır. Bunun üzerine sürgü taşı hareket etmiş ve B noktasına geldiğinde durabilmiştir. Ali'nin taşı eski konumuna getirmesi için taşı kaç tur döndürmelidir? Yukarıdaki şekilde sürgü taşının yarıçapı 80cm ve OB uzunluğu 160cm dir. ($\pi = 3$)
2. Ali sürgü taşını A noktasına geldiğinde durdurabilseydi taş 90°dönmüş olacaktı bu durumda sürgü taşı kaç cm yol almış olurdu? ($\pi = 3$)

Şekil 64. Öğretmen adayı 4'e (ÖA4) ait etkinlik 2

Etkinlik 3 Günümüzde kamyon vinçler şantiyelerde alt ve üst yapı faaliyetlerinde, yükleme ve boşaltma işlerinde, oto kurtarma ve çekme işlerinde, kaldırma ve taşıma işlerinde hurdacılıkta vb. işlerde farklı amaçlarda kullanılmaktadır.



Yukarıdaki kamyon vinçte BO doğru parçası 5 metre ve AB doğru parçası da 1 metre olup 4 metre de uzamaktadır.

Hurda araçların bulunduğu bir araziye oyun parkı yapılacaktır. Yapımın başlaması için öncelikle arazinin boşaltılması gerekmektedir. Bu işin yapılması için yukarıdaki özellikteki kamyon vinç kullanılacaktır. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Kamyon vinç sabitken etrafındaki araçları kaldırabildiğine göre araçlar nasıl bir düzendedir? (AB doğru parçasının uzama kısmını göz ardı ediniz.)
2. AB doğru parçasının uzunluğu artırılırsa birinci soruda elde edilen şekilde neler değişir?
3. AB doğru parçasının uzunluğu 2 metre olarak alınırsa AO doğru parçası O noktası etrafında bir tam tur attığında A ve B noktalarının aldığı yol kaç metredir?($\pi = 3$)
4. AB doğru parçası 2 metre daha uzadığında, AO doğru parçası O noktası etrafında 60° dönerse oluşan yay uzunluğu kaç metredir?($\pi = 3$)

Şekil 65. Öğretmen adayı 4'e (ÖA4) ait etkinlik 3

Etkinlik: 4



ŞEKİL 1



ŞEKİL 2



ŞEKİL 3

Pikniğe giden 7. Sınıf öğrencisi Aslı ,Pınar ve Burak getirdiklerini masanın üzerine koyarken üçüde üçgen peynir getirdiklerini fark ederler. Aslı şekil 1 i Pınar şekil 2 yi Burak ise şekil 3 deki peyniri getirmiştir. Buna göre asağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Aslı ve Burak'ın getirdiği peynirlerin arasında ne gibi farklar vardır?
2. Şekillerdeki üçgen peynirlerin yarıçapları ikişer cm olursa her bir üçgen peynirin alanı kaç cm^2 olur?
3. Şekillerdeki üçgen peynirlerin her birinin merkez açısı kaç derecedir? Merkez açılar arasında ne gibi farklar vardır?
4. Şekillerde yarıçapların farklı olması durumunda üçgen peynirlerin alanında ve merkez açısında ne gibi farklar olurdu?

Şekil 66. Öğretmen adayı 4'e (ÖA4) ait etkinlik 4

4.1.4.1.1. Öğretmen Adayı 4'ün (ÖA4) Hazırladığı Etkinliklere Yönelik Bireysel Değerlendirmeleri

Öğretmen adayı hazırladığı etkinlikleri akran grubuna sunmadan önce etkinliklerine dair Ek 2'de yer alan "Öğretmen Adaylarının Etkinliklerini Değerlendirme Formu" nu doldurmuştur. Öğretmen adayı formlarını doldururken 2. ve 3. ekinliğin yerlerini değiştirerek değerlendirmelerini yapmıştır. Aşağıda ÖA4 ait bu konudaki bulgulara yer verilmiştir.

Öğretmen Adayı hazırladığı etkinlik 1'in uygulama basamağına yönelik bir etkinlik olduğunu ve konunun öğretiminden sonra pekiştirme amaçlı öğrencilere verilmesinin daha yararlı olacağını ifade etmektedir. Etkinlikte ispat-keşif, kullanma-uygulama, algoritma ve ilişki kurma-temsil boyutlarının var olduğunu aksine tarih-kültür ve yaratıcılık-sentez boyutlarının ise eksik olduğunu dile getirmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik 1
Oluşturulan etkinliğin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	Uygulama basamağına yönelik bir etkinlik olduğu için konu anlatılıktan sonra konunun pekiştirilmesi amaçlı uygulanırsa faydalı olacaktır.
Oluşturulan etkınlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	İspat-keşif, Algoritma, Kullanma uygulama, İlişki kurma temsil boyutlarını içermektedir
Oluşturulan etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir? Açıklayınız.	Tarih kültür, Yaratıcılık Sentez boyutları eksiktir
Oluşturulan etkinliğin ilköğretim öğrencilerine uygulanması sırasında karşılaşılabilecek problemler sizce neler olabilir?	Öğrencilere üst düzey gelebilir. Kullanılan kelimeler anlaşılmayabilir. Uygulama sırasında görsel veya maketlerle sorular açıklanabilir.

Şekil 67. ÖA4'ün etkinlik 1'e yönelik değerlendirmesi

Öğretmen Adayı hazırladığı etkinlik 2'de bir günlük hayat problemi sunduğu için kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil ve algoritma boyutlarının yer aldığını, buna karşın tarih-kültür, yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutlarının ise yer almadığını ifade etmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik 2
Oluşturulan etkinliğin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	Kazanım sırasına dikkat edilerek verilirse faydalı olacağını düşünüyorum.
Oluşturulan etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Günlük hayat örneği old. için Kullanma Uygulama, İlişk. Kurma Temsil Algoritma boyutlarını içermektedir
Oluşturulan etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir? Açıklayınız.	Tarih kültür, yaratıcılık Sentez İspat keşif boyutları eksik
Oluşturulan etkinliğin ilköğretim öğrencilerine uygulanması sırasında karşılaşılabilecek problemler sizce neler olabilir?	Öğrencilerin ön bilgi eksiklikleri vasa etkinlik sırasında sorunlar oluşturabilir.

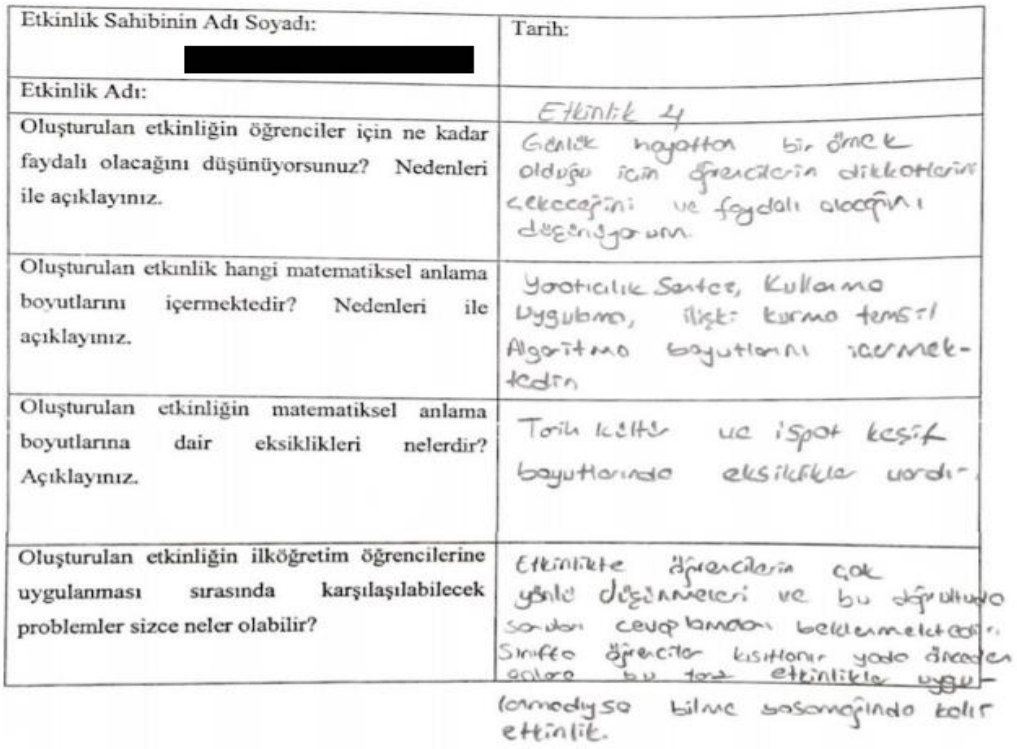
Şekil 68. ÖA4'ün etkinlik 2'ye yönelik değerlendirmesi

Öğretmen Adayı hazırladığı etkinlik 3'ün öğrencilerin dikkatlerini çekecek ve uygulama basamağında bir etkinlik olması sebebiyle konunun pekiştirilmesi adına faydalı olacağını düşünmektedir. Katılımcı etkinlikte Yaratıcılık-Sentez ve İspat-Keşif boyutlarının dışında diğer anlama boyutlarının yer aldığını ifade etmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik 3
Oluşturulan etkinliğin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	Öğrencilerin dikkatlerini çekecek bir uygulama basamağında etkinlik olduğundan konunun pekiştirilmesi kısmında faydalı olacağını düşünüyorum.
Oluşturulan etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Tarih kültür, ilişki kurma temsil Algoritma, kullanma uygulama boyutlarını içermektedir.
Oluşturulan etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir? Açıklayınız.	Yaratıcılık Sentez, ispat keşif boyutları eksiktir.
Oluşturulan etkinliğin ilköğretim öğrencilerine uygulanması sırasında karşılaşılabilecek problemler sizce neler olabilir?	Kazanım sırasına dikkat etmediğim için uygulama sırasında sorunlar oluşabilir.

Şekil 69. ÖA4'ün etkinlik 3'e yönelik değerlendirmesi

Öğretmen Adayı hazırladığı etkinlik 4'ün günlük yaşam ile ilişkili olduğu için öğrencilerin dikkatini çekeceğini ve bu sayede onlara faydalı olacağını düşünmektedir. Katılımcı etkinlikte yaratıcılık-sentez, kullanma-uygulama, algoritma ve ilişki kurma-temsil boyutlarının yer aldığını aksine tarih-kültür ve ispat-keşif boyutlarının ise bulunmadığını belirtmektedir. Öğrencilerin bu tarz etkinliklerle ilk defa karşılaşmaları nedeniyle kendilerinden esas olarak beklenen çok yönlü düşünme becerisini sergileyememe ihtimalleri olduğunu, sadece bilme düzeyinde kalabileceklerini düşünmektedir.



Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik 4
Oluşturulan etkinliğin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	Günlük hayattan bir örnek olduğu için öğrencilerin dikkatlerini çekeceğini ve faydalı olacağını düşünüyorum.
Oluşturulan etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Yaratıcılık Sentez, Kullanma Uygulama, İlişki kurma temsil Algoritma boyutlarını içermektedir.
Oluşturulan etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir? Açıklayınız.	Tarih kültür ve İspat keşif boyutlarında eksiklikler vardır.
Oluşturulan etkinliğin ilköğretim öğrencilerine uygulanması sırasında karşılaşılabilecek problemler sizce neler olabilir?	Etkinlikte öğrencilerin çok yanlış düşünmeleri ve bu doğrultuda sorulan cevaplardan beklenmektedir. Sınıfta öğrenciler kısıtlanır yada öğrenciler sıkılır bu tarz etkinliklere uygulanmadığı bilinç sonrasında kalır etkinlik.

Şekil 70. ÖA4'ün etkinlik 4'e yönelik değerlendirmesi

Matematiksel Anlama Boyutları Ölçeği (MABÖ) sonuçlarına göre algoritma boyutunda yer alan ÖA4'ün hazırladığı etkinliklere yönelik bireysel değerlendirmeleri göz önüne alındığında etkinliklerinde tüm anlama boyutlarına yer verdiğini düşündüğü görülmektedir. Öğretmen adayı etkinliklerinde algoritma, kullanma-uygulama ve ilişki kurma-temsil boyutlarını ön plana çıkarırken sadece bir etkinliğinde yaratıcılık-sentez, ispat-keşif ve tarih-kültür boyutlarına yer vermiştir. Tablo 27'de öğretmen adayı 4'ün etkinliklerinde yer alan matematiksel anlama boyutları konusundaki bireysel değerlendirmesi yer almaktadır.

Tablo 27

Algoritma Boyutunda Yer Alan (ÖA4)'ün Etkinliklerine Dair Anlama Boyutları

	Etkinlik-I	Etkinlik-II	Etkinlik-III	Etkinlik-IV
Kullanma-Uygulama	X	X	X	X
Yaratıcılık-Sentez				X
İlişki Kurma-Temsil	X	X	X	X
İspat-Keşif	X			
Algoritma	X	X	X	X
Tarih-Kültür		X		

4.1.4.1.2. Öğretmen Adayı 4 (ÖA4) ile Hazırladığı Etkinliklere Yönelik Yapılan Görüşme

Öğretmen adayı 4 ile "Etkinlik Hazırlama Sürecine Dair Görüşme Formu" kapsamında görüşme yapılmıştır. Öğretmen adayı etkinlikleri tasarlarken tüm anlama boyutlarına yer vermeye çalıştığını bilhassa öğrencilerin etraflarında gördükleri şekiller, cisimler ve günlük yaşamda karşılaşabilecekleri örnekler üzerinde durduğunu belirtmektedir.

Aşağıda bu görüşmeye ait bulgular sunulmuştur.

"Etkinliklerinizi hazırlarken neleri dikkate aldınız? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen Adayı 4 etkinliklerini hazırlarken ilk olarak kazanımları dikkate aldığını ardından öğrencilerin günlük yaşamında karşılaşabilecekleri türde örneklere yer vermeye çalıştığını belirtmektedir.

> ***ÖA4:*** *Kazanımların sırasına dikkat ederek etkinlikleri buna göre düzenledim. Öğrencilerin etraflarında gördükleri şekillere, cisimlere ve günlük yaşamda karşılaşabilecekleri örneklere yer vermeye çalıştım. Sonra öğrencilerin konuyu anlattıktan sonra verilen bir günlük hayat örneğini kavrayıp kavrayamadıklarını anlamak için hani o tarz direkt soru verilmeyip bu tarz örnekler verildiği zaman onu yordayıp yordayamadıklarını görmek için o tarz sorulara yer vermeye çalıştım.*

"Hazırladığınız etkinliğin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmasına ilişkin neler yaptınız?"

Öğretmen Adayı 4 anlama boyutlarını ele alıp boyutlara uygun ve günlük hayata dair etkinlikler yazdığını ifade etmektedir.

> ***ÖA4:*** *Öncelikle anlama boyutlarını ele alıp onlarla ilgili örnek bulmadım. Bulduğum örnekler içerisinde soruları yazarken anlama boyutlarına içerisinde yer vermeye çalıştım. Sorularımı yazarken de çocuk burada bunu keşfeder mi, bunu bulur mu, hesaplar mı şeklinde düşünüp günlük hayattan örnekler ile bu şekilde sorularımı oluşturdum.*

"Hazırladığınız etkinlikler sizce öğrencilerde hangi matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya yönelik? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen Adayı 4 etkinliklerinde bütün anlama boyutlarını ortaya çıkardığını düşünmektedir.

> ***ÖA4:*** *Bir etkinliğimde hepsini ortaya çıkarmaya değil ama her birinde en az 1 tanesini çıkabilecek şekilde hazırlamaya çalıştım. Kendi açımdan bütün anlama boyutlarını ortaya çıkardığımı düşünüyorum ama olmamış da olabilir. Kısacası farklı farklı etkinliklerde tüm anlama boyutlarını değil her etkinlikte en az bir anlama boyutunu ortaya çıkarmaya çalıştım.*

“Hazırladığınız etkinliklerin öğrencilerin matematiği daha iyi anlamaları için faydalı olacağını düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.”

Öğretmen Adayı 4 sadece bir konuda anlama boyutlarına yönelik etkinlik temelli öğretimin öğrenciler için çok faydalı olmayacağını, asıl yapılması gerekenin etkinlik temelli öğretimin genele yayılması olduğunu belirtmektedir.

> ***ÖA4:*** *Faydalı olacağını düşünmüyorum. Öğrencilere sadece bir dersin bu şekilde anlatılarak matematiği iyi anlamalarının sağlanabileceğini düşünmüyorum. Öğrencide bunun temel olarak yerleşmesi gerektiğini, sonraki adımlardaki konular için de yapılması gerektiğini düşünüyorum. Bütün öğrenciler için faydalı olmayabilir. Çünkü sınıfın bir kısmının zaten matematiğe ilgisi olmuyor ve sevmiyorlar ve burada okuma ile ilgili biraz daha görsel şeyler olması, tanıtımın biraz fazla olması onlar için sıkıcı olabilir. Ama diğer araştırmayı, matematiği seven kısım için de faydalı olabileceğini düşünüyorum. Etkinliklerim bana göre ilgi çekici olabilir ama o yaştaki öğrenci için bu o şekilde algılanmayabilir. Onun için sıradan, önemsiz, geçmiş bir konu etkinlik olarak kalabilir.*

“Etkinlik hazırlama konusunda yeterliklerinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?”

Öğretmen Adayı 4 etkinlik tasarlarken daha önce bu tarz bir eğitim ve süreç yaşamadıkları için zorlandığını ve birçok eksiğinin olduğunu fakat süreç içerisinde geliştiğini artık rahatlıkla etkinlik hazırlayabileceğini ifade etmektedir.

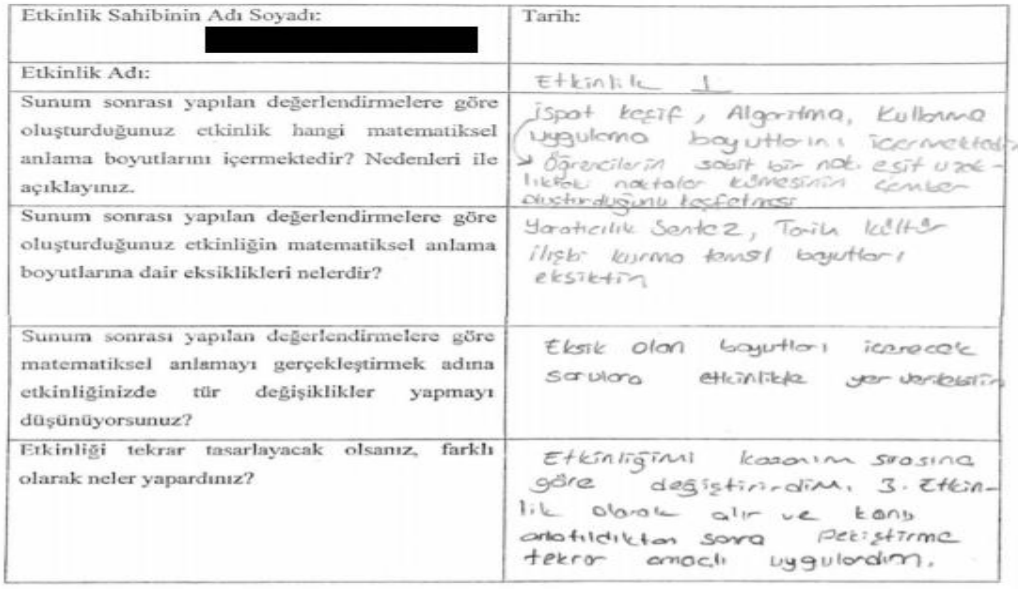
> ***ÖA4:*** *Çok zor. Yani eksik olduğum çok kısım var. Bir kere hiç öğrenciyle karşılaşmadığımız için sürece bakarken de bu konuda zorlandım. Biraz daha öğrenciler ile birebir iletişim içerisinde olsaydım daha kolay olabilirdi. Bir etkinlik daha önce yapmamıştık. Bu nedenle bu kapsamda etkinlik hazırlamak yorucuydu zorlandım. Ama tekrar bir etkinlik yapmam istense rahatlıkla yapabilirim. Çünkü nerede araştırma yapmam gerektiği, nelere dikkat etmem gerektiğini biliyorum artık. Yeni yapacağım etkinlikte bunlara dikkat edeceğim için süreci hızlandırırım ve daha olumlu sonuçları elde edebileceğim etkinlikler hazırlayabilirim diye düşünüyorum.*

4.1.4.1.3. Öğretmen Adayı 4’ün (ÖA4) Akran Grubuna Hazırladığı Etkinlikleri Sunduktan Sonra Yaptığı Bireysel Değerlendirmeler

Öğretmen adayı hazırladığı etkinliklerini ilk olarak akran grubuna sunmuştur. Daha sonra sunum sırasındaki sınıf tartışmalarını ve akran değerlendirmelerini dikkate alarak etkinliklerini tekrar düzenlemiştir.

Sunum sonrası 1. etkinliğini tekrar değerlendiren öğretmen adayı etkinliğinde öğrencilerin düzlemde sabit bir noktaya eşit uzaklıktaki noktalar kümesinin çember belirttiğini

keşfedecek olmaları dolayısıyla ispat-keşif, günlük hayat problemi olması dolayısıyla kullanma-uygulama ve algoritma boyutunun ön plana çıktığını ifade etmektedir. Bunun yanı sıra yaratıcılık-sentez, tarih-kültür ve ilişki kurma-temsil boyutlarının eksik olduğunu dile getirmektedir. Eksik olan boyutların ortaya çıkarılabilmesi için etkinlik içerisinde ekstra sorulara yer verilebileceğini belirtmektedir.



Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik 1
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	İspat keşif, Algoritma, Kullanma uygulama boyutlarını içermektedir. Öğrencilerin sabit bir nok. eşit uzaklıktaki noktalar kümesinin çemberi oluşturduğunu keşfetmesi
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir?	Yaratıcılık Sentez, Tarih kültür ilişki kurma temsil boyutları eksiktir.
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına etkinliğinizde tür değişiklikler yapmayı düşünüyorsunuz?	Eksik olan boyutları içerecek sorulara etkinlikte yer verilecektir.
Etkinliği tekrar tasarlayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız?	Etkinliğimi kazanım sırasına göre değiştirirdim. 3. Etkinlik olarak alır ve temel matematikten sonra pekiştirme tekrar amaçlı uygulardım.

Şekil 71. ÖA4'ün akran sunumu sonrası etkinlik 1 değerlendirmesi

Öğretmen adayı sunum sonrası 2. etkinliğinin kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil, ispat-keşif ve algoritma boyutlarının yer aldığını, eksik olan boyutların ortaya çıkarılabilmesi için ise etkinlik içerisinde yeni sorulara yer verilebileceğini ifade etmektedir. Etkinliği yeniden tasarlama imkânına sahip olma durumunda kazanım sıralarına dikkat edip etkinliği ilk sıraya koyacağını belirtmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik 2
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Kullanma Uygulama İlişki kurma Temsil Algoritma İspat Keşif boyutlarını içermektedir.
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir?	Tarih kültür, yaratıcılık Sentez boyutları eksiktir.
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına etkinliğinizde tür değişiklikler yapmayı düşünüyorsunuz?	Belki eksik olan anlama boyutlarına yönelik soruda yer verilebilir.
Etkinliği tekrar tasarlayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız?	Kazanıma dikkat etmediğim için buna öncelik vererek etkinliğimi birinci sıraya alır ve kavramı öğrendikten sonra tekrar öneçli uygulardım.

Şekil 72. ÖA4'ün akran sunumu sonrası etkinlik 2 değerlendirmesi

Öğretmen adayı 3. etkinliğinin tarih-kültür, kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil ve algoritma boyutlarını ön plana çıkardığını ifade etmektedir. Benzer şekilde eksik olan boyutların ortaya çıkarılabilmesi için etkinlik içerisinde yeni sorulara yer verilebileceğini ifade etmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik 3
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Tarih kültür, ilişki kurma, kullanma uygulama, algoritma boyutlarını içermektedir.
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir?	Yaratıcılık Sentez, Kullanma Uygulama boyutları eksiktir.
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına etkinliğinizde tür değişiklikler yapmayı düşünüyorsunuz?	Belki eksik olan anlama boyutlarını içerecek sorulara yer verilebilir.
Etkinliği tekrar tasarlayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız?	Etkinliğimi 2. sınıfa alırdım.

Şekil 73. ÖA4'ün akran sunumu sonrası etkinlik 3 değerlendirmesi

Öğretmen adayı 4. etkinliğinde yaratıcılık-sentez, kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil ve algoritma boyutlarının varlığından söz etmektedir. Eksik olan boyutlar için ise mevcut etkinliklerin içerisine sorular eklenebileceğini önermektedir. Katılımcı etkinliği yeniden tasarlama imkânına sahip olma durumunda ise etkinlikte herhangi bir değişiklik yapmayacağını ifade etmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	Etkinlik 4
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	Yaratıcılık Sezgi, Kullanma Uygulama İlişki kurma Sembolik, Algoritma
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir?	Tahmin Kültür İspat Keşif
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına etkinliğinizde tür değişiklikler yapmayı düşünüyorsunuz?	Eksik olan anlama boyutunu içerecek sorular eklenebilir
Etkinliği tekrar tasarlayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız?	Herhangi bir ekleme yada çıkarma yapmazdım.

Şekil 74. ÖA4'ün akran sunumu sonrası etkinlik 4 değerlendirmesi

Öğretmen aday 4 yapılan değerlendirmeler sonunda tasarladığı etkinlikler için kazanımları dikkate alarak ders planında ve uygulama esnasında sıralarını değiştirmesi gerektiğini düşünmektedir. Ayrıca etkinliklerindeki anlama boyutlarına yönelik eksiklikleri gidermek için yeni sorular ekleyebileceğini dile getirmektedir.

4.1.4.1.4. Akran Grubu Tarafından Öğretmen Adayı 4'ün (ÖA4) Hazırladığı Etkinliklere İlişkin Yapılan Değerlendirmeler

Öğretmen adayının etkinliklerini değerlendiren Akran 1, etkinliklerde bazı eksiklikler görmesine rağmen etkinliklerin birçok anlama boyutuna hitap etmesinden ötürü faydalı olacağını düşünmektedir. Kullanma-uygulama ve algoritma boyutlarının her etkinlikte olduğunu belirtmektedir. Hazırlanan programın 7. sınıflara uygun olduğunu düşünen akran

1 etkinliklere yeni sorular eklenerek daha fazla anlama boyutunu içerecek hale getirilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı:	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 1**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Bazı noktalarda eksiklikler olsada bir çok anlama boyutuna hitap ettiği için faydalı olacağını düşünüyorum.
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	kullanma-uygulama ve algoritma boyutu her etkinlikte bulunmaktadır. Diğer boyutlarda etkinliklerde karışık halde birer tane bulunuyordu.
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri nelerdir?	Aynı etkinlikte iki-üç anlama boyutu vardı. Sorular daha çok anlama boyutu içeren şekilde hazırlanabilirdi.
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	Sorular sorulara ek olarak kullanılmayan boyutlara hitap eden sorular sorulabilirdi.
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	Oluşturulan ders planın 7. öğrencilerine uygun olacağını düşünüyorum.

Şekil 75. ÖA4'ün etkinliklerine yönelik akran 1'in değerlendirmesi

Akran 2 etkinliklerde bütün anlama boyutlarının ön plana çıkarılmaya çalışıldığını, ancak etkinlikler kazanım sırasına göre ilerlemediği için öğrencilerin zorlanabileceğini, vinç etkinliğinin öğrenciler tarafından anlaşılabilmesi için uygulama öncesi video izlettirilmesinin yararlı olacağını düşünmektedir.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı:	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 2**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Çok faydalı bir etkinlik.
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	Somut anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya çalışmış.
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri nelerdir?	Ardıllık amacı için anlama boyutları öğrenciler yok.
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	Etkinliktedki bazı sonları değiştir.
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	Video izletmese öğrenciler anlayamayabilir. Etkinlik amacına ulaşamaz.

Şekil 76. ÖA4'ün etkinliklerine yönelik akran 2'nin değerlendirmesi

Öğretmen adayının etkinliklerini değerlendiren Akran 3 etkinliklerde tüm kazanımlara yer verildiğini ve etkinliklerin ispat-keşif dışında diğer anlama boyutlarını barındırdığını dile getirmiştir. Bu sebeple etkinliklerin öğrenciler için oldukça faydalı olacağını düşünmektedir. Eksik olan anlama boyutunu ortaya çıkarmak için ise bilgiyi keşfetmeye yönelik yeni sorular yazılması gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca değerlendirmeyi yapan akran, etkinlikler için verilen sürenin uygulama için uzun olabileceğini de düşünmektedir.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı:	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 3**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Tüm kazanımlar etkinliklerde yer almış. Faydalı olacağını düşünüyorum.
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	Kullanma - uygulama, algoritma, ilişkilendirme - temsil, yöneticilik, sözlü, tarihi kültür boyutlarını ortaya çıkarıyor.
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri nelerdir?	İspat - tasvir boyutunu ortaya çıkarmaya yönelik bir etkinlik yoktu.
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	Etkinliklerde ilişkiyi kavratmaya yönelik bir soruya yer verilebilir.
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	Etkinlikler için verilen süreler uygulama esnasında fazla olabilir.

Şekil 77. ÖA4'ün etkinliklerine yönelik akran 3'ün değerlendirmesi

Akran 4 öğretmen adayının etkinliklerinin farklı, güzel ve günlük yaşamdan seçilen örnekler içerdiğini, bu nedenle öğrencilerin dikkatlerini çekeceğini ve derse olan ilgilerini arttıracağını belirtmektedir. Ayrıca anlama boyutlarının tamamını ortaya çıkaracak etkinlikler yazıldığını ifade etmektedir.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı:	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 4**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Günlük hayattan oldukça faydalı ve pratik örnekler verilmiş. Öğrencilerin dikkatini çekecektir ve derse ilgisi artabilir.
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	Tarihi-kültür Kullanma Uygulama Algoritma İlişki kurma-Temsil Yaratıcılık - Sentez İşaret-Resif
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri nelerdir?	Matematiksel anlamanın bütün boyutlarını ortaya çıkaracak etkinlikler yazılmış.
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	Çok genel ve dikkat çekici etkinlikler olmuş.
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	3. etkinlikte yer alan soru biraz uzun yazılmış. Burası yerine bilgiyi ayrı yazıp soruda daha açık bir şekilde ne istediğini söylemek daha iyi olur.

Şekil 78. ÖA4'ün etkinliklerine yönelik akran 4'ün değerlendirmesi

Öğretmen adayının etkinliklerini değerlendiren Akran 5 adayın etkinliklerinin faydalı olacağını, tüm anlama boyutlarını ortaya çıkaracak etkinliklere yer verildiğini ve herhangi bir sorun ile karşılaşılmayacağını düşünmektedir.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı:	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 5**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Faydalı olacağını düşünüyorum
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	Bütün hepsi kullanılmıştır.
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri nelerdir?	Eksiklik görmedim hepsi kullanılmış gibiydi
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	Ufak tefek etkinliklerle gidebilir ise derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirebilir.
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	Çok büyük bir problemle karşılaşılmaz bence

Şekil 79. ÖA4'ün etkinliklerine yönelik akran 5'in değerlendirmesi

Öğretmen adayının hazırladığı akran değerlendirme formunu (Örnek Ek 19) dolduran akran grubunun genel olarak etkinliklerin ortaya çıkardığı anlama boyutları konusunda benzer fikirleri olduğu görülmüştür. Akran grubu MABÖ sonuçlarına göre algoritma boyutunda yer alan ÖA4'ün tasarladığı etkinliklerde de ağırlıklı olarak algoritma, ilişki kurma-temsil ve kullanma-uygulama boyutlarına yer verdiğini düşünmektedirler. Aşağıda akran grubunun etkinliklerde yer alan anlama boyutlarına dair verdikleri cevaplara ilişkin tablo 28 yer almaktadır.

Tablo 28

ÖA4'ün Etkinlik Anlama Boyutlarına Yönelik Akran Değerlendirmeleri

		Akran 1	Akran 2	Akran 3	Akran 4	Akran 5
Etkinlik 1	Tarih-Kültür					
	Yaratıcılık Sentez				X	X
	Kullanma Uygulama	X	X	X	X	X
	İlişki kurma-Temsil	X	X	X		X
	Algoritma	X	X	X	X	X
	İspat-Keşif					X
Etkinlik 2	Tarih-Kültür	X	X	X	X	X
	Yaratıcılık Sentez					
	Kullanma Uygulama	X		X	X	X
	İlişki kurma-Temsil		X	X	X	X
	Algoritma	X	X	X	X	
	İspat-Keşif					
Etkinlik 3	Tarih-Kültür					
	Yaratıcılık Sentez					
	Kullanma Uygulama	X	X	X	X	X
	İlişki kurma-Temsil		X	X		
	Algoritma	X	X	X	X	X
	İspat-Keşif		X			X
Etkinlik 4	Tarih-Kültür					
	Yaratıcılık Sentez	X	X	X	X	X
	Kullanma Uygulama	X	X	X	X	X
	İlişki kurma-Temsil		X			X
	Algoritma	X	X	X	X	X
	İspat-Keşif				X	

4.1.4.1.5. Görüş ve Öneriler sonrası Öğretmen Adayı 4 (ÖA4) Tarafından Revize Edilen Etkinliklerin Son Hali

Öğretmen Adayı hazırladığı etkinliklerde bazı yazım düzeltmeleri dışında herhangi bir değişiklik yapmaya gerek duymamış ve etkinliklerin ilk hali ile uygulanmasına karar vermiştir. Sadece öğretmen adayının hazırladığı ders planında etkinliklerin sırası üzerine değişiklik yaptığı görülmüştür. Buna sebep olarak ise verilmesi hedeflenen kazanım sırasına uygun olmaması gösterilmiştir.

4.1.4.1.6. Öğretmen Adayı 4 (ÖA4) ile Uygulama öncesi Etkinliklere İlişkin Yapılan Görüşme

Öğretmen adaylı ile uygulama öncesinde etkinliklerini sunarken eksik olan anlama boyutlarını nasıl telafi edeceğine yönelik görüşme yapılmıştır. Aşağıda bu görüşmeye ait bulgular sunulmaktadır.

"Arkadaşlarından etkinliklerinde yaratıcılık-sentez boyutunu geride bıraktığına yönelik dönütler aldın. Sunum esnasında bu eksikliği giderecek bir planın var mı?"

Öğretmen Adayı 4.etkinliğinde eksik olduğu belirtilen yaratıcılık-sentez boyutunu ortaya çıkaracağını düşünmektedir.

> ***ÖA4:*** *Ben 4. etkinliğimde bunu sağladığımı düşünüyorum. 4 etkinliğim, üçgen peynir etkinliği alan ile ilgili bir etkinlikti. Hani burada hem çapının hem merkez açının hem farklı uzunlukta çocukların düşünerek yapabileceği soru tarzlarına yer vermiştim. Bu bağlamda yaratıcılık-sentez boyutunu sağladığımı düşünüyorum.*

4.1.4.1.7. ÖA4'ün Tasarladığı Etkinliklere İlişkin Araştırmacı ve Uzman Görüşleri

MABÖ sonuçlarına göre algoritma boyutunda yer alan ÖA4'ün ders planı (Ek 17), etkinlik tasarlama süreci ve yapılan görüşmeler bütüncül olarak ele alındığında, öğretmen adayının matematiksel anlamayı gerçekleştirebilmek adına etkinliklerinde yaratıcılık-sentez ve ilişki kurma-temsil dışında diğer anlama boyutlarına yer verdiği görülmektedir. Öğretmen adayının 1, 2, 3 ve 4. etkinlikleri kullanma-uygulama ve algoritma boyutlarını barındırmaktadır. Ek olarak 1. ekinlikte mantıksal çıkarımlar yapmayı gerektirecek durumlar söz konusu olduğu için ispat-keşif boyutuna, 2. etkinlikte de dairesel yapıların geçmişte nasıl kullanıldığına yer verilmesi sebebiyle tarih-kültür boyutuna yer verilmiştir. Öğretmen adayının etkinliklerini değerlendiren uzman ise, 1. etkinliğin son sorusunda bir gerçek hayat problemiyle karşılaşıldığını dolayısıyla etkinliğin kullanma-uygulama boyutunda olduğunu ifade etmektedir. Uzmana göre yine son soruda sonuca ancak bir sebep sonuç ilişkisi kurularak gidilebilmektedir. Bu sebeple etkinlikte ispat-keşif boyutu da mevcuttur. 2.

etkinlikte ise tarihi bir yapıt seçilerek dairesel bir şeklin dönemin şartlarında bir gereklilik olduğu vurgulanmaktadır. Bu sebeple etkinlik tarih-kültür boyutunu içermektedir. Ayrıca problemin çözümü üst düzey bilişsel süreçler gerektirmektedir. Bu bakımdan etkinlikte yaratıcılık-sentez boyutu da mevcuttur. 3. ve 4. etkinlikler ise kullanma-uygulama ve algoritma boyutlarını içermektedir.

4.1.5. İlişki Kurma-Temsil Boyutunda Yer Alan Öğretmen Adayı 5'e (ÖA5) Ait Etkinlik Tasarımı Süreci

4.1.5.1. Öğretmen Adayı 5'in (ÖA5) Etkinlik Tasarımı Süreci ve Elde Edilen Bulgular

Aşağıda Öğretmen Adayı 5'in tasarladığı etkinliklerin ilk hallerine yer verilmiştir.



1. ETKİNLİK

Nuran Hanım daire şeklindeki masası için daire şeklinde masa örtüsü dikmek istiyor. Masa yüzeyinin çevresi 6 mdir.

a) Nuran Hanım masa örtüsünü, masanın çevresinden 30 **cm** sarkacak şekilde dikmiştir. Masa örtüsü için kaç **cm**^{2} kumaş kullanmıştır? (Dikiş paylarını ihmal ediniz.)
b) Nuran Hanım masa örtüsünün tam ortasına yarıçapı 30 cm olan bir daire çiziyor. Çizdiği bu dairenin çevresini 40, 55, 35 ve 50 cm lik yay parçalarına ayırıyor. Bu yay parçalarını gören merkez açıların ölçüleri kaç derecedir?
c) Nuran Hanım çizdiği dairede, merkez açısı 60° olan bir daire dilimini mavi renk kumaş boyası ile boyamıştır. Nuran Hanımın boyadığı alan kaç cm^{2}dir?

Şekil 80. Öğretmen adayı 5'e (ÖA5) ait etkinlik 1

2. ETKİNLİK

Galata Kulesi, milattan sonra 500lü yıllarda inşa edilmiştir. Kuleyi Romalılar, Venedikliler, Cenevizliler ve Osmanlılar farklı amaçlar için kullanmışlardır. **Çapı 10 metre** olan Galata Kulesi, Osmanlı'da gözetleme kulesi ve rasathane olarak kullanılmıştır.



Galata Kulesinin zemine temas ettiği *hat üzerinde* yürüyen karınca, herhangi bir noktadan hareketine başlarsa;

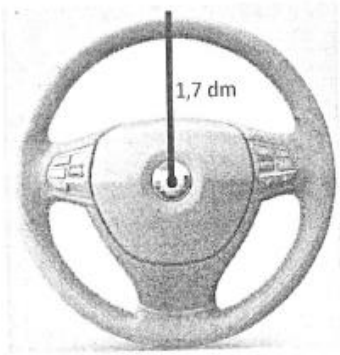
a) Kulenin çevresinde 1,5 tur attığında kaç **m** yol almış olur?
b) Kulenin çevresinde $1\frac{1}{4}$ tur attığında harekete başladığı nokta ile yeni konumu arasındaki **uzun** çember parçasını gören merkez açının ölçüsü kaç derecedir?
c) Kulenin çevresinde 144° döndüğünde kaç **cm** yol almış olur?
d) Kulenin çevresinde yürüyeceği 3 turu kaç **dakika**da kat eder?(Karıncanın ortalama hızı:0,3 **km/saat**)

! (π=3 alınız.)

Şekil 81. Öğretmen adayı 5'e (ÖA5) ait etkinlik 2

3. ETKİNLİK

Bir sürücünün arabasının tekerlerini 20° çevirebilmesi için direksiyonu bir tam tur döndürmesi gerekmektedir. Direksiyonun yarıçapının 1,7 **dm** olduğu biliniyor.



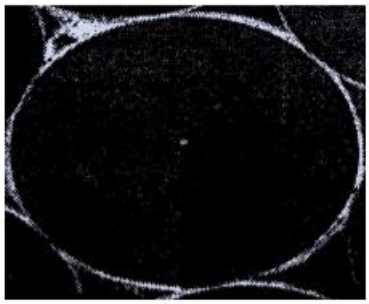
a) Sürücü, tekerleri 35° çevirmek isterse direksiyonu kaç derece döndürmelidir?
b) Sürücü, direksiyonu 432° döndürürse tekerler kaç derece çevrilir?
c) Sürücü, direksiyonu 120°lik çember parçası oluşturacak şekilde iki noktadan tutuyor. Bu iki nokta arasındaki **kısa** çember parçasının uzunluğu kaç **cm**'dir?

! (π=3 alınız.)

Şekil 82. Öğretmen adayı 5'e (ÖA5) ait etkinlik 3

4. ETKİNLİK

Ahmet Bey emeklilik hayali olan bahçe için daire şeklinde bir arazi satın almıştır. Arazinin toplam alanı 432 m^2dir.



a) Bahçenin ortasına zemini daire şeklinde ve yarıçapı 2 m olan bir çardak yapılacaktır. Çardak yapıldıktan sonra kalan alan kaç m^2dir?
b) Ahmet Bey bahçenin etrafını tellerle çevirmek istemektedir. Telin bir metresinin fiyatı 2TLdir. Buna göre bahçenin çevresine 5 kat tel çevrilirse Ahmet Bey teller için ne kadar ücret öder?
c) Ahmet Bey bahçeye elma ağacı dikmek istiyor. Elma ağaçlarının bir kısmını bahçenin merkezine 4 m uzaklıkta ve iki elma ağacı arasında 60°lik yay olacak şekilde dikiyor. Geriye kalan elma ağaçlarını ise merkezden 7 m uzaklıkta ve iki elma ağacı arasında 30°lik yay olacak şekilde dikiyor. Buna göre Ahmet Bey kaç elma ağacı dikmiştir?
d) Bahçeden Yarıçapı 10 m ve merkez açısı 72° olan daire dilimi şeklinde bir alan seçilirse, seçilen alan kaç m^2dir ve bu alanda en fazla kaç elma ağacı bulunur? ! (π=3 alınız.)

Şekil 83. Öğretmen adayı 5'e (ÖA5) ait etkinlik 4

4.1.5.1.1. Öğretmen Adayı 5'in (ÖA5) Hazırladığı Etkinliklere Yönelik Bireysel Değerlendirmeleri

Öğretmen adayı hazırladıkları etkinlikleri akran grubuna sunmadan önce etkinliklerine dair "Öğretmen Adaylarının Etkinliklerini Değerlendirme Formu" nu doldurmuştur. Aşağıda ÖA5 ait bu konudaki bulgulara yer verilmiştir.

Öğretmen Adayı hazırladığı etkinlik 1'in dairenin alanı, merkez açı ve yay uzunluğu konularında öğrencilerin öğrenmelerini pekiştireceği için faydalı olacağını düşünmektedir. Etkinliğin (a) şıkkında masanın kenarından sarkan parçanın yarıçapa eklenmesi gerektiğini öğrencinin düşünmesi gerektiğinden yaratıcılık-sentez, aritmetik işlem basamaklarını gerektirmesi nedeniyle algoritma, bir günlük hayat problemi olması dolayısıyla kullanma-uygulama, cm-m gibi uzunluk ölçüleri ile işlem yapmayı gerektirmesi dolayısıyla ilişki

kurma-temsil ve tüm çember yayının ölçüsünün 360^0 olduğunun keşfedilmesi nedeniyle ispat-keşif boyutlarının etkinliğinde yer aldığını savunurken tarih-kültür boyutunun yer almadığını ifade etmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	1. ETKİNLİK
Oluşturulan etkinliğin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	Daire diliminin alanını, dairenin alanını ve merkez açı ile yay uzunluğu ilişkisini öğrencinin pekiştirebileceği bir etkinlik olduğunu ve faydalı olacağını düşünüyorum.
Oluşturulan etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	* Yaratıcılık - sentez → o şekilde masanın kenarından sarkan uzunluğu yarıçapa eklemesi gerektiğini düşünmeli. * kullanma - uygulama → günlük hayat. * Algoritma → işlemler * ilişki kurma → m-cm dönüşümü * ispat - keşif → "tam çember yayı 360°"
Oluşturulan etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir? Açıklayınız.	* Tarih - kültür
Oluşturulan etkinliğin ilköğretim öğrencilerine uygulanması sırasında karşılaşılabilecek problemler sizce neler olabilir?	Problem olacağını sanmıyorum. Bana göre sorular gayet kolay ve açık.

Şekil 84. ÖA5'in etkinlik 1'e yönelik değerlendirmesi

Öğretmen Adayı hazırladığı etkinlik 2'de yer alan Galata Kulesi örneğinin öğrencilerin ilgisini çekeceğini ve çemberde açı ile uzunluk konularını pekiştireceğini düşünmektedir. Etkinlikte Galata Kulesi'nin tarihinden bahsedildiği için tarih-kültür, bir günlük hayat problemi olması dolayısıyla kullanma-uygulama, aritmetik işlem basamaklarını gerektirmesi nedeniyle algoritma ve rasyonel sayılar ve hız-zaman problemleri konusu ile ilişki kurulması dolayısıyla ilişki kurma-temsil boyutlarının var olduğunu ileri sürmektedir. İspat-keşif ve yaratıcılık-sentez boyutlarının ise etkinliğinde yer almadığını belirtmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	2. ETKİNLİK
Oluşturulan etkinliğin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	Galata Kulesinin tarihçesi öğrencilerin hem ilgisini çeker hem de genel kültürlerine katkıda bulunur. Çemberde açı ve uzunluk ilişkisini pekiştirir.
Oluşturulan etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	* Tarih-Kültür: Galata Kulesinin tarihçesi * Kullanma-uyg: Günlük hayat * Algoritma: İşlemler * İlişki kurma-Temsil: Rasyonel sayılar ve hız-zaman ilişkisi
Oluşturulan etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir? Açıklayınız.	* İspat-keşif * Yaratıcılık-sentez
Oluşturulan etkinliğin ilköğretim öğrencilerine uygulanması sırasında karşılaşılabilecek problemler sizce neler olabilir?	Etkinliği 7. sınıf düzeyine uygun hazırladığımı ve problem çıkmayacağını düşünüyorum.

Şekil 85. ÖA5'in etkinlik 2'ye yönelik değerlendirmesi

Öğretmen Adayı hazırladığı etkinlik 3'ün öğrencilerin matematiğe karşı ilgisini arttıracağını düşünmektedir. Etkinlikte günlük hayatla ilişki kurulması dolayısıyla kullanma-uygulama, oran orantı konusu ve uzunluk ölçüleri ile ilişki kurulması dolayısıyla ilişki kurma-temsil ve işlem basamaklarının kullanılması nedeniyle algoritma boyutlarının yer aldığını aksine tarih-kültür, yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutlarının ise yer almadığını ifade etmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	3. ETKİNLİK
Oluşturulan etkinliğin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	Etkinlik fikrimin diğerlerinden çok farklı olduğunu ve öğrencilerin matematiğe ilgisini artıracağını düşünüyorum. Daha önce hiçbir yerde direktiyonla ilgili cember sorusu görmedim. Ben 7. sınıf olsam bu etkinlik ilgimi çekerdi.
Oluşturulan etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	* Kullanma-uyg → Günlük hayat * İlişki kurma-temsil → dm-cm, oran-orantı * Algoritma → işlemler
Oluşturulan etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir? Açıklayınız.	* Tarih-kültür * Yaratıcılık-sentez * ispat-keşif
Oluşturulan etkinliğin ilköğretim öğrencilerine uygulanması sırasında karşılaşılabilecek problemler sizce neler olabilir?	Sorun olacağını sanmıyorum. Ama direktiyon-teker ilişkisini bilmeyen öğrenciler için etkinliğe video linki ekledim.

Şekil 86. ÖA5'in etkinlik 3'e yönelik değerlendirmesi

Öğretmen Adayı hazırladığı etkinlik 4'ün (c) ve (d) maddelerinde yer alan sorular ile öğrencileri düşünmeye sevk etmek istediğini belirtmektedir. (c) şıkkında öğrencilerin çember tanımına ulaşacaklarını (d) şıkkında ise mantıksal çıkarımlar yapmaları gerektiğini belirterek etkinliğinde ispat-keşif ve yaratıcılık-sentez boyutlarını ortaya çıkarmayı hedeflediğini belirtmiştir. Ayrıca etkinlik içerisinde oran orantı konusuyla ilişki kurulması nedeniyle ilişki kurma-temsil, günlük hayatla ilişki kurması nedeniyle kullanma-uygulama ve işlem basamaklarının takibini gerektirmesi dolayısıyla algoritma boyutlarının yer aldığını ifade etmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	4. ETKİNLİK
Oluşturulan etkinliğin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	Özellikle c ve d şıklarında öğrencileri düşünmeye sevk etmek istedim.
Oluşturulan etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	✱Yaratıcılık-sentez: d şıkkında 72°'lik daire dilimine en çok kaç çeşit pizzacının hesap etmek için matematik çıkarım gerekir. ✱İspat-keşif: c şıkkında çember tanımı keşfedilir. ✱Kullanma-uygulama: günlük hayat ✱Algoritma: işlemler ✱İlişki kurma: oran-orantı
Oluşturulan etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir? Açıklayınız.	✱ Tarih-kültür
Oluşturulan etkinliğin ilköğretim öğrencilerine uygulanması sırasında karşılaşılabilecek problemler sizce neler olabilir?	• d şıkkındaki sorunun çözümünde zorlanabilirler. • "Daire şeklinde tarla mı olur?" diyebilirler ama olüyormuş, Etkinlikteki görsel çizim değil fotoğraf ☺

Şekil 87. ÖA5'in etkinlik 4'e yönelik değerlendirmesi

Matematiksel Anlama Boyutları Ölçeği (MABÖ) sonuçlarına göre ilişki kurma-temsil boyutunda yer alan ÖA5'in hazırladığı etkinliklere yönelik bireysel değerlendirmesi göz önüne alındığında etkinliklerinin tamamında yine ilişki kurma-temsil, kullanma-uygulama ve algoritma boyutuna yer verdiği görülmektedir. Sadece ikişer etkinlikte yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutuna yer verirken bir etkinlikte ise tarih-kültür boyutuna yer verdiği tespit edilmiştir. Tablo 29'da öğretmen adayı 5'in etkinliklerinde yer alan matematiksel anlama boyutları konusundaki bireysel değerlendirmesi yer almaktadır.

Tablo 29

İlişki Kurma-Temsil Boyutunda Yer Alan (ÖA5)'in Etkinliklerine Dair Anlama Boyutları

	Etkinlik-I	Etkinlik-II	Etkinlik-III	Etkinlik-IV
Kullanma-Uygulama	X	X	X	X
Yaratıcılık-Sentez	X			X
İlişki Kurma-Temsil	X	X	X	X
İspat-Keşif	X			X
Algoritma	X	X	X	X
Tarih-Kültür	X	X		

4.1.5.1.2. Öğretmen Adayı 5 (ÖA5) ile Hazırladığı Etkinliklere Yönelik Yapılan Görüşme

Öğretmen adayı 5 ile "Etkinlik Hazırlama Sürecine Dair Görüşme Formu" kapsamında görüşme yapılmıştır. ÖA5'in etkinlik hazırlama sürecinde dikkate aldığı hususlar değerlendirildiğinde öğretmen adayının etkinliklerinde bütün anlama boyutlarına ve kazanımlara yer vermeye çalıştığı ancak ispat-keşif boyutunun etkinliklerinde eksik kaldığını belirttiği görülmüştür. Ayrıca öğretmen adayı öğrencilerde mantıksal süreçleri iyileştirebilmeyi, anlamlandırarak ve ilişkilendirerek ilerleyebilmeyi sağlamayı hedeflediğini dile getirmektedir. Aşağıda öğretmen adayı ile yapılan bu görüşmeye ait bulgular sunulmaktadır.

"Etkinliklerinizi hazırlarken neleri dikkate aldınız? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen Adayı 5 etkinlik hazırlarken öncelikle anlama boyutlarına, sonrasında da hedef kazanımlara dikkat ettiğini, etkinliklerde öğrencilerin mantıksal çıkarımlar yapabilmesini ve ifadeleri anlamlandırarak ilerleyebilmesini sağlamayı amaçladığını belirtmektedir.

> ***ÖA5:*** *Anlama boyutlarına baktım. Bütün anlama boyutlarına yer vermeye çalıştım. Ne kadar kapsamlı bir şey hazırlayabilirsem, kazanımları da ne kadar iyi verebilirsem o kadar iyi olur diye düşündüm. Öğrencilerin mantıksal süreçlerini ne kadar iyileştirebilirim veya nasıl daha iyi anlarlar yani ezbere bir şey değil de nasıl anlamlandırarak ve ilişkilendirerek ilerleyebiliriz bunlara dikkat ettim.*

"Hazırladığınız etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmasına ilişkin neler yaptınız?"

Öğretmen Adayı 5 öncelikle hazırladığı etkinlikleri kendisinin çözdüğünü, bu esnada da ispat keşif boyutunun olup olmadığını sorguladığını belirtmektedir.

> ***ÖA5:*** *Şöyle, hazırladığım etkinlikleri önce kendim çözdüm. Burada "neyi kullanıyorum, ilişki kuruyor muyum, ispat ediyor muyum, bir şeyi keşfediyor muyum?" diye baktım. Açıkçası ispat-keşif boyutunu çok ön plana çıkaramadığımı fark ettim. Ama diğerleri için yeterli olduğunu düşünüyorum.*

"Hazırladığınız etkinlikler sizce öğrencilerde hangi matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya yönelik? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen Adayı 5 etkinliklerinin ispat-keşif dışındaki diğer anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya yönelik olduğunu belirtmektedir.

ÖA5: *Galata Kulesi ve Hierapolis Antik kenti ile tarih-kültür boyutunu ortaya çıkardım. İspat-keşif dediğim gibi eksik kaldı. Kullanma-uygulama ve algoritma zaten matematikte olmazsa olmaz gibi bir şey. İlişki kurma-temsilde de daha çok oran orantı ile ilişki kurdum.*

"Hazırladığınız etkinliklerin öğrencilerin matematiği daha iyi anlamaları için faydalı olacağını düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen Adayı 5 farklı bir etkinlik planı oluşturduğu için öğrencilerin dikkatlerini çekeceğini ve matematiği daha iyi anlamalarına yardımcı olacağını düşünmektedir.

ÖA5: *En azından bu konu için olur diye düşünüyorum. Mesela normalin dışında bir etkinlik olacak onlar için sadece tahtada anlatıp geçmek veya düz anlatım değil farklı bir şey. Bu yüzden ilginç geleceği için de anlamalarına katkı sağlayacağını düşünüyorum.*

"Etkinlik hazırlama konusunda yeterliklerinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?"

Öğretmen Adayı 5 etkinlik hazırlamada iyi ve yaratıcı olduğunu, ilerleyen süreçlerde kendini daha da geliştirebileceğini ifade etmektedir.

ÖA5: *Çok fikirler geldi aklıma yaparken ama konu dar olduğu için kendimi kısıtlamak zorunda kaldım. Ama güzel şeyler geldi gerçekten, iyi olduğumu, yaratıcı olduğumu düşünüyorum ve bundan sonra da etkinlik tasarlamada da kendimi geliştirebilirim diye düşünüyorum.*

4.1.5.1.3. Öğretmen Adayı 5'in (ÖA5) Akran Grubuna Hazırladığı Etkinlikleri Sunduktan Sonra Yaptığı Bireysel Değerlendirmeler

Hazırladığı etkinliklerini akran grubuna sunan öğretmen adayı, sunum sırasındaki sınıf tartışmalarını ve akran değerlendirmelerini dikkate alarak etkinliklerini revize etmek yerine ders planına yeni etkinlikler koymayı uygun görmüştür. Aşağıda Öğretmen Adayı 5'in sunum sonrası etkinliklerini değerlendirme formlarına yer verilmiştir.

Sunum sonrası 1. etkinliğini tekrar değerlendiren öğretmen adayı etkinliğinde anlamaya dair kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil ve algoritma boyutlarını ön plana çıkardığını ifade etmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	1. ETKİNLİK
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	* Kullanma – uygulama → günlük hayat * Algoritma → işlemler * İlişki kurma - Temsil → oran-orantı
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir?	* Tarih - kültür * İspat - keşif * Yaratıcılık - sentez
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına etkinliğinizde tür değişiklikler yapmayı düşünüyorsunuz?	Değişiklik yapmak yerine yeni etkinlikler hazırlayarak eksikliklerimi gidermeye çalışacağım.
Etkinliği tekrar tasarlayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız?	//

Şekil 88. ÖA5'in akran sunumu sonrası etkinlik 1 değerlendirmesi

Öğretmen adayı 2. etkinliğinde tarih-kültür, kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil ve algoritma boyutlarının bulunduğunu aksine yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutunun yer almadığını ifade etmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	2. ETKİNLİK
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	* Tarih-Kültür → Galata Kulesinin tarihçesi * Kullanma - Uygulama → Günlük hayat * İlişki kurma - temsil → Rasyonel Sayılar ve uzunluk-hız ilişkisi * Algoritma → işlemler
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir?	* Yaratıcılık - sentez * İspat - keşif
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına etkinliğinizde tür değişiklikler yapmayı düşünüyorsunuz?	Değişiklik yapmak yerine yeni etkinlikler hazırlayarak eksikliklerini gidermeye çalışacağım.
Etkinliği tekrar tasarlayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız?	//

Şekil 89. ÖA5'in akran sunumu sonrası etkinlik 2 değerlendirmesi

Akran grubuna etkinliklerini sunduktan sonra 3. etkinliğini tekrar değerlendiren öğretmen adayı, etkinliğinde kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil ve algoritma boyutlarının yer aldığını aksine tarih- kültür, yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutunun yer almadığını ifade etmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	3. ETKİNLİK
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	* Kullanma - uygulama → günlük hayat * İlişki kurma - temsil → dm - cm dönüşümü + oran - orantı * Algoritma → işlemler
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir?	* Tarih - kültür * Yaratıcılık - sentez * ispat - keşif
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına etkinliğinizde tür değişiklikler yapmayı düşünüyorsunuz?	Değişiklik yapmak yerine yeni etkinlikler hazırlayarak eksikliklerimi gidermeye çalışacağım.
Etkinliği tekrar tasarlayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız?	//

Şekil 90. ÖA5'in akran sunumu sonrası etkinlik 3 değerlendirmesi

Öğretmen adayı 4. etkinliğinde kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil ve algoritma boyutlarını ön plana çıktığını ancak tarih- kültür, yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutunun yer almadığını ifade etmektedir. Yapılan değerlendirmeler sonunda öğretmen adayı etkinliğinde görseli değiştirmeyi düşündüğünü, (c) ve (d) maddelerindeki soruları daha açık yazmayı planladığını belirtmektedir.

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Etkinlik Adı:	4. ETKİNLİK
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	*Kullanma – uygulama → Günlük hayat * İlişki kurma – Temsil → Oran – orantı * Algoritma → İşlemler
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir?	* Tarih – kültür * yaratıcılık – sentez * ispat – keşif
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına etkinliğinizde tür değişiklikler yapmayı düşünüyorsunuz?	Görseli değiştirmeyi düşünüyorum. c ve d şıklarındaki soruları daha açık şekilde yormeyi düşünüyorum.
Etkinliği tekrar tasarlayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız?	—

Şekil 91. ÖA5'in akran sunumu sonrası etkinlik 4 değerlendirmesi

4.1.5.1.4. Akran Grubu Tarafından Öğretmen Adayı 5'in (ÖA5) Hazırladığı Etkinliklere İlişkin Yapılan Değerlendirmeler

Öğretmen adayının etkinliklerini değerlendiren Akran 1 ders planının, etkinliğin verimli kullanılmasına imkân sağlayacak şekilde hazırlanması halinde faydalı olacağını düşünmektedir. Öğretmen adayının etkinliklerinde daha çok kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil ve algoritma boyutlarına yer verildiğini, ispat-keşif ve yaratıcılık-sentez boyutunda eksiklikler olduğunu belirtmektedir.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 1**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Ders planı güzel hazırlandığında ve etkinlikler doğru yerlerde öğrencilere sunulduğunda faydalı olacağını düşünüyorum
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	Kullanma - Uygulama Tarih kültür İlişkisel kavramsal Algoritma
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri ne'erdir?	İspat - Keşif ve yaratıcılık sentez boyutunda eksiklikler var
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	Etkinliklerde özellikle yaratıcılık Sentez ve İspat keşif boyutuna yer verilmelidir
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	Daha çok kuralları kullanma, Algoritma, kullanma uygulama boyutlarına yer verildiği için çok fazla soru oluşturacağını düşünmüyorum

Şekil 92. ÖA5'in etkinliklerine yönelik akran 1'in değerlendirmesi

Öğretmen adayının etkinliklerini değerlendiren Akran 2 etkinliklerin tüm kazanımları verecek şekilde hazırlanmış olduğunu ve faydalı olacağını düşünmektedir. Etkinlikte yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutunda eksiklikler gördüğünü, bu eksikliklerin giderilmesi adına yeni sorular eklenmesi gerektiğini belirtmektedir.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 2**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Tüm kazanımlar verilecek şekilde hazırlanmış etkinliklerdi. Faydalı olacağını düşünüyorum.
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	Tarih-kültür, kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil ve algoritma boyutlarını ortaya çıkarıyor.
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri nelerdir?	Pratiklik-sentez ve ispat-keşif boyutunda bir etkinlik yoktu.
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	Eksik olan anlama boyutlarını içerecek etkinlik ya da sorular eklenebilir.
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	4. etkinlikte örgünün olarının verilip fener sütlerinin verilmemesi öğrencileri zorlayabilir.

Şekil 93. ÖA5'in etkinliklerine yönelik akran 2'nin değerlendirmesi

Öğretmen adayının etkinliklerini değerlendiren Akran 3 etkinlikte yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutunun çok az kullanıldığını ancak bunlar dışındaki boyutların özellikle ilişki kurma-temsil boyutunun yerinde kullanılmış olması dolayısıyla faydalı olacağını ifade etmektedir.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 3**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Yaratıcılık sentez ve ispat kesit boyutları az kullanılmış olsa da ilişki kurma temsil boyutu çok güzel kullanıldığından faydalı olacağını düşünüyorum.
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	Çokgen kuleşinin temsili anlatıldığından Tarih-kültür, Günlük hayat-bilgisayar kullanımı-uygulama, sözel-sembol, alan-yöntem, görsel-şekiller kullanıldığından ilişki kurma temsil boyutlarını ortaya çıkarmaktadır.
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri neˈerdir?	Yaratıcılık sentez ve ispat-kesit boyutları eksikti.
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	Yaratıcılık sentez ve ispat-kesit boyutları eklenebilir.
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	Bir problemle karşılaşılacağını düşünmüyorum.

Şekil 94. ÖA5'in etkinliklerine yönelik akran 3'ün değerlendirmesi

Akran 4 ise etkinliklerin sınıf düzeyine uygun olması dolayısıyla faydalı olacağını düşünmektedir. Ayrıca yaratıcılık-sentez dışındaki diğer anlama boyutlarının ortaya çıkarıldığına, sorularda yapılacak ufak değişiklikler ile eksikliklerin giderilebileceğine ve öğretmen adayının uygulama esnasında herhangi bir sorun ile karşılamayacağına yönelik tespitlerde bulunmaktadır.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 4**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Sınıf düzeyine uygun olduğundan faydalı olacağını düşünüyorum.
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	Yaratıcılık-sezgi hariç soruları sorularla tüm anlama boyutları ortaya çıkarılmıştır.
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri nelerdir?	Çok açık bir şekilde yaratıcılık sezgi boyutu yoktur. Başka eksiklik bulunmamaktadır
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	Sorularda ufak değişiklik yapılarak eksiklik giderilir.
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	Sınıf düzeyine olarak uygun olduğu için problem yaşanacağını düşünmüyorum.

Şekil 95. ÖA5'in etkinliklerine yönelik akran 4'ün değerlendirmesi

Akran 5 de etkinliklerin yaratıcı bir şekilde hazırlandığını, öğrencileri düşünmeye sevk edeceğini belirtmekte ve etkinliklerde bütün anlama boyutlarının ortaya çıkarıldığını düşünmektedir. Ancak etkinliklerin kazanım sırasına göre hazırlanmadığını, bu nedenle ders bitiminde uygulanabilecek etkinlikler olduğunu, etkinliklerin ders akışı içerisinde uygulamalarının yapılması durumunda ise öğrencilerin sorun yaşayabileceğini belirtmektedir.

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı: [redacted]	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı: **Akran 5**	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	Etkinlikler yaratıcı bir şekilde düşünülmüş hazırlanmış. Öğrencilerin olabilecek dikkatini çekecektir ve yaparken düşünmeye sürükleyecektir.
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	Birden çoktan kaçları ortaya çıkarılmış.
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri nelerdir?	—
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	Etkinlikler kazanım sırasına göre hazırlanmış. Hepsi dersin sonunda yapılacak etkinlikler. Bu düzeltilmelidir.
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	Etkinlikler ders sırasında yapıldığında öğrencilerin bilmediği konularla karşılaşma ihtimalleri yüksek. Kazanım sırasına göre düzenlenmeli.

Şekil 96. ÖA5'in etkinliklerine yönelik akran 5'in değerlendirmesi

Öğretmen adayının hazırladığı akran değerlendirme formunu (Örnek Ek 19) dolduran akran grubunun genel olarak etkinliklerin ortaya çıkardığı anlama boyutları konusunda benzer fikirleri olduğu görülmüştür. Akran grubu MABÖ sonuçlarına göre ilişki kurma-temsil boyutunda yer alan ÖA5'in tasarladığı etkinliklerinde tüm anlama boyutlarına yer verdiğini düşünmektedirler. Aşağıda akran grubunun etkinliklerde yer alan anlama boyutlarına dair verdikleri cevaplara ilişkin tablo 30 yer almaktadır.

Tablo 30

ÖA5'in Etkinlik Anlama Boyutlarına Yönelik Akran Değerlendirmeleri

		Akran 1	Akran 2	Akran 3	Akran 4	Akran 5
Etkinlik 1	Tarih-Kültür					
	Yaratıcılık-Sentez					
	Kullanma-Uygulama	X	X	X	X	X
	İlişki kurma-Temsil			X	X	X
	Algoritma	X	X	X	X	X
	İspat-Keşif					
Etkinlik 2	Tarih-Kültür	X	X	X	X	X
	Yaratıcılık-Sentez					
	Kullanma-Uygulama	X	X	X	X	X
	İlişki kurma-Temsil	X	X	X	X	X
	Algoritma	X	X	X	X	X
	İspat-Keşif					
Etkinlik 3	Tarih-Kültür					
	Yaratıcılık Sentez					
	Kullanma Uygulama	X	X	X	X	X
	İlişki kurma-Temsil	X	X	X	X	X
	Algoritma	X	X	X	X	X
	İspat-Keşif					
Etkinlik 4	Tarih-Kültür					
	Yaratıcılık Sentez					
	Kullanma Uygulama	X	X	X	X	X
	İlişki kurma-Temsil	X	X		X	X
	Algoritma	X	X	X	X	X
	İspat-Keşif				X	X

MABÖ ölçeği sonuçlarına göre ilişki kurma-temsil boyutunda yer alan ÖA5 için yapılan akran değerlendirmeleri dikkate alındığında ÖA5'in tasarladığı etkinliklerin öğrenci seviyesine uygun, anlaşılabilir, faydalı ve kazanımlara uygun olduğu ancak sıralamada düzenlemeler yapılabileceği görüşü hakimdir. Bunun yanı sıra etkinliklerin çoğunlukla ilişki kurma-temsil, kullanma-uygulama ve algoritma boyutunda yer aldığı ancak yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutlarının eksik kaldığı düşünülmektedir.

4.1.5.1.5. Görüş ve Öneriler sonrası Öğretmen Adayı 5 (ÖA5) Tarafından Revize Edilen Etkinliklerin Son Hali

Öğretmen Adayı 5 tarafından hazırlanan etkinliklerde bazı yazım düzeltmeleri dışında herhangi bir değişiklik yapılmasına gerek duyulmamış ve etkinlikler ilk hali ile uygulanmıştır.

4.1.5.1.6. Öğretmen Adayı 5 (ÖA5) ile Uygulama öncesi Etkinliklere İlişkin Yapılan Görüşme

Etkinliklerinde değişiklik yapmayan ve ilk hali ile uygulamaya karar veren öğretmen adayı ile fazladan hazırladığı ve ders planına eklediği etkinlikler üzerine görüşme yapılmıştır.

"Ders planında Çiçek, Pamukkale, Yelpaze ve Dönme Dolap olmak üzere fazladan dört etkinliğe daha yer verdiğini görüyorum. Bunları yapmandaki amacın nedir?"

Öğretmen adayı öğrencilerde anlama boyutlarını ortaya çıkarmayı desteklemek amacıyla fazladan etkinlikler hazırladığını dile getirmektedir. AÖ5 akran grubu tarafından kendisine gelen eleştirilerde ispat-keşif ve yaratıcılık-sentez boyutunun eksikliği dile getirildiğinden bu eksiklikleri gidermek adına ders planına bu boyutları ortaya çıkaran etkinlikler eklemiştir.

> ***ÖA5:*** *Çiçek etkinliği ile öğrencilerin açıları açıölçerle hesaplamalarını ve tam çemberin 360^0 olduğunu görmelerini sağlamaya çalıştım. İspat- keşif boyutunu ortaya çıkarmak için bu etkinliği yaptım. Pamukkale etkinliğini öğrencilere oran orantıyı kullanarak daire grafiği çizdirmek ve öğrencilerin soruların farklı şekillerde de çözülebileceğini görmelerini sağlamak için hazırladım. Biraz daha var olan bilgilerin pekiştirilmesine yönelik bir etkinlikti. Yelpaze etkinliği ile merkez açıların oluşturulması ve bu açılara karşılık gelen yayları ve yay ölçülerinin hesaplanması istenmektedir. Yayların ölçülerinin merkez açı ile aynı olduğunu tekrar görmelerini istedim ve yelpazenin tarihçesi ile de tarih-kültür boyutunu da ortaya çıkarmaya çalıştım. Son olarak dönme dolap etkinliğini de öğrencilerin aşina oldukları, yaşadıkları alanlar olduğu için daha mantıklı gelmeleri ve dairenin alanını hesaplama üzerine yoğunlaşmaları beklentisi ile hazırladım.*

4.1.5.1.7. ÖA5'in Tasarladığı Etkinliklere İlişkin Araştırmacı ve Uzman Görüşleri

MABÖ sonuçlarına göre ilişki kurma-temsil boyutunda yer alan ÖA5'in ders planı (Ek 18), etkinlik tasarlama süreci ve yapılan görüşmeler bütüncül bir şekilde incelenmiştir. Öğretmen adayının hazırladığı 1. etkinlik kullanma-uygulama ve algoritma, 2. etkinlik ilişki-kurma temsil, kullanma-uygulama ve algoritma; 3 ve 4. etkinlikler ise kullanma-uygulama ve algoritma boyutlarındadır. Öğretmen adayının etkinliklerini değerlendiren uzmana göre birinci etkinlik kullanma-uygulama ve algoritma boyutlarını içermektedir. İkinci etkinlik

ağırlıklı olarak algoritma boyutunda olmasına rağmen bir günlük hayat problemi olması dolayısıyla kullanma-uygulama ve hız problemleri konusunun etkinlikte kullanılacak olması dolayısıyla ilişki kurma-temsil boyutlarındadır. 3. ve 4. etkinlikler ise günlük hayat problemlerini içermesi nedeniyle kullanma-uygulama ve aritmetik işlem basamaklarını içeriyor olması dolayısıyla algoritma boyutlarındadır.

Öğretmen adayının matematiksel anlamayı gerçekleştirebilmek adına etkinliklerinde tarih-kültür, yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutlarına yer vermediği görülmüştür. Ancak öğretmen adayı bu eksiklikleri gidermek adına bahsedilen etkinliklerin dışında ders planına yeni etkinlikler eklemiştir. Örneğin ders planında yer alan kare tekerlekli araba örneği ile çember ve dairenin tarihte kullanılışından ve bunların hayatımızı nasıl kolaylaştırdığından bahsedilmektedir. Böylece tarih-kültür boyutuna dair eksiklik giderilmeye çalışılmıştır. Bir başka etkinlik olan Pamukkale etkinliğinde ise çember ve daire kavramı farklı konularla ilişkilendirilmektedir. Etkinlik, öğrencinin oran ve orantı alt öğrenme alanı, daire grafiği ve çemberde merkez açı konuları arasında bilgi geçişlerini gerektirdiğinden, matematiksel anlamanın ilişki kurma-temsil boyutunda ele alınabilecek türde bir etkinliktir. Ayrıca dairenin alanının hesaplanmasında yararlanılan ve dikdörtgenin alanından yola çıkarak dairenin alanını keşfettirmeye yönelik bir etkinlik daha yer almaktadır. Bu etkinlik ise matematiksel anlamanın ispat-keşif boyutu ile birlikte ilişki kurma-temsil boyutunda değerlendirilebilecek bir etkinliktir.

4.1.6. Öğretmen Adaylarının Tasarladıkları Etkinlerin Karşılaştırması

Öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerin ilk ve revize halleri ile ders planları araştırmacı ve uzman tarafından incelenmiş olup, öğretmen adaylarının etkinliklerinde matematiksel anlama boyutlarına yer verme durumları, akran görüşleri de dikkate alınarak tabloda 31'de sunulmuştur.

Tablo 31

Öğretmen Adaylarının Hazırladıkları Etkinliklerde Yer Alan Anlama Boyutları

		Kullanma Uygulama	Algoritma	İlişki kurma-Temsil	İspat-Keşif	Tarih-Kültür	Yaratıcılık Sentez
İspat-Keşif Boyutunda ÖA1	İlk Hal	+	+	+	+	+	-
	Revize Hal	+	+	+	+	+	-
Kullanma-Uygulama Boyutunda ÖA2	İlk Hal	+	+	+	-	+	-
	Revize Hal	+	+	+	+	+	-
Algoritma Boyutunda ÖA3	İlk Hal	+	+	+	-	+	-
	Revize Hal	+	+	+	+	+	+
Algoritma Boyutunda ÖA4	İlk Hal	+	+	-	+	+	-
	Revize Hal	+	+	-	+	+	-
İlişki Kurma-Temsil Boyutunda ÖA5	İlk Hal	+	+	+	-	-	-
	Revize Hal	+	+	+	+	+	+

(+) Boyut mevcuttur. (-): Boyut mevcut değildir.

Tablo 31 dikkate alındığında öğretmen adaylarının tamamının etkinliklerinde kullanma-uygulama ve algoritma boyutlarına verdikleri görülmektedir. Buna sebep olarak tasarlanan etkinliklerin bir günlük hayat problemini içermesi (kullanma-uygulama), matematiğin kendi yapısında dolayı algoritmaları barındırması gösterilebilir. Algoritma boyutunda yer alan ÖA4 dışındaki öğretmen adayları etkinliklerinin hem ilk hem de revize hallerinde ilişki kurma-temsil boyutlarına yer vermişlerdir. Öğretmen adayları çoğunlukla oran orantı konusu ile çember ve daire konusunu ilişkilendirerek bu boyutu gerçekleştirmeye çalışmışlardır.

İspat-keşif boyutunda yer alan ÖA1 ile Algoritma boyutunda yer alan ÖA4 etkinliklerinin hem ilk hem de revize hallerinde ispat-keşif boyutuna yer vermişlerdir. Ancak öğretmen adaylarından ÖA2, ÖA3 ve ÖA5'in etkinliklerinin ilk halinde ispat-keşif boyutuna yer vermediği fakat revize halinde (düzlemde bir noktadan eşit uzaklıkta bulunan noktalar kümesinin bir çember belirtiyor olmasının (ÖA2), uç noktaları çemberin üzerinde olan eşit uzunluktaki doğruların kesiştikleri noktanın çemberin merkezi ve bu doğruların da çap olduğunun (ÖA3) ve tam bir çember yayının ölçüsünün 360^0 olduğunun öğrencilere

keşfettirilmesi (ÖA5) yoluyla) bu eksikliği gidermeye çalıştıkları görülmektedir. Bunun yanı sıra tüm öğretmen adaylarının etkinliklerin ilk halinde yaratıcılık-sentez boyutunun bulunmaması dikkat çekicidir. Buna sebep olarak yaratıcılık-sentez boyutunun; yeni problem durumları oluşturabilme, sorulara sıra dışı ve çok sayıda çözüm yolu üretebilme, farklı çözüm yolları arasından en kullanışlı olanı seçme gibi durumları gerektiriyor olması gösterilmektedir. Öğretmen adayları (ÖA1, ÖA2 ve ÖA4) bu boyutun ancak sınıf ortamında uygulama sürecinde öğrencilerle birlikte gerçekleştirilecek bir durum olduğunu düşünmekte ve hem kendileri çoklu çözüm yollarına yer vererek hem de öğrencilerinden farklı çözüm yolları üretmelerini isteyerek bu boyutu gerçekleştirebileceklerini ifade etmişlerdir. Ancak algoritma boyutunda yer öğretmen adayı ÖA3 etkinliklerinin revize haline öğrencilerden kendi problemlerini yazmalarını isteyen bir madde daha ekleyerek bu eksikliği gidermeye çalışmıştır. Bir diğer algoritma boyutunda yer alan ÖA4 ise etkinliklerinin hem ilk hem de revize hallerinde bu boyuta yer vermemiştir. İlişki kurma-temsil boyutunda yer alan ÖA5 ise yapılan görüşmelerde hazırladığı ders planına farklı yollarla çözüm gerektiren soruların bulunduğu yeni etkinlikler eklediğini belirterek bu eksikliği gidermeye çalıştığını ifade etmiştir. Ayrıca ÖA5 etkinliklerinin ilk halinde Tarih-kültür boyutuna yer vermezken diğer tüm öğretmen adayları bu boyutu etkinliklerinde ele almışlardır. Ancak ÖA5 ders planına eklediği kare tekerlekli araba etkinliği ile bu eksikliği sonradan gidermeye çalışmıştır. Öğretmen adaylarından yalnızca ÖA3 ile ÖA5 etkinliklerinin revize halinde tüm anlama boyutlarına yer verebilmiştir.

4.2. Öğretmen Adaylarının Etkinlik Uygulama Süreçlerine İlişkin Bulgular

Bu bölümde her bir öğretmen adayının etkinlik uygulama sürecine dair bulgular ayrı ayrı başlıklar halinde sunulmuştur.

4.2.1. İspat-Keşif Boyutunda Yer Alan ÖA1'in Etkinlik Uygulama Sürecine Ait Bulgular

Aşağıda AÖ1'in etkinliklerini staj okulunda uygulama sürecine yer verilmiştir.

Öğretmen adayı uygulamanın 1. dersinde konuya başlamadan önce düzgün çokgen kavramını öğrencilere hatırlatmaya çalışmıştır.

> Öğretmen Adayı: *"Düzgün çokgen nedir?"*
> *Öğrenci: İç açıları birbirine eşit olan çokgenler.*
> *Öğretmen Adayı: İç açıları değil iç açı ölçüleri olmalı. Yani açı ölçüleri birbirine eşit olan ve kenar uzunlukları birbirine eşit olan çokgenlere biz ne diyoruz, düzgün çokgenler diyoruz.*
> *Öğretmen Adayı: Peki düzgün sonsuzgen olabilir mi?*
> *Öğrenci: Evet.*
> *Öğretmen Adayı: Mesela ikiyüzgen, üçyüzgen ya da ikibingen böyle devam ederse karşımız ne çıkar?*
> *Öğrenci: Çember.*

Öğretmen adayı düzgün çokgen kavramından yola çıkarak, çember kavramına ulaşmaya ve sonsuz kenarlı bir çokgenin bir çember belirttiğini öğrencilerine keşfettirmeye çalışmaktadır. Bu durum ÖA1'in anlamanın hem ilişki kurma-temsil hem de ispat-keşif boyutunu dersinde sağlaması olarak değerlendirilmiştir.

Öğretmen adayının etkinliğini uygulayabilmek için derse açıölçer, etkinlik kâğıtları gibi materyaller ile geldiği, sınıf ortamında ise akılı tahtayı ve Geogebra programını kullandığı görülmektedir.



Şekil 97. ÖA1'in ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen adayı 1. etkinlik kağıtlarını sınıfa dağıtmış ardından, *"18. yy da Fransa'da büyük ve küçük tekerleklerden oluşan bisikletler ortaya çıktı, bugün olan bisikletler o zamanlar yoktu. Eski bisikletler zaman içerisinde gelişerek şimdiki halini aldı. O zamanlar pedalın bir*

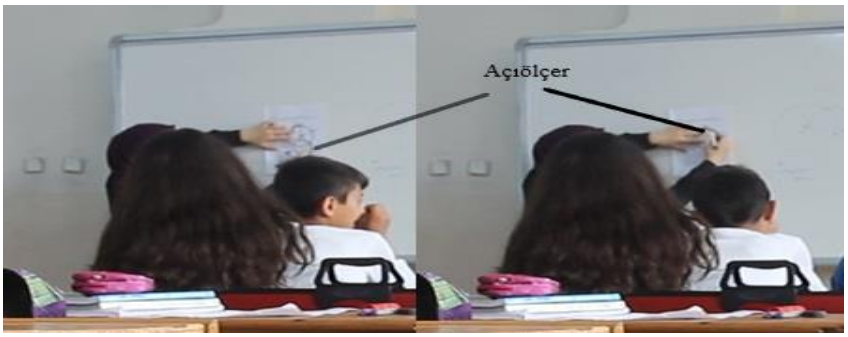
kez çevrilmesi tekerleği de bir defa döndürüyordu. Bunun için ön teker ne kadar büyük olursa o kadar hızlı gidileceğine inanılıyordu. Bunun için ön tekerleğin çapı 1,5 m kadar çıkarken arka tekerlek de 30 cm'ye kadar küçülmüş…" ifadeleri ile bisikletin tarihini vererek tekerlek aracılığıyla çemberin geçmişte nasıl kullanıldığına değinmiştir. Bu durum öğretmen adayının tarih-kültür boyutunu sağlaması olarak ele alınmıştır. Ardından öğretmen adayı öğrencilere çember yayına günlük hayatta karşılaştıkları yerleri sorarak konuyu günlük yaşam ile ilişkilendirmeye çalışmaktadır.

Öğretmen Adayı: Şimdi burada şunu sorayım, merkez açıyı biliyor musunuz?
Öğrenci: ……
Öğretmen Adayı: Köşesi çemberin merkezinde olan açı merkez açıdır. Peki, çember yayı nedir? Açının çemberleri kestiği noktalar olmuyor mu? (Öğretmen adayı akıllı tahtayı kullanarak etkinlikte yer alan büyük tekerlek üzerinde çember yayını göstermektedir). Yay deyince günlük hayattan aklınıza ne geliyor?
Öğrenci: Okçuluk öğretmenim.



Şekil 98. ÖA1'in ders anlatımına yönelik görüntü

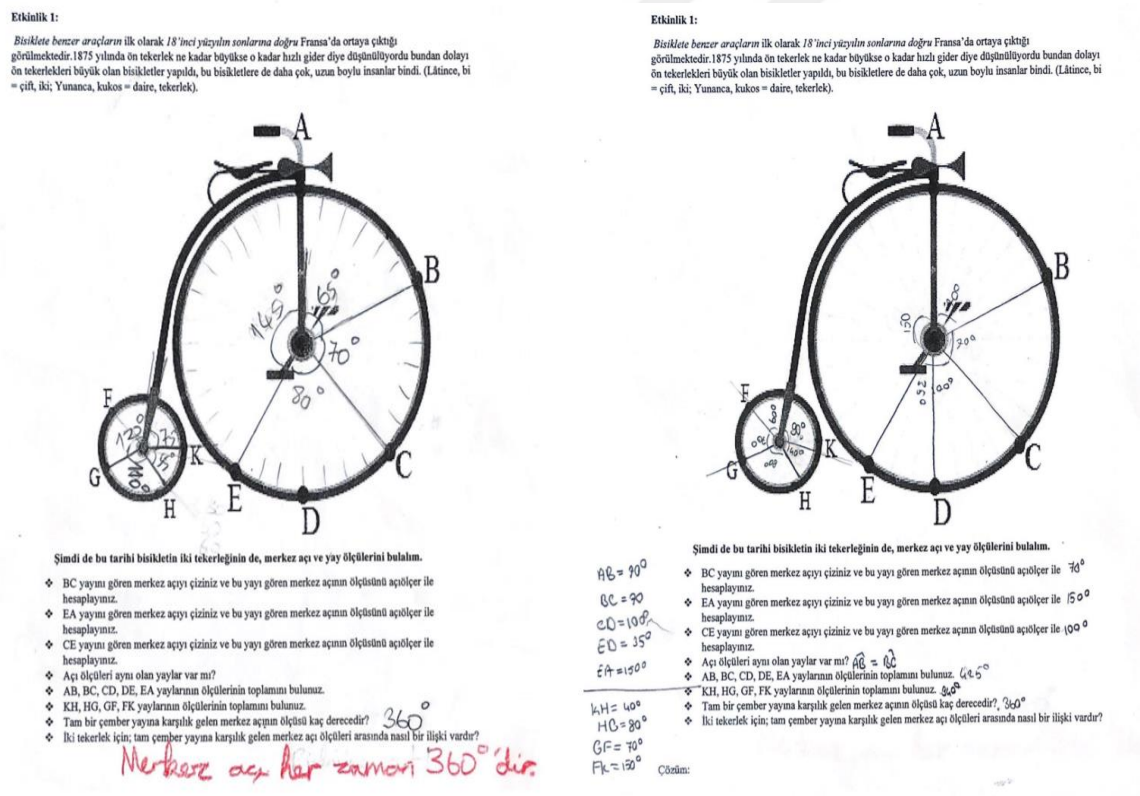
Öğrencilerden 1. etkinliği yapmasını isteyen öğretmen adayı öğrencilerle birebir diyaloga girerek, sorulan sorulara cevap vermektedir. Ayrıca öğrencilerle ilgilenip onları yönlendirdiği de görülmektedir. Öğrencilerin açıölçeri kullanmakta zorlandıklarını fark eden öğretmen adayı, açıölçerin nasıl kullanılacağına dair bilgiler paylaşmaktadır. Öğretmen Adayı 1 etkinlik kâğıdını tahtaya koyarak açıölçerin nasıl kullanıldığını öğrencilere göstermektedir.



Şekil 99. ÖA1'in ders anlatımına yönelik görüntü

Ayrıca çember ve çember yayı kavramlarını öğrencilere açıklayan ÖA1 öğrencilerden etkinlik 1'i tekrar cevaplamalarını istemiştir. Aşağıda etkinliğe doğru ve yanlış cevap veren öğrencilerin etkinlik kâğıtlarından örnekler sunulmaktadır.

Doğru yanıt veren öğrenci örneği ***Yanlış yanıt veren öğrenci örneği***



Şekil 100. ÖA1'in 1. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları

Etkinlik süresince Öğretmen Adayı ile öğrenciler arasında aşağıdaki diyalog gerçekleşmektedir.

Öğretmen Adayı: İki çemberin de yaylarının toplamının kaç çıkması gerekiyor?
Öğrenci: 360.
Öğretmen: Neden 360?
Öğrenci: İkisi de çember,
Tam açı 360º olduğundan,
Eşit açı olduğu için,
Hayır, hocam farklı oluyor (farklı öğrenci cevapları).
Öğretmen Adayı: Büyük olan daha mı büyük oluyor?
Öğrenci: Hayır hocam, tam açıdır. Aynı olmalı.
Öğretmen Adayı: Tam açıdır değil mi? Peki tam açıyı çembere nasıl geçiririz? Bakın bu çizdiğim nedir? Tam açı. Bunu büyük daireye de yerleştirsek, küçük daireye de yerleştirsek tam açı aynıdır değil mi? Merkez açı, yayın ölçüsüne eşit olduğundan ve 360^0 tam açı olduğundan çemberin yaylarının toplamı da $360^{0'}$dir.

Bu süreçte öğretmen adayının büyük ve küçük tekerleğin merkez açılarının aynı ve 360^0 olduğunu hatta bunun tüm çemberler için geçerli olduğunu öğrencilerine gösterme çabası ispat-keşif boyutunu ortaya çıkarma ve öğrencilerin genellemelere varmasını sağlama olarak değerlendirilmiştir.

Öğretmen adayı etkinlik 1 için öğrencilere, açıölçer olmaması durumunda yay ölçüsünü nasıl bulabileceklerini sormakta ve farklı çözüm yollarıyla da sorunun çözülebileceğini, özellikle oran-orantı yönteminin kullanılabileceğini göstermeye çalışmaktadır. Böylece ÖA1 hem etkinlik için farklı yollardan çözüm üretmeye çalışmakta hem de öğrencilerin oran-orantı konusundaki bilgilerini buraya transfer etmeye çalışmaktadır. Bu durum ÖA1'in ilişki kurma-temsil boyutunu sağlaması olarak ele alınmaktadır. Bu süreçte geçen diyaloglara aşağıda yer verilmiştir.

Öğretmen Adayı: Arkadaşlar elimizde açıölçerimiz yok o zaman nasıl hesaplarız?
Öğrenci: 360' ı çizgi sayısına bölerdik.
Öğretmen Adayı: Evet, burada kaç çizgi var?
Öğrenci: Ben saydım 32 tane çizgi var o zaman 360'ı 32'ye böleceğiz.
Öğretmen adayı. Evet, 32 çizgi var. 360'ı 32'ye böleceğiz ve 2 çizgi arasındaki açıyı hesaplamış olacağız. Bu yolla da yapabiliriz. Açıölçerinizin olmasına gerek yok.

Öğretmen adayı 2. etkinliğe başlarken sınıf içerisinde grup çalışmasına yönelik oturma düzeni oluşturmuş önceki etkinlikte anlattığı merkez açı kavramını hatırlatıp, merkez açının

hesaplandığı bazı örnekler çözmüştür. Bu durum öğretmen adayının algoritma boyutunu gerçekleştirmesi olarak ele alınmıştır. Daha sonra etkinlik 2'ye geçilmiştir.

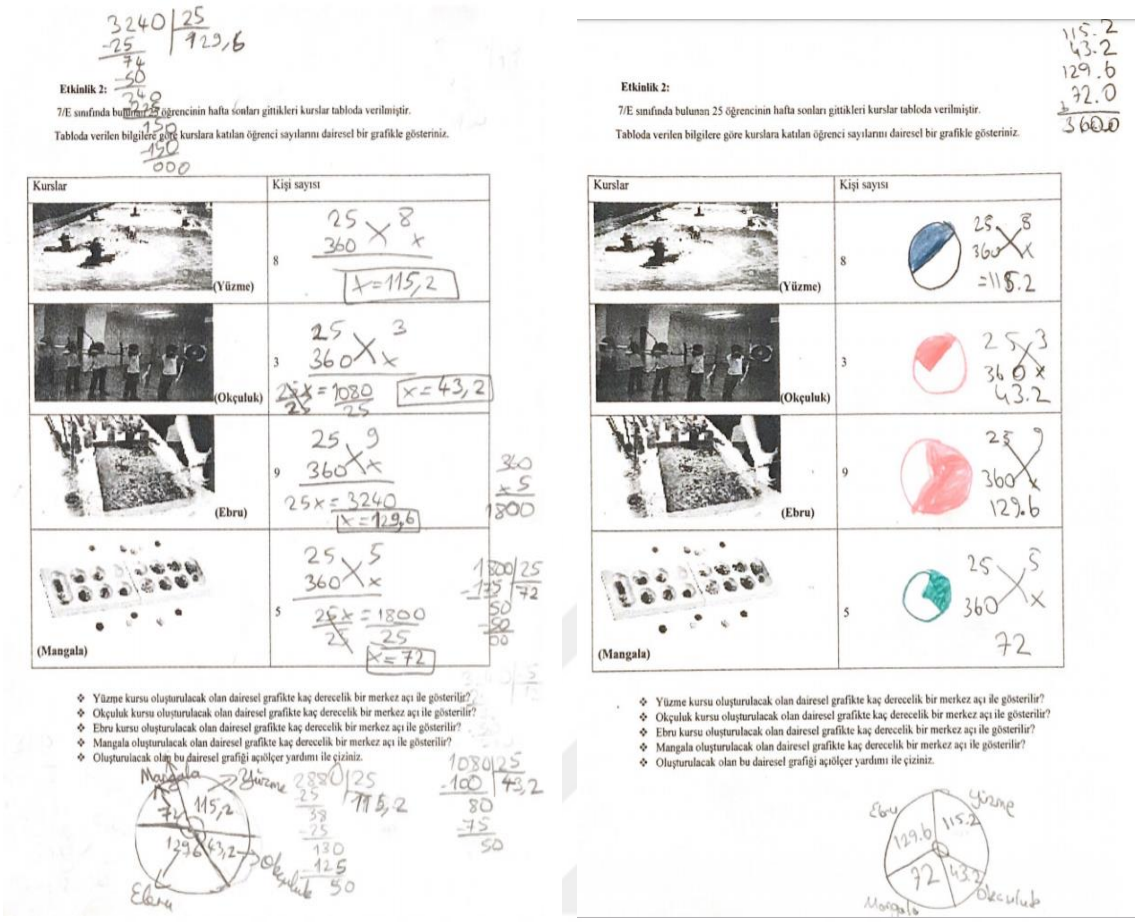


Şekil 101. ÖA1'in etkinlik 2'yi uygulama sürecine yönelik görüntü

Öğretmen adayı öğrencilerden dağıttığı etkinlik formundaki verileri kullanarak bir grafik çizmelerini istemektedir.

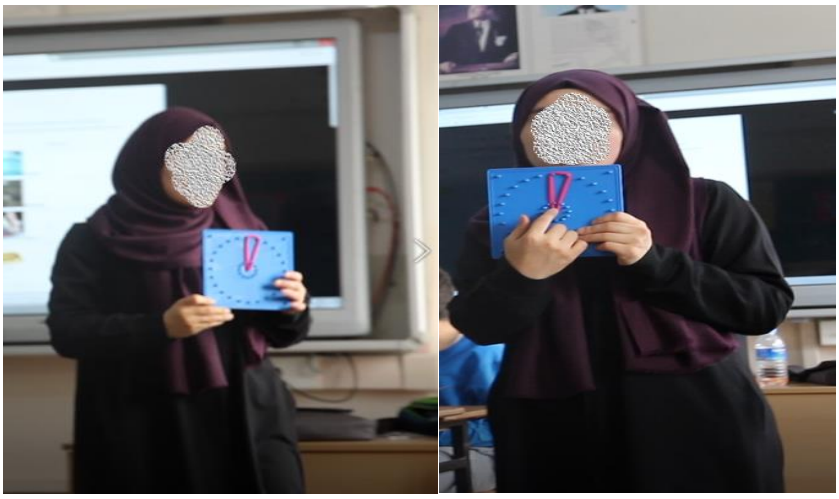
> *Öğretmen Adayı: Evet arkadaşlar size verdiğim kâğıtlara bakarak bir grafik çizmenizi istiyorum. Arkadaşlar oran-orantıyı işledik mi? Tam açımız kaçtı? Şimdi nasıl hesaplayacağız?*
> *Öğrenci: ...(cevap yok)*
> *Öğretmen Adayı: Oran-Orantı ile işlemi yapacağız. 25 kişide 8 kişi yüzmeye gittiyse, 25 kişi 360^0 ise 8 kişi kaç dereceye denk gelir? Hadi hesaplayın bakalım.*
> *Öğrenci: ...(cevap yok)*

Öğretmen adayı öğrencilerden cevap alamaması nedeniyle birinci sorunun nasıl çözüleceğini açıklamıştır. Diğer soruları ise öğrencilerle birlikte çözmüştür. Bu süreç çember konusundaki bilgilerin daire grafiği ile ilişkilendirilmesini gerektirdiği için ilişki kurma-temsil boyutunda değerlendirilmiştir. Öğretmen adayı tarafından öğrencilere çözüm yollarının iletilmesi ve soruların tahtada birlikte çözülmesi nedeniyle öğrencilerin tamamının etkinlik kâğıdında soruyu doğru yaptığı görülmektedir. Aşağıda öğrenci kâğıtlarından örnekler yer almaktadır.



Şekil 102. ÖA1'in 2. etkinliğine yönelik öğrenci cevapları

Öğretmen adayı daha sonra merkez açı kavramını pekiştirmek adına bir ders materyalini öğrencilere göstermiştir. Burada çemberin büyüklüğü nasıl olursa olsun merkez açıların eşit olduğunu ve bunun tamamının 360^0 olduğu tartışılmıştır.



Şekil 103. ÖA1'in ders materyaline yönelik görüntü.

Öğretmen Adayı: Bu elimde gördüğünüz şekil size neyi hatırlatıyor?
Öğrenci: Merkez açı,
Dar açı.
Öğretmen Adayı: Materyalde gördüğünüz gibi iç içe iki çember var. Buradaki merkez açılar ile ilgili ne söyleyebilirsiniz?
Öğrenci: 360^0.
Öğretmen Adayı: Büyük çemberde de küçük çemberde de merkez açı aynıdır ve bunların tamamı 360^0 dir.

4.2.1.1. ÖA1'in 1. Hafta Sonrası Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Bireysel Değerlendirmesi

İlk hafta dersleri işlendikten sonra öğretmen adayı ile etkinlik uygulama sürecine yönelik "Etkinlik Uygulama Sonrası Görüşme Formu" (Ek 5) kapsamında görüşme yapılmıştır. Öğretmen adayı ilk hafta yaptığı derste tarih-kültür, algoritma, kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil ve ispat-keşif boyutlarının gerçekleşmiş olabileceğini yaratıcılık-sentez boyutunun ise eksik kaldığını düşünmektedir. Aşağıda ÖA1'e ait görüşme detaylarına yer verilmektedir.

"Etkinliğin uygulanması sürecinde ne gibi problemler yaşadınız ve bu problemleri aşmak için neler yaptınız?"

Öğretmen adayı uygulama sürecinde sınıf yönetimi, derse katılan öğrencilerin hazırbulunuşluluklarının iyi olmaması, etkinliğin daha sonra görülecek olan bir konuyla ilişkili olması dolayısıyla ilgi çekmemesi, öğretim materyalini kullanamayan öğrencilerin olması gibi sorunlar ile karşılaştığını belirtmektedir. Ayrıca öğretmen adayı öğrencilerin etkinlik 1 de beklenen durumları açıölçer kullanmayı bilmemeleri dolayısıyla tam olarak yerine getiremediklerini, bu nedenle de ispat-keşif boyutunu tam anlamıyla sağlayamadığını düşünmektedir. Öğretmen adayı karşılaşılan sorunları aşmak adına etkinliğini daha kolay ve amaçtan sapmayacak şekilde yeniden tasarlanabileceğini ifade etmektedir. Ek olarak derse başlamadan önce öğrencilere ön bilgi vermenin ve bir temel oluşturmanın dersin anlaşılması konusunda yararlı olacağını aksi takdirde anlamanın gerçekleşmeyeceğini belirtmektedir.

> ***ÖA1:*** *Öncelikle süre benim için çok sıkıntılıydı. Yani sınıf yönetimi konusunda zayıftım. Önce yazdırıp yorum yapmalarını isteyebilirdim. Çünkü öğrencilerden direkt bir şeyler yapılması istendiği için onlar da haliyle anlamadılar tam olarak. Öncesinde dediğim gibi bir temel oluşturmam gerekiyordu. Tabi açıölçer kullanmasını bilmeyenler vardı. Onları da öğretmeye çalıştım. Bir de iki çemberde 360^0 bulamayanlar oldu. Derken ispat-keşif boyutunda biraz sıkıntı oldu. 2. etkinlikte sayılar biraz virgüllü falan çıkmıştı ama çok sorun olduğunu düşünmüyorum. Ama bu öğrencilerin bazılarının altyapısının çok iyi olmamasından. Bazıları sonraki konu deyip, aaaa daire grafiği hocam biz görmedik diyenler oldu. Bu yüzden onları düzeltirdim. Bir dahakine daha kolay, daha düzgün, amaçtan sapmayacak şekilde yapardım.*

"Etkinlik sonrası öğrencilerinizde konuya dair derin bir anlamanın gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen adayı etkinliklerinde amacına tam olarak ulaşamadığını, fakat düzgün çokgeninin kenar sayısını attırarak çembere ulaşılmasının ve çemberin tarihinden bahsedilmesinin öğrenciler için ufuk açıcı bir etki yarattığını ifade etmektedir.

> ***ÖA1:*** *Düzgün çokgenin kenar sayısını arttırdığımızda çember olduğunu fark etmelerinin bu konuda ufuklarını geliştirdiğini düşünüyorum. Bir de matematik tarihi açısından da çemberle ilgili birkaç şeyden bahsettiğimiz için bu konunun da ufuk açıcı olduğunu düşünüyorum.*

"Etkinlik uygulama sürecinde öğrencilerinizde hangi matematiksel anlama boyutlarının gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen adayı ilk hafta yaptığı derste etkinliklerde tarih-kültür boyutunun, algoritma boyutunun, kullanma-uygulama boyutunun, ilişki kurma-temsil boyutunun ve ispat-keşif boyutu kısmen de olsa gerçekleşmiş olabileceğini düşünmektedir. Bunun yanı sıra etkinliklerin yaratıcılık-sentez boyutunu içermemesi nedeniyle gerçekleşmediğini ifade etmektedir.

> ***ÖA1:*** *Belki tarih-kültür boyutu olabilir. İspat-keşif, normalde hazırlarken öyle düşündüm ama açıların eşit çıkmaması derken çok gerçekleşmiş olamayabilir. Ama küçük çemberde, büyük çemberde de merkez açının 360 derece olduğunu gösterdim. Bunu kavramış ve bu boyuta ulaşmış olduklarını düşünebiliriz. Yaratıcılık-sentez zaten yoktu. Algoritma boyutu vardı zaten. Bir de günlük hayat vardı hem ders anlatırken hem bisiklet olsun hem kurslar olsun, okuldaki etkinlikler olsun günlük hayatı biraz uyguladık. İlişkilendirme boyutu zaten daire grafiğiydi o biraz eksik kaldı ama oran-orantı olduğu için biraz yaptı gibiler.*

"Etkinlik sonrası öğrencilerde sizce matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikler var mıdır? Eğer varsa açıklayınız."

Öğretmen Adayı etkinlik sonrası yaratıcılık-sentez boyutunun eksik olduğunu, bu boyuta yer vermediğini belirtmektedir.

> ***ÖA1:*** *Yaratıcılık-sentez yoktu.*

"Uygulanan etkinliğin öğrencilerde daha derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılabilir?"

Öğretmen Adayı ders planına uyma noktasında sorunlar yaşadığını, dersin başında anlatması gereken şeyleri sonunda anlattığını bu nedenle derinlemesine anlamanın gerçekleşmemiş olabileceğini ileri sürmektedir.

> ***ÖA1:*** *Dersi tam anlamıyla ders planına göre işleyemedim. Çember nedir aslında tam veremedim. Ders planını düzenli düzgün bir şekilde işlemem gerekiyordu ki bu anlamayı daha da derinleştirsin. Sınıf yönetiminde problemlerim var ama bunun hazırbulunuşluğun eksik olmasından kaynaklandığını düşünüyorum. Çünkü başlangıçta bilgileri vermediğim için, bir yerde öğrencilerin bulmasını istedim ama eksik çok şeyleri vardı.*

"Etkinliği yeniden uygulayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen Adayı ikinci etkinliği daha sonra işlenecek bir konu ile ilişkilendirmenin yanlış olduğunu ve bunun değiştirilmesi gerektiğini ya da önce konuyu gösterip sonra yaptırmanın daha iyi olacağını düşünmektedir.

> ***ÖA1****: İkinci etkinlikte grup haline getirmem işe yaramadı. Çünkü süremin yeteceğini sanmıştım ama olmadı grup çalışması yapmamalıydım. İkinci etkinlik için erkenmiş, konuları görmedik diyenler oldu. Görmedikleri için bunu çıkarıp başka bir şey ile ilişkilendirebilirdim. Belki önce benim gösterip sonra onlardan yapmasını isteyebilirdim. Öğrenci merkezli olduğu için biraz onların düşünmesini, fikirlerini ifade etmesi istedim. Ben kendim önce dile getirince büyü kaçacak diye düşünüyorum.*

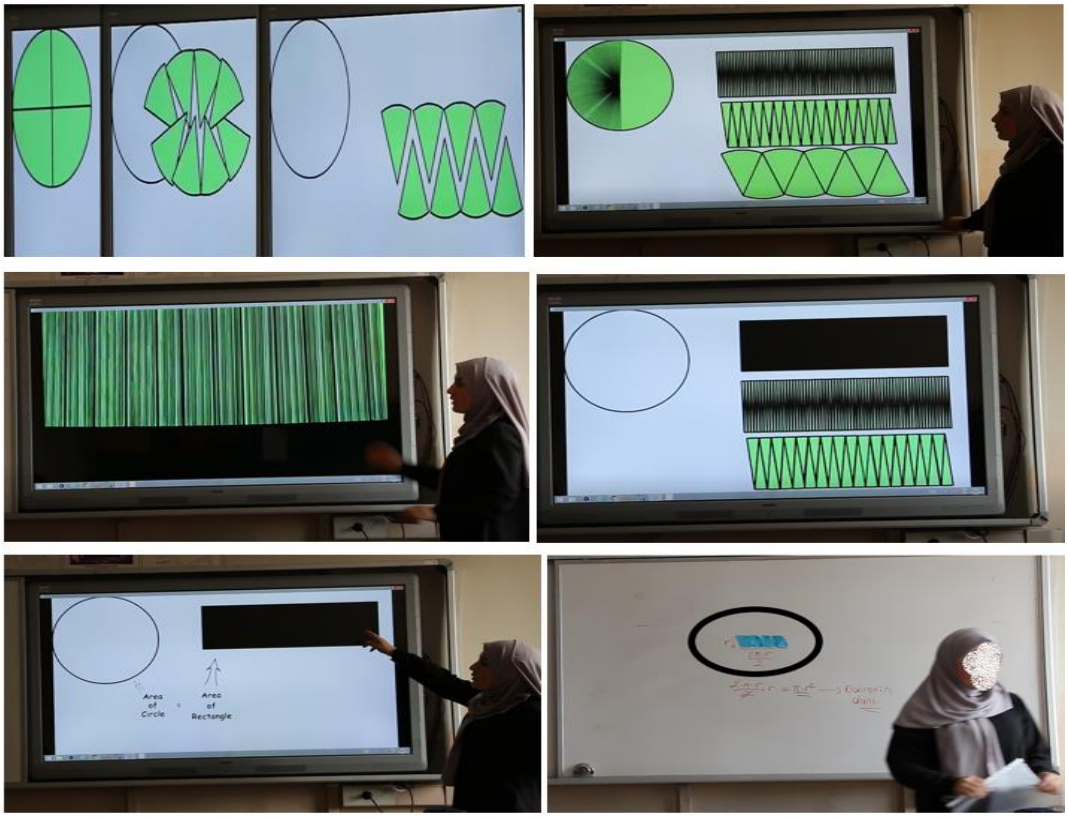
"Etkinlik hazırlama, tasarlama ve uygulama konusunda yeterliklerinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?"

Kendini etkinlik tasarlama konusunda yeterli hisseden öğretmen adayı çok iyi çalıştığını, etkinlikler üzerinde düşündüğünü, farklı fikirler ortaya çıkarmaya çalıştığını ve matematiği farklı dallarla ilişkilendirdiğini belirtmektedir. Ancak uygulama esnasında sorunlar yaşadığını bu sorunların kaynağının öğrencilerin hazırbulunuşluklarının olduğunu öne sürmektedir. Ayrıca ders planına ayak uyduramadığını ve zamanı verimli kullanamadığını ifade etmektedir. Etkinliği tekrar uygulama durumunda etkinlikler için öncelikle grup çalışması yaptırmayacağını, ders planına daha sadık kalacağını ve süreyi iyi kullanacağını vurgulamaktadır.

> ***ÖA1:*** *Ben aslında çok güzel hazırladığımı düşünüyordum, üzerinde uğraştığımdan, yaptıkça mutlu hissettim, farklı düşündüğümü gördüm. Aslında yeterli hissediyordum. Matematiği sanatla ilişkilendireyim, kendisi ile ilişkilendireyim veya tarihle ilişkilendireyim hep bu bakış açısına sahip bir insanım. Dersin girişinde dikkat çekmem gerekiyordu. Tam planlı gidemedim aslında. Ancak hiç bilmedikleri bir şeyleri verdim. Bir de zaman olarak da zor. Bir de öğrenciden de kaynaklanıyor olabilir çünkü hazır bulunuşları çok yüksek değildi. Ben de planlı gidemedim. Sonraki etkinliklerde grup çalışması yaptırmayacağım. Ders planına daha sadık kalmaya, süreyi iyi kullanmaya ve etkinlikleri süreye göre ayarlamaya çalışacağım.*

Öğretmen adayı ikinci hafta işlediği ilk dersinde öncelikle akıllı tahta üzerinde bir video paylaşmış ve sonrasında yanında getirdiği kâğıt parçaları ile öğrencilerle birlikte uygulamalı bir etkinlik gerçekleştirmiştir. Öğretmen adayı bu etkinlikte dikdörtgenin alanından yararlanarak dairenin alanını öğrencilere keşfettirmeye çalışmıştır. Bu durum öğretmen

adayının hem ilişki kurma-temsil hem de ispat-keşif boyutunu gerçekleştirmesi olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 104. ÖA1'in ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Videoda ne yapıldığını anladınız değil mi? Bir tane daire aldı daireyi 8 eş parçaya böldü. Sonra daha fazla bölüp yan yana koydu. Hangi şekle benzemeye başladı?

Öğrenci: Dikdörtgen.

Öğretmen Adayı: Dikdörtgene benzemeye başladı değil mi? Sonra daireyi daha fazla parçaya bölüyor. Ne oluyor?

Öğrenci: Dikdörtgen.

Öğretmen Adayı: Hala dikdörtgen değil, değil mi? Hafif eğimli ve boşluklar var. Sonra daha da çok parçaya bölüyor. Sonra daha da bölüyor ve en son şekil karanlık oluyor değil mi? Sonuz parçaya bölüyor. O kadar çok karardı ki orada artık bir alan oluştu. Ne oldu şimdi dikdörtgen oldu değil mi?

Öğrenci: Evet.

Öğretmen Adayı: Aynı şekilde size göstermek için kâğıtlar kesip getirdim, kim bana yardım edecek?

Öğrenci: Hocam…..

Öğretmen adayı: Tamam sizler gelin. Şimdi bu parçaları tahtaya yapıştıralım? Anladınız mı şimdi?

Öğrenci: Evet hocam.

Öğretmen adayı: Dikdörtgenin alanını hesaplayalım. Bu alan neye eşit olacak?
Öğrenci: Daireye.

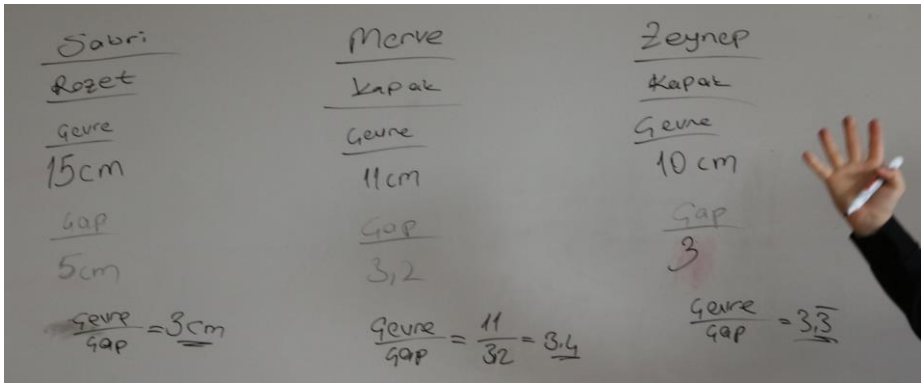
Öğretmen adayı daha sonra öğrencilerin π sayısını keşfetmeleri amacıyla bir etkinlik yaptırmıştır. Etkinlik için öğretmen adayı farklı dairesel cisimlerin çevreleri ile çaplarını bir ip yardımıyla öğrencilerine ölçtürmüş daha sonra bu ölçüleri birbirine oranlatmıştır ve çıkan sonuçları tahtaya yazarak karşılaştırtmıştır. Böylece π sayısına ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu durum öğretmen adayının ispat-keşif boyutunu gerçekleştirmesi olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 105. ÖA1'in ders anlatımına yönelik görüntü

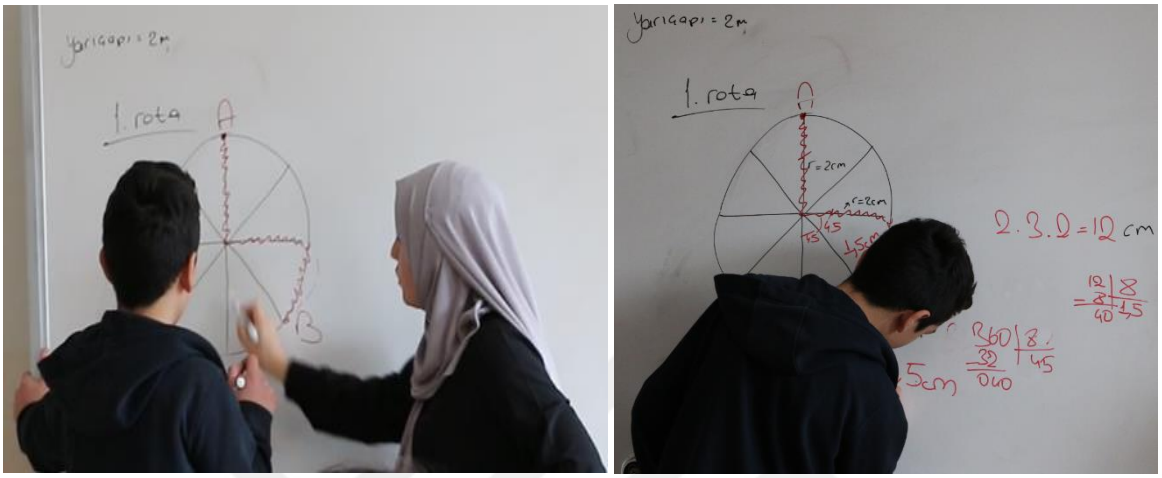
Öğretmen Adayı: Yanında su kapağı olan var mı? Şimdi kapağın bir noktasından ipi tutuyorsunuz ve kapağın etrafından çeviriyorsunuz başladığınız noktaya geldiğinde durup sardığınız noktaya kadar olan yeri açın metre ile ölçün sonra bunları tahtaya yazıp açıklayalım.

Etkinliğe dair bir görsel aşağıda sunulmaktadır.



Şekil 106. ÖA1'in ders anlatımına yönelik görüntü

Dersin ilerleyen kısmında öğretmen adayı 3. etkinliğini sınıfa dağıtmış ve öğrencilere işlemleri nasıl yapmaları gerektiği konusunda yönlendirmelerde bulunmuştur. Daha sonra öğrencilerle birlikte etkinliği tahtada çözmüştür. Aşağıda bu sürede geçen diyaloglara yer verilmektedir.



Şekil 107. ÖA1'in dersinde soru çözümü yapan öğrenciye ait görüntü

Öğretmen Adayı: Arkadaşlar bu dilimlerden her biri kaç derece?

Öğrenci: Hocam 360'ı 8 e böleceğiz.

Öğretmen Adayı: Böl o zaman.

Öğretmen Adayı: Peki o zaman kaç dereceymiş her bir dilimimiz?

Öğrenci: 45.

Öğretmen Adayı: Çemberin çevresini bul şimdi. Nasıl buluyorduk arkadaşlar?

Öğrenci: 2. π . r hocam.

Öğretmen Adayı: Evet yap bakalım. Peki, 45^0'lik dilimin gördüğü yay kaç cm'dir?

Öğrenci: Hocam 12 cm'yi de 8 e bölerim.

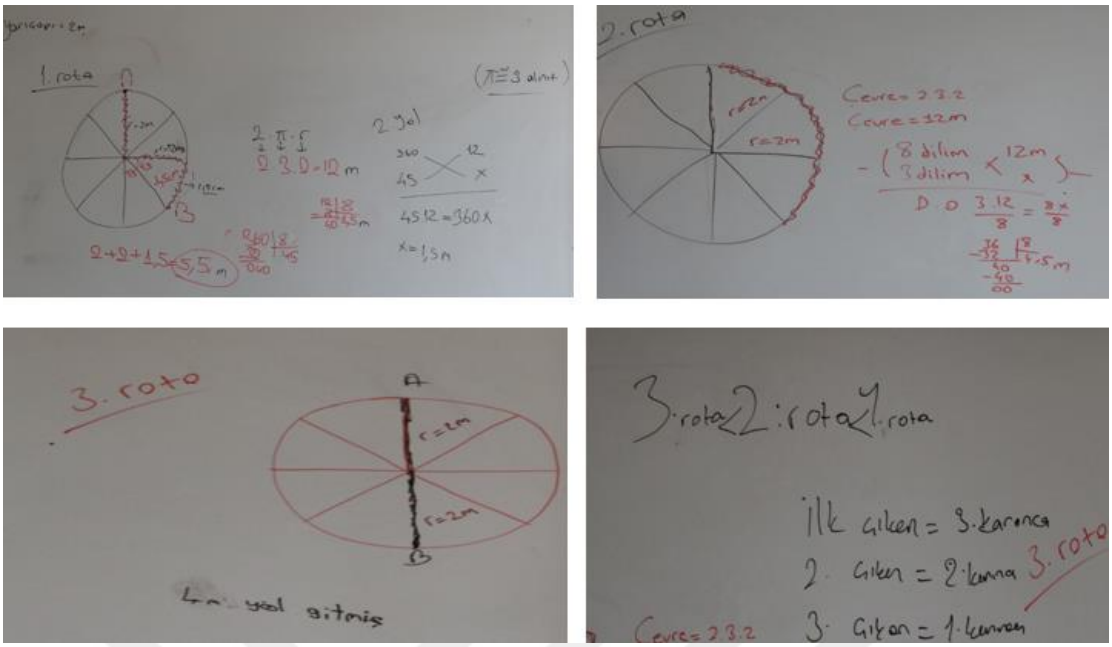
Öğretmen Adayı: O da olur veya oran-orantı ile de hesaplayabiliriz. Faklı yollardan da çözüme gidebiliriz. Kaç buldun?

Öğrenci. 1.5 cm hocam.

Öğretmen Adayı: Peki şimdi karınca kaç cm yol gitmiştir?

Öğrenci: Hocam toplam 5,5 cm (2+2+1,5).

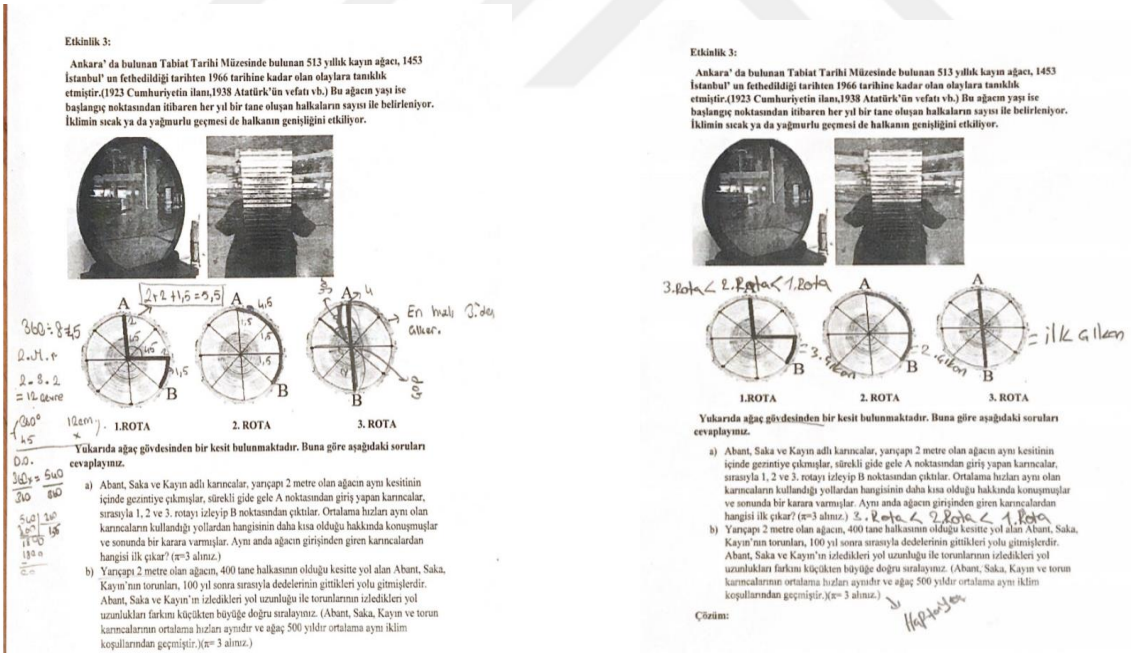
Öğretmen adayı ardından ayrı ayrı öğrencileri tahtaya kaldırarak etkinliğin diğer sorularını farklı yollardan çözmelerini istemiştir. Öğretmen adayının farklı çözüm yollarına yer vermesi anlamanın yaratıcılık-sentez boyutunu gerçekleştirmesi olarak ele alınmıştır. Aşağıda 3. etkinliğin tahtadaki çözümüne dair görüntülere yer verilmiştir.



Şekil 108. ÖA1'in etkinlik sorusunu çözmesine yönelik görüntü

3. etkinliği doğru ve eksik yapan birer öğrenciye ait örnekler ise aşağıda sunulmaktadır.

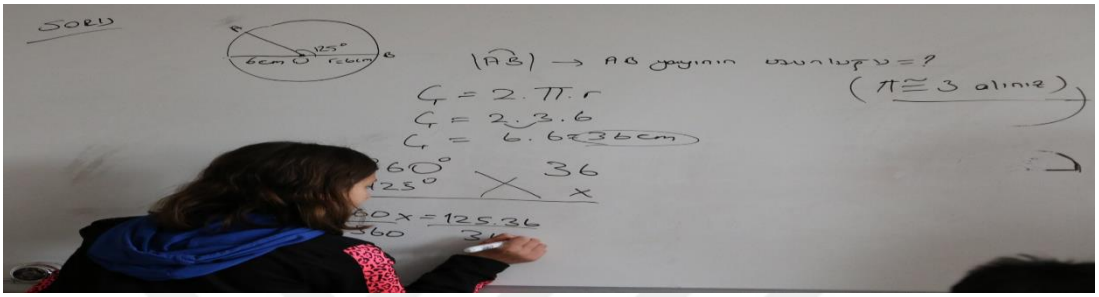
Doğru yanıt veren öğrenci örneği ***Eksik yanıt veren öğrenci örneği***



Şekil 109. ÖA1'in 3. etkinliğine yönelik doğru ve eksik öğrenci cevapları

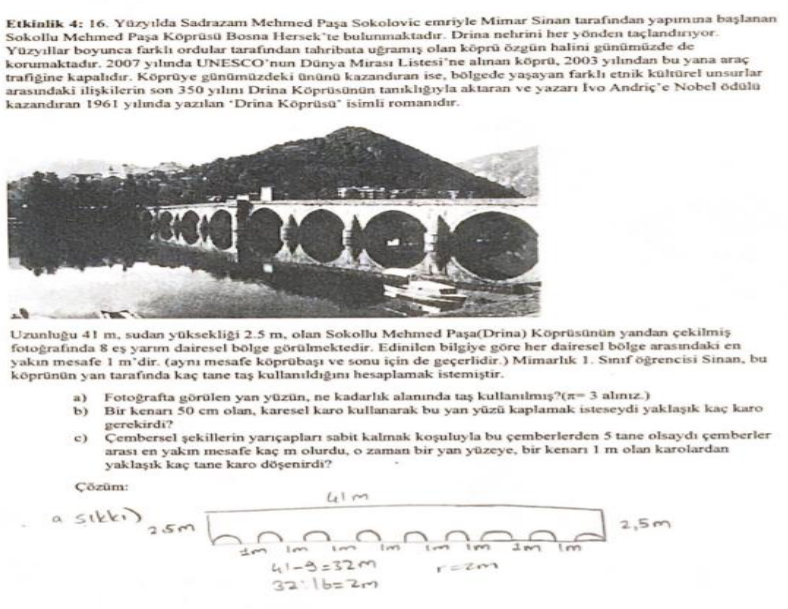
Öğretmen adayından destek almaları nedeniyle 3.etkinliğin öğrencilerin tamamına yakını tarafından çözüldüğü görülmektedir. Etkinliğin (b) maddesinde yer alan soru ise bir sonraki derse ödev olarak bırakılmıştır.

Öğretmen adayı öğrencilerin öğrenmelerini pekiştirmek ve algoritma boyutunu gerçekleştirmek üzere etkinlikler dışında da farklı örneklere yer vermiştir. Aşağıda çözülen örneklere ait bir görüntü yer almaktadır.



Şekil 110. ÖA1'in dersinde soru çözümü yapan öğrenciye ait görüntü

Öğretmen adayı 4. etkinliğini zaman yetersizliği dolayısıyla tam olarak uygulatamamıştır. Öğrencilerin de etkinlikte sadece dairesel bölgelerin yarıçaplarını hesapladıkları görülmektedir.


Etkinlik 4: 16. Yüzyılda Sadrazam Mehmed Paşa Sokolovic emriyle Mimar Sinan tarafından yapımına başlanan Sokollu Mehmed Paşa Köprüsü Bosna Hersek'te bulunmaktadır. Drina nehrini her yönden taçlandırıyor. Yüzyıllar boyunca farklı ordular tarafından tahribata uğramış olan köprü özgün halini günümüzde de korumaktadır. 2007 yılında UNESCO'nun Dünya Mirası Listesi'ne alınan köprü, 2003 yılından bu yana araç trafiğine kapalıdır. Köprüye günümüzdeki ününü kazandıran ise, bölgede yaşayan farklı etnik kültürel unsurlar arasındaki ilişkilerin son 350 yılını Drina Köprüsünün tanıklığıyla aktaran ve yazarı İvo Andriç'e Nobel ödülü kazandıran 1961 yılında yazılan 'Drina Köprüsü' isimli romanıdır.

Uzunluğu 41 m, sudan yüksekliği 2.5 m, olan Sokollu Mehmed Paşa(Drina) Köprüsünün yandan çekilmiş fotoğrafında 8 eş yarım dairesel bölge görülmektedir. Edinilen bilgiye göre her dairesel bölge arasındaki en yakın mesafe 1 m'dir. (aynı mesafe köprübaşı ve sonu için de geçerlidir.) Mimarlık 1. Sınıf öğrencisi Sinan, bu köprünün yan tarafında kaç tane taş kullanıldığını hesaplamak istemiştir.

a) Fotoğrafta görülen yan yüzün, ne kadarlık alanında taş kullanılmış?(π= 3 alınız.)
b) Bir kenarı 50 cm olan, karesel karo kullanarak bu yan yüzü kaplamak isteseydi yaklaşık kaç karo gerekirdi?
c) Çembersel şekillerin yarıçapları sabit kalmak koşuluyla bu çemberlerden 5 tane olsaydı çemberler arası en yakın mesafe kaç m olurdu, o zaman bir yan yüzeye, bir kenarı 1 m olan karolardan yaklaşık kaç tane karo döşenirdi?

Çözüm:

a) Sıkkı)
41 m
2,5m
2,5m
1m 1m 1m 1m 1m 1m 1m 1m
41-9=32m
32:16=2m
r=2m

Şekil 111. ÖA1'in 4. etkinliğine yönelik öğrenci cevap örneği

4.2.1.2. ÖA1'in 2. Hafta Sonrası Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Bireysel Değerlendirmesi

Öğretmen adayı ile 2. hafta ders uygulaması sonrası sürece yönelik "Etkinlik Uygulama Sonrası Görüşme Formu" (Ek 5) kapsamında görüşme yapılmıştır. Öğretmen adayı yürütmüş olduğu derslerinde anlama boyutlarına dair tarih-kültür, kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil, yaratıcılık-sentez ve algoritma boyutlarına yer verdiğini ancak ispat-keşif boyutuna yer vermediğini dile getirmektedir. Aşağıda bu görüşmenin detayları verilmektedir.

"Etkinliğin uygulanması sürecinde ne gibi problemler yaşadınız ve bu problemleri aşmak için neler yaptınız?"

Öğretmen adayı bir önceki hafta ders planı ve etkinlikleri uygulama konusunda problem yaşadığını dile getirirken bu hafta bu konularda herhangi bir sorun yaşamadığını, ancak öğrencilerin hazırbulunuşlukları yüzünden sıkıntı yaşadığını belirtmektedir.

> ***ÖA1:*** *Etkinlik anlamında çok bir sorun yaşamadım. Çünkü ders planı olsun, etkinlik olsun çok sıkıntı yaşamadım ama öğrencilerin hazırbulunuşlukları yüzünden sıkıntı yaşadım. Konuyu elimden geldiğince vermeye çalıştım ama yeterli görmediler ve dersi kendi hocalarından dinlemek istiyorlar.*

"Etkinlik sonrası öğrencilerinizde konuya dair derin bir anlamanın gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen adayı etkinlik sorularını tam olarak yetiştiremediği için derin bir anlamanın oluşmuş olabileceğini düşünmemektedir.

> ***ÖA1:*** *Düşünmüyorum. Çünkü zaten sorular adım adım. Soruların tamamını da yetiştiremediğimiz için aslında tam olarak gerçekleştirdiğimizi düşünmüyorum.*

"Etkinlik uygulama sürecinde öğrencilerinizde hangi matematiksel anlama boyutlarının gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen adayı ispat-keşif boyutu dışındaki diğer tüm anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya çalıştığını belirtmektedir.

> ***ÖA1:*** *Tarih-kültür boyutunu elimden geldiğince vermeye çalıştım. Günlük hayat ile ilişkili zaten kullanma-uygulamayı vermeye çalıştım. Disiplinler arası ilişki, hız olsun oran-orantı olsun bir de biyoloji olsun ilişki kurma-temsil verdim. Yaratıcılık-sentez soruları farklı yollardan çözebileceklerini öğrencilere gösterdim. Aslında hem açı olarak hem dilim olarak verdim, ispat-keşif bu hafta yoktu zaten. Algoritma matematik olduğu için kullandık, zaten vardı.*

"Etkinlik sonrası öğrencilerde sizce matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikler var mıdır? Eğer varsa açıklayınız."

Öğretmen adayı etkinlikleri tam olarak ve istediği gibi yerine getiremediği için öğrencilerde matematiksel anlama boyutlarına ilişkin eksikliklerin olabileceğini ifade etmektedir.

> ***ÖA1:*** *Tam olarak yetiştiremediğim için eksiklikler illaki vardır. Zaten ispat-keşif önceki hafta yaptığım için bu etkinliğimde yoktu. Yaratıcılık-sentezi yaptılar çünkü farklı yoldan çözmeyi denediler, öğrendiler. Tarih-kültürü zaten öncesinde verdim öğrencilerin de öyle düşündüklerini anlayabiliyorum. Algoritma boyutunu zaten yaptılar. İlişki kurma-temsilde ağaç olsun, hızlar olsun, bir öğrencinin bir karınca koşuyordur diğeri yavaş yürüyordur demesi aslında orada hızı da sabit tuttuğumu dile getirdiğimde fen bilgisiyle de bağlantı kurdular.*

"Uygulanan etkinliğin öğrencilerde daha derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılabilir?"

Öğretmen adayı bir ders saati içerisinde hem konu anlatımı hem de etkinliklerin yapılması gerektiği için süreyi yetiştiremediğini, dersin öğretmeni olmuş olsaydı eğer bu sorunu aşmak için konuyu daha geniş bir sürece yaymaya çalışacağını ve bunun daha yararlı olacağını düşünmektedir.

> ***ÖA1:*** *Stajyer öğrenci olduğumuz için zaten ikinci plandayız. Ondan dolayı tam olarak bizi otorite kabul etmediklerinden dolayı bu beni zorladı. Hem süre kısıtlaması hem etkinlikleri yetiştirememe ve ders hocasının konuyu anlatmaması nedeniyle hem konuyu anlatıp hem etkinlikleri yaptırmak zorundaydım o yönde bir sıkıntı oldu. Ama başından beri dersi vermiş olsaydım, öğretmenleri olmuş olsaydım biraz daha süre yayardım ve çok da etkili olacağını düşünüyorum.*

"Etkinliği yeniden uygulayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen adayı etkinliklerinin uygun olduğunu farklı yapmak istediği tek şeyin etkinliklere daha fazla süre vermek olacağını ifade etmektedir.

ÖA1: *Kısacası süreyi uzatmak isterdim. Çünkü genel itibariyle etkinliklerimin güzel, anlama boyutlarına uygun ve farklı olduğunu düşünüyorum ama tek eksiğimiz süre. Etkinliklere daha fazla vakit ayrılması gerektiğini düşünüyorum.*

"Etkinlik hazırlama, tasarlama ve uygulama konusunda yeterliklerinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?"

Öğretmen adayı etkinlik tasarlama sürecinin çok boyutlu bir çaba gerektirdiğini fakat kendini bu konuda yeterli bulduğunu belirtmektedir. Ancak otorite sağlama konusunda zayıf olduğunu, uygulama için süre sorunu yaşadığını ve öğrenci merkezli sistem için gayret gösterilmesi gerektiğini ifade etmektedir. Ayrıca bir ders planı hazırlarken Usiskin'in anlama boyutlarının kendisinde farklı bir pencere açtığını ve ufkunu genişlettiği ileri sürmektedir.

ÖA1: *Bu konuda kendimi iyi değerlendiriyorum. Etkinlik hazırlama kolay bir iş değil. Araştırma istiyor, farklı bakış açıları ile bakmak gerektiriyor. Ama etkinlik hazırlama noktasında çok sıkıntı yaşamadım. Kendimi yeterli buluyorum. Tabii ki geliştirmem gerekiyor. Uygulama konusunda zaman ve otorite konusunda sıkıntı yaşıyorum ama genel olarak iyi bir şekilde sunulduğu zaman iyi sonuçlar alınabilir. Farklı düşünen öğrenciler yetiştirebiliriz. Öğrenciler için her zaman etkinlik hazırlanmıyor, bir şeyler düşündürülmüyor hala geleneksel eğitim anlayışı hakim. Ama bir şeyleri temel alıp eğitimde kullanılması gerektiğini ve bu şekilde daha kolay öğrenmelerin olabileceğini gördüm. Bir ders planı hazırlarken bir şeyleri temel almam gerektiğini fark ettim. Bu yüzden Usiskin'in anlama boyutları bana farklı bir pencere açtı ve ufkumu genişletti.*

4.2.1.3. ÖA1'in Etkinlik Uygulama Sürecinin Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi

Öğretmen adayını gözlemleyen uygulama öğretmeni uygulanan etkinliklerle ilgili olarak, etkinliğin amaç ve kazanımlara uygunluğu, öğrenci merkezi olması ve ayrılan süre konusunda öğretmen adayını yeterli görmektedir. Etkinlik süresince tarih-kültür boyutu ile ilgili olarak; kavramların tarihinden, kavramın ortaya çıkışından ve kavramlara tarihte nasıl yer verildiğinden yeteri düzeyde bahsedildiğini belirtmektedir. Yaratıcılık-sentez boyutu ile ilgili; derste çoklu çözüm yollarına yer verildiğini ancak öğrencilerin soru üretmesi ve özgün bir düşünce ortaya koyması konusunda yeterliliğin sağlanmadığını ifade etmektedir.

Kullanma-uygulama boyutuna dair etkinliklerin günlük hayatla ilişkilendirildiğini, fakat kavramların yeterli düzeyde yeni bir duruma veya yeni bir probleme aktarılmasının sağlanmadığını belirtmektedir. İlişki kurma-temsil boyutu konusunda ise çoklu temsillerden yeteri kadar yararlanılmadığını ancak ön bilgilerin kullanıldığını, kavramlar arası ve farklı disiplinlerle ilişki kurulduğunu ifade etmektedir. Algoritma boyutuna dair öğrencilerde işlemsel becerilerin yeteri düzeyde gelişmediğini fakat matematiksel kuralların yeterli düzeyde kullanıldığını belirtmektedir. İspat-keşif boyutu konusunda; derste bir takım bilgilerin keşfedilmesi, öğrencilerin genellemelere varması ve mantıksal çıkarımlarda bulunması durumlarını yeterli düzeyde görürken sebep-sonuç ilişkilerinin kurulmasını kısmen yeterli görmüştür.

Aşağıda yer alan Tablo 32'de uygulama öğretmeni ile "Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu" kapsamında yapılan görüşmeye ait bulgular sunulmuştur.

Tablo 32

ÖA1'in Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik için sınıf ortamının düzenlenerek, etkinlikte kullanılacak araç-gereçlerin hazır hale getirilmesi durumu		X		*Tam olarak yeterli değildi? Önceden hazırlık yapsaydı daha iyi olurdu. Getirdiği etkinlik kâğıtlarını daha görünür yapsaydı tahtaya yapıştırma gibi daha iyi olurdu.*
Etkinlik için ayrılan süre durumu	X			*Süre yeterliydi ancak öğrenciler toparlanamadı, öğrencilerden kaynaklı yoksa süre yeterli olurdu. Öğretmen adayı da zamanla kendisini geliştirecektir.*
Etkinliğin konunun amacına ve kazanımlarına uygunluğu durumu	X			*Seçtiği etkinlik öğrencilerin dikkatini çekti ama çeşitlilik sağlayabilir.*
Etkinliğin öğrencilerde ilgi ve merak uyandırma durumu		X		*Öğrencilerde ilgi ve merak uyandırdı ama gelişme çağındaki çocukların dikkatlerini toplamak biraz zor oluyor hemen dağılıyorlar.*
Etkinliğin öğrenci merkezli olacak şekilde uygulanması durumu	X			*Etkinliğin ilk kısmı daha çok hoca merkezli iken ikinci kısmı öğrenci merkezli oldu. Etkinlikler öğrencilerde merak uyandırdı ama öğrenciler daha da aktif olabilirdi.*
Etkinlik süresince hedeflenen kazanımlara ulaşma durumu	X			*Öğrenciler konuları aldılar ve bence hedef kazanımlara ulaşıldı.*

Tablo 32 (devam)

ÖA1'in Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik süresince çember ve daire kavramına tarihte neden ihtiyaç duyulduğuna yer verme durumu	X			*Geçmişte bisikletin tekerlerinden bahsetti. Burada çemberin nasıl kullanıldığına yer verdi.*
Etkinlik süresince çemberin-dairenin tarihte kullanılışına yer verme durumu	X			*Bisiklet tekerleri buna örnek olabilir. Öğrencilerin de ilgisini çekti bu.*
Etkinlik süresince tarihte çemberin-dairenin ortaya çıkışına yer verme durumu	X			*Eski tarihte yer alan matematikçilerden bahsettiler, ağaç etkinliğinde de tarihi bilgi verdi. Öğrenciler bunlar ile ilgili bilgi edindiler.*
Etkinlik sürecinde çoklu çözüm yollarına yer verilmesi durumu	X			*Etkinlik çözümlerini iki yoldan anlattı. Hem oran-orantı yöntemiyle hem de formül ile iki yoldan da çözdü.*
Etkinlik sürecinde öğrencilerin soru üretmesi durumu		X		*Öğrenciler sorularını sordular.*
Etkinlik sürecinde özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumu.			X	*Öğrenciler aslında bazı kısımlarda ilgi göstermediler. İlgi gösterselerdi olabilirdi.*
Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma aktarmalarını sağlama durumu		X		*Daha çok gerçek olaylarla anlatılsaydı daha iyi kavranırdı.*
Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmalarını sağlama durumu		X		*Örnek biraz az çözüldü. Örnekleri çoğalması daha yararlı olacaktır.*
Etkinliğin günlük yaşam olayları ile ilişkili olması durumu	X			*Evet ilişkiliydi.*
Etkinlik sürecinde çoklu temsillerden (tablo, grafik, cebirsel ifadeler …) yararlanma durumu		X		*Kısmen yararlandılar. Tablolar ve grafikler kullanıldı.*
Etkinlik süresince matematikteki kavramlar arası ilişki kurabilmesi durumu	X			*Oran-orantı kavramından bahsedildi.*
Etkinlik süresince farklı disiplinler arasında ilişki kurabilmesi durumu	X			*Tarih, fen bilgisi ile ilişki kuruldu.*
Etkinlik süresince öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanma durumu	X			*Daha önce bahsettiğim gibi oran-orantı konusu ile ön bilgilerinden yararlanılmış oldu.*
Etkinlik süresince öğrencilerin işlemsel becerileri geliştirebilme durumu		X		*Evet, çarpma, bölme ve oran-orantı kullandılar. Çemberle ilgili, açılarla ilgili şeyler hatırladılar. Öğrenciler tahtada işlem yaptılar.*
Etkinlik süresince temel kuralların kullanılması durumu	X			*Kuralları kullandılar. Çevre formülünü, alan formülünü kullandılar.*
Etkinlik süresince, öğrencilerin matematiksel ifadeleri ve sembolleri kullanabilme durumu	X			*Mesela sembol olarak açı gösterimi kullanıldı.*
Etkinlik süresince öğrencilerde bilginin keşfedilmesi durumu	X			*Çemberin genel tanımı, kirişi, çapı, yayı genel bir özetlemesi iyi olurdu. Öğrencilerin merkez açıyı anladıklarını düşünüyorum.*

Tablo 32 (devam)

ÖA1'in Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik süresince sebep-sonuç ilişkilerinin kurulması durumu		X		*Bol örnek çözülebilir, öğrenciler aktif olursa daha iyi kavrıyorlar. Bunun için konu üzerinde biraz daha durması pekiştirme yapması yani örnekler vermesi gerekiyor.*
Etkinlik sürecinde öğrencilerin matematiksel genellemelere varabilme durumu	X			*Öğrenciler genellemeler yapabildiler ama daha fazla soru çözülmesi gerekiyor.*
Etkinlik süresince öğrencilerin doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. becerileri gerçekleştirebilme durumu	X			*Öğrencide bunları harekete geçirebildi, öğrenciler yorum yapabildiler.*
Etkinlik süresince öğrencilerin mantıksal çıkarımlarda bulunma durumu	X			*Çemberin çapını, yayını hesapladılar.*

4.2.1.4. ÖA1'in Etkinlik Uygulama Sürecinin Akran Tarafından Değerlendirilmesi

Öğretmen adayını değerlendiren akrana göre öğretmen adayının derse hazırlığı iyi durumdadır. Derste öğrenciler zorlanmış olsa da hazırlanan etkinliklerin gayet iyi ve uygun olduğunu düşünmektedir. Önce konunun işlenmesinin, sonrasında etkinliklerin yapılmasının öğrenciler için daha iyi olacağını böylece bu zorluğun üstesinden gelinebileceğini ifade etmektedir. Akrana göre öğretmen adayının sınıf hâkimiyetinin olmaması nedeniyle hedef kazanımlara ulaşılamamıştır. Buna rağmen öğretmen adayı öğrenci merkezli bir eğitim uygulamıştır. Akran öğretmen adayı etkinlik süresince tarih-kültür boyutu ile ilgili olarak; kavramın ortaya çıkışına ve kavramların tarihte kullanılışına yeteri düzeyde yer verildiğini belirtmektedir. Yaratıcılık-sentez boyutu konusunda; derste çoklu çözüm yollarına yer verildiğini ancak öğrencilerin soru üretmesi ve özgün bir düşünce ortaya koyması konusunda yeterliliğin sağlanmadığını düşünmektedir. Kullanma-uygulama boyutuna dair etkinliklerin günlük hayatla ilişkilendirildiğini, fakat kavramların yeteri düzeyde yeni bir duruma veya yeni bir probleme aktarılmasının sağlanmadığını belirtmektedir. İlişki kurma-temsil boyutu

konusunda ise çoklu temsillerden yararlanıldığını, ön bilgilerin kullanıldığını, kavramlar arası ve farklı disiplinlerle yeterli düzeyde ilişki kurulduğunu ifade etmektedir. Algoritma boyutuna dair öğrencilerde işlemsel becerilerin yeteri düzeyde geliştiği ve matematiksel kuralların, sembol ve notasyonların yeterli düzeyde kullanıldığını belirtmektedir. İspat-keşif boyutu konusunda; derste bir takım bilgilerin keşfedilmesini, öğrencilerin genellemelere varmasını, mantıksal çıkarımlarda bulunmasını ve sebep-sonuç ilişkilerinin kurulmasını yeterli düzeyde görmüştür.

Aşağıda yer alan tablo 33'de gözlemci akran ile "Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu" kapsamında yapılan görüşmeye ait bulgular sunulmuştur.

Tablo 33

ÖA1'in Gözlemci Akran Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik için sınıf ortamının düzenlenerek, etkinlikte kullanılacak araç-gereçlerin hazır hale getirilmesi durumu	X			*Grup şeklinde yapması ve araç-gereçleri daha önce hazırlaması nedeniyle yeterli bence yani önceden düzenlenmesi yeterliydi bence.*
Etkinlik için ayrılan süre durumu			X	*Süre yeterli değildi. Sınıfın alışması, toplanması, düzenlenmesi sonra etkinliğin uygulanması daha önemli. Konunun önceden işlenmesi daha iyi olurdu. Konuyu önceden görmedikleri için öğrenciler zorlanıyor çünkü. Daha fazla süre verilmesi gerekiyordu bence.*
Etkinliğin konunun amacına ve kazanımlarına uygunluğu durumu	X			*Etkinlikler çok güzel ve uygundu ama öğrencilere biraz zor geldi galiba.*
Etkinliğin öğrencilerde ilgi ve merak uyandırma durumu	X			*Daha önceden açıölçer çok sık kullanmadıkları için bence ilgilerini çekti. Ağaçla ilgili olan etkinlik ilgilerini çekti bayağı büyükmüş niye kesmişler ki falan şeklinde öğrenci konuşmaları oluyordu.*
Etkinliğin öğrenci merkezli olacak şekilde uygulanması durumu	X			*Birebir bütün öğrencilerle olmasa da yine tahtaya çıkarıp ilgilendi bence öğrenci merkezliydi.*
Etkinlik süresince hedeflenen kazanımlara ulaşma durumu			X	*Sınıf hakimiyeti pek olmadığı için gerçekleşmedi bence. Sınıf çok hareketli ve çok ses oluyor. Grup yapılıp birlikte oturmaları sesi arttırdı. Arkadaşımız ne kadar da kontrolü sağlamaya çalışsa da başarılı olamadı. Ayrıca süre de yetersizdi.*
Etkinlik süresince çember ve daire kavramına tarihte neden ihtiyaç duyulduğuna yer verme durumu	X			*Tarihte nasıl bir ihtiyaç duyulduğunu direkt söylemedi ama bisiklet örneğinde biraz bahsetti.*

Tablo 33 (Devam)

ÖA1'in Gözlemci Akran Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik süresince çemberin-dairenin tarihte kullanılışına yer verme durumu	X			*Bisikletin tarihinden bahsetti. Ön tekerleğin büyük olması, arka tekerleğin küçük olması, uzunların biniyor olmasından bahsetti.*
Etkinlik süresince tarihte çemberin-dairenin ortaya çıkışına yer verme durumu		X		*Çemberin ortaya çıkışından bahsetmedi.*
Etkinlik sürecinde çoklu çözüm yollarına yer verilmesi durumu	X			*Bazen oran-orantı yöntemiyle de yapabilirsiniz dedi bazen de formül ile yapabilirsiniz dedi. İki yöntemi de kullandı.*
Etkinlik sürecinde öğrencilerin soru üretmesi durumu			X	*Hayır, soru üretmediler.*
Etkinlik sürecinde özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumu		X		*Olabilir belki çünkü öğrencilerden bazı şeyleri kendilerinin bulmasını istedi.*
Etkinliğin öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma aktarmalarını sağlama durumu		X		*Olabilir, öğrendiklerini düşünüyorum. Ama bunun için sınıfta yeni durumlar pek oluşturulmadı.*
Etkinliğin öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmalarını sağlama durumu		X		*Aslında derste çok fazla problem çözmedi. Buna zamanı kalmadı. Belki problem için zaman ayırsaydı olabilirdi.*
Etkinliğin günlük yaşam olayları ile ilişkili olması durumu	X			*Çapı bulurken kapaktan, rozetten, dünyadan bahsetmesi günlük malzemeleri de kullanması günlük hayatla ilişki kurmasını gösteriyor.*
Etkinlik sürecinde çoklu temsillerden (tablo, grafik, cebirsel ifadeler …) yararlanma durumu	X			*Şekli de çizdi tablo da yaptı. Çapını ölçtüler, çevresini ölçtüler sonra onları tablolaştırdılar. Ayrıca oran orantıdan grafik oluşturma yapıldı.*
Etkinlik sürecinde matematikteki kavramlar arası ilişki kurabilmesi durumu	X			*Oran-orantıyı kullandılar.*
Etkinlik sürecinde farklı disiplinler arasında ilişki kurabilmesi durumu	X			*Hızlardan bahsetti, fizik ile bağlantılı bu, tarihten biraz bahsetti.*
Etkinlik süresince öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanma durumu	X			*Önceden oran-orantı bilmeleri ve buradan bağlantı kurarak daire grafiğine geçildi, açıları da biliyorlardı biraz.*
Etkinlik süresince öğrencilerin işlemsel becerileri geliştirebilme durumu	X			*İşlem yaptılar, orantı kurdular, ölçtüler. Bence işlem becerilerini geliştirdiler.*
Etkinlik süresince temel kuralların kullanılması durumu	X			*Temel kuralları kullandılar. Yay uzunluğunu hesaplamada ya da daire parçası hesaplamada kuralları kullandılar.*
Etkinlik süresince, öğrencilerin matematiksel ifadeleri ve sembolleri kullanabilme durumu	X			*π'yi ilk kez gördüler onu yaptılar. Olan sembolleri yapabiliyorlardı.*

Tablo 33 (Devam)

ÖA1'in Gözlemci Akran Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik süresince öğrencilerde bilginin keşfedilmesi durumu	X			*Bence olmuştur. Hiç bilmedikleri çemberi, yayı, merkez açıyı, dairenin alanını daha önce görmedikleri kavramları keşfetmişlerdir.*
Etkinlik süresince sebep-sonuç ilişkilerinin kurulması durumu	X			*Gerçekleştirdiler bence ama yeterli miydi bunu bilemiyorum.*
Etkinlik sürecinde öğrencilerin matematiksel genellemelere varabilme durumu	X			*Küçük çemberin de büyük çemberin de π değerinin aynı olması ile genellemelere ulaştılar bence.*
Etkinlik süresince öğrencilerin doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. becerileri gerçekleştirebilme durumu	X			*Yorumlama yaptılar bence. 8 kişi 5 kişi hangisinin açısını büyük ya da küçük olacağını, çizgileri saydıkların DA AB yayının BC yayının eşit olması gibi bunları örnek verebiliriz.*
Etkinlik süresince öğrencilerin mantıksal çıkarımlarda bulunma durumu	X			*Geogebra da 200 yapalım, 300 yapalım, 2000 yapalım gibisinden çemberi buldurması soyutlama, sonsuz kenarlı bir çokgenin çember olduğu ile ilgili süreci de mantıksal çıkarımlar olarak gösterebiliriz.*

4.2.1.5. ÖA1'in Etkinlik Uygulama Sürecinin Öğrenci Tarafından Değerlendirilmesi

Öğretmen adayının etkinliklerini sunmasının ardından, dersin öğretmeni tarafından belirlenen üç öğrencinin derse dair görüşleri alınmıştır. Öğrenciler konu anlatılmadan direkt etkinliğe başlanması nedeniyle problem yaşadıklarını ifade etmişlerdir. Etkinliklerin kendileri için anlaşılır ve ilgi çekici olduğunu fakat etkinlikler için verilen sürenin yetersiz kaldığını belirtmektedirler. Öğrenciler kullanma-uygulama ve ilişki kurma-temsil boyutu konusunda ön bilgilerini kullandıklarını, farklı dersler ile etkinlikleri ilişkilendirdiklerini ve günlük yaşam problemlerini çözebileceklerini söylemişlerdir. Yaratıcılık-sentez boyutu ile ilgili olarak; çember ve daire konusunda öğrendikleriyle problemleri farklı yollardan çözebileceklerini vurgulamışlardır. İspat-keşif boyutuna dair yeni bilgiler keşfettiklerini düşünmektedirler. Ancak algoritma boyutu konusunda eksikliklerinin olabileceğini ve tarih-

kültür boyutu için etkinliklerin kendilerinde matematik tarihi hakkında merak uyandırmadığını da eklemişlerdir.

Tablo 34'de "Etkinlik Değerlendirme Formu" kapsamında görüşme yapılan 3 öğrenciye ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 34

ÖA1'in Öğrenci Grubu Tarafından Değerlendirilmesi

Soru		Öğrenci Cevabı
Etkinlik sürecinde ne gibi problemler yaşadınız. Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Sınıfta çok gürültü oluyordu bazen hocanın sesini duyamıyorduk.* *Ö2: Direkt hocamız soru ile başlayınca bazı yerleri anlamadım.* *Ö3: Herhangi bir problem yaşamadım.*
Bu etkinlik sizin için anlaşılır mıydı? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1:Etkinlikler anlaşılırdı. Çünkü hocamız sorduğumuzda yanımıza gelip açıklıyordu, nasıl yapmamız gerektiğini söylüyordu. Ama son etkinlik biraz zor geldi anlamadım zaten de yapamadım.* *Ö2: Anlaşılırdı. Hoca güzel anlattı.* *Ö3:Okuduğum zaman ne istediğini anlıyordum.*
Etkinlik için ayrılan süre sizce yeterli miydi? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1:Süre arttırılabilirdi. Özellikle son etkinliği de yapmış olurduk. Hocamız da biraz hızlı hızlı geçiyordu, bir şeyleri yetiştirmeye çalışıyor gibiydi.* *Ö2: Süre yetmedi. Ben bir etkinliği yazamadan diğerine başlıyorlardı.* *Ö3:Açıölçer kullanırken açıların hepsini ölçememiştim. Yetiştiremedim. Hepsini toplayamadım.*
Etkinlik ilginizi çekti mi? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1:Etkinlikler ilgimizi çekti. Özellikle bisiklet ve karıncaların olduğu ağaç etkinliği.* *Ö2:Evet ilgi çekiciydi.* *Ö3:İlgi çekiciydi. Daire ile ilgili video çok ilgimi çekti.*
Etkinlik sizde matematik tarihi hakkında merak uyandırdı mı? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1:Yani çok fazla uyandırdı diyemem.* *Ö2: Evet eskiden uzun boylular bisiklet sürüyormuş.* *Ö3:Uyandırmadı.*
Çember ve daire konusunu derinlemesine anladığınızı düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1:Çember ve daire kavramlarını öğrendim ama konuyu derinlemesine anlamamış olabilirim çünkü işlem yapamayabilirim.* *Ö2: Hayır, düşünmüyorum.* *Ö3:Hocamız güzel anlattı, ben de anladım.*
Etkinlik sürecinde daha önceki bilgilerinizden yararlandınız mı? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1:Evet, yararlandık oran-orantı yaptık.* *Ö2:Evet bölme yaptık.* *Ö3:Zaten geçen sene de çemberi görmüştük.*
Etkinlik süresince farklı derslerin konuları ile ilişki kurabildiniz mi? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1:Ağaç ile ilgili bilgi verince sosyal bilgiler ve fen bilgisi dersleri ile ilişkilendirdim.* *Ö2: Karadelikten bahsetti hoca geçmişteki matematikçilerin adını söyledi bunu tarih ile ilişkilendirdim.* *Ö3: Ağaç etkinliğine 1453 İstanbul'un fethinden bahsetti hocamız bu tarih ile ilgiliydi.*
Etkinlik süresince yeni bilgiler keşfettiğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1:Ağacın yaşının nasıl hesaplandığını ve nelere dikkat edildiğini öğrendim.* *Ö2: π sayısını öğrendik.* *Ö3:Düzgün sonsuzgenin çember olduğunu öğrendim.*

Tablo 34 (Devam)

ÖA1'in Öğrenci Grubu Tarafından Değerlendirilmesi

Soru		Öğrenci cevabı
Çember ve daire konusunda işlem gerektiren soruları rahatlıkla çözebileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1:İşlem gerektiren soruları yapamayabilirim. Daha fazla alıştırma yapsaydık belki olabilirdi.* *Ö2: Olabilir.* *Ö3: Çok işlem varsa karıştırabilirim.*
Çember ve daire konusunda günlük yaşamda karşınıza çıkan problemleri çözebileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1:Çember ve dairedeki gibi oran-orantı kurup tasarlayarak problemleri çözerim.* *Ö2: Pek emin değilim ama biri yol gösterirse yapabilirim.* *Ö3:Çözebilirim. Kurs sorusu da zaten günlük yaşam ile ilgiliydi.*
Çember ve daire konusunda karşınıza çıkan problemleri farklı yollardan çözebileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1:Formül ile çözebiliriz ya da oran-orantı belki kendimiz bile bir yol geliştirebiliriz.* *Ö2: Evet formülden çözerim.* *Ö3:Orantıdan yapabilirim diye düşünüyorum.*
Çember ve daire konusunda edindiğiniz bilgileri yeni ve farklı durumlarda kullanabileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1:Öyle umut ediyorum. Zamanı gelince kullanırım.* *Ö2: Kullanırım, galiba* *Ö3:Etkinlikte verilen bilgileri kullanırım.*

Genel olarak ÖA1'i değerlendiren uygulama öğretmeninin, akran öğretmen adayının ve öğrencilerin görüşleri ele alındığında tarih-kültür boyutuna dair beklenen durumların öğretmen adayı tarafından gerçekleştirildiğinin fakat bunun öğrencilerde merak uyandırmadığının düşünüldüğü görülmektedir. Yaratıcılık-sentez boyutu konusunda öğretmen adayının çoklu çözüm yollarına yer verdiği düşülmektedir ancak öğrencilerin soru üretmesi ve özgün bir düşünce ortaya koyulması durumunun gözlemlenmediği belirtilmiştir. Öğrenciler ise çember ve daire konusunda öğrendikleriyle problemleri farklı yollardan çözebileceklerini düşünmektedirler. Kullanma-uygulama boyutuna dair hem uygulama öğretmeni hem de akran öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma veya probleme kısmen aktarabileceklerini ifade etmişlerdir. İlişki kurma-temsil boyutu konusunda öğrencilerin ön bilgilerini kullandıklarını, matematikteki farklı kavramlar, farklı dersler ve günlük yaşam ile ilişki kurulduğunu belirtmişlerdir. Algoritma ve ispat-keşif boyutuna dair gözlenmesi beklenen durumların da çoğunlukla derste gerçekleştirilebildiği görüşündedirler. Ancak öğrenciler algoritma boyutu konusunda eksikliklerinin olabileceğini düşünmektedirler.

4.2.1.6. ÖA1'nin Etkinlik Uygulamalarına İlişkin Araştırmacı ve Uzman Görüşleri

MABÖ sonuçlarına göre ispat-keşif boyutunda yer alan ÖA1'e ait ders uygulamaları, araştırmacı tarafından gözlenerek "Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu" doldurulmuştur. Bu süreçte araştırmacı öğretmen adayının öğrencilerinde sağlamayı amaçladığı anlama boyutlarını değerlendirmeye çalışmıştır.

Genel olarak, öğretmen adayının tüm anlama boyutlarını dersinde gerçekleştirmeye çalıştığı görülmektedir. Öğretmen adayı ilk olarak kendisinin de içinde bulunduğu boyut olan ispat-keşif boyutuna dair özellikleri sınıfında yaratmaya gayret göstermiştir. Örneğin; düzgün çokgen kavramından yola çıkarak, çember kavramını öğrencilerine keşfettirme, merkez açının ölçüsünün 360^0 olduğunu ve bunun tüm çemberler için geçerli olduğunu öğrencilerine fark ettirme ve genelletme, π sayısını öğrencilerine keşfettirme ve dikdörtgenin alanından yararlanarak dairenin alanını öğrencilere kanıtlama çalışmaları öğretmen adayının ispat-keşif boyutunu gerçekleştirmesi olarak değerlendirilmiştir. Öğretmen adayının bisikletin tarihinden bahsederek, tekerlek aracılığıyla çemberin geçmişte nasıl kullanıldığına değinmesi tarih-kültür boyutunu kısmen de olsa sağlaması olarak ele alınmıştır. Yaratıcılık-sentez boyutunu gerçekleştirmek üzere ise öğretmen adayı uygulama sürecinde öğrencilerinden soruları farklı yollardan çözmelerini istemiştir. Ancak öğrencilerin kendi problemlerini oluşturmaları ya da özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumu gözlemlenmemiştir. İlişki-kurma temsil boyutuna ilişkin olarak öğretmen adayı düzgün çokgen ile çember kavramını ilişkilendirmiştir. Ayrıca hem çember yayının uzunluğunun hem de daire diliminin alanının hesaplanmasında doğrudan formülün verilmesi yerine oran-orantı konusundan yola çıkarak bilgilerin çember-daire konusuna aktarılmasını sağlamaya çalışmıştır. Ek olarak dikdörtgenin alanı ile dairenin alanını ilişkilendirilmiş, öğrenci ön bilgilerinden yararlanılmıştır. Öğretmen adayının bu eylemleri ilişki kurma-temsil boyutunu

sağlaması olarak değerlendirilmiştir. Ancak bu boyuta ilişkin çember-daire ile ilgili çoklu temsillere yer verilmemiş ve faklı disiplinlerle ilişki kurulmamıştır. Bu nedenle öğretmen adayı bu boyutu kısmen gerçekleştirebilmiştir. Öğretmen adayı tüm etkinliklerini günlük yaşamla ilişkilendirmiştir. Bu durum öğretmen adayının kullanma-uygulama boyutunu gerçekleştirmesi olarak değerlendirilirken, kavramların yeteri düzeyde yeni bir duruma veya yeni bir probleme aktarılması derste gözlemlenememiştir. Ayrıca ÖA1 süreç içerisinde öğrencilerin konu ile ilgili işlemsel akıcılık kazanmasını sağlayacak örnek sorular çözdürmüş, matematiksel kural ve notasyonlar kullanılmıştır. Bu durum ise öğretmen adayının algoritma boyutunu gerçekleştirme çabası olarak ele alınmıştır. Bunun yanı sıra öğretmen adayı sınıf ortamını etkinlik için uygun bir hale getirmiş ve derslerini öğrenci merkezli olarak yürütmeye çalışmıştır. Ancak öğretmen adayının sınıf ve zaman yönetimi konusundaki tecrübesizliği nedeniyle etkinliğin öğrencilerde kısmen ilgi ve merak uyandırdığı ve hedeflenen kazanımlara kısmen ulaşılabildiği düşünülmektedir.

ÖA1'in ders planlarını ve etkinlik uygulama sürecine dair ders videolarını değerlendiren uzman da "Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu" nu doldurarak görüşlerini bildirmiştir. Bu form aşağıdaki tablo 35'te da sunulmaktadır.

Tablo 35

ÖA1'in Etkinlik Uygulamalarının Uzman Tarafından Değerlendirilmesi

		Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik	Etkinlik için sınıf ortamının düzenlenerek, etkinlikte kullanılacak araç-gereçlerin hazır hale getirilmesi durumu	X			*Kullanılan araç gereç ve materyaller etkinlikler için yeterli.*
	Etkinlik için ayrılan süredurumu		X		*Etkinlik için ayrılan süre yeterli olmakla birlikte öğretmen adayı süreyi etkili kullanmadı.*
	Etkinliğin konunun amacına ve kazanımlarına uygunluğu durumu	X			*Etkinlikler konunun amacına uygun seçilmiş.*
	Etkinliğin öğrencilerde ilgi ve merak uyandırma durumu		X		*Etkinliklerin uygulanmasında öğretmen adayının sınıf hakimiyetinin olmaması ve acemiliği nedeniyle öğrencilerde gerekli ilgi oluşmadı.*
	Etkinliğin öğrenci merkezli olacak şekilde uygulanması durumu	X			*Etkinlikler öğrenci merkezli hazırlanılmış.*
	Etkinlik süresince hedeflenen kazanımlara ulaşma durumu		X		*Öğretmen adayının etkisizliğinden ötürü hedeflen kazanımlara tam olarak ulaşılamadı.*
Tarih-Kültür	Etkinlik süresince çember-daire kavramına tarihte neden ihtiyaç duyulduğuna dair yer verme durumu		X		*Ders planında yer almasına rağmen ders etkinliklerinde çember ve daireye neden ihtiyaç duyulduğuna kısmen yer verildi.*
	Etkinlik süresince çemberin-dairenin tarihte kullanılışına yer verme durumu			X	*Tarihlerdeki çembersel objelere yer vermenin tarih kültür boyutunu yansıtmayacağı görüşündeyim.*
	Etkinlik süresince tarihte çemberin-dairenin ortaya çıkışına yer verme durumu		X		*Dairenin alanının keşfi ve bisiklet etkinliğindeki farklı yarıçapa sahip çember yay ölçülerinin değişmeyeceği buna örnek gösterilebilir.*
Yaratıcılık-Sentez	Etkinlik sürecinde çoklu çözüm yollarına yer verilmesi durumu		X		*Sadece orantının kullanılarak daire dilimlerinin alanlarına ulaşılabileceği farklı çözüm yolu olarak gösterilebilir.*
	Etkinlik süresince öğrencilerin soru üretmesi durumu			X	*Öğrenciler herhangi bir soru üretemediler.*
	Etkinlik süresince özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumu			X	*Özgün bir düşünce oluşmadı.*
Kullanma-Uygulama	Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma aktarmalarını sağlama durumu		X		*Eski konulardan oran orantı çember problemlerinde kullanıldı.*
	Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmalarını sağlama durumu			X	*Sağlanamadı.*
	Etkinliğin günlük yaşam olayları ile ilişkili olması durumu	X			*Etkinliğin her aşamasında seçilen örnekler günlük hayat örnekleriydi.*

Tablo 35 (Devam)
ÖA1'in Etkinlik Uygulamalarının Uzman Tarafından Değerlendirilmesi

		Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
İlişki Kurma-Temsil	Etkinlik sürecinde çoklu temsillerden (tablo, grafik, cebirsel ifadeler …)yararlanma durumu	X			*Etkinlik boyunca tablo grafik ve farklı temsiller kullanıldı.*
	Etkinlik süresince matematikteki kavramlar arası ilişki kurabilmesi durumu	X			*Yer yer değinildi.*
	Etkinlik süresince farklı disiplinler arasında ilişki kurabilmesi durumu		X		*Verileri dairesel grafikte gösterme istatistikle ilişkilendirilebilir.*
	Etkinlik süresince öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanma durumu	X			*Her aşamada.*
Algoritma-Boyutu	Etkinlik süresince öğrencilerin işlemsel becerileri geliştirebilme durumu	X			*Her aşamada işlemsel beceriler kullanıldı.*
	Etkinlik süresince temel kuralların kullanılması durumu	X			*Her aşamada.*
	Etkinlik süresince, öğrencilerin matematiksel ifadeleri ve sembolleri kullanabilme durumu	X			*Her aşamada.*
İspat-Keşif	Etkinlik süresince öğrencilerde bilginin keşfedilmesi durumu	X			*Dairenin alanının bulunması etkinliği bilginin keşfi sayılabilir.*
	Etkinlik süresince sebep-sonuç ilişkilerinin kurulması durumu		X		*Yer yer sebep sonuç ilişkileri kullanıldı.*
	Etkinlik sürecinde öğrencilerin matematiksel genellemelere varabilme durumu	X			*Yer yer genellemeler yapıldı.*
	Etkinlik süresince öğrencilerin doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. becerileri gerçekleştirebilme durumu		X		*Zaman zaman.*
	Etkinlik süresince öğrencilerin mantıksal çıkarımlarda bulunma durumu		X		*Zaman zaman mantıksal çıkarımlar yapıldı ancak etkili değildi.*

Yukarıdaki tablo dikkate alındığında uzman, ÖA1'in tarih-kültür boyutuna dair durumları dersinde kısmen sağlayabildiğini düşünmektedir. Uzman ÖA1'in ders planında yer almasına rağmen ders etkinliklerinde çember ve daireye neden ihtiyaç duyulduğuna kısmen yer verildiğini, nitekim etkinliklerde çembersel objelere yer vermenin tarih kültür boyutunu yansıtmayacağını düşünmektedir. Tarihte çemberin-dairenin ortaya çıkışına yer verilmesi konusunda ise; dairenin alanının keşfinin ve bisiklet etkinliğindeki farklı yarıçapa sahip çember yay ölçülerinin değişmeyeceğini buna örnek göstererek bu durumun kısmen gerçekleştirilebildiğini belirtmektedir. Uzmana göre bu tip etkinlikler derste güdülenmeyi sağlayabilmekte ancak tarih kültür boyutunu istenilen anlamda ortaya koymamaktadır.

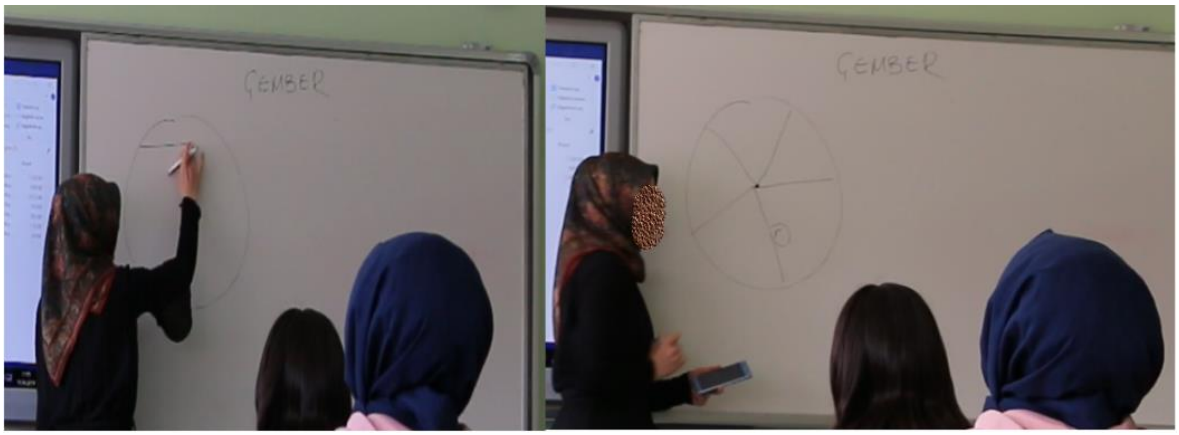
Uzman ÖA1'in yaratıcılık-sentez boyutunu da çoğunlukla gerçekleştiremediğini düşünmektedir. Bu konuda sadece orantının kullanılarak sorular için farklı çözüm yollarına ulaşılması, öğrencilerin soru üretememesi ve özgün bir düşüncenin oluşmaması gerekçe gösterilmiştir. Kullanma-uygulama boyutuna dair uzman bu boyutun ÖA1 tarafından kısmen gerçekleştirilebildiğini belirtmiştir. Uzmana göre, etkinliklerin her aşamasında seçilen örneklerin günlük hayat örnekleri olduğu ve oran-orantı konusunun çember problemlerinde kullanıldığı görülmektedir. Ancak etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmaları gözlemlenmemiştir. Uzman, ÖA1'in etkinlik boyunca farklı temsiller kullanıldığını, öğrenci ön bilgilerinden yararlanıldığını ve matematikteki kavramlar arası ilişki kurduğunu gözlemlerken, disiplinler arası ilişkinin kısmen kurulabildiğini gözlemlemiştir. Ayrıca algoritma boyutuna dair özelliklerin ise ÖA1 tarafından eksiksizce yerine getirildiğini belirtmiştir. Ek olarak uzman MABÖ sonuçlarına göre ispat-keşif boyutunda yer alan ÖA1'in bu boyuta dair bilginin keşfedilmesi ve genellemelere varılması durumlarının sağlanabildiğini diğer gerçekleştirilmesi beklenen durumların ise kısmen gerçekleştirebildiğini bildirmiştir. Örneğin, uzmana göre öğretmen adayının düzgün çokgen kavramından yola çıkarak çember kavramına ulaşmaya çalışması ve π'yi öğrencilere keşfettirmesi 7. sınıf düzeyi için uygun değil ve müfredat dışıdır. Bu nedenle bu etkinlikler ispat-keşif boyutunun sağlanması konusunda ele alınmamalıdır. Uzmana göre, öğretmen adayının etkinlikleri kazanımlara uygundur. ÖA1 sınıf ortamını etkinlik için uygun bir hale getirmiş ve derslerini öğrenci merkezli olarak yürütmeye çalışmıştır. Ancak öğretmen adayının sınıf ve zaman yönetimi konusundaki tecrübesizliği nedeniyle etkinliğin öğrencilerde kısmen ilgi ve merak uyandırdığı ve hedeflenen kazanımlara kısmen ulaşılabildiği düşünülmektedir. Öğretmen adayının etkisizliğinden ötürü hedeflen kazanımlara tam olarak ulaşılamamış, etkinliklerin uygulanmasında öğretmen adayının sınıf hâkimiyetinin olmaması ve acemiliği nedeniyle öğrencilerde gerekli ilgi oluşmamış ve

etkinlik için ayrılan süre yeterli olmasına rağmen öğretmen adayı süreyi etkili kullanamamıştır.

4.2.2. Kullanma Uygulama Boyutunda Yer Alan Öğretmen Adayı 2'nin (ÖA2) Etkinlik Uygulama Sürecine Ait Bulgular

Aşağıda AÖ2'nin staj okulunda etkinliklerini uygulama sürecine yer verilmiştir.

Öğretmen adayı uygulamanın 1. dersinde öncelikle çember kavramını öğrencilere sorup öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerini kontrol etmeye çalışmıştır.



Şekil 112. ÖA2'nin ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Çember neydi, hatırlayan var mı?

Öğrenci: İçi boş yuvarlak.

Öğretmen Adayı: Peki bu kadar mı?

Öğrenci: Yarıçapı vardı.

Öğretmen adayı: Güzel, yarıçapı da var. Peki, yarıçap nedir?

Öğrenci: Hocam bir çizgi çiziyoruz.

Öğretmen adayı: Böyle en yukarıdan bir çizgi çizsem oluyor mu?

Öğrenci: Hayır hocam merkezden, merkez noktadan bir çizgi çiziyoruz.

Öğretmen adayı: Peki, bu merkez noktanın özelliği nedir?

Öğrenci: Çemberin tam merkezinde olması, her yere eşit uzaklıkta olması.

Öğretmen Adayı: Peki bu merkez noktadan çizdiğim uzaklıklar nedir?

Öğrenci: Yarıçap.

Öğretmen Evet, yarıçapı ne ile gösteriyoruz?

Öğrenci: r.

Öğretmen Adayı: Bu "r" yarıçap ise her çember için yarıçap uzunluğu değişir mi?

Öğrenci: Değişir.

Öğretmen Adayı: r o zaman sabit bir şey olabilir mi?

Öğrenci: Olamaz.

Öğretmen adayı: O zaman her çember için "r" değişebilir.

Daha sonra öğretmen adayı önceki bilgilerden yola çıkarak açı kavramını hatırlatmakta ve açı ile merkez açıyı ilişkilendirmektedir.



Şekil 113. ÖA2'nin ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Peki, açı neydi, bana bir açı çizecek var mı? Gel bakalım çiz.

Öğretmen Adayı: Peki, bu açının iç bölgesi, dış bölgesi vardı hatırlıyor muyuz?

Öğrenci: Evet.

Öğretmen Adayı: Burası.

Öğrenci: İç bölge.

Öğretmen Adayı: Peki ya burası.

Öğrenci: Dış bölge.

Öğretmen Adayı: Şimdi başka bir soru çemberi günlük hayatta nerde kullanıyoruz?

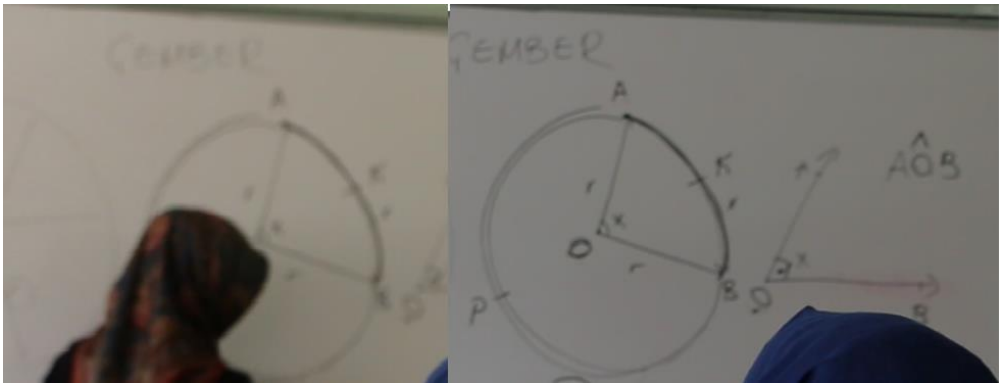
Öğrenci: "o" harfi, saat, madeni para (öğrencilerden farklı cevaplar).

Öğretmen Adayı: Madeni para bir çember olur mu?

Öğrenci: Hayır, içi dolu çünkü.

Öğrenci: Simit, bilezik olur hocam.

Öğretmen adayı burada çember kavramını günlük hayatla ilişkilendirmekte, ardından açı ve çemberi birleştirerek merkez açı ve çember yayı kavramlarına ulaşmaya çalışmaktadır.



Şekil 114. ÖA2'nin ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Çemberi ve açıyı gördük. Biz bu açıyı çemberin içine yerleştirebilir miyiz?

Öğrenci: Evet.

Öğretmen adayı: Çemberin neyi vardı? Merkezi. Bu merkezden şöyle bir açı çizebilir miyim? Peki, bu iki ayrı kol çemberin neyi olur?

Öğrenci: Yarıçapı olur.

Öğretmen adayı: Bu merkezin içindeki açıyı isimlendirmek istesem ne diyebilirim?

Öğrenci: "X"

Öğretmen Adayı: Doğru "x " diyebiliriz

Öğrenci: Yarıçap.

Öğretmen Adayı: Buraya a, buraya b diyelim ben o zaman buraya AOB açısı diyebilir miyim? Peki, çemberin merkezindeki açı kaç derece?

Öğrenci: 90, 180, 360 (öğrencilerden farklı cevaplar).

Öğretmen Adayı: O zaman açıölçeri elinize alın, kaç derece var?

Öğrenci: 180.

Öğretmen adayı: Peki bu tam bir çember mi?

Öğrenci: Hayır, yarım çember, yarıçap.

Öğretmen adayı: O zaman kaç olur?

Öğrenci: 360.

Öğretmen Adayı: Peki içi 360 olursa çemberin dışı yani çevresi kaç olur?

Öğrenci: 360.

Öğretmen Adayı: Yani içi de dışı da 360 oluyor. Peki, AXB açısının olduğu alan neye benziyor.

Öğrenci: Yaya benziyor hocam.

Öğretmen Adayı: Peki ben buna çember yayı diyebilir miyim?

Öğrenci: Diyebiliriz.

Öğretmen Adayı: Peki ben bunu nasıl adlandırabilirim? (öğrencilerden cevap yok). Ben bunu AB yayı olarak adlandırabilirim.

Öğretmen Adayı: Peki açının bir ölçüsü vardı, sizce yayın bir ölçüsü olabilir mi?

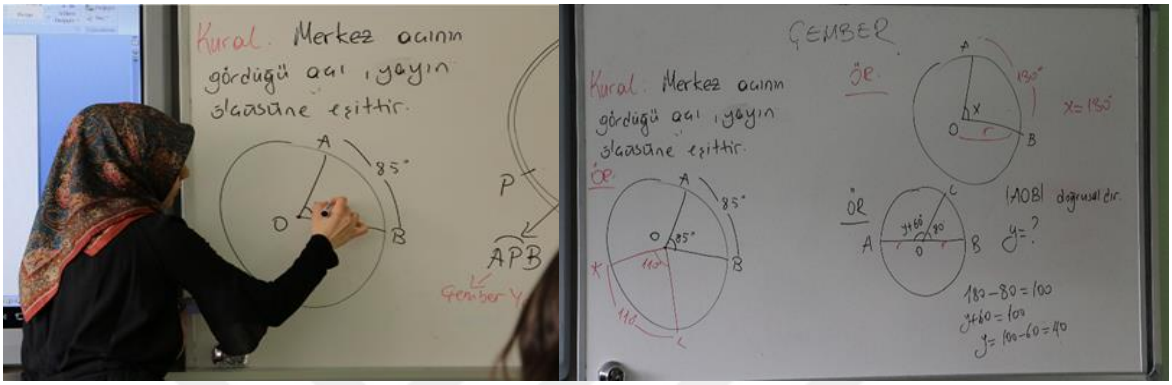
Öğrenci: Olabilir.

Öğretmen Adayı: Nasıl peki?

Öğrenci: Açıölçerle mi ölçeriz?

Öğretmen Adayı: Evet ama bu yayın ölçüsü gördüğü bu merkez açının ölçüsüne eşittir.

Öğretmen Adayı daha sonra kuralı tahtaya yazarak, konunun pekiştirilmesi amacıyla öğrenciler ile birlikte örnek yapmıştır. Bu durum anlamanın algoritma boyutunu gerçekleştirme olarak ele alınmıştır.



Şekil 115. ÖA2'nin ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen adayı daha sonra 1.etkinlik kâğıtlarını öğrencilere dağıtmıştır. Soruların çözülmesi için bir müddet bekleyen öğretmen adayı, öğrencilerin zorlanması nedeniyle etkinliğin birinci sorusunun nasıl yapılacağını açıklamıştır. Buradan yola çıkarak öğrenciler etkinliğin diğer sorularını yapmışlardır. Bu durum öğrencilerin oran orantı ve daire grafiği konusundaki bilgilerini çember ve daire konusu ile ilişkilendirmesi olarak ele alınmaktadır. Bu süreçte öğretmen adayı (ÖA2) ile öğrenciler arasında geçen diyaloglara aşağıda yer verilmektedir.

Öğretmen Adayı: Bu sorudaki bilgilere göre bir daire grafiği oluşturacağız. Daire grafiğinin ne olduğunu biliyor muyuz?

Öğrenci: Evet, hayır.

Öğretmen Adayı: Neye benziyor olabilir?

Öğrenci: Pasta.

Öğretmen Adayı: Bir daire grafiğinin mantığı şu: Elimizdeki verilerin tamamı o daire grafiğinde yer almak zorunda.

Öğrenci: Yani 5'e mi böleceğiz?

Öğretmen adayı: Burada 5 farklı balık türü var. Bu balık türlerinin miktarlarını daire grafiğine öyle bir yerleştireceğim ki hiç boşta açı kalmayacak.

Öğrenci: Bir balığı bir grafiğe mi çizeceğiz?

Öğretmen adayı: Bir balığı bir grafiğe koyarsak nasıl karşılaştırma yapacağız? İşimize yaramaz. Hepsi tek bir dairede gösterilmeli.

Öğrenci: Hepsini toplayayım. Sonra yüzdelerini bulalım.

Öğretmen Adayı: Nasıl yüzdelerini bulacağız? Bir daire kaç dereceydi?

Öğrenci: 360.

Öğretmen Adayı: Peki 360'a oranlamak daha mantıklı olmaz mı?

Öğrenci: Oran orantı yapacağız.

Öğretmen Adayı: Çok güzel bir cevap geldi. Peki, nasıl yapabiliriz?

Öğrenci: Ben kendi bildiğimi yapacağım.

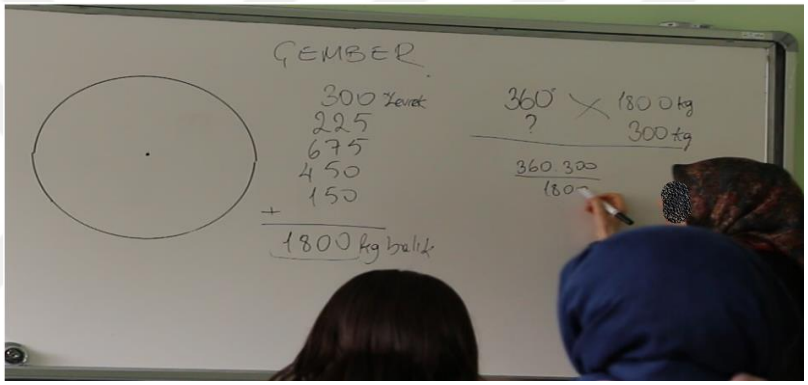
Öğretmen Adayı: Kendi bildiğin nedir?

Öğrenci: İşte toplayacaktım. Sonra 100 ile oranlayacaktım.

Öğretmen Adayı: 100 diyorsunuz ama benim dairem 360 derece?

Öğrenci: 360'a mı oranlayacağız yani?

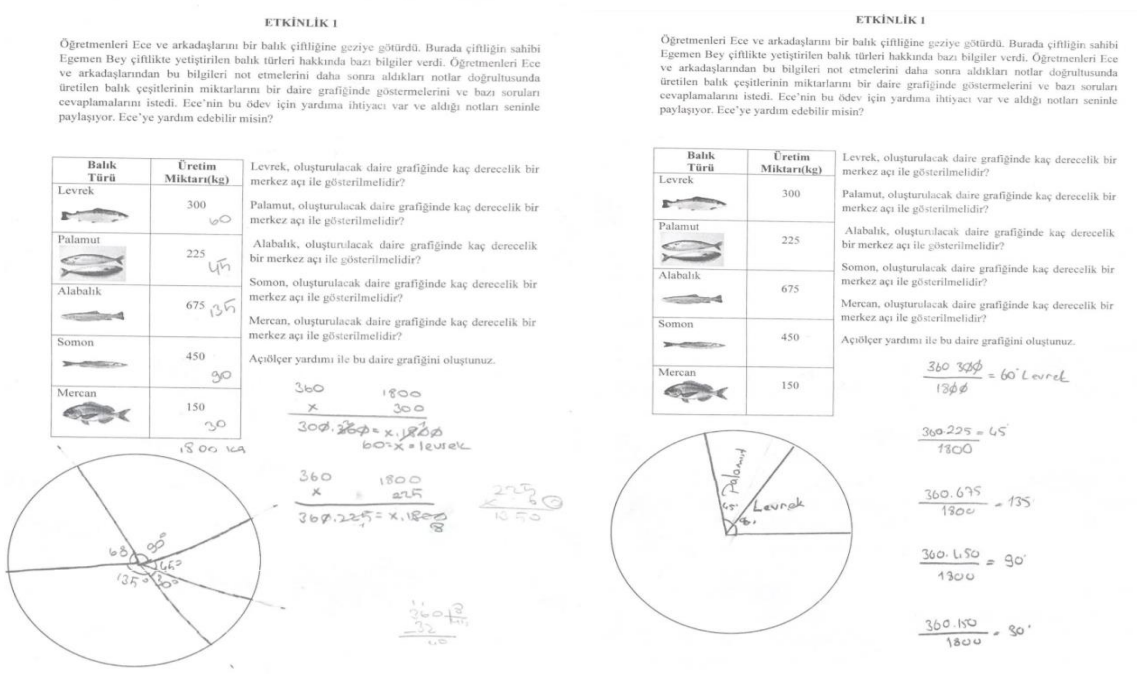
Öğretmen Adayı: Evet. Gelin yapalım birincisini.



Şekil 116. ÖA2'nin etkinliğe dair açıklamalarına ait görüntü

Aşağıda etkinlik sorularını doğru ve eksik yapan öğrencilere ait birer örnek sunulmaktadır. Eksik yapan öğrenci sonucu bulmuş ancak çizimi gerçekleştirememiştir.

Doğru yanıt veren öğrenci örneği ***Eksik yanıt veren öğrenci örneği***



ETKİNLİK 1

Öğretmenleri Ece ve arkadaşlarını bir balık çiftliğine geziye götürdü. Burada çiftliğin sahibi Egemen Bey çiftlikte yetiştirilen balık türleri hakkında bazı bilgiler verdi. Öğretmenleri Ece ve arkadaşlarından bu bilgileri not etmelerini daha sonra aldıkları notlar doğrultusunda üretilen balık çeşitlerinin miktarlarını bir daire grafiğinde göstermelerini ve bazı soruları cevaplamalarını istedi. Ece'nin bu ödev için yardıma ihtiyacı var ve aldığı notları seninle paylaşıyor. Ece'ye yardım edebilir misin?

Balık Türü	Üretim Miktarı(kg)
Levrek	300
Palamut	225
Alabalık	675
Somon	450
Mercan	150

Levrek, oluşturulacak daire grafiğinde kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilmelidir?

Palamut, oluşturulacak daire grafiğinde kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilmelidir?

Alabalık, oluşturulacak daire grafiğinde kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilmelidir?

Somon, oluşturulacak daire grafiğinde kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilmelidir?

Mercan, oluşturulacak daire grafiğinde kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilmelidir?

Açıölçer yardımı ile bu daire grafiğini oluşturunuz.

Şekil 117. ÖA2'nin 1. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları

Etkinliğin yapılmasının ardından öğretmen adayı çember parçasının uzunluğunu hesaplamayı öğrencilerine kavratmaya çalışmıştır. Bunun için öğretmen adayı derste yarattığı küçük tartışma ortamında öğrencilerine kuralı buldurtmuştur. Bu yönde öğretmen adayı ve öğrenciler arasında geçen konuşmalara aşağıda yer verilmiştir.

Öğretmen Adayı: Çemberin çevresini nasıl buluyorduk?

Öğrenci: Yarıçapın uzunluğuyla alakalı olabilir mi?

Öğretmen Adayı: Evet, yarıçapın uzunluğunu bilmem lazım. Başka.

Öğrenci: π vardı sanki.

Öğretmen Adayı: Evet, π sayısı neydi?

Öğrenci: Biz, π sayısını görmedik ki.

Öğretmen Adayı: Arkadaşlar π sayısı bir sabittir. Peki, bu sabit nerden geliyor? Bu bütün çemberler için geçerlidir. π sayısı her hangi bir çemberin çevre uzunluğunun çap uzunluğuna bölümüdür. Bu iki sayıyı bir birine böldüğünüzde her zaman aynı sayıyı bulursunuz. Biz bu sayıya π sayısı diyoruz. π sayısı $\frac{22}{7}$' ye eşittir. Bu da yaklaşık 3,14 tür.

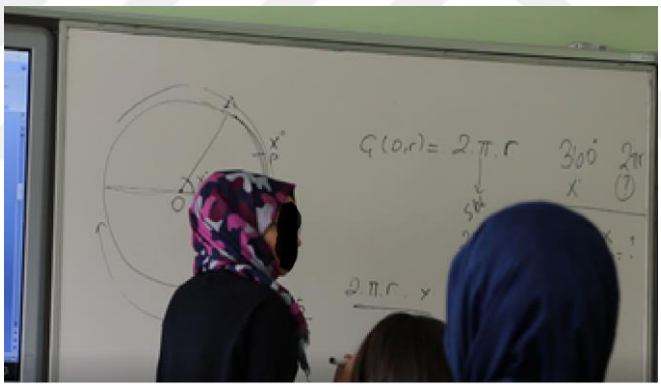
Öğrenci: Yani çevreyi çapa böldüğümüzde her zaman 3,14 mü çıkacak?

Öğretmen Adayı: Evet. Çemberin çevresini ben Çevre=$2.\pi.r$ *formülü ile buluyorum. Bu nasıl aklımda kalacak; iki tane pire çemberin çevresinde dolaşıyorlar. Peki, çevre* $2.\pi.r$ *ise bu x açısının gördüğü bu yay kaç cm olur?*
Öğrenci: 90.
Öğretmen Adayı: Hayır, başka ne olabilir?
Öğrenci: π.

Öğretmen Adayı: Gelin oranlayalım. Bu 360' a karşılık $2.\pi.r$ *di. O zaman x açısına karşılık* $\frac{2.\pi.r.x}{360}$ *olur.*
Öğrenci: Peki hocam, x le π *yi nasıl çarpabiliriz ki sonuçta bir sayı değeri yok.*
Öğretmen Adayı: Şimdi sayı değerlerini vereceğiz. Herhangi bir çemberin çevresini bulmak için zaten r yi bilmemiz lazım. Eee π *de zaten sabit 3,14. Gelin şuradaki saatin çevresinin uzunluğunu ölçelim (Öğretmen adayı bir ip yardımı ile sınıfta bulunan duvar saatinin çevresinin uzunluğunu ölçmektedir). Yarıçapını da bulalım. Ne yapacağız?*

Öğrenci: $\frac{95}{31}$*= 3,06.*

Öğretmen Adayı: Tam olarak ölçemedim. Onun için böyle çıktı. Peki, kim orantı kuracak?



Şekil 118. ÖA2'in dersine ait bir görüntü.

Öğretmen adayı daha sonra bir öğrenciyi tahtaya kaldırarak, x^0 lik bir merkez açıya karşılık gelen çember yayının uzunluğunu oran-orantı yardımı ile buldurmuştur ve bu yönde bir örnek yaptırmıştır. Bu süreçte öğretmen adayının saatin çevre uzunluğunu çapına bölerek π sayısına ulaşmaya çalışması, olayı günlük hayat ile ilişkilendirmesi olarak ele alınmış ve kullanma-uygulama boyutunda değerlendirilmiştir. Ayrıca çember yayının uzunluğu konusunda kuralın öğrencilere doğrudan verilmesi yerine oran-orantı yardımıyla

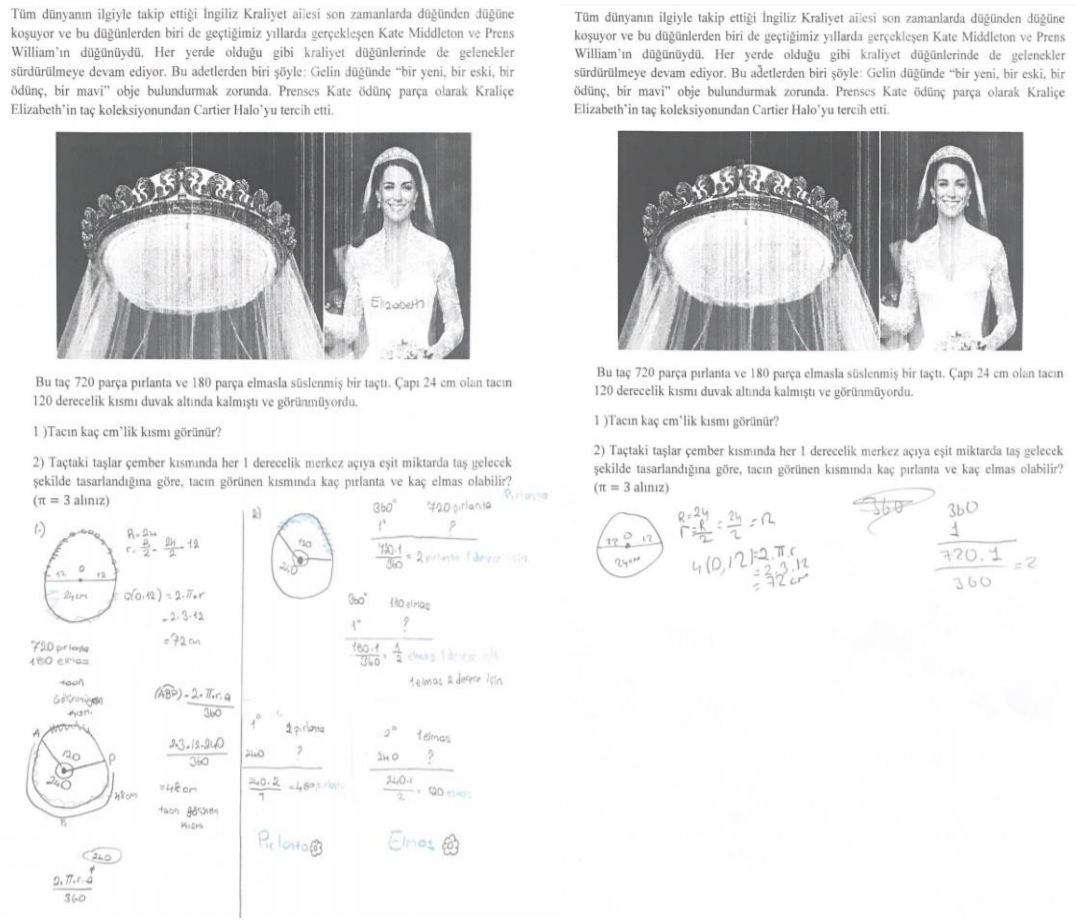
buldurulmaya çalışılması ise hem ispat-keşif hem de ilişki kurma-temsil boyutlarının gerçekleştirilmesi olarak ele alınmıştır.

Öğretmen adayı 2. etkinliğini sınıfa dağıtarak çözülmesini istemiştir. Ancak öğrenciler etkinliği anlamakta zorlanmışlardır. Bu nedenle öğretmen adayının yönlendirmeleri ile çözüme ulaşabilmişlerdir. Aşağıda etkinlik çözümüne dair diyaloglar yer almaktadır.

Öğretmen Adayı: Tacın tamamında taşlar eşit miktarda dağıtılmış.
Öğrenci: Yani bir dereceye bir taş mı?
Öğretmen Adayı: Bir de olabilir daha fazlada olabilir. Ama her bir derecede eşit sayıda taş var. Nasıl yapabiliriz?
Öğrenci: Orantı mı kuracağız?
Öğretmen Adayı: Bakalım. (Öğretmen adayı sınıf içerisinde dolaşmakta ve öğrencilerin sorularına cevap vermektedir).
Öğretmen Adayı: Merkez açı neydi?
Öğrenci: Köşesi çemberin merkezinde olan açı.
Öğretmen Adayı: Peki bu kaç dereceydi?
Öğrenci: 360.
Öğretmen Adayı: O zaman burada 360 tane 1^0 lik açı var demektir. Soruda her 1^0 için eşit miktarda taş kullanılmıştır deniyor. O zaman nasıl yapabiliriz?
Öğrenci:720 yi 360 a böleriz.
Öğretmen Adayı: Evet, aslında oranlıyoruz.
Öğrenci: O zaman 1^0 için iki tane pırlanta oluyor.
Öğretmen Adayı: Peki tacın ne kadarlık kısmı görünüyordu?
Öğrenci:240 la mı çarpacağız?
Öğretmen Adayı: Evet.

Aşağıda etkinliği doğru ve yanlış yanıtlayan birer öğrenciye ait örnek sunulmaktadır.

Doğru yanıt veren öğrenci örneği ***Yanlış yanıt veren öğrenci örneği***



Şekil 119. ÖA2'nin 2. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları

4.2.2.1. Öğretmen Adayı 2'nin (ÖA2) 1. Hafta Sonrası Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Bireysel Değerlendirmesi

İlk hafta dersleri işlendikten sonra öğretmen adayı ile "Etkinlik Uygulama Sonrası Görüşme Formu" (Ek 5) kapsamında görüşme yapılmıştır. Öğretmen adayı yürütmüş olduğu derslerde algoritma, ilişki kurma-temsili ve kullanma-uygulama boyutlarına yer verdiğini aksine yaratıcılık-sentez, tarih-kültür ve ispat-keşif boyutlarına yer veremediğini dile getirmektedir. Aşağıda ÖA2'ye ait görüşme detayları sunulmaktadır.

“Etkinliğin uygulanması sürecinde ne gibi problemler yaşadınız ve bu problemleri aşmak için neler yaptınız?”

Öğretmen adayı ilk derste hem konuyu anlatıp hem etkinlikleri çözmesi gerektiği için zamana ihtiyacı olduğunu, sürenin kendisi için yeterli olmadığını ifade etmektedir.

> ***ÖA2:*** *Yaşadığım en büyük problem zaman problemiydi. Çünkü hem konuyu anlatmak için hem de etkinlikler için daha fazla zamana ihtiyaç vardı. Sorunun üstesinden gelebilmek için maalesef ders saatini uzatmam gerekiyordu öyle bir imkânım yoktu o yüzden daha fazla ders saatine yaymaya çalışacağım.*

“Etkinlik sonrası öğrencilerinizde konuya dair derin bir anlamanın gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.”

Öğretmen adayı zaman problemi yaşadığı için derste yüzeysel geçtiği noktalar olduğunu ve bu nedenle derinlemesine bir anlamanın gerçekleşmediğini düşünmektedir.

> ***ÖA2:*** *Konuyu yüzeysel geçtik. Çok derinlemesine anlamış olduklarını zannetmiyorum ama derste verdiğimiz kadarını birçok öğrenci anladı bence. Çünkü etkinliklerde bunu kullanabildiler.*

“Etkinlik uygulama sürecinde öğrencilerinizde hangi matematiksel anlama boyutlarının gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.”

Öğretmen adayı ilk dersteki etkinliklerde öğrencinin ilişki kurma-temsil boyutunu kullandıklarını belirtmektedir.

> ***ÖA2:*** *İlişki kurmayı kesinlikle kullandılar. Çünkü oran-orantıyı kullandılar. Yüzdeliklerle ilgili bir şeyler kullanmayı düşündüler yanlış olmakla birlikte akıllarına bu geldi. Sonra daire grafiği ile ilgili örnekler verdiler bence ilişki kurabildiler.*

“Etkinlik sonrası öğrencilerde sizce matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikler var mıdır? Eğer varsa açıklayınız.”

Öğretmen adayı ilk dersteki etkinliklerinde tarih-kültür, ispat-keşif ve yaratıcılık-sentez boyutlarına yer vermediğini bu eksikliklerin daha sonraki etkinliklerde giderileceğini buna karşın öğrencilerin algoritma, ilişki kurma-temsil ve kullanma-uygulama boyutlarını gerçekleştirdiklerini ifade etmektedir.

> ***ÖA2:*** *Yaptığım etkinlikte matematiğin tarihsel boyut ile ilgili bir şey yoktu, ispat-keşif ile ilgili bir şey de yoktu. Algoritma boyutunu kullandılar. İlişki kurma- temsili kullandılar. Kullanma-uygulama boyutu da vardı. Yaratıcılık-sentez çok fazla yoktu. Tarih-kültür ve ispat-keşif boyutu yoktu. Onlar bir sonraki etkinliklerde olacak.*

“Uygulanan etkinliğin öğrencilerde daha derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılabilir?”

Öğretmen adayı daha derin bir matematiksel anlama gerçekleştirmek için yer vermediği boyutlara yönelik sorular eklemesi gerektiğini ve biraz daha süreye ihtiyacı olduğunu belirtmektedir.

> ***ÖA2:*** *Bu etkinlikte yer vermediğim anlama boyutlarını da etkinliğe ekleyerek ona göre sorular ekleyerek bu gerçekleştirilebilir. Dersi tamamladığınızda daha derinlemesine bir anlamanın gerçekleşeceğini düşünüyorum ilerleyen derslerde. Sadece bu ders için çok kısıtlı bir zaman vardı. Ancak biraz daha zamanla bu çözülebilecek bir şey bence.*

“Etkinliği yeniden uygulayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız? Nedenleri ile açıklayınız.”

Öğretmen adayı etkinliği yeniden uygulayacak olması durumunda daha sonra işlenecek olan daire grafiği konusu ile ilişkili bir etkinlik tercih etmemesi gerektiğini ya da ders öncesi grafik konusunu anlatıp örnek sorular sorması gerektiğini düşünmektedir.

> ***ÖA2:*** *Birincisi daire grafiğini çocuklar hiç bilmiyordu. Ya daire grafiği olmayan bir etkinlik tercih ederdim ya da ders öncesinde daire grafiğinin ne olduğu ile ilgili çocuklara açıklama yapıp bununla ilgili örnekler çözmeyi tercih ederdim. Onun dışında çok büyük problem olmadı. Daire grafiğinin ne olduğunu bilmiyorlardı. İlk önce bunu öğretmem gerekirdi ve bu çocuklar da çok yeterli bir anlamaya imkân vermedi.*

“Etkinlik hazırlama, tasarlama ve uygulama konusunda yeterliklerinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?”

Öğretmen adayı etkinlik hazırlama konusunda yeterli olduğunu, uygulama konusunda da etkinliklerin önce bir denek grubuna uygulanarak eksikliklerinin giderilmesi gerektiğini bu yapılamadığı için bir takım problemler yaşadığını ifade etmektedir.

> ***ÖA2:*** *Hazırlama konusunda kendimi geliştirdiğimi düşünüyorum. Uygulama konusunda da kesinlikle bir sınıfta uygulamadan önce bunların denenmesi gerektiğini düşünüyorum. Yani hazırlama konusunda büyük eksiklerim olduğunu düşünmüyorum. Uygulama konusunda da biraz daha tecrübeye ihtiyacım olduğunu düşünüyorum. Çünkü ben bu etkinliği hazırlarken tabii öğrencileri mükemmel olarak düşünüyorum. Yapmaları, işlemeleri gereken her konuyu işlemiş, bilmeleri gereken her şeyi bilen öğrenciler olarak düşünüyorum. Hâlbuki sahada görüntü böyle olmuyor. Sınıfta ne tür eksikler olduğunu da önceden hiç derse girmediğim için tahmin edemiyorum. Ama zamanla bunu deneyimleyerek halledeceğimi düşünüyorum.*

Öğretmen adayı ikinci hafta işlediği ilk dersinde çemberin çevresini ve x^0 lik merkez açıya karşılık gelen çember yayının uzunluğunu nasıl hesaplanacağını hatırlatarak derse başlamıştır.

Öğretmen Adayı: Bir çemberin çevresinin çevre uzunluğunu nasıl buluyorduk?

Öğrenci: Hocam 2. π . r di.

Öğretmen adayı: Peki, çemberin tamamı 2. π . r ise x açısının gördüğü AB yayı kaç cm oluyordu?

Öğrenci: 360'a bölüyorduk.

Öğretmen Adayı: Evet, $\frac{2.\pi.r.x}{360}$ *dı. Hatırladınız mı?*

Öğrenci: Evet.

Öğretmen Adayı: İsterseniz bir örnek yapalım. (Öğretmen adayı tahtaya bir örnek yazarak çözmüştür.)

Öğretmen adayı daha sonra duvarda asılı duran saati göstererek daire kavramına ulaşmaya çalışmaktadır. Aşağıda bu konuya dair öğretmen adayı (ÖA2) ve öğrenciler arasında geçen konuşmalara yer verilmiştir.



Şekil 120. ÖA2'nin ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Saate bakın. Yelkovanı boyadım ve yelkovanın hareket ettikçe beyaz alanı da boyuyor ve 12 saat sonra bütün alan boyanmış oluyor. Ortaya çıkan şekil nedir?

Öğrenci: Daire.

Öğretmen adayı: Evet, doğru daire.

Öğretmen Adayı: Çemberin sadece dışı vardı ama bu dairenin içi dolu ve kapladığı bir alan var bu alanı nasıl hesaplayacağım peki?

Öğrenci: ……..(cevap yok)

Öğretmen Adayı: "π. r² " değil mi? Peki o zaman daire dediğimiz şey içi dolu bir çember diyebilir miyiz?

Öğrenci: Evet, ama kare yapınca iki kere mi çarpacağız?

Öğretmen Adayı: Evet. r'den iki tane yan yana koyup çarpmak demek. Şimdi bir örnek yapalım.

Öğretmen adayı konuyu pekiştirmek için günlük yaşamda da öğrencilerin karşılaşabilecekleri daire örneklerine yer vermiş ve farklı yarıçaplara sahip dairelerin alanlarının hesaplandığı sorular çözmüştür. Bu durum algoritma boyutunun gerçekleşmesi olarak değerlendirilmiştir. Ardından öğretmen adayı ders planında yer alan salata tabağı örneğini akıllı tahta yardımı ile açıp salata tabağındaki malzemelerin ne kadarlık bir alan kapladıklarını nasıl bulacaklarını öğrencilere sormuştur. Bu süreçte öğretmen adayının durumu günlük hayat ile bağdaştırılması kullanma-uygulama boyutunda ele alınırken, konunun oran orantı konusu ile ilişkilendirilmesi ilişki kurma-temsil boyutunun sağlanması olarak değerlendirilmiştir. Aşağıda öğretmen adayı ile öğrenciler arasında geçen konuşmalara yer verilmiştir.

Öğretmen Adayı: Acaba ben bu tabaktaki her bir malzemenin ne kadarlık yer kapladığını nasıl bulabilirim?
Öğrenci: 8' e böleriz.
Öğretmen adayı: Hepsi eşit mi? Belki biri biraz daha fazladır. O zaman ne yaparız?
Öğrenci: Orantı mı kuracağız yine?
Öğretmen Adayı: Evet, nasıl kuracağız? Neye göre yapacağız peki?
Öğrenci: ……(cevap yok)
Öğretmen Adayı: Bunu bulmak için benim merkez açıya ihtiyacım var. O zaman gelin orantı kuralım. Dairenin tamamının alanı π. r^2 di. Peki bu kaç dereceye denk geliyordu? 360 değil miydi? O zaman bu açıya x dersem buna karşılık ne kadar bir alan gelir?

Daha sonra öğretmen adayı orantı kurarak merkez açısı α olan bir daire diliminin alanını veren formülü "Daire diliminin alanı = $\pi . r^2 . \frac{\alpha}{360}$" olarak öğrencilere açıklamıştır.



Şekil 121. ÖA2'nin ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen adayı daha sonra formülden yararlanılarak farklı yarıçap ve merkez açıya sahip daire dilimlerinin alanlarının hesaplandığı birkaç örnek çözdürmüştür. Bu durum öğretmen adayının algoritma boyutunu sağlaması olarak değerlendirilmiştir.

Öğretmen Adayı: Gelin bir örnek yapalım. Yarıçapım 6cm olsun. Merkez açının ölçüsü de 60^0*olsun. Bu daire diliminin alanını kim bulacak?*

Öğrenci: $60 \times 3 \times \frac{36}{360} = 18$

Yapılan alıştırmaların arkasından öğretmen adayı 3. etkinliği sınıfa dağıtmıştır. Öğretmen adayı etkinlik süresince öğrencilerden sorunun çözümüne dair farklı öneriler almıştır. Bu süreç öğretmen adayının yaratıcılık-sentez boyutunu gerçekleştirmesi olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca etkinliğin 4. sorusunda π kavramı keşfettirilmeye çalışılmıştır. Ancak öğretmen adayının π ile ilgili daha önceki açıklamaları dikkate alındığında öğrenciler için bu soru tekrar niteliğinde olmuştur. Bu sebeple ispat-keşif boyutunda değerlendirilmemiştir. Aşağıda etkinliğin çözülmesi süresinde öğretmen adayı ve öğrenciler arasında geçen diyaloglara yer verilmiştir.

Öğretmen Adayı: Nasıl çözdünüz?
Öğrenci: Ben formülden çözdüm.
Öğretmen adayı: Olur. Nasıl yaptın peki?
Öğrenci: Yarıçapı 8 miş. Karpuzu da 8 dilime bölmüşler. 360'ı 8' e böldüm, 45 çıktı. 45 ile de 64'ü çarptım. Bir de 3 ile çarptım.
Öğretmen Adayı: Güzel ama eksik olmuş. 360' a da bölmeliydik. Ya da karpuz diliminin tamamını bulup sonra 8'e de bölebilirdik değil mi? Çözecek olan var mı?
Öğrenci:……
Öğretmen Adayı: Karpuzun tamamının alanı$= \pi . r^2 = 3.8^2 = 192$*. Peki, bu karpuz dilimini 8 e bölmüşler* $\frac{192}{8} = 24cm^2$*. Peki, bakın burda 8 değil de 12'ye bölünseydi demiş ne yapmalıyız?*

Öğrenci: O zaman 12 ye böleceğiz. $\frac{192}{12} = 16.$

Öğretmen Adayı: Evet. Ne oldu bakın. İlk başta bu dilimler 8 parçaydı. Sonra ben 12 parçaya böldüm. Dilimler ne oldu bakın $16\ cm^2$*. Peki, bu merkez açılar nasıl değişti sizce?*
Öğrenci: 360' ı 12 ye bölelim. 30.
Öğretmen Adayı: Evet, ne oldu peki?
Öğrenci:……

Öğretmen adayı: İlk başta bu dilimler 8 parçaydı. $\frac{360}{8} = 45$. *12'ye bölünce de 30 çıktı. Yani bakın dilim sayısı artınca merkez açı küçüldü.*

Öğrenci: Bunu işlem yapmadan da bulabilirdik. 192'yi mesela işlem yapmadan da bulabilirdik.

Öğretmen adayı: 192'yi işlem yapmadan nasıl bulacağız?

Öğrenci: Her bir dilim 45^0. *Önce açıyı hesapladım. Oradan yaptım.*

Öğretmen adayı: Sen ne yaptın? Önce açıyı hesapladın sonra açıdan yola çıkarak bir dilimin alanını hesapladın. Olur, tabi ki.

Öğretmen Adayı: 4. soruya bakalım ne düşünüyorsunuz. Bu bir tesadüf mü sizce?

Öğrenci: Değildir.

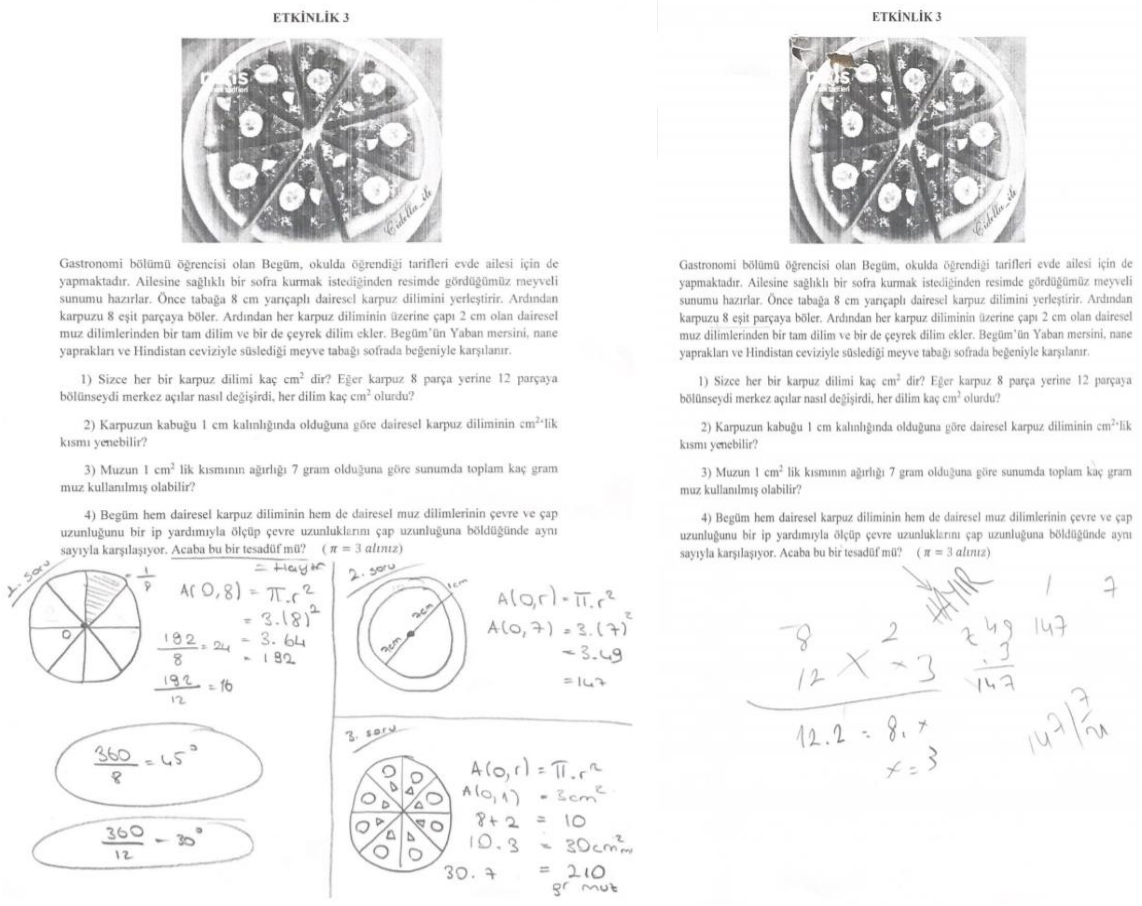
Öğretmen adayı: Çevreyi çapa böldüğümüzde ne buluruz?

Öğrenci: π'yi buluruz.

Öğretmen Adayı: Evet, π'yi buluruz.

Aşağıda etkinliği doğru ve yanlış yanıtlayan öğrencilere ait birer örnek sunulmaktadır.

Doğru yanıt veren öğrenci örneği ***Yanlış yanıt veren öğrenci örneği***



Şekil 122. ÖA1'in 3. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları

Öğretmen adayı daha sonra 4. etkinliğine geçmiş ve öğrencilere basketbol oynamayı bilip bilmediklerini sormuş, oyun kurallarından bahsetmiştir. Ardından etkinlikte yer alan basketbol sahasına ait uzunluk ölçülerine dair anlaşılmayan yerleri öğrencilerine açıklamıştır. Etkinliğin ilk sorusuna dair sınıfta tartışmalar yürütülmüştür. Öğretmen adayı potaya eşit uzaklıkta bulunan noktalar kümesinin bir çember yayı belirttiğini öğrencilerine kavratmaya çalışmıştır. Ancak ders süresi yetmediği için etkinliğin tamamı öğrenciler tarafından çözülememiştir.

Öğretmen Adayı: Oyuncunun ayağı 3 sayı çizgisindeymiş atışı 2 sayı olarak değerlendirilmiş. Sizce oyuncu saha içinde nerelerde duruyor olabilir?
Öğrenci: Çizgide.
Öğretmen adayı: Bu üç sayı çizgisi nasıl bir şekil?
Öğrenci: Yarım çember.
Öğretmen Adayı: Ha, Evet. O zaman bu çizginin uzunluğunu nasıl buluruz?
Öğrenci: Çevreyi ikiye böleriz.



Şekil 123 ÖA2'nin ders anlatımına yönelik görüntü

4.2.2.2. Öğretmen Adayı 2'nin (ÖA2) 2. Hafta Sonrası Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Bireysel Değerlendirmesi

Öğretmen adayı ile "Etkinlik Uygulama Sonrası Görüşme Formu" (Ek 5) aracılığıyla etkinlik uygulama sürecine yönelik bir görüşme yapılmıştır. Öğretmen adayı yürütmüş olduğu derslerde tüm anlama boyutlarına yer verdiğini dile getirmektedir. Aşağıda ÖA2'ye ait görüşme detaylarına yer verilmektedir.

“Etkinliğin uygulanması sürecinde ne gibi problemler yaşadınız ve bu problemleri aşmak için neler yaptınız?”

Öğretmen adayı zaman konusunda sıkıntı yaşadığını, bazı konuları öğrenciler zihinlerinde canlandıramadıkları için daha somut, elle tutulur örnekler verilmesi gerektiğini belirtmektedir.

> ***ÖA2:*** *Birincisi süre konusunda sıkıntı yaşadım. Etkinliklerimizi 40 dakika olarak planlamıştık daha kısa bir sürede yapmak zorunda kaldık. İkincisi de özellikle basket sorusunda çocuklar zihinlerinde o şekli canlandırmakta zorlandılar.*

“Etkinlik sonrası öğrencilerinizde konuya dair derin bir anlamanın gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.”

Öğretmen adayı etkinliklere başlamadan önce konunun derinlemesine anlatılması gerektiğini, bunu sağlayamadığı için ise derin bir anlamanın gerçekleşmediğini düşünmektedir.

> ***ÖA2:*** *Etkinlik öncesinde çocukları etkinliğe yeterince hazırlayamadığım için bunun oluştuğunu düşünmüyorum. Eğer vakit olsaydı etkinlik öncesinde konu daha derinlemesine anlatılabilseydi etkinlikler bunu pekiştirecek ve derinlemesine bir anlama gerçekleştirilmiş olacaktı.*

“Etkinlik uygulama sürecinde öğrencilerinizde hangi matematiksel anlama boyutlarının gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.”

Öğretmen adayı gerçekleştirdiği etkinliklerde tüm anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya çalıştığını ve anlama boyutları ile ilgili herhangi bir eksikliğin olmadığını ileri sürmektedir.

> ***ÖA2:*** *Yaratıcılık-sentezin, ispat-keşfin gerçekleştiğini düşünüyorum. Mesela hepsi çevrenin çapa bölümünü duyar duymaz bunun π sayısı olduğunu ve her yerde bütün çemberler için aynı olması gerektiğini söylediler. Onun dışında kullanma-uygulama boyutunu, algoritmayı kesinlikle kullandılar. İlişki kurmayı oran-orantı ile yaptılar. Tarih-kültür boyutu da vardı prenses tacı vardı. Etkinliklerimde bütün boyutlara yer verdiğimi düşünüyorum.*

“Etkinlik sonrası öğrencilerde sizce matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikler var mıdır? Eğer varsa açıklayınız.

Öğretmen adayı öğrencilerde bir takım eksikliklerin olabileceğini ifade etmektedir.

> ***ÖA3:*** *Ben elimden geldiğince anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya çalıştım. Tüm boyutları verdim. Fakat öğrencilerde eksiklikler illaki vardır. Bu eksikliklerin daha çok etkinliklerden değil öğrencilerden kaynaklı olduğunu düşünüyorum. Seviyeleri düşüktü ve etkinlikleri istenilen seviyede yapamadılar.*

“Uygulanan etkinliğin öğrencilerde daha derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılabilir?”

Öğretmen adayı derin matematiksel anlamanın gerçekleşmemesinin etkinliklerden ziyade derse hazırlık sürecine bağlanması gerektiğini savunmaktadır.

> ***ÖA2:*** *Bence derinlemesine anlamayı oluşturmadaki eksiklik etkinliklerden değil hazırlık sürecinden kaynaklanıyordu. O yüzden etkinliklerde çok fazla bir değişime ihtiyaç duymadım.*

“Etkinliği yeniden uygulayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız? Nedenleri ile açıklayınız.”

Öğretmen adayı etkinlikleri tekrar tasarlama durumunda somut materyallere yer vermek istediğini belirtmektedir.

> ***ÖA2:*** *En baştan etkinlikleri tasarlıyor olsaydım daha somut ellerinde tutabilecekleri materyaller kullanarak hazırlamayı tercih ederdim. Aslında başta mümkün olduğunca günlük hayatta karşılaştıkları nesnelerden hazırlamaya çalıştık ama somut şeylerle de bunu desteklemek daha faydalı olacaktır.*

“Etkinlik hazırlama, tasarlama ve uygulama konusunda yeterliklerinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?”

Öğretmen adayı farklı bir şeyler hazırlamak istediğini ancak etkinliklerinin fazla soyut kaldığını dolayısıyla dersten kopmalar ve sınıf hâkimiyetinde sorunlar oluştuğunu, en önemlisi zaman konusunda güçlük yaşadığını belirtmektedir.

> ***ÖA2:*** *Etkinliğin hazırlık aşamasında günlük hayattan örneklerden yararlandım. Mümkün olduğunca çocuklar için farklı, sıra dışı bir şeyler yapmaya çalıştım ama uygulama esnasında fark ettim ki bunu yaparken biraz aşırıya kaçmış olabilirim. Fazla soyut kaldı çocuklar için. Onların zihninde bunları canlandırabilmek zor oldu benim için. Etkinlikleri yapamadıkları zaman da biraz dersten koptular o anlamda sürekli olarak sınıf hâkimiyetini sağlamaya çalıştım.*

4.2.2.3. Öğretmen Adayı 2’nin (ÖA2) Etkinlik Uygulama Sürecinin Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi

Uygulama öğretmenine göre öğretmen adayının derse hazırlanışı, alan bilgisi ve ders içerisindeki bağlantıları kurması iyi olarak değerlendirilmektedir. Öğretmen adayının günlük yaşamda karşılaşılan durumları konu ile bağdaştırması oldukça başarılıdır. Ancak

öğrenciler bilgileri yapılandıramamış ve ileriye taşıyamamışlardır. Bu nedenle hedef, kazanımlara kısmen ulaşılabilmiştir.

Anlama boyutları ile ilgili olarak uygulama öğretmeni etkinlik süresince tarih-kültür boyutuna dair her hangi bir bilgiye yer verilmediğini belirtmiştir. Yaratıcılık-sentez boyutu ile ilgili; çoklu çözüm yollarına ve öğrencilerin soru üretmelerine yer verildiğini ancak özgün bir düşüncenin ortaya koyulmadığını ifade etmektedir. Kullanma-uygulama boyutuna dair etkinliklerin günlük hayatla ilişkilendirildiğini, kavramların yeni bir probleme aktarılmasının sağlandığını ifade ederken, yeteri düzeyde yeni bir duruma aktarılamadığını belirtmiştir. İlişki kurma-temsil boyutu konusunda ise çoklu temsillerden yararlanıldığını, ön bilgilerin kullanıldığını, kavramlar arası ilişkinin kurulduğunu ancak farklı disiplinlerle ilişki kurulamadığını ifade etmektedir. Algoritma boyutuna dair öğrencilerde işlemsel becerilerin yeteri düzeyde gelişmediğini fakat matematiksel kuralların yeterli düzeyde kullanıldığını belirtmektedir. İspat-keşif boyutu konusunda; derste bir takım bilgilerin keşfedilmesinin, öğrencilerin genellemelere varmasının, mantıksal çıkarımlarda bulunmasının ve sebep-sonuç ilişkilerinin kurulmasının kısmen yeterli olduğunu ifade etmektedir.

Aşağıda uygulama öğretmeni ile “Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu” kapsamında yapılan görüşmeye ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 36

ÖA2'nin Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik için sınıf ortamının düzenlenerek, etkinlikte kullanılacak araç-gereçlerin hazır hale getirilmesi durumu	X			*Etkinlik kâğıtları, görsel araçları kullanma konusunda iyi ancak sınıf otoritesi geliştirilmeli.*
Etkinlik için ayrılan süre durumu			X	*Süre bence yetersizdi. Zaten son etkinliği de yetiştiremedi.*
Etkinliğin konunun amacına ve kazanımlarına uygunluğu durumu	X			*Etkinlikler aktarmak istediği konuya uygun hazırlanmış, özenle düzenlenmiş.*
Etkinliğin öğrencilerde ilgi ve merak uyandırma durumu			X	*Öğrencilerin seviyelerine uygun olmaması ve biraz soyut kalması nedeniyle merak uyandırmadığını düşünüyorum.*
Etkinliğin öğrenci merkezli olacak şekilde uygulanması durumu	X			*Etkinlikler öğrencilerin aktif olacağı şekilde düzenlenmiş ama öğrenciler bazı noktaları anlamadıkları için fazla dahil olamadılar.*
Etkinlik süresince hedeflenen kazanımlara ulaşma durumu		X		*Bazı hedeflere kısmen ulaşabildiklerini düşünüyorum.*
Etkinlik süresince çember-daire kavramına tarihte neden ihtiyaç duyulduğuna yer verme durumu			X	*Tarihsel pek bir şey yoktu.*
Etkinlik süresince çember-dairenin tarihte kullanılışına yer verme durumu			X	*Yoktu.*
Etkinlik süresince tarihte çemberin-dairenin ortaya çıkışına yer verme durumu			X	*Tarihsel bir durumdan bahsedilmedi.*
Etkinlik sürecinde çoklu çözüm yollarına yer verilmesi durumu	X			*Etkinlikleri hem formül hem de oran-orantı ile çözmeyi gösterdi.*
Etkinlik süresince öğrencilerin soru üretmesi durumu.	X			*Öğrenciler sorularını sordular evet.*
Etkinlik süresince özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumu.			X	*Yoktu.*
Etkinli sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma aktarmalarını sağlama durumu		X		*Öğrenciler çok az kısımda bilgiyi ileriye taşıyabildiler.*
Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmalarını sağlama durumu	X			*Evet, farklı farklı problemler çözüldü. Her biri öğrenciler için yeniydi.*
Etkinliğin günlük yaşam olayları ile ilişkili olması durumu	X			*Etkinliklerde günlük yaşamda yer alan nesnelere yer verildi.*
Etkinlik sürecinde çoklu temsillerden (tablo, grafik, cebirsel ifadeler …) yararlanma durumu	X			*Tablolar ve cebirsel ifadelere yer verdi.*
Etkinlik süresince matematikteki kavramlar arası ilişki kurabilmesi durumu	X			*Oran-orantı, açı kavramları ile ilişki kuruldu.*
Etkinlik süresince farklı disiplinler arasında ilişki kurabilmesi durumu			X	*Farklı disiplinlerle ilişki kurulmadı.*
Etkinlik süresince öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanma durumu	X			*Sıklıkla başvuruldu konuya girmeden ne biliyoruz, hatırlıyor muyuz, nedir gibi sorularla ön bilgiler kontrol ediliyordu.*

Tablo 36 (Devam)
ÖA2'nin Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik süresince öğrencilerin işlemsel becerileri geliştirebilme durumu		X		*Öğretmen adayının yönlendirmesi doğrultusunda, kısmen gelişti bence.*
Etkinlik süresince temel kuralların kullanılması durumu	X			*Temel kuralları kullandılar.*
Etkinlik süresince, öğrencilerin matematiksel ifadeleri ve sembolleri kullanabilme durumu		X		*Pi, açı vb. kavramları kullandılar.*
Etkinlik süresince öğrencilerde bilginin keşfedilmesi durumu		X		*Kısmen bence çünkü öğrenciler bilgiyi aktaramadı.*
Etkinlik süresince sebep-sonuç ilişkilerinin kurulması durumu		X		*Soyutluk nedeniyle kısmen yapabildiler.*
Etkinlik sürecinde öğrencilerin matematiksel genellemelere varabilme durumu		X		*Aslında π sayısından bahsederken tüm çemberler için çevrenin çapa bölümünün sabit olduğunu söylediler.*
Etkinlik süresince öğrencilerin doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. becerileri gerçekleştirebilme durumu		X		*Öğrenciler bazı tahminler yaptılar ama yorum ve doğrulamalar öğretmen arkadaşın yönlendirmeleriyle oldu.*
Etkinlik süresince öğrencilerin mantıksal çıkarımlarda bulunma durumu			X	*Gerçekleştiremediler.*

4.2.2.4. Öğretmen Adayı 2'nin (ÖA2) Etkinlik Uygulama Sürecinin Akran Tarafından Değerlendirilmesi

Öğretmen adayını değerlendiren akrana göre öğretmen adayının derse hazırlığı yeterli durumdadır. Etkinlikler ile ilgili olarak akran öğretmen adayı, tarih-kültür boyutuna dair her hangi bir bilgiye yer verilmediğini belirtmiştir. Yaratıcılık-sentez boyutu ile ilgili; çoklu çözüm yollarına yer verildiğini ancak öğrencilerin soru üretmelerine ve özgün bir düşüncenin ortaya koyulmasına yer verilmediğini ifade etmektedir. Kullanma-uygulama boyutuna dair etkinliklerin günlük hayatla ilişkilendirildiğini, kavramların yeni bir probleme aktarılmasının yeteri düzeyde olmadığını, yeni bir duruma aktarılmasının ise sağlanmadığını belirtmiştir. İlişki kurma-temsil boyutu konusunda ise çoklu temsillerden yararlanıldığını, farklı disiplinlerle ilişkinin kurulduğunu ancak kavramlar arası ilişkinin kısmen kurulduğunu ve ön bilgilerin kullanılamadığını ifade etmektedir. Algoritma boyutuna dair öğrencilerde

işlemsel becerilerin geliştiğini, matematiksel kuralların, sembol ve notasyonların kullanıldığını belirtmektedir. İspat-keşif boyutu konusunda; derste bir takım bilgilerin keşfedilmesi, mantıksal çıkarımlarda bulunmasının ve sebep-sonuç ilişkilerinin kurulmasının kısmen gözlendiğini ancak genellemelere varılmadığını ifade etmektedir.

Tablo 37'de akran öğretmen adayı ile "Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu" kapsamında yapılan görüşmeye ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 37

ÖA2'nin Gözlemci Akran Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik için sınıf ortamının düzenlenerek, etkinlikte kullanılacak araç-gereçlerin hazır hale getirilmesi durumu	X			*Aslında yeterliydi araç gereç konusunda bir sıkıntı yaşanmadı.*
Etkinlik için ayrılan süredurumu			X	*Ayrılan süre yeterli değildi. Öğrenciler geçen yıldan çemberi hatırlamadığı için daha fazla vakit ayrılabilirdi.*
Etkinliğin konunun amacına ve kazanımlarına uygunluğu durumu	X			*Etkinlik kazanımlara uygundu. Ancak uygulama kısmında o verim alınamadı. Konu anlatımı yapılmadan direkt etkinliklere geçilmesi nedeniyle öğrenciler biraz bocaladılar. Etkinlikte daire grafiği yer alıyordu. Çocuklar daire grafiğini daha öncesinde görmemişler. Onu kavramak konusunda da zorluk yaşadılar.*
Etkinliğin öğrencilerde ilgi ve merak uyandırma durumu	X			*Etkinlikler öğrencilerde merak uyandırdı.*
Etkinliğin öğrenci merkezli olacak şekilde uygulanması durumu		X		*Öğrenciler bu alanda çok bilgi sahibi olmadıkları için önce bir destek almaları gerekti, ondan sonra kavrayabilenler kendi kendilerine yapabildiler. Ama sınıfın büyük bir kısmı gösterildikten sonra çözebildiler.*
Etkinlik süresince hedeflenen kazanımlara ulaşma durumu	X			*Kazanımlara ulaşıldığını düşünüyorum.*
Etkinlik süresince çember-daire kavramına tarihte neden ihtiyaç duyulduğuna yer verme durumu			X	*Bu kavramlara tarihte neden ihtiyaç duyulmuş bundan bahsedilmedi.*
Etkinlik süresince çemberin-dairenin tarihte kullanılışına yer verme durumu			X	*Günlük hayatta nerelerde kullanıldığına örnekler verildi, fakat geçmişe dair bir bilgi verilmedi.*
Etkinlik süresince tarihte çemberin-dairenin ortaya çıkışına yer verme durumu			X	*Geçmişe dair bir bilgi yoktu.*
Etkinlik sürecinde çoklu çözüm yollarına yer verilmesi durumu	X			*Çoklu çözüm yollarına yer verildi. Oran-orantıdan yararlanıldığı, katlarından giderek daire grafiğinde birini bulup diğerleri de onun katı olup öyle de bulundu.*
Etkinlik sürecinde öğrencilerin soru üretmesi durumu			X	*Öğrenciler soru üretmediler. Aslında sınıfta sürekli soru soran öğrenciler vardı ama bir problem oluşturmaktan bahsediyorsak öyle bir durum olmadı.*

Tablo 37 (Devam)

ÖA2'nin Gözlemci Akran Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik sürecinde özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumu			X	*Sınıfta kendi fikirlerini ifade ettiler çocuklar. Ama çok ilginç veya özgün şeyler söyleyenler olmadı.*
Etkin sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma aktarmalarını sağlama durumu			X	*Şu anda sağlayamazlar.*
Etkin sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmalarını sağlama durumu		X		*Sınıfta soruları çözen öğrenciler vardı. Onlar bunu yapabilir belki ama genelinin sağlayabileceğini sanmıyorum.*
Etkinliğin günlük yaşam olayları ile ilişkili olması durumu	X			*Etkinlik günlük yaşam problemleri ile ilgiliydi.*
Etkinlik sürecinde çoklu temsillerden (tablo, grafik, cebirsel ifadeler …) yararlanma durumu	X			*Evet, çoklu temsillere yer verildi zaten daire grafiği olduğu için gösterimsel olarak da farklı çözümlere yer vermeye çalıştı.*
Etkinlik süresince matematikteki kavramlar arası ilişki kurabilmesi durumu		X		*Yani kurulabilir. Ama oran-orantı daha önceden bildikleri için oran orantı dışındaki diğer konularda sorun yaşayabilirler.*
Etkinlik süresince farklı disiplinler arasında ilişki kurabilmesi durumu	X			*Aslında sosyal bilgiler ve fen bilimlerinde daire grafiğini biraz görmüşler oradan biraz ilişki kurmuşlardır.*
Etkinlik süresince öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanma durumu			X	*Ön bilgilerini çok fazla kullanamadı öğrenciler. π kavramını falan bilmiyorlardı. Normalde geçen yıldan bunu bilmeleri gerekiyordu.*
Etkinlik süresince öğrencilerin işlemsel becerileri geliştirebilme durumu	X			*İşlemsel becerileri gelişti.*
Etkinlik süresince temel kuralların kullanılması durumu	X			*Temel kurallar verildi. Formülleri kullanabilirler.*
Etkinlik süresince, öğrencilerin matematiksel ifadeleri ve sembolleri kullanabilme durumu	X			*Verilen bir ifadeyi önce sözel olarak anladıktan sonra oran-orantı yardımıyla çözüp bulduktan sonra grafiğe aktardılar bu süreçte yararlandılar.*
Etkinlik süresince öğrencilerde bilginin keşfedilmesi durumu		X		*Yani her öğrencide değil ama birkaç öğrenci bunu sağlamış olabilir ama sınıfın genelinde bu gerçekleşmedi.*
Etkinlik süresince sebep-sonuç ilişkilerinin kurulması durumu		X		*Bazı öğrenciler kurmuş olabilir ama genelinde bu sağlanmadı.. Mesela karpuz etkinliğinde bir soru vardı çemberin çapa bölümünde hep aynı sayının çıkması tesadüf mü diye soruluyordu. Orada belki π sayısını kavrayanlar neden-sonuç ilişkileri kurmuş olabilirler.*
Etkinlik sürecinde öğrencilerin matematiksel genellemelere varabilme durumu			X	*Hayır yapamadılar.*
Etkinlik süresince öğrencilerin doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. becerileri gerçekleştirebilme durumu		X		*Yani yorumlama ve tahmin etme oldu. Verilen ifadeyi güzel bir şekilde aktarmaya çalıştılar.*
Etkinlik süresince öğrencilerin mantıksal çıkarımlarda bulunma durumu		X		*Mesela verilen bir ifadenin nasıl daire grafiğine dönüşeceğini oturtamadılar. Çünkü 360 dan büyük veriler geliyordu ve çocuklar tam dairenin o şekilde olacağını düşündüler ama sonra 360° yerleştirdiklerini kavradılar.*

4.2.2.5. Öğretmen Adayı 2'nin (ÖA2) Etkinlik Uygulama Sürecinin Öğrenci Tarafından Değerlendirilmesi

Öğretmen adayının etkinliklerini sunmasının ardından, dersin öğretmeni tarafından seçilen üç öğrencinin derse dair görüşleri alınmıştır. Öğrenciler oran-orantıyı kullanmaları gereken problemlerde zorlandıklarını ve açıları çizemediklerini belirtmektedirler. Etkinlikleri anlaşılır ve ayrılan süreyi de yeterli olarak görmektedirler. Ayrıca ilişki kurma-temsil boyutu konusunda ön bilgilerini kullandıklarını, farklı dersler ile ilişki kurduklarını ifade etmişlerdir. Kullanma-uygulama boyutu ile ilgili olarak; öğrencilerden ikisi günlük yaşam problemlerini çözebileceklerini söylemiştir. Yaratıcılık-sentez boyutu için; çoğunluk çember ve daire konusunda öğrendikleriyle problemleri farklı yollardan çözebileceklerini düşünmemektedirler. İspat-keşif boyutuna dair yeni bilgiler keşfettiklerini düşünmektedirler. Ancak algoritma boyutu konusunda biraz daha çaba göstermeleri gerektiğini, tarih-kültür boyutu için ise etkinliklerin kendilerinde matematik tarihi hakkında merak uyandırmadığını ve derinlemesine anlamanın gerçekleşmediğini belirtmişlerdir.

Tablo 38'de "Etkinlik Değerlendirme Formu" kapsamında görüşme yapılan 3 öğrenciye ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 38

ÖA2'nin Öğrenci Grubu Tarafından Değerlendirilmesi

Soru		Öğrenci cevabı
Etkinlik sürecinde ne gibi problemler yaşadınız. Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Oran orantının olduğu problemler zorladı biraz.* *Ö2: Açıyı çizemedim. Sağ tarafta olduğum için sol tarafı çizemedim.* *Ö3: Açıları tam çizemedim. Başka problem yaşamadım.*
Bu etkinlik sizin için anlaşılır mıydı? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Benim için etkinlik anlaşılırdı biraz zorlandım ama sonradan biraz daha pekiştirme gibi oldu, anlayabildim.* *Ö2: Yani anlattılar, anlaşılırdı.* *Ö3:Anlaşılırdı. Çünkü öğretmenimiz çok iyi anlatıyordu.*
Etkinlik için ayrılan süre sizce yeterli miydi? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Etkinlik için verilen süre yeterliydi bence ama problemler için biraz daha zamana ihtiyacımız olabilirdi.* *Ö2: Çok yeterliydi.* *Ö3:Yeterliydi.*
Etkinlik ilginizi çekti mi? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Böyle derse katılım amacında ilgimizi çekti. Etkinlik olmadan derse katılım daha az oluyordu. Benim öyle daha çok ilgimi çekiyor. Mesele hayvanlarla ilgili şeyler olması daha çok ilgimi çeker.* *Ö2: Hayır.* *Ö3: Hayır.*
Etkinlik sizde matematik tarihi hakkında merak uyandırdı mı? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Evet yani etkinlik sürecinde ben matematiği zaten seviyordum etkinlik olunca daha çok sevmeye başladım.* *Ö2: Hayır* *Ö3: Hayır*
Çember ve daire konusunu derinlemesine anladığınızı düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Çember konusunu derinlemesine anladığımı düşünmüyorum tam pekiştirmedim, çok iyi anlayamadım. Yani biraz daha anlatılması gerekiyor daha çok örnek yapılması gerekiyor.* *Ö2: Hayır.* *Ö3:Biraz.*
Etkinlik sürecinde daha önceki bilgilerinizden yararlandınız mı? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Önceki bilgilerimden yararlandım mesela oran-orantı önceden çözdüğümüz için biraz daha pekiştirme anlamında iyi oldu.* *Ö2: Matematikte işlediğimiz diğer konu açılar ondan yararlanarak.* *Ö3:Açılardan yararlandık.*
Etkinlik süresince farklı derslerin konuları ile ilişki kurabildiniz mi? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Sosyal dersi ile ilişkilendirebildim. Türkiye'nin nüfus bilgisinde grafikler vardı onunla ilişkilendirebildim.* *Ö2: Hayır.* *Ö3: Hayır.*
Etkinlik süresince yeni bilgiler keşfettiğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Evet, birçok yeni bilgi öğrendik.* *Ö2: Öğretmenimiz yeni şeyler anlattı. Daha önce dairenin alanını görmemiştik.* *Ö3: Evet.*
Çember ve daire konusunda işlem gerektiren soruları rahatlıkla çözebileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Biraz daha kendimi verirsem derslere çözebileceği mi düşünüyorum.* *Ö2: Çok fazla anlamadığım için yapamam.* *Ö3:Evet.*
Çember ve daire konusunda günlük yaşamda karşınıza çıkan problemleri çözebileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Yani evet biraz daha çalışırsam biraz da üzerinde durursam çözebilirim diye düşünüyorum.* *Ö2: Hayır, günlük hayatımızda böyle bir problemle karşılaşmayız bence.* *Ö3:Evet.*
Çember ve daire konusunda karşınıza çıkan problemleri farklı yollardan çözebileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Çözebileceğimi düşünmüyorum. Ben sadece öğrendiğim yoldan gidebiliyorum farklı yollardan çözemiyorum.* *Ö2: Hayır.* *Ö3: Çözüm yolu bulabilirim belki.*
Çember ve daire konusunda edindiğiniz bilgileri yeni ve farklı durumlarda kullanabileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Yeni ve farklı durumlarda yararlanabilirim. Evet, mesela bir soru çıktığında karşıma yararlanabilirim.* *Ö2: Hayır, çünkü ilk hafta yoktum.* *Ö3:Hayır.*

Öğretmen Adayı 2'yi değerlendiren uygulama öğretmeninin, akran öğretmen adayının ve öğrencilerin görüşleri genel olarak ele alındığında tarih-kültür boyutuna dair beklenen durumların derste gerçekleştirilemediği öğrencilerin de bu konuda ilgi duymadıklarını belirttikleri görülmüştür. Yaratıcılık-sentez boyutu konusunda öğretmen adayının çoklu çözüm yollarına yer verdiği düşülmektedir. Ancak öğrencilerin soru üretmesi durumunun dersin gözlemcisi öğretmen gerçekleştirildiğini düşünse de akran öğretmen adayı bu durumun sağlanamadığını belirtmiştir. Özgün bir düşünce ortaya koyulması durumunun ise gözlemlenmediği ifade edilmiştir. Öğrenciler çember ve daire konusunda öğrendikleriyle problemleri farklı yollardan çözebileceklerini düşünmemektedirler. Kullanma-uygulama boyutuna dair uygulama öğretmeni öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarılabileceklerini düşünürken akran bu durumun kısmen gerçekleştirilebileceğini düşünmektedir. Ayrıca günlük yaşam ile ilişki kurulduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler de günlük yaşam problemlerini çözebileceklerini ifade etmişlerdir. İlişki kurma-temsil boyutu konusunda hem uygulama öğretmeni hem de akran öğretmen adayı çoklu temsilere yer verildiğini belirtmektedirler. Uygulama öğretmeni öğrencilerin ön bilgilerini kullandıklarını düşünürken akran öğretmen adayı bu görüşe katılmamaktadır. Matematikteki farklı kavramlar ve farklı dersler ile ilişkinin ise kısmen kurulduğunu belirtmişlerdir. Öğrenciler ise ön bilgilerini kullandıklarını, farklı dersler ile ilişki kurduklarını ifade etmişlerdir. Akran öğretmen adayı algoritma boyutunun yeteri düzeyde sağlandığını belirtirken uygulama öğretmeni kısmen sağlandığını düşünmektedir. Öğrenciler de bu konuda çoğunlukla yeterlilik kazandıklarını düşünmektedirler. Uygulama öğretmeni ve akran ispat-keşif boyutuna dair gözlenmesi beklenen durumların da kısmen derste gerçekleştirilebildiği görüşündedirler. Bu hususta öğrenciler de yeni bilgiler keşfettiklerini belirtmişlerdir.

4.2.2.6. ÖA2'nin Tasarladığı Etkinliklere İlişkin Araştırmacı ve Uzman Görüşleri

MABÖ sonuçlarına göre kullanma-uygulama boyutunda yer alan ÖA2'ye ait ders uygulamaları, araştırmacı tarafından gözlenerek "Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu" doldurulmuştur. Bu süreçte araştırmacı öğretmen adayının öğrencilerinde sağlamayı amaçladığı anlama boyutlarını değerlendirmeye çalışmıştır.

Öğretmen adayı ilk olarak ispat-keşif boyutuna dair özellikleri sınıfında yaratmaya gayret göstermiştir. Öğretmen adayının, saatin çevre uzunluğunu çapına bölerek π sayısına ulaşmaya çalışması, ayrıca çember yayının uzunluğu konusunda kuralın öğrencilere doğrudan verilmesi yerine oran-orantı yardımıyla buldurulması bu boyuta ele alınmıştır. Yaratıcılık-sentez boyutunu gerçekleştirmek üzere ise öğretmen adayı etkinlik süresince öğrencilerden soruların çözümüne dair farklı öneriler almıştır. Ancak öğrencilerin kendi problemlerini oluşturmaları ya da özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumu gözlemlenmemiştir. İlişki-kurma temsil boyutuna ilişkin olarak öğretmen adayının açı, oran-orantı ve daire grafiği konuları ile ilişki kurulması ve öğrenci ön bilgilerinden yararlanılması bu boyutu sağlamak üzere eylemler olarak değerlendirilmiştir. Fakat bu boyutta ilişkin çember-daire ile ilgili çoklu temsillere yer verilmesi ve faklı disiplinlerle ilişki kurulması durumları gözlemlenememiştir. Bu nedenle öğretmen adayının bu boyutu kısmen gerçekleştirebildiği düşünülmektedir. Öğretmen adayı MABÖ sonuçlarına göre kendisinin de içinde yer aldığı kullanma-uygulama boyutunu gerçekleştirmek hususunda ise, etkinliklerinin tamamını günlük hayatla ilişkilendirmiş, kavramların yeni bir probleme ve yeni bir duruma aktarılmasını sağlamaya çalışmıştır. ÖA2 süreç içerisinde öğrencilerin konu ile ilgili işlemsel akıcılık kazanmasını sağlayacak örnek sorular çözdürmüş, matematiksel kural ve notasyonlar kullanılmıştır. Bu durum ise öğretmen adayının algoritma boyutunu gerçekleştirme çabası olarak ele alınmıştır. Ancak öğretmen adayının tarih-kültür boyutuna dair gerçekleştirmesi beklenen durumları ise dersinde sağlayamadığı gözlemlenmiştir.

Bunun yanı sıra öğretmen adayı sınıf ortamını etkinlik için uygun bir hale getirmiş ve derslerini öğrenci merkezli olarak yürütmeye çalışmıştır. Ancak öğretmen adayının sınıf ve zaman yönetimi konusundaki acemiliği nedeniyle etkinliğin öğrencilerde kısmen ilgi ve merak uyandırdığı ve hedeflenen kazanımlara kısmen ulaşılabildiği düşünülmektedir.

ÖA2'nin ders planlarını ve etkinlik uygulama sürecine dair ders videolarını değerlendiren uzman da "Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu"nu doldurarak görüşlerini bildirmiştir. Bu form tablo 39'da sunulmaktadır.

Tablo 39

ÖA2'nin Etkinlik Uygulamalarının Uzman Tarafından Değerlendirilmesi

		Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik	Etkinlik için sınıf ortamının düzenlenerek, etkinlikte kullanılacak araç-gereçlerin hazır hale getirilmesi durumu	X			*Kullanılan araç, gereç ve materyaller etkinlikler için yeterli.*
	Etkinlik için ayrılan süredurumu		X		*Etkinlik için ayrılan süre yeterli olmakla birlikte öğretmen adayı süreyi etkili kullanamadı.*
	Etkinliğin konunun amacına ve kazanımlarına uygunluğu durumu		X		*Etkinlikler konunun amacına uygun seçilmiş ama farklı anlama düzeylerini ortaya çıkarmıyor.*
	Etkinliğin öğrencilerde ilgi ve merak uyandırma durumu		X		*Dersin girişinde derse merak uyandıracak bir ders senaryosu uygulanmadığından öğrencilerde bir merak oluşmadı.*
	Etkinliğin öğrenci merkezli olacak şekilde uygulanması durumu		X		*Etkinlikler öğrenci merkezli hazırlanılmış ama dersin geriye kalan dilimlerinde daha çok öğretmen merkezliydi.*
	Etkinlik süresince hedeflenen kazanımlara ulaşma durumu		X		*Öğretmen hedeflenen kazanımlara tam olarak ulaşamadı.*
Tarih-Kültür	Etkinlik süresince çember-daire kavramına tarihte neden ihtiyaç duyulduğuna dair yer verme durumu			X	*Ders etkinliklerinde çember ve daireye neden ihtiyaç duyulduğuna ilişkin herhangi bir durum oluşmadı.*
	Etkinlik süresince çemberin-dairenin tarihte kullanılışına yer verme durumu			X	*Yer verilmedi.*
	Etkinlik süresince tarihte çemberin-dairenin ortaya çıkışına yer verme durumu			X	*Yer verilmedi.*

Tablo 39 (Devam)

ÖA2'nin Etkinlik Uygulamalarının Uzman Tarafından Değerlendirilmesi

		Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Yaratıcılık-Sentez	Etkinlik sürecinde çoklu çözüm yollarına yer verilmesi durumu		X		*Sadece orantının kullanılarak daire dilimlerinin alanlarına ulaşılabileceği farklı çözüm yolu olarak gösterilebilir.*
	Etkinlik süresince öğrencilerin soru üretmesi durumu			X	*Öğrenciler herhangi bir soru üretemediler.*
	Etkinlik süresince özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumu			X	*Özgün bir düşünce oluşmadı.*
Kullanma-Uygulama	Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma aktarmalarını sağlama durumu		X		*Eski konulardan oran orantı çember problemlerinde kullanıldı.*
	Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmalarını sağlama durumu			X	*Sağlanamadı.*
	Etkinliğin günlük yaşam olayları ile ilişkili olması durumu	X			*Etkinliğin her aşamasında seçilen örnekler günlük hayat örnekleriydi.*
İlişki Kurma-Temsil	Etkinlik sürecinde çoklu temsillerden (tablo, grafik, cebirsel ifadeler …)yararlanma durumu		X		*Bazı etkinliklerde tablo grafik ve farklı temsiller kullanıldı.*
	Etkinlik süresince matematikteki kavramlar arası ilişki kurabilmesi durumu	X			*Yer yer değinildi.*
	Etkinlik süresince farklı disiplinler arasında ilişki kurabilmesi durumu		X		*Verileri dairesel grafikte gösterme istatistikle ilişkilendirilebilir.*
	Etkinlik süresince öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanma durumu	X			*Her aşamada.*
Algoritma-Boyutu	Etkinlik süresince öğrencilerin işlemsel becerileri geliştirebilme durumu	X			*Her aşamada işlemsel beceriler kullanıldı.*
	Etkinlik süresince temel kuralların kullanılması durumu	X			*Her aşamada.*
	Etkinlik süresince, öğrencilerin matematiksel ifadeleri ve sembolleri kullanabilme durumu	X			*Her aşamada.*
İspat-Keşif	Etkinlik süresince öğrencilerde bilginin keşfedilmesi durumu			X	*Bilgi keşfedilemedi.*
	Etkinlik süresince sebep-sonuç ilişkilerinin kurulması durumu		X		*Yer yer sebep sonuç ilişkileri kullanıldı.*
	Etkinlik sürecinde öğrencilerin matematiksel genellemelere varabilme durumu			X	*Genellemeler yapılamadı.*
	Etkinlik süresince öğrencilerin doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. becerileri gerçekleştirebilme durumu		X		*Zaman zaman.*
	Etkinlik süresince öğrencilerin mantıksal çıkarımlarda bulunma durumu		X		*Zaman zaman mantıksal çıkarımlar yapıldı ancak etkili değildi.*

Tablo 39 dikkate alındığında uzman, tarih-kültür boyutunun derste sağlanmadığını belirterek, ÖA2'nin ders etkinliklerinde çember ve daireye geçmişte neden ihtiyaç duyulduğuna ilişkin herhangi bir durumun oluşmadığını bildirmiştir. Uzman, yaratıcılık-sentez boyutu konusunda sadece orantının kullanıldığı farklı çözüm yollarına yer verilmesi, öğrencilerin soru üretmemesi ve özgün bir düşüncenin oluşmaması nedeniyle de bu boyutun çoğunlukla gerçekleştirilemediğini düşünmektedir. Öğretmen adayının da MABÖ sonuçlarına göre içinde yer aldığı kullanma-uygulama boyutuna dair ise uzman etkinliklerin her aşamasında seçilen örneklerin günlük hayat örnekleri olduğunu ve oran-orantı konusunun çember problemlerine aktarıldığını bildirmektedir. Ancak etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmalarını gözlemlemediğini eklemiştir. Uzman, ÖA2'nin bazı etkinliklerde tablo, grafik ve farklı temsiller kullandığını, matematikteki kavramlar arası ve farklı disiplinlerle ilişkinin yer yer kurulduğunu ve öğrenci ön bilgilerinden yararlanıldığını belirterek bu boyutun çoğunlukla gerçekleştirildiğini bildirmiştir. Algoritma boyutuna dair özelliklerin ise ÖA2 tarafından eksiksizce yerine getirildiğini belirtmiştir. İspat-keşif boyutu konusunda ise uzman, derste bilginin keşfedildiği ya da genellemeler yapıldığı durumların sağlanmadığını bildirmektedir. Ancak yer yer sebep sonuç ilişkilerinin kurulduğunu ve mantıksal çıkarımlar yapıldığını ifade etmiştir. Ek olarak uzman, öğretmen adayının araç-gereç ve materyal kullanımının etkinlikler için yeterli olduğunu, etkinlik için ayrılan sürenin yeterli olmasına rağmen öğretmen adayının süreyi etkili kullanamadığını, etkinliklerin konunun amacına uygun seçilmiş ama farklı anlama düzeylerini ortaya çıkarmıyor olduğunu, dersin girişinde derse merak uyandıracak bir ders senaryosu uygulanmadığından öğrencilerde bir merak oluşmadığını ve etkinliklerin öğrenci merkezli hazırlanılmış olmasına rağmen dersin işlenişinin daha çok öğretmen merkezli olduğunu bildirmiştir.

4.2.3. Algoritma Boyutunda Yer Alan Öğretmen Adayı 3'ün (ÖA3) Etkinlik Uygulama Sürecine Ait Bulgular

Öğretmen adayı öncelikle anlatacağı konunun çember ve daire olduğunu belirterek öğrencilere bu kavramları daha önce görüp görmediklerini sormuş ve hazırbulunuşluk düzeylerini kontrol etmeye çalışmıştır. Aşağıda bu süreçte geçen diyaloglara yer verilmiştir.



Şekil 124. ÖA3'ün ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Çember, daire hiç bu tür kavramlar duydunuz mu?

Öğrenci: Evet, duyduk hocam.

Öğretmen Adayı: Peki örnek verebilir misiniz?

Öğrenci: Hocam çember, yuvarlak, içi boş, köşegenleri yok (öğrencilerden farklı cevaplar).

Öğretmen Adayı: Tamam bunlar çember peki daire duyan var mı? Çevremizde gördüğümüz bir şey, örnek verecek var mı?

Öğrenci: Saat.

Öğretmen Adayı: Peki, saatin sadece çevresini alırsak ne diyebiliriz?

Öğrenci: Çember.

Öğretmen Adayı: Kısacası çember de daire de yuvarlaktır. Ama çemberin içi boş, dairenin içi doludur.

Öğretmen adayı öğrencilere çember ve daire kavramlarını, aralarındaki farkları anlattıktan ve öğrencilerle birlikte günlük yaşamdan örnekler verdikten sonra çemberde açı (merkez açı ve çevre açı) konusuna geçiş yapmıştır. Merkez ve çevre açı kavramlarını verdikten sonra merkez açının gördüğü yayın ölçüsünün merkez açıya eşit, çevre açının gördüğü yayın ölçüsünün ise bu açının iki katına eşit olduğundan bahsetmiştir. Öğretmen adayı bu süreçte ortaokul matematik dersi öğretim programı 7. sınıf kazanımları arasında yer almayan çevre açı kavramına da yer vermiştir.



Şekil 125. ÖA3'ün ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Çemberde açı veya merkez açı ne demektir? Bilen var mı? Çemberin merkezi neresidir?

Öğrenci: Tam ortası.

Öğretmen Adayı: Evet tam ortası, burayı "m" ile gösteriyoruz. Çemberde merkezden geçen açıya biz merkez açı diyoruz. Yani, merkez açı köşesi merkezde olan açı demektir. Peki, çemberin tamamı kaç derecedir?

Öğrenci: 360 derece.

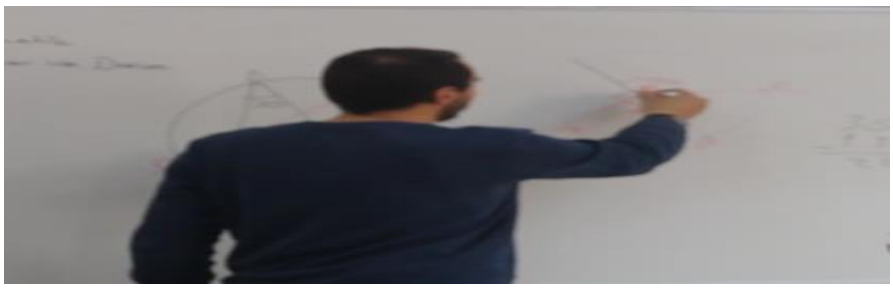
Öğretmen Adayı: Evet. Siz açıları gördünüz. Bakın burası tam açı değil mi? Peki çemberin bu açının kolları arasındaki kısmına ne denir?

Öğrenci: Dış açı mı hocam?

Öğretmen Adayı: Hayır, buralara yay denir "AB yayı" gibi.

Öğretmen Adayı: Peki çemberin dış kısmına dokunan açıya ne diyoruz? Bu açıya da çevre açı diyoruz. Ayrıca merkezin gördüğü yaylar merkez açıya eşit, çevre açının gördüğü yay ise bu açının iki katına eşittir. Böyle bir kural vardır.

Öğretmen adayı çemberin merkezinden geçen ve çemberi kesen doğruyu çap, çapın merkeze kadar olan kısmını ise "yarıçap" olarak tanımlamıştır.



Şekil 126. ÖA3'ün ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen adayı çember üzerinde kirişler çizerek bunların çap veya yarıçap olup olmayacağı ile ilgili öğrencilere sorular yöneltmiştir.



Şekil 127. ÖA3'ün ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Şimdi çemberin burasını (kiriş) çizdim bu çap olur mu veya yarıçap olur mu?

Öğrenci: Olmaz.

Öğretmen Adayı: Peki, neden olmaz?

Öğrenci: Merkezden geçmiyor.

Öğretmen Adayı: Yani çapın ve yarıçapın kesinlikle merkezden geçmesi gerekiyor. Haklısın.

Öğrenci: Peki buna ne diyoruz o zaman?

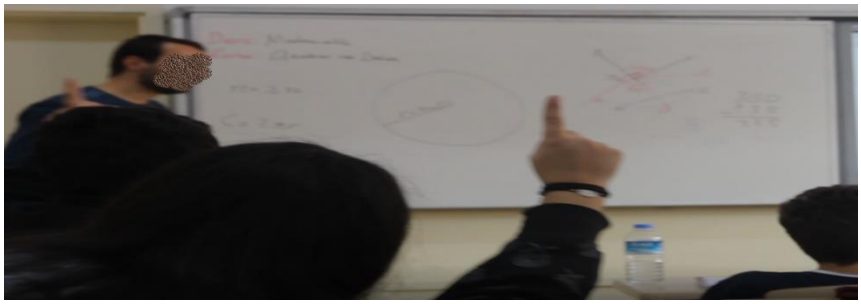
Öğretmen Adayı: Merkezden geçmeyen kısma ise "kiriş" denir.

Öğretmen adayı daha sonra merkez açı, çevre açı ve bunların gördüğü yay ölçüleri ile ilgili kuralları vermiş, ardından öğrencilerle birlikte sorular çözmüştür. Bu durum öğretmen adayının matematiksel anlamanın algoritma boyutunu ortaya çıkarması olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 128. ÖA3'ün ders anlatımına yönelik görüntü

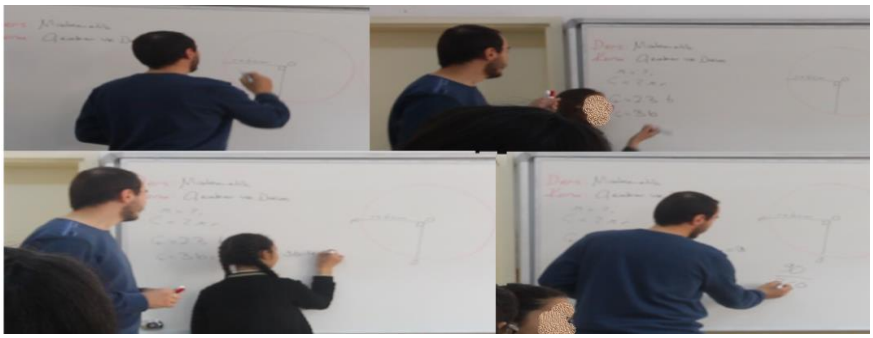
Öğretmen adayı daha sonra çemberin çevre formülünü öğrencilere hatırlatmaya çalışmış, bu noktada çemberin çevresinin, dairenin ise alanının hesaplandığına yönelik ayrıma dikkat çekmiştir.



Şekil 129. ÖA3'ün ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Şimdi çemberin alanını hesaplayabilir miyiz?
Öğrenci: Hayır hocam hesaplayamayız.
Öğretmen Adayı: Peki, neden?
Öğrenci: Çünkü kenarları yok hocam.
Öğretmen Adayı: Kenarları var ama çemberin içi boş demiştik ya, sadece bir çizgiden ibarettir demiştik ya çemberde alan hesaplayamayız ama dairede alan hesaplayabiliriz. Çemberde ne hesaplarız peki?
Öğrenci: Çevre uzunluğu.
Öğretmen Adayı: Evet, çemberde çevre uzunluğunu nasıl hesaplıyoruz?
Öğrenci: π sayısını kullanıyorduk.
Öğretmen Adayı: Evet, hatırlayın, başka.
Öğrenci: Yarıçap lazımdı.
Öğretmen Adayı: Evet, ne yapıyorduk?
Öğrenci: Çarpıyoruz.
Öğretmen Adayı: Evet, "Ç= 2.π.r" olarak hesaplıyoruz. Yani çapla π sayısını çarpıyoruz.

Öğretmen adayı çemberde yay uzunluğu formülünü öğrencilere direkt olarak vermek yerine örnek üzerinden anlatmaya çalışmıştır. Ardında kuralı öğrencilere vermiştir. Bu süreç öğretmen adayının algoritma boyutunu sağlaması olarak ele alınmıştır. Sürece dair geçen diyaloglar aşağıda sunulmaktadır.



Şekil 130. ÖA3'ün ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: 90^o bir açımız ve 6 cm yarıçapımız var. Bu çemberin çevresini bulabilir miyiz? Nasıl buluruz? Çevremizin formülü neydi? Formülümüz "Ç= 2.π.r" değil mi? Kim yapmak ister

Öğrenci: Hocam yapabilirim.

Öğretmen Adayı: Tamam hadi sen yap bakalım.

Öğretmen adayı: Çevremiz 36 cm'miş. Şu yayın uzunluğunu bulabilir miyiz? Fikri olan var mı? 90^0lik bir yay, sizce uzunluğunu nasıl buluruz?

Öğrenci: 90'ı 6'ya bölsek.

Öğretmen Adayı: Hayır olmaz, başka fikri olan var mı?

Öğrenci: Hocam, 90 derece çemberin 4'te biridir. O zaman 36'yı da 4 e bölersek cevabımız 9 cm olur.

Öğretmen Adayı: Peki 4 de 1'i olduğunu nerden bulduk?

Öğrenci: $\frac{90}{360}$ *yani* $\frac{1}{4}$.

Öğretmen adayı: Peki bir soru daha yapalım. Merkez açı bu kez 60^0 yarıçapı 9 cm olsun. Bu yayın, uzunluğunu nasıl buluruz?

Öğrenci: Önce çevreyi bulalım. π'yi 3 alalım. Çevre 54 çıkıyor. $\frac{60}{360}$ *yani* $\frac{1}{6}$ *. 54'ü 6 ya böleriz.*

Öğretmen adayı: Demek ki yay uzunluğunu bulurken; önce çevreyi buluyoruz, sonra açı ile merkez açıyı oranlıyoruz. Daha sonra da çevreyi bunla çarpıyoruz.

Öğretmen adayı daha sonra 1.etkinliğini sınıfa uygulatmıştır.

Öğretmen Adayı: Sizce birinci sorunun cevabı ne?

Öğrenci: Merkezden geçiyor bunlar.

Öğretmen Adayı: O zaman ne olur?

Öğrenci: Çap.

Öğretmen adayı: Evet, 1. sorunun cevabı çaptır. Yarıçapı kaç cm dir o zaman?

Öğrenci: 40 yazıyor zaten.

Öğretmen Adayı: Peki AD yayını gören merkez açı kaç derecedir?

Öğrenci: Bu yazılmayan yerler 60. O zaman 60+30+60=150.

Öğretmen Adayı: Peki AB yayının uzunluğunu nasıl buluruz?

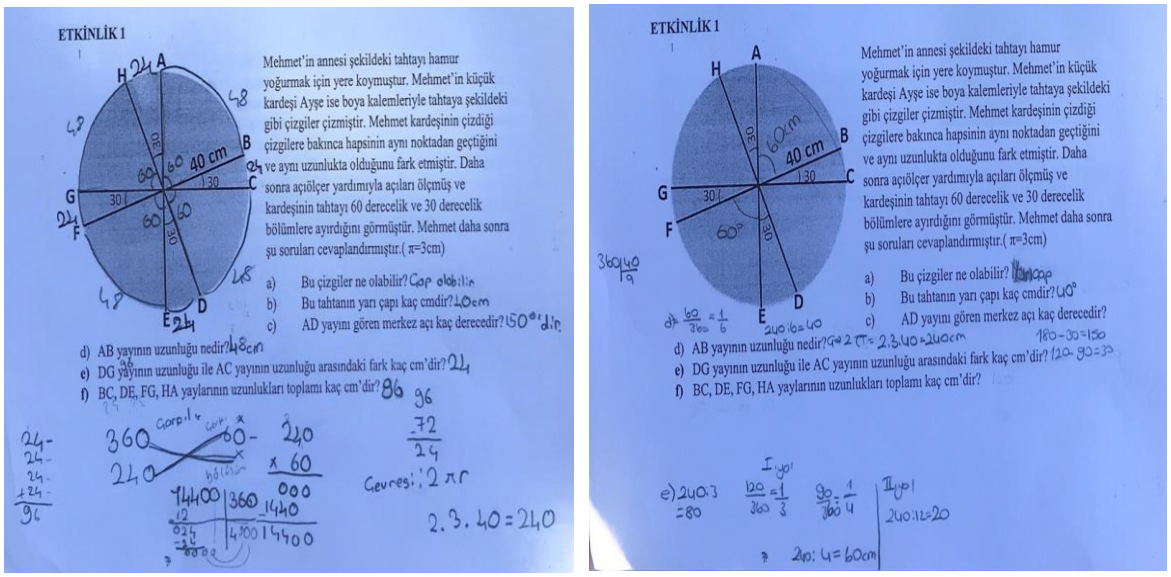
Öğrenci: Bu açı 60^0. 360'ı 60'a böleceğiz. Sonra da çevreyi 6 ya böleceğiz.
Öğretmen adayı: Burada e şıkkı için ne diyorsunuz? (Öğretmen adayı öğrencileri tahtaya kaldırarak soruyu çözdürmüştür.)



Şekil 131. ÖA3'ün ders anlatımına yönelik görüntü

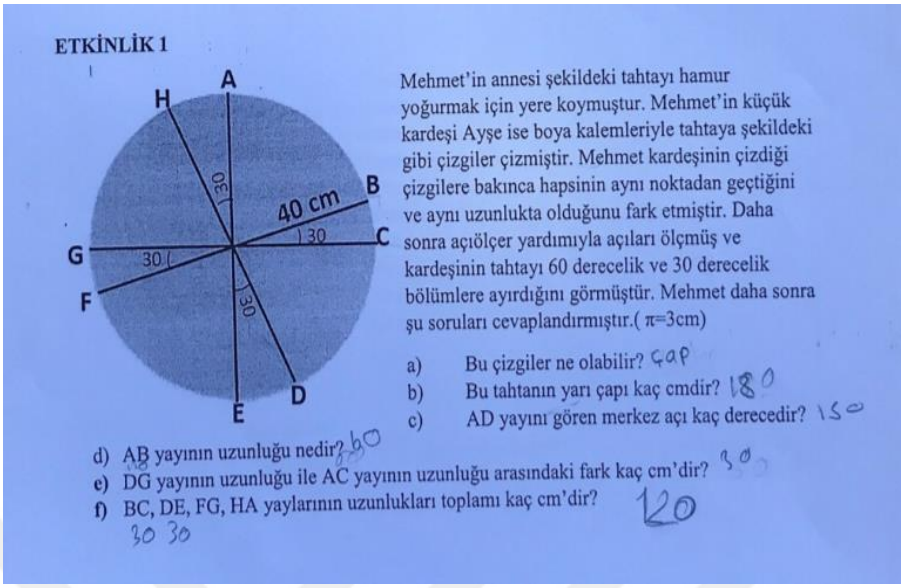
Etkinliğinin ilk sorusunda öğrenciler bahsedilen doğru parçalarının çap olduğunu tahmin etmişlerdir. Ancak öğretmen adayının daha önce çap ve yarıçap kavramlarından bahsetmiş olması dolayısıyla bu durum matematiksel anlamanın ispat-keşif boyutunda değerlendirilmemiştir. Öğretmen adayının etkinlik süresince çoklu çözüm yollarına da yer verildiği görülmektedir. Bu ise anlamanın yaratıcılık-sentez boyutunda değerlendirilmiştir. Aşağıda soruları farklı yollardan çözen öğrenci kâğıtlarından örnekler yer almaktadır.

Farklı yollardan doğru yanıt veren öğrenci örneği



Şekil 132. ÖA3'ün 2. etkinliğine iki farklı yoldan verilen öğrenci cevap örnekleri

Yanlış yanıt veren öğrenci örneği



Şekil 133. ÖA3'ün 1. etkinliğine yönelik yanlış öğrenci cevap örneği

4.2.3.1. Öğretmen Adayı 3'ün (ÖA3) 1. Hafta Sonrası Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Bireysel Değerlendirmesi

İlk hafta dersleri işlendikten sonra öğretmen adayı ile etkinlik uygulama sürecine yönelik "Etkinlik Uygulama Sonrası Görüşme Formu" (Ek 5) kapsamında görüşme yapılmıştır. Öğretmen adayı yürütmüş olduğu derslerde algoritma, ispat-keşif, kullanma-uygulama ve ilişki kurma-temsil boyutlarını gerçekleştirdiğini, tarih-kültür boyutunu kısmen gerçekleştirdiğini, yaratıcılık-sentez boyutunu ise gerçekleştiremediğini dile getirmektedir. Aşağıda ÖA3 ile yapılan bu görüşmenin detaylarına yer verilmiştir.

"Etkinliğin uygulanması sürecinde ne gibi problemler yaşadınız ve bu problemleri aşmak için neler yaptınız?"

Öğretmen adayı sınıf hâkimiyeti konusunda zorlandığını ancak söz konusu durumu ilerleyen derslerde yapacağı uyarılar ile çözebileceğini belirtmektedir.

> ***ÖA3:*** *Biraz sınıf hakimiyeti kurma konusunda zorlandım. Onun dışında herhangi bir sorun olmadı. Öğrencilere biraz daha önceden uyarılar falan yapılabilir.*

“Etkinlik sonrası öğrencilerinizde konuya dair derin bir anlamanın gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.”

Öğretmen adayı etkinlikler üzerine çok fazla yoğunlaşılamadığından derin bir anlamanın gerçekleşmemiş olabileceğini düşünmektedir.

> ***ÖA3:*** *Etkinlik üzerine çok fazla yoğunlaşamadık. Öyle olunca anlamayanlar oldu. Anlayanlar ise çok iyi anladı. Ancak tüm sınıf açısından değerlendirecek olursak tam manasıyla derin bir anlama gerçekleşmedi.*

“Etkinlik uygulama sürecinde öğrencilerinizde hangi matematiksel anlama boyutlarının gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.”

Öğretmen adayı etkinliğinde kısmen tarih-kültür, kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil, algoritma ve ispat-keşif boyutlarına yer vermeye çalıştığını eksik olan boyutun ise yaratıcılık-sentez olduğunu ifade etmektedir.

> ***ÖA3:*** *Yani algoritma boyutu var zaten. Bolca soru çözdük. Kültür kısmen olsa da tarih boyutu ile alakalı pek bir şey yoktu. Ama ispat-keşif çap olduğunu ispatlama. Burada öğrenciler çapı keşfetmişlerdi. Günlük hayattan problem olduğu için kullanma uygulama boyutunun olduğunu da düşünüyorum. Çevrelerindeki cisimlere daha matematiksel geometrik olarak bakabileceklerini söylediler. Bu şekilde ilişki de kurmuş oldular. Yaratıcılık-sentez boyutu etkinlikte yoktu.*

“Etkinlik sonrası öğrencilerde sizce matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikler var mıdır? Eğer varsa açıklayınız.

Öğretmen adayı öğrencilerde eksikliklerin olabileceğini, bilhassa yaratıcılık-sentez boyutunun eksik kalmış olabileceğini ifade etmektedir.

> ***ÖA3:*** *Eksiklikler vardır tabi. Etkinliğe çok konsantre olamayanlar vardı. Bunlar boyutları gerçekleştirememiş olabilir. Yaratıcılık-sentez zaten yoktu o da eksik oldu şimdilik.*

“Uygulanan etkinliğin öğrencilerde daha derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılabilir?”

Öğretmen adayı daha derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek için fazladan sorular sorulabileceğini hatta öğrencilerin kendilerinin soru sorabilecekleri ve cevaplayabilecekleri durumlar yaratmayı gerekli görmektedir.

> ***ÖA3:*** *Ekstradan bir iki soru daha eklenebilir. Öğrencilerin kendilerinin soru sorması onların cevaplandırılması şeklinde bir şey olabilir. Böylece anlamanın yaratıcılık-sentez boyutu ortaya çıkartılabilir.*

“Etkinliği yeniden uygulayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız? Nedenleri ile açıklayınız.”

Öğretmen adayı etkinliği yeniden uygulayabilme durumunda anlaşılır olmayan noktaları düzenlenerek daha basit ve açık hale getirmeyi istemektedir.

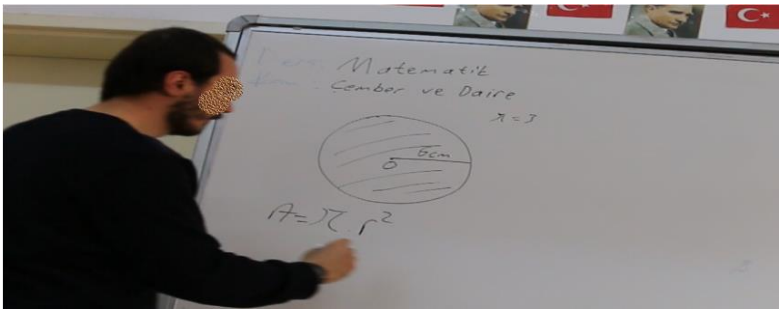
> ***ÖA3:*** *Soruların çok anlaşır olmadığını fark ettim. Normalde anlaşılır olduğunu düşünüyordum. Öğrenciler yine bazı yerlerde sorular sordular ve özellikle aynı yerleri sordular. Oraları tekrar düzenleyebilirdim. Daha açık daha basit olacak şekilde düzenleyebilirim.*

“Etkinlik hazırlama, tasarlama ve uygulama konusunda yeterliklerinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?”

Öğretmen adayı etkinlik hazırlama konusunda çok uğraştığını ve sürekli geliştirmeye çalıştığını iyiye doğru gittiğini düşünmektedir.

> ***ÖA3:*** *Etkinlik hazırlama konusunda bayağı bir uğraşmıştım. İlk hazırladığım ve sonra okuldayken sunum yaptığımızda eksiklerimi gördüm daha da düzeltmeye çalıştım. Ondan sonra biraz daha çalışmam gerektiğini düşündüm. Uyguladığımda da yeniden düzenleme yapmam gerektiğini gördüm. Sürekli geliştiğimi, iyiye doğru gittiğimi düşünüyorum.*

Öğretmen adayı 2. hafta ders anlatımına başlamadan önce bu hafta daire konusunu işleyeceğini öğrencilere söylemiş ve dairenin alanının nasıl hesaplanacağını öğrencilere aktardıktan sonra örnek sorular çözmüştür. Bu süreç öğretmen adayının algoritma boyutunu sağlaması olarak değerlendirilmiştir. Aşağıda öğretmen adayı (ÖA3) ile öğrenciler arasında geçen konuşmalara yer verilmiştir.



Şekil 134. ÖA3’ün ders anlatımına yönelik görüntü

> *Öğretmen Adayı: Dairenin alanını hesaplarken bir tane formülümüz var, kimse biliyor mu acaba?*
> *Öğrenci: “2.π.r” hocam.*
> *Öğretmen Adayı: Senin söylediğin çemberin uzunluğuydu. Dairede alanı “A=π.r²” formülü ile buluyoruz. Şimdi 6 cm yarıçapa sahip bu dairenin alanını bulabilecek var mı?*
> *Öğrenci: Buldum hocam, 108.*

Öğretmen Adayı: Evet π sayımız 3, r^2 sayımız 36 ve sonuç 108 değil mi?

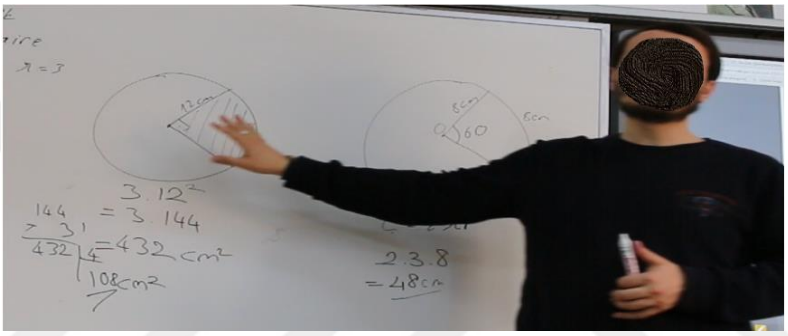
Öğretmen Adayı: Bir başka soru. Çapı 10 cm olan dairenin alanını bulacak olan var mı?

Öğrenci: Burada yarıçap 5 dir. 5×5=25. π ile de çarparsak 25× $3 = 75$.

Öğretmen Adayı: Evet. Formülü yazarak baştan başlayarak yapalım: A=π r^2 di. Yerine yazalım.

Öğrenci: A=3×5^2=3×25=75.

Öğretmen adayı daha sonra çember parçasının uzunluğunun nasıl hesaplandığını sınıfa hatırlatmaya çalışmıştır. Çember yayının uzunluğunun hesaplanmasından yola çıkarak benzer şekilde daire diliminin alanını hesaplamayı göstermiştir. Bu süreç öğretmen adayının bilgiyi transfer etme çabası olarak ele alınmış ve anlamanın hem ilişki kurma-temsil hem de ispat-keşif boyutunda değerlendirilmiştir.



Şekil 135. ÖA3'ün ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Peki, çemberde yayın uzunluğunu nasıl buluyorduk? Hatırlayan var mı?

Öğrenci: Merkez açı ile yay eşit oluyordu.

Öğretmen Adayı: Evet merkez açının ölçüsü yayın ölçüsüne eşit oluyordu. Sonra?

Öğrenci: Yarıçapla merkez açıyı çarpıyorduk.

Öğretmen Adayı: Yok. O kadar değil. Daha kolay bir soru sorayım. Çevreyi nasıl buluyorduk?

Öğrenci: 2πr.

Öğretmen Adayı: Evet, 2πr. Bu çemberin çevresini bir bulalım. Kim bulacak?

Öğrenci: 2πr=2.3.8=48.

Öğretmen Adayı: Peki, 60^0 *bir yayın uzunluğunu acaba nasıl buluyorduk? Acaba bu* 60^0 *bu çemberin kaçta kaçı?*

Öğrenci:$\frac{60}{360}$ *dan* $\frac{1}{6}$.

Öğretmen Adayı: Evet. O zaman bu yay uzunluğu için ne diyeceğiz?

Öğrenci: Yayda çemberin çevresinin $\frac{1}{6}$*'sı. Yani 48'i 6'ya böleceğiz. 8.*

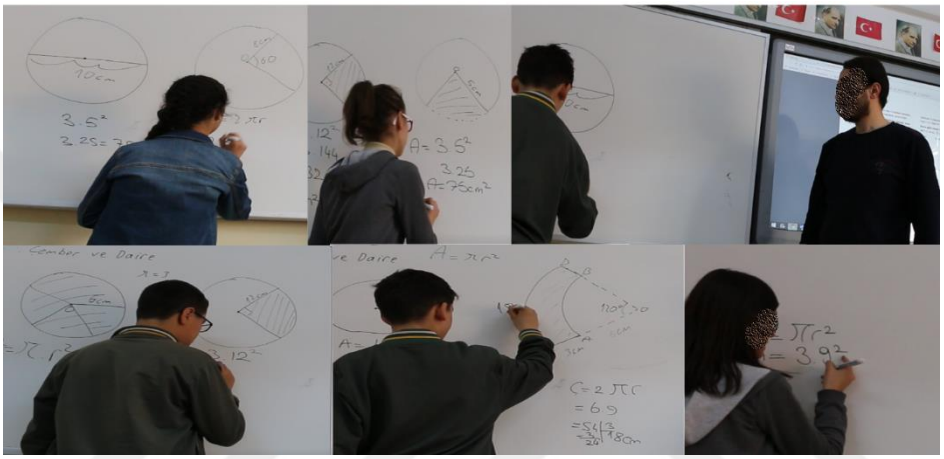
Öğretmen Adayı: Yani bir yay uzunluğunu nasıl buluyormuşuz. Önce çevre uzunluğunu buluyoruz. Sonra bu açı $360^{0\prime}$ *nin kaçta kaçı diyoruz. Sonra çıkan sayıyla çevreyi oranlıyoruz. Şimdi dairede*

de aynı şey var. Daire diliminin alanında da aynı şeyi yapacağız. (Öğretmen adayı tahtaya daire diliminin hesaplanacağı bir örnek yazmıştır.)Bu soruyu çözebilecek olan var mı?

Öğrenci: Hocam "A=π.r²" formülünden alanı $3 \times 12^2 = 432$ *cm² buldum. Boyalı alan da 90º olduğu için bunun 4'te birine denk geliyor buradan da 432'yi 4'e bölünce cevap 108 cm² oluyor.*

Öğretmen Adayı: Evet dörtte biri ve 108 cm². Aferin sana.

Öğretmen adayı daha sonra dairenin ve daire diliminin alanını hesaplamaya yönelik sorular çözdürmüştür. Bu durum öğretmen adayının algoritma boyutunu sağlaması olarak ele alınmıştır.



Şekil 136. ÖA3'ün dersinde soru çözümü yapan öğrencilere ait görüntüler

Öğretmen adayı daha sonra ikinci etkinliğini sınıfa dağıtarak çözülmesini istemiştir. Bu süreçte öğretmen adayı (ÖA3) ile öğrenciler arasında geçen konuşmalara aşağıda yer verilmiştir.

Öğretmen Adayı: (a) şıkkını çözebilecek olan var mı?

Öğrenci: Hocam, $3 \times 10^2 = 300$ *buldum.*

Öğretmen Adayı: Evet. (b) ve (c) şıklarını da aynı şekilde bulalım.

Öğrenci: $3 \times 8^2 = 192.$

$3 \times 6^2 = 108.$

Öğretmen Adayı: (d) şıkkını kim çözer.

Öğrenci: Hocam, ben anlamadım nereyi bulacağız?

Öğretmen Adayı: Bakın, burada iki tabak üst üste koyulmuş. Alttaki tabağın hangi kısmını görüyorsunuz? Bu bir halka değil mi? Bu halkanın alanını nasıl bulacağız?

Öğrenci: Çıkartacağız, 192-108=84.

Öğretmen Adayı: (e)şıkkını çözdünüz mü?

Öğrenci: Hocam yay neresi?

Öğretmen Adayı: Bakın, tabakların kenarlarını yay olarak ele alıyoruz. Evet, çözecek olan var mı?

Öğrenci: Önce çevresini buldum. Çevre=2.3.10=60. Bu da çemberin çevresinin $\frac{1}{6}$'sı. $\frac{60}{6} = 10$.

Öğretmen Adayı: (f) şıkkını nasıl çözeriz.

Öğrenci: Önce alanı bulacağız. Alan=$3 \times 6^2 = 108$. Bunu da 6' yaböleceğiz. $\frac{108}{6} = 18$.

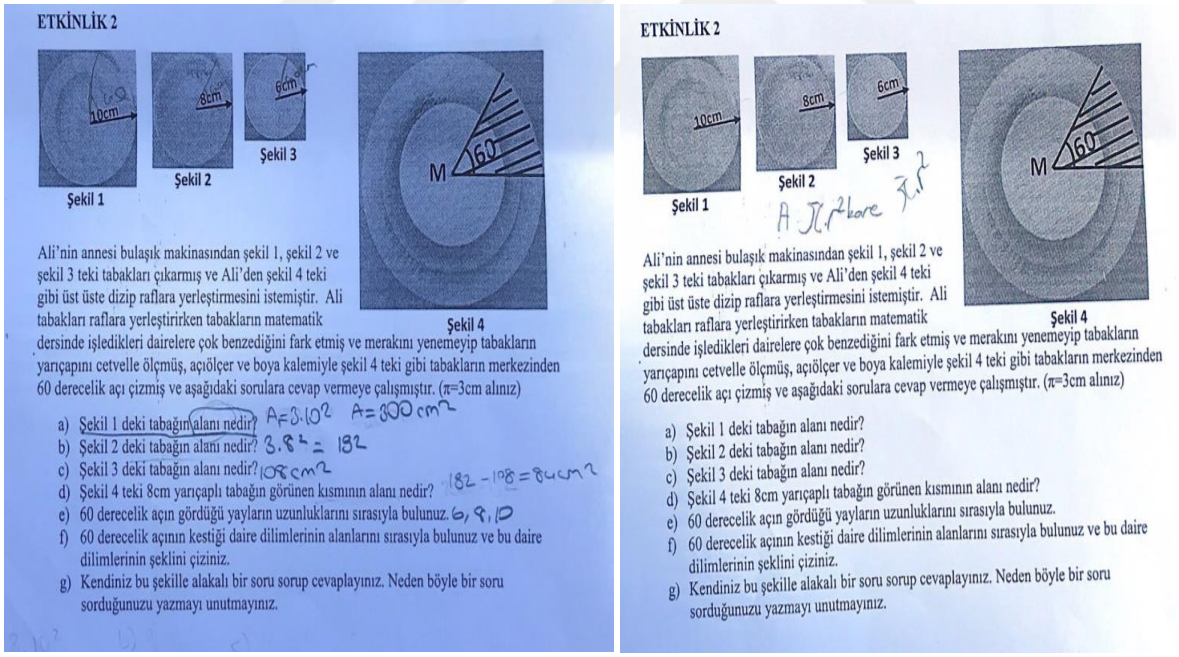
Öğretmen Adayı: Bu sadece en içteki daire diliminin alanı. Diğerlerini de bulalım. Kim çözer?
Öğrenci: Aynen, önce alanı bulacağız. Zaten bulmuştuk. Bunları 6'ya böleceğiz.

$\frac{192}{6} = 32, \frac{300}{6} = 50.$

Öğretmen Adayı: (g) şıkkı için ne düşünüyorsunuz?
Öğrenci: Tabakları üst üste değil de yan yana koyup alanlarını bulsak.
Öğretmen Adayı: Olabilir ama zaten bu tabakların alanlarını ayrı ayrı bulduk.

Etkinliğin (g) şıkkı ders süresi yetmediği için tam olarak öğrenciler tarafından çözülememiştir. Aşağıda derste yer alan öğrencilerin etkinlik kağıtlarından örnekler sunulmuştur.

Doğru yanıt veren öğrenci örneği ***Yanlış yanıt veren öğrenci örneği***



Şekil 137. ÖA3'ün 2. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları

4.2.3.2. Öğretmen Adayı 3'ün (ÖA3) 2. Hafta Sonrası Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Bireysel Değerlendirmesi

İkinci hafta dersleri işlendikten sonra öğretmen adayı ile "Etkinlik Uygulama Sonrası Görüşme Formu" (Ek 5) aracılığıyla görüşme yapılmıştır. Öğretmen adayı yürütmüş olduğu derslerde algoritma, kullanma-uygulama ve yaratıcılık-sentez boyutlarına yer verdiğini düşünürken tarih-kültür ve ispat-keşif boyutlarına yer veremediğini dile getirmektedir. Aşağıda ÖA3'ye ait görüşme detaylarına yer verilmektedir.

"Etkinliğin uygulanması sürecinde ne gibi problemler yaşadınız ve bu problemleri aşmak için neler yaptınız?"

Öğretmen adayı öğrencilerin soruları anlamada zorlandıklarını bu nedenle öğrenciler ile birebir ilgilenmek durumunda kaldığını belirtmektedir.

> ***ÖA3:*** *Öğrencilerin soruları tam olarak anlama konusunda biraz zorlandıklarını gördüm. Bunun için her birinin yanında dolaşarak daha iyi anlamalarını istedim. Sordukları sorular varsa eğer cevaplandırmaya çalıştım.*

"Etkinlik sonrası öğrencilerinizde konuya dair derin bir anlamanın gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen adayı etkinlik için ayrılan sürenin yetersiz olduğundan biraz daha süre verilmesi durumunda daha verimli olabileceğinden bahsetmektedir.

> ***ÖA3:*** *Etkinlik süresi yeterli değildi. Bir ders süresi olarak ayarlamıştım ama öncesinde biraz konu anlattığım için tam manası ile olmadı. Tam bir ders süresi olsaydı daha iyi daha verimli olurdu diye düşünüyorum.*

"Etkinlik uygulama sürecinde öğrencilerinizde hangi matematiksel anlama boyutlarının gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen adayı algoritma ve kullanma-uygulama boyutlarının etkinliklerinde yer aldığını ifade etmektedir.

> ***ÖA3:*** *Bunda tarih-kültür boyutu yoktu. Ama kendilerinin soru yazıp çözmesi yaratıcılık-sentez boyutuna giriyor. Yine algoritma boyutu var, kuralı kullanma var, kullanma-uygulama var. Bu tür boyutları kazandıklarını düşünüyorum.*

“Etkinlik sonrası öğrencilerde sizce matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikler var mıdır? Eğer varsa açıklayınız.”

Öğretmen adayı tarih-kültür boyutunun eksik olduğunu belirtmektedir.

> ***ÖA3:*** *Dediğim gibi tarih-kültür boyutu eksik kaldı bir de ispat-keşif.*

“Uygulanan etkinliğin öğrencilerde daha derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılabilir?”

Öğretmen adayı derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına öğrencilerin anlamadığı kısımların daha açık hale getirilmesi ve tarih-kültür ile ispat-keşif boyutuna yönelik sorular yazılması gerektiğini düşünmektedir.

> ***ÖA3:*** *Öğrencilerin anlamadığı kısımlar düzenlenerek daha anlaşılır bir şekle getirilebilir veya tarih-kültür boyutuna uygun sorular hazırlanabilir ya da öğrencileri ispat-keşfe yönlendirecek sorular hazırlanabilir.*

“Etkinliği yeniden uygulayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız? Nedenleri ile açıklayınız.”

Öğretmen adayı daha önceden anlattığı eksikliklerin giderilmesi, anlaşılmayan konuların daha açık, anlaşılır hale getirilmesi ve renkli çıktı alması gerektiğini ifade etmektedir.

> ***ÖA3:*** *Dediğim konularda birkaç ekleme, düzenleme yapardım. Tam olarak anlaşılmayan konuları daha açık bir şekilde yazmaya çalışırdım ve renkli çıktı alırdım. Çünkü etkinlikte şekli anlamakta güçlük yaşadılar.*

“Etkinlik hazırlama, tasarlama ve uygulama konusunda yeterliklerinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?”

Öğretmen adayı etkinlik hazırlama, tasarlama ve uygulama konusundaki yeterliliğinin orta seviyede olduğunu ve bu eğitim sürecinde başlangıçtan bu yana kendini sürekli geliştirdiğini ileri sürmektedir.

> ***ÖA3:*** *Yavaş yavaş geliştiğini düşünüyorum. Başlangıçta çok iyi bir seviyede değilken, şimdi ortada denebilecek bir seviyede olduğumu düşünüyorum.*

4.2.3.3. Öğretmen Adayı 3'ün (ÖA3) Etkinlik Uygulama Sürecinin Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi

Dersin uygulama öğretmeni ile "Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu" kapsamında görüşme yapılmıştır. Uygulama öğretmeni öğretmen adayının derse hazırlanışının iyi olduğunu, ders süresinin biraz daha organize olabilmesi halinde yeterli olacağını, öğrenci merkezli ders işlediğini, öğrencilerin ilgilerini çektiğini ve amaçladığı hedef kazanımlara ulaştığını belirtmektedir.

Matematiksel anlama boyutları ile ilgili olarak uygulama öğretmeni etkinlik süresince tarih-kültür boyutu konusunda yeterli bir bilgiye yer verilmediğini belirtmiştir. Yaratıcılık-sentez boyutu ile ilgili; çoklu çözüm yollarına, öğrencilerin soru üretmelerine ve özgün bir düşüncenin ortaya koyulmasına kısmen yer verildiğini ifade etmektedir. Kullanma-uygulama boyutuna dair etkinliklerin günlük hayatla ilişkilendirildiğini, kavramların yeni bir probleme ve yeni bir duruma aktarılmasının yeteri düzeyde sağlandığını belirtmiştir. İlişki kurma-temsil boyutu konusunda ise ön bilgilerin kullanıldığını ve kavramlar arası ilişkinin kurulduğunu ancak çoklu temsillerden yeterince yararlanılmadığını ve farklı disiplinlerle ilişki kurulamadığını ifade etmektedir. Algoritma boyutuna dair öğrencilerde işlemsel becerilerin geliştiğini, matematiksel kuralların ve notasyonların yeterli düzeyde kullanıldığını belirtmektedir. İspat-keşif boyutu konusunda; derste bir takım bilgilerin keşfedilmesinin, mantıksal çıkarımlarda bulunmasının ve sebep-sonuç ilişkilerinin kurulmasının kısmen yeterli olduğunu ancak doğrulama, yorumlama vb.durumlara yeterince yer verilmediğini ve öğrencilerin genellemelere varamadığını ifade etmektedir.

Aşağıdaki tablo 40'da uygulama öğretmeni ile yapılan görüşmeye ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 40

ÖA3'ün Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik için sınıf ortamının düzenlenerek, etkinlikte kullanılacak araç-gereçlerin hazır hale getirilmesi durumu	X			*İyi olduğunu düşünüyorum.*
Etkinlik için ayrılan süredurumu	X			*Süre yeterli ama biraz daha organize olabilirse daha etkin kullanacaktır.*
Etkinliğin konunun amacına ve kazanımlarına uygunluğu durumu	X			*Çemberin çevresini işledi, yay ve merkez açıyı anlattı daireyi, dilimi anlattı. Daha sistemli olsaydı daha detaya inebilirdi ama yine de tam olarak amacına ulaştı.*
Etkinliğin öğrencilerde ilgi ve merak uyandırma durumu	X			*Öğrenciler derse karşı ilgiliydiler.*
Etkinliğin öğrenci merkezli olacak şekilde uygulanması durumu	X			*Öğrenci merkezliydi ve gayet iyiydi. Bol bol soru sordu ve onlar cevap veriler.*
Etkinlik süresince hedeflenen kazanımlara ulaşma durumu	X			*İlk kez anlatıyor olmasına rağmen olumlu görüyorum.*
Etkinlik süresince çember-daire kavramına tarihte neden ihtiyaç duyulduğuna yer verme durumu			X	*Tarihteki ihtiyaçlardan söz etmedi. Ama günlük hayata yer verdi.*
Etkinlik süresince çember-dairenin tarihte kullanılışına yer verme durumu			X	*Matematik tarihi değil de öğrenci çemberin yayın kullanılışını düşünebilir.*
Etkinlik süresince tarihte çemberin-dairenin ortaya çıkışına yer verme durumu			X	*Çemberin ortaya çıkışından bahsetmedi. Yoktu.*
Etkinlik sürecinde çoklu çözüm yollarına yer verilmesi durumu		X		*Direkt formülü vermedi ama kesitini alıp parça parça verdi zaten formülü. Bir de oran orantıyı da verebilirdi.*
Etkinlik süresince öğrencilerin soru üretmesi durumu.		X		*Bir etkinlikte bu vardı ama öğrenciler için farklı geldi. Pek yanıt veremediler.*
Etkinlik süresince özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumu.		X		*Başarılı çocuklar kendi düşüncelerini ortaya koyabilir.*
Etkinli sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma aktarmalarını sağlama durumu	X			*Sağlayabilirler. Zaten sınıf da iyi bir sınıf bence sağlarlar.*
Etkinli sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmalarını sağlama durumu	X			*Onu da sağlayabilirler.*
Etkinliğin günlük yaşam olayları ile ilişkili olması durumu	X			*Paradan bahsetti. Daire şöyledir. Daire içi dolu çemberdir falan dedi ama biraz daha detaylandırabilirdi.*
Etkinlik sürecinde çoklu temsillerden (tablo, grafik, cebirsel ifadeler …) yararlanma durumu		X		*Çok fazla detaya inmedi ama sadece şekil olarak çoklu temsil kullandı.*
Etkinlik süresince matematikteki kavramlar arası ilişki kurabilmesi durumu	X			*Başarılı olan çocuklar ilişki kurabilir. Mesela kesir, pi konusu vardı, bunları kurabilirler.*
Etkinlik süresince farklı disiplinler arasında ilişki kurabilmesi durumu			X	*Süre yeterli olmadığı için detaya inemedi. Belki ilerleyen derslerde yapabilir.*
Etkinlik süresince öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanma durumu	X			*Evet yararlandılar. Yoksa çözemezlerdi. Mesela kesir konusunda genişletme, sadeleştirme bunları yapamazlardı.*

Tablo 40 (Devam)

ÖA3'ün Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik süresince öğrencilerin işlemsel becerileri geliştirebilme durumu	X			*Evet, geliştirdiler.*
Etkinli sürecinde temel kuralların kullanılması durumu	X			*Evet, kuralları kullandılar.*
Etkinlik süresince, öğrencilerin matematiksel ifadeleri ve sembolleri kullanabilme durumu	X			*Lazım olacak kadarını kendilerine uygun olanı kullandılar.*
Etkinlik süresince öğrencilerde bilginin keşfedilmesi durumu		X		*Merkez açıyı da iyi yaptılar. Çevre açıyı ve merkez açı ilişkisini de verdi. Onunla ilgili soru çözdüler. Sonra daire diliminin alanını, çember yayının uzunluğunu ilişkilendirdiler.*
Etkinlik süresince sebep-sonuç ilişkilerinin kurulması durumu		X		*Kısmen kurmuş olabileceklerini düşünüyorum.*
Etkinlik sürecinde öğrencilerin matematiksel genellemelere varabilme durumu			X	*Şuanda yapamıyor gibi görünseler de ilerleyen aşamada bunu göstereceklerini düşünüyorum. Çünkü çocuklar bir çırpıda yapamayabiliyorlar.*
Etkinlik süresince öğrencilerin doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. becerileri gerçekleştirebilme durumu	X			*Geçen yıllarda tahmin işledik daha önceki yıllardan tecrübeliler yapabildiler bence.*
Etkinlik süresince öğrencilerin mantıksal çıkarımlarda bulunma durumu		X		*Sınıfın tamamı yaptı diyemem ama bir kısmında olmuştur. Algılamayan çocuklar değiller sonuçta. Bir de kesirden girdiği için konuya öğrenciler konuyu bildikleri için çıkarımlar yapmışlardır.*

4.2.3.4. Öğretmen Adayı 3'ün (ÖA3) Etkinlik Uygulama Sürecinin Akran Tarafından Değerlendirilmesi

Öğretmen adayını değerlendiren akrana göre öğretmen adayının derse hazırlığı ve girişi yeterli düzeydedir. Aday etkinliklerini günlük yaşamdan seçmekte ancak süre konusunda sorun yaşamaktadır. Ayrıca öğrencileri derste aktif hale getirip derse olan ilgiyi arttırmaktadır. Ek olarak konuları tekrarlı bir şekilde anlatılmış etkinliklerin dışında da bol miktarda soru çözülmüştür.

Matematiksel anlama boyutları konusunda akran öğretmen adayına göre, etkinlik süresince tarih-kültür boyutu ile ilgili bir bilgiye yer verilmemiştir. Yaratıcılık-sentez boyutu

konusunda; öğrencilerin soru üretmelerine kısmen yer verilirken çoklu çözüm yollarına ve özgün bir düşüncenin ortaya koyulmasına yer verilmemiştir. Akran, kullanma-uygulama boyutuna dair etkinliklerin günlük hayatla ilişkilendirildiğini, kavramların yeni bir probleme aktarılmasının yeteri düzeyde sağlandığını ancak yeni bir duruma aktarılmasının ise yeteri düzeyde olmadığını belirtmiştir. İlişki kurma-temsil boyutu konusunda ise ön bilgilerin kullanıldığını, kavramlar arası ilişkinin kısmen kurulduğunu ancak çoklu temsillerden yeterince yararlanılmadığını ve farklı disiplinlerle ilişki kurulamadığını ifade etmektedir. Algoritma boyutuna dair öğrencilerde işlemsel becerilerin geliştiği, matematiksel kuralların ve notasyonların yeterli düzeyde kullanıldığını belirtmektedir. İspat-keşif boyutu konusunda; mantıksal çıkarımlarda bulunması ve sebep-sonuç ilişkilerinin kurulmasının yeterli olduğunu ancak doğrulama, yorumlama vb. durumlara yeterince yer verilmediğini, derste bilgi keşfinin olmadığını ve öğrencilerin genellemelere varmadığını ifade etmektedir. Tablo 41'de gözlemci akran ile "Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu" kapsamında yapılan görüşmeye ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 41

ÖA3'ün Gözlemci Akran Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik için sınıf ortamının düzenlenerek, etkinlikte kullanılacak araç-gereçlerin hazır hale getirilmesi durumu	X			*Araç-gereç, sınıf ortamı ve derse başlama konusunda yeterliydi.*
Etkinlik için ayrılan süredurumu			X	*Etkinlik için ayrılan süre yeterli değildi. Bu fazla soru çözmesinden ve öğrencileri aktif hale getirmeden kaynaklanmış olabilir.*
Etkinliğin konunun amacına ve kazanımlarına uygunluğu durumu	X			*Etkinlik kazanımlara uygundu. Ama sadece iki etkinlik yapması yeterli oldu mu onu bilemedim.*
Etkinliğin öğrencilerde ilgi ve merak uyandırma durumu	X			*Etkinlikler öğrencilerde merak uyandırdı. Öğrenciler istekli bir şekilde derse katılım sağlamaya çalıştılar. Tabi kopanlar da yok değildi.*
Etkinliğin öğrenci merkezli olacak şekilde uygulanması durumu	X			*Ders öğrenci merkezli olarak işlendi. Sıkça öğrencilere soru sorup onlarla sorular çözdü.*
Etkinlik süresince hedeflenen kazanımlara ulaşma durumu	X			*Kazanımların hepsini verdi. Hedefine ulaştı diye düşünüyorum. Hatta çevre açıyı, kirişi bile verdi.*

Tablo 41 (Devam)

ÖA3'ün Gözlemci Akran Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik süresince çember-daire kavramına tarihte neden ihtiyaç duyulduğuna yer verme durumu			X	*3. etkinlikte tarih ile ilgili kısım vardı ama onu da 1. etkinlik ile aynı olduğu için uygulamadı.*
Etkinlik süresince çember-dairenin tarihte kullanılışına yer verme durumu			X	*Dediğim gibi. 3. etkinliğini yapsaydı yer verebilirdi.*
Etkinlik süresince tarihte çemberin-dairenin ortaya çıkışına yer verme durumu			X	*Bu da yine 3. etkinlikte olabilirdi.*
Etkinlik sürecinde çoklu çözüm yollarına yer verilmesi durumu			X	*Formül ile çözüm verdi bir tek.*
Etkinlik süresince öğrencilerin soru üretmesi durumu		X		*Etkinlikte vardı. Ama buna derste pek yer verilmedi.*
Etkinlik süresince özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumu.			X	*Formülle soruları çözüyorlardı. Özgün bir şey yoktu bence.*
Etkinli sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma aktarmalarını sağlama durumu		X		*İstekli ve öğrenmiş gibi görünüyorlardı ama hepsi aktaramaz diye düşünüyorum.*
Etkinli sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmalarını sağlama durumu	X			*Derste birçok problem çözüldü. Aktardılar sanırım.*
Etkinliğin günlük yaşam olayları ile ilişkili olması durumu	X			*Seçilen etkinlikler günlük yaşamdan seçilmişti.*
Etkinlik sürecinde çoklu temsillerden (tablo, grafik, cebirsel ifadeler...) yararlanma durumu			X	*Hayır, çoklu temsillere yer vermedi.*
Etkinlik süresince matematikteki kavramlar arası ilişki kurabilmesi durumu		X		*Pek sanmıyorum. Oran-orantıyı kullanabilirdi.*
Etkinlik süresince farklı disiplinler arasında ilişki kurabilmesi durumu			X	*Farklı disiplinlerle ilişki kurulmamıştı.*
Etkinlik süresince öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanma durumu	X			*Konuya girmeden öncelikle öğrencilerin konuyu bilip bilmediklerini yokluyor sonra sorular yoluyla onları yönlendiriyordu. Açı kavramından falan yararlandı mesela.*
Etkinlik süresince öğrencilerin işlemsel becerileri geliştirebilme durumu	X			*İşlemsel becerileri gelişmiştir. Öğrenciler tahtaya kalkıp soruları çözdüler, yay uzunluğunu ve daire diliminin alanını hesapladılar. Bolca soru çözdüler.*
Etkinli sürecinde temel kuralların kullanılması durumu	X			*Kuralları kullandılar.*
Etkinlik süresince, öğrencilerin matematiksel ifadeleri ve sembolleri kullanabilme durumu	X			*π, r gibi sembolleri söyleyip kullandılar.*

Tablo 41 (Devam)
ÖA3'ün Gözlemci Akran Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik süresince öğrencilerde bilginin keşfedilmesi durumu			X	*Sanmıyorum. Bir keşif yoktu.*
Etkinlik süresince sebep-sonuç ilişkilerinin kurulması durumu	X			*Matematiksel olarak düşünebiliyorlardı. Verilen soruları yapabiliyorlardı.*
Etkinlik sürecinde öğrencilerin matematiksel genellemelere varabilme durumu			X	*Derste genellemelere varması gereken bir ortam oluşmadı.*
Etkinlik süresince öğrencilerin doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. becerileri gerçekleştirebilme durumu	X			*Çember yayının uzunluğunu bulurken izledikleri yolu dairenin diliminin alanını bulurken de izlediler. Hatta burada öğrencilerin tahmin etmelerini istemişti.*
Etkinlik süresince öğrencilerin mantıksal çıkarımlarda bulunma durumu	X			*Olabilir, mantık yürüterek bazı soruları çözdüler.*

4.2.3.5. Öğretmen Adayı 3'ün (ÖA3) Etkinlik Uygulama Sürecinin Öğrenci Tarafından Değerlendirilmesi

Öğretmen adayının etkinliklerini sunmasının ardından, uygulama öğretmeninin belirlediği üç öğrencinin derse dair görüşleri alınmıştır.

Derste yer alan öğrenciler etkinliklerin anlaşılır ve eğlenceli olduğunu, ilgilerini çektiğini ve etkinlikler için ayrılan sürenin yeterli olduğunu ifade etmektedirler. Ancak etkinliklerin matematik tarihi konusunda merak uyandırmadığını vurgulamaktadırlar. İlişki kurma-temsil boyutu konusunda ön bilgilerini kullandıklarını fakat farklı dersler ile ilişki kuramadıklarını ifade etmişlerdir. Kullanma-uygulama boyutu ile ilgili olarak; öğrenciler günlük yaşam problemlerini çözebileceklerini söylemişlerdir. Yaratıcılık-sentez boyutu için; çoğunlukla çember ve daire konusunda öğrendikleriyle problemleri farklı yollardan çözebileceklerini düşünmemektedirler. İspat-keşif boyutuna dair yeni bilgiler keşfettiklerini düşünmektedirler. Algoritma boyutu konusunda ise işlem gerektiren soruları çözebileceklerini belirtmişlerdir.

Tablo 42'de "Etkinlik Değerlendirme Formu" kapsamında görüşme yapılan 3 öğrenciye ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 42

ÖA3'ün Öğrenci Grubu Tarafından Değerlendirilmesi

Soru		Öğrenci cevabı
Etkinlik sürecinde ne gibi problemler yaşadınız. Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Herhangi bir problem yaşamadım.* *Ö2: Fazla sorun yaşamadım. Sadece örnek soruların açıklamasında biraz sorun yaşadım.* *Ö3: Problem yaşamadık.*
Bu etkinlik sizin için anlaşılır mıydı? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Gayet anlaşılırdı ve eğlenceliydi.* *Ö2: Genelde anlaşılırdı sadece birkaç yerde sorun yaşadım onları da hocama sorarak çözdüm.* *Ö3:Evet anlıyordum.*
Etkinlik için ayrılan süre sizce yeterli miydi? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Sürenin etkinlikler için yeterli olduğunu düşünüyorum.* *Ö2: Yeterliydi.* *Ö3:Süre yeterliydi.*
Etkinlik ilginizi çekti mi? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Zaten matematik dersine karşı ilgili olduğumdan etkinlikler ilgimi çekiyor. Bir de günlük yaşamda gördüklerimiz vardı etkinlikte.* *Ö2: Evet faklı sorular çözmek bence güzeldi.* *Ö3: Çok aşırı ilgimi çekmedi.*
Etkinlik sizde matematik tarihi hakkında merak uyandırdı mı? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Ben de uyandırmadı. Matematik tarihi ile ilgili bir şey yok bence.* *Ö2: Çember pek tarihle ilişkili olmadığından matematik tarihi konusunda merak uyandırmadı.* *Ö3: Hayır uyandırmadı.*
Çember ve daire konusunu derinlemesine anladığınızı düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1:Yani derinlemesine olmasa da anladığımı düşünüyorum. Daha çok örnek yaparsak olabilir.* *Ö2: Evet düşünüyorum. Soru da çözdük bizim için yeterliydi.* *Ö3:Çok iyi anladım diyemem ama çember ve daireyi öğrendim.*
Etkinlik sürecinde daha önceki bilgilerinizden yararlandınız mı? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1:Evet yararlandık mesela toplama, çıkarma, çarpma, bölme gibi.* *Ö2:Evet yararlandım. Açılardan yararlandım.* *Ö3: Evet dört işlem yaptık.*
Etkinlik süresince farklı derslerin konuları ile ilişki kurabildiniz mi? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Yani matematik o kadar geniş bir ders olmadığı için kuramadık diye düşünüyorum.* *Ö2: Bence diğer derslerle pek ilgili olmadığı için kuramadım.* *Ö3:Farklı derslerle bağlantı kuracağımız bir şey yoktu.*
Etkinlik süresince yeni bilgiler keşfettiğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Evet pi sayısını, çemberin çevresini, merkezkaçı, çap ve yarıçap gibi yeni bilgiler öğrendik.* *Ö2: Evet, günlük hayatımızda işe yarayacak, kullanılacak bilgiler edindim. Çemberin alanı, daire gibi şeyler öğrendim.* *Ö3:Çember ile ilgili şeyler öğrendik.*
Çember ve daire konusunda işlem gerektiren soruları rahatlıkla çözebileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Yapabileceğimi düşünüyorum.* *Ö2: Evet yaparım. Hocamız nasıl yapmamız gerektiğini gösterdi zaten.* *Ö3: Yaparım ama rahat yapamam.*
Çember ve daire konusunda günlük yaşamda karşınıza çıkan problemleri çözebileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1:Evet çözebilirim.* *Ö2: Bana yardımcı birileri olursa yaparım.* *Ö3:Çözebilirim belki.*
Çember ve daire konusunda karşınıza çıkan problemleri farklı yollardan çözebileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Çözüm yolu bulabilirim.* *Ö2: Evet yapabilirim.* *Ö3: Farklı yollardan çözebileceğimi sanmıyorum.*
Çember ve daire konusunda edindiğiniz bilgileri yeni ve farklı durumlarda kullanabileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Evet bulabilirim.* *Ö2: Biraz uğraşırsam yapabilirim.* *Ö3: Belki yaparım.*

Öğretmen Adayı 3'ü değerlendiren uygulama öğretmeninin, akran öğretmen adayının ve öğrencilerin görüşleri ele alındığında tarih-kültür boyutuna dair beklenen durumların derste gerçekleştirilemediğini belirttikleri görülmüştür. Yaratıcılık-sentez boyutu konusunun uygulama öğretmeni kısmen gerçekleştirildiğini düşünürken, akran öğretmen adayı çoklu çözüm yollarına yer verilmediğini ve özgün bir düşüncenin ortaya koyulmadığını düşünmektedir. Öğrenciler ise çember ve daire konusunda öğrendikleriyle problemleri farklı yollardan çözebileceklerini belirtmişlerdir. Kullanma-uygulama boyutuna dair uygulama öğretmeni ve akran beklenen durumların yeteri düzeyde sağlandığını düşünmektedirler. Bu konuda öğrenciler de günlük yaşam problemlerini çözebileceklerini ifade etmişlerdir. İlişki kurma-temsil boyutu konusunda hem uygulama öğretmeni hem de akran öğretmen adayı öğrencilerin ön bilgilerini kullandıklarını fakat farklı disiplinler ile ilişki kurulamadığını düşünmektedirler. Öğrenciler de ön bilgilerini kullandıklarını fakat farklı dersler ile ilişki kuramadıklarını ifade etmişlerdir. Uygulama öğretmeni ve akran öğretmen adayı algoritma boyutunun yeteri düzeyde sağlandığını düşünürken öğrenciler de bu konuda çoğunlukla yeterlilik kazandıklarını belirtmişledir. İspat-keşif boyutuna dair akran sebep-sonuç ilişkilerinin kuruduğunu, mantıksal çıkarımlarda bulunulduğunu, tahmin, yorumlama vb. durumların gerçekleştiğini düşünmektedir. Uygulama öğretmeni ise bu durumların kısmen gerçekleştirilebildiği görüşündedirler. Bu hususta öğrenciler de yeni bilgiler keşfettiklerini ifade etmişlerdir.

4.2.3.6. ÖA3'ün Tasarladığı Etkinliklere İlişkin Araştırmacı ve Uzman Görüşleri

MABÖ sonuçlarına göre algoritma boyutunda yer alan ÖA3'e ait ders uygulamaları, araştırmacı tarafından gözlenerek "Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu" doldurulmuştur. Bu süreçte araştırmacı öğretmen adayının öğrencilerinde sağlamayı amaçladığı anlama boyutlarını değerlendirmeye çalışmıştır.

Öğretmen adayı ispat-keşif boyutuna dair çember yayının uzunluğunu veren formülün elde edilişi sürecinde izlenilen işlem basamaklarından yola çıkarak daire diliminin alanını hesaplamayı öğrencilerine göstermiştir. Bu süreç ispat-keşif boyutunda değerlendirilmiştir. Yaratıcılık-sentez boyutu konusunda ise; öğretmen adayı farklı çözüm yollarına yer vermiş, ancak öğrencilerin kendi problemlerini oluşturmaları ya da özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumu gözlemlenmemiştir. İlişki-kurma temsil boyutunun sağlanabilmesi hususunda öğretmen adayı açı ve oran-orantı konuları ile ilişki kurmaya çalışmış ve öğrenci ön bilgilerinden yararlanmıştır. Ancak etkinlik süresince çoklu temsillere yer verilmemiş ve faklı disiplinlerle ilişki kurulamamıştır. Kullanma-uygulama boyutunu gerçekleştirmeye dair öğretmen adayının etkinliklerini günlük hayatla ilişkilendirdiği gözlense de kavramların yeni bir probleme ve yeni bir duruma aktarılması gözlemlenmemiştir. Öğretmen adayının MABÖ sonuçlarına göre içinde yer aldığı algoritma boyutuna dair beklenilen durumların tamamını ise gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir. ÖA3, öğrencilerin konu ile ilgili işlemsel akıcılık kazanmasını sağlayacak bol bol örnek sorular çözmüş, matematiksel kural ve notasyonların öğrenciler tarafından kullanılmasını sağlamaya çalışmıştır. Ancak öğretmen adayının tarih-kültür boyutunu dair gerçekleştirilmesi beklenen durumları ise dersinde sağlayamadığı gözlemlenmiştir. Bunun yanı sıra öğretmen adayı derslerini öğrenci merkezli olarak yürütmeye çalışmış, etkinliklerin uygulanması için yeteri kadar süre tanımıştır. ÖA3'ün hazırladığı etkinliklerin konunun amacına ve kazanımlarına uygun olarak tasarlandığı gözlemlense de sınıfın genelinde merak uyandırmadığı ve istenilen hedeflere tam olarak ulaşılamadığı düşünülmektedir.

ÖA3'ün ders planlarını ve etkinlik uygulama sürecine dair ders videolarını değerlendiren uzman da "Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu"nu doldurarak görüşlerini bildirmiştir. Bu form tablo 43'de sunulmaktadır.

Tablo 43

ÖA3'ün Etkinlik Uygulamalarının Uzman Tarafından Değerlendirilmesi

		Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik	Etkinlik için sınıf ortamının düzenlenerek, etkinlikte kullanılacak araç-gereçlerin hazır hale getirilmesi durumu		X		*Sınıf yeterli materyallerle desteklenmemiştir.*
	Etkinlik için ayrılan süredurumu	X			*Etkinliklerde zamanlama problemi yaşanmadı.*
	Etkinliğin konunun amacına ve kazanımlarına uygunluğu durumu			X	*Etkinliklerin konunun amacını tam olarak yansıttığını düşünmüyorum. Dairesel obje içeren örnekler her zaman konunun amacını yansıtmayabilir. O objelerde çember ve daireye ait özellikler etkili bir biçimde ortaya çıkmalıydı.*
	Etkinliğin öğrencilerde ilgi ve merak uyandırma durumu			X	*Dersin girişinde derse merak uyandıracak bir ders senaryosu uygulanmadığından öğrencilerde bir merak oluşmadı.*
	Etkinliğin öğrenci merkezli olacak şekilde uygulanması durumu		X		*Dersin büyük bölümünde öğretmen merkezli bir öğretim gerçekleşti. Sadece bazı etkinliklerde öğretmen öğrenci merkezli eğitim tercih etti.*
	Etkinlik süresince hedeflenen kazanımlara ulaşma durumu		X		*Öğretmen adayı hedeflenen kazanımlara tam olarak ulaşamadı.*
Tarih-Kültür	Etkinlik süresince çember-daire kavramına tarihte neden ihtiyaç duyulduğuna dair yer verme durumu			X	*Ders etkinliklerinde çember ve daireye neden ihtiyaç duyulduğuna ilişkin herhangi bir durum oluşmadı.*
	Etkinlik süresince çemberin-dairenin tarihte kullanılışına yer verme durumu			X	*Yer verilmedi*
	Etkinlik süresince tarihte çemberin-dairenin ortaya çıkışına yer verme durumu			X	*Yer verilmedi*
Yaratıcılık-Sentez	Etkinlik sürecinde çoklu çözüm yollarına yer verilmesi durumu		X		*Dersin bir bölümünde farklı çözüm yollarına yer verildi*
	Etkinlik süresince öğrencilerin soru üretmesi durumu			X	*Öğrenciler herhangi bir soru üretemediler.*
	Etkinlik süresince özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumu			X	*Özgün bir düşünce oluşmadı.*
Kullanma-Uygulama	Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma aktarmalarını sağlama durumu		X		*Bu güne kadar öğrenmiş oldukları matematik bilgilerini yer yer kullandılar.*
	Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmalarını sağlama durumu			X	*Sağlanamadı.*
	Etkinliğin günlük yaşam olayları ile ilişkili olması durumu		X		*İki etkinlik günlük yaşam problemi sayılabilir fakat etkili bir etkinlik değildi her ikisi de.*

Tablo 43 (Devam)
ÖA3'ün Etkinlik Uygulamalarının Uzman Tarafından Değerlendirilmesi

		Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
İlişki Kurma-Temsil	Etkinlik sürecinde çoklu temsillerden (tablo, grafik, cebirsel ifadeler …)yararlanma durumu			X	*Etkinlik süresince farklı temsiller kullanılmadı.*
	Etkinlik süresince matematikteki kavramlar arası ilişki kurabilmesi durumu		X		*Yer yer değinildi*
	Etkinlik süresince farklı disiplinler arasında ilişki kurabilmesi durumu			X	*Kurulmadı.*
	Etkinlik süresince öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanma durumu	X			*Her aşamada.*
Algoritma-Boyutu	Etkinlik süresince öğrencilerin işlemsel becerileri geliştirebilme durumu	X			*Her aşamada işlemsel beceriler kullanıldı.*
	Etkinlik süresince temel kuralların kullanılması durumu	X			*Her aşamada.*
	Etkinlik süresince, öğrencilerin matematiksel ifadeleri ve sembolleri kullanabilme durumu	X			*Her aşamada.*
İspat-Keşif	Etkinlik süresince öğrencilerde bilginin keşfedilmesi durumu			X	*Bilgi keşfedilemedi.*
	Etkinlik süresince sebep-sonuç ilişkilerinin kurulması durumu		X		*Yer yer sebep sonuç ilişkileri kullanıldı.*
	Etkinlik sürecinde öğrencilerin matematiksel genellemelere varabilme durumu			X	*Genellemeler yapılamadı.*
	Etkinlik süresince öğrencilerin doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. becerileri gerçekleştirebilme durumu		X		*Zaman zaman mantıksal çıkarımlar yapıldı ancak etkili değildi.*
	Etkinlik süresince öğrencilerin mantıksal çıkarımlarda bulunma durumu		X		*Zaman zaman.*

Yukarıdaki tablo dikkate alındığında uzman, tarih-kültür boyutunun derste sağlanmadığını belirterek, ÖA3'ün ders etkinliklerinde çember ve daireye geçmişte neden ihtiyaç duyulduğuna ilişkin herhangi bir durumun oluşmadığını bildirmiştir. Uzman, yaratıcılık-sentez boyutu konusunda kısmen çoklu çözüm yollarına yer verildiğini, ancak öğrencilerin soru üretmesi veya özgün bir düşüncenin oluşması durumlarının gözlemlenmediğini düşünmektedir. Kullanma-uygulama boyutuna dair ise, süreçte daha önce edinilen bilgilerin yer yer kullanıldığını, ancak ÖA3'ün etkinliklerinin günlük yaşam problemi sayılabileceğini fakat etkili birer etkinlik olmadıklarını ve öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme

aktarmalarının gözlemlenmediğini eklemiştir. Uzman, ilişki kurma-temsil boyutu hususunda öğrenci ön bilgilerinden yararlanıldığını ve matematikteki kavramlar arası ilişkinin yer yer kurulduğunu ancak farklı temsillerin kullanılmadığını ve farklı disiplinlerle ilişkinin kurulmadığını gözlemlediğini bildirmiştir. Ayrıca MABÖ sonuçlarına göre öğretmen adayının da içinde yer aldığı algoritma boyutuna dair özelliklerin ise eksiksizce yerine getirildiğini belirtmiştir. İspat-keşif boyutu konusunda ise derste bilginin keşfedilmediği ve genellemeler yapılmadığını, ancak kısmen sebep sonuç ilişkilerinin kurulduğunu, doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. durumların sağlandığını ve mantıksal çıkarımlar yapıldığını ifade etmiştir. Ek olarak uzman, öğretmen adayının etkinlik süresince araç-gereç ve materyal kullanımını yeterli görmemektedir. Uzmana göre ÖA3 etkinliklerde zamanlama problemi yaşamamıştır. Uzman etkinliklerin konunun amacını tam olarak yansıtmadığını düşünmekle birlikte dairesel obje içeren örneklerin her zaman konunun amacını yansıtmayabileceğini bildirmektedir. Ayrıca dersin girişinde derse merak uyandıracak bir ders senaryosu uygulanmadığından öğrencilerde bir merak oluşmadığını da düşünmektedir. Öğretmen adayının dersin büyük bölümünde öğretmen merkezli bir öğretim gerçekleştirdiğini, sadece bazı etkinliklerde öğrenci merkezli eğitimi tercih ettiğini belirtmektedir. Öğretmen adayının hedeflenen kazanımlara tam olarak ulaşamadığını da eklemektedir.

4.2.4. Algoritma Boyutunda Yer Alan Öğretmen Adayı 4'ün (ÖA4) Etkinlik Uygulama Sürecine Ait Bulgular

Öğretmen adayı ilk hafta işleyeceği konu başlığını öğrencilere verdikten sonra günlük yaşamdan çember ve daire konusunda örnek verip veremeyeceklerini ve konuyu hatırlayıp hatırlamadıklarını sorarak derse başlamıştır. Öğrencilerden konu ile ilgili örnekler almış ve öğrencilerin ön bilgilerini kontrol etmiştir. Bu durum öğretmen adayının kullanma-uygulama boyutunu gerçekleştirmesi olarak ele alınmıştır. Ayrıca öğretmen adayı çokgen

kavramı ile çember kavramını ilişkilendirmiştir. Bu ise ilişki kurma-temsil boyutunun sağlanması olarak değerlendirilmiştir. Bu süreçte öğretmen adayı (ÖA4) ile öğrenciler arasında geçen diyaloglara aşağıda yer verilmektedir.



Şekil 138. ÖA4'ün ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Konumuz çember ve daire konusu. Öncelikle konu ile ilgili günlük hayattan aklınıza gelen örnekler var mı? Geçen yıldan neler hatırlıyorsunuz?

Öğrenci: Saat, bardağın ağız kısmı, kapak, hulahop, kamyon lastiği, dünya (öğrencilerden farklı cevaplar).

Öğretmen Adayı: Dünya olmaz, dünya daire ve çemberden faklı üç boyutlu eliptik bir yapı.

Öğretmen Adayı: Peki çemberi tanım olarak hatırlıyor musunuz?

Öğrenci: Çevresi 360º.

Öğretmen Adayı: Evet,

Öğrenci: Kenarı ve köşesi olmayan yapı.

Öğretmen Adayı: Evet. Çokgenleri düşündüğümüz zaman üçgenler, dörtgenler, beşgenler, ongenler, yüzgenler, bingenler köşeleri böyle küçüle, küçüle çembere dönüşüyor.

Öğrenci: Çok sayıda köşesi ve kenarı olduğu için.

Öğretmen Adayı: Çemberin tanımı da sabit bir noktadan eşit uzaklıktaki noktaların oluşturduğu küme olarak geçiyor değil mi? O zaman size bir şey göstereceğim.

Öğretmen adayı bir ipin ucuna bağladığı bant yardımıyla oluşturduğu materyali sallayarak bir çember oluşturmaya ve çember kavramını somutlaştırmaya çalışmış, ardından öğrencilere çemberin formal tanımını vermiştir.



Şekil 139. ÖA4'ün ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen adayı merkez, çap ve yarıçap kavramlarını anlatmıştır. Bu süreçte geçen diyaloglar aşağıda yer almaktadır.



Şekil 140. ÖA4'ün ders anlatımına yönelik görüntü

Öğrenci: Hocam, daire ve çember aynı şey değil mi?

Öğretmen Adayı: Hayır daire içi dolu yapı iken çemberin içi boştur, simit gibi.

Öğretmen Adayı: Şimdi çember tanımda geçen sabit noktam nedir benim? Merkezim, buna O noktası diyelim, oradan çemberin herhangi bir noktasına çizdiğim doğru parçam nedir? Hatırlayan var mı?

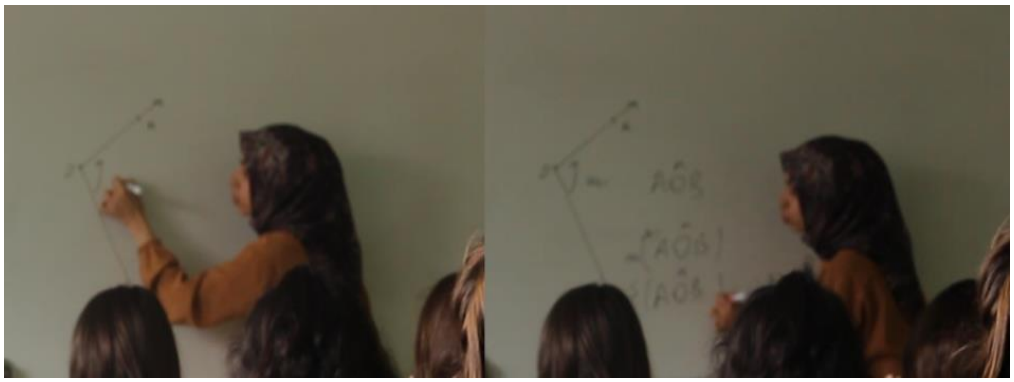
Öğrenci: Yarıçap.

Öğretmen Adayı: Evet doğru. Buna r diyelim. Peki, çapı hatırlıyor musunuz?

Öğrenci: Çap 2r hocam.

Öğretmen Adayı: Diğer iki noktası çember üzerinde olan merkezden geçen doğru parçası çap 'tır.

Öğretmen adayı öğrencilere açı kavramını hatırlayıp hatırlamadıklarını sorup onlardan aldığı cevaplar doğrultusunda öğrencileri yönlendirmiş ve merkez açı kavramına ulaşmaya çalışmıştır.



Şekil 141. ÖA4'ün ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Açıları hatırlıyor musunuz?

Öğrenci: 3 noktadan oluşan yapı, iki doğru parçası (öğrencilerden farklı cevaplar).

Öğretmen Adayı: İki doğru parçasının kesişmesi midir?

Öğrenci: Işın.

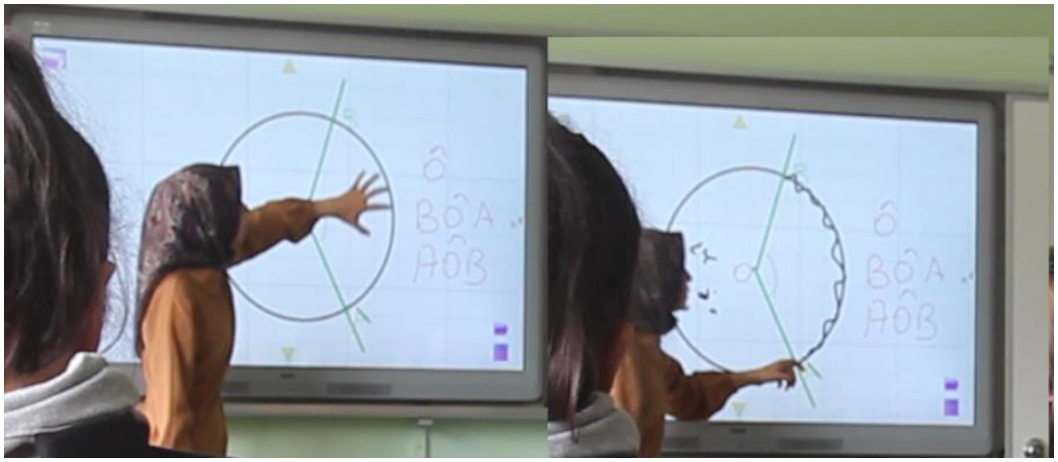
Öğretmen adayı: İki ışının birleşmesinden oluşuyor değil mi? Benim iki tane ışınım olacak ve bu iki ışının başlangıç noktaları aynı olacak.

Öğretmen adayı öğrencilere göstermiş olduğu açıyı çembere nasıl taşıyabileceklerini sormuş ve başlangıç noktası çemberin merkezinde olan bir açı çizmelerini istemiştir. Öğrencilerin çizimlerini kontrol eden öğretmen adayı çizdikleri bu açının merkez açı olarak adlandırıldığını söylemiştir.



Şekil 142. ÖA4'ün ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen adayı daha sonra "*çember üzerindeki herhangi faklı iki noktanın çember üzerinde böldüğü parçaya yay adını veriyoruz*" şeklinde yay kavramını tanımlamış ve bu konudaki notasyonları öğrencilere aktarmıştır.



Şekil 143. ÖA4'ün ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Şimdi benim açımın bir derecesi vardı değil mi? Benzer şekilde benim yayımın da bir derecesi var. Tüm çember 360^0, yarım çember 180^0, çeyrek çember ise 90^0dir. Bu merkez açının kollarının kestiği yaya bakalım. Bunun bir ismi var " merkez açının gördüğü yay". Bunun da tabi bir ölçüsü var. Sizce ne olabilir?

Öğrenci: ……. (öğrencilerden cevap yok).

Öğretmen Adayı: Merkez açının ölçüsü gördüğü yayın ölçüsüne eşittir.

Öğretmen adayı daha sonra konu ile ilgili birkaç örnek yapmıştır. Ardından ilk etkinliğini sınıfa dağıtarak çözülmesini istemiştir. Bu süreç öğretmen adayının algoritma boyutunu sağlaması olarak değerlendirilmiştir.

Öğretmen Adayı: Bakalım şimdi sorulara arkadaşlar.

Öğrenci: Burada yarım çember var. 180^0

Öğretmen Adayı: Evet. Tüneli yarım çember olarak kabul edeceğiz.

Öğrenci: Aaaaa. Ben buldum gibi. 180^0' ni 45'e böleceğiz. Her bir taşın ölçüsünü bulacağız. Sonra merkez açısını bulacağız.

Öğretmen Adayı: Peki neden 45 e böldük.

Öğrenci: Çünkü 45 tane taş var.

Öğretmen Adayı: Peki neden 180'i böldük.

Öğrenci: Çünkü yarım çember 180^0.

Öğretmen Adayı: Evet.

Öğretmen Adayı etkinliğin öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılması için bir ders materyali hazırlamıştır. Öğretmen adayının kılavuzluğunda öğrenciler bu materyali kullanarak etkinlik sorularını çözmüşlerdir.



Şekil 144. ÖA4'ün geliştirdiği ders materyaline yönelik görüntü

Etkinlikte yer alan *"Yukarıdaki merkez açılardan farklı iki merkez açı oluşturup, ölçüsünü bulunuz"* maddesi öğrencilerden kendi sorularını üretmelerini istemektedir. Bu durum kısmen de olsa yaratıcılık-sentez boyutunun sağlanması olarak ele alınmıştır. Ayrıca öğretmen adayı etkinliğindeki son sorusu üzerinde fazlaca durmuş ve öğrencilerin bu konudaki fikirlerini alarak sınıfta bir tartışma ortamı yaratmaya çalışmıştır. Bu durumda hem konuyu günlük hayat ile ilişkilendirmiş hem de onlardan mantıksal bir çıkarımda bulunmalarını istemiştir. Bu ise anlamanın hem kullanma-uygulama hem de ispat-keşif boyutunda değerlendirilmiştir.

Öğrenci: Bu tünel 180^0 olduğu için aracın yüksekliği de 180 dir.

Öğretmen Adayı: Başka fikri olan.

Öğrenci: Ben 180^0 olduğunu, sonra 90^0 olduğunu sonra da r olduğunu düşündüm.

Öğretmen Adayı: Ezgi, sen de söyle.

Öğrenci: Benim açıkçası matematiksel bir fikrim yok. Bu aracın yüksekliği olsa olsa 10 metre olur. 10 olmaz indiriyorum 5 metre yok yok 3m gibi bir şey. Yani bence tır da olsa oradan geçer.

Öğretmen Adayı: Ama geçmesi için işte ne kadar olması lazım?

Öğrenci: Bence 90^0. Çünkü yarım çember 180^0 dir. Bu da yarım çemberin yarısı. Yani yukardan bakınca 90^0dir.

Öğretmen Adayı: 90^0olmaz arkadaşlar. Kapıya bakın mesela. Ben şimdi kapıyı 30^0 açtım, şimdi 60^0 açtım, şimdi de 90^0 açtım. Bakın açı değişti ama kapının uzunluğu değişti mi?

Öğrenci: Hayır.

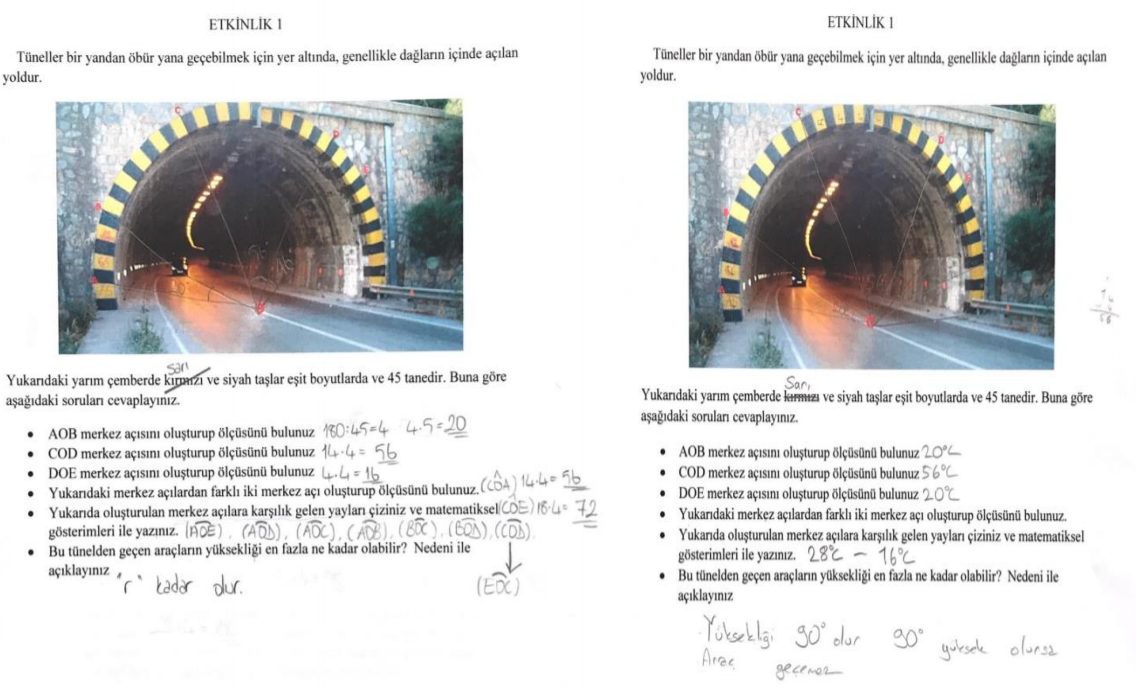
Öğretmen Adayı: Peki, ne olabilir o zaman?

Öğrenci: Hocam, burası r kadar olduğu için aracın yüksekliği de r kadar olabilir.

Öğretmen Adayı: Evet, r kadar olabilir.

Aşağıda öğrenci etkinlik kâğıtlarından örneklere yer verilmiştir.

Doğru yanıt veren öğrenci örneği ***Yanlış yanıt veren öğrenci örneği***



ETKİNLİK 1

Tüneller bir yandan öbür yana geçebilmek için yer altında, genellikle dağların içinde açılan yoldur.

Yukarıdaki yarım çemberde ~~kırmızı~~ sarı ve siyah taşlar eşit boyutlarda ve 45 tanedir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- AOB merkez açısını oluşturup ölçüsünü bulunuz 180:45=4 4.5=20
- COD merkez açısını oluşturup ölçüsünü bulunuz 14.4= 56
- DOE merkez açısını oluşturup ölçüsünü bulunuz 4.4=16
- Yukarıdaki merkez açılardan farklı iki merkez açı oluşturup ölçüsünü bulunuz. (CÔA) 14.4=56
- Yukarıda oluşturulan merkez açılara karşılık gelen yayları çiziniz ve matematiksel gösterimleri ile yazınız. (AÔE), (AÔB), (AÔC), (AÔD), (BÔC), (BÔD), (CÔD). (COE) 18.4=72
- Bu tünelden geçen araçların yüksekliği en fazla ne kadar olabilir? Nedeni ile açıklayınız "r" kadar olur. (EÔC)

ETKİNLİK 1

Tüneller bir yandan öbür yana geçebilmek için yer altında, genellikle dağların içinde açılan yoldur.

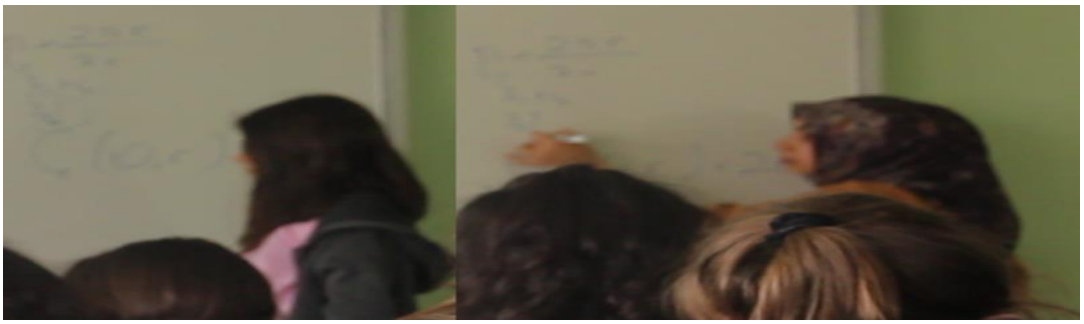
Yukarıdaki yarım çemberde ~~kırmızı~~ sarı ve siyah taşlar eşit boyutlarda ve 45 tanedir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- AOB merkez açısını oluşturup ölçüsünü bulunuz 20°
- COD merkez açısını oluşturup ölçüsünü bulunuz 56°
- DOE merkez açısını oluşturup ölçüsünü bulunuz 20°
- Yukarıdaki merkez açılardan farklı iki merkez açı oluşturup ölçüsünü bulunuz.
- Yukarıda oluşturulan merkez açılara karşılık gelen yayları çiziniz ve matematiksel gösterimleri ile yazınız. 28° – 16°
- Bu tünelden geçen araçların yüksekliği en fazla ne kadar olabilir? Nedeni ile açıklayınız

Yükseklik 90° olur 90° yüksek olursa Araç geçemez

Şekil 145. ÖA4'ün 1. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları

Öğretmen adayı daha sonra çemberde uzunluk kavramına geçerek önce çemberin çevresinin hesaplanmasından ve π kavramından bahsetmiş ardından örnek sorular çözmüştür. Bu süreç anlamanın algoritma boyutunda değerlendirilmiştir.



Şekil 146. ÖA4'ün ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Çemberin çevresini nasıl buluyordum? Geçen yıldan hatırlıyor musunuz?

Öğrenci: π.r formülü ile hocam.

Öğretmen Adayı: Evet π.r var. Başka ne vardı?

Öğrenci: 2.π.r formülü ile hocam.

Öğretmen Adayı: O zaman yazalım şimdi. O merkezli ve r yarıçaplı bir çemberin çevresi 2.π.r dir. $Ç(o,r) = 2.\pi.r$ *dir.*

Öğretmen Adayı: π'yi geçen yıldan hatırlıyor musunuz?

Öğrenci: ……(cevap yok)

Öğretmen Adayı: Arkadaşlar π bir çemberin çevresinin çapa bölümünden çıkar.

Yani; $\frac{2.\pi.r}{2.r} = \pi$ *dir. Bu π=3,14 tür. Ya da* $\frac{22}{7}$ *dir. Aslında bu sayı sonsuza kadar uzuyor gidiyor. Dolayısıyla son rakamı da bulunmuş değil. Belli bir sayıya kadar bulundu. Ama biz sorularda genelde kolaylık olsun diye 3 olarak kullanıyoruz.*

Öğretmen Adayı: Mesela yarıçapı 10 cm olan bir çemberin çevresini hesaplayalım.π'yi 3 olarak alalım.

Öğrenci: 2.π.r formülünden 2.3.10=60.

Öğrenci: Hocam mesela bize π'yi vermedi. O zaman nasıl olacak?

Öğretmen Adayı: π'yi vermezse o zaman π yerine her hangi bir şey yazmıyoruz. Mesela bu soruda 2.π.r=2.π.10=20π olur.

Öğretmen adayı daha sonra çember yayının uzunluğunun nasıl bulunacağını öğrencilere açıklamıştır.

Öğretmen Adayı: Şimdi biz bu çemberin çevresini 2.π.r ile buluyoruz öyle değil mi? Peki çemberin üzerinde alacağım belli bir kısmın uzunluğunu nasıl bulurum?

Öğrenci: ……..(Cevap yok)

Öğretmen Adayı: Şimdi bütünü kaç dereceydi çemberin?

Öğrenci: 360^0

Öğretmen Adayı: Şimdi 360^0*'a 2.π.r'lik bir uzunluk denk geliyor. Peki, çemberin bu kısmının uzunluğunu bulmak için bu kısmı gören merkez açıya ihtiyacım olur. Öyle değil mi? O zaman bu kısmın uzunluğunu oran-orantıdan çıkartabilir miyiz? Yani mesela bu merkez açının ölçüsü* 30^0 *olsun.* 360^0 *bunun tamamıydı ve uzunluk 2.π.r'ye denk geliyordu. O zaman* 30^0 *için ne derim?*

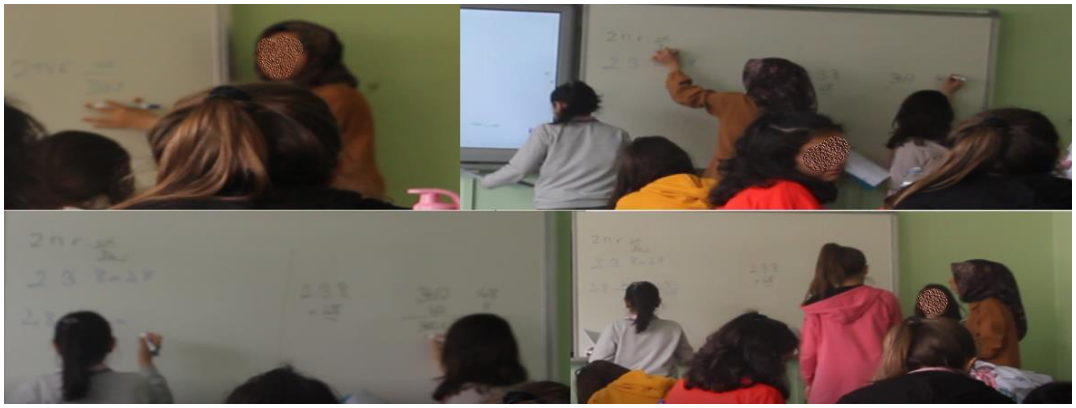
Öğrenci: Haaaa, 360^0*'a 60 denk geliyordu. O zaman* 30^0 *ne denk gelir diyeceğiz.*

Öğretmen Adayı: Evet, böyle oran-orantıdan bulacağız. Kim çözebilir?

Öğrenci: $\frac{60\times30}{360} = 5$

Öğretmen adayı daha sonra α derecelik lik bir merkez açıya karşılık gelen yay uzunluğunu hesaplamada kullanılacak formülü "$yay\ uzunluğu = \frac{2.\pi.r.\alpha}{360}$" olarak öğrencilerine doğrudan vermiş ve öğrencilerle birlikte örnek sorular çözülmüştür. Soruların çözümünde ise hem oran-orantı hem de formül yönteminin uygulanabileceğini ifade ederek farklı çözüm

yollarına yer verilmiştir. Bu süreç öğretmen adayının hem ilişki kurma-temsil, hem de yaratıcılık-sentez ve algoritma boyutlarını gerçekleştirmesi olarak ele alınmıştır.



Şekil 147. ÖA4'ün dersinde soru çözümü yapan öğrencilere ait görüntü

4.2.4.1. Öğretmen Adayı 4'ün (ÖA4) 1. Hafta Sonrası Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Bireysel Değerlendirmesi

İlk hafta dersleri işlendikten sonra öğretmen adayı ile etkinlik uygulama sürecine yönelik "Etkinlik Uygulama Sonrası Görüşme Formu" (Ek 5) kapsamında görüşme yapılmıştır. Öğretmen adayı yürütmüş olduğu derslerde algoritma, yaratıcılık-sentez, ilişki kurma-temsili ve kullanma-uygulama boyutlarına yer verdiğini aksine tarih-kültür ve ispat-keşif boyutlarına yer vermediğini dile getirmektedir. Aşağıda ÖA4'ye ait görüşme detayları aktarılmıştır.

"Etkinliğin uygulanması sürecinde ne gibi problemler yaşadınız ve bu problemleri aşmak için neler yaptınız?"

Öğretmen adayı, zaman konusunda sorun olduğunu belirtmektedir.

> ***ÖA4:*** *Etkinliğimi süre olarak biraz kısıtlı bir zaman dilimine yerleştirdiğim için biraz sorun oldu. Hem tenefüse denk gelmesi hem diğer dersin başına denk gelmesi bölünme olduğu için biraz sorun oldu.*

"Etkinlik sonrası öğrencilerinizde konuya dair derin bir anlamanın gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen adayı etkinlik için yeterli süre ayıramaması, konu tam kavranmadan etkinliği vermesi ve yetiştirmek için hızlı hareket etmesi nedeniyle derin bir anlamanın kısmen gerçekleşmiş olabileceğini düşünmektedir.

> ***ÖA4:*** *Bir kısmında evet ama sınıfın belli bir bölümünde çok da oturmadı. Etkinlik süremi kısıtlı tutmuş olmam biraz daha hızlı hareket edip etkinliğimi yetiştirmeye çalışmam. Konuyu öğrenciler tam kavrayamadan verdiğim için bazı öğrencilerin öğrenmesi konusunda sorunlar oluşmuş olabilir.*

"Etkinlik uygulama sürecinde öğrencilerinizde hangi matematiksel anlama boyutlarının gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen adayı öğrencilerinde algoritma, yaratıcılık-sentez, ilişki kurma-temsil, kullanma-uygulama boyutlarını ortaya çıkarmaya çalıştığını ifade etmektedir.

> ***ÖA4:*** *Algoritma boyutu vardı. Çocuklar sorularda hesaplama yaptılar. Kullanma-uygulama boyutunun da yer aldığını düşünüyorum. Çünkü günlük hayatla ilişkilendirdiler. Tünel örneğinde olduğu gibi. Yaratıcılık-sentez sorunun içinde bir yerde öğrencilerin kendilerinin açı oluşturmasını istemiştim. Bir de ilişki kurma boyutu vardı. Öğrenciler bir önceki konulardan oran-orantı ile soruları çözebiliyorlardı.*

"Etkinlik sonrası öğrencilerde sizce matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikler var mıdır? Eğer varsa açıklayınız."

Öğretmen adayı öğrencilerin tamamının yaratıcılık-sentez boyutunu algılayamadığını, buna rağmen öğrencilerin bazılarının soruları oran orantı ile çözerken bazılarının formül kullanarak çözdüklerini bazılarının ise iki durumu ilişkilendirip her iki yolla da çözebildiğinden bahsetmektedir. Tarih-kültür ve ispat-keşif boyutlarına ise yer vermediğini ifade etmektedir.

> ***ÖA4:*** *Yaratıcılık-sentezi bütün öğrenciler algılayamadılar, bazıları soruları oran orantı ile çözerken bazıları formül ile çözdü. Kimileri de ilişkilendirip her iki yolla da çözebildiler. İkisinin aynı şey olduğunu kavrayabildiler. Tarih-kültür boyutu ve ispat-keşif boyutu yer almıyordu.*

"Uygulanan etkinliğin öğrencilerde daha derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılabilir?"

Öğretmen adayı derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek için etkinliğe ayrılan sürenin biraz daha uzun olması gerekliliğini vurgulamaktadır.

> ***ÖA4:*** *Öncelikle etkinliğin süresini biraz daha uzun tutup dersin içinde ders bölünmeden o şekilde ayarlayabilirdim. Etkinlikte yer alan son soru yarıçap uzunluğu ile ilgili olduğu için belki o soruyu*

çıkarabilirim ya da çocuklara çemberin yarıçapının uzunluğunu çevresini tanıttıktan sonra etkinliği uygulasaydım daha iyi olabilirdi. O son maddenin çocuklar tarafından algılanması zor oldu.

"Etkinliği yeniden uygulayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen adayı etkinliği yeniden uygulayacak olması halinde süreyi daha iyi ayarlamaya gayret edeceğini belirtmektedir.

ÖA4:*Daha önce de dediğim gibi süreyi ayarlama ve etkinlik içinde bazı düzenlemeler yapmaya çalışırdım.*

"Etkinlik hazırlama, tasarlama ve uygulama konusunda yeterliklerinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?"

Öğretmen adayı etkinlik tasarımının dikkat ve emek gerektiren bir iş olduğunu zamanla eksikliklerini gidererek yeni etkinliklerinde benzer hataları yapmayacağını ifade etmektedir.

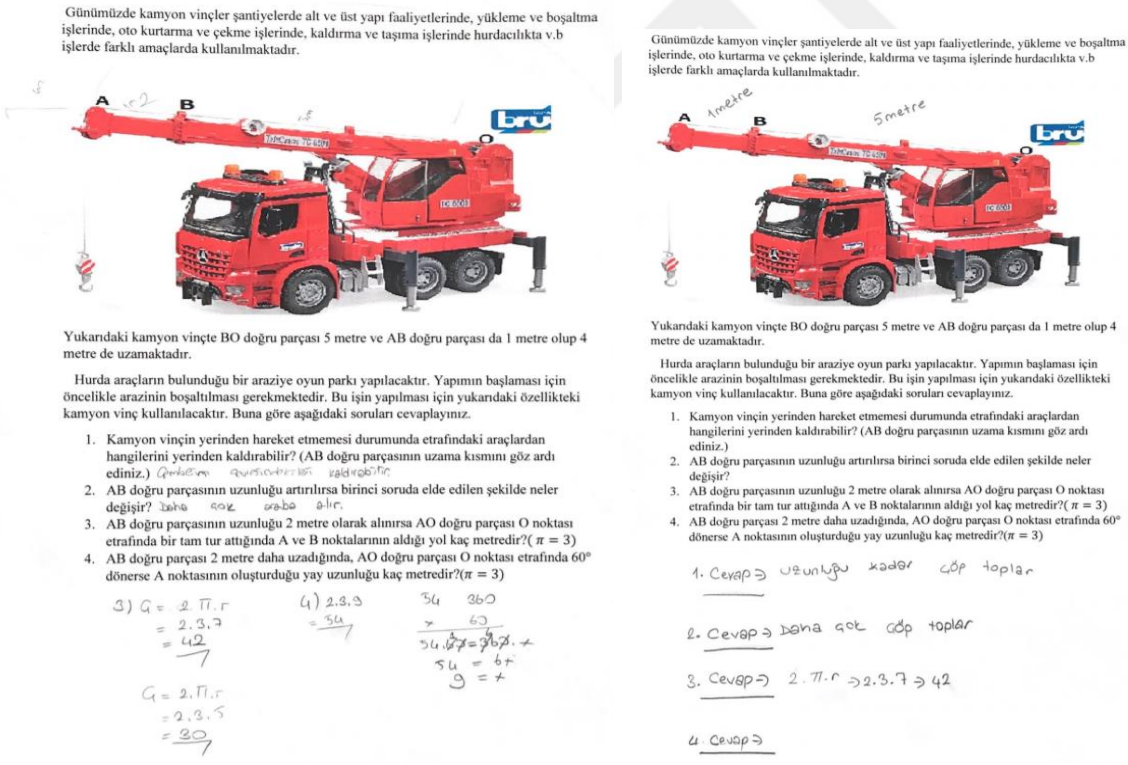
ÖA4:*Önceden bu kadar olduğunu düşünmüyordum. İlk dönem o kadar emek verdik, geliştirdik ve uyguladık. Daha dikkat, emek gerektiren, daha ince düşünülmesi gereken bir şey olduğunu düşünüyorum. Daha kendimi geliştirmem gerektiğini düşünüyorum. Etkinliklerimde eksiklikler vardı, bunları göz önüne alarak bundan sonraki etkinliklerimde bunları düzenleyeceğim. Öğrencilerin düzeyini bilmiyordum, etkinliklerimde yer alan bazı yapıların öğrencilerde olmadığını gördüm. Hazırlık yaparken bunları da göz önünde bulundurmam gerekiyor.*

İki hafta olarak planlanan araştırmada yer alan öğretmen adayı 4, yalnızca 1 haftalık ders anlatımının video kaydına alınmasını talep etmiş ve katılımcının talebi doğrultusunda sadece ilk hafta video kaydına alınırken 2. hafta kayda alınmadan yalnızca akran öğretmen adayı, dersin sorumlu öğretmeni ve araştırmacı tarafından gözlemlenmiştir. İşlenen derslere dair araştırmacı gözlemi sonucu elde edilen bulgulara aşağıda yer verilmektedir.

Öğretmen adayı merkez açı, çember çevresi ve çember yayının uzunluğu kavramlarını hatırlayıp hatırlamadıklarını sınıfa sorarak derse başlamıştır. Sınıftan alınan dönütlerle birlikte çember yayının uzunluğunun hesaplanmasında $2.\pi.r.\frac{\alpha}{360}$ formülünün kullanıldığını ya da oran orantı yoluyla hesaplanabildiğini belirtmiştir. Ardından kamyon vinç etkinliğine geçilmiştir. Öğretmen adayı bir süre öğrencilerin etkinlik üzerine düşünerek soruları cevaplamaları için zaman tanımıştır. Ardından etkinlik soruları tek tek sınıfta tartışılarak çözülmüştür. Etkinlikte yer alan 1. soru için öğrencilerden "önündekileri, yarıçapı kadar

uzaktakileri, çapındakileri, çevresindekilerin hepsini kaldırabilir" gibi yanıtlar alındıktan sonra öğretmen adayı tahtaya bir model çizerek soruyu açıklamıştır. Bunun üzerine sınıftan "kamyon vinç etrafında dönerken bir çember çizer yanıtı alınmıştır". Ardından öğretmen adayı düzlemde bir noktadan eşit uzaklıkta bulunan noktalar kümesinin bir çember oluşturduğunu hatırlatmıştır. 2. soru için de benzer tartışmalar yürütülmüştür. Etkinlikte yer alan 3. ve 4. soru için öğrenciler tahtaya kaldırılmış hem formül yardımıyla hem de oran-orantı yardımıyla çözdürülmüştür. Böylece sınıfta çoklu çözüm yollarına yer verilmeye çalışılmıştır. Bu süreç konu ve kavramlar günlük hayatla ilişkilendirilmeye çalışıldığı için kullanma-uygulama, çoklu çözüm yollarına yer verildiği için yaratıcılık-sentez ve rutin işlemler yürütüldüğü için algoritma boyutlarının sağlanması olarak değerlendirilmiştir. Aşağıda öğrenci etkinlik kâğıtlarından örneklere yer verilmiştir.

Doğru yanıt veren öğrenci örneği ***Yanlış yanıt veren öğrenci örneği***



Günümüzde kamyon vinçler şantiyelerde alt ve üst yapı faaliyetlerinde, yükleme ve boşaltma işlerinde, oto kurtarma ve çekme işlerinde, kaldırma ve taşıma işlerinde hurdacılıkta v.b işlerde farklı amaçlarda kullanılmaktadır.

Yukarıdaki kamyon vinçte BO doğru parçası 5 metre ve AB doğru parçası da 1 metre olup 4 metre de uzamaktadır.

Hurda araçların bulunduğu bir araziye oyun parkı yapılacaktır. Yapımın başlaması için öncelikle arazinin boşaltılması gerekmektedir. Bu işin yapılması için yukarıdaki özellikteki kamyon vinç kullanılacaktır. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Kamyon vinçin yerinden hareket etmemesi durumunda etrafındaki araçlardan hangilerini yerinden kaldırabilir? (AB doğru parçasının uzama kısmını göz ardı ediniz.)
2. AB doğru parçasının uzunluğu artırılırsa birinci soruda elde edilen şekilde neler değişir?
3. AB doğru parçasının uzunluğu 2 metre olarak alınırsa AO doğru parçası O noktası etrafında bir tam tur attığında A ve B noktalarının aldığı yol kaç metredir?($\pi = 3$)
4. AB doğru parçası 2 metre daha uzadığında, AO doğru parçası O noktası etrafında 60° dönerse A noktasının oluşturduğu yay uzunluğu kaç metredir?($\pi = 3$)

3) $G = 2.\pi.r$ $= 2.3.7$ $= 42$

$G = 2.\pi.r$ $= 2.3.5$ $= 30$

4) $2.3.3$ $= 36$

$\frac{36}{x} \quad \frac{360}{60}$

$36.60 = 360.x$

$36 = 6x$

$9 = x$

Günümüzde kamyon vinçler şantiyelerde alt ve üst yapı faaliyetlerinde, yükleme ve boşaltma işlerinde, oto kurtarma ve çekme işlerinde, kaldırma ve taşıma işlerinde hurdacılıkta v.b işlerde farklı amaçlarda kullanılmaktadır.

1metre 5metre

Yukarıdaki kamyon vinçte BO doğru parçası 5 metre ve AB doğru parçası da 1 metre olup 4 metre de uzamaktadır.

Hurda araçların bulunduğu bir araziye oyun parkı yapılacaktır. Yapımın başlaması için öncelikle arazinin boşaltılması gerekmektedir. Bu işin yapılması için yukarıdaki özellikteki kamyon vinç kullanılacaktır. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Kamyon vinçin yerinden hareket etmemesi durumunda etrafındaki araçlardan hangilerini yerinden kaldırabilir? (AB doğru parçasının uzama kısmını göz ardı ediniz.)
2. AB doğru parçasının uzunluğu artırılırsa birinci soruda elde edilen şekilde neler değişir?
3. AB doğru parçasının uzunluğu 2 metre olarak alınırsa AO doğru parçası O noktası etrafında bir tam tur attığında A ve B noktalarının aldığı yol kaç metredir?($\pi = 3$)
4. AB doğru parçası 2 metre daha uzadığında, AO doğru parçası O noktası etrafında 60° dönerse A noktasının oluşturduğu yay uzunluğu kaç metredir?($\pi = 3$)

1. Cevap → uzunluğu kadar çöp toplar

2. Cevap → Daha çok çöp toplar

3. Cevap → $2.\pi.r \rightarrow 2.3.7 \rightarrow 42$

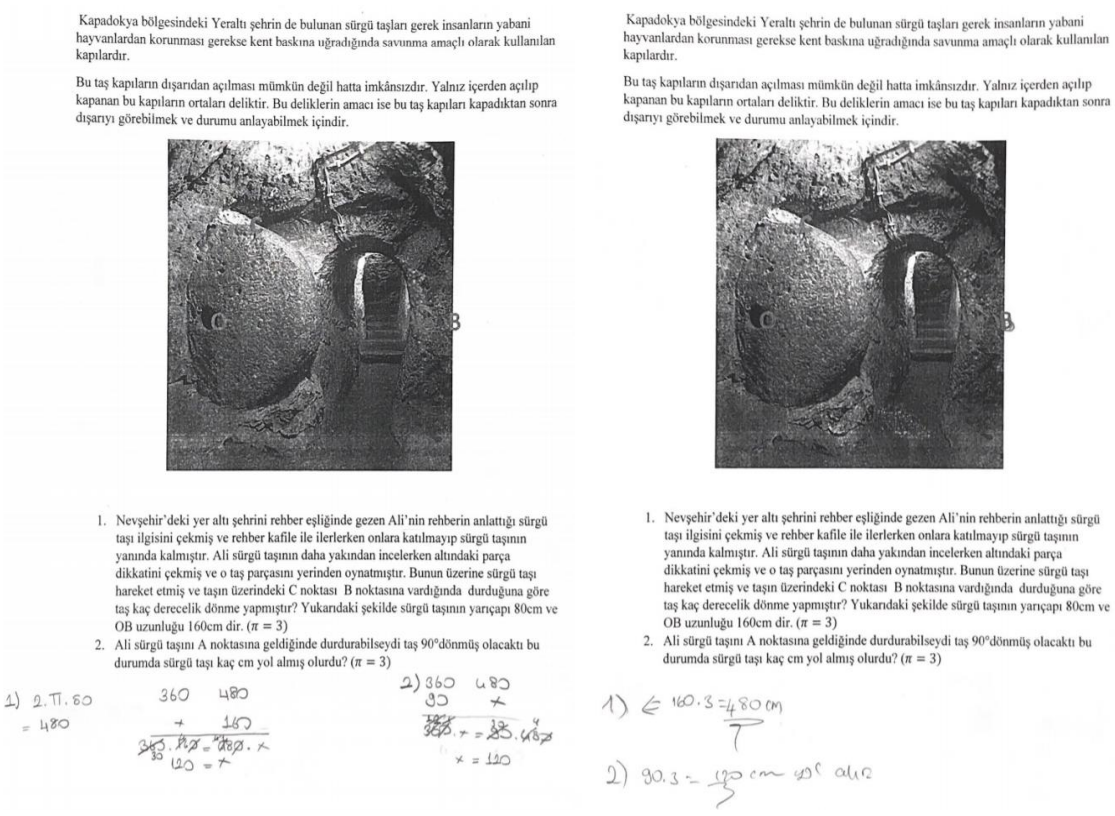
4. Cevap →

Şekil 148. ÖA4'ün 1. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları

Öğretmen adayının üçüncü etkinliği ise ilk olarak öğrenciler tarafından anlaşılamamıştır. Bunun üzerine öğretmen adayı bir takım açıklamalar yaparak ve soruyu modelleyerek ifade etmeye çalışmıştır. Sonrasında öğrenciler yay uzunluğunun hesaplanması gerektiğini fark etmişlerdir. Çemberde yay uzunluğunu hesaplamak üzere tasarlanan etkinlik bir önceki etkinlikte de yay uzunluğu hesaplatıldığından bir bakıma tekrar niteliğinde olmuştur ve anlamanın algoritma boyutunda değerlendirilmiştir.

Aşağıda öğrenci etkinlik kâğıtlarından örneklere yer verilmiştir.

Doğru yanıt veren öğrenci örneği ***Yanlış yanıt veren öğrenci örneği***



Şekil 149. ÖA4'ün 1. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları

Dersin sonraki aşamasında ise öğretmen adayı daire kavramını açıklamaya çalışmıştır. Bunun için çember ve daire farkından bahsedilmiş, öğrencilerden günlük hayattan çember ve daire üzerine örnekler vermeleri istenmiştir. Bunun üzerine öğretmen adayı "çemberde çevre hesaplıyoruz, daire de ise alan hesaplayacağız demiş ve dairenin alan formülünün $\pi.r^2$

olduğunu söylemiştir. Ardından farklı yarıçapları olan daireler için alan hesaplamaları yapılmıştır. Daha sonra öğretmen adayı "tam bir daire değil de daire de bir dilim alsam acaba alanını nasıl hesaplardım" sorusunu sınıfa yöneltmiştir. Öğrencilerden "daireyi kaç parçaya böldüysek alanı da ona böleriz" şeklinde yanıtlar alınmıştır. Bunun üzerine öğretmen adayı "Ç*ember yayının uzunluğunu hesaplarken orandan yararlandık bunda da benzer olarak orandan yararlanabiliriz*" ifadesinde bulunmuştur. Çemberin çevresinden yola çıkarak çember parçasının uzunluğunu bulmada yararlanılan işlem basamaklarına benzer basamakların burada da yapılabileceği açıklanmış ve daire diliminin alanının $\pi.r^2.\frac{\alpha}{360}$ formülü öğrencilere verilmiştir. Ardından örnek sorular çözülmüştür. Bu süreç hem bilginin aktarımını hem de konular arası ilişkinin kurulmasını gerektirdiğinden anlamanın öncelikle ilişki kurma-temsil boyutunda, sonra da algoritma boyutunda değerlendirilmiştir.

4.2.4.2. Öğretmen Adayı 4'ün (ÖA4) 2. Hafta Sonrası Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Bireysel Değerlendirmesi

Öğretmen adayı ile "Etkinlik Uygulama Sonrası Görüşme Formu" (Ek 5) kapsamında görüşme yapılmıştır. Öğretmen adayı yürütmüş olduğu derslerde algoritma, ilişki kurma-temsili ve kullanma-uygulama boyutlarına yer verdiğini aksine tarih-kültür ve ispat-keşif boyutlarına yer veremediğini dile getirmektedir. Aşağıda ÖA4'ye ait görüşme detayları sunulmaktadır.

"Etkinliğin uygulanması sürecinde ne gibi problemler yaşadınız ve bu problemleri aşmak için neler yaptınız?"

Öğretmen adayı öğrencilerin konuya hakim olmadıkları için derse katılım noktasında isteksiz olduklarını, kendisinin soruları öğrencilere okutarak ve örnekler vererek onları toparlamaya çalıştığını ifade etmektedir.

> ***ÖA4:*** *Öğrenciler konuya çok hâkim olamadıkları için önce derse katılmak istemediler. Ben de sınıftan bir öğrenciye okuttum. Sonra tekrar onların yapmasına fırsat sundum. Biraz örnekler verdim, tekrar açıkladım o şekilde biraz daha katılımları arttı.*

“Etkinlik sonrası öğrencilerinizde konuya dair derin bir anlamanın gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.”

Öğretmen adayı öğrencilerin konuya karşı önyargılı olmaları ve etkinlikleri yapmak istememeleri nedeniyle derin bir anlamanın gerçekleşmediğini öne sürmektedir.

> ***ÖA4:*** *Hayır. Öğrenciler konuyu tam anlayamadıkları için pek yapmak istemediler. Normalde kendilerini verselerdi anlayacaklardı ama konuya karşı önyargılı oldukları için yani çok istekli yapmadılar.*

“Etkinlik uygulama sürecinde öğrencilerinizde hangi matematiksel anlama boyutlarının gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.”

Öğretmen adayı etkinliğinde günlük hayatla ilişkilendirme yapıldığını bu nedenle kullanma-uygulama ve algoritma boyutlarının yer aldığını ayrıca konunun oran orantı ile ilişkilendirilmesi nedeniyle ilişki kurma-temsil boyutuna yer verdiğini belirtmektedir.

> ***ÖA4:*** *Çocuklar günlük hayatla biraz ilişkilendirdiler ve uygulama vardı. Bir de bu hesaplamalar falan algoritma boyutu vardı. Birde oran orantıyı kullandılar ilişki kurma vardı.*

“Etkinlik sonrası öğrencilerde sizce matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikler var mıdır? Eğer varsa açıklayınız.”

Öğretmen adayı öğrencilerin anlama boyutlarını fark edemediklerini bu nedenle gereksiz gördüklerini düşünmektedir.

> ***ÖA4:*** *Diğer anlama boyutları, ispat-keşif, tarih-kültür olsun fark edemediler, gereksiz gördüler. Özellikle sürgü taşı etkinliğinde açıklamaya çalıştım.*

“Uygulanan etkinliğin öğrencilerde daha derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılabilir?”

Öğretmen adayı daha derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek için etkinliklerin daha sade ve anlaşılır olarak hazırlanması ve etkinliklerin öğrencilerin günlük hayatta kullandıkları örneklerden seçilmesi gerektiğini ayrıca konu sonrası etkinliklerin yanı sıra öncesi için de giriş mahiyetinde etkinlik hazırlanmasının daha iyi olacağını düşünmektedir.

> ***ÖA4:*** *Etkinlikleri biraz daha sade ve anlaşılır hale getirebilirim. Öğrenciler çünkü çok kalabalık ve uzun şeylerden hoşlanmıyorlar. Biraz daha onların günlük hayatta kullandıkları örneklerle etkinliklerimi düzenleyebilirim. Bir de giriş kısmına yönelik etkinlik olabilir. Etkinlikte basit, günlük hayatta karşılaşabilecekleri örnekleri yapsaydım daha iyi olabilirdi.*

"Etkinliği yeniden uygulayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen adayı etkinliği yeniden uygulayacak olması halinde daha sade etkinlik hazırlayacağını, öğrencilerin günlük hayatta daha iç içe oldukları ve ilgilerini çekecek örnekleri seçeceğini belirtmektedir.

> ***ÖA4:*** *Etkinliklerimi biraz daha sadeleştirilebilirdim. Örneklerimi biraz daha onların günlük hayatından seçebilirdim. Etkinliklerim günlük yaşamdan olsa çok ilgilerini çekmedi, bu yüzden günlük hayattan olan, ilgisini çekebilecek örnekler seçerdim.*

"Etkinlik hazırlama, tasarlama ve uygulama konusunda yeterliklerinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?"

Öğretmen adayı etkinlik hazırlama sürecinde eksikliklerini gördüğünü, tekrar etkinlik hazırlaması halinde bunları göz önünde bulunduracağını, uygulama kısmında öğrencilerin tahmininin dışında düşünmeleri nedeniyle zorlandığını, kalabalık sınıf ve öğrenci seviyesinin bunda etkili olmuş olabileceğini, bir dahaki seferde öğrenci sayısı ve seviyesine göre etkinliklerini hazırlanabileceğini ifade etmektedir.

> ***ÖA4:*** *Hazırlamak kısmında geçen yıldan bir şeyler yapmıştık ama bu kadar detaylı hazırlamamıştık. Ama bu süreçte öğrenmiş, eksiklerimi görmüş oldum. Uygulama kısmında da öğrencileri tanımadığım için etkinliğimi de öğrenciler böyle düşünmüştürler diye hazırlamıştım ama öğrenciler çok daha farklı düşünüyorlar. Uygulama için sınıf ortamı da bunda etkili oldu. Çünkü kalabalık bir sınıftı, etkinlerde bu sınıftaki öğrenci sayısı ve seviyesine göre hazırlanabilirdi.*

4.2.4.3. Öğretmen Adayı 4'ün (ÖA4) Etkinlik Uygulama Sürecinin Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi

Uygulama öğretmeni, öğretmen adayının derse hazırlanışının iyi, etkinlikler için ayrılan sürenin genel ders süresinden kaynaklı olmakla birlikte yetersiz olduğunu, etkinliklerin amaç ve kazanımlara uygun olarak hazırlandığını, dersin öğrenci merkezli işlendiğini ve öğrencilerin ilgilerinin çekildiğini ifade etmektedir.

Anlama boyutları konusunda uygulama öğretmenine göre, etkinlik süresince tarih-kültür boyutu ile ilgili olarak kavrama geçmişte neden ihtiyaç duyulduğu ve tarihte kullanılışına kısmen yer verilirken kavramın ortaya çıkışına yer verilmemiştir. Yaratıcılık-sentez boyutu

ile ilgili; öğrencilerin soru üretmelerine, çoklu çözüm yollarına ve özgün bir düşüncenin ortaya koyulmasına kısmen yer verildiğini ifade etmektedir. Kullanma-uygulama boyutuna dair etkinliklerin günlük hayatla ilişkilendirildiğini, kavramların yeni bir probleme ve yeni duruma aktarılmasının kısmen yeterli olduğunu belirtmiştir. İlişki kurma-temsil boyutu konusunda ise ön bilgilerin kullanıldığını, çoklu temsillerden yararlanıldığını ve farklı disiplinlerle ilişki kurulduğunu ancak kavramlar arası ilişkinin kısmen kurulduğunu ifade etmektedir. Algoritma boyutuna dair öğrencilerde işlemsel becerilerin geliştiğini, matematiksel kuralların ve notasyonların yeterli düzeyde kullanıldığını belirtmektedir. İspat-keşif boyutu konusunda; mantıksal çıkarımlarda bulunmasına ve sebep-sonuç ilişkilerinin kurulmasına yer verildiğini ancak, derste bilginin keşfedilmesinin ve öğrencilerin genellemelere varmasının kısmen gerçekleştirildiğini belirtmektedir.

Aşağıda yer alan tablo 44'de uygulama öğretmeni ile yapılan görüşmeye ait bulgular sunulmuştur.

Tablo 44

ÖA4'in Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik için sınıf ortamının düzenlenerek, etkinlikte kullanılacak araç-gereçlerin hazır hale getirilmesi durumu		X		*Arkadaşımızın da kendi hazırladığı bir materyali vardı.*
Etkinlik için ayrılan süredurumu			X	*Hangi etkinlik olursa olsun 40 dk. anlatılamıyor. Bunun 15 dakikası öğrenciyi yerleştirme, defter yazma, imzalama ile geçiyor. Ders ile ilgili ön anlatımı yaptıktan sonra etkinliğe başlayınca süre yeterli olmuyor.*
Etkinliğin konunun amacına ve kazanımlarına uygunluğu durumu	X			*Etkinlikler amaç ve kazanımlara uygun hazırlanmış.*
Etkinliğin öğrencilerde ilgi ve merak uyandırma durumu		X		*Öğrencilerde merak uyandıracak etkinlik somut, elle tutulur şeyler olacak, dokunduğu, elledığı şeyler ama kağıt üzerindeki etkinlikler çok cazip olmuyor.*
Etkinliğin öğrenci merkezli olacak şekilde uygulanması durumu		X		*Konuya göre değişen bir durum bu bazen öğrenci merkezli olurken bazen de anlatım öğretmen merkezli oluyor.*
Etkinlik süresince hedeflenen kazanımlara ulaşma durumu			X	*Zamandan dolayı hiçbir zaman ulaşılamıyor.*

Tablo 44 (Devam)

ÖA4'in Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik süresince çember-daire kavramına tarihte neden ihtiyaç duyulduğuna yer verme durumu		X		*Kısmen yer veriliyor. Öğrenci de zaten soruyor biz bunu nerde kullanacağız diye.*
Etkinlik süresince çember-dairenin tarihte kullanılışına yer verme durumu		X		*Mesela bir yeri ölçünce çocuk bunu niye metre ile ölçmüşler başka bir şeyle ölçmemişler veya sayma sayıları ile ilgili bir konu anlatıyorsun bilgisayar hangi sistemi kullanıyor, bilgisayar 2'li insan 5'li 10'lu sayma sistemini kullanıyor diyorsun. Sonra çocukta bunların kökeni ile ilgili merak uyanıyor.*
Etkinlik süresince tarihte çemberin-dairenin ortaya çıkışına yer verme durumu			X	*Etkinlikte buna yer vermedi ama öğrencilerin ilgilisini çekmek için verilmeli.*
Etkinlik sürecinde çoklu çözüm yollarına yer verilmesi durumu		X		*Etkinliğin tamamlanmasına bağlı olarak değişen bir durumdur. Çoklu çözüm yollarını sunabilmesi içi etkinliğin tamamen bitirilmesi gerekmektedir. Çünkü çocuğun konuya tam hakim olması gerekiyor. Çoklu çözüm yolunu verebilmek sınıf seviyesine göre değişiyor.*
Etkinlik süresince öğrencilerin soru üretmesi durumu		X		*Öğrenciler kendi sorularını her zaman soruyorlar zaten. Sınıfta da tartışma ortamı vardı.*
Etkinlik süresince özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumu.		X		*Etkinliklerden beklenen bu olmalı zaten.*
Etkinli sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma aktarmalarını sağlama durumu		X		*Kısmen sağlıyor, tam becermiyorlar yani yeni duruma aktaramıyorlar.*
Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmalarını sağlama durumu		X		*O da kısmen.*
Etkinliğin günlük yaşam olayları ile ilişkili olması durumu	X			*Etkinlikler günlük yaşam ile ilgili ama öğrenci günlük hayatta nerde karşılaşacağı konusunda çok da bilgili olmuyor.*
Etkinlik sürecinde çoklu temsillerden (tablo, grafik, cebirsel ifadeler …) yararlanma durumu	X			*Çoklu temsillerden yararlandı.*
Etkinlik süresince matematikteki kavramlar arası ilişki kurabilmesi durumu		X		*Alanda çok çalışmadığı için nerden bağlantı kuracağını bilmiyor. Bu tecrübe ile sağlanacaktır.*
Etkinlik süresince farklı disiplinler arasında ilişki kurabilmesi durumu	X			*Sosyal bilgiler, fen bilgi ile bağlantı kuruldu. Tünel olayı mesela yükseklik bağlantısını kurmaya çalıştılar arabanın geçiş hızı vb.*
Etkinlik süresince öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanma durumu	X			*Yararlanıyor. Siz bunu biliyor musunuz? Diye soruyor. Çember, yarıçap vb. nedir diye soruyor.*
Etkinlik süresince öğrencilerin işlemsel becerileri geliştirebilme durumu	X			*Geliştirdi. Çocuklarla çözümsel şeyler yaptılar.*
Etkinlik süresince temel kuralların kullanılması durumu	X			*Kullandılar evet.*
Etkinlik süresince, öğrencilerin matematiksel ifadeleri ve sembolleri kullanabilme durumu	X			*Kullandılar. Açıyı, yarıçapı, π, r yi falan kullandılar.*
Etkinlik süresince öğrencilerde bilginin keşfedilmesi durumu		X		*Belli bir süre geçtikten sonra bu fark edilebilir.*

Tablo 44 (Devam)

ÖA4'in Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik süresince sebep-sonuç ilişkilerinin kurulması durumu	X			*Gerçekleştirdiler. Zaten her konu anlatılırken matematiksel düşünce gerçekleştirilmiş oluyor. Sebep sonuç ilişkileri kuruluyor. Yoksa nasıl anlamış olurlar.*
Etkinlik sürecinde öğrencilerin matematiksel genellemelere varabilme durumu		X		*Öğrenciler kısmen genellemelere varabildiler.*
Etkinlik süresince öğrencilerin doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. becerileri gerçekleştirebilme durumu	X			*Onu yapmadan zaten çözümsel işlemleri yapamazlar yorumladılar. Öğretmen adayı mıknatıslı bir şey yapmıştı mıknatısın yerini değiştirince yani yarıçapın yerini değiştirince yorumladılar buradan diğer açıları buldular.*
Etkinlik süresince öğrencilerin mantıksal çıkarımlarda bulunma durumu	X			*Yaptılar. Kafasından tüneli oluşturup oradan arabayı, tırı geçirip etkinliği zihinde canlandırdılar. Vinç etkinliği de öyleydi. Oradan mantıksal çıkarımlar yaptılar.*

4.2.4.4. Öğretmen Adayı 4'ün (ÖA4) Etkinlik Uygulama Sürecinin Akran Tarafından Değerlendirilmesi

Akran öğretmen adayı, ÖA4'ün derse hazırlanma sürecini etkili kullandığını ve sınıfa materyal ile gelmesinin öğrencilerin motivasyonunu artırmada olumlu olduğunu düşünmektedir. Akrana göre, aday etkinliklerini günlük yaşamdan seçmiş ancak öğrencilerin çok sık karşılaştığı örneklerden seçmemiştir. Süre konusunda ve etkinlik uygulamada güçlükler yaşamıştır. Akran etkinliklerin konunun amacına uygun hazırlandığını ancak hedeflenen kazanımlara öğrencilerin isteksizliğinden ötürü kısmen ulaşılmış olunabileceğini düşünmektedir. Gözlemci akrana göre, etkinlik süresince tarih-kültür boyutu ile ilgili olarak kavramın tarihte kullanılışına kısmen yer verilirken geçmişte neden ihtiyaç duyulduğu ve kavramın ortaya çıkışına yer verilmemiştir. Yaratıcılık-sentez boyutu ile ilgili; çoklu çözüm yollarına kısmen yer verilirken; öğrencilerin soru üretmelerine ve özgün bir düşüncenin ortaya koyulmasına yer verilmediğini ifade etmektedir. Kullanma-uygulama boyutuna dair etkinliklerin günlük hayatla kısmen ilişkilendirildiğini, kavramların yeni bir probleme ve

yeni duruma aktarılmasının ise yeterli olmadığını belirtmiştir. İlişki kurma-temsil boyutu konusunda ise ön bilgilerin kullanıldığını, kavramlar arası ilişkinin kısmen kurulduğunu ancak çoklu temsillerden yararlanılmadığını ve farklı disiplinlerle ilişki kurulmadığını ifade etmektedir. Algoritma boyutuna dair öğrencilerde işlemsel becerilerin geliştiği, matematiksel kuralların ve notasyonların yeterli düzeyde kullanıldığını belirtmektedir. İspat-keşif boyutu konusunda; mantıksal çıkarımlarda bulunmasına, sebep-sonuç ilişkilerinin kurulmasına ve öğrencilerin genellemelere varmasına yer verilirken, doğrulama, yorumlama vb.durumlara yer verilmediğini ve derste bir takım bilgilerin keşfedilmesinin yeteri düzeyde gözlemlenmediğini belirtmektedir.

Tablo 45'de dersi gözlemleyen akran ile "Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu" kapsamında yapılan görüşmeye ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 45

ÖA4'ün Gözlemci Akran Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik için sınıf ortamının düzenlenerek, etkinlikte kullanılacak araç-gereçlerin hazır hale getirilmesi durumu	X			*Araç-gereç konusunda iyiydi, kendi hazırladığı materyali bile vardı. Derse zamanında başladı ve sınıf ortamı da ders için uygundu.*
Etkinlik için ayrılan süredurumu			X	*Süre yeterli gelmedi. Süreyi verimli kullanmadı açıkçası.*
Etkinliğin konunun amacına ve kazanımlarına uygunluğu durumu	X			*Etkinliğin kazanımlara uygun olduğunu düşünüyorum.*
Etkinliğin öğrencilerde ilgi ve merak uyandırma durumu		X		*Kısmen uyandırdığını düşünüyorum. Öğrenciler ilk etkinlik dışında çok istekli derse katılmadılar. İlk etkinliğe katılımın olması da geliştirilen materyalden kaynaklanıyor olabilir.*
Etkinliğin öğrenci merkezli olacak şekilde uygulanması durumu	X			*Öğrenci merkezliydi. Sürekli öğrencilerle konuşup dersi işlemeye çalıştı ve onları tahtaya kaldırıp birlikte çözümler yaptılar.*
Etkinlik süresince hedeflenen kazanımlara ulaşma durumu		X		*Kısmen ulaştığını düşünüyorum. Çünkü öğrenciler çok istekli değillerdi.*
Etkinlik süresince çember-daire kavramına tarihte neden ihtiyaç duyulduğuna yer verme durumu			X	*Etkinliklerinde matematik tarihi ile ilgili bir durum yoktu. Ancak bir yerde yeraltı şehri ve onun tarihine yönelik bilgiler vardı.*
Etkinlik süresince çember-dairenin tarihte kullanılışına yer verme durumu		X		*Etkinliklerde Yeraltı şehri ve onun tarihine yönelik bilgiler vardı. Dairesel kayaların kullanılışından bahsedildi.*
Etkinlik süresince tarihte çemberin-dairenin ortaya çıkışına yer verme durumu			X	*Çemberin dairenin ortaya çıkışı yoktu.*

Tablo 45 (Devam)

ÖA4'ün Gözlemci Akran Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik sürecinde çoklu çözüm yollarına yer verilmesi durumu	X			*Formül ve oran-orantı yoluyla çözüm vardı.*
Etkinlik süresince öğrencilerin soru üretmesi durumu.			X	*Öğrenciler soru üretmediler.*
Etkinlik süresince özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumu.			X	*Öğrenciler biraz isteksizdi. Özgün bir düşünde geliştirdiklerini pek sanmıyorum.*
Etkinli sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma aktarmalarını sağlama durumu			X	*Yeni bir duruma aktarabileceklerini düşünmüyorum.*
Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmalarını sağlama durumu			X	*Yeni bir probleme de aktarabileceklerini düşünmüyorum.*
Etkinliğin günlük yaşam olayları ile ilişkili olması durumu		X		*Günlük yaşam ile ilgiliydi ama çocukların çok sık rastladığı örnekler değildi. Tünel olsun, vinç olsun, ya da mağara bunlar sürekli gördükleri örnekler değil bence.*
Etkinlik sürecinde çoklu temsillerden (tablo, grafik, cebirsel ifadeler...) yararlanma durumu			X	*Sadece akıllı tahtayı kullandı ve matematiksel işlemler yaptı. Çoklu temsileri kullanmadı.*
Etkinlik süresince matematikteki kavramlar arası ilişki kurabilmesi durumu	X			*Oran-orantı ile bağlantı kurulan noktalar vardı.*
Etkinlik süresince farklı disiplinler arasında ilişki kurabilmesi durumu			X	*Farklı disiplinlerle ilişkiye yer verilmemişti.*
Etkinlik süresince öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanma durumu	X			*Ön bilgilerinden yararlandı. Her konuya geçişte öğrencilerin bilip bilmediğini ya da ne kadar bildiğini sordu.*
Etkinlik süresince öğrencilerin işlemsel becerileri geliştirebilme durumu	X			*Geliştirdi. Öğrenciler tahtada hoca eşliğinde çözümler gerçekleştirdiler.*
Etkinlik süresince temel kuralların kullanılması durumu	X			*Kurallar kullanıldı. Bazı kuralların nereden geldiğinden de bahsetmeye çalıştı.*
Etkinlik süresince, öğrencilerin matematiksel ifadeleri ve sembolleri kullanabilme durumu	X			*Kullandılar. Mesela tünel etkinliğinde açıları çizip yayları yazmaları istenmişti. Yani sembolleri kullandılar.*
Etkinlik süresince öğrencilerde bilginin keşfedilmesi durumu			X	*Pek düşünmüyorum. Çünkü çok da derse katılmadılar.*
Etkinlik süresince sebep-sonuç ilişkilerinin kurulması durumu		X		*Kısmen olduğunu düşünüyorum. Çünkü hoca yardımıyla soruları çözebildiler.*
Etkinlik sürecinde öğrencilerin matematiksel genellemelere varabilme durumu		X		*Genellemelere varmakta zorlandılar. Çünkü merkez açıyı anlatırken çocuklar kavrayamadı hatta kapıdan yardım alarak açıları anlatmaya çalıştı.*
Etkinlik süresince öğrencilerin doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. becerileri gerçekleştirebilme durumu			X	*Bunları gerçekleştirebileceklerini sanmıyorum.*
Etkinlik süresince öğrencilerin mantıksal çıkarımlarda bulunma durumu		X		*Olabilir. Çünkü çember yayının hesaplanmasından yola çıkarak daire diliminin alanını hesapladılar.*

4.2.4.5. Öğretmen Adayı 4'ün (ÖA4) Etkinlik Uygulama Sürecinin Öğrenci Tarafından Değerlendirilmesi

Öğretmen adayının etkinliklerini sunmasının ardından, uygulama öğretmeni tarafından belirlenen üç öğrencinin derse dair görüşleri alınmıştır. Öğrenciler etkinliklerin ilgilerini çektiğini, fakat ayrılan sürenin ise yeterli olmadığını ve biraz daha fazla soru çözülmesini istediklerini ifade etmektedirler. Etkinliklerin kendilerinde matematik tarihi konusunda merak uyandırmadığını vurgulamaktadırlar. İlişki kurma-temsil boyutu konusunda ön bilgilerini kullandıklarını, çoğunlukla farklı dersler ile ilişki kurduklarını ifade etmişlerdir. Kullanma-uygulama boyutu ile ilgili olarak; öğrenciler günlük yaşam problemlerini çözebileceklerini söylemişlerdir. Yaratıcılık-sentez boyutu için; çoğunlukla çember ve daire konusunda öğrendikleriyle problemleri farklı yollardan çözebileceklerini düşünmektedirler. İspat-keşif boyutuna dair yeni bilgiler keşfettiklerini ifade etmişlerdir. Algoritma boyutu konusunda işlem gerektiren soruları çözebileceklerini belirtmişlerdir.

Tablo 46'da "Etkinlik Değerlendirme Formu" kapsamında görüşme yapılan 3 öğrenciye ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 46

ÖA4'ün Öğrenci Grubu Tarafından Değerlendirilmesi

Soru		Öğrenci cevabı
Etkinlik sürecinde ne gibi problemler yaşadınız. Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Hayır bir problem yaşamadım.* *Ö2:Hayır herhangi bir problem yaşadığımı düşünmüyorum. Hocamız gayet açık anlattı.* *Ö3: Bir problem yaşamadım. Gayet iyi anladığımı düşünüyorum konuyu.*
Bu etkinlik sizin için anlaşılır mıydı? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Hayır gayet anlaşılırdı.* *Ö2: Etkinlik anlaşılırdı. Çünkü hocamız detaylarıyla anlattı.* *Ö3:Evet anlaşılırdı.*
Etkinlik için ayrılan süre sizce yeterli miydi? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Konu ile ilgili biraz daha fazla soru çözebilirdik.* *Ö2: Matematiği sevdiğim için zaten süre yeterli gelmedi bana ama bu etkinlik için biraz daha soru çözebilirdik.* *Ö3:Kısa geldi bir ders daha verilebilirdi.*
Etkinlik ilginizi çekti mi? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Evet çok güzeldi, anlaşılırdı, konuyu anlayabilmemiz için güzel bir etkinlik oldu.* *Ö2: Geçen yılda bu konuyu görmüştük bilgim vardı bu yüzden ilgimi çekti.* *Ö3: Evet, eğlenceliydi etkinlikler.*

Tablo 46 (Devam)

ÖA4'ün Öğrenci Grubu Tarafından Değerlendirilmesi

Soru		Öğrenci cevabı
Etkinlik sizde matematik tarihi hakkında merak uyandırdı mı? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Hayır ilgimi çekmedi.* *Ö2:Hocamız anlatırken kafama şu takıldı. Çemberin formüllerini kim buldu. Bunu çok merak ettim ama bahsedilmedi.* *Ö3: Hayır uyandırmadı.*
Çember ve daire konusunu derinlemesine anladığınızı düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Evet, derinlemesine anladığımı düşünüyorum.* *Ö2: Evet anladım, çıkacak problemleri çözebilirim.* *Ö3: Çok anladım ama eve gidince soru çözüp pekiştirmem gerekiyor.*
Etkinlik sürecinde daha önceki bilgilerinizden yararlandınız mı? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Oran-orantıdan faydalandım.* *Ö2:Evet yararlandım. Mesela geçen yıl π sayısını öğrenmiştim ondan yararlandım. Oran-orantıdan yararlandım.* *Ö3: Hayır, daha önce bu konuyu görmemiştim.*
Etkinlik süresince farklı derslerin konuları ile ilişki kurabildiniz mi? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Fen dersinde aynalar konusunda çemberi görmüştük. Hatta hocamız yarıçapı anlatmıştı.* *Ö2: Hayır kuramadım.* *Ö3:Evet fen dersindeki bu çapları işlemiştik.*
Etkinlik süresince yeni bilgiler keşfettiğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Çember ile ilgili yeni bilgiler öğrendim.* *Ö2: Yeni bir şeyler öğrendim. Matematik hep aynı. Üzerine koyarak gidiyorum.* *Ö3:Yarıçapı, hangi sembolle gösterildiğini falan öğrendik.*
Çember ve daire konusunda işlem gerektiren soruları rahatlıkla çözebileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Şuanda işlediğimiz yere kadar rahatlıkla çözerim.* *Ö2: Evet rahatlıkla çözerim.* *Ö3: Biraz pratik yaparak evet.*
Çember ve daire konusunda günlük yaşamda karşınıza çıkan problemleri çözebileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1:Çözerim. Çember, daire konusunu bildiğimi düşünüyorum.* *Ö2: Çok zor olmadığı sürece çözerim.* *Ö3:Evet, çözebilirim.*
Çember ve daire konusunda karşınıza çıkan problemleri farklı yollardan çözebileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Hocamız faklı çözüm yollarını gösterdiği için yapabilirim. Kendim pratik yaptıkça ben de yeni yollar geliştirebilirim.* *Ö2: Oran-orantı ve formül iki yol var. İkisinden de farklı farklı çözebilirim.* *Ö3: Öğrendiğim yoldan yapmak isterim ama zorlarsam kendim de yol geliştirebilirim.*
Çember ve daire konusunda edindiğiniz bilgileri yeni ve farklı durumlarda kullanabileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Kullanabilirim.* *Ö2: Evet, rahatlıkla kullanırım.* *Ö3:Evet, yeni karşılaştığım duruma aktarırım.*

Öğretmen Adayı 4'ü değerlendiren uygulama öğretmeninin ve akran öğretmen adayının görüşleri ele alındığında tarih-kültür boyutuna dair çemberin geçmişte nasıl kullanıldığına yer verildiğini belirttikleri görülmüştür. Öğrenciler ise bu durumun matematik tarihi hakkında kendilerinde merak uyandırmadığını belirtmişlerdir. Akran, öğretmen adayının çoklu çözüm yollarına yer verdiğini düşünürken uygulama öğretmeni bu duruma kısmen katılmaktadır. Öğrencilerin soru üretmesi, özgün bir düşüncenin ortaya koyulması,

öğrenilenlerin yeni bir duruma ve yeni bir probleme aktarılması durumlarının dersin gözlemcisi öğretmen yine kısmen gerçekleştirildiğini düşünse de akran öğretmen adayı bu durumun sağlanamadığını belirtmiştir. Ancak etkinliklerde günlük yaşam ile ilişki kurulduğunu ifade etmişlerdir. Bu konuda öğrenciler de günlük yaşam problemlerini çözebileceklerini düşünmektedirler. İlişki kurma-temsil boyutu konusunda uygulama öğretmeni çoklu temsilere yer verildiğini düşünürken, akran buna katılmamaktadır. Uygulama öğretmeni öğrencilerin ön bilgilerini kullandıklarını ve farklı disiplinler ile ilişki kurduklarını düşünürken akran öğretmen adayı bu görüşe de katılmamaktadır. Matematikteki farklı kavramlar arası ilişkinin ise akran kurulduğunu belirtirken uygulama öğretmeni kısmen kurulduğunu belirtmiştir. Öğrenciler ise ön bilgilerini kullandıklarını, farklı dersler ile ilişki kurduklarını ifade etmişlerdir. Akran öğretmen adayı ve uygulama öğretmeni algoritma boyutunun yeteri düzeyde sağlandığını belirtmektedirler. Öğrenciler de bu konuda rutin işlem gerektiren soruları çözebileceklerini belirtmişlerdir. İspat-keşif boyutuna dair uygulama öğretmeni sebep-sonuç ilişkilerinin kuruduğunu, mantıksal çıkarımlarda bulunulma, tahmin, yorumlama vb. durumların gerçekleştiğini düşünmektedir. Akran ise bu durumların kısmen gerçekleştirilebildiği görüşündedir. Bu hususta öğrenciler de yeni bilgiler keşfettiklerini düşünmektedirler.

4.2.4.6. ÖA4'ün Tasarladığı Etkinliklere İlişkin Araştırmacı ve Uzman Görüşleri

MABÖ sonuçlarına göre algoritma boyutunda yer alan ÖA4'e ait ders uygulamaları, araştırmacı tarafından gözlenerek öğretmen adayının öğrencilerinde sağlamayı amaçladığı anlama boyutları değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Öğretmen adayı ilk etkinliğinin uygulanması sırasında ispat-keşif boyutunu sağlamak üzere sınıfta bir tartışma ortamı yaratmış ve öğrencilerin bir takım mantıksal çıkarımlarda bulunmasını beklemiştir. Ancak etkinlik sürecinde bilginin keşfedilmesi ya da genellemelere

varılması durumları gözlemlenememiştir. Yaratıcılık-sentez boyutu konusunda; öğretmen adayı 1. etkinliğinde öğrencilerden kendi sorularını üretmelerini istemiştir. Ancak bu durum sınıfta etkili düzeyde gerçekleştirilememiştir. Öğretmen adayı çoklu çözüm yollarına ise zaman zaman yer vermiştir. İlişki-kurma temsil boyutunun sağlanabilmesi hususunda öğretmen adayı çember yayının uzunluğunun hesaplanmasında oran-orantı konusu ile ilişki kurmuş ve öğrenci ön bilgilerinden yararlanmıştır. Ancak etkinlik süresince çoklu temsillere yer verilmemiş ve faklı disiplinlerle de ilişki kurulamamıştır. Kullanma-uygulama boyutunu gerçekleştirmeye dair öğretmen adayının etkinliklerini günlük hayatla ilişkilendirdiği gözlenmiştir. Ancak kavramların yeni bir probleme ve yeni bir duruma aktarılması gözlemlenmemiştir. Öğretmen adayı MABÖ sonuçlarına göre de içinde yer aldığı algoritma boyutuna dair öğrencilerinde konuya ilişkin işlemsel akıcılığın gelişmesi ve matematiksel kural ile notasyonların öğrenciler tarafından kullanılmasını sağlayacak örneklere yer vermiştir. Öğretmen adayının dairenin geçmişte farklı kültürlerde nasıl kullanıldığına yer vermesi tarih-kültür boyutunu dair gerçekleştirilmesi beklenen durumları kısmen sağlaması olarak ele alınmıştır. Bunun yanı sıra öğretmen adayının derslerini öğrenci merkezli olarak yürütmeye çalıştığı ve etkinliklerin uygulanması için kısmen yeteri kadar süre tanıdığı görülmüştür. ÖA4'ün hazırladığı etkinliklerin konunun amacına ve kazanımlarına uygun olarak tasarlandığı gözlemlense de sınıfın genelinde merak uyandırmadığı ve istenilen hedeflere tam olarak ulaşılamadığı düşünülmektedir.

ÖA4'ün ders planlarını ve etkinlik uygulama sürecine dair ders videolarını değerlendiren uzman da "Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu"nu doldurarak görüşlerini bildirmiştir. Bu form aşağıdaki tablo 47'de sunulmaktadır.

Tablo 47

ÖA4'ün Etkinlik Uygulamalarının Uzman Tarafından Değerlendirilmesi

		Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik	Etkinlik için sınıf ortamının düzenlenerek, etkinlikte kullanılacak araç-gereçlerin hazır hale getirilmesi durumu	X			*Sınıf gerekli ve yeterli araç gereç ve materyallerle desteklenmiştir.*
	Etkinlik için ayrılan süredurumu	X			*Etkinlikler için süre yerliydi ama öğretmen adayı süreyi kullanmada acemi davrandı.*
	Etkinliğin konunun amacına ve kazanımlarına uygunluğu durumu	X			*Etkinlikler konunun amacını uygun olarak hazırlanmıştır.*
	Etkinliğin öğrencilerde ilgi ve merak uyandırma durumu		X		*Dersin girişinde öğretmen adayı birkaç soruyla önbilgilerini kontrol etmiş. Fakat hemen ders girişinde etkili bir problem veya etkili bir görsel kullanmadığı için öğrencilerde merak tam olarak uyanmadı.*
	Etkinliğin öğrenci merkezli olacak şekilde uygulanması durumu		X		*Dersin büyük bölümünde öğretmen merkezli bir öğretim gerçekleşti. Yine de dönem dönem bazı etkinliklerde öğretmen öğrenci merkezli eğitim tercih etti.*
	Etkinlik süresince hedeflenen kazanımlara ulaşma durumu		X		*Öğretmen hedeflenen kazanımlara tam olarak ulaşamadı.*
Tarih-Kültür	Etkinlik süresince çember-daire kavramına tarihte neden ihtiyaç duyulduğuna dair yer verme durumu			X	*Ders etkinliklerinde çember ve daireye neden ihtiyaç duyulduğuna ilişkin herhangi bir durum oluşmadı.*
	Etkinlik süresince çemberin-dairenin tarihte kullanılışına yer verme durumu		X		*Yer altı şehri etkinliğinde giriş kapısının dairesel olması dairenin tarihteki etkili ve önemli kullanım alanlarından fakat bu durum güzel izah edilemedi.*
	Etkinlik süresince tarihte çemberin-dairenin ortaya çıkışına yer verme durumu			X	*Yer verilmedi.*
Yaratıcılık-Sentez	Etkinlik sürecinde çoklu çözüm yollarına yer verilmesi durumu		X		*Yer yer yapıldı.*
	Etkinlik süresince öğrencilerin soru üretmesi durumu			X	*Öğrenciler herhangi bir soru üretemediler.*
	Etkinlik süresince özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumu			X	*Özgün bir düşünce oluşmadı.*
Kullanma-Uygulama	Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma aktarmalarını sağlama durumu		X		*Bu güne kadar öğrenmiş oldukları matematik bilgilerini yer yer kullandılar.*
	Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmalarını sağlama durumu	X			*Vinç etkinliğinde doğrudan çemberin varlığı yok. Öğrenciler bunu kendileri fark edip çemberle ilgili durumları oluşturmaları gerekiyordu ve bu nispeten yapıldı.*
	Etkinliğin günlük yaşam olayları ile ilişkili olması durumu	X			*Etkinlikler günlük yaşam problemiydiler.*

Tablo 47 (Devam)
ÖA4'ün Etkinlik Uygulamalarının Uzman Tarafından Değerlendirilmesi

		Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
İlişki Kurma-Temsil	Etkinlik sürecinde çoklu temsillerden (tablo, grafik, cebirsel ifadeler …)yararlanma durumu	X			*Etkinlik süresince farklı temsiller zaman zaman kullanıldı.*
	Etkinlik süresince matematikteki kavramlar arası ilişki kurabilmesi durumu	X			*Yer yer değinildi.*
	Etkinlik süresince farklı disiplinler arasında ilişki kurabilmesi durumu			X	*Kurulmadı.*
	Etkinlik süresince öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanma durumu	X			*Her aşamada.*
Algoritma-Boyutu	Etkinlik süresince öğrencilerin işlemsel becerileri geliştirebilme durumu	X			*Her aşamada işlemsel beceriler kullanıldı.*
	Etkinlik süresince temel kuralların kullanılması durumu	X			*Her aşamada.*
	Etkinlik süresince, öğrencilerin matematiksel ifadeleri ve sembolleri kullanabilme durumu	X			*Her aşamada.*
İspat-Keşif	Etkinlik süresince öğrencilerde bilginin keşfedilmesi durumu			X	*Bilgiyi keşfetme durumu oluşturacak ders etkinliği mevcut değildi.*
	Etkinlik süresince sebep-sonuç ilişkilerinin kurulması durumu		X		*Yer yer sebep sonuç ilişkileri kullanıldı.*
	Etkinlik sürecinde öğrencilerin matematiksel genellemelere varabilme durumu			X	*Genellemeler yapılamadı.*
	Etkinlik süresince öğrencilerin doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. becerileri gerçekleştirebilme durumu		X		*Zaman zaman tahminde bulunma becerilerine rastlanıldı.*
	Etkinlik süresince öğrencilerin mantıksal çıkarımlarda bulunma durumu		X		*Zaman zaman mantıksal çıkarımlara rastlanıldı.*

Yukarıdaki tablo dikkate alındığında uzman, tarih-kültür boyutu konusunda ÖA4'ün Yeraltı Şehri etkinliğinde giriş kapısının dairesel olmasının dairenin tarihteki etkili ve önemli kullanım alanlarından biri olduğunu fakat bu durumun güzel izah edilemediğini bildirerek kavramın tarihte kullanılışına kısmen yer verilebildiğini, çember ve daireye geçmişte neden ihtiyaç duyulduğuna ya da bu kavramların tarihte ortaya çıkışına ise yer verilmediğini belirtmiştir. Uzman, yaratıcılık-sentez boyutu konusunda kısmen çoklu çözüm yollarına yer verildiğini, ancak öğrencilerin soru üretmesi veya özgün bir düşüncenin oluşması durumlarının gözlemlenmediğini düşünmektedir. Kullanma-uygulama boyutuna dair ise, süreçte daha önce edinilen bilgilerin yer yer kullanıldığını, ÖA4'ün vinç etkinliğinde

doğrudan çemberin varlığının olmaması dolayısıyla öğrencilerden bunu kendilerinin fark edip çemberle ilgili durumları oluşturmaları gerektiğini böylece öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmalarının sağlandığını ayrıca etkinliklerin birer günlük yaşam problemi olduğunu bildirmektedir. Uzman, ilişki kurma-temsil boyutu hususunda öğrenci ön bilgilerinden yararlanıldığını ve farklı temsillerin zaman zaman kullanıldığını, matematikteki kavramlar arası ilişkinin yer yer kurulduğunu ancak farklı disiplinlerle ilişkinin kurulmadığını gözlemlediğini ifade etmiştir. MABÖ sonuçlarına göre öğretmen adayının da içinde yer aldığı algoritma boyutuna dair özelliklerin ise etkinlik süresince her aşamada yerine getirildiğini belirtmiştir. İspat-keşif boyutu konusunda ise derste bilginin keşfedilmediği ve genellemeler yapılmadığını, ancak yer yer sebep sonuç ilişkilerinin kurulduğunu, doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. durumların sağlandığını ve mantıksal çıkarımlar yapıldığını ifade etmiştir. Ek olarak uzman, öğretmen adayının etkinlik süresince araç-gereç ve materyal kullanımını yeterli görmektedir. Uzmana göre etkinlikler için süre yerlidir ama öğretmen adayı süreyi kullanmada acemi davranmıştır. Uzman etkinliklerin konunun amacına uygun olarak hazırlandığını, dersin girişinde öğretmen adayının birkaç soruyla öğrenci önbilgilerini kontrol ettiğini fakat ders girişinde etkili bir problem veya etkili bir görsel kullanmadığı için öğrencilerde merakın tam olarak uyanmadığını, dersin büyük bölümünde öğretmen merkezli bir öğretimin gerçekleştiğini ancak dönem dönem bazı etkinliklerde öğretmen adayının öğrenci merkezli eğitimi tercih ettiğini ve hedeflenen kazanımlara tam olarak ulaşılamadığını belirtmiştir.

4.2.5. İlişki Kurma Temsil Boyutunda Yer Alan Öğretmen Adayı 5'in (ÖA5) Etkinlik Uygulama Sürecine Ait Bulgular

Öğretmen adayı uygulamanın 1. dersinde tahtaya bir çember çizip neler bildiklerine dair öğrencilere sorular sormuş ve ön bilgilerini kontrol etmiştir. Bu süreçte öğretmen adayı

çemberin günlük hayatta kullanımına ve nasıl bir ihtiyaçtan ortaya çıktığına değinmiş böylece hem kullanma-uygulama hem de tarih-kültür boyutunu sağlamaya çalışmıştır.



Şekil 150. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Tahtaya ne çizdim arkadaşlar?

Öğrenci: Çember.

Öğretmen Adayı: Evet buna çember diyoruz. Çemberin özellikleri konusunda neler biliyorsunuz bana söyleyebilir misiniz?

Öğrenci: Yuvarlaktır, içi boştur (öğrencilerden farklı cevaplar).

Öğretmen Adayı: Merkezi vardır, yarıçapı vardır.

Öğrenci: Hocam, çapı vardır.

Öğretmen Adayı: Evet. Bunların tanımlarını yapalım: Çember, düzlemde bir noktadan eşit uzaklıktaki noktalar kümesidir. Bu nokta merkezdir. Buna O diyelim. Eşit uzaklık "r" dir. Mesela çember üzerinde her hangi bir nokta aldığımda burası da r'dir. Çap merkezden geçen ve uçları çemberin üzerinde olan doğru parçasıdır.

Öğrenci: Kiriş miydi?

Öğretmen Adayı: Evet. Çap için çemberin üzerindeki en uzun kiriş diyebiliriz.

Öğretmen adayı: Bana çembere örnek verecek olan var mı arkadaşlar?

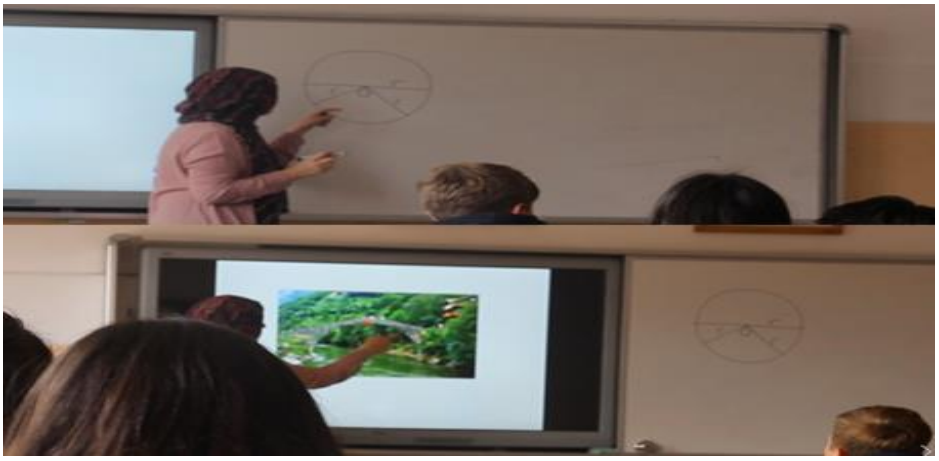
Öğrenci: Yüzük, hulahoop.

Öğretmen Adayı: Ben size bazı örnekler vereyim. Yüzük, bisiklet tekeri, basketbol potası, simit. Paralar da bakın daireseldir. Peki bu köprü…

Öğrenci: Yarım çember.

Öğretmen Adayı: Peki hayatımıza çemberler girmeseydi ne değişirdi?

Öğrenci: Açıyı doğru çizemezdik, tekerlek olmazdı, araba süremezdik, yavaş ilerlerdik.(Öğrencilerden farklı cevaplar).



Şekil 151. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen adayı "tekerlek olmazdı" cevabını aldıktan sonra kare şeklindeki tekerlekler ile araba sürmeye çalışanların olduğu videoyu öğrencilerine izlettirmiştir. Dairenin günlük hayattaki kullanımının gerekliliğini ve önemini vurgulamıştır.



Şekil 152. ÖA5'in kare tekerlek sunumuna yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Evet. Arkadaşlar gördüğünüz gibi dairesel tekerlekler olmasaydı hayatımız bayağı zorlaşırdı.

Öğrenci: Eskiden zaten hayvan gücüyle çalışıyorlardı. O zaman daha da zorlaşırdı belki ilerleyemeyebilirlerdi. Çünkü atların çekmesi daha da zorlaşırdı.

Öğretmen Adayı: Evet. Mesela şişe kapakları da karesel olsaydı açabilir miydik? Onlar da dönmekte zorlaşırdı. Dairesel oldukları için rahatlıkla açabiliyoruz. Çembersel şeyler özellikle döndürerek kullanmamız gereken eşyalarda bize çok kolaylık sağlar.

Öğrenci: Madeni paralar da kare olurdu. Yüzükler de kare olurdu, parmağımızı acıtırdı.

Öğretmen adayı daha sonra açı kavramını öğrencilere hatırlatmıştır. Akıllı tahtada açtığı dönme dolap görüntüsü yardımıyla açıyı bu görsel üzerine taşıyarak önce merkez açı

ardından da yay ve yay ölçüsü kavramlarını açıklamaya çalışmıştır. Matematiksel gösterim ve notasyonlar üzerinde durmuştur. Bu süreç hem ilişki kurma-temsil hem de algoritma boyutunda değerlendirilmiştir. Aşağıda öğretmen adayı ve öğrenciler arasında geçen diyaloglara yer verilmiştir.

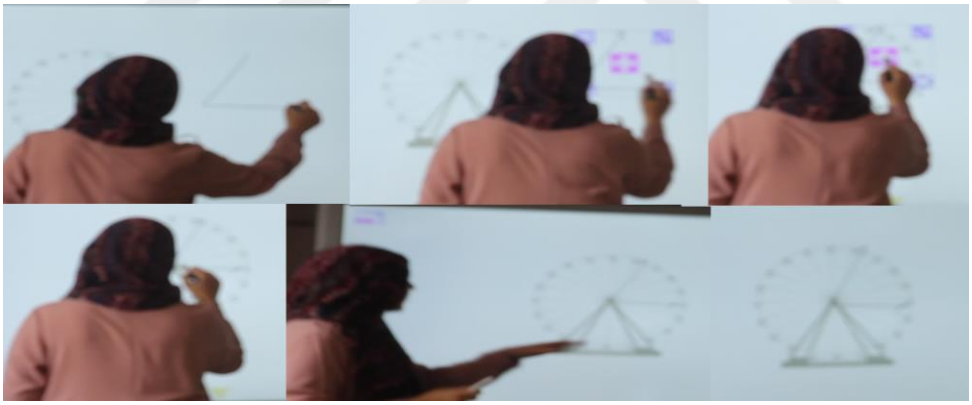


Şekil 153. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Açı neydi arkadaşlar, açı konusunda ne biliyorsunuz?

Öğrenci: İki tane ışının ortada yaptığı yol.

Öğretmen Adayı: Başlangıç noktaları aynı olan iki tane ışın birleşerek açıyı oluşturur.

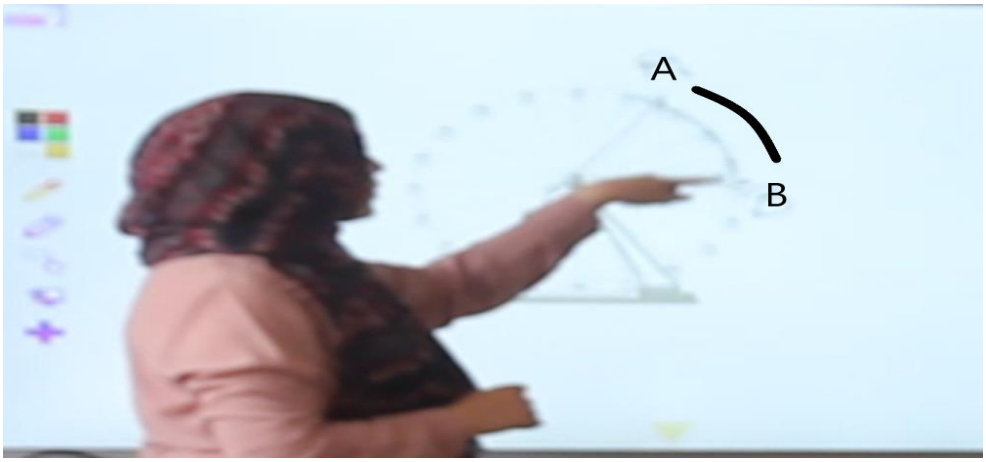


Şekil 154. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Bu açıyı şimdi buradan taşıyıp çember içine koysam ne olur? Bakın orada bir açıydı. Peki, burada ne oldu? Burada sizce bu açının ismi ne olur?

Öğrenci: Dar açı olur.

Öğretmen Adayı: Başka? Şimdi ben açıyı çemberin merkezine taşıdım. Ne isim verelim? Bakın köşesi çemberin merkezinde. Bu açıya merkez açı denir. Yani, köşesi çemberin merkezinde olan açıya merkez açı denir.

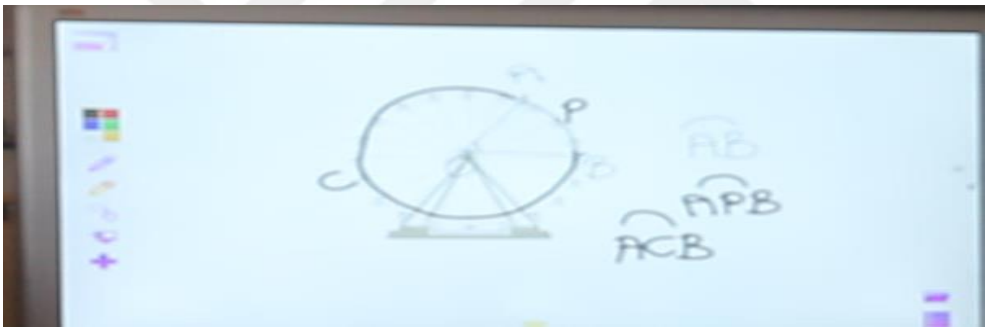


Şekil 155. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Bu açının kolları nerede kesiyor çemberi? Çemberi A ve B noktasından kestiğimiz şu parçaya ne isim verilir?

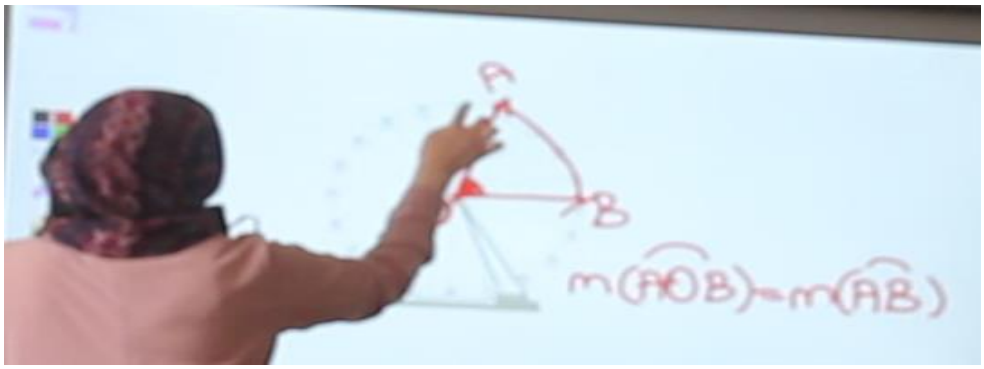
Öğrenci: Çemberin çevresi, iç açı.

Öğretmen Adayı: Buraya çember yayı deniyor. Merkez açının gördüğü çember yayına da AOB merkez açısının gördüğü çember yayı diyoruz.



Şekil 156. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Çemberin diğer yarısı da yay olur. Peki, karıştırmamak için ne yapabilirim. AB arasında bir nokta daha belirlerim. Bir kısmı APB açısı diğer kısmı ACB açısı olur.



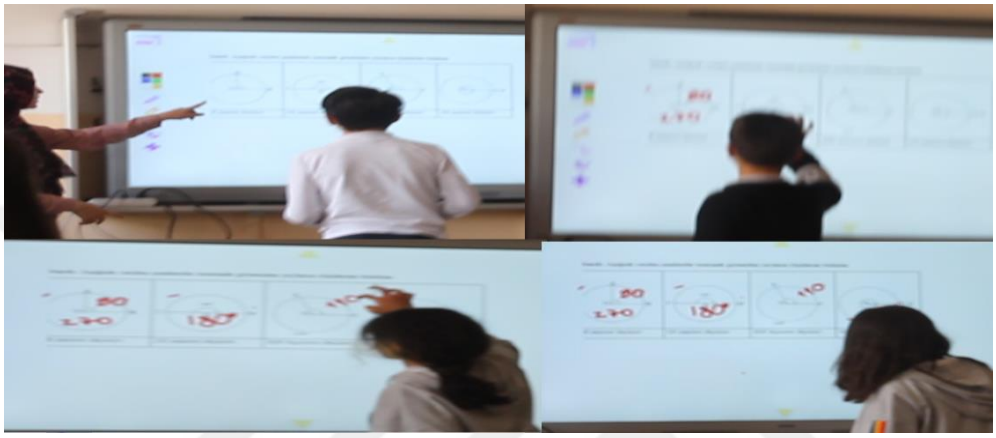
Şekil 157. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Yayların ölçüsü var mıdır? Varsa neye göre değişir? Fikri olan var mı?

Öğrenci:…… (öğrencilerden cevap alınamıyor).

Öğretmen Adayı: Benim yayım AB'ydi. Buradan AOB açısının ölçüsü gördüğü yayın ölçüsüne eşittir diyebiliriz.

Öğretmen adayı öğrencilere yay ölçüsünü verdikten sonra konunun pekişmesi için öğrencilerle birlikte alıştırmalar yapmıştır. Böylece öğrencilerinde anlamanın algoritma boyutunu ortaya çıkarmaya çalışmıştır.



Şekil 158. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen adayı öğrencilerle çember yayına yönelik alıştırmalar yaptıktan sonra çemberin çevresinin nasıl hesaplandığına dair öğrencilerin neler bildiklerini sorup, ardından çevre formülünü bir dart üzerinde göstererek vermiştir.



Şekil 159. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Sizce bu çemberin çevresini nasıl hesaplıyoruz?

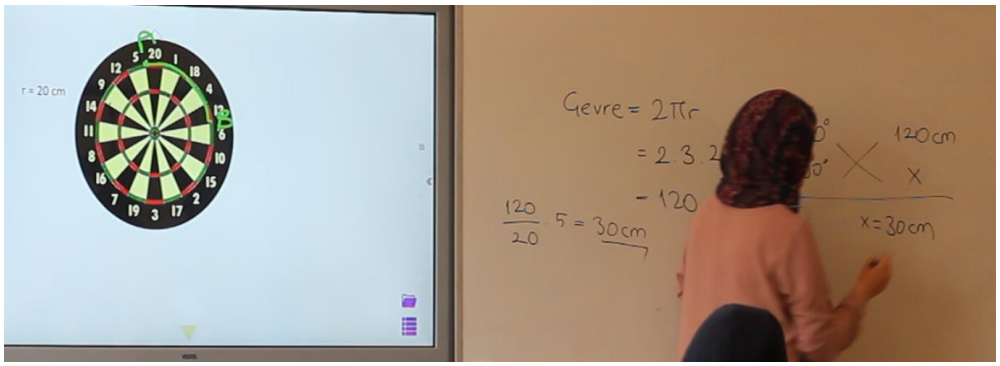
Öğrenci: Hocam şimdi bize bir çap veriliyor. Biz onu 2 ile sonra da π ile çarpıyoruz.

Öğretmen Adayı: Evet formülümüz 2 π r. Peki bu dartın çevresini nasıl hesaplayacağız.

Öğrenci: Hocam 2 ile 20 yi çarpıyoruz. Bir de π yi.

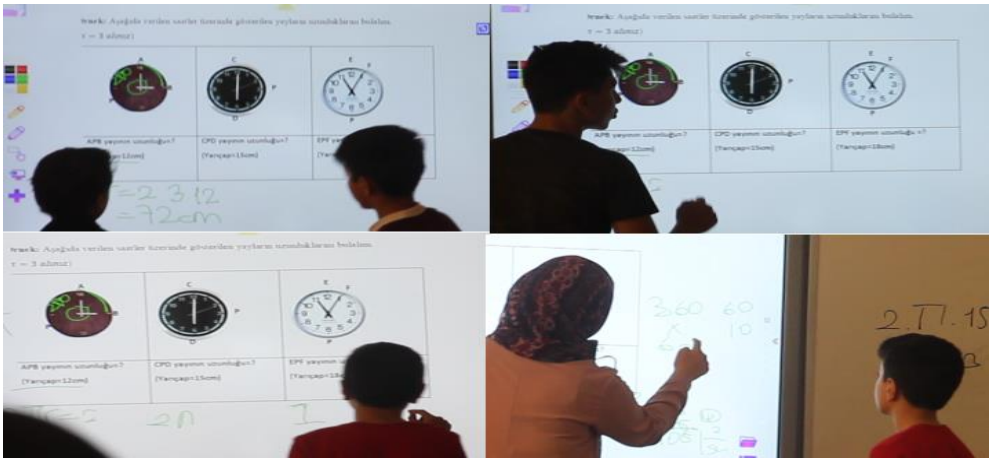
Öğretmen Adayı: Formülde yerine koyarsak 2.3.20=120 cm olur değil mi?

Öğretmen Adayı: Peki AB yayının uzunluğunu bulmaya çalışırsak ne yapabiliriz?
Öğrenci: Hocam, 120 sayısını 20 ye bölebiliriz.
Öğretmen Adayı: Evet öyle de yapabiliriz ya da 360 derece 120 cm ise 90^0 kaç cm olur? Şeklinde oran-orantı ile de yapabiliriz.



Şekil 160. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü

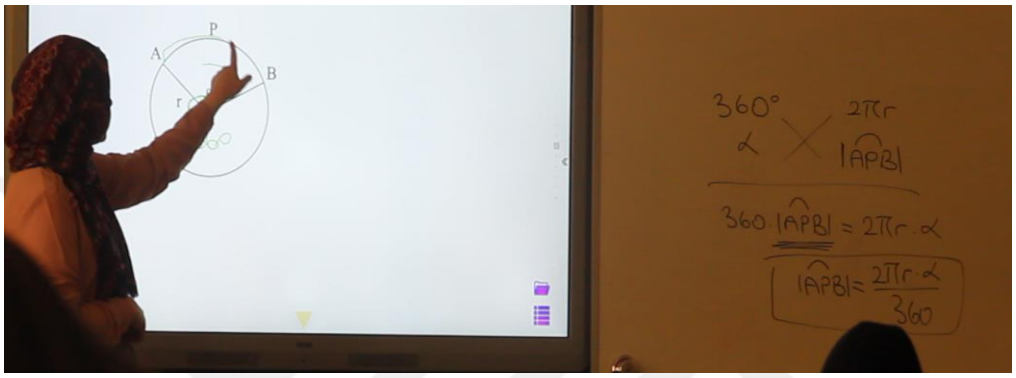
Bu süreç öğretmen adayının konuyu hem oran-orantı ile ilişkilendirerek ilişki kurma-temsil boyutunu ortaya çıkarması hem de farklı çözüm önerilerine yer vererek yaratıcılık-sentez boyutunu sağlaması olarak değerlendirilmiştir. Öğretmen adayı daha sonra öğrencilerle birlikte oran-orantı yardımıyla çember yayının uzunluğunun hesaplandığı örnekler yapmış örneklerini bir saat üzerinde sunmuştur. Bu durum ise anlamanın hem algoritma hem de kullanma-uygulama boyutunda ele alınmıştır.



Şekil 161. ÖA5'in dersinde soru çözümü yapan öğrencilere ait görüntü

Öğretmen adayı merkez açının bilinmediği bir çemberdeki yayın uzunluğunu nasıl bulabileceklerine yönelik öğrencilere sorular sormuştur. Ardından çember parçasının uzunluğunun nasıl hesaplanacağını bir soru üzerinde anlatmıştır. Bu esnada öğretmen adayı

çember yayının uzunluğunu oran-orantı yardımıyla bularak α derecelik bir merkez açıya karşılık gelen yay uzunluğunu hesaplayabileceği bir formül elde etmiştir. Bu süreç öğretmen adayının çember yayının uzunluğunu hesaplamada kullanılacak olan formülü doğrudan vermek yerine çıkarımlarda bulunarak vermiş olması nedeniyle anlamanın ispat-keşif boyutunda ele alınmıştır. Bu esnada öğretmen adayı ve öğrenciler arasında geçen konuşmalara aşağıda yer verilmiştir.



Şekil 162. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen Adayı: Şimdiye kadar çözdüğümüz sorularda açıyı hep biliyorduk. Bilmediğimiz bir açı için ne yaparız? Yani bu merkez açının ölçüsünü bilmezsek bu yayın uzunluğunu nasıl hesaplarız?

Öğrenci: Hocam bir tahminim var. Gösterebilir miyim? Hocam oradaki parça $\frac{1}{3}$*'i gibi görünüyor.*

3'e bölsek 360'ı.

Öğretmen Adayı: Öyle görünüyor ama bu açı 120 veya 130 da olabilir ya da 90 bunu net bilemeyiz.

Öğrenci: Oran-orantı ile mi yapacağız hocam.

Öğretmen Adayı: Evet, aferin size. Orantı kuracağız. Şimdi biz çemberin çevresini hesaplarken 360^0 *lik bir merkez açıya karşılık gelen bir çemberin çevresini buluyoruz. Çemberin çevre formülü neydi?*

Öğrenci=2 π r

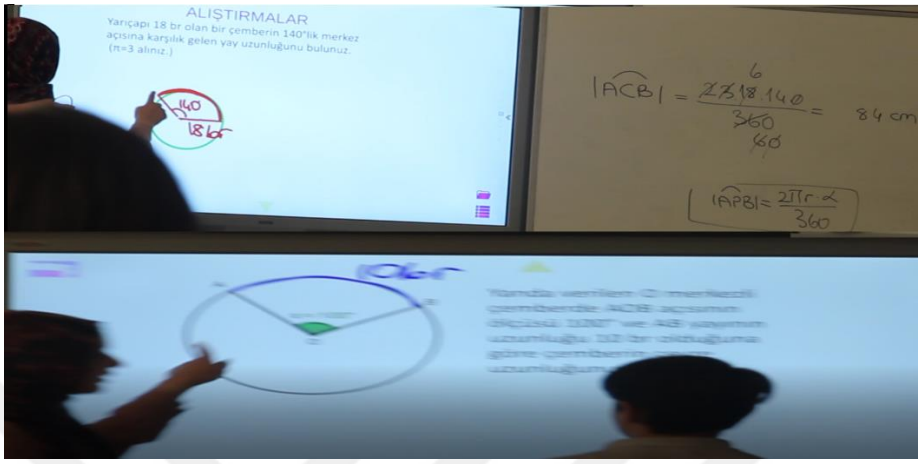
Öğretmen Adayı: O zaman, 360^0 *lik bir merkez açının gördüğü yayın ölçüsü 2 π r (çemberin çevresi) Peki α derecelik bir merkez açının gördüğü yayın (APB yayının) ölçüsü ne olur? Burada nasıl işlem yapıyoruz?*

Öğrenci: İçler dışlar çarpımı.

Öğretmen Adayı: İşlem yaparsak; $360.\left|\widehat{APB}\right| = 2\pi r.\alpha$ *buradan* $\left|\widehat{APB}\right| = \frac{2\pi r.\alpha}{360}$ *olarak bulunur.*

Yani denklemi bu şekilde kuruyoruz. Burada α açının ölçüsü. Ama bilmiyoruz kaç olduğunu.

Daha sonra öğretmen adayı konuyu pekiştirmek adına formül yardımıyla öğrenciler ile birlikte örnek sorular çözülmüştür. Bu süreç ise algoritma boyutunun sağlanması olarak değerlendirilmiştir.



Şekil 163. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen adayı daha sonra 2. etkinliğini öğrencilere dağıtmıştır. Bir müddet öğrencilerin düşünmesi için vakit tanıyan öğretmen adayı bu sırada sınıf içerisinde dolaşarak öğrencilerin sorularına yanıt vermiştir. Ardından öğrencileri tahtaya kaldırarak sorunun çözümünü yapmalarını istemiştir.

Öğretmen Adayı: Birinci soruda bakın kulenin çevresinde 2 tur atıyormuş. Ne yapmalıyız?
Öğrenci: 2 ile çarpacağız. 2×2.π.r= 2×2.3.5=60.

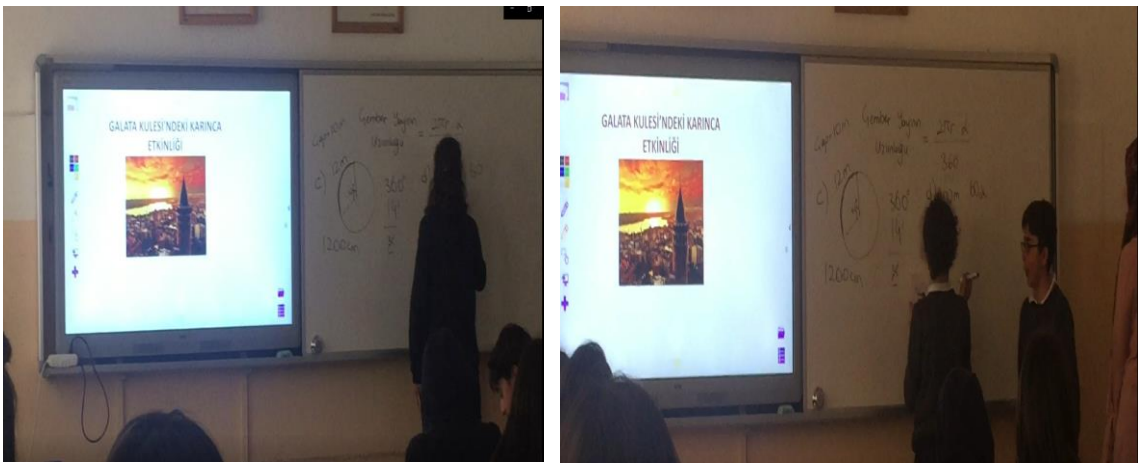
Öğretmen Adayı: (b) şıkkında $1\frac{1}{4}$ *ne demek?*

Bir öğrenci tahtaya kalkmış ve bir çemberi 4 eşit parçaya bölerek açılarını göstermiştir.
Öğretmen Adayı: Arkadaşınız çizdi ama ben tekrar anlatayım. Bakın burası 90^0*. Bizden uzun çember parçasını gören merkez açının ölçüsü isteniyor. Ne yapacağız?*
Öğrenci:$90 \times 3 = 270^0$
Öğretmen Adayı: Evet, $360^0 - 90^0 = 270^0$ *de yapabilirdik.*
Öğretmen Adayı: (c)şıkkında bakın bir noktadan başlıyor ve 144^0 *ilerliyor. Yani ne yapacağız?*

Öğrenci: Orantı kurarız. Çevre 30 m'di. 360 da 30 m gidiyorsa 144 de kaç m gider. $\frac{144\times30}{360} = 12m.$

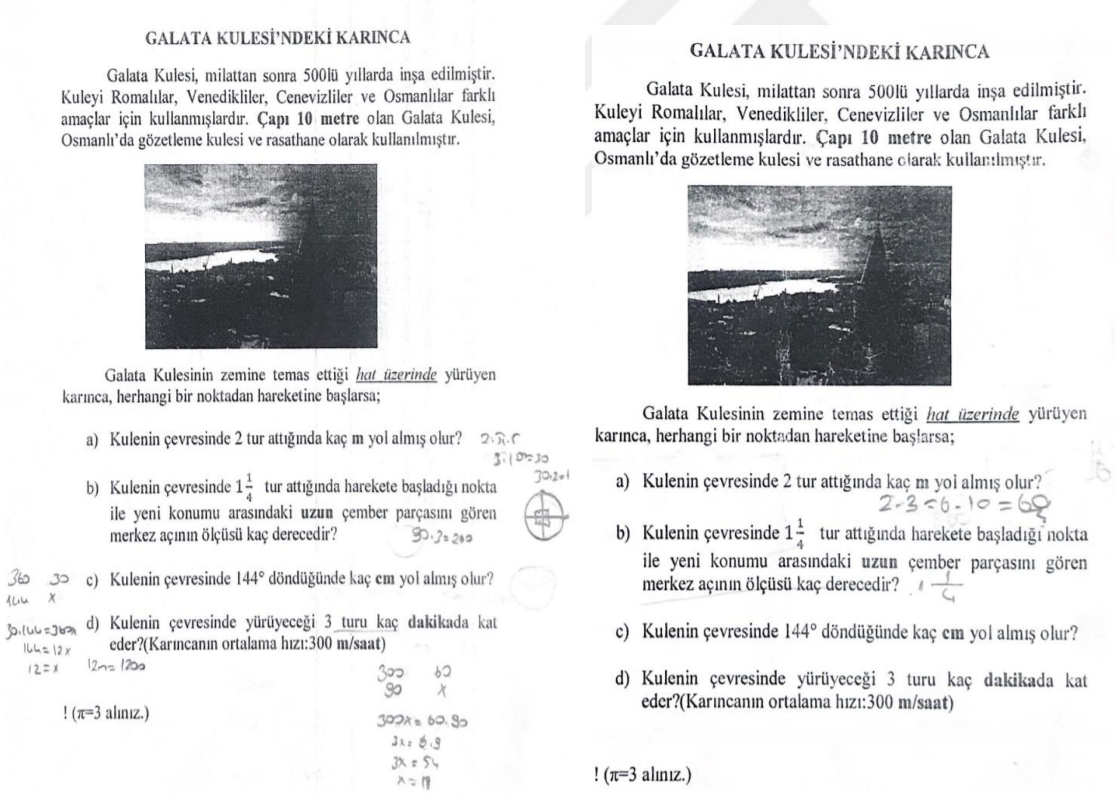
Öğretmen Adayı: Evet ama bizden cm istiyor. Ne yapacağız?
Öğrenci: 1200 cm'dir.
Öğretmen Adayı: (d) şıkkını nasıl çözeceğiz?

Öğrenci: 30 m'yi 1saatte almış. 3 tur atıyor. Yani 90 m. Orantı kurarsak, $\frac{90\times60}{300} = 18m.$



Şekil 164. ÖA5'in 2. etkinlik çözümüne yönelik görüntü

Doğru yanıt veren öğrenci örneği ***Yanlış yanıt veren öğrenci örneği***



GALATA KULESİ'NDEKİ KARINCA

Galata Kulesi, milattan sonra 500lü yıllarda inşa edilmiştir. Kuleyi Romalılar, Venedikliler, Cenevizliler ve Osmanlılar farklı amaçlar için kullanmışlardır. **Çapı 10 metre** olan Galata Kulesi, Osmanlı'da gözetleme kulesi ve rasathane olarak kullanılmıştır.

Galata Kulesinin zemine temas ettiği *hat üzerinde* yürüyen karınca, herhangi bir noktadan hareketine başlarsa;

a) Kulenin çevresinde 2 tur attığında kaç **m** yol almış olur?

b) Kulenin çevresinde $1\frac{1}{4}$ tur attığında harekete başladığı nokta ile yeni konumu arasındaki **uzun** çember parçasını gören merkez açının ölçüsü kaç derecedir?

c) Kulenin çevresinde 144° döndüğünde kaç **cm** yol almış olur?

d) Kulenin çevresinde yürüyeceği 3 turu kaç **dakika**da kat eder?(Karıncanın ortalama hızı:300 **m/saat**)

! (π=3 alınız.)

GALATA KULESİ'NDEKİ KARINCA

Galata Kulesi, milattan sonra 500lü yıllarda inşa edilmiştir. Kuleyi Romalılar, Venedikliler, Cenevizliler ve Osmanlılar farklı amaçlar için kullanmışlardır. **Çapı 10 metre** olan Galata Kulesi, Osmanlı'da gözetleme kulesi ve rasathane olarak kullanılmıştır.

Galata Kulesinin zemine temas ettiği *hat üzerinde* yürüyen karınca, herhangi bir noktadan hareketine başlarsa;

a) Kulenin çevresinde 2 tur attığında kaç **m** yol almış olur?

b) Kulenin çevresinde $1\frac{1}{4}$ tur attığında harekete başladığı nokta ile yeni konumu arasındaki **uzun** çember parçasını gören merkez açının ölçüsü kaç derecedir?

c) Kulenin çevresinde 144° döndüğünde kaç **cm** yol almış olur?

d) Kulenin çevresinde yürüyeceği 3 turu kaç **dakika**da kat eder?(Karıncanın ortalama hızı:300 **m/saat**)

! (π=3 alınız.)

Şekil 165. ÖA5'in 1. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları

4.2.5.1. Öğretmen Adayı 5'in (ÖA5) 1. Hafta Sonrası Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Bireysel Değerlendirmesi

Öğretmen adayı ile ilk hafta dersleri işlendikten sonra etkinlik uygulama sürecine yönelik "Etkinlik Uygulama Sonrası Görüşme Formu" (Ek 5) kapsamında görüşme yapılmıştır. Öğretmen adayı yürütmüş olduğu derslerde ilişki kurma-temsil, tarih-kültür ve algoritma boyutlarını sağladığını, ispat-keşif ve yaratıcılık-sentez boyutlarına ise yer vermeye çalıştığını fakat bunu tam olarak gerçekleştiremediğini düşünmektedir. Aşağıda ÖA5'e ait görüşme detaylarına yer verilmektedir.

"Etkinliğin uygulanması sürecinde ne gibi problemler yaşadınız ve bu problemleri aşmak için neler yaptınız?"

Öğretmen adayı süre sıkıntısı yaşadığını bir sonraki haftada bu eksikliği daha hızlı hareket ederek ve uygun ses tonu kullanarak giderebileceğini belirtmektedir.

> ***ÖA5:*** *Süre sıkıntısı yaşadım. Haftaya süreyi daha iyi ayarlamaya çalışacağım. Etkinlikler yetişmeyecek olursa daha hızlı hareket etmeye çalışacağım. Sınıfı da ses tonumu daha iyi ayarlamaya çalışıp toplamaya çalışacağım.*

"Etkinlik sonrası öğrencilerinizde konuya dair derin bir anlamanın gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen adayı öğrencilerin dersten kopmaları nedeniyle tümünde derin bir anlamanın gerçekleşmediğini düşünmektedir.

> ***ÖA5:*** *Bence gerçekleşmedi. Öğrencilerin bazıları dersten çok koptu, dinlemeyenler oldu. O yüzden hepsinde gerçekleştiğini düşünmüyorum.*

"Etkinlik uygulama sürecinde öğrencilerinizde hangi matematiksel anlama boyutlarının gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen adayı etkinliklerin algoritma, tarih-kültür ve ilişki kurma-temsil boyutlarının ön plana çıktığını ifade etmektedir.

> ***ÖA5:*** *İspat-keşfin gerçekleşmesini isterdim ama olmadı, algoritmayı iyi anladılar sanırım işlemlerde sıkıntı yaşamıyorlar. Tarih-kültür vardı. Oran-orantı ile birlikte ilişki kurma-temsil boyutu vardı.*

"Etkinlik sonrası öğrencilerde sizce matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikler var mıdır? Eğer varsa açıklayınız."

Öğretmen adayı etkinliklerinde ispat-keşif ve yaratıcılık-sentez boyutlarının eksik kaldığını belirtmektedir.

> ***ÖA5:*** *İspat-keşif eksik kaldı, yaratıcılık-sentez olmadı. Sormayı planladığım soruları onlara soramadım. Onlara soru yazdırmayı düşünüyordum ama olmadı.*

"Uygulanan etkinliğin öğrencilerde daha derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılabilir?"

Öğretmen adayı derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına etkinliklerinde bir eksiklik olmadığını ancak öğretmenlik uygulamasında ve sınıf yönetiminde eksiklikler olduğunu ifade etmektedir.

> ***ÖA5:*** *Etkinliğimde eksiklik olduğunu düşünmüyorum. Ama öğretmenlik uygulamamda eksikliklerin olduğunu düşünüyorum. Sınıfı daha iyi yönetmeliydim.*

"Etkinliği yeniden uygulayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen adayı etkinliklerinde herhangi bir değişiklik yapmasına gerek olmadığını ve kazanımları yeteri kadar verdiğini öne sürmektedir.

> ***ÖA5:*** *Etkinlikte değişiklik yapmazdım. Farklı bir şey yapmazdım. Kazanımları yeterince verdiğimi düşünüyorum.*

"Etkinlik hazırlama, tasarlama ve uygulama konusunda yeterliklerinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?"

Öğretmen adayı uygulama noktasında özellikle sınıf yönetimi konusunda eksiklikler yaşamaktan yakınmaktadır.

> ***ÖA5:*** *Hazırlama ve tasarlama kısımları için konuşmuştuk. Uygulamada dediğim gibi hep bir eksikliğim var. Dersi bir türlü toplayamadım.*

Aşağıda öğretmen adayı 5'in 2. hafta işlediği derse dair bulgulara yer verilmiştir.

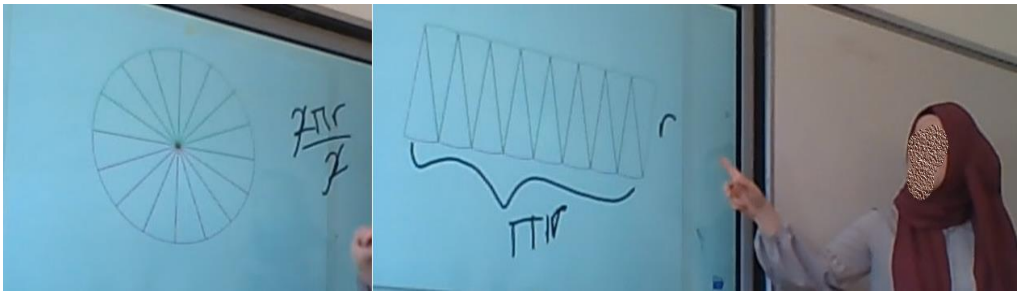
Öğretmen adayı 2. hafta ders anlatımına başlamadan önce geçen hafta çemberin çevresini ve yay parçasının uzunluğunu hatırlatmış bu hafta ise daire konusunu işleyeceğini öğrencilere aktararak dairenin alan formülünü vermiştir.



Şekil 166. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü

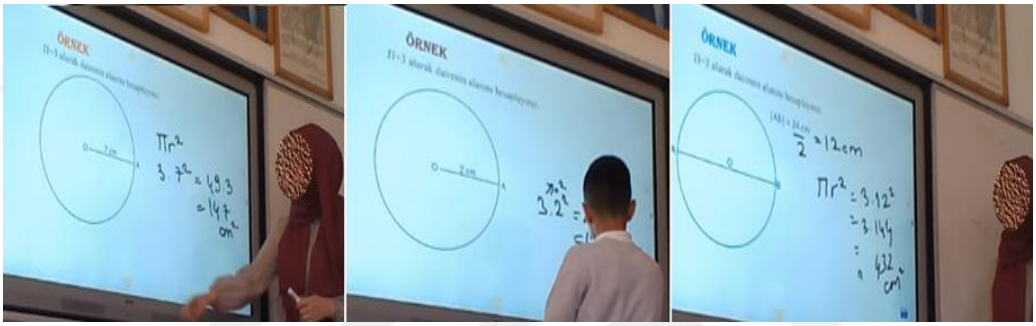
Öğretmen adayı πr^2 formülünün nerden geldiğini anlatmak için öncelikle bir dairenin bütün çevresinin $2 \pi r$ olduğunu, bunu dilimlere ayrılarak bir dikdörtgensel bölge oluşturduğunu, dikdörtgen yapının taban uzunluğunun πr olduğunu çünkü çevreyi ikiye böldüğü zaman geriye π r'nin kaldığını, yüksekliğinin ise yarıçap yani r olduğunu, buradan yola çıkarak dikdörtgenin alanının taban (π r) çarpı yükseklik (r) sonucunda πr^2 olarak bulunduğunu, bunun da aslında dairenin alanı olduğunu öğrencilerine aktarmaktadır. Öğretmen adayı dairenin alan formülünü doğrudan öğrencilere vermek yerine bu konuyu dikdörtgenin alandan yola çıkarak anlatmaya çalışmıştır. Bu durum öğretmen adayının hem ilişki kurma-temsil hem de ispat-keşif boyutlarını sağlaması olarak ele alınmıştır.

> *Öğretmen Adayı: Bir dairenin alanı πr^2 formülü ile hesaplanmaktadır. Peki, neden πr^2 gelin bunu görelim şimdi. Bakın burda bir daire var ve 16 eş parçaya bölünmüş. Yarısı pembe yarısı yeşil gördüğünüz gibi. Bu dilimleri alıp şu şekilde birbirine yapıştırırsam. Bakın bir dikdörtgen oluşuyor. Gördüğünüz gibi üstekiler yeşil alttakiler pembe. Görüyorsunuz ki bu şekil dikdörtgen ya da paralelkenara benzedi. Peki dikdörtgenin alanını nasıl hesaplıyorduk.*
> *Öğrenci: Kısa kenar ile uzun kenarının çarpımı.*
> *Öğretmen Adayı: Şimdi bakın bu kısa kenarın uzunluğu nedir?*
> *Öğrenci: r.*
> *Öğretmen Adayı: Peki bu uzun kenarın uzunluğu ne olacak?*
> *Öğrenci: $2.\pi.r$.*
> *Öğretmen Adayı: Hayır. Burası çevrenin yarısı, Bakın pembe kısmın uzunluğu.*
> *Öğrenci: Yani $\pi.r$ olacak.*
> *Öğretmen Adayı: O zaman taban çarpı yükseklik yaparak alanı bulalım: $A = \pi.r.r = \pi.r^2$ oluyor. Bu da zaten dairenini alanı.*



Şekil 167. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü

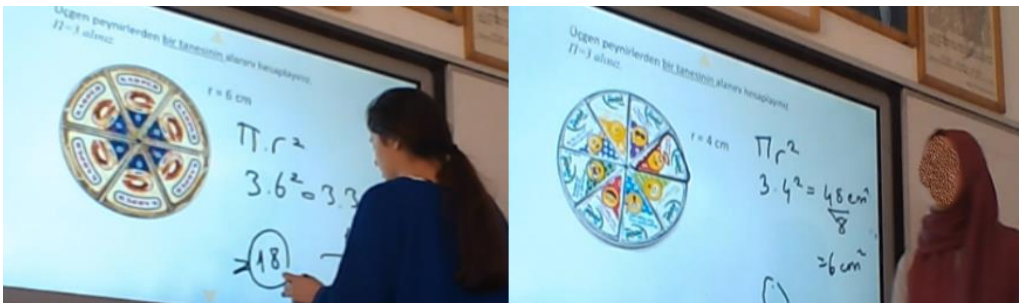
Öğretmen adayı daha sonra dairenin alanının hesaplandığı örneklere yer vermiştir. Bu durum algoritma boyutunun sağlanması olarak ele alınmıştır.



Şekil 168. ÖA5'in dersinde soru çözümü yapan öğrenciye ait görüntü

Öğretmen adayı, daire diliminin alanını ise eş parçalara bölünmüş üçgen peynir örnekleri yardımıyla açıklamaya çalışmıştır. Bu süreçte geçen diyaloglara aşağıda yer verilmiştir.

> *Öğretmen Adayı: Bir dairenin alanı πr^2 formülü ile hesaplıyorduk. Bakın burda 8 eş parçaya bölünmüş bir peynir dilimleri var. Bir peynir diliminin alanını nasıl bulacağız.*
>
> *Öğrenci: 8'e böleriz.*
>
> *Öğretmen Adayı: Evet, alanı 8'e böleceğiz. O zaman bir üçgen peynirin alanı ne olacak?*
>
> *Öğrenci:* $3.4^2 = 48$, $\frac{48}{8} = 6\ cm^2$.



Şekil 169. ÖA5'in dersinde soru çözümü yapan öğrenciye ait görüntü

Öğretmen adayı yaptığı örneklerde dairenin kaç dilime bölündüğünü bildiklerini ve bunun üzerinden soru çözdüklerini ifade etmiş ancak herhangi bir dilim değil de sadece merkez açı bilindiği zaman daire diliminin alanının nasıl hesaplanması gerektiğini sınıfa sormuştur. Bunun üzerine sınıftan herhangi bir cevap alamayan öğretmen adayı bir önceki derse işlenen ve oran-orantıdan yola çıkarak çember yayının uzunluğunu buldukları formülü hatırlatmıştır. Benzer bir yolla daire diliminin alanının da bulunabileceğini ifade etmiştir. Bu süreçte öğretmen adayı konuyu hem günlük hayatla hem de bir önceki konu ile ilişkilendirmeye çalışmıştır. Ayrıca daire diliminin alan formüllünü doğrudan vermek yerine formüle oran orantı konusu yardımıyla ulaşmayı amaçlamıştır. Bu durum öğretmen adayının kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil ve ispat-keşif boyutlarını sağlaması olarak değerlendirilmiştir. Aşağıda bu süreçte geçen diyaloglara yer verilmiştir.

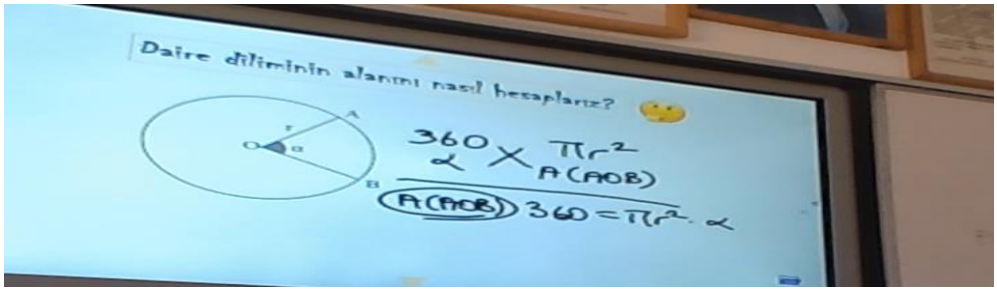
Öğretmen Adayı: Şimdiye kadar çözdüğümüz sorularda kaç dilime bölündüğünü hep biliyorduk. Burada hiçbir dilimi bilmiyoruz. Sadece elimizde bir açı var. Bu alanı nasıl hesaplarız? Bir fikri olan var mı?

Öğrenci: ……..

Öğretmen Adayı: Geçen hafta çemberin çevresinden yay uzunluğunu bulmayı öğrenmiştik. Yay uzunluğunu $\frac{2\pi r.\alpha}{360}$ *formülüyle buluyorduk. Hatırladınız mı? Burada nasıl yaparız? Alana nasıl uyarlarız bunu?*

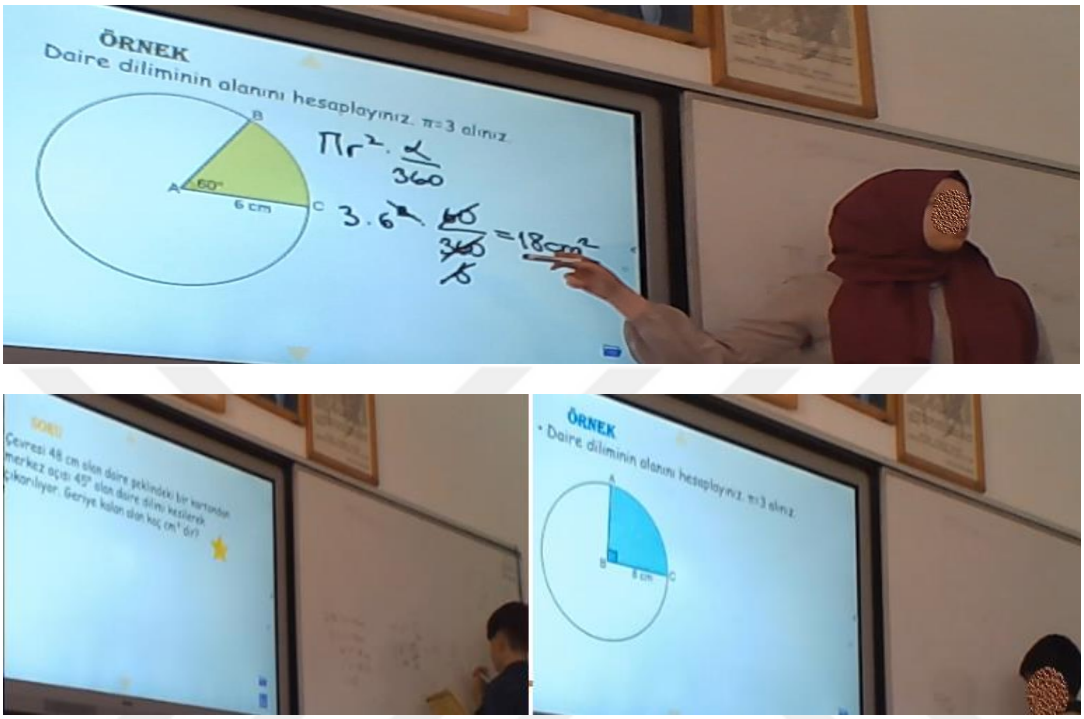
Öğrenci: ……..

Öğretmen Adayı: Şöyle arkadaşlar: 360^0 *bu dairenin tamamını gösteriyordu.* 360^0 *lik bir merkez açının gördüğü alan* $\pi.r^2$ *ise* α *derecelik bir merkez açının gördüğü daire diliminin alanı ne olur? Burada içler dışlar çarpımı yaparsak;* $360.A(AOB) = \pi.r^2.\alpha$ *. Buradan* $A(AOB) = \frac{\pi r^2.\alpha}{360}$ *olarak bulunur. Bu formül bizim daire dilimimizin alanını veriyor.*



Şekil 170. ÖA5'in ders anlatımına yönelik görüntü

Öğretmen adayı öğrencilere formülün kullanıldığı örnek sorular çözdürmüştür. Bu durum algoritma boyutunun sağlanması olarak değerlendirilmiştir. Daire diliminin alanını bulmaya yönelik yapılan örnek çözümlere aşağıda yer verilmektedir.



Şekil 171. ÖA5'in dersinde soru çözümü yapan öğrenciye ait görüntü

Örnek çözümlerinin ardından öğretmen adayı "Dairesel masa örtüsü etkinliği"ni sınıfa dağıtmıştır. Ardından tahtaya bir model çizmiş ve sorunun öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılmasını sağlamaya çalışmıştır. Daha sonra öğrencileri tahtaya kaldırarak soruyu çözmelerini istemiştir. Bu sürçte geçen diyaloglara aşağıda yer verilmektedir.

Öğretmen Adayı: Etkinliğin (a) şıkkını nasıl çözeriz?

Öğrenci: 30 cm yi yarıçapa ekleyeceğiz. $\pi . r^2 = 3.130^2 = 50700$

Öğretmen Adayı: (b) şıkkında bakın ne yapıyor. Önce yarıçapı 30 cm olan bir daire çizmiş. Bu dairenin çevresini 40,55,35,50 cm uzunluğunda yay uzunluklarına ayırmış. Bu yayları gören merkez açıların ölçülerini bulacağız.

Öğrenci: ……..

Öğretmen Adayı: Arkadaşlar bizim yay uzunluğu formülümüz neydi? $2.\pi.r.\frac{\alpha}{360}$ *dı. Burada yerine yazarsak,* $2.3.30.\frac{\alpha}{360} = 40$ *olmalı* α *yı bulalım,* $\alpha = \frac{40.360}{180} = 80.$

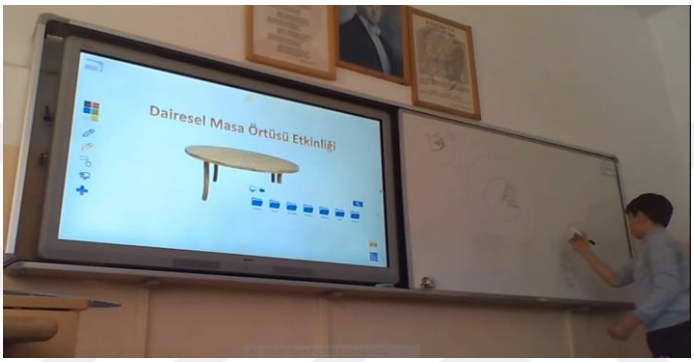
Öğretmen Adayı: Arkadaşlar başka bir yoldan çözebilecek olan var mı?

Öğrenci: …….

Öğretmen Adayı: Orantı kuralım arkadaşlar. 360^0 bu çemberin tamamını yani çevrenin tamamını görüyordu. Çevre neydi? $2.\pi.r = 2.3.30 = 180cm$. *O zaman 360^0 lik bir merkez açının gördüğü yay uzunluğu 180 ise 40 cm'lik bir yay uzunluğunu gören merkez açı kaç derecedir. Buradan* $\alpha = \frac{360.40}{180} = 80^0 olur.$

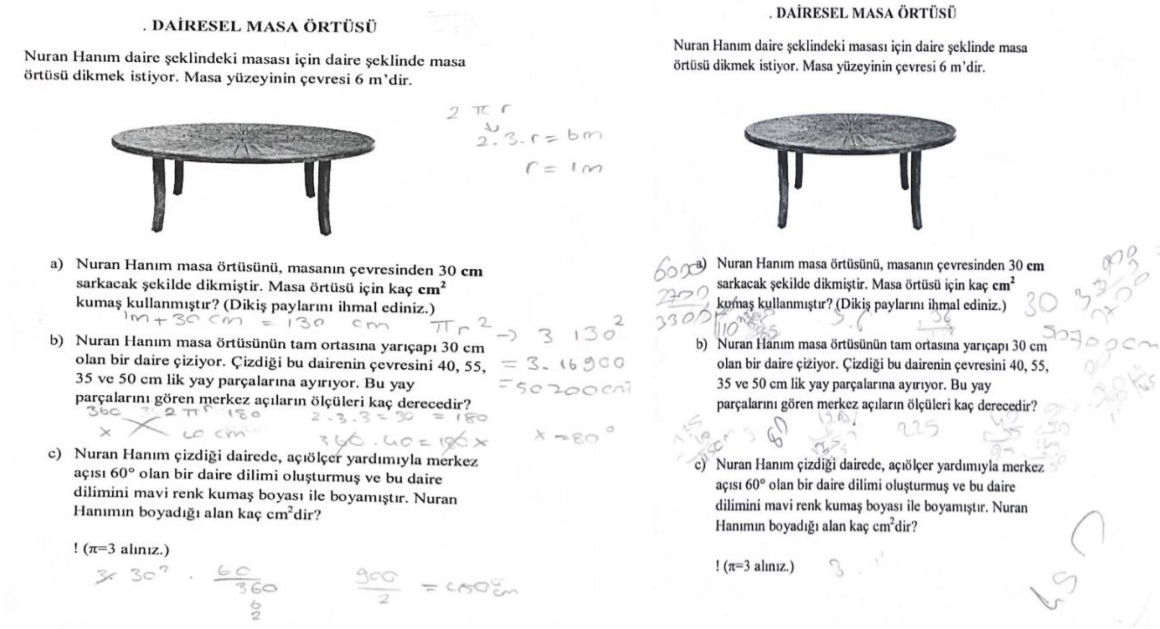
Öğretmen Adayı: (c)şıkında bakın merkez açısı 60^0 olan bir daire çizmiş. Bu daire diliminin alanı soruluyor. Kim çözebilir. Az önce söylediğim formülü kullanacağız.

Öğrenci: $\frac{\pi r^2.\alpha}{360} = \frac{3.30^2.60}{360} = 450.$



Şekil 172. ÖA5'in 1. etkinlik çözümüne yönelik görüntü

Doğru yanıt veren öğrenci örneği ***Yanlış yanıt veren öğrenci örneği***



. DAİRESEL MASA ÖRTÜSÜ

Nuran Hanım daire şeklindeki masası için daire şeklinde masa örtüsü dikmek istiyor. Masa yüzeyinin çevresi 6 m'dir.

a) Nuran Hanım masa örtüsünü, masanın çevresinden 30 **cm** sarkacak şekilde dikmiştir. Masa örtüsü için kaç **cm²** kumaş kullanmıştır? (Dikiş paylarını ihmal ediniz.)

b) Nuran Hanım masa örtüsünün tam ortasına yarıçapı 30 cm olan bir daire çiziyor. Çizdiği bu dairenin çevresini 40, 55, 35 ve 50 cm lik yay parçalarına ayırıyor. Bu yay parçalarını gören merkez açıların ölçüleri kaç derecedir?

c) Nuran Hanım çizdiği dairede, açıölçer yardımıyla merkez açısı 60° olan bir daire dilimi oluşturmuş ve bu daire dilimini mavi renk kumaş boyası ile boyamıştır. Nuran Hanımın boyadığı alan kaç cm^2dir?

! (π=3 alınız.)

. DAİRESEL MASA ÖRTÜSÜ

Nuran Hanım daire şeklindeki masası için daire şeklinde masa örtüsü dikmek istiyor. Masa yüzeyinin çevresi 6 m'dir.

a) Nuran Hanım masa örtüsünü, masanın çevresinden 30 **cm** sarkacak şekilde dikmiştir. Masa örtüsü için kaç **cm²** kumaş kullanmıştır? (Dikiş paylarını ihmal ediniz.)

b) Nuran Hanım masa örtüsünün tam ortasına yarıçapı 30 cm olan bir daire çiziyor. Çizdiği bu dairenin çevresini 40, 55, 35 ve 50 cm lik yay parçalarına ayırıyor. Bu yay parçalarını gören merkez açıların ölçüleri kaç derecedir?

c) Nuran Hanım çizdiği dairede, açıölçer yardımıyla merkez açısı 60° olan bir daire dilimi oluşturmuş ve bu daire dilimini mavi renk kumaş boyası ile boyamıştır. Nuran Hanımın boyadığı alan kaç cm^2dir?

! (π=3 alınız.)

Şekil 173. ÖA5'in 2. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları

Öğretmen adayı daha sonra dairesel bahçe etkinliğini sınıfa dağıtmıştır. Ardından bir müddet öğrenciler tarafından sorunun çözülmesi için zaman tanımıştır. Bu esnada kendisi de sorunun çözümü için temsili bir şekil çizerek soruyu açıklamaya çalışmıştır. Daha sonra öğrencileri tek tek tahtaya kaldırarak soruyu çözmelerini istemiştir.

Öğretmen Adayı: (a) şıkkını kim çözer?

Öğrenci: Önce çardağın alanını bulalım. $\pi.r^2 = 3.2^2 = 12$. *Bunu tarlanın alnından çıkartacağız. 432-12=420.*

Öğretmen Adayı: (b) şıkkını kim çözebilir?

Öğrenci: Tarlanın çevresini bulacağız. $2.\pi.r$.

Öğretmen Adayı: r'yi nasıl bulacağız?

Öğrenci: ……

Öğretmen Adayı: Alandan yola çıkarak bulabiliriz. Alan $432 = \pi.r^2$ *ise* $r = \sqrt{\frac{432}{4}} = \sqrt{144} = 12$.

Şimdi çevreyi bulabiliriz.

Öğrenci: $2.\pi.r = 2.3.12 = 72$. *Çevreye 5 kat tel çekmiş 72.5=360. 360.2=720 lira öder.*

Öğretmen Adayı: (c) şıkkında ilk olarak elma ağaçları merkezden 4 m uzaklıkta bir çember üzerinde dikiyor ve aralarında 60^0 *varmış. O zaman kaçtane ağaç dikebilir?*

Öğrenci: $\frac{360}{60} = 6$ *tane.*

Öğretmen Adayı: Diğerlerini de bakın merkezden 7 m uzaklıkta ve aralarında 30^0 *olacak şekilde dikiyor. Bu çemberin üzerine kaç ağaç dikebilir?*

Öğrenci: $\frac{360}{30} = 12$ *tane. Toplamda 12+6=18 tane ağaç diker.*

Öğretmen Adayı: (d) şıkkı gerçekten fikir yürütmenizi isteyen bir soru. Yapacak olan var mı?

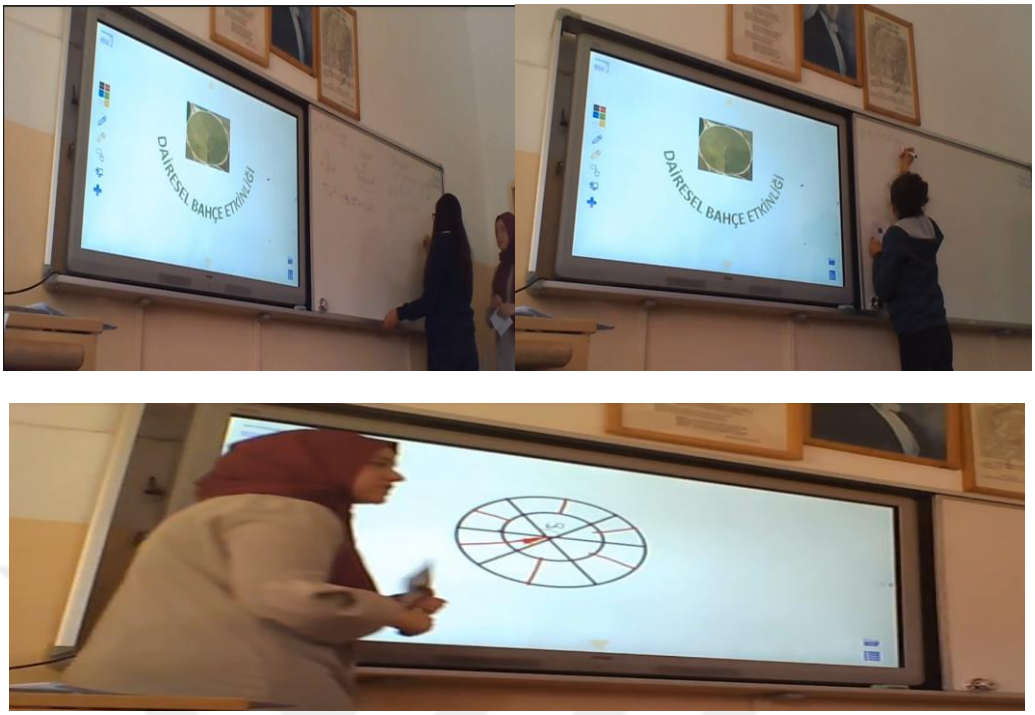
Öğrenci: ……..

Öğretmen Adayı: Bakın şöyle bir 72^0 *alırsam. İçteki dairede 2 tane dıştaki dairede ise 3 tane elma ağacı var toplamda 5 tame elma ağacı olur.*

Öğretmen Adayı: Başka bir şekilde deneyelim. Daha fazla bulabilir miyiz?

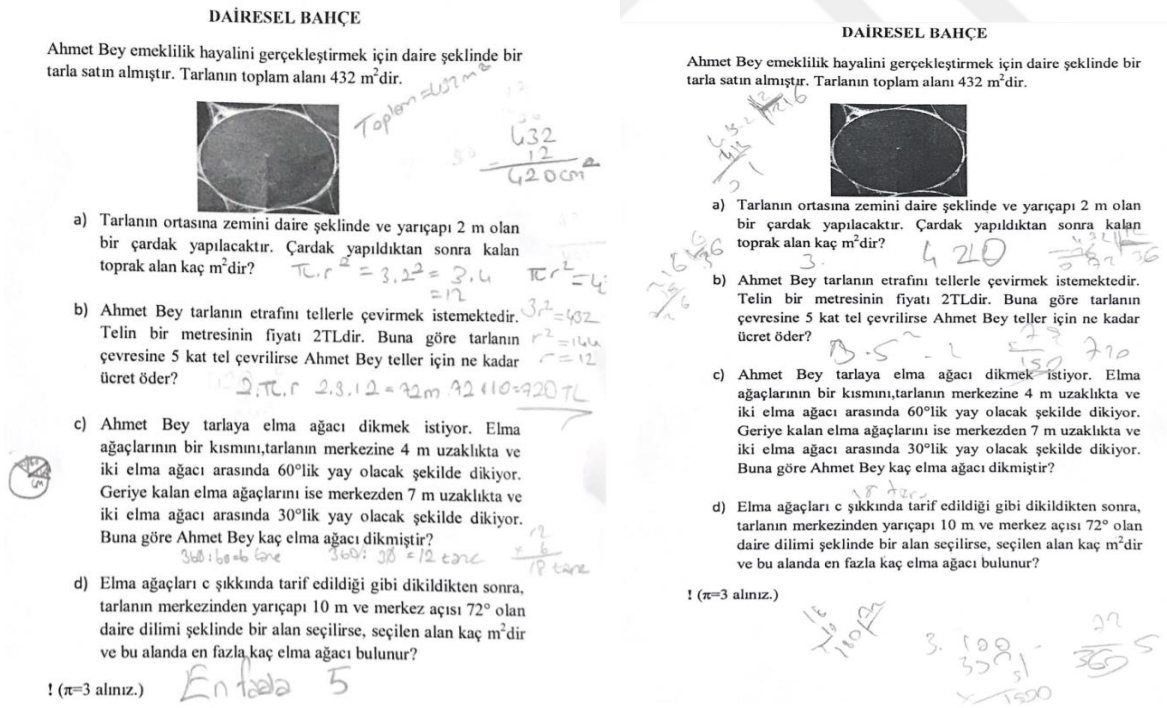
Öğrenci: ……

Öğretmen Adayı: Şöyle çizelim. Bu defa 4 tane ağaç oluyor. Başka bir tane daha deneyelim. Bakın bu kez de 3 tane oldu. Demek ki en çok 5 tane elma ağacı bulunabilirmiş.



Şekil 174. ÖA5'in 4. Etkinlik çözümüne yönelik görüntü

Doğru yanıt veren öğrenci örneği ***Yanlış yanıt veren öğrenci örneği***



DAİRESEL BAHÇE

Ahmet Bey emeklilik hayalini gerçekleştirmek için daire şeklinde bir tarla satın almıştır. Tarlanın toplam alanı 432 m^2dir.

a) Tarlanın ortasına zemini daire şeklinde ve yarıçapı 2 m olan bir çardak yapılacaktır. Çardak yapıldıktan sonra kalan toprak alan kaç m^2dir?

b) Ahmet Bey tarlanın etrafını tellerle çevirmek istemektedir. Telin bir metresinin fiyatı 2TLdir. Buna göre tarlanın çevresine 5 kat tel çevrilirse Ahmet Bey teller için ne kadar ücret öder?

c) Ahmet Bey tarlaya elma ağacı dikmek istiyor. Elma ağaçlarının bir kısmını,tarlanın merkezine 4 m uzaklıkta ve iki elma ağacı arasında 60°lik yay olacak şekilde dikiyor. Geriye kalan elma ağaçlarını ise merkezden 7 m uzaklıkta ve iki elma ağacı arasında 30°lik yay olacak şekilde dikiyor. Buna göre Ahmet Bey kaç elma ağacı dikmiştir?

d) Elma ağaçları c şıkkında tarif edildiği gibi dikildikten sonra, tarlanın merkezinden yarıçapı 10 m ve merkez açısı 72° olan daire dilimi şeklinde bir alan seçilirse, seçilen alan kaç m^2dir ve bu alanda en fazla kaç elma ağacı bulunur?

! (π=3 alınız.)

DAİRESEL BAHÇE

Ahmet Bey emeklilik hayalini gerçekleştirmek için daire şeklinde bir tarla satın almıştır. Tarlanın toplam alanı 432 m^2dir.

a) Tarlanın ortasına zemini daire şeklinde ve yarıçapı 2 m olan bir çardak yapılacaktır. Çardak yapıldıktan sonra kalan toprak alan kaç m^2dir?

b) Ahmet Bey tarlanın etrafını tellerle çevirmek istemektedir. Telin bir metresinin fiyatı 2TLdir. Buna göre tarlanın çevresine 5 kat tel çevrilirse Ahmet Bey teller için ne kadar ücret öder?

c) Ahmet Bey tarlaya elma ağacı dikmek istiyor. Elma ağaçlarının bir kısmını,tarlanın merkezine 4 m uzaklıkta ve iki elma ağacı arasında 60°lik yay olacak şekilde dikiyor. Geriye kalan elma ağaçlarını ise merkezden 7 m uzaklıkta ve iki elma ağacı arasında 30°lik yay olacak şekilde dikiyor. Buna göre Ahmet Bey kaç elma ağacı dikmiştir?

d) Elma ağaçları c şıkkında tarif edildiği gibi dikildikten sonra, tarlanın merkezinden yarıçapı 10 m ve merkez açısı 72° olan daire dilimi şeklinde bir alan seçilirse, seçilen alan kaç m^2dir ve bu alanda en fazla kaç elma ağacı bulunur?

! (π=3 alınız.)

Şekil 175. ÖA5'in 2. etkinliğine yönelik doğru ve yanlış öğrenci cevapları

4.2.5.2. Öğretmen Adayı 5'in (ÖA5) 2. Hafta Sonrası Etkinlik Uygulama Sürecine Yönelik Bireysel Değerlendirmesi

Öğretmen adayı ile 2. hafta ders uygulaması sonrası sürece yönelik "Etkinlik Uygulama Sonrası Görüşme Formu" (Ek 5) kapsamında görüşme yapılmıştır. Öğretmen adayı yürütmüş olduğu derslerde anlama boyutlarının oluşmadığını birkaç öğrenci dışında etkinliklerin öğrenciler tarafından ilgi görmediğini ve çözülemediğini dile getirmiştir. Aşağıda ÖA5'e ait görüşmenin detaylarına yer verilmektedir.

"Etkinliğin uygulanması sürecinde ne gibi problemler yaşadınız ve bu problemleri aşmak için neler yaptınız?"

Öğretmen adayı etkinliklerde süre problemi yaşadığını buna rağmen bir önceki derse kıyasla etkinliklere daha fazla zaman ayırdığını ancak öğrenciler ilgisiz oldukları için fazladan süre ayırmasının çok da işe yaramadığını ifade etmektedir.

> ***ÖA5:*** *Süre problemi yaşadım. Bu derste etkinliklerime daha fazla süre ayırdım. Ama öğrenciler pek ilgilenmedikleri için fazla süre ayırmam bir işe yaramadı.*

"Etkinlik sonrası öğrencilerinizde konuya dair derin bir anlamanın gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen adayı öğrencilerin altyapılarının zayıf ve derse karşı ilgisiz olmaları nedeniyle derin bir anlamanın gerçekleşmemiş olduğunu düşünmektedir.

> ***ÖA5:*** *Düşünmüyorum. Pek ilgilenmediler zaten. Temelleri de çok zayıf.*

"Etkinlik uygulama sürecinde öğrencilerinizde hangi matematiksel anlama boyutlarının gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen adayı öğrenciler derste aktif olarak yer almadıkları için anlama boyutlarının gerçeklemiş olabileceğini düşünmemektedir.

> ***ÖA5:*** *Hiçbirinin oluşmadığını düşünüyorum. Bir kaçı hariç çoğu bu etkinliklerde işlem dahi yapamıyorlardı.*

"Etkinlik sonrası öğrencilerde sizce matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikler var mıdır? Eğer varsa açıklayınız."

Öğretmen adayı etkinliklerinde ispat-keşif, algoritma ve yaratıcılık-sentez boyutlarının eksik olduğunu belirtmektedir.

ÖA5: *Çok büyük eksiklikler var. İspat-keşif tamamen eksik, algoritma sayıları ben verdiğim zaman yapabiliyorlar ama onun dışında yapamıyorlar. Yaratıcılık-sentez hiç yok.*

"Uygulanan etkinliğin öğrencilerde daha derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılabilir?"

Öğretmen adayı dersine girdiği sınıfta daha derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek için öncelikle öğrencilerin önceki öğrenmelerinin tekrar edilmesi gerekliğini vurgulamaktadır.

ÖA5: *Şu aşamada hiçbir şey yapamazdım. Önceki öğrenmelerinin tekrar edilmesi gerekiyor bence. Oran-orantı veya başka şeyler kullanıyoruz, fakat pek yapamıyorlar. Çoğunda bu konular eksik.*

"Etkinliği yeniden uygulayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız? Nedenleri ile açıklayınız."

Öğretmen adayı etkinliği yeniden uygulayacak olması halinde daha kolay sorular soracağını ifade etmektedir.

ÖA5*: Daha kolay sorardım soruları. En son etkinliği anlamakta sorun yaşadılar.*

"Etkinlik hazırlama, tasarlama ve uygulama konusunda yeterliklerinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?"

Öğretmen adayı etkinlik hazırlama aşamasında kendini iyi görmesine rağmen uygulamada zorlandığını belirtmektedir.

ÖA5: *Uygulamada çok zorlandım. Hazırlama ve tasarlama aşamasında ise gayet iyi görüyorum kendimi.*

4.2.5.3. Öğretmen Adayı 5'in (ÖA5) Etkinlik Uygulama Sürecinin Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi

Uygulama öğretmeni, öğretmen adayının akıllı tahtayı kullanmasının öğrencilerin ilgisini çektiğini buna rağmen sınıf düzenini sağlama konusunda sorun yaşadığını belirtmektedir. Etkinlikler için ayrılan sürenin yeterli olduğunu, etkinliklerin amaç ve kazanımlara uygun hazırlandığını, dersin öğrenci merkezli işlendiğini ve etkinliklerin iyi öğrencilerde merak uyandırdığını fakat zayıf olanların ise etkinlikte zorlandıklarını ifade etmektedir. Uygulama öğretmenine göre, etkinlik süresince tarih-kültür boyutu ile ilgili olarak kavrama geçmişte neden ihtiyaç duyulduğuna ve kavramın tarihte ortaya çıkışına yer verilirken, kavramların

tarihte kullanılışına kısmen yer verilmiştir. Yaratıcılık-sentez boyutu ile ilgili; çoklu çözüm yollarına yer verildiğini fakat öğrencilerin soru üretmelerinin ve özgün bir düşüncenin ortaya koyulmasının gözlenmediğini ifade etmektedir. Kullanma-uygulama boyutuna dair etkinliklerin günlük hayatla ilişkilendirildiğini, kavramların yeni bir probleme ve yeni duruma aktarılmasının kısmen yeterli olduğu belirtmiştir. İlişki kurma-temsil boyutu konusunda ise ön bilgilerin kullanıldığını, çoklu temsillerden yararlanıldığını, farklı disiplinler ve kavramlar arasında ilişkinin kurulduğunu ifade etmektedir. Algoritma boyutuna dair öğrencilerde işlemsel becerilerin geliştiği, matematiksel kuralların ve notasyonların yeterli düzeyde kullanıldığını belirtmektedir. İspat-keşif boyutu konusunda; sebep-sonuç ilişkilerinin kurulduğunu ancak, bilgilerin keşfedilmesinin ve öğrencilerin genellemelere varmasının ve mantıksal çıkarımlarda bulunması durumlarının ise gözlemlenmediğini belirtmektedir. Tablo 48'de uygulama öğretmeni ile "Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu" kapsamında yapılan görüşmeye ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 48

ÖA5'in Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik için sınıf ortamının düzenlenerek, etkinlikte kullanılacak araç-gereçlerin hazır hale getirilmesi durumu		X		*Akıllı tahtayı hazırladı. Ancak sınıf düzenini sağlama konusunda biraz zayıf kaldı.*
Etkinlik için ayrılan süredurumu	X			*Etkinlik için ayrılan süre yeterli. Onda sorun yok.*
Etkinliğin konunun amacına ve kazanımlarına uygunluğu durumu	X			*Etkinlikler amaç ve kazanımlara uygun olarak hazırlamıştı.*
Etkinliğin öğrencilerde ilgi ve merak uyandırma durumu	X			*İyi öğrencilerde merak uyandırdı. Biraz daha zayıf olan öğrenciler zor buldular. Akran öğrenmesi gerçekleşti. İyi öğrenciler diğerlerine anlatmaya çalıştı. Öğrencilerin bir kısmı zorluktan şikâyetçi oldular. Öğretmenin sesi çok duyulmadı. Ses tonuna inişler-çıkışlar olmadığı için bir yerden sonra öğrenciler sıkılıyorlar. Video kullanması çok güzeldi öğrencileri derse bağlayan olumlu yanlardan biriydi.*
Etkinliğin öğrenci merkezli olacak şekilde uygulanması durumu	X			*Etkinlikler öğrenci merkezli uygulandı. Öğrencilere söz verildi. Süre kısıtlı olsa da öğrencilere zaman ayırdı.*

Tablo 48 (Devam)

ÖA5'in Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik süresince hedeflenen kazanımlara ulaşma durumu		X		*Kazanımları basit düzeyde verdi. Her biri üst aşamalara ulaşamayacaktır. İlk başta yeterli soru çözmeden bütün öğrencilerin ulaşacağını düşünmüyorum. İyi öğrenciler ulaşmış olacaktır. Ayrıca sınıf yönetimi ve ses tonu konusunda da biraz sıkıntılar vardı. Bunlar da hedef kazanıma ulaşmayı engelliyor.*
Etkinlik süresince çember-daire kavramına tarihte neden ihtiyaç duyulduğuna yer verme durumu	X			*Tekerlekten bahsedilmesi onunla ilgili video izlenmesi evet yer verildi.*
Etkinlik süresince çember-dairenin tarihte kullanılışına yer verme durumu		X		*Çembersel cisimlerden bahsetti. Tarihten değil de daha çok günlük hayatta kullanılışından bahsetti.*
Etkinlik süresince tarihte çemberin-dairenin ortaya çıkışına yer verme durumu	X			*Çembersel cisimler olmasaydı hayatımızın zorlaşacağından bahsedildi. Tekerleğin kullanılışından falan bahsetti.*
Etkinlik sürecinde çoklu çözüm yollarına yer verilmesi durumu	X			*Oran-orantı kullanması, formül kullanması iyiydi. Çoklu çözüm yollarına başvurdu.*
Etkinlik süresince öğrencilerin soru üretmesi durumu.			X	*Yok. Öyle bir şey olmadı.*
Etkinlik süresince özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumu.			X	*Sınıfta tartışma ortamı pek olmadı. Öğretmen adayı biraz tek düze anlattı. Kavramların çıkışına yer vermeye çalıştı fakat Öğrencilerde özgün bir düşünce oluşmadı. Konuyu kısmen anlayanlar oldu.*
Etkinli sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma aktarmalarını sağlama durumu		X		*Kısmen yeterli diyebilirim. Öğrenciler yeni bir duruma aktarırken sorun yaşayabilirler. Sınıfın tamamı konuya hâkim değildi. Yeni duruma aktarmak üst düzey bir şey.*
Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmalarını sağlama durumu		X		*İyi olanlar yapabilir ama diğerleri zor. Belli bir seviyenin altında olanlar zaten dersten koptular.*
Etkinliğin günlük yaşam olayları ile ilişkili olması durumu	X			*Etkinlikler günlük yaşam ile ilişkilendirilmişti.*
Etkinlik sürecinde çoklu temsillerden (tablo, grafik, cebirsel ifadeler …) yararlanma durumu	X			*Şekillerden yararlandı. Konu çok uygun olmasa da çoklu temsillerden yararlandı.*
Etkinlik süresince matematikteki kavramlar arası ilişki kurabilmesi durumu	X			*Açıdan bahsetti, tanımından bahsetti, oran-orantıdan bahsetti. Çember ve daire arasında ilişki kurdu.*
Etkinlik süresince farklı disiplinler arasında ilişki kurabilmesi durumu	X			*Galata kulesi ile sosyal bilgiler, hız ile fen bilgisi arasında bağlantı kuruldu.*
Etkinlik süresince öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanma durumu	X			*Açıyı kullandılar ön bilgilerinden çemberin tanımını vermiştik az çok onu kullandılar. Oran-orantıyı kullandılar.*
Etkinlik süresince öğrencilerin işlemsel becerileri geliştirebilme durumu	X			*Geliştirdiler. Ona yönelik işlemler yaptı. Oran-orantı kullanılırken farklı yollardan anlatıldı.*
Etkinli sürecinde temel kuralların kullanılması durumu	X			*Formülleri kullandılar. İşlemlerde sadeleştirme yaptılar.*

Tablo 48 (Devam)

ÖA5'in Uygulama Öğretmeni Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik süresince, öğrencilerin matematiksel ifadeleri ve sembolleri kullanabilme durumu	X			*Kullandılar. Formülleri kullandırmaya çalıştı veya hatırlattı.*
Etkinlik süresince öğrencilerde bilginin keşfedilmesi durumu			X	*Bilginin keşfedilmesi yüksek bir hedef. Öğrenci kopunca dersi dinlemiyorlar bile.*
Etkinlik süresince sebep-sonuç ilişkilerinin kurulması durumu	X			*Gerçekleştirdiler. Düşünmeleri için onlara zaman tanıdı. Birlikte sorular üzerinde öğrendikleri bilgileri kullanarak çözümler yaptılar. İlişkiler kurdular.*
Etkinlik sürecinde öğrencilerin matematiksel genellemelere varabilme durumu			X	*Genelleme yapamadılar. Öğretmen formülü vermek zorunda kaldı. Her öğrenci o aşamaya ulaşamıyor da o yüzden yapamadılar.*
Etkinlik süresince öğrencilerin doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. becerileri gerçekleştirebilme durumu	X			*Tahminde bulunmaya çalıştılar. Sorular üzerinden direkt cevap vermedi. Öğretmen sizce ne olur dedi. Öğrenciler doğru veya yanlış fikirlerini söylediler.*
Etkinlik süresince öğrencilerin mantıksal çıkarımlarda bulunma durumu		X		*Hepsi olmasa da başarılı öğrencilerde yapmış olabilir. Hepsinde değil kapasitesi, önbilgileri iyi olan bazı öğrencilerde gerçekleşirken bazılarında gerçekleşmemiş olabilir. Bazı öğrenciler seyirci gibi dersi izliyor. Öğretmen biraz hızlı geçti ve yavaş öğrenen öğrenciler öğrenemiyor bu durumda.*

4.2.5.4. Öğretmen Adayı 5'in (ÖA5) Etkinlik Uygulama Sürecinin Akran Tarafından Değerlendirilmesi

Öğretmen adayını değerlendiren akran, öğretmen adayının sınıf yönetiminde sorunlar yaşadığını belirtmektedir. Gözlemci öğretmen adayına göre; etkinlik süresince tarih-kültür boyutu ile ilgili olarak kavrama geçmişte neden ihtiyaç duyulduğuna, kavramın tarihte ortaya çıkışına ve kavramların tarihte kullanılışına yer verilmiştir. Yaratıcılık-sentez boyutu ile ilgili; çoklu çözüm yollarına yer verildiğini fakat öğrencilerin soru üretmelerinin ve özgün bir düşüncenin ortaya koyulmasının gözlenmediğini ifade etmektedir. Kullanma-uygulama boyutuna dair etkinliklerin günlük hayatla ilişkilendirildiğini, ancak kavramların

yeni bir probleme ve yeni duruma aktarılmasının gözlemlenmediğini belirtmiştir. İlişki kurma-temsil boyutu konusunda ise ön bilgilerin kullanıldığını ve kavramlar arasında ilişkinin kurulduğunu ancak farklı disiplinler ile yeteri kadar ilişkinin kurulamadığını ve çoklu temsillerden yararlanılmadığını ifade etmektedir. Algoritma boyutuna dair öğrencilerde işlemsel becerilerin geliştiği, matematiksel kuralların ve notasyonların yeterli düzeyde kullanıldığını belirtmektedir. İspat-keşif boyutu konusunda; sebep-sonuç ilişkilerinin kurulması, genellemelere varılması ve mantıksal çıkarımlarda bulunması kısmen gerçekleştirilebilirken, bilgilerin keşfedilmesi, doğrulama, yorumlama vb. durumların gözlemlenmediğini belirtmektedir.

Tablo 49'da gözlemci akran ile "Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu" kapsamında yapılan görüşmeye ait bulgulara yer verilmiştir.

Tablo 49

ÖA5'in Gözlemci Akran Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik için sınıf ortamının düzenlenerek, etkinlikte kullanılacak araç-gereçlerin hazır hale getirilmesi durumu	X			*Araç-gereç hazırlığı, oldukça iyiydi. Ancak derste kontrol kaçtı gibi.*
Etkinlik için ayrılan süredurumu			X	*Süre yeterli gelmedi. Etkinlikleri yetiştirmeye çalıştı ancak öğrenciler çok da oralı değillerdi.*
Etkinliğin konunun amacına ve kazanımlarına uygunluğu durumu	X			*Etkinlikler kazanımlara uygun olarak hazırlanmış.*
Etkinliğin öğrencilerde ilgi ve merak uyandırma durumu			X	*Uyandırmadı. Öğrenciler dersten bayağı kopuktu.*
Etkinliğin öğrenci merkezli olacak şekilde uygulanması durumu		X		*Dersi öğrenci merkezli işlemeye, öğrencilerle iletişim halinde olmaya çalıştı. Ama karşıdan yeterli ilgiyi göremediği zamanlarda öğretmen merkezli anlatım gerçekleşti.*
Etkinlik süresince hedeflenen kazanımlara ulaşma durumu			X	*Ulaşmadığını düşünüyorum. Çünkü öğrenciler dersle çok fazla ilgilenmediler.*
Etkinlik süresince çember-daire kavramına tarihte neden ihtiyaç duyulduğuna yer verme durumu	X			*İzletilen kare tekerlekli video güzeldi. Çembere olan ihtiyaçtan bahsedildi.*
Etkinlik süresince çember-dairenin tarihte kullanılışına yer verme durumu	X			*Evet. Hatta öğrenciler de tarihten önekler sundular. İşte at arabalarından bahsedenler oldu.*
Etkinlik süresince tarihte çemberin-dairenin ortaya çıkışına yer verme durumu	X			*Evet, yer verildiğini düşünüyorum.*

Tablo 49 (Devam)

ÖA5'in Gözlemci Akran Tarafından Değerlendirilmesi

	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik sürecinde çoklu çözüm yollarına yer verilmesi durumu	X			*Evet vardı. Farklı çözüm teknikleri kullanıldı.*
Etkinlik süresince öğrencilerin soru üretmesi durumu.			X	*Öğrenciler soru üretmediler.*
Etkinlik süresince özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumu.			X	*Öğrenciler derste çoğu zaman koptular. Son etkinlikte mesela çoğu öğrenci ilgilenmedi. Etkinlik birkaç kişi ile yürüdü. Dolayısıyla öğrenciler pek bir düşünce ortaya koyamadılar.*
Etkinli sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma aktarmalarını sağlama durumu			X	*Öğrencilerin çoğusu bunu başaramaz sanırım. Çünkü dediğim gibi ilgisiz kaldılar.*
Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmalarını sağlama durumu			X	*Pek sanmıyorum. Destek almadan işlem yapmakta bile zorlanıyor gibiler.*
Etkinliğin günlük yaşam olayları ile ilişkili olması durumu	X			*Etkinlikler günlük yaşamdan seçilmiş ve güzel etkinliklerdi.*
Etkinlik sürecinde çoklu temsillerden (tablo, grafik, cebirsel ifadeler...) yararlanma durumu			X	*Akıllı tahtayı kullandı. Bir örnek soruda cebirsel ifadeler olmazsa olmaz zaten. Ama grafik, tablo vs. yoktu.*
Etkinlik süresince matematikteki kavramlar arası ilişki kurabilmesi durumu	X			*Çember, daire, açı, oran-orantı ile bağlantı kurdular.*
Etkinlik süresince farklı disiplinler arasında ilişki kurabilmesi durumu		X		*Etkinliklerde sosyal bilgiler ve fen bilgisi ile ilişki kurulabilirdi. Öğrencilerin sadece galata kulesi etkinliğinde bunu yaptıklarını düşünüyorum.*
Etkinlik süresince öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanma durumu	X			*Ön bilgilerinden yararlanmaya çalıştı. Sürekli sorular sordu. Kısmen cevap alabildi.*
Etkinlik süresince öğrencilerin işlemsel becerileri geliştirebilme durumu	X			*Evet, ama öğrenciler örnekleri çözmede isteksizdi.*
Etkinlik süresince temel kuralların kullanılması durumu	X			*Temel kurallar kullanıldı.*
Etkinlik süresince, öğrencilerin matematiksel ifadeleri ve sembolleri kullanabilme durumu	X			*Kullandılar. İlk derste zaten açı ile ilgili gösterimlerden bahsetti arkadaşımız. π, r kavramlarını da kullandılar.*
Etkinlik süresince öğrencilerde bilginin keşfedilmesi durumu			X	*Hayır, keşfedildiğini düşünmüyorum. Aslında dairenin alanını dikdörtgenden yola çıkarak vermeye çalıştı. Fakat öğrenciler çok ilgisizdi. Daha ilgili bir sınıf olsaydı o zaman gerçekleşebilirdi.*
Etkinlik süresince sebep-sonuç ilişkilerinin kurulması durumu		X		*Kısmen belki ilgili çocuklarda olmuştur. Ama genelde olmadı diyebilirim.*
Etkinlik sürecinde öğrencilerin matematiksel genellemelere varabilme durumu		X		*Çoğusu yapamadı. Ama arkadaşımız çemberin çevresinin hesaplanmasında da dairenin alanının hesaplanmasında da genel ifadeler vermeye çalıştı. Önce örnek üzerinden anlattı. Sonra işi genele taşıdı.*
Etkinlik süresince öğrencilerin doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. becerileri gerçekleştirebilme durumu			X	*Bazı öğrenciler tahminlerde bulunurken genel itibariyle olmadı.*
Etkinlik süresince öğrencilerin mantıksal çıkarımlarda bulunma durumu		X		*Genelde zannetmiyorum. Belki iyi öğrencilerde olmuş olabilir.*

4.2.5.5. Öğretmen Adayı 5'in (ÖA5) Etkinlik Uygulama Sürecinin Öğrenci Tarafından Değerlendirilmesi

Öğretmen adayının etkinliklerini sunmasının ardından, dersin öğretmeni tarafından belirlenen üç öğrencinin derse dair görüşleri alınmıştır. Öğrenciler bazı konularda sorunlar yaşadıklarını ancak bu sorunları öğretmen adayının açıklamaları sonucu giderdiklerini belirtmektedirler. Anlatımın etkili olması sayesinde etkinliklerin anlaşılır olduğunu ve ilgilerini çektiğini ifade etmektedirler. Etkinliklerin kendilerinde matematik tarihi konusunda merak uyandırdığını vurgulamaktadırlar. İlişki kurma-temsil boyutu konusunda ön bilgilerinden yararlandıklarını ve farklı dersler ile ilişki kurduklarını ifade etmişlerdir. Kullanma-uygulama boyutu ile ilgili olarak; öğrenciler günlük yaşam problemlerini çözebileceklerini söylemişlerdir. Yaratıcılık-sentez boyutu için; iki öğrenci çember ve daire konusunda öğrendikleriyle problemleri farklı yollardan çözebileceklerini düşünürken diğeri düşünmemektedir. İspat-keşif boyutuna dair yeni bilgiler keşfettiklerini, algoritma boyutu konusunda ise işlem gerektiren soruları çözebileceklerini belirtmişlerdir.

Tablo 50'de "Etkinlik Değerlendirme Formu" kapsamında görüşme yapılan 3 öğrenciye ait bulgular sunulmuştur.

Tablo 50

ÖA5'in Öğrenci Grubu Tarafından Değerlendirilmesi

Soru		Öğrenci cevabı
Etkinlik sürecinde ne gibi problemler yaşadınız. Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Sadece bazı çapları yapmakta zorluk çektim. Ama hocamız açıklayınca yaptım.* *Ö2: Bazen bilmediğimiz terimler oldu onu da hocaya sorarak hallettik.* *Ö3: Sorularda biraz zorlandım. Çünkü yeni bir konu gördüğüm için kavramakta zorlandım.*
Bu etkinlik sizin için anlaşılır mıydı? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Evet anlaşılırdı, açıktı.* *Ö2: Anlaşılırdı. Hoca hem iyi bir ses tonuyla anlatıyordu. Ben de çember konusuna yabancı değildim. Bakınca anladım.* *Ö3:Evet anlaşılırdı. Hoca güzel anlattı.*
Etkinlik için ayrılan süre sizce yeterli miydi? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Süre yetti hatta arttı bile.* *Ö2: Gayet yeterliydi bence.* *Ö3: Ders için ayrılan süre yeterliydi. Ama etkinlik kâğıtları için ayrılan süre yetersizdi. Sorular için daha fazla süre verilebilirdi.*

Tablo 50 (Devam)

ÖA5'in Öğrenci Grubu Tarafından Değerlendirilmesi

Soru		Öğrenci cevabı
Etkinlik ilginizi çekti mi? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Evet çapları daha iyi öğrendim. Tahtada anlamasam bile burada daha iyi öğrendim.* *Ö2: Düz bir soru vermek yerine biraz daha somutlaştırılarak bir etkinlik düzenlenmiş olduğu için ilgimi çekti.* *Ö3:Özellikle bir örnek ile açıklanması. Birbirine zıt şeylerle mesela karınca küçük, galata kulesi büyük bu şekilde açıklanması ilgimi çekti.*
Etkinlik sizde matematik tarihi hakkında merak uyandırdı mı? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Evet çapı araştırmak istedim. Nerden geldiğini öğrenmek istedim.* *Ö2: Evet mesela şuanda bildiğimiz matematiğin nereden çıktığını, çemberi kimin bulduğunu düşündüm. Günlük hayatta çok öne çıkmayan bir konu bunu kimin bulduğunu düşündüm.* *Ö3: Özellikle öğretmenimizin anlattığı tekerlek ve gösterdiği videodaki tekerlek konusu bende merak uyandırdı.*
Çember ve daire konusunu derinlemesine anladığınızı düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Soruları yaptım bana kolay geldi. Bu yüzden derinlemesine anladığımı düşünüyorum.* *Ö2: Evet anladım. Çok zor soru gelmediği sürece çözerim.* *Ö3:Derinlemesine anladığımı düşünmüyorum ama karşıma soru çıkarsa yaparım. Derinlemesine anlayabilmem için daha çok soru çözmem gerekiyor.*
Etkinlik sürecinde daha önceki bilgilerinizden yararlandınız mı? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Evet, mesela doğru açının 180^0 olduğunu biliyordum. Oradan yola çıkarak soruyu çözdüm.* *Ö2: Evet. Özellikle denklem kurmadan yararlandım. Orda çapraz çarpma işlemleri gibi işlemler yapıyorduk.* *Ö3: Oran-orantı konusundan yararlandım.*
Etkinlik süresince farklı derslerin konuları ile ilişki kurabildiniz mi? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Fen bilgisi dersi olabilir ama çok fazla bağlantı kuramadım aslında.* *Ö2: Sosyal bilgiler dersi ile ilişki kurdum.* *Ö3:Tekerlek tarihinin anlatıldığı örnekte sosyal bilgiler dersi ile ilişki kurdum*
Etkinlik süresince yeni bilgiler keşfettiğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Mesela π sayını farklı biliyordum. Onu öğrendim.* *Ö2: Evet. Çemberleri daha önce bilmiyordum şimdi tam olarak biliyorum.* *Ö3:Evet keşfettim. Mesela Galata kulesi yapılış tarihini, karıncanın hızını öğrendim.*
Çember ve daire konusunda işlem gerektiren soruları rahatlıkla çözebileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Evet.* *Ö2: Evet, zor olmazsa çözerim.* *Ö3: Evet çözerim.*
Çember ve daire konusunda günlük yaşamda karşınıza çıkan problemleri çözebileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Çözebilirim.* *Ö2:Çözebilirim. Kâğıt kalem olmayınca zor ama zihnimden çözerim.* *Ö3: Problemin yapısına bağlı kolay olursa çözerim zorlarsa çözemem.*
Çember ve daire konusunda karşınıza çıkan problemleri farklı yollardan çözebileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Düşünmüyordum. Öğretmen açıklayınca düşündüm. Çapın karşısındaki açıyı bulup işlem yapabilirim ya da formül ile yapabilirim.* *Ö2: Eğer uğraşırsam yeni bir yol bulabilirim ama formül ile çözmek daha kolay ve pratik.* *Ö3: Farklı yollardan çözebilirim. Şekil üzerine çizim yaparak çözebilirim.*
Çember ve daire konusunda edindiğiniz bilgileri yeni ve farklı durumlarda kullanabileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	:	*Ö1: Evet mesela ileride daha iyi olurum belki. İşlemler çapı falan bulmak daha kolay olur.* *Ö2: Karşıma çıktığı zaman kullanabilirim.* *Ö3: Evet TÜBİTAK'ta bisiklet tasarlamada kullanabiliriz.*

Öğretmen Adayı 5'i değerlendiren uygulama öğretmeninin, akran öğretmen adayının ve öğrencilerin görüşleri ele alındığında tarih-kültür boyutuna dair beklenen durumların derste çoğunlukla gerçekleştirildiği gözlenmiştir. Yaratıcılık-sentez boyutu konusunda çoklu çözüm yollarına yer verildiği düşünürken, öğrencilerin soru üretmediği ve özgün bir düşüncenin ortaya koyulmadığını düşünmektedir. Öğrenciler ise çember ve daire konusunda öğrendikleriyle problemleri farklı yollardan çözebileceklerini belirtmişlerdir. Kullanma-uygulama boyutuna dair uygulama öğretmeni ve akran günlük yaşam ile ilişki kurulduğunu ifade ederken diğer durumların yeteri düzeyde sağlanmadığını düşünmektedirler. Bu konuda öğrenciler de günlük yaşam problemlerini çözebileceklerini ifade etmişlerdir. İlişki kurma-temsil boyutu konusunda beklenen durumların uygulama öğretmeni gerçekleştirildiğini belirtirken akran öğretmen adayı çoklu temsilere yer verilmediğini, farklı disiplinlerle ilişkinin ise kısmen kurulduğunu düşünmektedir. Öğrenciler ise ön bilgilerini kullandıklarını ve farklı dersler ile ilişki kurduklarını ifade etmişlerdir. Uygulama öğretmeni ve akran öğretmen adayı algoritma boyutunun yeteri düzeyde sağlandığını düşünürken öğrenciler de bu konuda işlem gerektiren soruları çözebileceklerini belirtmişledir. İspat-keşif boyutuna dair uygulama öğretmeni sebep-sonuç ilişkilerinin kuruduğunu, mantıksal çıkarımlarda bulunulduğunu, tahmin, yorumlama vb. durumların gerçekleştiğini düşünürken, genellemelere varılmadığını ve yeni bilgilerin keşfedilmediğini belirtmiştir. Gözlemci akran ise bilgilerin keşfedilmediğini ve tahmin, yorumlama vb. sağlanmadığını diğer durumların ise kısmen sağlandığını belirtmiştir. Bu hususta öğrenciler de ders süresince yeni bilgiler keşfettiklerini ifade etmişlerdir.

4.2.5.6. ÖA5'in Tasarladığı Etkinliklere İlişkin Araştırmacı ve Uzman Görüşleri

MABÖ sonuçlarına göre İlişki Kurma-Temsil boyutunda yer alan ÖA5'e ait ders uygulamaları araştırmacı tarafından gözlenerek "Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu" doldurulmuştur. Bu sürece dair durumlar aşağıda değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Genel olarak, öğretmen adayının tüm anlama boyutlarını dersinde gerçekleştirmeye çalıştığı görülmektedir. Öğretmen adayı ispat-keşif boyutuna dair özellikleri sınıfında yaratmaya gayret göstermiştir. Örneğin, çember yayının uzunluğunu veren formülü öğrencilerine doğrudan sunmak yerine oran-orantıdan yola çıkarak elde etmeye çalışmıştır. Benzer bir yol daire diliminin alanının bulunmasında da takip edilmiştir. Ayrıca öğretmen adayı dairenin alanını dikdörtgenin alanı ile ilişkilendirerek keşfettirmeye çalışmıştır. Ek olarak öğrencilerin bir takım mantıksal çıkarımlarda bulunacağı ve sebep sonuç ilişkilerinin kurulacağı durumlar oluşturmaya çalışmıştır. Tarih-kültür boyutu konusunda ise, öğretmen adayı çemberin geçmişte nasıl bir ihtiyaçtan ortaya çıktığına değinmiş ve kare tekerlekli araba videosunu öğrencilerine izleterek bu boyutu sağlamaya çalışmıştır. Yaratıcılık-sentez boyutunu gerçekleştirmek adına, uygulama sürecinde öğrencilerinden soruları farklı yollarla çözmelerini istemiştir. Ancak öğrencilerin kendi problemlerini oluşturmaları ya da özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumu gözlemlenmemiştir. MABÖ sonuçlarına göre öğretmen adayının da içinde yer aldığı ilişki-kurma temsil boyutuna ilişkin olarak öğretmen adayı dikdörtgenin alanı ile dairenin alanını bağdaştırmaya çalışmış, hem çember yayının uzunluğunun hem de daire diliminin alanının hesaplanmasını oran-orantı konusu ile ilişkilendirmiş, öğrenci ön bilgilerinden yararlanmaya çalışmıştır. Ayrıca Galata Kulesi etkinliğinde hız-zaman konusuna değinerek fen bilimleri dersi ile de ilişki kurulmaya çalışılmıştır. Ancak bu boyuta ilişkin çember-daire ile ilgili çoklu temsillere yer verilememiştir. Yalnızca son etkinliğin çözümünde soruyu açıklamak üzere temsili şekiller çizilmiştir. Öğretmen adayının tüm etkinliklerini günlük yaşamla ilişkilendirdiği tespit

edilmiştir. Bu durum öğretmen adayının kullanma-uygulama boyutunu gerçekleştirmesi olarak değerlendirilirken, kavramların yeteri düzeyde yeni bir duruma veya yeni bir probleme aktarılması gözlemlenememiştir. Algoritma boyutu konusunda ise ÖA5 süreç içerisinde öğrencilerin konu ile ilgili işlemsel akıcılık kazanmasını sağlayacak örnek sorular çözdürmüş, matematiksel kural ve notasyonlar kullanmıştır. Bunun yanı sıra öğretmen adayı sınıf ortamını etkinlik için uygun bir hale getirmiştir. Derslerini öğrenci merkezli olarak yürütmeye çalışsa da muvaffak olamamıştır. Öğretmen adayının hazırladığı etkinliklerin konunun amacına ve kazanımlarına uygun olarak tasarlandığı gözlemlense de ÖA5'in sınıf ve zaman yönetimi konusundaki tecrübesizliği, ses tonunu kontrol edememesi gibi nedenlerle etkinliğin öğrencilerde kısmen ilgi ve merak uyandırdığı ve hedeflenen kazanımlara kısmen ulaşılabildiği düşünülmektedir.

ÖA5'in ders planlarını ve etkinlik uygulama sürecine dair ders videolarını değerlendiren uzman da "Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu" formunu doldurarak görüşlerini bildirmiştir. Bu form aşağıdaki tablo 51'de sunulmaktadır.

Tablo 51

ÖA5'in Etkinlik Uygulamalarının Uzman Tarafından Değerlendirilmesi

		Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik	Etkinlik için sınıf ortamının düzenlenerek, etkinlikte kullanılacak araç-gereçlerin hazır hale getirilmesi durumu	X			*Sınıf gerekli ve yeterli araç gereç ve materyallerle desteklenmiştir.*
	Etkinlik için ayrılan süredurumu	X			*Etkinlikler için süre yerliydi ama öğretmen adayı süreyi kullanmada acemi davrandı.*
	Etkinliğin konunun amacına ve kazanımlarına uygunluğu durumu	X			*Etkinlikler konunun amacına uygun olarak hazırlanmıştır.*
	Etkinliğin öğrencilerde ilgi ve merak uyandırma durumu	X			*Dersin girişinde öğretmen adayı birkaç soruyla önbilgileri kontrol etmiş ve sonrasında kare tekerlekli aracı göstererek öğrencilerde ilgi ve merak uyandırmıştır.*
	Etkinliğin öğrenci merkezli olacak şekilde uygulanması durumu		X		*Dersin büyük bölümünde öğretmen merkezli bir öğretim gerçekleşti. Yine de dönem dönem bazı etkinliklerde öğretmen öğrenci merkezli eğitimi tercih etti.*
	Etkinlik süresince hedeflenen kazanımlara ulaşma durumu	X			*Öğretmen adayının belirlenen hedeflere ulaştığı söylenebilir.*
Tarih-Kültür	Etkinlik süresince çember-daire kavramına tarihte neden ihtiyaç duyulduğuna dair yer verme durumu	X			*Kare tekerlekli araç buna güzel bir örnek oluşturdu.*
	Etkinlik süresince çemberin-dairenin tarihte kullanılışına yer verme durumu			X	*Yer verilmedi.*
	Etkinlik süresince tarihte çemberin-dairenin ortaya çıkışına yer verme durumu			X	*Yer verilmedi.*
Yaratıcılık-Sentez	Etkinlik sürecinde çoklu çözüm yollarına yer verilmesi durumu	X			*Dersin bazı bölümlerinde birden fazla çözüm şekli görüldü.*
	Etkinlik süresince öğrencilerin soru üretmesi durumu			X	*Öğrenciler herhangi bir soru üretemediler.*
	Etkinlik süresince özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumu			X	*Özgün bir düşünce oluşmadı.*
Kullanma-Uygulama	Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma aktarmalarını sağlama durumu		X		*Bu güne kadar öğrenmiş oldukları matematik bilgilerini yer yer kullandılar.*
	Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmalarını sağlama durumu		X		*Benim burada beklediğim şey doğrudan çemberin belirtilmediği, çemberin varlığını öğrencinin fark edeceği bir etkinlik durumu veya tamamen farklı çözüm gerektiren bir etkinlik. Böyle bir etkinlik yoktu. Sadece basit aktarımlar yapıldı.*
	Etkinliğin günlük yaşam olayları ile ilişkili olması durumu	X			*Etkinlikler günlük yaşam problemiydiler.*

Tablo 51 (Devam)

ÖA5'in Etkinlik Uygulamalarının Uzman Tarafından Değerlendirilmesi

		Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Kullanma-Uygulama	Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma aktarmalarını sağlama durumu		X		*Bu güne kadar öğrenmiş oldukları matematik bilgilerini yer yer kullandılar.*
	Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmalarını sağlama durumu		X		*Benim burada beklediğim şey doğrudan çemberin belirtilmediği, çemberin varlığını öğrencinin fark edeceği bir etkinlik durumu veya tamamen farklı çözüm gerektiren bir etkinlik. Böyle bir etkinlik yoktu. Sadece basit aktarımlar yapıldı.*
	Etkinliğin günlük yaşam olayları ile ilişkili olması durumu	X			*Etkinlikler günlük yaşam problemiydiler.*
İlişki Kurma-Temsil	Etkinlik sürecinde çoklu temsillerden (tablo, grafik, cebirsel ifadeler …)yararlanma durumu		X		*Etkinlik süresince farklı temsiller zaman zaman kullanıldı.*
	Etkinlik süresince matematikteki kavramlar arası ilişki kurabilmesi durumu	X			*Yer yer değinildi.*
	Etkinlik süresince farklı disiplinler arasında ilişki kurabilmesi durumu		X		*Çok fazla kurulmadı.*
	Etkinlik süresince öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanma durumu	X			*Her aşamada yararlanıldı.*
Algoritma-Boyutu	Etkinlik süresince öğrencilerin işlemsel becerileri geliştirebilme durumu	X			*Her aşamada işlemsel beceriler kullanıldı.*
	Etkinlik süresince temel kuralların kullanılması durumu	X			*Her aşamada.*
	Etkinlik süresince, öğrencilerin matematiksel ifadeleri ve sembolleri kullanabilme durumu	X			*Her aşamada.*
İspat-Keşif	Etkinlik süresince öğrencilerde bilginin keşfedilmesi durumu	X			*Dairenin alanının bulunması etkinliği bu duruma örnek gösterilebilir.*
	Etkinlik süresince sebep-sonuç ilişkilerinin kurulması durumu		X		*Yer yer sebep sonuç ilişkileri kuruldu.*
	Etkinlik sürecinde öğrencilerin matematiksel genellemelere varabilme durumu	X			*Genellemeler zaman zaman yapıldı.*
	Etkinlik süresince öğrencilerin doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. becerileri gerçekleştirebilme durumu	X			*Zaman zaman mantıksal çıkarımlar ve tahminde bulunma becerilerine rastlanıldı.*
	Etkinlik süresince öğrencilerin mantıksal çıkarımlarda bulunma durumu		X		*Zaman zaman.*

Tablo 51 dikkate alındığında uzman, ispat-keşif boyutuna dair ÖA5'in öğrencilerinde bilginin keşfedilmesi durumunun gerçekleştiğini bildirerek dairenin alanının bulunması etkinliğini buna örnek göstermiştir. Uzman süreç içerisinde yer yer sebep sonuç ilişkilerinin kurulduğunu, genellemelerin yapıldığını, mantıksal çıkarım ve tahminde bulunma becerilerine rastlanıldığını belirtmektedir. Tarih-kültür boyutu konusunda verilen kare tekerlekli araç örneğinin kavrama tarihte neden ihtiyaç duyulduğuna dair güzel bir temsil oluşturduğunu düşünmesine rağmen etkinlik sürecinde çember ve dairenin özelliklerinin tarihteki ortaya çıkış serüveninin işlenmediğini ve çemberin-dairenin tarihte kullanılışına yer verilmediğini düşünmektedir. Uzman ÖA5'in yaratıcılık-sentez boyutunu çoğunlukla gerçekleştiremediğini düşünmektedir. Bu konuda sadece bazı sorular için farklı çözüm yollarına yer verildiğini ancak öğrencilerin soru üretmesi ve özgün bir düşüncenin oluşması durumlarının gözlemlenemediğini belirtmiştir. Kullanma-uygulama boyutuna dair uzman ÖA5'in etkinliklerinin birer günlük hayat problemi olduğunu ve daha önce öğrenilmiş olan matematik bilgilerinin yer yer kullandığını bildirmektedir. Ancak uzman etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmalarını sağlama konusunda beklenilen şeyin doğrudan belirtilmediğini, çemberin varlığını öğrencinin fark edeceği bir etkinlik durumunun veya tamamen farklı çözüm gerektiren yeni bir etkinliğin olması gerektiğini düşünmektedir. Fakat böyle bir etkinliğin süreçte olmadığını bildirerek bu özelliğin derste sağlanmadığını belirtmektedir. MABÖ sonuçlarına göre de ilişki kurma-temsil boyutunda yer alan ÖA5 için uzman, etkinlik süresince farklı temsillerin zaman zaman kullanıldığını, matematikteki kavramlar arası ilişkinin yer yer kurulduğunu ve öğrenci ön bilgilerinden yararlanıldığını ancak farklı disiplinler arasında ilişkiye çok fazla yer verilemediğini belirtmektedir. Algoritma boyutuna dair özelliklerin ise ÖA5 tarafından eksiksizce yerine getirildiğini belirtmiştir. Bunun yanı sıra uzmana göre, öğretmen adayının etkinlikleri konunun amacına ve kazanımlara uygundur. ÖA5 sınıf ortamını etkinlik için uygun bir hale getirmiş ve gerekli materyalleri sağlamıştır. Öğretmen adayının etkinlikler için ayırdığı

süreyi yeterli bulan uzman, adayın süreyi kullanmada acemi davrandığını bildirmiştir. Ayrıca dersin girişinde öğretmen adayının birkaç soruyla öğrenci önbilgilerini kontrol ettiğinden ve sonrasında kare tekerlekli araba örneğini göstererek öğrencilerde ilgi ve merak uyandırdığından bahsetmiştir. Ancak dersin büyük bölümünde öğretmen merkezli bir öğretimin gerçekleştiğini belirtmiştir.

4.2.6. Öğretmen Adaylarının Etkinlik Uygulama Süreçlerinin Karşılaştırılması

Öğretmen adaylarının yürüttükleri dersler ve uyguladıkları etkinlikler uygulama öğretmeni, akran öğretmen adayı, öğrenci ve uzman görüşleri ile araştırmacı notları dikkate alınarak sentezlenmiştir. Bu sentez sonucunda öğretmen adaylarının etkinlik uygulama sürecinde matematiksel anlama boyutlarına yer verme durumları aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

Tablo 52

Öğretmen Adaylarının Uyguladıkları Etkinliklerde Yer Alan Anlama Boyutları

		İspat-Keşif Boyutunda ÖA1			Kullanma-Uygulama Boyutunda ÖA2			Algoritma Boyutunda ÖA3			Algoritma Boyutunda ÖA4			İlişki Kurma-Temsil Boyutunda ÖA5		
		Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil
ETKİNLİK TASARIMI	Etkinlik için sınıf ortamının düzenlenerek, etkinlikte kullanılacak araç-gereçlerin hazır hale getirilmesi durumu	X			X			X			X			X		
	Etkinlik için ayrılan süredurumu		X			X			X			X			X	
	Etkinliğin konunun amacına ve kazanımlarına uygunluğu durumu	X			X			X			X			X		
	Etkinliğin öğrencilerde ilgi ve merak uyandırma durumu		X			X			X			X			X	
	Etkinliğin öğrenci merkezli olacak şekilde uygulanması durumu		X			X			X			X			X	
	Etkinlik süresince hedeflenen kazanımlara ulaşma durumu		X			X			X			X			X	
TARİH-KÜLTÜR	Etkinlik süresince çember ve daire kavramına tarihte neden ihtiyaç duyulduğuna yer verme durumu	X					X			X			X	X		
	Etkinlik süresince çemberin-dairenin tarihte kullanılışına yer verme durumu	X					X			X		X		X		
	Etkinlik süresince tarihte çemberin-dairenin ortaya çıkışına yer verme durumu		X				X			X			X	X		
YARATICILIK-SENTEZ	Etkinlik sürecinde çoklu çözüm yollarına yer verilmesi durumu	X			X			X			X			X		
	Etkinlik sürecinde öğrencilerin soru üretmesi durumu			X			X			X			X			X
	Etkinlik sürecinde özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumu.			X			X			X			X			X
KULLANMA-UYGULAMA	Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma aktarmalarını sağlama durumu		X			X				X			X		X	
	Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmalarını sağlama durumu			X	X					X			X		X	
	Etkinliğin günlük yaşam olayları ile ilişkili olması durumu	X			X				X		X			X		

Tablo 52 (Devam)

Öğretmen Adaylarının Uyguladıkları Etkinliklerde Yer Alan Anlama Boyutları

		İspat-Keşif Boyutunda ÖA1			Kullanma-Uygulama Boyutunda ÖA2			Algoritma Boyutunda ÖA3			Algoritma Boyutunda ÖA4			İlişki Kurma-Temsil Boyutunda ÖA5		
		Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil
İLİŞKİ KURMA-TEMSİL	Etkinlik sürecinde çoklu temsillerden (tablo, grafik, cebirsel ifadeler …) yararlanma durumu			X			X			X			X			X
	Etkinlik süresince matematikteki kavramlar arası ilişki kurabilmesi durumu	X			X				X		X			X		
	Etkinlik süresince farklı disiplinler arasında ilişki kurabilmesi durumu		X				X			X			X		X	
	Etkinlik süresince öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanma durumu	X			X			X			X			X		
ALGORİTMA	Etkinlik süresince öğrencilerin işlemsel becerileri geliştirebilme durumu	X			X			X			X			X		
	Etkinlik süresince temel kuralların kullanılması durumu	X			X			X			X			X		
	Etkinlik süresince, öğrencilerin matematiksel ifadeleri ve sembolleri kullanabilme durumu	X			X			X			X			X		
İSPAT-KEŞİF	Etkinlik süresince öğrencilerde bilginin keşfedilmesi durumu	X				X				X			X	X		
	Etkinlik süresince sebep-sonuç ilişkilerinin kurulması durumu		X			X				X		X			X	
	Etkinlik sürecinde öğrencilerin matematiksel genellemelere varabilme durumu	X				X				X			X		X	
	Etkinlik süresince öğrencilerin doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. becerileri gerçekleştirebilme durumu		X			X			X			X			X	
	Etkinlik süresince öğrencilerin mantıksal çıkarımlarda bulunma durumu		X			X				X		X			X	

Yukarıdaki tablo dikkate alındığında öğretmen adaylarının sınıf ortamının düzenlenmesi, konunun amacına ve kazanımlarına uygunluğu, öğrencilerde ilgi ve merak uyandırması, öğrenci merkezli olacak şekilde uygulanması ve hedeflenen kazanımlara ulaşılması konusunda beklenen yeterlikleri çoğunlukla gösterdikleri görülmektedir. Tarih-kültür boyutuna dair beklenilen özelliklerin MABÖ'ye göre ispat-keşif boyutunda yer alan ÖA1 ile ilişki kurma-temsil boyutundaki ÖA5 tarafından çoğunlukla gerçekleştirildiği

görülmüştür. Kullanma-uygulama boyutunda yer alan ÖA2 ve algoritma boyutundaki ÖA3'ün bu boyutu yeterli düzeyde gerçekleştiremedikleri gözlenirken yine algoritma boyutunda yer alan ÖA4'ün ise yalnızca kavramların tarihte kullanılışına yer verdiği gözlemlenmiştir. Yaratıcılık-sentez boyutu konusunda ise tüm öğretmen adayları çoklu çözüm yollarına yer verirken, bu boyutun gerekliliklerinden olan öğrencilerin soru üretmesi ve özgün bir düşüncenin ortaya konulması durumları hiç bir öğretmen adayı tarafından sağlanamamıştır. Ancak algoritma boyutunda yer alan öğretmen adayları ÖA3 ve ÖA4 bu özelliğe dair derslerinde uygulama yapmaya çalışmış fakat istenilen düzeyde bunu sağlayamamışlardır. Kullanma-uygulama boyutuna ilişkin olarak tüm öğretmen adayları etkinliklerini günlük yaşam olayları ile ilişkilendirebilmişlerdir. MABÖ sonuçlarına göre de bu boyutta yer alan Ö2 öğrenilenlerin yeni bir duruma ve probleme aktarılmasını çoğunlukla sağlarken, algoritma boyutundaki ÖA3 ile ÖA4 bu yeterlikleri sağlayamamıştır. Diğer öğretmen adayları ise bu boyutu kısmen gerçekleştirebilmiştir. İlişki kurma-temsil boyutu hususunda öğretmen adaylarının tümü öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanma ve matematikteki kavramlar arası ilişki kurabilme durumlarını sağlayabilmişlerdir. Öğretmen adaylarının hiçbiri çoklu temsillere yer verememiştir. Farklı disiplinler arasında ilişkinin kurulması durumu ise ÖA1 ve ÖA5 tarafından kısmen gerçekleştirilebilmiştir. Kullanma-uygulama boyutundaki ÖA2 ve algoritma boyutunda yer alan ÖA3 ile ÖA4 ise bu özelliği sağlayamamışlardır. Yalnız algoritma boyutunda yer alan ÖA4, etkinliğinin daha iyi anlaşılmasını sağlamak adına bir ders materyali hazırlamıştır. Algoritma boyutu ise, tüm öğretmen adayları tarafından sağlanabilmiştir. İspat-keşif boyutuna dair özelliklerin ise çoğunlukla yine bu boyutta yer alan ÖA1 tarafından sağlanabildiği görülmektedir. Kullanma-uygulama boyutundaki ÖA2 ile ilişki kurma-temsil boyutundaki ÖA5 bu boyutu kısmen gerçekleştirebilirken, algoritma boyutunda yer alan ÖA3 çoğunlukla sağlayamamıştır. ÖA4 ise bilginin keşfedilmesi ve genellemelere varılması durumlarını gerçekleştiremezken, bu boyuta ait diğer durumları kısmen gerçekleştirebilmiştir.

BÖLÜM V

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde, çalışmanın bulgular kısmında yer alan tüm verilerin ilgili literatür eşliğinde tartışılması ve değerlendirilmesi yapılmıştır. Aşağıda yer alan ilk kısımda öğretmen adalarının etkinlik hazırlama, ikinci kısımda ise etkinlik uygulama süreci ele alınmıştır.

5.1. Öğretmen Adaylarının Etkinlik Hazırlama Süreçlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Çalışmanın bu kısmında öğretmen adaylarının çember ve daire konusuna ilişkin tasarladıkları etkinliklerdeki matematiksel anlama boyutlarının ve etkinlikleri tasarlama süreçlerinin nasıl olduğu sorularına yanıt aranmaya çalışılmıştır. Bu doğrultuda, ilk olarak öğretmen adayları tarafından tasarlanan etkinlikler matematiksel anlama boyutları açısından incelenmiştir. Öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerin ilk halleri ele alındığında anlama boyutlarına dair bazı eksikliklerin olduğu görülmüştür. Örneğin MABÖ sonuçlarına göre ispat-keşif boyutunda yer alan ÖA5 etkinliklerinin ilk hallerinde yaratıcılık sentez boyutuna yer verememiştir. Benzer şekilde kullanma-uygulama boyutundaki ÖA2 ile algoritma boyutundaki ÖA3 ispat-keşif ve yaratıcılık-sentez; yine algoritma boyutunda yer alan ÖA4 ilişki kurma-temsil ve yaratıcılık sentez, ilişki kurma-temsil boyutundaki ÖA5 ise ispat-keşif, tarih-kültür ve yaratıcılık-sentez boyutlarına yer verememişlerdir. Öğretmen

adaylarının etkinliklerinde bazı anlama boyutlarına dair eksikliklerin olmasının nedenleri arasında bu konudaki tecrübesizlikleri gösterilebilir. Nitekim Deniz (2014) yürütmüş olduğu çalışmasında öğretmenlerin model oluşturma etkinlikleri tasarımı prensiplerine tamamen uygun etkinlikleri hazırlayamadıklarını tespit etmiş ve durumu öğretmenlerin ilk defa bu tür bir etkinlik tasarlamalarına bağlamıştır. Benzer olarak Sağıroğlu (2018) da öğretmenlerin etkinlik oluşturma sürecinde ciddi zorlandıklarını dile getirerek yaşanılan zorluğun sebebini öğretmenlerin bu tarz etkinliklere alışık olmamaları olarak göstermiştir (s.v). Deniz ve Akgün (2016) de çalışmasına katılan öğretmenlerin matematik öğretim etkinlikleri tasarım prensiplerine uygun tasarladıkları etkinliklerinde bazı eksikliklerinin olduğunu görmüştür. Bu bağlamda matematik öğretim etkinlikleri tasarım prensiplerinin tümüne uygun etkinlik tasarlamanın bir hayli zor olduğunu ifade ederek, öğretmenlerin etkinlik tasarım prensiplerine uygun etkinlikler oluşturabilmeleri için bu konuda deneyim kazanmaları gerektiğini bildirmiştir (s.3). Öğretmen adayları ilerleyen süreçte oluşturdukları etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarına dair eksikliklerini dile getirerek bu konudaki farkındalıklarını göstermiş ve etkinliklerini revize ederek bu noksanlıkları gidermeye çalışmışlardır. Öğretmen adaylarının revize etkinliklerinde kullanma-uygulama ve algoritma boyutlarına eksiksiz bir şekilde yer verdikleri gözlemlenmiştir. İlişki kurma-temsil boyutu (ÖA2, ÖA3 ve ÖA5) ve tarih-kültür boyutu (ÖA5) ise öğretmen adayları tarafından çoğunlukla gerçekleştirilebilirken, yaratıcılık-sentez boyutuna dair noksanlıkların ÖA3 ve ÖA5 dışındaki öğretmen adayları tarafından giderilemediği dolayısıyla öğretmen adaylarının bazılarının etkinlik tasarımlarında anlama boyutlarının gerektirdiği tüm özelliklere yer veremedikleri görülmüştür. Bu durum matematik eğitimi literatüründeki ilgili çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Örneğin Şener (2017) matematik öğretmen adayları tarafından tasarlanan etkinliklerin, etkinlik tasarlama ve model oluşturma temel bileşenlerine uygunluğunu araştırmış ve tasarlanan etkinliklerin sadece bir takım ilke ve bileşenleri sağladığı sonucuna ulaşmıştır (s.225). Toprak, vd. (2017) yürütmüş olduğu

çalışmalarında öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinlikleri ele almış ve tasarlanan etkinliklerde günlük hayat ile ilişkilendirmenin ön planda tutulduğu bunun aksine disiplinler arası ilişkilendirmeye pek yer verilmediği sonucuna ulaşmışlardır (s.23). Özgen ve Alkan (2014) da çalışmalarında yer alan öğretmen adaylarının tasarladıkları ekinliklerde özellikle düşünme, tahmin etme, yorumlama, genelleme ve çıkarımda bulunmaya yönlendirici soruların yer aldığını ve günlük hayatla ilişkilendirme becerilerinin daha ön planda tutulduğunu bunların aksine problem çözme, çoklu temsiller kullanma, modelleme, farklı kavramlarla ilişkilendirme ve teknolojinin kullanımı gibi becerilere etkinliklere daha az yer verildiği sonucuna varmışlardır (s.1187). Bozkurt (2012) ise ilköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmenlerinin etkinlik tanımlarında, ilköğretim matematik öğretmenlerinin somutlaştırmayı ve görselleştirmeyi; ortaöğretim matematik öğretmenlerinin ise keşfetme, fark ettirme ve alıştırma yapmayı ön plana çıkarttıklarını belirlemiştir (s.101). Özgen (2017a) çalışmasında öğretmen adayları tarafından tasarlanan etkinlikleri bilişsel süreçlere göre sınıflandırdığında, azalan yönde sırasıyla uygulama, değerlendirme, düşünme, kullanma ve üretme etkinlikleri tasarladıklarını tespit etmiştir. Tasarlanan etkinliklerde yorumlama ve oluşturma türünden etkinliklerin yer almadığını belirtmektedir. Etkinlikleri matematiksel yeterlik ve becerilere göre incelediğinde en çok problem çözme, modelleme ve farklı temsillere yer verilen etkinliklerin olduğu dile getirilmiştir. Genelleme, ispat, akıl yürütme ve teknoloji kullanımına yönelik etkinliklerin ise en az tasarlanan etkinlikler olduğunu ifade etmiştir (s.104). Stein, vd. (1996) ise yürütmüş oldukları çalışmalarında araştırmaya katılan öğretmelerin kullandıkları 144 etkinlikten sadece ikisinin ezberlemeyi gerektiren etkinlikler olduğunu ve sadece üç etkinliğin matematiksel biliş gerektirmediğini belirlemişlerdir. Tasarlanan etkinliklerin yaklaşık dörtte üçünün (%74) ise öğrencilerin yüksek düzeyde bilişsel süreçlere girmelerini gerektiren şekilde kurulmuş olduğunu tespit etmişlerdir (s.472).

Öğretmen adaylarının derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirebilmek için etkinliklerinde dikkate aldıkları hususlar ele alındığında İspat-Keşif boyutunda yer alan ÖA1'in günlük yaşam ile ilgili örnekler vermeye, tarih, biyoloji gibi farklı disiplinler ile matematiğin kendi içinde bağlantı kurmaya ve öğrencilerin keşifte bulunabilecekleri durumlar oluşturmaya çalıştığını; Kullanma-Uygulama boyutundaki ÖA2'nin farklı ve özgün, öğrenci seviyesine uygun farklı çözüm yolları üretebilmeye, günlük hayat ile ilişki kurabilmeye yer verdiğini, Algoritma boyutundaki ÖA3'ün öncelikle hedef kazanım ve anlama boyutları arasındaki ilişkiyi kurmaya çalıştığı, ardından öğrencinin ilgisini çekecek, günlük hayatta karşılaşabilecekleri örneklere yer vermeye özen gösterdiği, ÖA4'ün günlük hayata dair çocukların hem keşifte bulunabilecekleri hem de hesaplamalar, ilişkiler kurabilecekleri etkinlikler hazırlamaya çalıştığı, ilişki kurma-temsil boyutundaki ÖA5'in ise etkinliklerinde kavramlar ve disiplinler arası ilişki kurabilmeye ve ispat-keşif boyutunu sağlayabilmeye çalıştıklarını ifade ettikleri görülmüştür. Bu durum ilgili literatürde yer alan birtakım çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Örneğin; Stein vd. (1996) matematiksel etkinliklerde amacın matematik öğrenme, anlama, düşünme ve akıl yürütme gibi öğrenme çıktıları üretme olarak ele alındığında, çalışmasında yer alan öğretmenlerin kullandıkları etkinliklerin bu özelliklerin türünü oluşturma eğiliminde olduklarını belirtmiştir. Ayrıca öğretmenlerin oluşturdukları ekinliklerin birden fazla yolla çözülebilen, çoklu temsillerin kullanımını içeren ve öğrencilerinin matematiksel açıklamalar veya gerekçeler üretmelerini gerektiren şekilde tasarlandıklarını ifade etmiştir (s.472). Toprak (2014)'ın araştırmasında yer alan aday matematik öğretmenlerinin ise etkinlik tasarımlarında günlük hayat ile bağlantı kurmaya, soyut kavramları somutlaştırmaya, öğrencilerin ön öğrenmelerine dayandırmaya ve disiplinler arası ilişkilendirmeye vurgu yaptıkları görülmüştür. Özgen (2017b) de etkinliklerde matematik ve farklı disiplinleri ilişkilendirmenin öneminden bahsetmektedir. Öztürk ve Işık (2018) araştırmalarında yer alan 10 matematik öğretmen adayından 2'si dışında diğer adaylarını hazırladıkları

etkinlikleri günlük yaşam olayları ile ilişkilendirdiklerini belirtmektedirler. Toprak vd., (2017) yapmış oldukları çalışmalarında öğretmen adaylarının geliştirdikleri etkinlikleri incelemişler ve öğretmen adaylarının bilhassa kazanımları günlük yaşam ile ilişkilendirerek ortaya koymaları gerektiğini dikkate aldıklarını gözlemlenmişlerdir (s.23). Benzer olarak Koç (2019) sınıf öğretmenleri ile yürütmüş olduğu araştırmasında yapılan etkinliklerin dersin kazanımlarının dikkate alınarak hazırlanması, günlük yaşamla ilişki kurulması, öğrenci seviyesine ve önbilgilerine uygun olması durumlarının yüksek düzeyde yerine getirilmeye çalışıldığını gözlemlemiştir (s.78). Aksine Dempsey ve O'shea (2017) çalışmalarına katılan öğretmen adaylarının hazırladıkları etkinliklerinde hangi anlamayı ve hangi kavramı geliştirmeye çalıştığının belli olmadığı, hatta öğretmen adaylarının öğretimlerini planlarken daha çok içeriğe odaklandıklarını tespit etmişlerdir. Koyunkaya vd., (2018) çalışmalarındaki öğretmen adaylarının, tasarladıları etkinliklerinde matematiğin günlük yaşamdaki yerini örnekler kullanarak ve benzetmeler yaparak, fotoğraf, resim gibi somut materyaller kullanarak ve senaryo ya da hikâyelere yer vererek yaptıklarından bahsetmişlerdir. Fakat bu öğretmen adaylarının günlük yaşam ile ilişkilendirmenin nasıl yapılacağı konusunda geniş bir bakış açısına sahip olmalarına rağmen bu bakış açılarını tasarladıkları etkinliklere yansıtamamalarından söz etmişlerdir (s.193). Özgen ve Alkan (2014) da çalışmalarında öğretmen adaylarının etkinliklerinde daha çok "kavrama veya kurala ulaşmaya yönelik etkinlikler" geliştirdiklerini belirlenmişlerdir. Kavramı kullanma, pekiştirme ve uygulamaya yönelik etkinliklerin düşük düzeyde olduğunu tespit etmişlerdir (s.1185). Matematik tarihine etkinliklerde yer verilmesi konusunda ise; Yıldız, Kanbolat ve Baki (2010) yaptıkları çalışmalarında öğretmen adaylarının matematik tarihinin derslerde tarihte öne çıkan problemlerden yararlanma; bir kavram ya da konunun tarihsel gelişiminden, ortaya çıkışından, durumlardan, anekdotlardan ve tarihteki ünlü olaylardan bahsetme, ünlü matematikçilerin hayat hikayelerini anlatma, matematik ve tarihiyle ilgili filmler ve videolardan yararlanma gibi şekillerde kullanılabileceği konusunda görüş

bildirdiklerini fakat katılımcıların matematik tarihinin derslerdeki ne zaman, nerede ve nasıl kullanacakları konularında tereddütlerinin olduğunu belirtmişlerdir. Buna rağmen öğretmen adaylarının öğretmenlik yaşantılarında matematiğin tarihsel gelişimini kullanma yönünde istendik bir tutum içinde olduklarını bildirmişlerdir. Benzer olarak Yenilmez (2011) de matematik öğretmen adaylarının öğretimlerinde matematik tarihinden faydalanma konusunda olumlu düşüncelere sahip olduklarını ifade etmiştir. Gerek literatür gerek bu araştırma sonuçları kalıcı ve etkili bir öğrenmenin sağlanması için etkinlik tasarlamada tüm matematiksel anlama boyutlarına yer verilmesinin ve bu bağlamda çoklu çözüm yollarına, günlük yaşam ile ilişkilendirmeye, öğrenci ön bilgilerinden yararlanmaya, farklı disiplinlerle bağlantı kurmaya ve keşfe dayalı olmasına özen gösterilmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır.

Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinlikler matematiksel anlama boyutlarının yanı sıra etkinliğin amacı ve öğrenciler için faydalılığı açısından da ele alınmıştır. Bu konuda ilk olarak etkinlik tasarlama amaçları incelendiğinde öğretmen adaylarının öğrencilerde tüm anlama boyutlarını ortaya çıkarabilme, kazanımları öğrencilere tam olarak kavratabilme, öğrencinin motivasyonunu yükseltip ilgisini çekebilme, farklı çözüm yolu üretebilecekleri günlük hayat problemlerini öğrencilere sunabilme, öğrencilerin matematik okuryazarlıklarını arttırabilme ve öğrencilerin mantıksal çıkarımlar yapabilmelerini sağlayabilmek amacı ile etkinliklerini tasarladıklarını ifade ettikleri görülmektedir. Öğretim etkinliklerini, istenilen kazanımların öğrencilere kazandırılmasını amaçlayan planlı, kontrollü ve örgütlenmiş faaliyetler olarak (Bransford, Brown & Cocking, 2000) ele aldığımızda ve matematiksel bir etkinliğin amacının, öğrencilerin dikkatini belirli bir matematiksel düşünceye odaklamak (Stein vd., 1996, s. 460) olduğu ayrıca öğretmenler için etkinlik tasarlamada amacın matematiksel anlamaya dair özelliklerin hepsini bir arada gerçekleştirebilecek veya en azından bu özelliklerden birkaçını içeren etkinlikleri tasarlamak, ardından bunları dengeli ve sağlıklı bir şekilde kullanmak, öğrencilerin ilgisini

çekmek, öğrenci katılım ve motivasyonunu sağlamak olduğu (Sullivan vd., 2013, s.21) göz önüne alındığında çalışmaya katılan öğretmen adaylarının etkinlik tasarlama amaçlarının ilgili literatürü yansıttığı söylenebilir. Bu konuda, Toprak (2014) araştırmasında yer alan matematik öğretmen adaylarının etkinlik tasarlamadaki öncelikli amaçlarının kazanımları gerçekleştirme ve pekiştirme olduğunu tespit etmiştir. Deniz (2014) yürütmüş olduğu çalışmasında, öğretmenlerin matematiksel etkinlikleri matematiğin günlük yaşamdaki önemini vurgulama, matematik dersini somutlaştırma, aktif katılımı sağlama, başarıyı arttırma, öğrencileri motive etme ve dikkat çekme amacıyla kullandıklarını ifade ettiklerini aktarmıştır (s.218). Öztürk ve Işık (2018) ise araştırmalarında yer alan matematik öğretmen adaylarının hazırladıkları etkinliklerde öncelikle konuyu kavratmayı ve ardından da somutlaştırmayı amaçladıklarını belirtmişlerdir. Bozkurt (2012)'un çalışmasında ortaöğretim öğretmenlerinin matematiksel etkinlikleri bir kavramın özelliklerini ve kavramlar arası ilişkiyi keşfetme amacıyla yapılan çalışmalar olarak değerlendirdikleri belirlenmiştir (s.112). Bu konuda Kerpiç ve Bozkurt (2011) ise ilköğretim 7. sınıf matematik ders kitabında sunulan etkinlikleri etkinlik tasarım ve uygulama prensipleri çerçevesinde değerlendirilmişler ve hazırlanan etkinliklerin çoğunun amacının yeni bir kazanımı gerçekleştirmek olduğu sonucuna varmışlardır (s.312). Araştırma bulgularımız ve literatürde yer alan çalışmaların etkinlik tasarımı gerçekleştirmedeki öncelikli amacının kazanımları sağlamak, kavramlar arası ilişkileri keşfettirmek, günlük hayat ile ilişkilendirmek ve matematiği somutlaştırmak olduğu görülmektedir. Bu durum matematiksel anlama tanımımızla karşılaştırıldığında tasarlanan etkinliklerde amacın matematiksel anlamayı gerçekleştirmek olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarının, tasarladıkları etkinliklerin öğrencilerin matematiği anlamalarına faydası konusundaki görüşleri incelendiğinde ispat-keşif boyutundaki ÖA1 hazırladığı etkinliklerin öğrencilerin problem çözme durumlarına katkı sağlayacak olması, kullanma-uygulama boyutundaki ÖA2 hedeflenen kazanımlara yer vermesi ve öğrencilerin ön

matematiksel bilgilerini kullanabilmelerine destek olması, algoritma boyutundaki ÖA3 günlük yaşam ile ilişkili, matematiksel süreçleri içeren etkinlikler hazırlaması, ilişki kurma-temsil boyutundaki ÖA5 ise farklı ve ilgi çekici etkinlikler tasarlaması sayesinde etkinliklerinin öğrenciler için faydalı olduğunu ifade etmektedirler. Aksine algoritma boyutunda yer alan ÖA4 etkinlikler yoluyla dersin anlatılmasının sadece derse karşı ilgisi olan öğrenciler için faydalı olacağını genel manada matematiğin daha iyi anlaşılmasını sağlamayacağını, bu durumun ancak genele yayılması ile istenilen hedefe ulaşılabileceğini düşünmektedir. Bu durum çalışmaya katılan öğretmen adaylarının çoğunlukla etkinlik tabanlı öğretimin öğrenciler için yararlı kazanımlar sağladığını benimsediklerini göstermektedir. Nitekim etkinlik temelli öğretimin matematiksel düşünmenin gerçekleştirilmesini olumlu yönde etkilediğini gösterir birçok çalışma bulunmaktadır (Bell, 1993: Stein vd., 1996, Stein & Lane, 1996; Sullivan vd., 2013; Kieran vd., 2015). Etkinlik temelli öğretimde yüksek kaliteli etkinlikler, öğrencilerin problemi formüle etmesini, ilişki kurmasını, akıl yürütmesini, düşünmesini ve derinlemesine anlamasını sağlamaktadır (Lin, 2004, s.258). Ek olarak öğrencilerin ilgisini çekerek onların bilgiyi işlemesine katkıda bulunmaktadır (Doyle,1983, s.185). Ayrıca öğrenme ortamlarında etkinliklerin kullanımı; öğrenciye daha zengin öğrenme fırsatları sunarak öğrenci motivasyonlarının artmasını sağlamakta ve matematik öğretimini eğlenceli hale getirmektedir (Gürbüz & Toprak, 2014, s.184). Bu konuda Tekin Dede ve Bukova Güzel (2013a) yürütmüş oldukları çalışmalarında öğretmenlerin öğrencilerin ilgilerini derse çekmek amacıyla etkinliklerden yararlandıklarını ifade etmişlerdir (s.319). Toprak (2014)'ın araştırmasında yer alan matematik öğretmen adayları da etkinlik tasarımında seçilen durumların öğrencilerin dikkatini çekmede faydalı olduğunu belirtmektedirler. Köstereliođlu, Bayar ve Akın Köstereliođlu (2014) öğretmen adaylarının etkinlik temelli bir öğrenme ortamını tasarlama konusunda özellikle öğrenmede kalıcılık, derse katılım ve motivasyon sağlama, ilgiyi çekme, yaratıcılığı teşvik etme ve bireysel farklılıkları öğrenme ortamında ortaya çıkarma gibi olumlu katkılar sağladığı

düşüncesiyle bu öğrenme anlayışını kullanmayı tercih edeceklerini saptamışlardır (s.1044). Özdemir ve Işık (2015) da çalışmalarında öğretmenlerin etkinliklerin öğrencilerinin derse ilgisini arttırdığını belirttiklerini ifade etmişlerdir. Literatür ve bu çalışma benzer sonuçlara ulaşmakta, öğrenci için önceliğin bilgiyi işlemek olmasının ve günlük yaşamda karşılaşacağı etkinlik örneklerine yer vermenin önemini vurgulamaktadır. Bu yolla öğrencinin bilişsel süreçleri etkili bir şekilde kullanmasına destek olunabileceği düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarının etkinlik hazırlama konusundaki yeterlikleri ile ilgili görüşleri incelendiğinde ÖA1'in etkinlik hazırlamanın zor olduğunu ama Usiskin'in anlama boyutları gibi ölçütleri temel alarak hazırlamanın süreci kolaylaştırdığını, öğretmenlik mesleğine başladıktan sonra da bu boyutları temel alarak etkinlikler hazırlayacağını ve sürecin kendisine büyük kazanımlar sağladığını belirtmektedir. Öğretmen adayı 2, 3 ve 4'ün daha önce bu tarz bir eğitim almamaları nedeniyle zorluk yaşadıklarını ancak anlama boyutlarını temel alan etkinlik tasarımı sürecinde aldıkları eğitim ve dönütlerin kendilerine büyük katkılar sağladığını ve öğretmen adayı 5'in ise başlangıçta zorlandığını, ancak etkinlik hazırlamada iyi ve yaratıcı olduğunu, ilerleyen süreçlerde kendini daha da geliştirebileceğini vurguladıkları görülmektedir. İlgili literatür incelendiğinde bu çalışmanın bulgularıyla paralellik gösteren araştırmalara rastlanılmaktadır. Süleymangil (2013) yapmış olduğu çalışmasında araştırmaya katılan öğretmenlerin sınıf içi öğretim etkinlikleri tasarlama ve uygulama çalışmalarında mesleki gelişim olarak ilerleme kaydettiklerini ve özgüvenlerinin arttığını belirttiklerini ifade etmiştir. Ayrıca çalışmanın katılımcıları öz değerlendirmede bulunmuş ve kendileri ile ilgili farkındalıklarının arttığını bunun mesleki ve kişisel gelişimlerine katkı sağladığını söylemişlerdir. Şener (2017) yürütmüş olduğu araştırmasında çalışmanın başında öğretmen adaylarının matematiksel modelleme etkinliklerine yönelik ön bilgilerinin olmadığı, fakat çalışmanın sonunda matematiksel modellemeye yönelik kavramları doğru anladıkları ve en genel modelleme sürecini içerecek şekilde etkinlik tasarlayabildiklerini belirtmektedir. Benzer şekilde Sağıroğlu (2018) araştırmasında,

öğretmenlerin çalışma öncesinde matematiksel modelleme etkinlikleri hakkında bilgi düzeylerinin yetersiz olduğunu ortaya çıkarmıştır. Çalışma kapsamında matematiksel modelleme etkinlikleri hakkında bilgilendirilen ve ardından sınıflarında uygulama yapmaları istenen öğretmenlerin daha sonra hepsinin matematiksel modelleme etkinliklerini derslerinde kullanmak istediklerini ifade ettiklerini görmüştür. Arbaugh ve Brown (2005) çalışmalarında bir mesleki gelişim deneyimine katılmanın ve etkinlik tasarlama kriterlerini öğrenmenin, çalışmaya katılan öğretmenlerin çoğunluğu için matematiksel etkinlikler ile sınıflarındaki öğrencilerin çalışmaları arasındaki ilişkiyi daha derinlemesine düşünmelerine destek sağladığını görmüşlerdir. Ayrıca etkinlik tercihi kalıplarının analizi ile öğretmenlerin çoğunun, 8 aylık bir çalışma boyunca matematik dersleri için seçtikleri etkinlik türlerinde ileriye doğru bir değişiklik gösterdiğini tespit etmişlerdir (s.525). Benzer şekilde Dempsey ve O'shea (2017) de çalışmaya katılan öğretmen adaylarının tümünün çalışma süresinde üst düzey etkinler tasarlayabildiklerini veya bunları sınıflandırabildiklerini gösterdiğini ifade etmişlerdir (s.3662). Aksine Kavdır (2011)'ın çalışmasında yer alan matematik öğretmen adaylarının bir kısmı etkinlik hazırlamada yeterli bulunurken çoğunluk ise yetersiz bulunmaktadır. Bunun en büyük nedeni olarak da konu bilgisinin yetersizliği gösterilmektedir. Öztürk ve Işık (2018)'in araştırmalarında ise etkinlik hazırlama sürecinde yer alan 10 matematik öğretmen adayından 3'ü yetersiz, 6'sı kısmen yeterli, 3'ü yeterli olarak kendilerini değerlendirmiştirler. Öğretmen adayları lisans öğrenimlerinin etkinlik hazırlama konusunda yetersiz olduğunu ve kendilerine yeterli bilgi ve deneyimin aktarılması için etkinlik içerikli ve uygulamalı derslerin olması gerektiğini belirtmiştirler. Benzer şekilde Uğurel vd. (2010) da çalışmalarında yer alan matematik öğretmenlerinin yarısından fazlasının öğretim etkinliklerine ilişkin kendilerini kavrama, anlama, uygulama ve değerlendirme boyutlarında yetersiz gördüklerini belirtmişlerdir (s.119). Araştırma sonuçlarımız ve literatürde yer alan çalışmalar öğretmen adaylarının eğitimleri sırasında etkinlik hazırlamaya yönelik herhangi bir ders almamaları nedeniyle kendilerini yetersiz

olarak gördüğünü, tecrübe kazandıkça bu konuda gelişim sağlayacaklarına yönelik düşünceler taşıdıklarını göstermektedir. Öğretmen adaylarının lisans düzeyinde etkinlik tasarlamaya yönelik eğitim almaları ve uygulama fırsatı bulmalarının staj öncesi tecrübe kazanmalarına ve süreci eksiksiz bir şekilde tamamlamalarına destek olacağı varsayılmaktadır.

Akran grubunun, öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklere yönelik düşünceleri incelendiğinde ise ispat-keşif boyutunda yer alan ÖA1'in tasarladığı etkinliklerin genel olarak tüm anlama boyutlarını ortaya çıkarır türden olduğunu, kullanma-uygulama boyutundaki ÖA2'nin etkinliklerinin yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutunun eksik olduğunu, algoritma boyutunda yer alan ÖA3'ün kullanma-uygulama ve algoritma boyutlarını etkinliklerinde ön plana çıkardığını, diğer anlama boyutları konusunda ise eksikliklerinin olduğunu, yine algoritma boyutunda yer alan ÖA4'ün tasarladığı etkinliklerde de ağırlıklı olarak algoritma, ilişki kurma-temsil ve kullanma-uygulama boyutlarına yer verdiğini, son olarak ilişki kurma-temsil boyutunda yer alan ÖA5'in tasarladığı etkinliklerin çoğunlukla ilişki kurma-temsil, kullanma-uygulama ve algoritma boyutunda yer aldığını ancak yaratıcılık-sentez ve ispat-keşif boyutlarının eksik kaldığını düşündükleri görülmüştür. Akran grubu öğretmen adayları tarafından tasarlanan etkinliklerin genel olarak kullanma-uygulama, ilişki kurma-temsil ve algoritma boyutları üzerine kurulu olduğunu belirtmişlerdir. Bu konuda Breen ve O'Shea (2011a) bir etkinlikten her türlü matematiksel düşünceyi geliştirmesinin beklenemeyeceğini ifade etmektedir (s.89). Benzer şekilde Schoenfeld (1992) de bir etkinliğin her türlü matematiksel düşünceyi geliştirecek şekilde tasarlanmasının çok zor olduğunu açıklayarak, etkinlik tasarlarken dengeye olan ihtiyacı vurgulamıştır. Ancak mümkün olduğu kadar matematiksel düşüncenin birçok farklı boyutunun ele alınması gerektiğini belirtmektedir. Bu durum literatürde yer alan bazı çalışmaların sonuçlarında da görülmektedir. Örneğin Tekin Dede ve Bukova Güzel (2013b) yürütmüş oldukları çalışmalarında "model oluşturma etkinliği prensipleri"

çerçevesinde öğretmenlerin tasarladıkları etkinlikleri incelemişler ve tasarlanan etkinliklerin öğrencilerin gerçek yaşamlarında karşılarına çıkması olası bir durumdan oluştuğunu, öğrencilerin kendi matematiksel modellerini oluşturmalarını gerektirecek ve düşüncelerini açık bir şekilde ortaya çıkaracak nitelikte olduğunu görmüşlerdir. Ancak etkinliklerde öğrencilerin, kendi kendilerini değerlendirebilecekleri durumlara yer verilmediğini tespit etmişlerdir (s.1114).

5.2. Öğretmen Adaylarının Etkinlik Uygulama Süreçlerine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Çalışmanın bu kısmında "matematik öğretmen adaylarının, anlamayı gerçekleştirmek üzere çember ve daire konusuna ilişkin etkinlik tasarlama ve uygulama süreçleri nasıldır?" ve bu sürece yönelik akran, öğretmen ve öğrenci görüşleri nasıldır?" araştırma sorularına cevap aranmıştır. Bu doğrultuda, ilk olarak öğretmen adayları tarafından yürütülen dersler ve uygulanan etkinlikler matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarması açısından incelenmiştir.

MABÖ sonuçlarına göre ispat-keşif boyutunda yer alan ÖA1, etkinlik uygulama sürecinde de ispat-keşif boyutuna ilişkin beklenilen durumları derslerinde uygulamaya çalışmıştır. Bu hususta dersinde bilginin keşfedilmesi ve genellemelere varılması durumlarını yaratmaya çalışmış, sebep sonuç ilişkilerinin kurulması, mantıksal çıkarımlarda bulunulması vb. durumlar için ise kısmen ortamlar oluşturabilmiştir. Algoritma ve tarih-kültür boyutlarına dair istenilen durumları ise derslerinde sağlayabilmiştir. Ancak yaratıcılık-sentez boyutu konusunda öğrencilerin soru üretmesi ve özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumlarını gerçekleştiremezken sadece çoklu çözüm yollarına yer verebilmiştir. Kullanma-uygulama boyutuna ilişkin ise öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma aktarmalarını kısmen sağlarken, yeni bir probleme aktarmalarını sağlayacak ortam yaratamamıştır. Bu boyuta dair öğretmen adayı konuyu günlük hayat ile ilişkilendirebilmiştir. İlişki kurma-

temsil boyutunda ise matematikteki kavramlar arası ilişki kurma ve öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanma durumları sağlanırken, farklı disiplinlerle ilişki kısmen kurulmuş, çoklu temsillere ise yer verilememiştir. Kullanma-uygulama boyutunda yer alan ÖA2 bu boyutun özelliklerinden olan öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma aktarmalarını sağlayacak ortamları kısmen gerçekleştirirken, öğrenilenlerin yeni bir probleme aktarması ve etkinliğin günlük yaşam olayları ile ilişkilendirilmesi durumlarını derslerinde sağlayabilmiştir. ÖA2 tarih-kültür boyutuna dair beklenen durumları sağlayamazken, etkinlik sürecinde çoklu çözüm yollarına yer verilmesi durumu dışında yaratıcılık-sentez boyutuna dair özellikleri de sağlayamamıştır. İlişki kurma-temsil boyutuna dair ise matematikteki kavramlar arası ilişki kurulma ve öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanma durumları gerçekleştirilirken, farklı disiplinlerle ilişki kısmen kurulabilmiş, çoklu temsillere ise yer verilememiştir. ÖA2 algoritma boyutunu derslerinde eksiksizce sağlayabilmiştir. İspat-keşif boyutu konusunda ise; öğrencilerin matematiksel genellemelere varabilmesi, doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. becerileri gerçekleştirebilmesi, bilginin keşfedilmesi, sebep-sonuç ilişkilerinin kurulması ve mantıksal çıkarımlarda bulunma durumlarına kısmen yer verebilmiştir. Algoritma boyutunda yer alan ÖA3 yer aldığı boyutla uyumlu olarak algoritma boyutuna dair gözlenmesi beklenen durumları derslerinde eksiksizce sağlamıştır. Ancak tarih-kültür ve ispat-keşif boyutuna dair özellikleri uygulamalarında gerçekleştirememiştir. Yaratıcılık-sentez boyutu konusunda ise sadece çoklu çözüm yollarına yer verebilmiştir. Kullanma-uygulama boyutu için öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma veya probleme aktarmalarını sağlayacak ortamlar gerçekleştiremezken, etkinliklerde günlük yaşam olayları ile ilişki kısmen kurulabilmiştir. İlişki kurma-temsil boyutu konusunda öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanılabilmiş ancak matematikteki kavramlar arası ilişki kısmen kurulurken farklı disiplinler arasında ilişki kurulamamış, çoklu temsillerden de yararlanılamamıştır. Algoritma boyutunda yer alan bir diğer öğretmen adayı olan ÖA4 de bu boyuta dair gözlenmesi beklenen durumları

derslerinde eksiksizce gerçekleştirmiştir. Tarih-kültür boyutuna ilişkin sadece kavramların geçmişte kullanılışına yer verebilmiştir. İspat-keşif boyutu konusunda ise öğrencilerin doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. becerileri gerçekleştirebilme, sebep sonuç ilişkileri kurabilme ve mantıksal çıkarımlarda bulunmalarını sağlayacak uygulamaları kısmen oluşturabilmiştir. Kullanma-uygulama boyutu konusunda öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma veya probleme aktarmalarını sağlayacak durumlara yer veremezken, derste günlük yaşam olayları ile ilişki kurulabilmiştir. Yaratıcılık-sentez boyutu konusunda ise çoklu çözüm yollarına yer verilmiş, öğrencilerin soru üretmesine ve özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumlarına yer verilmemiştir. İlişki kurma-temsil boyutuna dair matematikteki kavramlar arası ilişki kurabilmesi ve öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanma durumları sağlanırken, çoklu temsillere yer verilememiş ve farklı disiplinlerle ilişki kurulamamıştır. Son olarak ilişki-kurma temsil boyutunda yer alan ÖA5 de etkinlik uygulama sürecinde algoritma, tarih-kültür ve ilişki kurma-temsil boyutuna dair beklenilen durumları çoğunlukla uygulayabilmiştir. Ancak öğretmen adayı çoklu temsillere yer verememiştir. İspat-keşif boyutu konusunda beklenilen durumları kısmen uygulayabilmiştir. Yaratıcılık-sentez boyutuna dair öğrencilerin soru üretmesi, özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumlarını sağlayamazken sadece çoklu çözüm yollarına yer verebilmiştir. Kullanma-uygulama boyutuna ilişkin öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma veya probleme aktarmalarını sağlayacak durumları kısmen oluşturabilirken, konuyu günlük hayat ile ilişkilendirebilmiştir.

Genel olarak öğretmen adaylarının uygulama süreçleri ele alındığında algoritma boyutunun tüm öğretmen adayları tarafından gerçekleştirilebildiği görülmektedir. Bu durumun matematiğin kendine özgü yapısından kaynaklandığı düşünülebilir. Yaratıcılık-sentez boyutuna dair uygulama sürecinde öğretmen adayları çoklu çözüm yollarına yer vererek bu boyutu gerçekleştirmeye çalışmış fakat hiçbir öğretmen adayı öğrencilerin soru üretmelerini ya da özgün bir düşünce ortaya koymalarını sağlayacak durumlar yaratamamışlardır.

Öğretmen adaylarının bu boyutu ortaya çıkaramamasının sebepleri arasında öğrencilerin konuya ilişkin hazır bulunuşluk düzeylerinin düşük olması, etkinliklerin öğrenci düzeyinin üzerinde olması ve öğrencilerin birçoğunun derse karşı ilgisiz davranmaları gösterilebilir. Uygulama sürecinde kullanma-uygulama boyutu konusunda ise tüm öğretmen adayları günlük hayatla ilişki kurabilmişlerdir. Fakat kavramın yeni bir duruma ya da yeni bir probleme aktarılmasını sağlayacak durumlar ispat keşif boyutundaki ÖA1, kullanma-uygulama boyutundaki ÖA2 ve ilişki kurma-temsil boyutundaki ÖA5 tarafından kısmen gerçekleştirilebilirken diğer öğretmen adayları tarafından gerçekleştirilememiştir. Bu durumun öğretmen adaylarının kavramların yeni bir duruma aktarılmasını sağlayabilecek türde etkinlik düzenleyememeleri ve ilgili özellikleri ortaya çıkarabilecek yeni problem durumlarını sınıf ortamında öğrencilere sunamamış olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. İlişki kurma-temsil boyutuna dair öğretmen adaylarının hiç biri uygulama sürecinde çoklu temsillere yer verememiş, çoğunlukla sözel ya da cebirsel ifadeler kullanmışlardır. Çoklu temsiller; sözel açıklamalar, tablolar, grafikler, resim veya diyagramlar, cebirsel ifadeler, matrisler vb. olarak ele alındığında çember ve daire kavramının ortaokul düzeyinde bu temsillere imkân sağlayamıyor olması bu durumun sebepleri arasında düşünülebilir. Ayrıca öğretmen adaylarının kendi öğrenme deneyimlerinin de çoklu temsilleri kullanmayı tercih etmemelerinde etken olabileceği varsayılabilir. Öyle ki ortaokul matematik ders kitapları incelediğinde dahi sınıf içi ve sınıf dışı etkinliklerde tablo, gerçek yaşam, grafik vb. gibi temsillerinin çok az oranda kullanıldığı görülmektedir (İncikabı, 2017, s.66).

Öğretmen adayları uygulamalarında matematikteki kavramlar arası ilişki kurmaya yer vermişlerdir. Bu konuda bilhassa oran orantı ile çember daire kavramı arasında ilişki kumuşlardır. Nitekim yeni Matematik Dersi Öğretim Programında yer alan çember ve daire konusuna dair 7. sınıf kazanımlarında da merkez açı ile çember parçasının uzunluğu ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilmesi

vurgulanmaktadır. Farklı disiplinler ile ilişkinin kurulması ilişki kurma temsil boyutunda yer alan ÖA5 ve ispat-keşif boyutundaki ÖA1 tarafından kısmen sağlanırken, kullanma-uygulama boyutundaki ÖA2 ile algoritma boyutundaki ÖA3 ve ÖA4 ise bu durumu uygulamalarında gerçekleştirememişlerdir. Buna karşın öğretmen adaylarının tamamı uygulamalarında öğrenci ön bilgilerinden yararlanmaya yer vermiş olup çoğunlukla öğrencilerin açı konusundaki bilgilerini çembere aktarmalarını sağlamaya çalışmışlardır. İspat-keşif boyutu ise MABÖ sonuçlarına göre de bu boyutta yer alan ÖA1 tarafından diğer öğretmen adaylarına kıyasla çoğunlukla sağlanabilmiştir. Uygulama sürecinde sebep sonuç ilişkilerinin kurulması durumları algoritma boyutunda yer alan ÖA3 tarafından sağlanamazken diğer öğretmen adayları bu özelliği kısmen sağlayabilmişlerdir. Öğrencilerin matematiksel genellemelere vardırılması durumları da yine ÖA1'nin yanı sıra ÖA2 ve ÖA5 tarafından kısmen sağlanırken, algoritma boyutunda yer alan öğretmen adayları bu özelliği de sağlayamamışlardır. Benzer şekilde ÖA1, ÖA2, ÖA4 ve ÖA5 derslerinde mantıksal çıkarımlara kısmen de olsa yer verebilirken algoritma boyutundaki ÖA3 bu özelliği de gerçekleştirememiştir. Tüm öğretmen adayları uygulamalar esnasında öğrencilerin tahmin etmesini, doğrulamasını, yorumlamasını vb. gerektirecek durumlara kısmen yer verebilmişlerdir. Tarih-kültür boyutuna dair durumlar ise ispat-keşif boyutundaki ÖA1 ve ilişki kurma-temsil boyutundaki ÖA5 tarafından kısmen sağlanırken, kullanma-uygulama boyutundaki ÖA2 ile algoritma boyutunda yer alan ÖA3 ve ÖA4 bu boyutların gerektirdiği durumları da sağlayamamışlardır. Nitekim algoritma boyutundaki öğretmen adaylarının öğrettikleri matematiğin kendi anladıkları kurallara ve algoritmalara dayalı olması sebebiyle, bunların anlamlarını açmak için bağlantılar kurmak ya da mantıksal çıkarımlar yapmak yerine öğrencilerin rutin basamakları hatırlamalarına yardımcı olacak anımsatıcılara odaklanma eğilimi gösterdikleri düşünülebilir. Özetle öğretmen adaylarının anlama boyutlarına dair algoritma boyutu dışındaki boyutları sağlar durumları derslerinde gerçekleştirmekte eksiklikler yaşadıkları tespit edilmiştir. İlgili literatürde de çalışma

bulgularımızla hem benzerlik hem de farklılıklar gösteren çalışmalara rastlanılmaktadır. Örneğin McClain (2003) öğretmen adaylarının birçoğunun anlama için matematik öğretmenin ne anlama geldiğini kavradıklarını ve sınıfları için hedeflerinin, doğru prosedürlere odaklanmaktan öğrencilerin matematiksel etkinlikleri anlamalarına doğru kaydığını ifade etmiştir (s.303). Aksine Weiss ve Pasley (2004) ise araştırmalarında gözlemedikleri derslerin çok az bir kısmının öğrencileri önemli matematik kavramları ile meşgul edecek şekilde yapılandırılmış olduğunu ve öğrencilerin bu kavramları anlamalarını arttırma ve matematik derslerini başarıyla yapma kapasitelerini geliştirme olasılıklarının düşük olduğu sonucuna varmışlardır(s.25). Özmantar ve Aslan (2017) çalışmalarında yer alan öğretmenlerden birinin etkinliklerini "bağlantısız prosedürler" olarak hayata geçirdiğini ayrıca uygulamalarını sadece doğru sonucu elde etmek, kuralın ifade edilmesi ve kuralın örnek alıştırmalara uygulanması üzerine odaklanarak uyguladığını, diğer öğretmenin ise etkinliklerini "bağlantılı prosedürler" düzeyinde hayata geçirdiğini gözlemlemişlerdir. Bu öğretmen etkinliğinde farklı aşamaları ilişkilendirme, somutlaştırma, alternatif cevapları araştırma, modelleme gibi durumları sağlarken öğrencilerine de gerekçelendirme, ilişkilendirme, modelle açıklama, yorumlama ve kendi yöntemlerini geliştirmelerine dönük roller biçtiğini gözlemlemişlerdir (s.18). Norton ve Kastberg (2012) de öğretmen adaylarının öğrencilerine genellemeler, varsayımlar, yorumlamalar ve gerekçelendirmeler yapma konusunda destek verebildiklerini belirlemişlerdir (s.126). Wessels (2014)'in çalışmasında da öğretmen adayları altı ile dokuz yaş arasındaki küçük çocuklarda yaratıcılığı geliştirmek için matematiksel modelleme etkinlikleri geliştirmiştir. Çalışmada model oluşturma etkinliklerinin öğrencilere, akıl yürütme, iletişim kurma, gerekçelendirme, gözden geçirme, rafine etme ve tahmin etme yoluyla matematik yapma fırsatı sunduğundan ve bu aktivitelerin, farklı düşünme, iletişim becerileri, temsillerle akıcılık, bilişsel esneklik, yaratıcılık ve matematiksel bilgiyi uygulama yeteneğini geliştirmeye yardımcı olduğundan, aynı zamanda gerçek yaşam durumlarında matematiğin kullanımı için bir takdir

geliştirdiğinden bahsedilmektedir. Bu bağlamda çalışmaya katılan öğretmen adaylarının, modellerinde bu özellikleri makul düzeyde sergiledikleri belirtilmiştir. Bu konuda Cai ve Ding (2017) Çinli matematik öğretmenlerinin öğrencilerinde matematiksel anlamayı gerçekleştirmede uygulamalı çalışma, çizim ve gerçek yaşam durumları gibi somut modellemelerin kullanımını gerekli gördüğünü sadece birkaç öğretmenin soyut temsillerin kullanılmasını açıkça vurguladığını tespit etmiştir (s.23). Stump (2001) ise yürütmüş olduğu çalışmasında öğretmen adaylarının uyguladıkları tüm etkinliklerinde öğrencilerin dikkatini gerçek dünyadaki durumlar üzerine odaklamak için tasarlanmış soruların yer aldığını tespit etmiştir. Bununla birlikte, öğretmen adaylarının problem çözme ve keşif yoluyla geliştirilen dersler sunduklarını ancak verdikleri derslerin daha çok grafiklere ve denklemlere odaklandığını ifade etmiştir. Ayrıca çalışmaya konu olan eğimin, öğrenciler tarafından geometrik, cebirsel ve gerçek dünya gösterimleri arasında bağlantı kurulması gerektiğinden bahsetmelerine rağmen öğretmen adaylarının yürüttükleri derslerde, eğim kavramının sınırlı temsillerine yer verdikleri görülmüştür (s.224). Stein vd., (1996) çalışmalarında yer alan öğretmenlerin, etkinlik uygulamalarına ilişkin olarak, uygun durumlar sağladığında öğrencilerin çoklu çözüm stratejilerini ve çoklu temsilleri kullandıklarını ayrıca çoğu durumda açıklama ve matematiksel gerekçeler ürettiklerini bulmuşlardır (s.482-483). Ball (1990c) de öğrencilerin kesirleri anlamasına yardımcı olurken kullanılacak olan temsillerin, kesirlerin ve geometrinin derinlemesine anlaşılması ve matematiksel akıl yürütme sürecinin ürünü olması gerektiğini ifade etmektedir. Ancak çalışmasına katılan öğretmen adaylarının anlayışları, varsayımları ve temsil etme üzerine düşünme biçimleri hakkındaki mevcut kanıtların, birçoğunun bu tür düşüncelere odaklanmadığını gösterdiğini belirtmiştir. Ball, çalışmasına katılan öğretmenlerin matematiksel kavramları ve prosedürleri somut malzemeler, resimler veya hikâyelerle modellemeye çalışırken tökezlediklerini ifade etmiştir. Ayrıca matematiği bir kurallar dizisi olarak düşünme eğilimi gösterdiklerini ve kesirlerin bölünmesini temsil etmeyi gerektiren sorular sorulduğunda, öğrencilerinin bunu

gerçek hayatla ilişkilendirmede zorlanacaklarını söylediklerini belirtmiştir. Bunun yanı sıra çalışmaya katılan birçok öğretmenin kavramlara odaklanma ve akıl yürütmeyi vurgulamalarına rağmen bunu derslerinde ortaya koymadıklarını ifade etmiştir. Buna sebep olarak ise, ezberlemeyi ve kuralları vurgulayan matematik derslerinde yer alan bu öğretmenlerin, kendi matematiksel bilgilerinin zayıflığı gösterilmiştir (s.30-32). Benzer şekilde Leinhardt ve Smith (1985) de görüştükleri öğretmenlerin derslerinde algoritma üretebilmelerine rağmen, genellikle altta yatan matematiksel kavramları ve bunlar arasındaki ilişkileri anlayamadıklarını bu nedenle öğrencilerine de sunamadıklarını bildirmişlerdir (s.269). Wilson (1994) da çalışmasına katılan öğretmen adayının, öğrencileri yaratıcı olmaya ve matematiksel ilişkileri keşfetmeye teşvik etmesi konusunda eksikliklerinin olduğunu, fonksiyon kavramı ile gerçek dünya arasında ilişki kurmadığını ve fonksiyonların gerçek dünyadaki gücünü ve kullanışlılığını görmezden geldiğini dile getirmiştir (s.368). Koç (2019) ise öğretmenlerin etkinliklerinde, günlük yaşamla ilişki kuruma, öğrenci seviyesine ve önbilgilerine uygun olma, öğrencilerle iyi bir iletişim kurulma vb. durumları yüksek düzeyde yerine getirmeye çalıştıklarını ancak; öğrencilerin düşünme süreçlerinin oluşumuna katkı sunma ve katılım, tartışma, doğrulama ve eleştirme gibi yönlerden öğrenci gelişimine olumlu katkı sağlayacak durumların ise düşük düzeyde yerine getirildiğini gözlemlemiştir (s.80). Kılıç (2011) da yürütmüş olduğu çalışmasında, öğretmen adaylarının öğrencilerin matematik bilgisi hakkında bilgi sahibi olmadıkları sonucuna varmış ve bu konuda öğretmen adaylarının öğrencilerine sadece prosedürleri anlatmak yerine temsiller, manipülatifler veya gerçek hayat örnekleri sunmaları gerektiğini ifade etmiştir (s.29-30). Çalışma bulgularımız ve ilgili literatür sonuçları göstermektedir ki matematik öğretmen ya da öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinlikler anlama boyutlarına dair farklı özellikleri ortaya çıkarır türdedir. Nitekim öğretmenlerin derinlemesine matematiksel anlamayı teşvik eden etkinlikleri tasarlama ve uygulama konusunda eksikliklerinin olduğu görülmektedir. Bu

durum matematik derslerinde temel amaçlardan biri olan anlamayı sağlamada öğretmen yetiştirme çabalarının haklılığını gözler önüne sermektedir.

Aşağıda etkinliklerin uygulanma süreci ile ilgili öğretmen adaylarının, uygulama öğretmenlerinin, akran öğretmen adaylarının ve öğrencilerin görüşleri ilgili literatür eşliğinde detaylıca değerlendirilmiştir.

Öğretmen adaylarının, derslerinde gerçekleşmiş olabilecek matematiksel anlama boyutlarına ilişkin görüşleri incelendiğinde ÖA1, ÖA2, ÖA3 ve ÖA4'ün tüm anlama boyutlarının öğrencilerinde sağlanmış olabileceğini düşündüğü aksine ÖA5'in ise ilk hafta öğrencilerinde algoritma, tarih-kültür ve ilişki kurma-temsil boyutlarının ortaya çıktığını düşünmesine rağmen ikinci hafta sonrasında öğrencilerin derste aktif olarak yer almamaları ve alt yapı eksiklikleri dolayısıyla hiçbir anlama boyutunun gerçekleşmemiş olabileceğini ifade ettiği gözlenmiştir. İlaveten öğretmen adaylarının tümü zaman ve sınıf yönetiminde problem yaşamaları, etkinliklerinin zorluk seviyesinin öğrenci düzeyine uygun olmaması, öğrenci isteksizliği ve hazırbulunuşluk düzeylerinin düşük olması, öğrencilerin soruları anlamakta zorlanmaları vb. nedenlerle etkinliklerini istenilen şekilde ve düzeyde uygulayamadıklarını ve buna bağlı olarak öğrencilerinde derinlemesine bir anlamanın gerçekleşmediğini belirtmektedirler. Bu durumun özellikle uygulama sürecindeki eksikliklerden kaynaklandığını dile getiren öğretmen adayları, yaşanılan eksikliklerin giderilmesi için ise ders planına daha sıkı uymayı, etkinlikler için daha fazla zaman ayırmayı ve öğrencilerin daha yüksek hazırbulunuşluklarının gerekli olduğunu düşünmektedirler (ÖA1, ÖA2 ve ÖA5). Ek olarak öğrencilerin anlamadığı kısımların daha sade, açık ve basit hale getirilmesi, daha fazla soru çözülmesi, örnek seçiminin öğrencilerin günlük yaşamlarından yapılması, somut materyallere yer verilmesi ve öğrencilerin ispat-keşfe yönlendirilmesi gerektiğini ifade etmişlerdir (ÖA1, ÖA3 ve ÖA4). Ayrıca öğrencilerin önceki öğrenmelerinin tekrar edilmesi ve eksikliklerinin giderilmesi gerekli görülmüştür (ÖA5). İlgili literatürde yer alan bir takım çalışmaların sonuçları da öğretmen adaylarının etkinliklerini istenilen şekilde ve

düzeyde uygulayamama nedenlerini ve bu konuda karşılaştıkları zorlukları destekler niteliktedir (bkz. Doyle, 1986; Bukova-Güzel & Alkan, 2005, s.385; Bal, 2008, s.64; Bulut, 2008, s.528; Güven, 2008; Özgen, 2017b, s.116). Öğretmenler etkinlikleri uygulama sırasında öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerinin yetersiz olması, öğrenmeye hazır olma durumları ve beceri düzeylerinin rutin olmayan etkinliklere katılımlarını engelleyen bir takım kısıtlamalarla karşılaşabilmekte (Sullivan vd., 2013, s.19), bu sebeple etkinlik uygulama süreci başarısızlıkla sonuçlanabilmektedir. Bennett ve Desforges (1988) etkinlikler ile öğrencilerin önceki bilgileri, ilgi alanları ve motivasyonları arasındaki uyum eksikliğinin başarısız etkinlik uygulamalarının altında yatan faktörler arasında olduğunu ifade etmişlerdir (s.231). Bu tür uyumsuzluklar, öğrencilerin yüksek bir bilişsel aktivite düzeyi sağlayacak şekilde etkinliklerle uğraşmamalarına neden olabilmektedir. Benzer şekilde Doyle (1988) da öğrencilerin geçmiş bilgilerinin, motivasyonlarının ve içeriğe yönelik tutumları gibi faktörlerin etkinlik sürecini etkilediğini dile getirmektedir (s.167). Ek olarak Henningsen ve Stein (1997) üst düzey düşünme becerilerini harekete geçiren etkinliklerin belirli bir planlama ile sunulmuş, öğrencilerin ön bilgisine dayanan ve uygun zaman tanınarak yürütülen etkinlikler olması gerektiğini vurgulamışlardır (s.527-534). Bozkurt ve Kuran (2016) öğretmenlerin, etkinliklerden istenilen sonuçları alamama nedenleri olarak etkinliklerin yetersizliği, öğrenci seviyesine uygun olmaması ve zaman sorunu gibi etkenleri öne sürdüklerini belirtmektedir (s. 390). Deniz (2014) de etkinliklerin okullarda uygulanmasında karşılaşılan sorunları; uygulamaların zaman alıcı olması, öğrencilerin bu tür etkinliklere alışkın olmaması ve öğrencilerin hazırbulunuşluklarının yeterli olmaması şeklinde belirtmiştir (s.218). Yine Duru ve Korkmaz (2010) etkinliklerin uygulanmasında yeterli sürenin olmamasını öğretmenler tarafından dile getirilen problemler arasında göstermektedir (s.76). İlaveten Karakuş ve Yeşilpınar (2013) matematik öğretmenlerinin ders saatinin yetersizliğinden, öğrencilerin bireysel farklılıklarından, hazırbulunuşluk düzeylerinin yetersizliğinden kaynaklanan güçlüklerden şikâyetçi

olduklarını tespit etmişlerdir. Bir başka çalışmada Yu ve Chang (2009) da benzer sonuçlara ulaşmıştır. Öcal (2012) da öğretmenlerin etkinlikleri uygularken sınıf yönetimi, sınıf mevcudunun çok olması ve sürenin yetmemesi konularında sorun yaşadıklarını belirtmiştir (s.40). Koç (2019) etkinliklerin uygulanması sürecinde yeterli sürenin ayrılması ve yeterli katılımın sağlanması gibi durumların sınıf ortamında düşük düzeyde yerine getirildiğini gözlemlemiştir (s.78). Sağıroğlu (2018) yürütmüş olduğu çalışmasında öğrencilerin bu tarz etkinliklerle ilk defa karşılaşmaları dolayısıyla etkinlikleri anlayamamaları ve çeşitli sebeplerle sınıf içi oluşan gürültü nedeniyle etkinliklerin uygulanması aşamasında zorlukların yaşandığını tespit etmiştir. Uygulamalarda yaşanılan sorunların genel sebebinin ise öğretmenlerin uygulamalardaki deneyimsizlikleri olarak belirlemiştir (s.v). Benzer şekilde Yiğit ve Alev (2007) de yapmış oldukları çalışmalarında, tasarlanan etkinliklerin uygulanmasında karşılaşılabilen sorunlar konusunda öğretmen adaylarının görüşlerine yer vermişlerdir. Çalışmada, uygulama okullarındaki öğrenci düzeylerinin iyi tanınamamasından, örneklerin anlaşılamamasından, soruların ortalama güçlük düzeyinin öğrencilere göre ayarlanamamasından ve etkinlikler için tahmin edilen sürenin yetersiz olmasından kaynaklanan sorunların karşılaşılan en önemli hususlar olduğu belirtilmektedir (s.90-92). Deniz ve Akgün (2017) de yapılan gözlemlerde öğrencilerin etkinliklere adapte olamamalarının ve hazırbulunuşluk seviyelerinin düşük olmasının öğretmenlerin sınıf yönetiminde zorlanmasına yol açtığını gözlemlemişlerdir (s.178).

Etkinlik uygulama sürecinde zaman planlaması, sınıf içerisinde sunulan etkinliklerin içeriği, zenginliği ve öğrenci düzeyine uygunluğunun öneminin yanı sıra etkinliklerin uygulama şekli de anlamanın gerçekleşmesi için üzerinde titizlikle durulması gereken diğer özellikler arasında görülmektedir. Carpenter ve Lehrer (1999) de etkili öğrenme için zengin bir etkinlik kümesi tasarlanmanın tek başına yeterli olmadığını, etkinliklerin sınıf içi uygulamalarının anlamanın geliştirilmesi konusunda belirleyici olduğunu vurgulamaktadır. Her ne kadar uygun etkinliklerin ve araçların seçilmesi anlamanın geliştirilmesini kolaylaştırsa da

bunların uygulanma şekli bu amaç için kullanılıp kullanılmayacağını belirlemektedir (s.26). Nitekim bir etkinliğin öğretmen tarafından hayal edilme ve amaçlanma şeklinin öğrenciler tarafından anlaşılması ve yürütülmesinden oldukça farklı olabileceği ifade edilmektedir (Hall, 1993, s.104). Bu durum uygulama sürecinde öğretmenleri, etkinliğin karmaşıklığını azaltma ve etkinliği tamamlama gerekliliklerini gevşetmeye doğru yönlendirmektedir. Dolayısıyla öğrencileri bilişsel olarak zorlamak için tasarlanan etkinlikler genellikle daha az zorlayıcı bilişsel etkinlik biçimlerine dönüşebilmektedir (Doyle, 1983). Stein, vd. (1996) de bilişsel olarak en çok talep gerektiren (örneğin tahmin etme, gerekçelendirme, yorumlama) matematiksel etkinliklerin, uygulamada biraz daha az talep gerektiren etkinliklere dönüştüklerini belirlemişlerdir. Etkinlik kurma ve etkinlik uygulama arasındaki genel tutarlılığı, yüksek seviyeli bilişsel taleplerin bulunduğu etkinliklerde % 42 olarak tespit ederken genel olarak bilişsel işlemlerin genel seviyelerini koruma konusunda başarı elde edememişlerdir (s.482-483). Doyle ve Carter (1984) da öğretmenlerin uyguladıkları etkinliklerin birçok öğrenci için oldukça zor olduğunu bu nedenle açıklamalar yaptıklarını dolayısıyla gerçekleştirilen etkinliklerin başta tasarlanan etkinliklerden önemli ölçüde farklı olduğu sonucuna ulaşmışlardır (s.145). Aksine Henningsen ve Stein (1997) bilişsel olarak yüksek talep gerektiren etkinliklerin her zaman azalma eğilimi göstermesi gerekmediğini ve etkinlikler sınıfta uygulandığında üst düzey bilişsel taleplerin nasıl sağlanabileceğini anlamanın oldukça önemli olduğunu vurgulamışlardır (s.526). Öğrencilerin akademik etkinliklerle etkileşimi konusundaki araştırmalarda olduğu gibi bu çalışmada da etkinliklerin öğrenci hazırbulunuşluk düzeylerine uygun olmaması ve zamanın etkili kullanılamaması, öğretmen adaylarının anlama boyutlarını gerçekleştirmek üzere neredeyse eksiksiz tasarladıkları etkinliklerde uygulama aşamasında istenilen sonuçlara ulaşamamalarına neden olmuştur. Bu durum öğretmen adaylarının deneyimsizliklerinin yanı sıra etkinliklerin öğrenciler tarafından ilgi ile karşılanmamasına da bağlanabilir. Gerek literatür gerekse araştırmamız dikkate alındığında anlamanın ortaya çıkartılması etkinlikler için uygun zaman

tanınması ve öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerine uygun tasarlanması ile mümkün olabileceği yönündedir. Ayrıca araştırmacılar tarafından matematiksel düşünme ve akıl yürütme kapasitelerini arttırmada önemli görülen etkinlikleri, öğrencilerin tutarlı bir şekilde yerine getirmekte zorlandıklarını, bunun ise etkinliklerin uygulanması aşamasında sadeleştirilmesi ile sonuçlandığını göstermektedir. Öğrencilerin matematiksel anlamayı gerçekleştirmek üzere tasarlanan ve yüksek seviyede akıl yürütme ve problem çözmeyi gerektiren etkinlikleri sadeleştirmeden başarılı bir şekilde gerçekleştirmesini sağlamak bu konuda yetişmiş güçlü öğretmenlere bağlıdır. Bu durum, öğretmenlerin matematiksel akıl yürütmeyi ve anlamayı teşvik eden etkinlikleri yerine getirmelerine yardımcı olacak personel geliştirme çabalarının haklılığını göstermektedir. Önemli ölçüde mesleki gelişim desteği olmadan, öğretmenlerin çoğunun mutlak iyi bir fikir veya etkinliği hem tasarlayabileceğini hem de öğrenciler için değerli bir öğrenme deneyimine çevirebileceğini kabul etmek doğru olmayacaktır.

Öğretmen adaylarının etkinlik hazırlama, tasarlama ve uygulama süreçleri ile ilgili kendilerini nasıl değerlendirdiklerine yönelik görüşleri incelendiğinde; ispat-keşif boyutunda yer alan ÖA1 etkinlik tasarlama sürecinde kendini yeterli hissetmektedir. Ancak uygulama konusunda sınıf otoritesi sağlamada zayıf olduğunu, öğrencilerin dikkatini çekmede zorlandığını ve ders planına bağlı kalamadığını belirtmektedir. Etkinlik uygulama sürecini tekrar yaşaması halinde bu sorunları aşmak için grup çalışmalarına yer vermeyeceğini, ders planına daha sadık kalacağını, öğrencilerin anlayabileceği daha açık, kesin ve net cümleler kullanacağını, konuya dair önce örnek gösterip sonra öğrencilere uygulamalar yaptıracağını ifade etmiştir. Bu konuda literatürde de etkinlik uygulama süreci için bir takım kolaylaştırıcı uyarılarda bulunulmaktadır. Bunlar arasında; gerekli adım ve değişken sayısını azaltmak, sonuçları temsil eden modları basitleştirmek, yazılı unsurları azaltmak, etkinliği daha somut hale getirmek, dili basitleştirmek ve ilgili sayıları küçültmek yer almaktadır (Sullivan, Mousley & Zevenbergen, 2006, s.502). ÖA1 ile benzer olarak

kullanma-uygulama boyutunda yer alan ÖA2 de etkinlik hazırlama konusunda yeterli olduğunu düşünmesine rağmen, uygulama sürecinde ise etkinliklerin daha önce denek grubu üzerinde uygulanmamasından ötürü problemler yaşanmasını, hazırbulunuşluk seviyesini bilmediği öğrencilerle ilk kez ders işlemesinin dezavantajlarını yaşadığını ve hazırladığı etkinliklerin öğrenci seviyesine uygun olmaması nedeniyle dersten kopmalar olduğunu ve sınıfı idare etme konusunda zorlandığını belirtmektedir. Algoritma boyutunda yer alan ÖA3 ise etkinlik hazırlama konusunda kendisini orta seviyede görmekte ancak süreç içerisinde sürekli geliştiğini ve iyiye doğru gittiğini düşünmektedir. ÖA4 ise etkinlik tasarımı konusunda kendini deneyimsiz olarak görmektedir. Etkinlik hazırlama sürecinde eksikliklerini fark ettiğini, tekrar etkinlik hazırlaması halinde bunları göz önünde bulunduracağını belirtmektedir. Uygulama kısmında öğrencilerin farklı boyutlarda düşünmeleri nedeniyle zorlandığını, kalabalık sınıf ortamının ve düşük öğrenci seviyesinin bunda etkili olmuş olabileceğini düşünmektedir. İlişki kurma-temsil boyutunda yer alan ÖA5 ise etkinlik hazırlama ve tasarlama aşamasında kendini gayet iyi görüyor olmasına rağmen uygulama noktasında özellikle sınıf yönetimi konusunda eksiklikler yaşadığını dile getirmektedir. Algoritma boyutunda yer alan öğretmen adaylarının dışında genel olarak öğretmen adayları etkinlik tasarlama konusunda kendini yeterli görmelerine rağmen uygulama sürecinde hem kendilerinden hem de öğrencilerden kaynaklanan sebeplerden ötürü yetersizliklerini dile getirmişlerdir. Bu durum ilgili literatürde yer alan çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Örneğin, Özgen ve Alkan (2014)'ın çalışmalarına katılan öğretmen adayları büyük çoğunlukla beklenilen niteliklerde etkinlik geliştirmiş ve bu konuda yeterli görülmüşlerdir. Ancak Öztürk ve Işık (2018), öğretmen adaylarının etkinlik hazırlama sürecine dair kendilerini nasıl değerlendirdiklerine yönelik görüşlerini incelediklerinde 3 adayın kendini yetersiz gördüğünü, 6 adayın kısmen yetersiz/yeterli gördüğünü, 3 adayın ise kendini yeterli gördüğünü tespit etmişlerdir. Bragg ve Nicol (2008) ise öğretmen adaylarının müfredata aşina olmamalarının belirli sınıf seviyeleri için

matematiksel olarak uygun problemler ortaya çıkarmalarını zorlaştırdığından (s.207), Crespo (2003) da gerçek bir öğrenci kitlesine sahip olmamanın, öğretmen adayları için rutin hesaplama yapmayı gerektiren problemlerden daha açık uçlu problemlere geçmelerini zorlaştırdığından bahsederek öğretmen adaylarının bu zorlukları aşmadaki yetersizliklerini dile getirmişlerdir.

Matematik derslerinde kullanılan etkinlikler, öğrencilerin katıldığı düşünme süreçleri türlerini oldukça etkilemektedir ve bu da öğrencilerin öğrenme çıktılarını belirlemektedir (Stein vd., 1996, s.463). Dolayısıyla öğretmenler için etkinlik tasarlamanın yanı sıra etkinliklerin sınıflara yerleştirilmesi ve doğru bir şekilde uygulanması kolay bir iş olarak görülmemektedir (Doyle, 1988, s.170). Çünkü öğrenci bilgisinin, öğretmenlerin etkinliği kullanmak için sahip olduğu vizyonu sınırlandırma etkisi olabilmektedir (Sullivan vd., 2013, s.17). Ayrıca belli sebepler dolayısıyla etkinlik süresince öğrencilerin yeteri şekilde yönlendirilememesi ileri bir öğrenmede anlamlı bir şekilde yer almalarını da imkânsız kılabilmektedir. Dolayısıyla zamanla bu öğrencilerin yeni fikirlerle başa çıkma ihtimali azalacak, artan beklentiler nedeniyle de öğrenmeleri tamamen engellenmiş olacaktır (Tzur, 2007, s.16). Öğrenciye sunulan etkinliğin zorluk derecesini ayarlayamamak da istenilen hedefe ulaşılmasını engelleyebilmektedir (Bell, 1993, s.9). Ek olarak yeni ve zorlu etkinliklerin sınıf yönetiminin sınırlarını zorladığı ve öğretmenlerin sınıf etkinliklerini düzenleme görevinin karmaşıklığını arttırdığı da bilinmektedir (Doyle, 1988, s.174). Bu sebeple sürecin etkili yönlendirilmesinde ana unsurlardan biri olan öğretmenlerin bilgi, birikim ve yönetim biçimlerinin oldukça güçlü olması gerektiği düşünülmektedir. Ancak bu çalışmada yer alan öğretmen adayları genel olarak etkinlik uygulamada kendilerini zayıf görmektedirler. Söz konusu olumsuzluğun iş deneyimi ve olaylar karşısında edinilecek tecrübe ile ortadan kalkabileceği ve öğretmen adaylarının kendini geliştirme fırsatı bulabileceği varsayılmaktadır. Ayrıca öğretmen yetiştirme kurumlarında matematiksel anlamaya yönelik etkinlik tanımlamalarının ve sınıflandırmalarının tartışıldığı, etkinliklerin

tasarlandığı ve bu etkinliklerin uygulamalarının yapıldığı ortamların oluşturulduğu derslere yer verilmesinin gerekliliği düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarını gözlemleyen uygulama öğretmenlerinin görüşleri ele alındığında ispat-keşif boyutunda yer alan ÖA1'i gözlemleyen öğretmen, etkinlik süresince kavramların tarihinden, ortaya çıkışından ve kavramlara tarihte nasıl yer verildiğinden yeteri düzeyde bahsedildiğini belirtmektedir. İlişki kurma-temsil boyutundaki ÖA5 ve algoritma boyutundaki ÖA4'ü gözlemleyen öğretmenler bu özelliklere kısmen yer verildiğini ifade ederken, kullanma-uygulama boyutunda yer alan ÖA2'nin ve algoritma boyutunda yer alan ÖA3'ün ise bu konuda herhangi bir bilgiye yer vermediğini ifade etmişlerdir. ÖA1'i, ÖA2'yi ve ÖA5'i değerlendiren öğretmenler yaratıcılık-sentez boyutu konusunda derste çoklu çözüm yollarına yer verildiğini gözlemlerken, algoritma boyutunda yer alan ÖA3 ve ÖA4'ü değerlendiren öğretmenler ise bu boyuta dair özelliklere derslerde kısmen yer verildiğini belirtmişlerdir. ÖA1 ve ÖA3 için öğretmenler çoklu temsillerden yeteri kadar yararlanılmadığını belirtirken, ÖA2, ÖA4 ve ÖA5'in çoklu temsillere yer verdiğini ifade etmişlerdir. İspat-Keşif boyutunda yer alan ÖA1'i gözlemleyen öğretmen derste bilginin keşfedilmesi, genellemelere varması ve mantıksal çıkarımlarda bulunması durumlarının yeterli düzeyde gerçekleştirildiğini bildirmektedir. Aksine diğer öğretmen adayları için ise uygulama öğretmenleri bu durumların derste kısmen sağlandığını bildirmişlerdir. Ek olarak tüm öğretmen adaylarının öğrenci ön bilgilerinden yararlandıklarını, kavramlar arası ve farklı disiplinlerle kısmen de olsa ilişki kurabildiklerini ifade etmişlerdir. Yine öğretmen adaylarının derslerinde öğrencilerin işlemsel becerilerini geliştirdiklerini ve matematiksel kural ve notasyonları yeterli düzeyde kullanıldıklarını gözlemlemişlerdir. Ayrıca tüm öğretmen adaylarının etkinliklerini günlük hayatla ilişkilendirdiklerini, fakat kavramların kısmen yeni bir duruma veya yeni bir probleme aktarılmasının sağlandığını belirtmişlerdir. Bunun yanı sıra uygulama öğretmenleri, öğretmen adaylarının etkinliklerinin dersin amaç ve kazanımlarına uygun olduğunu ancak hedef kazanımların ilgili öğrencilerde

gerçekleşirken diğerlerinde gerçekleşmemiş olabileceğini bildirmişlerdir. Genel olarak öğretmenler, öğretmen adaylarının hazırlık ve etkinlik tasarımları konusunda yeterli olduğunu ifade etmelerine rağmen sınıf için uygulama ve otorite noktasında sorun yaşadıklarını belirtmektedirler. Ayrıca öğretmen adaylarının derslerini öğrenci merkezli olarak işlemeye çalışmalarına karşın öğrencilerin ilgisinin az olması nedeniyle süreci yönetemediklerinden de bahsetmişlerdir. Öğretmen adaylarını gözlemleyen akran öğretmen adaylarının görüşleri ele alındığında ise ders gözlemcisi öğretmenlerle çoğunlukla benzer düşüncelere sahip oldukları görülmektedir. Akran öğretmen adayları da tarih-kültür boyutuna ilişkin olarak ÖA1 ve ÖA5 'in etkinlik süresince kavramın ortaya çıkışına ve kavramların tarihte kullanılışına yeteri düzeyde yer verdiğini belirtmişlerdir. ÖA4'ün bu boyutu kısmen gerçekleştirdiğini ifade ederken, ÖA2 ve ÖA3'ün ise bu boyutu derslerinde gerçekleştiremediğinden söz etmişlerdir. Gözlemci akranlar, tüm öğretmen adaylarının derste çoklu çözüm yollarına yer verildiğini ancak öğrencilerin soru üretmesi ve özgün bir düşünce ortaya koyması konusunda yeterliliği sağlayamadıklarını düşünmektedirler. Akranlar ÖA1, ÖA2, ÖA3 ve ÖA5'in etkinliklerini günlük hayatla ilişkilendirildiğini, ancak kavramların kısmen yeni bir duruma veya yeni bir probleme aktarılmasının sağlandığını belirtmektedir. ÖA4'ün ise bu konudaki tüm gereklilikleri kısmen sağlayabildiğini belirtmişlerdir. Gözlemci akranlar ÖA1'in çoklu temsillerden ve öğrenci ön bilgilerinden yararlandığını, kavramlar arası ve farklı disiplinlerle yeterli düzeyde ilişki kurulduğunu ifade etmişlerdir. Diğer öğretmen adaylarının ise bu yeterlikleri kısmen sağlayabildiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca tüm öğretmen adaylarının derslerinde yer alan öğrencilerde işlemsel becerilerin yeteri düzeyde geliştiğini ve matematiksel kuralların, sembol ve notasyonların yeterli düzeyde kullanıldığını belirtmişlerdir. Ek olarak ÖA1'in derste bazı bilgilerin keşfedilmesini, öğrencilerin genellemelere varmasını, mantıksal çıkarımlarda bulunmasını ve sebep-sonuç ilişkilerinin kurulmasını sağlayacak durumları yeterli düzeyde yarattığını, diğer öğretmen adaylarının ise bahsedilen özellikleri derslerinde kısmen

gerçekleştirebildiğini ifade etmişlerdir. Konu ile ilgili literatür incelendiğinde öğretmenlerin ve akran öğretmen adaylarının, öğretmen adayları hakkındaki tespitleri ile hem örtüşen hem de farklı sonuçlara ulaşan çalışmaların olduğu görülmektedir. Örneğin Şişman ve ark., (2011) TIMSS 2007 ye katılan ülkelerin sınıf içi matematik öğrenme etkinliklerine ilişkin öğretmen görüşlerini incelemiş ve uluslararası ortalamaya göre sınıf içi öğrenme etkinliklerinden "cevapları açıklama" etkinliği en yüksek ortalamaya, "karmaşık problemler üzerine çalışma"nın ise en düşük ortalamaya sahip etkinlik olduğunu görmüşlerdir. Ülkemizde de en yaygın etkinlik "cevapları açıklama" etkinlikleri olarak görülse de öğretmenlerin formülleri ve işlemleri hatırlama, günlük problemlerin çözümünde işlemleri, kavramları ve olguları kullanma, matematiği günlük problemlerle ilişkilendirme, karmaşık problemleri çözme gibi etkinlikleri uygulama yüzdesinin TIMSS2007 ortalamasından yüksek olduğu belirtilmiştir (s.150). Lee, E. J., Lee, K. H. ve Park (2019) de öğretmen adayları ile yapmış olduğu çalışmasında öğretmen adaylarının etkinliklerinde, öğrencilerin sorması gereken temel matematiksel fikirlere odaklanmışlardır. Çalışmada yer alan öğretmen adaylarının öğrencilerin sorgulamalarına, gerçek yaşam durumları ile ilişkilendirmelerine, sistematik gözlem yoluyla örüntüler bulmalarına veya durumları genellemelerine fırsatlar sunduklarından bahsetmişlerdir. Ayrıca, öğrencilere dörtgenlerin özelliklerini ve birbirleri ile olan ilişkilerini keşfedecekleri ortamlar yarattıklarını ifade etmişlerdir (s.982-983). Özgen ve Alkan (2014) çalışmalarına katılan öğretmen adaylarının tasarladıkları etkinliklerde kavramın diğer kavramlarla veya ön öğrenmelerle ilişkilendirilmesinin yer aldığını belirtmişlerdir (s.1189). Gülten Çağırgan ve Ceran (2017) matematiğin disiplinler arası işlenmesine yönelik ders planı hazırlayan öğretmen adaylarının bu tür tasarımların alan bilgisini artırdığını, kalıcılığı ve derslerde öğrenilenlerin günlük hayatla bağlantılarının kurulmasını sağladığını düşündüklerini belirtmişlerdir (s.121). Toprak vd. (2017) öğretmen adaylarının iletişim kurma, eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi noktaları etkinlik tasarlarken dikkate aldıklarına değinmişlerdir. Ayrıca öğretmen

adaylarının etkinliklerinde günlük hayat ile disiplinler arası ilişki boyutuna da vurgu yaptıklarını ifade etmişlerdir. Benzer şekilde Serin (2020) çalışmasında yer alan öğretmen adaylarının çoğunun disiplinler arası ve gerçek hayatla ilgili matematik problemleri oluşturma becerilerinin iyi olduğunu belirtmektedir (s.103). Karakuş ve Yeşilpınar (2013) da öğretmenin etkinliklerinde öğrencilerden karşılaştırma yapma ve çıkarımda bulunma, benzerlik ve farklılıkları belirtme ve problem çözmeyi istediklerini tespit etmişlerdir. Ancak öğretmenlerin bu davranış ve söylemlerinin sıklığının bütüne oranla oldukça az olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca öğrencilerin sergilediği düşünme ve öğrenme becerilerinde de karşılaştırma yapma, farklı çözüm yolu önerme gibi davranış ve söylemlerin sıklığının az olmasının ve öğrencilerin daha çok sonucu ve çözümü belirtme eğiliminde olmasının uygulama sürecine ilişkin sınırlılıklar olduğunu belirtmişlerdir (s.49). Koç (2019) da araştırmasında öğretmenlerin yaptıkları etkinliklerde; öğrencileri araştırma yapmaya yöneltme, üst düzey düşünme becerisi kazandırma, temel beceriler ile düşünme becerilerini bütünleştirme gibi yönlerin zayıf olarak görüldüğünü belirtmiştir. Ural (2006) öğretmenlerin öğrencilerin fonksiyon kavramını anlamalarını sağlamak için fonksiyonların sadece işlemsel değil aynı zamanda cebirsel, tablosal, grafiksel olmak üzere farklı temsillerinin de verilmesi ve bunlar arasında geçişin sağlanması, kavramın günlük yaşam ile ilişkilendirilmesi ve doğa olaylarında yer alan fonksiyon durumlarının uygun matematiksel modellemelerle öğretim ortamına uyarlaması gerektiğinden bahsetmektedir. Ancak okullarda fonksiyon kavramının çoğunlukla işlemsel tarafları üzerinde durulduğunu asıl önemli olan ve fonksiyonel düşünmeyi geliştiren yapısal, kavramsal, farklı temsilleri arasında ilişkilerin verilmediğini ve günlük yaşamla ilişki kurulmadığını ifade etmektedir (s.91). Özgen (2017b) öğretmen adaylarının matematik ve farklı disiplinleri ilişkilendirme etkinliklerini tasarlamaya yönelik beceri ve deneyimlerinde eksikliklerin olduğunu belirtmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının bilişsel süreçleri, matematiksel yeterlik ve becerileri etkinliklere entegre etmede bazı güçlükler yaşadıklarını ifade etmiştir. Buna rağmen öğretmen adaylarının tasarladıkları

öğrenme etkinliklerinde modelleme ve farklı temsillere de yer verdiklerini dile getirmiştir (s.116). Leikin ve Levav-Waynberg (2007) ise öğretmenlerin farklı tür problemlere birden fazla çözüm sunmada ne ölçüde başarılı olduklarını araştırmışlar ve müfredatta özellikle belirli bir çözüm ile sunulan problemler için nadiren birden fazla şekilde çözüm üretebildiklerini hatta öğretmenlerin hiçbirinin ikiden fazla çözüm üretemediklerini bulmuşlardır. Buna karşılık, müfredatta birden fazla çözümün sunulduğu problemler için ise neredeyse tüm öğretmenler tarafından birden fazla çözüm yolunun sunulduğunu tespit etmişlerdir. Ancak öğretmenlerin birden fazla çözümü ortaya çıkaracak türde problemleri öğrencilerine uygulatmak için yeterince motive olmadıklarını vurgulamışlardır. Ayrıca öğretmenlerin çoğunun farklı konularla veya matematik müfredatının bir konusu içindeki farklı kavramlara ilişkilendirilen bir etkinlik sunmada zorlandıklarını belirtmişlerdir (s.335-336). Işık, C., Işık, A. ve Kar (2011) öğretmen adaylarının farklı temsillere yönelik problem kurma başarılarının ve üst düzey düşünme becerilerinin kullanılmasını gerektiren ilişkisel problemleri oluşturulma oranlarının oldukça düşük olduğunu belirlemişlerdir (s.46). Benzer olarak Tekin Sitrava ve Işık (2018) çalışmalarında öğretmen adaylarının hiçbirinin görsel temsil içeren problem kurmadıklarını belirtmişlerdir. Kükey ve Tutak (2019) matematik öğretmen adaylarının matematiğin anlaşılması konusundaki düşüncelerini araştırdıklarında; soyut kavramların somutlaştırılması, problemlerde ne istenildiğinin anlaşılması, problemlerin çözülebilmesi, ispat yapılabilmesi, formüllerin elde edilişinin öğrenilmesi, farklı alanlarla ilişkinin kurulabilmesi, sayılarla nesneler arasındaki ilişkinin anlaşılabilmesi, problemler için birden fazla çözüm yolunun üretilebilmesi, olaylara bilimsel bakılabilmesi, matematiğin ne işe yaradığının, amacının ne olduğunun, nerelerde kullanıldığının ve hayata ne kattığının anlaşılabilmesi gibi durumların gerektiğini ifade ettiklerini tespit etmişlerdir (s.340-341). Bunun gerçekleşmesinde öğrenciler etkinlik çözerken baştan itibaren tam bir çözüm yönteminin bulunmadığı bu nedenle önce öğrencilerin kendi çözümlerini oluşturma çalışmalarına izin veren ve öğrencilerin çözüm oluşturma becerilerini ve sorumluluklarını

destekleyen geri bildirimlerin sunulduğu derslerin yürütülmesinin (Lithner, 2017, s. 946) ayrıca öğrencileri sürekli olarak gerekçelerini açıklamaya zorlamanın ve zorlu problemlerle mücadele etmeleri için yeterli zamanı sağlamanın etkili stratejiler olduğu düşünüldüğünde (Feldman vd., 2016, s.13) öğrenci merkezli olmayan ve öğrenciyi düşünmeye, ilişki kurmaya, gerekçelendirmeye, modellemeye ve keşfetmeye sevk etmeyen öğretim yöntemlerinin kullanılmasının anlamayı olumsuz yönde etkileyeceğini söylemek yanlış olmayacaktır. Bunun ise ancak öğretmen adaylarının bu felsefe üzerine yetiştirilmeleri ile daha güçlü bir şekilde gerçekleştirilebileceği düşünülmektedir.

Öğretmen adaylarını değerlendiren öğretmenler ve akran öğretmen adayları etkinlik uygulama süreçlerinde genel olarak öğretmen adaylarınının sınıf yönetimi konusunda zorluklar yaşadıklarını da dile getirmişlerdir. Ayrıca öğretmen adaylarının süre konusunda sorunlar yaşadığını, etkinliklerini yetiştirmekte sıkıntı çektiğini ya da yetiştiremediğini ve sınıf otoritesi konusunda yetersiz olduklarını belirtmektedirler. Bu sebeple hedef kazanımlara kısmen ulaşılabildiğinden bahsetmişlerdir. Bu durumun daha önce de ifade edildiği gibi aday öğretmenlerin deneyim eksikliğinden, öğrencilerin ilgisizliğinden ve hazır bulunuşluk düzeylerinin düşük oluşundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu konuda Stein vd. (1996) yürütmüş oldukları çalışmada sınıf yönetimi sorunlarının, etkinliklerin sadece %18'inde etkileyici bir faktör olarak değerlendirildiği sonucuna ulaşmış olsa da akademik etkinliklerle ilgili literatür, aksine üst düzey etkinliklerde genellikle iş akışı ve sınıf yönetimi problemlerinin yaşandığını göstermektedir (Bennett & Desforges, 1988; Doyle, 1988; Henningsen & Stein, 1997). Kazanımların öğrencilere verilmesine ilişkin olarak ise çalışma bulgularımızın aksine Öztürk ve Işık (2018) araştırmalarında yer alan matematik öğretmen adaylarının etkinlikleri oluştururken kazanımları dikkate almadıklarını ve kazanımlara uygun etkinlik hazırlamada sorunlar yaşadıklarını belirtmektedirler (s.539). Benzer sonuçlara Özgen ve Alkan (2014)'ın çalışmalarında da rastlanılmaktadır.

Öğretmen adaylarının derslerinde yer alan öğrencilerin görüşleri ele alındığında; ispat-keşif boyutundaki ÖA1'in, kullanma-uygulama boyutundaki ÖA2'nin, algoritma boyutundaki ÖA4'ün ve ilişki kurma-temsil boyutundaki ÖA5'in dersindeki öğrenciler kullanma-uygulama ve ilişki kurma-temsil boyutu konusunda ön bilgilerini kullandıklarını, farklı dersler ile ilişki kurduklarını ve günlük yaşam problemlerini çözebileceklerini söylemişlerdir. Algoritma boyutunda yer alan ÖA3'ün öğrencileri ise günlük yaşam problemlerini çözebileceklerini ve ön bilgilerini kullandıklarını belirtmiş fakat farklı dersler ile ilişki kuramadıklarını ifade etmişlerdir. ÖA1, ÖA4 ve ÖA5'in öğrencileri yaratıcılık-sentez boyutu ile ilgili olarak; çember ve daire konusunda öğrendikleriyle problemleri farklı yollardan çözebileceklerini vurgulamışlardır. Aksine ÖA2 ve ÖA3'ün dersinde yer alan öğrenciler bu özelliği gerçekleştirebileceklerini düşünmemektedirler. Tüm öğretmen adaylarının derslerinde öğrenciler ispat-keşif boyutuna dair yeni bilgiler keşfettiklerini düşünmektedirler. Algoritma boyutu konusunda ÖA1 ve ÖA2'nin öğrencileri eksikliklerinin olabileceğini ve bu konuda biraz daha çaba göstermeleri gerektiğini düşünürken ÖA3, ÖA4 ve ÖA5'in öğrencileri ise işlem gerektiren soruları çözebileceklerini belirtmişlerdir. ÖA1 ve ÖA5'in derslerindeki öğrenciler çoğunlukla etkinliklerin kendilerinde matematik tarihi konusunda merak uyandırdığını vurgularken, diğer öğretmen adaylarının öğrencileri bu konunun ilgilerini çekmediğini eklemişlerdir. Ayrıca ÖA1'in öğrencileri etkinliklerin kendileri için anlaşılır ve ilgi çekici olduğunu fakat etkinlikler için verilen sürenin yetersiz kaldığını belirtmektedirler. ÖA2'nin öğrencileri ise ön bilgilerini kullanmaları gereken problemlerde zorlandıklarını belirtmektedirler. Her ne kadar etkinlikleri anlaşılır ve ayrılan süreyi de yeterli olarak görmelerine rağmen kendilerinde derinlemesine anlamanın gerçekleşmediğini de ifade etmişlerdir. ÖA3 ve ÖA5'in öğrencileri etkinliklerin anlaşılır ve eğlenceli olduğunu, ilgilerini çektiğini ve etkinlikler için ayrılan sürenin yeterli olduğunu belirtmişlerdir. ÖA4'ün dersindekiler de etkinliklerin ilgilerini çektiğini, fakat ayrılan sürenin yeterli olmadığını ve biraz daha fazla soru çözülmesini istediklerini ifade

etmektedirler. Genel olarak öğretmen adaylarının dersinde yer alan öğrencilerin yeni bilgiler öğrendiklerini, gelecek soruları ve günlük yaşamda karşılaşacakları problemleri birden fazla yoldan çözebileceklerini ve yeni durumlara aktarabileceklerini belirttikleri görülmektedir. Nitekim matematik dersinde seçilen problemler, öğrencilerin günlük yaşamında gereksinim duyduğu konular ve okulda yaptığı etkinliklerle ilgili ve ilginç olmalıdır. Bu durumda öğrencilerin, kazandıkları matematiksel bilgi ve beceriler daha anlamlı olacak ve bu bilgiyi farklı durumlara uygulamaları kolaylaşacaktır (MEB, 2009, s.11). Fakat etkili öğrenme için zengin bir etkinlik kümesinin seçilmesi kendi başına yeterli değildir. Öğrencinin bu tür etkinlikleri tamamlarken istenen matematiksel becerileri başarılı bir şekilde geliştireceğinin garantisi yoktur (Breen & O'Shea, 2011a, s.89). Bu durum ilgili literatür çalışmalarının sonuçlarında da görülmektedir. Örneğin Baştürk (2010) çoklu temsiller üzerine yapılan çalışmalarda, temsiller arasındaki geçişlerin temsiller arası bağları kuvvetlendiğini ve dolayısıyla fonksiyonların kavramsal olarak anlaşılmasına değerli katkılarda bulunduğunu ifade etmektedirler. Ancak çalışmasına katılan öğrencilerin sadece fonksiyonların cebirsel temsilinde başarılı olduklarını, diğer temsillerde ve temsiller arası geçişlerdeki yetersizlik olduklarını ve öğrencilerin fonksiyon konusunda kavramsal öğrenmelerinin oldukça sınırlı olduğunu belirmektedir. Yenilmez ve Demirhan (2013) da araştırmaları sonucunda öğrencilerin temel matematik kavramları kavramsal olarak yeterli düzeyde anlamadıklarını ve çalışmalarına konu olan kavramlarla ilgili olarak daha çok işlemsel öğrenmelerinin olduğunu söylemişlerdir (s.278). Doyle ve Carter (1984) etkinlikler üzerinde çalışmaya adanmış derslerde birkaç öğrencinin etkinliğin tüm gereksinimlerini karşılamasına rağmen bir bütün olarak sınıfın istenilen performansı sağlayamadığını tespit etmişlerdir (s.142-143). Karakoca (2011) ise öğrencilerin verilen bilgilerin doğrudan kullanılarak çözülebildiği işlemsel problemlerde; akıl yürütme ve yorumlama becerilerini gerektiren problemlere kıyasla daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca çoklu çözüm yollarının var olduğu problemlerde öğrencilerin, tek bir cevap vererek esnek düşünme becerilerini yeterli

düzeyde kullanamadıkları görülmüştür. Tam ve ikna edici açıklama yapan öğrencilerin problem çözümlerinde kullandıkları stratejiler incelendiğinde ise diyagram çizme, tablo yapma stratejisi gibi görsel beceri gerektiren stratejilerin yüzdeliklerinin, rutin algoritmalar ve sembolik ifadelerle çözüme ulaştıran stratejilere göre daha düşük olduğunu gözlemlemişlerdir (s.114-115). Kaya (2020) öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik algılarını ele aldığı çalışmasında öğrencilerin daha çok günlük yaşamla ilişkilendirme, ardından matematiği kendi içerisinde ilişkilendirme, matematiği kullanma ve farklı disiplinlerle ilişkilendirme inançlarının orta düzeyin üzerinde olduğunu belirlemiştir. Bayam (2012) çalışmasında yer alan öğrencilerin matematik tarihi ile işlenen dersler sırasında yaptıkları aktivitelerden ve matematikçilerin hayatını öğrenmekten hoşlandıklarını, eğlenerek öğrendiklerini ve matematiği daha çok sevdiklerini belirtmişlerdir (s.92). İlgili literatür ve bu çalışmada yer alan öğrenci söylemleri dikkate alındığında, etkinlikler süresince öğrencilerde üst düzey öğrenme çıktıları konusunda beklenilen sonuçlara ulaşılmak güç görülmektedir. Bu durum öğrenci hazırbulunuşluğundan, etkinliğin seviyesinden, öğrencinin ilgi ve merakından, sınıf ortamının uygun bir şekilde düzenlenip düzenlenmediğinden vb. etkilenmektedir. Nitekim derinlemesine bir anlamanın gerçekleşmesi için bütün bileşenlerin etkili bir şekilde kullanılması beklenmektedir. Araştırmamızda yer alan öğretmen adayları ise hali hazırda bir öğrenci grubunu dikkate alarak etkinliklerini hazırlamadığından, öğrencilerde de derinlemesine anlamanın gerçekleşmediğine yönelik ifadelerinin olması doğal karşılanabilecek bir sonuç olarak görülmektedir.

BÖLÜM VI

ÖNERİLER

Bu araştırmanın bulgu ve sonuçlarından yola çıkılarak aşağıda araştırmacılara, öğretmen eğitimcilerine ve eğitim politikacılarına yönelik bazı öneriler sunulmuştur.

6.1. Araştırmacılar İçin Öneriler

Bu çalışmada Usiskin (2012)'nin tanımlamış olduğu matematiksel anlama boyutları dikkate alınarak öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutlarını belirlemek amacı ile "Matematiksel Anlama Boyutları Ölçeği (MABÖ)" geliştirilmiş ve matematiksel anlamaya dair altı alt boyut belirlenerek bunlara dair tanımlamalar yapılmıştır. İleri araştırmalarda, katılımcıların matematiksel anlama boyutlarının belirlenmesinde şimdiki çalışmadan elde edilen matematiksel anlama boyutları çerçevesi kullanılarak benzer veya daha kapsamlı ölçekler geliştirilebilir.

Şimdiki çalışmada geliştirilen MABÖ ölçeği bir devlet üniversitesinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı'nın son sınıfında öğrenim gören öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Çalışmada MABÖ sonuçlarına göre altı farklı matematiksel anlama boyutunda yer alan matematik öğretmeni adaylarının etkinlik tasarlama ve uygulama süreçlerinin incelenmesi amaçlanmış, fakat dört farklı anlama boyutundan öğretmen adayı ile çalışılarak

karşılaştırmalar yapılmıştır. İleride yapılacak çalışmalarda her bir anlama boyutuna dahil olan birden fazla öğretmen adayıyla çalışılarak bu öğretmen adaylarının etkinlik tasarlama ve uygulama süreçlerindeki benzerlik ve farklılıklar araştırılabilir. Ayrıca ileriki araştırmalarda matematiksel anlama boyutlarına dair daha kapsamlı tanımlamalar yapılarak şimdiki çalışmaya benzer bir çalışma farklı matematiksel anlama boyutlarından öğretmen adayları ile tekrarlanabilir ve farklı boyutlarda yer alan öğretmen adaylarının birbirlerine göre durumları tartışılabilir.

Bu çalışmada yer alan öğretmen adayları ile matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya yönelik etkinlik tasarlama ve uygulama süreçleri üzerine yapılan görüşmelerde öğretmen adaylarının çalışma öncesinde bu konuda bir bilgi ve deneyime sahip olmadıklarını, sürecin kendilerini bu yönde geliştirdiğini ve öğretmenlik hayatlarında da benzer türde etkinlikler tasarlayarak öğrencilerine uygulayabileceklerini belirttikleri görülmüştür. Bu bağlamda ileriki araştırmalarda öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutları ve etkinlik tasarımına yönelik farkındalıklarını artıracak benzer çalışmalar yürütülebileceği gibi öğretmen adaylarının farklı etkinlik türlerine yönelik kuramsal ve uygulamalı çalışmalar yaptığı araştırmalar da yapılabilir.

Bu çalışmada, çember ve daire konusu özelinde öğretmen adaylarının tasarladıkları ve uyguladıkları etkinliklerde anlama boyutları analiz edilmiştir. İleriki çalışmalarda farklı öğretim seviyelerinde farklı öğrenme alanları ve konularında öğretmen ya da öğretmen adaylarının etkinlik tasarlama ve uygulama süreçleri araştırılabilir.

Bu çalışmanın uygulama aşamasında öğretmen adayları tasarlamış oldukları etkinliklerini öğretmenlik uygulaması dersi kapsamında iki hafta boyunca staj okullarında 7. sınıf öğrencilerine sunmuşlardır. Çalışmada öğretmen adaylarının tasarladıkları ve uyguladıkları etkinliklere odaklanılmış, öğrencilerin ise yalnızca hangi matematiksel anlama boyutlarının kendilerinde gerçekleşmiş olabileceğine dair görüşleri alınmıştır. İleriki araştırmalarda matematiksel anlamanın süreç içerisinde değişebileceği gerçeğinden yola çıkarak daha uzun

süreli ders gözlemlerinin yapıldığı ve matematiksel anlama üzerine tasarlanan etkinliklerin derslerde uygulanmasıyla öğrencilerde matematiksel anlamanın hangi boyutlarının gerçekleştiğinin detaylıca incelendiği, öğrencilerin motivasyonları, tutumları ve bilişleri üzerindeki etkilerinin daha iyi açıklandığı ek çalışmalar yapılabilir.

Bu çalışmada, öğretmen adaylarının tasarladıkları ve uyguladıkları etkinliklerde anlama boyutlarına dair bazı eksikliklerin olduğu sonucuna varılmıştır. Bu eksiklikler tasarım sürecinde ağırlıklı olarak yaratıcılık-sentez boyutu iken uygulama sürecinde ispat-keşif, tarih-kültür ve yine yaratıcılık-sentez boyutları olmuştur. Öğretmen adayları bu eksikliklerin yaşanmasının nedenlerini öğrenci hazır bulunuşluk ve seviyesine uygun etkinlik hazırlayamamaları ile sınıf ve zaman yönetimi konusundaki tecrübesizliklerine dayandırmışlardır. Bu bağlama ileride yapılacak olan çalışmalarda, özellikle bu anlama boyutlarına ve karşılaşılan eksikliklere odaklanılarak öğretmen adayları ile etkinlik tasarlama ve uygulama araştırmaları yürütülebileceği gibi öğretmenlerin bu eksiklikler konusunda daha tecrübeli olabileceği gerçeğinden hareketle öğretmenler ile de benzer çalışmalar yürütülebilir.

6.2. Öğretmen Eğitimcileri İçin Öneriler

Bu araştırma sürecinde öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden elde edilen bulgular öğretmen adaylarının matematiksel anlamanın etkinlikler yolu ile gerçekleştirilmesini sağlamak adına etkinlik planlama ve uygulama konusunda bir öğretim almadıklarını göstermiştir. Nitekim öğretmenlerin öğrencileri üzerinde matematiksel anlamayı tüm boyutlarıyla gerçekleştirebilmek adına etkinlikler tasarlaması ve bu konudaki uygulamalarını ilerletebilmesi bu konularda güçlü öğretmenlerin yetiştirmesi ile mümkün olacağından, öğretmen yetiştirme kurumlarında matematiksel anlama boyutlarına yönelik tanımlamaların ve sınıflandırmaların tartışıldığı buna dair matematiksel etkinlik örneklerinin

geliştirildiği ve bu örneklerin öğretim esnasında kullanılmasını sağlayacak ortamların yaratıldığı derslere yer verilebilir. Ek olarak öğretmen adaylarının etkinlik uygulama sürecine yönelik deneyim kazanmaları açısından, öğretmenlik uygulaması derslerinde adaylara farklı türlerde etkinlik uygulama çalışmaları da yaptırılabilir.

Şimdiki çalışmada katılımcı öğretmen adaylarından matematiksel anlamanın gerçekleşmesini sağlayacak türde etkinlikler tasarlamaları istenmiştir. Bu süreçte araştırmacı tarafından öğretmen adaylarına yol gösterici olmak adına örnek ders planı ve etkinlikleri sunulmuştur. Öğretmen adayları da çoğunlukla bu örnekleri rehber edinerek etkinliklerini tasarladıklarını dile getirmişlerdir. Bu hususta matematik ders kitaplarında yer alan etkinliklerin de matematiksel anlamanın gerçekleşmesini sağlama konusunda sınırlı sayıda ve çeşitlilikte olduğu (Bozkurt & Kuran, 2016; Çimen & Yıldız, 2017) gözönüne alındığında öğretmen adaylarının veya öğretmenlerin kendi etkinliklerini tasarlayabilmeleri için matematikte anlamayı gerçekleştirebilmek adına etkinlik hazırlamaya yönelik bilgilendirici ve yol gösterici geniş çaplı kaynaklar hazırlanabilir.

Bu çalışmada MABÖ ölçeği geliştirilerek öğretmen adaylarına uygulanmış ve öğretmen adaylarının anlama boyutları belirlenmiştir. Geliştirilen bu ölçek yükseköğretim kurumlarında farklı öğretmen adayı gruplarına uygulanarak anlama boyutları belirlenebilir. Matematiksel uzmanlık için anlama boyutlarının bir bütün olarak ele alınması ve birinin bir diğerinden üstün tutulmaması gerçeğinden hareketle öğretmen adaylarının ölçek sonuçlarına göre geri planda bıraktıkları anlama boyutları üzerine tamamlayıcı etkinlikler düzenlenebilir.

6.3. Eğitim Politikacıları İçin Öneriler

Bu çalışmada yer alan katılımcılar ile yapılan görüşme bulguları araştırma sürecinde öğrencilerin matematiksel anlama boyutlarını kısmen gerçekleştirebildiklerini göstermiştir. Bu konuda öğretmen adayları öğrencilerin matematiksel anlama düzeylerinin geliştirilmesi

için öğretim uygulamalarının tasarlanmasında matematiksel etkinliklerin önemli bir katkısı olduğunu düşünmektedirler. Nitekim yüksek düzeyde matematiksel düşünme ve muhakeme gerektiren soruları barındıran ve çoklu çözüm stratejilerini, çoklu temsilleri ve açıklamaların kullanımını teşvik eden etkinliklerin uygulanması öğrencilerin matematiksel kavramları anlama, düşünme, akıl yürütme kapasitelerini sürekli olarak artırmaktadır (Stein & Lane, 1996, s.50). Günümüzde öğretim programlarının, öğrencilerin matematiksel kavramları, prosedür ve ilkeleri derinlemesine anlamalarının sağlanmasını gerektirdiği gözönüne alındığında öğrencilerde matematiksel anlamanın tüm boyutlarıyla gerçekleşmesi için; formül oluşturma ve kullanma, genelleme yapma, tahminde bulunma, keşif yapma, çoklu çözüm yolları üretme, çoklu temsilleri kullanma, matematiksel kavramlar ve farklı disiplinler arasında ilişki kurma ve matematiğin tarihte ortaya çıkışından da yararlanarak gerçek hayat durumlarını matematik diline dökmelerini sağlayacak etkinliklere ilkokuldan itibaren yer verilebilir ve öğrencilerin her türlü matematiksel etkinliğe katılmaları teşvik edilebilir.

BÖLÜM VII

KAYNAKLAR

Abalı Öztürk, Y., & Şahin, Ç. (2014). The effects of alternative assessment and evaluation methods on academic achievement, persistence of learning, self-efficacy perception and attitudes. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, *10*(4), 1022-1046.

Ahmed, A. (1987). *Better mathematics: a curriculum development study*. London: HMSO.

Aktaş, M. C. & Aktaş, D. Y. (2012). İlköğretim 7. sınıf matematik öğretim programı, ders ve öğrenci çalışma kitaplarında dörtgenler arasındaki ilişkilerin anlatımının incelenmesi. *Education Sciences, 7*(2), 848-858.

Alex, J., & Mammen, K. J. (2018). Students' understanding of geometry terminology through the lens of Van Hiele theory. *Pythagoras*, *39*(1), 1-8.

Alexa, M. (1997). Computer-assisted text analysis methodology in the social sciences. *ZUMA Arbeitsbericht*. 97/07. Mannheim: ZUMA

Alkan, H., & Altun, M. (1998). Matematik öğretmenliği. T.C. Anadolu Üniversitesi Yayınları No: 1072, Açıköğretim Fakültesi Yayınlar No: 59. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Ainley, J., & Margolinas, C. (2015). Accounting for student perspectives in task design. Watson & Ohtani (Eds.), *Task design in mathematics education* (pp. 115-141). Switzerland: Springer: Springer, Cham.

Ainley, J. & Pratt, D. (2005). *RF01: The Significance of Task Design in Mathematics Education: Examples From Proportional Reasoning*. In Chick, H. L. & Vincent, J. L. (Eds.). Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 1, pp. 93-122. Melbourne: PME.

Aksu, Z. (2019). Pre-Service Mathematics Teachers' Pedagogical Content Knowledge Regarding Student Mistakes on the Subject of Circle. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, *8*(3), 440-445.

Anthony, G., & Walshaw, M. (2009). *Effective pedagogy in mathematics* . Educational series 19. Brussels: International Academy of Education; Geneva: International Bureau of Education.

Arbaugh, F., & Brown, C. A. (2005). Analyzing mathematical tasks: a catalyst for change?. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *8*(6), 499-536.

Arı, K., Çavuş, H., & Sağlık, N. (2010). İlköğretim 6. sınıflarda geometrik kavramların öğretiminde etkinlik temelli öğrenimin öğrenci başarısına etkisi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *27*(27), 99-112.

Arslan, E. (2013). Ortaokul öğrencilerinin "Pirie ve Kieren modeli" ne göre matematiksel anlama seviyelerinin belirlenmesi (Yüksek lisans tezi). *Erzincan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü: Erzincan*.

Ashlock, R. B. (2006). *Error patterns in computation: Using error patterns to help each student learn* (Ninth Edition). Boston. ISBN 0-13-119886-6

Atebe, H. U., & Schafer, M. (2010). Beyond teaching language: towards terminological primacy in learners' geometric conceptualisation. *Pythagoras, 2010*(71), 53-64.

Aytaçlı, B. (2012). Durum çalışmasına ayrıntılı bir bakış. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, *3*(1), 1-9.

Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S., & Bıçak, B. (2012). *Geleneksel-tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme teknikleri: Öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.

Bademci, V. (2011). Kuder-rıchardson 20, cronbach'ın alfası, Hoyt'un varyans analizi, genellenirlik kuramı ve ölçüm güvenirliği üzerine bir çalışma. *Dicle University Journal of Ziya Gokalp Education Faculty*, *17*,173-193

Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (*genişletilmiş 4*. *Baskı).* Ankara: Harf Eğitim Yayıncılığı.

Bal, A.P. (2008). Yeni ilköğretim matematik öğretim programının öğretmen görüşleri açısından değerlendirilmesi, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 17*(1), 53-68.

Bal, A. P. (2012). Öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeyleri ve geometriye yönelik tutumları. *Eğitim Bilimleri Araştırma Dergisi*, *2*(1), 17-34.

Balcı, A. (2015). *Sosyal bilimlerde araştırma: Yöntem, teknik ve ilkeler*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Ball, D. L. (1990a). The mathematical understandings that prospective teachers bring to teacher education. *The elementary school journal*, *90*(4), 449-466.

Ball, D. L. (1990b). Prospective elementary and secondary teachers' understanding of division. *Journal for research in mathematics education*, *21*(2),132-144.

Ball, D. L. (1990c). Halves, Pieces, and Twoths: Constructing Representational Contexts in Teaching Fractions. Craft Paper 90-2.

Ball, D. L., Lubienski, S. T., & Mewborn, D. S. (2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. *Handbook of research on teaching*, *4*, 433-456.

Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special. *Journal of Teacher Education*, *59*(5), 389-407.

Barrett, P. (2001). Assessing the reliability of rating data. 11.05.2020 tarihinde https://scholarworks.umass.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1137&context=pare adresinden erişilmiştir.

Barrow, R., & Woods, R.(2006). *An introduction to philosophy of education*. London: Routledge.

Barmby, P., Harries, T., Higgins, S., & Suggate, J. (2007). How can we assess mathematical understanding. In *Proc. 31st Conf. of the Int. Group for the Psychology of Mathematics Education*. *2*, 41-48.

Bartlett, F.C. (1932) *Remembering: a study in experimental and social psychology*. UK: Cambridge.

Bassey, M. (1999). *Case study research in educational settings*. UK: McGraw-Hill Education.

Baş, T., & Akturan, U. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri: NVivo 7.0 ile nitel veri analizi, örnekleme, analiz, yorum*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, *9*(1), 23-28.

Baştürk, S. (2010). Öğrencilerinin fonksiyon kavramının farklı temsillerindeki matematik dersi performansları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30*(2), 465-482.

Baturo, A., & Nason, R. (1996). Student teachers' subject matter knowledge within the domain of area measurement. *Educational studies in mathematics*, *31*(3), 235-268.

Bauer, M. W. (2000). Analytic approaches for text, image and sound. Bauer & Gaskell (Eds.) *Qualitative researching with text, image and sound: A practical handbook for social research,* (pp.131-151). Sage.

Baxter, P., & Jack, S. (2008). Qualitative case study methodology: Study design and implementation for novice researchers. *The qualitative report*, *13*(4), 544-559.

Bayam, S. B. (2012). *İlköğretim matematik eğitiminde öğrencilerin matematik tarihi bilmelerinin matematiğe yönelik başarı ve tutumlarına etkisi. (*Yüksek lisans tezi). Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kastamonu.

Baykul, Y. (2001). *İlköğretimde ölçme ve değerlendirme*. T.C. MEB Projeler Koordinasyon Merkezi Başkanlığı.

Bekdemir, M. (2012). Öğretmen adaylarının çember ve daire konularında kavram ve işlem bilgilerinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *43*(43), 83-95

Bell, A. (1993). Principles for the design of teaching. *Educational Studies in Mathematics*, *24*(1), 5-34.

Benbasat, I., Goldstein, D. K., & Mead, M. (1987). The case research strategy in studies of information systems. *MIS quarterly*, 369-386.

Bennett, N., & Desforges, C. (1988). Matching classroom tasks to students' attainments. *The Elementary School Journal*, *88*(3), 221-234.

Birinci, D. K., Delice, A., & Aydın, E. (2013). Anlamayı anlamak: matematik eğitimi lisansüstü öğrencile-rinin lineer cebir kavramlarını anlamalarının incelenmesi. *VI. Ulusal Lisansüstü Eğitim Sempozyumu*, 55.

Black, P., & Wiliam, D. (2010). Inside the black box: Raising standards through classroom assessment. *Phi Delta Kappan, 92*(1), 81-90. DOI: 10.1177/003172171009200119.

Blatter, J.K. (2008). Case study. ın given, L. M. (Eds.), *The Sage encyclopedia of qualitative research methods* (pp. 68-71). Sage.

Bloom, B. S., & Hastings, J. T. & Madaus. G. F. (1971). *Handbook on formative and summative evaluation of student learning*. New York: McGraw-Hill.

Boesen, J., Lithner, J., & Palm, T. (2010). The relation between types of assessment tasks and the mathematical reasoning students use. *Educational studies in mathematics, 75*(1), 89-105.

Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education: An introduction to theories and methods.* (Fifth Edition). Boston: Pearson.

Boston, M. D. (2006). *Developing secondary mathematics teachers' knowledge of and capacıty to implement instructional tasks with high level cognitive demands.* (Doctorate thesis). University of Pittsburgh, School of Education Department of Instruction and Learning.

Boston, M. D., & Smith, M. S. (2011). A 'task-centric approach'to professional development: Enhancing and sustaining mathematics teachers' ability to implement cognitively challenging mathematical tasks. *ZDM, 43*(6-7), 965-977.

Bozkurt, A. (2012). Matematik öğretmenlerinin matematiksel etkinlik kavramına dair algıları. *Eğitim ve Bilim, 37*(166), 101-115.

Bozkurt, A., & Kuran, K. (2016). Öğretmenlerin matematik ders kitaplarındaki etkinlikleri uygulama ve etkinlik tasarlama deneyim ve görüşlerinin incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi, 17*(2), 377-398.

Bragg, L., & Nicol, C. (2008). Designing open-ended problems to challenge preservice teachers' views on mathematics and pedagogy. In *PME 32: Mathematical ideas: history, education and cognition: Proceedings of the 32nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (pp. 201-208). International Group for the Psychology of Mathematics Education.

Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn* (Vol. 11). Washington, DC: National academy press.

Breen, S., & O'Shea, A. (2011). Designing rich sets of tasks for undergraduate calculus courses. In Dooley, T., Corcoran, D. & Ryan, M. (Eds.), Proceedings of the Fourth Conference on Research in Mathematics Education MEI4, Dublin, 82- 92.

Breen, S., & O'Shea, A. (2011b). The use of mathematical tasks to develop mathematical thinking skills in undergraduate calculus courses–a pilot study. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, *31*(1), 43-48.

Brown, J. D. (2002). The Cronbach alpha reliability estimate. *JALT Testing & Evaluation SIG Newsletter, 6*(1). 17-18.

Bryman, A. (2012). *Social research methods*. London: Oxford university press.

Bryman, A., & Cramer, D. (2002). *Quantitative data analysis with SPSS release 10 for Windows: A guide for social scientists*. Routledge.

Bukova-Güzel, E., & Alkan, H. (2005). Yeniden yapılandırılan ilköğretim programı pilot uygulamasının değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi, 5*(2), 385-420.

Bulut, İ. (2008). Yeni ilköğretim programlarında öngörülen öğrenci merkezli uygulamalara ilişkin öğretmen görüşleri (Diyarbakır ili örneği). *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, *56*(56), 521-546.

Buxkemper, A. C. & Hartfiel, D. J. (2003). Understanding. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *34*(6), 801-812.

Buxton, L. (1978). Four Levels of Understanding. *Mathematics in School*, *7*(4), 36.

Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: Temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Egitim Yönetimi Dergisi*, *8*(4), 470-483.

Büyüköztürk Ş. (2007). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (21. baskı).* Ankara: Pegem Akademi.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara, Pegem Akademi.

Byers, V. (1980). What does it mean to understand mathematics?. *International Journal of Mathematical Educational in Science and Technology*, *11*(1), 1-10.

Byers, V., & Herscovics, N. (1977). Understanding School Mathematics. *Mathematics Teaching*, *81*, 24-27.

Cai, J. (2002). Assessing and understanding US and Chinese students' mathematical thinking. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, *34*(6), 278-290.

Cai, J., & Ding, M. (2017). On mathematical understanding: Perspectives of experienced Chinese mathematics teachers. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 20(1), 5-29.

Calamlam, J.M.M., Ocampo, R.V., & Reyes Z.Q. (2015). Understanding of students on linear equations through analysis of self-made questions. *International Journal of Technical Research and Applications.* Special Issue. *22*, 117-130.

Carpenter, T. P. & Lehrer, L. (1999). Teaching and learning mathematics with understanding. Fennema & Romberg (Eds.) *Mathematics classrooms that promote understanding*, (pp.19-32). Mahwah, New Jersey London.

Chan, E.C., Ng, D.K., Widjaja, W., & Seto, C. (2015). A Case study on developing a teacher's capacity in mathematical modelling. *The Mathematics Educator, 16*, 1-31.

Chapman, O. (2013). Mathematical-task knowledge for teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *16*(1), 1-6.

Charalambous, C. Y. (2007). Developing and testing a scale for measuring students' understanding of fractions. *Proceedings of PME 31*, *2*, 105-112.

Charalambous, C. Y., & Pitta-Pantazi, D. (2007). Drawing on a theoretical model to study students' understandings of fractions. *Educational studies in mathematics*, *64*(3), 293.

Chazan, D., Larriva, C., & Sandow, D. (1999). What kind of mathematical knowledge supports teaching for" conceptual understanding"? Preservice teachers and the solving of equations. In *PME Conference* (Vol. 2), pp. 2-193.

Chester, C. & Quilter, S.M. (1998). Inservice teachers' perceptions of educational assessment. *Journal for Research in mathematics Education, 33*(2), 210-236.

Chmiliar, L. (2010). Multiple-case designs. In A. J. Mills, G. Eurepas & E. Wiebe (Eds.), *Encyclopedia of case study research*. USA: SAGE.

Chung, I., & Lew, H. C. (2007). Comparing Korean and US third grade elementary student conceptual understanding of basic multiplication facts. In *Proceeding of the 31st*

International Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 2), pp. 161-168.

Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement, 20*(1), 37-46.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2002). *Research methods in education*. Routledge.

Colorado State University (2018). An ıntroduction to content analysis. 09.09.2018 tarihinde https://writing.colostate.edu/guides/pdfs/guide61.pdf adresinden erişilmiştir.

Common Core State Standards for Mathematics. (2010). 01.05.2017 tarihinde http://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards_and_Positions/Common_Core_State_Standards/Math_Standards.pdf adresinden erişilmiştir.

Confrey, J., & Lachance, A. (2000). Transformative teaching experiments: underlying principles and essential elements. Lesh, R. & Kelly, A. E. (Eds.). *Handbook of Research Design in Mathematics and Science Education*. NY: Hillsdale

Comrey, A. L., & Lee, H. B. (1992). *A first course in factor analysis*, 2nd Edn. NY: Hillsdale

Couto, A., & Vale, I. (2014). Pre-service teachers' knowledge of elementary geometry concepts. *Journal of the European Teacher Education Network, 9*, 57–73.

Crespo, S. (2003). Learning to pose mathematics problems: Exploring changes in preservice teachers' practices. *Educational Studies in Mathematics, 52,* 243-270.

Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage.

Creswell, J. W., & Miller, D. L. (2000). Determining validity in qualitative inquiry. *Theory into practice*, *39*(3), 124-130.

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2007). Choosing a mixed methods design. *Designing and conducting mixed methods research*, (s. 58-88).

Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Fourth Edition Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches*. Sage.

Creswell, J. W., & Zhang, W. (2009). The application of mixed methods designs to trauma research. *Journal of traumatic stress*, *22*(6), 612-621.

Çakmur, H. (2012). Araştırmalarda ölçme-güvenilirlik-geçerlilik. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, *11*(3).

Çekiç, A. ve Bakla, A. (2014). Nitel Analiz ve Yorumlama. Bütün & Demir (Ed.) *Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri,* (431-534), Ankara: Pegem Akademi.

Çimen, E. E., & Yıldız, Ş. (2017). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer verilen problem kurma etkinliklerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, *8*(3), 378-407.

Çoruhlu, A. G. T. Ş., Nas, A. G. S. E., & Çepni, S. (2009). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin alternatif ölçme-değerlendirme tekniklerini kullanmada karşılaştıkları problemler: Trabzon örneği. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *6*(1). 122-141.

Darling-Hammond, L. (1994). Performance-based assessment and educational equity. *Harvard Educational Review*, *64*(1), 5-31.

Davey, L. (1990). The application of case study evaluations. *Practical assessment, research, and evaluation*, *2*(1), 9.

Davis, A. (2002). Teaching for Understanding in Primary Mathematics. L.Newton (Ed.) *Teaching for Understanding Across the Primary Curriculum*. UK: Frankfurt Lodge.

Davis, L. L. (1992). Instrument review: Getting the most from a panel of experts. *Applied nursing research, 5*(4), 194-197.

Dede, Y. (2006). Mathematics educational values of college students' towards function concept. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, *2*(1), 82-102.

Dempsey, M., & O'shea, A. (2017). Critical evaluation and design of mathematics tasks: Pre-service teachers. In *CERME 10*.

Deniz, D. (2014). *Ortaöğretim matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme yöntemine uygun etkinlik oluşturabilme ve uygulayabilme yeterlikleri.* (Doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Deniz, D. & Akgün, L. (2016). Ortaöğretim matematik öğretmenlerinin model oluşturma etkinliği tasarım prensiplerine uygun etkinlik tasarlayabilme yeterlikleri. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, *4*(1), 1-14.

Deniz, D., & Akgün, L. (2017). Ortaöğretim matematik öğretmenlerinin tasarladıkları model oluşturma etkinliklerinin sınıflarda uygulanabilme süreçlerinin incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *19*(1), 166-183.

Denzin, N. K. (1978). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods*. Second edition. New Jersey: Transaction publishers.

DeVellis, R.F. (2014). *Ölçek geliştirme: kuram ve uygulamalar* (T. Totan Çev. Ed.). Ankara: Nobel Yayıncılık

Dietel, R. J., Herman, J. L., & Knuth, R. A. (1991). What does research say about assessment. *North Central Regional Educational Laboratory,* 1-18.

Differencebetween (2019). Task. 21.05.2019 tarihinde http://www.differencebetween.net/language/words-language/difference-between-task-and-activity/ adresinden erişilmiştir.

Dreyfus, T. (1991). Advanced mathematical thinking processes. In Tall D. (Ed.) *Advanced Mathematical Thinking*. Kluwer Academic.

Duatepe Paksu, A. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının geometri hazırbulunuşlukları, düşünme düzeyleri, geometriye karşı özyeterlikleri ve tutumları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *33*(33), 203-218.

Doğan, M ve Güner, P. (2012). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik dilini anlama ve kullanma becerilerinin incelenmesi*. 29.04.2017 tarihinde http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2328-29_05_2012-20_50_06.pdf adresinden erişilmiştir.

Doğanay, A., Ataizi, M., Şimşek, A., Balaban Salı J. & Akbulut,Y. (2012). *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri.* Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Donovan, M.S., Bransford, J.D., & Pellegrino, J.W. (1999). *How people learn: bridging research and practice*. Committee on Learning Research and Educational Practice, National Research Council (Eds.). Washington, DC: National Academy Press.

Doyle, W. (1983). Academic work. *Review of Educational Research, 53,* 159-199.

Doyle, W. (1986). Classroom organization and management. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed., pp. 392-431). New York: Macmillan.

Doyle, W. (1988). Work in mathematics classes: The context of students' thinking during instruction. *Educational Psychologist, 23(2),* 167-180.

Doyle, W. (1992). Curriculum and pedagogy. *Handbook of research on curriculum, 5,* 486-516.

Doyle, W., & Carter, K. (1984). Academic tasks in classrooms. *Curriculum inquiry*, *14*(2), 129-149.

Duatepe Paksu, A.(2016). *Van Hiele Geometrik Düşünme Düzeyleri*, 265-275. 14.05.2017 tarihinde https://www.researchgate.net/publication/294884462_Van_Hiele_Geometrik_Dusunme_Duzeyleri adresinden erişilmiştir.

Duffin, J. M., & Simpson, A. P. (2000). A search for understanding. *The Journal of Mathematical Behavior*, *18*(4), 415-427.

Durmuş, S., Toluk, Z., & Olkun, S. (2002). Matematik öğretmenliği 1. sınıf öğrencilerinin geometri alan bilgi düzeylerinin tespiti, düzeylerin geliştirilmesi için yapılan araştırma ve sonuçları. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 28-30.

Durmuş, B., Yurtkoru, E. S., & Çinko, M. (2016). Sosyal bilimlerde spss'le veri analizi (6. Baskı). *İstanbul: Beta Yayıncılık*.

Duru, A. ve Korkmaz, H. (2010). Öğretmenlerin yeni matematik programı hakkındaki görüşleri ve program değişim sürecinde karşılaşılan zorluklar. *Hacettepe Universitesi Eğitim Fakultesi Dergisi*, 38, 67-81.

Eraslan, A. (2005). *A qualitative study: Algebra honor students' cognitive obstacles as they explore concepts of quadratic functions. (*Doctoral Dissertation). The Florida State University College Of Education.

Erdoğan, M., Kurudirek, A., & Akca, H. (2014). The Effect of Mathematical Misconception on Students' Success in Kinematics Teaching. *Education Journal, 3*(2), 90-94.

Elbers, E. (2003). Classroom interaction as reflection: learning and teaching mathematics in acommunity of inquiry. *Educational Studies in Mathematics, 54,* 77-99.

English, L. D. (2003). Reconciling theory, research, and practice: A models and modelling perspective. *Educational Studies in Mathematics, 54*(2-3), 225-248.

Even, R. & Tirosh, D. (2002). Teacher knowledge and understanding of students' mathematical learning. L. D. English (Ed.) *Handbook of International Research in Mathematics Education*. (pp 219-240). Mahwah, New Jersey.

Feldman, Z., Thanheiser, E., Welder, R. M., Tobias, J. M., Hillen, A. F., & Olanoff, D. (2016). When is a mathematical task a good task. *The mathematics preparation of elementary teachers: Issues and strategies for content courses*, 9-24.

Fennema, E., Carpenter, T. P., Franke, M. L., Levi, L., Jacobs, V. R., & Empson, S. B. (1996). A longitudinal study of learning to use children's thinking in mathematics instruction. *Journal for research in mathematics education, 27*(4), 403-434.

Fennema, E., & Romberg, T. A. (Eds.). (1999). *Mathematics classrooms that promote understanding*. Mahwah, New Jersey: Routledge.

Fitriati, F., & Novita, R. (2018). Designing student worksheet for rich mathematical tasks. In *Journal of Physics: Conference Series, 1*(1), IOP Publishing.

Fischbein, E. (1994). The interaction between the formal, the algorithmic, and the intuitive components in a mathematical activity. Biehler, R., Scholz R. W., Strässer,R. & Winkelmann, B. (Eds.). *Didactics of mathematics as a scientific discipline* (pp.231-245). New York: Kluwer Academic Publishers.

Flick, U. (2014). Mapping the field. In U. Flick (Ed.), *The Sage handbook of qualitative data analysis* (pp. 3–18). Thousand Oaks, CA: Sage.

French, D. (2004). *Teaching and learning geometry*. A&C Black.

Garegae, K. G. (2007). A quest for understanding understanding in mathematics learning: Examining theories of learning. In *Proceedings from Ninth International Conference: The Mathematics Education into the 21st Century Project,* (21).

Garner, M. (2007). An alternative theory: deep understanding of mathematics. measurement: *Interdisciplinary Research and Perspectives, 5:2-3,* 170-173.

George, A. L., & Bennett, A. (2005). *Case Studies and Theory Development in the Social Science.* Cambridge: MIT Press.

Gerring, J. (2007). *Case study research: Principles and practices*. Cambridge university press.

Gipps, C. V. (1994). *Beyond testing: Towards a theory of educational assessment*. London: Psychology Press.

Goos, M., Geiger, V., & Dole, S. (2013). Designing rich numeracy tasks. *ICMI Study 22: Task Design in Mathematics*, 589-597.

Gorsuch, R. L. (1974). Factor Analysis, Phila-delphia: W. *B. Saunders Company*.

Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *ECTJ, 30*(4), 233-252.

Güçlü, İ. (2019). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Teknik-Taklaşım-Uygulama. *Ankara: Nobel Yayıncılık*.

Güler, A., Halıcıoğlu, M. B., & Taşğın, S. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Ankara: Seçkin Yayıncılık*.

Gülkılık, H., Uğurlu, H. H., & Yürük, N. (2015). Examining students' mathematical understanding of geometric transformations using the pirie-kieren model. *Educational Sciences: Theory & Practice, 15*(6).

Gülten Çağırgan, D., & Ceran, E. (2017). Öğretmen adaylarının matematik öğretimine ilişkin disiplinlerarası ders tasarımları ve değerlendirmeleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, *6*(1), 107-123.

Güngör, D. (2016). Psikolojide ölçme araçlarının geliştirilmesi ve uyarlanması kılavuzu. *Türk Psikoloji Yazıları, 19*(38), 104-112.

Gürbüz, S., & Şahin, F. (2014). Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri felsefe-yöntem-analiz. *Ankara: Seçkin Yayıncılık*.

Gürbüz, R. & Toprak, Z. (2014). Aritmetikten cebire geçişi sağlayacak etkinliklerin tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 8(1),* 178-203.

Güven, S. (2008). Sınıf öğretmenlerinin yeni ilköğretim ders programlarının uygulanmasına ilişkin görüşleri, *Milli Eğitim Dergisi, 177,* 224-236.

Hall, S. (1993). Task as a unit of teaching analysis. In Bird, N., Falvey, P., Tsui, A. B. M., Allison, D. M., & McNeill, A. (Eds.), *Language and Learning* (pp. 98-125). Hong Kong: Institute of Education.

Hammersley, M. (1992). *Research and Policy*. Lewes: Falmer Press.

Hanson, W. E., Creswell, J. W., Clark, V. L. P., Petska, K. S., & Creswell, J. D. (2005). Mixed methods research designs in counseling psychology. *Journal of counseling psychology*, *52*(2), 224-235

Harlen, W., & James, M. (1997). Assessment and learning: differences and relationships between formative and summative assessment. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, *4*(3), 365-379.

Haylock, D. W. (1982). Understanding in mathematics: Making connections. *Mathematics Teaching*, *98*, 54-56.

Henningsen, M., & Stein, M. K. (1997). Mathematical tasks and student cognition: Classroom-based factors that support and inhibit high-level mathematical thinking and reasoning. *Journal for research in mathematics education*, 524-549.

Herbst, P. (2008). The teacher and the task. In *Proceedings of the 32nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol.), 125-131.

Hewson, S. (2011). What is a mathematically rich task? 21.05.2019 tarihinde https://nrich.maths.org/6299 adresinden erişilmiştir.

Hiebert, J. (2003). What research says about the NCTM standards. In J. Kilpatrick, G. Martin, & D. Schifter (Eds.), *A research companion to principles and standards for school mathematics.*(pp. 5–26). Reston, Va.: NCTM.

Hiebert, J. & Carpenter, T. P. (1992). Learning and teaching with understanding. Grouws, D. A. (Ed.) *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*, (pp.65-97). United States of America: Virginia,

Hiebert, J., Carpenter, T.P., Fennema, E., Fuson, K.C., Wearne, D., Murray, H., Olivier, A & Human, P. (2000). Making sense: Teaching and learning mathematics with understanding. 13.05.2017 tarihinde http://www.heinemann.com/shared/onlineresources/07132/chapter1.pdf adresinden erişilmiştir.

Hiebert, J., & Lefevre, P. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis. J. Hiebert (Ed.) *Conceptual and procedural knowledge; The case of mathematics*, (pp. 1-27). Hillsdale, N. Jersey.

Hiebert, J., & Wearne, D. (1993). Instructional tasks, classroom discourse, and student learning in second grade. *American Educational Research Journal, 30,* 393–425.

Holloway, I., & Wheeler, S. (2010). *Qualitative research in nursing and healthcare*. John Wiley & Sons.

Holton, D., Spicer, T., Thomas, G., & Young, S. (1996). *The benefits of problem solving in the learning of mathematics (Research Report).* Wellington: Ministry of Education.

Horoks, J., & Robert, A. (2007). Tasks designed to highlight task-activity relationships. *Journal of Mathematics Teacher Education, 10*(4-6), 279-287.

Hsieh, H. F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative health research, 15*(9), 1277-1288.

Hyett, N., Kenny, A., & Dickson-Swift, V. (2014). Methodology or method? A critical review of qualitative case study reports. *International journal of qualitative studies on health and well-being, 9*(1), 23606.

Isleyen, T., & Isik, A. (2003). Conceptual and procedural learning in mathematics. *Research in Mathematical Education, 7*(2), 91-99.

Işık, C., Işık, A. & Kar, T. (2011). Öğretmen adaylarının sözel ve görsel temsillere yönelik kurdukları problemlerin analizi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30*(30), 39-49.

İlyas, İ. E., Coşkun, İ. &Toklucu, D. (2017). *Türkiye'de aday öğretmen yetiştırme modeli izleme ve değerlendirme.* Ankara: SETA

İnan, C. (2006). Matematik öğretiminde oluşturmacı yaklaşım uygulamasının örnekleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, 6*, 40-50.

İncikabi, S. (2017). Çoklu temsiller ve matematik ögretimi: ders kitaplari üzerine bir inceleme. *Cumhuriyet International Journal of Education, 6*(1), 66.

Jonassen, D. H. & Churchill, D. (2004). Is there a learning orientation in learning objects? *International Journal on e-Learning*, (June), 32-41.

Jones, K. (2002). Issues in the teaching and learning of geometry. In L. Hagarty (Ed.), *Aspects of teaching secondary mathematics: Perspectives on practice* (pp. 12–139).

Jupp, V. (2006). *The Sage dictionary of social research methods*. Sage.

Kaba, Y., & Şengül, S. (2015). Ortaokul öğrencilerinin matematiksel anlamaları ile matematiğe yönelik tutumları arasındaki ilişki. *Eğitim ve Bilim, 40*(180), 103-123.

Kaba, Y., & Şengül, S. (2018). The relationship between middle school students' mathematics anxiety and their mathematical understanding. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, *8*(3), 599-622.

Kaleli Yılmaz, G. (2014). Durum çalışması. Metin, M. (Eds.), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri* (pp.261-285). Ankara: Pegem Akademi.

Karakoca, A. (2011). *Altıncı sınıf öğrencilerinin problem çözmede matematiksel düşünmeyi kullanma durumları.* (Yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Karakoç, F. Y., & Dönmez, L. (2014). Ölçek geliştirme çalışmalarında temel ilkeler. *Tıp Eğitimi Dünyası*, *13*(40), 39-49.

Karakuş, M., & Yeşilpınar, M. (2013). İlköğretim altıncı sınıf matematik dersinde uygulanan etkinliklerin ve ölçme-değerlendirme sürecinin incelenmesi: Bir durum çalısması. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, *3*(1), 35-54.

Kassim, N. L. A., Ismail, N. Z. I., Mahmud, Z., & Zainol, M. S. (2010). measuring students' understanding of statistical concepts using Rasch measurement. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, *1*(1), 13.

Kavdır, K. (2011). *Matematik öğretmen adaylarının gerçek hayat etkinliği hazırlama süreçlerinin incelenmesi.* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kaya, D. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik düzeylerinin algılanan öğretmen duygusal destek, cinsiyet ve matematik başarısı açısından incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, *14*(1), 106-132.

Kennedy, M. M. (1998). Education reform and subject matter knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, *35*(3), 249-263.

Kerpiç, A., & Bozkurt, A. (2011). Etkinlik tasarım ve uygulama prensipleri çerçevesinde 7. sınıf matematik ders kitabı etkinliklerinin değerlendirilmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *8*(16), 303-318.

Kesgin, Ö. (2017). *Ortaokul 6. Sınıf matematik dersindeki sınıf içi etkinliklere ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri.* (Yüsek lisans tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Kieran, C., Doorman, M., & Ohtani, M. (2015). Frameworks and principles for task design. In *Task design in mathematics education* (pp. 19-81). Springer, Cham.

Kilic, H. (2011). Preservice secondary mathematics teachers' knowledge of students. *Online Submission*, *2*(2), 17-35.

Kilpatrick, J., Blume, G., Heid, M. K., Wilson, J., Wilson, P., & Zbiek, R. M. (2015). Mathematical understanding for secondary teaching: A framework. In M. K. Heid & P.S. Wilson (Eds.), *Mathematical understanding for secondary teachers: A framework and classroom-based situations*, 9-30.

Knisley, J. (2001). A four-stage model of mathematical learning. The Mathematics Educator, 12(1).

Knuth, E. J.,(1999). *The nature of secondary school mathematics teachers' conceptions of proof. (*Doctoral Dissertation). University of Colorado.

Koç, M. H. (2018). Etkinlik çalışmaları değerlendirme ölçeği: bir ölçek geliştirme çalışması. *The Journal of Academic Social Science Studies, 67,* 49-59.

Koç, M. H. (2019). Sınıf öğretmenlerinin etkinlik hazırlama ve uygulama süreçlerinin değerlendirilmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, *33*(1), 69-84.

Koh, K. H. (2011). Improving teachers' assessment literacy through professional development. *Teaching Education*, *22*(3), 255-276.

Koyama, M. & Hisadomi, Y. (2015). The two-axis process model of understanding mathematics as a framework for designing mathematics lessons for high school students. *7th ICMI-East Asia Regional Conference on Mathematics Education,* 409-416.

Koyunkaya, M. Y., Uğurel, I., & Taşdan, B. T. (2018). Öğretmen adaylarının matematiği günlük yaşam ile ilişkilendirme hakkındaki düşüncelerinin geliştirdikleri öğrenme etkinliklerine yansıması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *31*(1), 177-206.

Köstereliođlu, I., Bayar, A., & Akın Köstereliîoğlu, M. (2014). Öğretmen eğitiminde etkinlik temelli öğrenme süreci: Bir durum araştırması. *Electronic Turkish Studies*, *9*(2).

Krippendorff, K.(2014). *Content Analysis. An ıntroduction to ıts methodology.* New York: Sage Publication.

Kulm, G. (1994). *Mathematics assessment. what works in the classroom*. San Francisco: Jossey-Bass Inc., Publishers.

Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The measurement of observer agreement for categorical data. *biometrics*, 159-174.

Lapan, S. D., & Armfield, S. W. J. (2009). Case study research. In S. D. Lapan & M. T. Quartaroli (Eds.), *Research essentials: An introduction to designs and practices* (pp. 165–180). San Francisco: Jossey-Bass

Lauritzen, P. (2012). *Conceptual and procedural knowledge of mathematical functions*. University of Eastern Finland, (Dissertations in Education, Humanities, and Theology).

Lee, E. J., Lee, K. H., & Park, M. (2019). Developing preservice teachers' abilities to modify mathematical tasks: Using noticing-oriented activities. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *17*(5), 965-985.

Lehrer, R. (2003). Developing understanding of measurement. In J. Kilpatrick, W. G. Martin, & D. Schifter (Eds.), *A research companion to principles and standards for school mathematics* (pp. 179–192). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Leikin, R., & Levav-Waynberg, A. (2007). Exploring mathematics teacher knowledge to explain the gap between theory-based recommendations and school practice in the use of connecting tasks. *Educational Studies in mathematics*, *66*(3), 349-371.

Leinhardt, G., & Smith, D. A. (1985). Expertise in mathematics instruction: Subject matter knowledge. *Journal of educational psychology*, *77*(3), 247.

Lin, P. J. (2004). Supporting teachers on designing problem-posing tasks as a tool of assessment to understand students' mathematical learning. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*.

Lin, P. J. (2006). Conceptualizing teachers' understanding of students' mathematical learning by using assessment tasks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *4*(3), 545-580.

Ling Lo, M. (2012). *Variation theory and the improvement of teaching and learning*. Göteborg: Acta Universitatis Gothoburgensis.

Lithner, J. (2017). Principles for designing mathematical tasks that enhance imitative and creative reasoning. *ZDM*, *49*(6), 937-949.

Lund, T. (2012). Combining qualitative and quantitative approaches: Some arguments for mixed methods research. *Scandinavian journal of educational research*, *56*(2), 155-165.

Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of Fundamental Mathematics in China and the United States.* Mahwah, NJ: Lawrence Earlbaum Associates, Inc.

Marchionda, H. (2006). *Preservice teachers' procedural and conceptual understanding of fractions and the effects of inquiry-based learning on this understanding*. (Doctoral Dissertation). University of Clemson University. South Carolina.

Margolinas, C. (2013). Task Design in Mathematics Education. Proceedings of ICMI Study 22. *ICMI Study 22*.

Mazlum, M. M. & Atalay Mazlum, A. (2017). Determination of research method in social sciences. Sosyal bilimlerde araştırma yönteminin belirlenmesi. *Route Educational and Social Science Journal, 4(4),*1-21.

McClain, K. (2003). Supporting preservice teachers' understanding of place value and multidigit arithmetic. *Mathematical Thinking and Learning*, *5*(4), 281-306.

MEB (2009). İlköğretim matematik dersi 1-5. Sınıflar öğretim proramı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

MEB (2013). Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar), Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

MEB (2018). Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.

Merriam, S. B. (2009). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. Jossey-Bass.

Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2016). Qualitative research: A guide to design and implementation Fourt Edition. USA: San Francisco.

Meydan, C.H., & Şeşen, H. (2011). *Yapısal eşitlik modellemesi amos uygulamaları (1.Baskı).* Ankara: Detay Yayıncılık.

Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook.* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Mistretta, R. M. (2000). Enhancing geometric reasoning. *Adolescence*, *35*(138), 365-380.

Moore, T. S., Lapan, S. D., & Quartaroli, M. T. (2012). Case study research. In S.D.Lapan, M.T. Quartaroli& F.J. Reimer (Ed.), *Qualitative research: An introduction to methods and designs,* (pp.243-270). United States of America.

Moulds, P. (2002). Rich tasks: Developing student learning around important tasks. *Australian Science Teachers Journal*, *48*(4), 6.

National Council of Teachers of Mathematics. (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics.* Reston, VA: Author. United States of America.

National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Professional standards for teaching mathematics.* Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

National Council of Teachers of Mathematics. (1995). *Assessment standards for school mathematics.* Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics. United States of America.

National Council of Teachers of Mathematics.(2000). *Principles Standards and for School Mathematics*. United States of America. ISBN 0-87353-480-8.

National Council of Teachers of Mathematics. 01.05.2017 tarihinde http://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/Principles,-Standards,-and-Expectations/ adresinden erişilmiştir.

National Education Association. (1990). Standards for teacher competence in educational assessment of students. *Educational Measurement: Issues and Practice, 9*(4), 30-32.

National Research Council. (1989). *Everybody counts: A report to the nation on the future of mathematics education*. National Academies Press.

National Research Council, & Mathematics Learning Study Committee. (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academies Press.

Neuman, W. L. (2014). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches: Pearson New International Edition*. Pearson Education Limited.

Newton, L.(2002a). *Teaching for understanding across the primary curriculum*. Frankfurt Lodge, UK, ISBN 1-85359-596-9 (pbk).

Newton, L.(2002b). Teaching for understanding in primary science. L.Newton, (Ed.), *Teaching for Understanding Across the Primary Curriculum*. UK: Frankfurt Lodge.

Newton D.P. (2002). Helping children to understand. L.Newton, (Ed.), *Teaching for Understanding Across the Primary Curriculum* (pp.3-11). UK: Frankfurt Lodge.

Nickerson, R. S. (1985). Understanding understanding. *American Journal of Education*, *93*(2), 201-239.

Norton, A., & Kastberg, S. (2012). Learning to pose cognitively demanding tasks through letter writing. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *15*(2), 109-130.

Nunnually, J.C. (1978). *Psychometric theory.* NewYork: McGraw-Hill Companies.

Ogan Bekiroğlu, F. (2006). Ölçme ve değerlendirmede alternatif yöntemler ve portfolyo kullanımı. *Edu7*. *1*(1). 15.08.207 tarihinde http://journal.yeditepe.edu.tr/index.php/edu7/article/view/46 adresinden erişilmiştir.

Oğuzkan, T. (1981). *Educational Systems*. İkinci Baskı, İstanbul, Boğaziçi Üniversitesi.

Olkun, S., & Uçar, Toluk, Z. (2007). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi.(3.Baskı).* Ankara: Maya Akademi.

Onwuegbuzie, A. J., & Collins, K. M. (2007). A typology of mixed methods sampling designs in social science research. *The qualitative report*, *12*(2), 281-316.

Oral, B. & İlhan, M. (2012). İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının geometrik düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*. *6*(1), 201-219.

O'Shea, H. F., & Peled, I. (2009). The task types and mathematics learning research project. In *Annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia 2009*(pp. 714-717). Mathematics Education Research Group of Australasia.

Outhred, L. N., & Mitchelemore, M. C. (2000). Young children's intuitive understanding of rectangular area measurement. *Journal for Research in Mathematics Education, 31(2),* 144–167.

Öcal, H. A. (2012). *Etkinlik temelli öğretimin uygulanmasına ilişkin öğretmen görüşleri*. (Yüksek lisans tezi). Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep.

Özdamar, K., Odabaşı, Y., Hoşcan, Y., Bir, A. A., İftar, G. K., Özmen, A., & Uzuner, Y. (1999). Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri. *Bilim ve Araştırma (Ed. Ali Atıf Bir).* Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.

Özgen, K. (2017a). Matematiksel öğrenme etkinliği türlerine yönelik kuramsal bir çalışma: fonksiyon kavramı örneklemesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. *17* (3), 1437-1464.

Özgen, K. (2017b). Öğretmen adaylarının matematiği farklı disiplinler ile ilişkilendirme etkinlikleri tasarlama becerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *20*(1), 101-118.

Özgen, K., & Alkan, H. (2014). Matematik öğretmen adaylarının etkinlik geliştirme becerilerinin incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri, 14*(3), 1179-1201.

Özmantar, M. F., & Aslan, B. (2017). Matematiksel etkinliklerin uygulanması sırasında ortaya çıkan öğretmen ve öğrenci rolleri. *International Journal of Social Science Research, 6*(1), 1-23.

Özmantar, M. F., & Bingölbali, E. (2009). Etkinlik tasarımı ve temel tasarım prensipleri. *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri. Ankara: Pegem Akademi*.

Özmantar, M. F., Bozkurt, A., Demir, S., Bingölbali, E., & Açıl, E. (2010). Sınıf öğretmenlerinin etkinlik kavramına ilişkin algıları. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, *30*, 379-398.

Öztuna Kaplan, A. (2006). *Fen Bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inanışlarının okul deneyimi ve öğretmenlik uygulamasındaki yansımaları: durum çalışması*. (Doktora tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Öztürk, F., & Işık, A. (2018). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının etkinlik hazırlama süreçlerinin incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, *13*(26), 513-545.

Partnership for 21st Century Skills. (2002). *Learning for the 21st century: a report and mile guide for 21st century skills*. 06.08.2017 tarihinde http://www.p21.org/storage/documents/P21_Report.pdf adresinden erişilmiştir.

Perkins, D. (1993). Teaching for understanding. *american educator: The Professional Journal of the American Federation of Teachers*, *17*(3), s. 8,28-35. 11.06.2017 tarihinde https://www.ghaea.org/files/IowaCoreCurriculum/Module2/Teaching_for_Understanding_Perkins_article.pdf adresinden erişilmiştir.

Pirie, S., & Kieren, T. (1992). Creating constructivist environments and constructing creative mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, *23*(5), 505-528.

Pirie, S., & Kieren, T. (1994). Growth in mathematical understanding: How can we characterise it and how can we represent it?. *Educational studies in Mathematics*, *26*(2-3), 165-190.

Plano Clark, V. L., & Creswell, J. W. (2015). *Understanding research: A consumer's guide*. United States of America. Second edition. Pearson Higher

Prabhu, N. S. (1987). *Second language pedagogy* (Vol. 20). Oxford: Oxford University Press.

Prince Edward Island Mathematics Curriculum.(2013) 14.05.2017 tarihinde https://www.princeedwardisland.ca/sites/default/files/publications/eelc_mat621a_0.pdf adresinden erişilmiştir.

Powell, A. B., Borge, I. C., Fioriti, G. I., Kondratieva, M., Koublanova, E., & Sukthankar, N. (2009). Challenging tasks and mathematics learning. In *Challenging mathematics in and beyond the classroom* (pp. 133-170). Springer, Boston, MA.

Public Health Workforce Training (2017). Multiphase or ıterative designs. 04.11.2017 taihinde http://training.lowernysphtc.org/introduction-to-mixed-methods-research/five-mixed-methods-design/multiphase-or-iterative-designs/ adresinden erişilmiştir.

Rejeki, S. (2014). *Supporting 8th Grade Students' Understanding of The Area Measurement of A Circle.* (Master Thesis). University of Sriwijaya, Faculty of Teacher Training and Education.

Richards J.C. (1990). *The language taching matrix*. Cambridge: Cambridge University Press.

Rittle-Johnson, B., & Alibali, M. W. (1999). Conceptual and procedural knowledge of mathematics: Does one lead to the other?. *Journal of educational psychology*, *91*(1), 175-189

Robson, C. & McCartan, K. (2016). Real world research: A resource for users of social research methods in applied settings 4rd edition.

Romberg, T. A. (1992). Perspectives on scholarship and research methods. D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 49-64). New York: Macmillan.

Ruiz-Primo, M. A., & Furtak, E. M. (2007). Exploring teachers' informal formative assessment practices and students' understanding in the context of scientific inquiry. *Journal of research in science teaching*, *44*(1), 57-84.

Sağıroğlu, D. (2018). *Matematik öğretmenlerinin matematiksel modelleme yöntemine yönelik etkinlik oluşturma ve uygulama süreçlerinin incelenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.

Sağlam, Y. (2011). *Üniversite öğrencilerinin integral konusunda görsel ve analitik stratejileri.* (Doktora tezi). Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Salvucci, S., Walter, E., Conley, V., Fink, S., & Saba, M. (1997). *Measurement error studies at the National Center for Education Statistics (NCES).* USA: Washington Department of Education.

Saxe, G. B., & Gearhart, M. (2001). Enhancing students' understanding of mathematics: A study of three contrasting approaches to professional support. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *4*(1), 55-79.

Schoenfeld, A. H. (2002). Making mathematics work for all children: Issues of standards, testing, and equity. *Educational researcher*, *31*(1), 13-25.

Scholz, R. W. (2002). Psychology of mathematical thinking. Biehler, R., Scholz R. W., Strässer, R. & Winkelmann, B. (Eds.), *Didactics of mathematics as a scientific discipline* (pp.225-230). Kluwer Academic Publishers.

Seçer, İ. (2015). *Psikolojik test geliştirme ve uyarlama süreci (1.Baskı).* Ankara:Anı yayıncılık. ISSBN: 978-605-170-014-4.

Senk, S. L., Beckmann, C. E., & Thompson, D. R. (1997). Assessment and grading in high school mathematics classrooms. *Journal for research in Mathematics Education*, *28*(2), 187-215.

Serin, M. K. (2020). Analysis of the problems posed by pre-service primary school teachers with the context of environment. *International Electronic Journal of Environmental Education*, *10*(1), 98-109.

Sfard, A. (1991). On the dual nature of mathematical conceptions: Reflections on processes and objects as different sides of the same coin. *Educational studies in mathematics*, *22*(1), 1-36.

Shields, T., & Rahim, M. H. (2011). Teaching Derivations of Area and Measurement Concepts of the Circle: A Conceptual-Based Learning Approach through Dissection Motion Operations.

Shulman, L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15*(2), 4-14.

Siegle, D. (2019). Trustworthiness. University of Connecticut. *Neag Center for Gifted*. 17.08.2019 tarihinde https://researchbasics.education.uconn.edu/trustworthiness/# adresinden erişilmiştir.

Sierpinska, A. (1990). Some remarks on understanding in mathematics. *For the Learning of Mathematics,10*(3), 24-41.

Sierpinska, A. (1994). *Understanding in Mathematics*. The Falmer Press, London, ISBN: 0-7507-0334-2

Silver, E., & Herbst, P. (2007). Theory in mathematics education scholarship. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, *1*, 39-67.

Silverman, D. (1993). *Interprting qualitative data: Methods for analysing talk, text and interaction.* London: Sage Publications.

Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics teaching*, *77*(1), 20-26.

Smith, M. S., Silver, E. A., & Stein, M. K. (2005). *Improving instruction in geometry and measurement* (Vol. 3). Teachers College Press.

Smith, M. S., & Stein, M. K. (1998). Selecting and creating mathematical tasks: From research to practice. *Mathematics teaching in the middle school*, *3*(5), 344-350.

Soylu, Y., & Aydın, S. (2006). Matematik derslerinde kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengelenmesinin önemi üzerine bir çalışma. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *8*(2), 83-95.

Stake, R. E. (1995). *The art of case study research*. sage.

Stake, R. E. (2005). Qualitative case studies. In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *The Sage handbook of qualitative research* (3rd ed.) (pp. 443 – 466). Thousand Oaks, CA: Sage.

Starman, A. B. (2013). The case study as a type of qualitative research. *Journal of Contemporary Educational Studies/Sodobna Pedagogika*, *64*(1).

Steffe, L. P. (1990). On the knowledge of mathematics teachers. Davis, R. B., Maher, C. A. & Noddings, N (Eds.) *Constructivist views on the teaching and learning of mathematics Journal for Research in Mathematics Education Monograph Series Number 4* ,(pp.167-210). USA

Stein, M. K., Grover, B. W., & Henningsen, M. (1996). Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: An analysis of mathematical tasks used in reform classrooms. *American educational research journal*, *33*(2), 455-488.

Stein, M. K., & Lane, S. (1996). Instructional tasks and the development of student capacity to think and reason and analysis of the relationship between teaching and learning in a reform mathematics project. *Educational Research and Evaluation, 2* (1), 50–80.

Stein, M. K., Remillard, J., & Smith, M. S. (2007). How curriculum influences student learning. *Second handbook of research on mathematics teaching and learning*, *1*(1), 319-370.

Stein, M. K., & Smith, M. S. (1998). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Mathematics teaching in the middle school*, *3*(4), 268-275.

Stein, M., Smith, M., Henningsen, M., & Silver, E. (2000). *Implementing standards-based mathematics instruction: A casebook for professional development.* New York: Teachers College Press.

Stienstra, W. M. (2014). *Developing understanding: pre-service elementary teachers' changing conceptions of mathematics. (*Doctoral Dissertation). Ontario: Faculty of Education Lakehead University.

Stone, P. J., & Hunt, E. B. (1963). A computer approach to content analysis: studies using the general inquirer system. In *Proceedings of the May 21-23, 1963, spring joint computer conference* (pp. 241-256). ACM.

Stump, S. L. (2001). Developing preservice teachers' pedagogical content knowledge of slope. *The Journal of Mathematical Behavior*, *20*(2), 207-227.

Stylianides, A. J., & Stylianides, G. J. (2008). Studying the classroom implementation of tasks: High-level mathematical tasks embedded in 'real-life'contexts. *Teaching and Teacher Education*, *24*(4), 859-875.

Subaşı, M., & Okumuş, K. (2017). Bir araştırma yöntemi olarak durum çalışması. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *21*(2), 419-426.

Suhr, D. D. (2006). Exploratory or confirmatory factor analysis? (pp. 1-17). In.Cary: SAS Institute.

Sullivan, P., Clarke, D., & Clarke, B. (2013). *Teaching with Tasks for Effective Mathematics Learning*. Springer, New York, NY.

Sullivan, P., Mousley, J., & Zevenbergen, R. (2006, January). Developing guidelines for teachers helping students experiencing difficulty in learning mathematics. In *Identities, cultures and learning spaces: proceedings of the 29th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia*.

Suna,H.E, Şensoy, S., Parlak, B. & Özdemir, E. (2019). TIMSS 2019 Türkiye ön raporu. 20.12.2020 tarihinde https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2020_12/10175514_TIMSS_2019_Turkiye_On_Raporu_.pdf adresinden erişilmiştir.

Suna, H. E., Tanberkan, H., Taş, U. E., Eroğlu, E., & Altun, Ü. (2019). PISA 2018 Türkiye Ön Raporu. 20.12.2020.tarihinde http://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_PISA_2018_Turkiye_On_Raporu.pdf adresinden erişilmiştir.

Suzuki, K., & Harnisch, D. L. (1995). *Measuring cognitive complexity: an analysis of performance-based assessment in mathematics.* Paper presented at the 1995 Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco.

Süleymangil, M.(2013). *Sınıf içi öğretim etkinliği geliştirme ve kullanma çalışmalarının sınıf öğretmenlerinin mesleki gelişimleri üzerindeki rolü.* (Yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.

Swan, M. (2007). The impact of task-based professional development on teachers' practices and beliefs: A design research study. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *10*(4-6), 217-237.

Swan, M. (2008). Designing a multiple representation learning experience in secondary algebra. *Educational Designer*, 1(1), 1-17.

Swan, M. (2014). Designing tasks and lessons that develop conceptual understanding, strategic competence and critical awareness. *Tarefas matemáticas: Livro de Atas do Encontro de Investigação em Educação Matemática*, 9-28.

Şencan, H. (2005). *Sosyal ve davranışsal ölçümlerde güvenilirlik ve geçerlilik, Ankara*: Seçkin Yayıncılık.

Şener, Z.T. (2017). *Ortaokul matematik öğretmen adaylarının tasarladıkları model oluşturma etkinliklerinin incelenmesi ve bu etkinliklerin öğretim sürecinde kullanımlarına ilişkin görüşleri*. (Doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Şengül, Ş & Kaba, Y. (2016). Ortaokul öğrencilerinin farklı değişkenlere göre matematiksel anlamaları. *The Journal of Academic Social Science Studies. 42,* 345-360.

Şengül, S., Kaba, Y. & Erdoğan, F. (2017). Ortaokul öğrencilerinin matematiksel anlamalarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 25*(4), 1421-1434.

Şişman, M., Acat, M. B., Aypay, A. & Karadağ, E. (2011). *TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) 2007 Ulusal Matematik ve Fen Raporu*: *8. Sınıflar*. MEB, Ankara.

Tall, D. (1978). The Dynamics of understanding mathematics. *Mathematics Teaching, 81*, 50-52.

Tan, S. (2009). Misuses of KR-20 and Cronbach's alpha reliability coefficients. *Egitim ve Bilim*, *34*(152), 101.

Taş, U. E., Arıcı, Ö., Ozarkan, H. B., & Özgürlük, B. (2016). PISA 2015 Ulusal Raporu. *Ankara:* MEB.

Taşpınar, M. & Halat, E. (2009). Yeni ilköğretim 6. sınıf matematik programının ölçme değerlendirme kısmının öğrenci görüşleri doğrultusunda incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *22*(2), 551-572

Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International journal of medical education*, *2*, 53-55.

Tavşancıl, E. (2002).*Tutumların ölçülmesi ve spss ile veri analizi*. Ankara: Nobel yayınevi.

Teddlie, C., & Tashakkori, A. (2009). *Foundations of mixed methods research. Integrating quantitative and qualitative approaches in the social and behavioral sciences.* Thousand Oaks, CA: Sage

Tekin Dede, A. & Güzel, E. B. (2013a). Matematik öğretmenlerinin model oluşturma etkinliği tasarım süreçleri ve etkinliklere yönelik görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *2*(1), 300-322.

Tekin Dede, A., & Bukova Güzel, E. (2013b). Matematik öğretmenlerinin model oluşturma etkinliği tasarım süreçlerinin incelenmesi: Obezite problemi. *İlköğretim Online*, *12*(4), 1100-1119.

Tekin Sitrava, R., & Işık, A. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının serbest problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Gazi University Journal of Gazi Educational Faculty (GUJGEF)*, *38*(3).

Tesch, R. (1990). *Qualitative research: Analysis types and software tools.* New York: Palmer.

Tezbaşaran, A. A. (2008). Likert tipi ölçek hazırlama kılavuzu (e-kitap). 10.10.2018 tarihinde http://www. academia. edu/1288035/Likert_Tipi_Ölçek_Hazırlama_Kılavuzu adresinden erişilmiştir.

Thomas, G. (2011). A typology for the case study in social science following a review of definition, discourse, and structure. *Qualitative inquiry*, *17*(6), 511-521.

Thompson, T. (2008). Mathematics teachers' interpretation of higher-order thinking in Bloom's Taxonomy. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, *3*(2), 96-109.

Thompson, D. R., & Kaur, B. (2011). Using a multi-dimensional approach to understanding to assess students' mathematical knowledge. In *Assessment In The Mathematics Classroom: Yearbook 2011, Association of Mathematics Educators* (pp. 17-31).

Tirosh, D. (2000). Enhancing prospective teachers' knowledge of children's conceptions: The case of division of fractions. *Journal for Research in Mathematics Education, 31*(1), 5-25.

Toprak, Ç. (2014). M*atematik öğretmen adaylarının öğrenme etkinliklerine yönelik algılarının ve etkinlik geliştirme becerilerinin belirlenmesi. (*Yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Toprak, Ç., Uğurel, I., & Tuncer, G. (2014). Öğretmen adaylarının geliştirdikleri matematik öğrenme etkinliklerinin seçilen konu, amaç, uygulama şekli bileşenleri açısından analizi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*. 5(1), 39-59.

Toprak, Ç., Uğurel, I., Tuncer, G., & Koyunkaya, M. Y. (2017). Matematik öğretmen adaylarının matematik öğrenme etkinliğine yönelik algılarının incelenmesi. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, *10*(1), 1-30.

Trochim, W. M., & Donnelly, J. P. (2001). *Research methods knowledge base* (Vol. 2). Cincinnati, OH: Atomic Dog Publishing.

Trubridge, N. & Graham, T. (2013). Exploring the features of a collaborative connected classroom. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics 33*(2), 49-54.

Türk Dil Kurumu (2017). Anlama. 30.04.2017 tarihinde http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&guid=TDK.GTS.59060c525f43b2.80153839 adresinden erişilmiştir.

Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilecek nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Egitim Yönetimi Dergisi*, *6*(4), 543-559.

Tzur, R. (2007). Fine grain assessment of students' mathematical understanding: participatory and anticipatory stagesin learning a new mathematical conception. *Educational Studies in Mathematics*, *66*(3), 273-291.

Uğurel, I. & Bukova-Güzel, E. (2010). Matematiksel öğrenme etkinlikleri üzerine bir araştırma ve kavramsal bir çerçeve önerisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 39*, 333-347.

Ural, A. (2006). Fonksiyon öğreniminde kavramsal zorluklar. *Ege Eğitim Dergisi*, *7*(2), 75-94.

Ural, A., & Kılıç, İ. (2006). *Bilimsel araştırma süreci ve SPSS ile veri analizi: SPSS 10.0-12.0 for windows*. Detay yayıncılık.

Usiskin, Z. (2012). What does it mean to understand some mathematics?. In *Selected regular lectures from the 12th international congress on mathematical education* (pp. 821-841). Springer International Publishing.

Uşun, S., & Gökçen, E. (2010). İlköğretim ikinci kademede etkinlik temelli öğretim yaklaşımının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarına etkisi. *International Online Journal of Educational Sciences*, *2*(2), 532-561.

Uysal, Ş. (1976). Eğitim araştırmalarında yöntem. Keleş (Ed.), *Toplum Bilimlerinde Araştırma ve Yöntem* (pp. 351-370). Ankara.

Vatansever, S. (2007). *İlköğretim 7. sınıf geometri konularını dinamik geometri yazılımı geometers sketchpad ile öğrenmenin başarıya, kalıcılığa etkisi ve öğrenci görüşleri*. (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Van de Walle, J.A., Karp, K.S. & Bay-Williams J.M. (2010). *Elementrary and Middle School Mathematics Teaching Developmentally*. USA: Pearson.

Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Becker, J. (2003). Towards a didactic model for assessment design in mathematics education. In *Second international handbook of mathematics education* (pp. 689-716). Dordrecht: Springer.

Walliman, N. (2006). *Social research methods: The essentials*. Sage.

Walton, J. (1992). Making the theoretical case. In *what is a case? exploring the foundations of social inquiry,* (pp. 121–138). Cambridge: Cambridge University Press.

Watson, A. (2004). Red herrings: Post-14 ‘best’ mathematics teaching and curricula. *British Journal of Educational Studies, 52(4),* 359-376.

Watson, A., & Ohtani, M. (2015). Themes and issues in mathematics education concerning task design: Editorial introduction. In *Task design in mathematics education* (pp. 3-15). Springer, Cham.

Watson, J. M., Kelly, B. A., Callingham, R. A., & Shaughnessy, J. M. (2003). The measurement of school students' understanding of statistical variation. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 34*(1), 1-29.

Weber, K. (2005). Students’ understanding of trigonometric functions. *Mathematics Education Research Journal, 17*(3), 91-112.

Weiss, I. R., & Pasley, J. D. (2004). What Is High-Quality Instruction?. *Educational Leadership, 61*(5), 24.

Wessels, H. M. (2014). Levels of mathematical creativity in model-eliciting activities. *Journal of Mathematical Modelling and Application*, *1*(9), 22-40.

Wilson, B. G. (1996). *Constructivist learning environments: Case studies in instructional design*. Educational Technology. Publications. ISBN 0-87778-290-3

Wilson, C. (2013). *Interview techniques for UX practitioners: A user-centered design method*. Newnes.

Wilson, M. R. (1994). One preservice secondary teacher's understanding of function: The impact of a course integrating mathematical content and pedagogy. *Journal for Research in Mathematics Education*, 346-370.

Yaşar, M. (2014). İstatistiğe yönelik tutum ölçeği: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 36*(36), 59-75.

Yaşlıoğlu, M. M. (2017). Sosyal bilimlerde faktör analizi ve geçerlilik: Keşfedici ve doğrulayıcı faktör analizlerinin kullanılması. *Istanbul Business Research, 46,* 74-85.

Yazan, B. (2015). Three approaches to case study methods in education: Yin, Merriam, and Stake. *The qualitative report*, *20*(2), 134-152.

Yazıcıoğlu, Y. & Erdoğan, S. (2007). *SPSS uygulamalı bilimsel araştırma yöntemleri*. Detay Yayıncılık.

Yenilmez, K. (2011). Matematik öğretmeni adaylarının matematik tarihi dersine ilişkin düşünceleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *30*(30), 79-90.

Yenilmez, K., & Demirhan, H. (2013). Altıncı sınıf öğrencilerinin bazı temel matematik kavramları anlama düzeyleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (20), 275-292.

Yenilmez, K., & Elif, Y. A. Ş. A. (2008). İlköğretim öğrencilerinin geometrideki kavram yanılgıları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *21*(2).

Yerushalmy, M. (2000). Understanding teachers' understanding of algebra taught With the support of graphing technology. Israel: Spencer Foundation.

Yeşildere İmre, S.(2020). Matematiksel etkinliklerin tasarım ilkeleri. Dede, Doğan &Aslan-Tutak (Eds.) *Matematik Eğitiminde Etkinlikler ve Uyglamaları,* (pp. 165-185). Ankara.

Yıldırım, A. (1999). Nitel araştırma yöntemlerinin temel özellikleri ve eğitim araştırmalarındaki yeri ve önemi. *Eğitim ve Bilim*, *23*(112), 7-17.

Yıldırım, A., Özgürlük, B., Parlak, B., Gönen, E. & Polat, M. (2016). TIMSS 2015 ulusal matematik ve fen bilimleri ön raporu 4. ve 8. *Sınıflar. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme ve Değerlendirme Sınav Müdürlüğü*.

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel arastirma yöntemleri*. Seçkin yayıncılık.

Yıldız, C., Kanbolat, O., & Baki, A. (2010). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik tarihine yönelik düşünceleri. 9. *Matematik Sempozyumu. Trabzon, Bildiriler Kitabı*, 149-158.

Yiğit, N., & Alev, N (2007). Okul deneyimi dersinde özel danışmanlık hizmetlerinin mesleki gelişime katkısının incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, *1*(1), 85-101.

Yin, R. K. (1981). The case study as a serious research strategy. *Knowledge*, *3*(1), 97-114.

Yin, R. K. (2014). Case study research: Design and methods (5th Ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

Yoong, W, K. (1987). Aspects of mathematical understanding. *Singapore Journal of Education, 8*(2), 45-55.

Yu, S. Y., & Chang, C. K. (2009). What Did Taiwan Mathematics Teachers Think of ModelEliciting Activities And Modeling? In G. Kaiser, W. Blum, R. Borromeo-Ferri & G. Stillman. (Eds.), *Trends In Teaching And Learning Of Mathematical Modelling International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling* (pp. 147-156).

Zainal, Z. (2007). Case study as a research method. *Jurnal Kemanusiaan*, *5*(1).

EKLER

EK 1. Etkinlik Hazırlama Sürecine Dair Görüşme Formu

ETKİNLİK HAZIRLAMA SÜRECİNE DAİR GÖRÜŞME FORMU

Görüşme Tarihi: ...../...../…….

Görüşmenin Başlama / Bitiş Saati: ……..… / ……..…..…

Görüşmenin Yapıldığı Yer:……..……..…….

Görüşme Yapılan Öğretmen Adayı: ……..……

Değerli Öğretmen Adayı;

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Anlama Boyutlarına Yönelik Etkinlik Tasarlama Süreçlerini incelemek amacıyla yürütmüş olduğumuz bu çalışmada öğretmen adayları hazırlamış oldukları ders etkinliklerini okullarda sunacaklardır. Etkinliklerinizi sunmadan önce etkinlik hazırlama sürecinize dair sizlerle bir görüşme yapmak istemekteyiz. Görüşmenin yaklaşık olarak 25 dakika süreceği tahmin edilmektedir. İzin vermeniz halinde, görüşme esnasında veri kayıplarını önlemek adına görüşmemiz kayıt altına alınacaktır.

1. Etkinliklerinizi hazırlarken neleri dikkate aldınız? Nedenleri ile açıklayınız.
2. Hazırladığınız etkinliğin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmasına ilişkin neler yaptınız?
3. Hazırladığınız etkinlikler sizce öğrencilerde hangi matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya yönelik? Nedenleri ile açıklayınız.
4. Hazırladığınız etkinliklerin öğrencilerin matematiği daha iyi anlamaları için faydalı olacağını düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.
5. Etkinlik hazırlama konusunda yeterliklerinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?
6. Eklemek istedikleriniz.

EK 2. Öğretmen Adaylarının Etkinliklerini Değerlendirme Formu

ÖĞRETMEN ADAYLARININ ETKİNLİKLERİNİ DEĞERLENDİRME FORMU

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı:	Tarih:
Etkinlik Adı:	
Oluşturulan etkinliğin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	
Oluşturulan etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	
Oluşturulan etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir? Açıklayınız.	
Oluşturulan etkinliğin ilköğretim öğrencilerine uygulanması sırasında karşılaşılabilecek problemler sizce neler olabilir?	

EK 3. Akran Öğretmen Adaylarının Hazırlanan Ders Planlarını Değerlendirme Formu

AKRAN ÖĞRETMEN ADAYLARININ HAZIRLANAN DERS PLANLARINI DEĞERLENDİRME FORMU

Ders Planı Sahibinin Adı Soyadı:	Tarih:
Ders Planını Değerlendirenin Adı Soyadı:	
Sunulan etkinliklerin öğrenciler için ne kadar faydalı olacağını düşünüyorsunuz?	
Sizce sunulan etkinlikler hangi matematiksel anlama boyutlarını otaya çıkarmaktadır? Nedenleri ile açıklayınız.	
Size göre sunulan etkinliklerin matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmaya dair eksiklikleri nelerdir?	
Size göre sunulan etkinliklerin derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılmalıdır?	
Size göre oluşturulan ders planının ilköğretim öğrencilerine uygulanması esnasında ne tür problemlerle karşılaşılabilir?	

EK 4. Öğretmen Adaylarının Etkinliklerini Sunum Sonrası Değerlendirme Formu

ÖĞRETMEN ADAYLARININ ETKİNLİKLERİNİ SUNUM SONRASI DEĞERLENDİRME FORMU

Etkinlik Sahibinin Adı Soyadı:	Tarih:
Etkinlik Adı:	
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinlik hangi matematiksel anlama boyutlarını içermektedir? Nedenleri ile açıklayınız.	
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre oluşturduğunuz etkinliğin matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikleri nelerdir?	
Sunum sonrası yapılan değerlendirmelere göre matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına etkinliğinizde tür değişiklikler yapmayı düşünüyorsunuz?	
Etkinliği tekrar tasarlayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız?	

EK 5. Etkinlik Uygulama Sonrası Görüşme Formu

ETKİNLİK UYGULAMA SONRASI GÖRÜŞME FORMU

Görüşme Tarihi: ...../...../…….

Görüşmenin Başlama / Bitiş Saati: ……. / …….

Görüşmenin Yapıldığı Yer:……..……..…….

Görüşme Yapılan Öğretmen Adayı: ……..……

Değerli Öğretmen Adayı;

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Anlama Boyutlarına Yönelik Etkinlik Tasarlama Süreçlerini incelemek amacıyla yürütmüş olduğumuz çalışmamızda öğretmen adayları hazırlamış oldukları ders etkinliklerini okullarda sunmuşlardır. Bu sürece dair sizlerle bir görüşme yapmak istemekteyiz. Görüşmenin yaklaşık olarak 25 dakika süreceği tahmin edilmektedir. İzin vermeniz halinde, görüşme esnasında veri kayıplarını önlemek adına görüşmemiz kayıt altına alınacaktır.

1. Etkinliğin uygulanması sürecinde ne gibi problemler yaşadınız ve bu problemleri aşmak için neler yaptınız?
2. Etkinlik sonrası öğrencilerinizde konuya dair derin bir anlamanın gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.
3. Etkinlik uygulama sürecinde öğrencilerinizde hangi matematiksel anlama boyutlarının gerçekleşmiş olabileceğini düşünüyorsunuz? Nedenleri ile açıklayınız.
4. Etkinlik sonrası öğrencilerde sizce matematiksel anlama boyutlarına dair eksiklikler var mıdır? Eğer varsa açıklayınız.
5. Uygulanan etkinliğin öğrencilerde daha derin bir matematiksel anlamayı gerçekleştirmek adına eksikliklerinin giderilmesi için neler yapılabilir?
6. Etkinliği yeniden uygulayacak olsanız, farklı olarak neler yapardınız? Nedenleri ile açıklayınız.
7. Etkinlik hazırlama, tasarlama ve uygulama konusunda yeterliklerinizi nasıl değerlendiriyorsunuz?
8. Eklemek istedikleriniz.

EK 6. Etkinlik Değerlendirme Formu

ETKİNLİK DEĞERLENDİRME FORMU

Tarih: ...../...../…….

Öğrenci Adı Soyadı: ……..……

Okulun Adı: ……..……..……

Değerli Öğrenci,

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Anlama Boyutlarına Yönelik Etkinlik Tasarlama Süreçlerini incelemek amacıyla yürütmüş olduğumuz çalışmamızda siz öğrencilerin değerli görüşlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Aşağıdaki sorulara içtenlikle cevap vermeniz beklenmektedir.

Etkinlik sürecinde ne gibi problemler yaşadınız. Nedenleri ile açıklayınız.	
Bu etkinlik sizin için anlaşılır mıydı? Nedenleri ile açıklayınız.	
Etkinlik için ayrılan süre sizce yeterli miydi? Nedenleri ile açıklayınız.	
Etkinlik ilginizi çekti mi? Nedenleri ile açıklayınız.	
Etkinlik sizde matematik tarihi hakkında merak uyandırdı mı? Nedenleri ile açıklayınız.	
Çember ve daire konusunu derinlemesine anladığınızı düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	
Etkinlik sürecinde daha önceki bilgilerinizden yararlandınız mı? Nedenleri ile açıklayınız.	
Etkinlik süresince farklı derslerin konuları ile ilişki kurabildiniz mi? Nedenleri ile açıklayınız.	
Etkinlik süresince yeni bilgiler keşfettiğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	
Çember ve daire konusunda işlem gerektiren soruları rahatlıkla çözebileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	
Çember ve daire konusunda günlük yaşamda karşınıza çıkan problemleri çözebileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	
Çember ve daire konusunda karşınıza çıkan problemleri farklı yollardan çözebileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	
Çember ve daire konusunda edindiğiniz bilgileri yeni ve farklı durumlarda kullanabileceğinizi düşünüyor musunuz? Nedenleri ile açıklayınız.	

EK 7. Etkinlik Uygulama Süreci Gözlem Formu

ETKİNLİK UYGULAMA SÜRECİ GÖZLEM FORMU

Gözlem Tarihi: ...../...../…….

Gözlemin Yapıldığı Okul: ……..……..…….

Gözlemin Yapıldığı Sınıf ve Mevcudu: ……..……..…….

Gözlemlenen Öğretmen Adayı: ……..……

Gözlemci: ..……..……

Değerli Gözlemci;

İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Anlama Boyutlarına Yönelik Etkinlik Tasarlama Süreçlerini incelemek amacıyla yürütmüş olduğumuz çalışmamızda öğretmen adayları hazırlamış oldukları ders etkinliklerini okullarda sunmaktadır. Bu süreçte yapılacak olan gözlemin amacı, öğretmen adaylarının etkinlik uygulama süreçlerini incelemektir.

Sizden aşağıda yer alan formu doldurmanız beklenmektedir.

Katılımınız için teşekkürler.

		Yeterli	Kısmen Yeterli	Yeterli Değil	Gerekçeler
Etkinlik	Etkinlik için sınıf ortamının düzenlenerek, etkinlikte kullanılacak araç-gereçlerin hazır hale getirilmesi durumu				
	Etkinlik için ayrılan süre durumu				
	Etkinliğin konunun amacına ve kazanımlarına uygunluğu durumu				
	Etkinliğin öğrencilerde ilgi ve merak uyandırma durumu				
	Etkinliğin öğrenci merkezli olacak şekilde uygulanması durumu				
	Etkinlik süresince hedeflenen kazanımlara ulaşma durumu				
Tarih-Kültür	Etkinlik süresince çember-daire kavramına tarihte neden ihtiyaç duyulduğuna dair yer verme durumu				
	Etkinlik süresince çemberin-dairenin tarihte kullanılışına yer verme durumu				
	Etkinlik süresince tarihte çemberin-dairenin ortaya çıkışına yer verme durumu				
Yaratıcılık -Sentez	Etkinlik sürecinde çoklu çözüm yollarına yer verilmesi durumu				
	Etkinlik süresince öğrencilerin soru üretmesi durumu				
	Etkinlik süresince özgün bir düşüncenin ortaya koyulması durumu				
Kullanma-Uygulama	Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir duruma aktarmalarını sağlama durumu				
	Etkinlik sürecinde öğrencilerin öğrendiklerini yeni bir probleme aktarmalarını sağlama durumu				
	Etkinliğin günlük yaşam olayları ile ilişkili olması durumu				
İlişki Kurma-Temsil	Etkinlik sürecinde çoklu temsillerden (tablo, grafik, cebirsel ifadeler …) yararlanma durumu				
	Etkinlik süresince matematikteki kavramlar arası ilişki kurabilmesi durumu				
	Etkinlik süresince farklı disiplinler arasında ilişki kurabilmesi durumu				
	Etkinlik süresince öğrencilerin ön bilgilerinden yararlanma durumu				
Algoritma-Boyutu	Etkinlik süresince öğrencilerin işlemsel becerileri geliştirebilme durumu				
	Etkinlik süresince temel kuralların kullanılması durumu				
	Etkinlik süresince, öğrencilerin matematiksel ifadeleri ve sembolleri kullanabilme durumu				
İspat-Keşif	Etkinlik süresince öğrencilerde bilginin keşfedilmesi durumu				
	Etkinlik süresince sebep-sonuç ilişkilerinin kurulması durumu				
	Etkinlik sürecinde öğrencilerin matematiksel genellemelere varabilme durumu				
	Etkinlik süresince öğrencilerin doğrulama, yorumlama, tahmin etme vb. becerileri gerçekleştirebilme durumu				
	Etkinlik süresince öğrencilerin mantıksal çıkarımlarda bulunma durumu				

EK 8. Matematiksel Anlama Boyutları Ölçeği; Görüşme Soruları

1. Size göre anlama nedir?
2. Size göre anlamanın türleri (dereceleri, basamakları, kategorileri, bileşenleri, boyutları, vb.) var mıdır? Eğer varsa bunları tanımlayınız.
3. Size göre anlama nasıl meydana gelmektedir?
4. Sizce matematiksel anlama nedir?
5. Size göre matematikte anlayarak öğrenmenin özellikleri neler olabilir?
6. Matematiğin derin bir şekilde anlaşılması size göre ne anlam ifade etmektedir?
7. Bir öğretmen öğrencilerinde derinlemesine bir anlamanın gerçekleştiğini nasıl anlar?
8. Bir konuyu derinlemesine anladığını düşündüğünüz bir öğrencinin hangi türden davranışlar (zihinsel süreçler, tutum,vb.) göstermesini beklersiniz?
9. Size göre öğrenciyi derin bir matematiksel anlamaya götüren durumlar neler olabilir?
10. Öğrencinizin bir kavramı derin bir şekilde anladığından nasıl emin olursunuz?
11. Ne zaman matematikte bir bir kavramı derinlemesine anladığınızı düşünürsünüz?
12. Bir öğrencinin sahip olduğu matematiksel anlamanın kapsamı hakkında size fikir verecek olan şeyler nelerdir?
13. Öğrencilerin bir konuyu derinlemesine anlamalarını gerçekleştirmede bir öğretmenin rolü nedir?
14. Size göre matematik tarihinin öğretimi matematiksel anlamayı etkiler mi? Açıklayınız.

EK 9. Matematiksel Anlama Boyutları Uzman Formu-1

MATEMATİKSEL ANLAMA BOYUTLARI UZMAN FORMU-I

Sayın Uzman,

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı Doktora Programı bünyesinde yürütülen doktora tez çalışmam kapsamında matematik öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutlarını belirlemeye çalışmaktayım. Matematiksel anlama için belirlenen boyutlar, matematik öğretmen adayları ile yapılan görüşmelerden elde edilen veriler ve Usiskin (2012)'nin anlama boyutları dikkate alınarak yazılmıştır.

Sizden, oluşturulan her bir anlama boyutunu "örnek öğretmen adayı yorumuna dayalı uygun bir tanıma sahip olma", "örnek öğretmen adayı yorumunu temsil etme" ve "Usiskin'in anlama boyutuna uygun olup olmama" durumlarına göre değerlendirmeniz beklenmektedir. İlginiz ve yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Rahime Çelik Görgüt
Gazi Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora Öğrencisi

ANLAMA BOYUTU TANIMI	ÖRNEK ÖĞRETMEN ADAYI YORUMLARI	Uygun	Uygun Değil	Tavsiye Edilen Kategori	USUSKİN'İN ANLAMA BOYUTLARI
1. Boyut: Uygulama Boyutu: Bu bölümdeki eylemler, bir kavram hakkında fikir sahibi olmakla başlar ve ardından bu kuralın belli durumlarda kullanılmasını- uygulanmasını ve nihayetinde kuralın yeni durumlara veya günlük hayata aktarılması-uydurulmasını içerir. **Tavsiye Edilen Tanım-Kategori:**	*-Bana göre anlama hayatın her yerinde karşına çıktığında onu kullanabilmektir.*				***1. Kullanma- Uygulama boyutu:*** Bir kavramın uygulanmasından başlayarak, matematiksel modellerin kullanılması yoluyla yeni modellerin keşfine kadar uzanır.
	-Anlama uygulayabilmedir.				
	-Anlama bir bilgiyi nerede nasıl kullanacağını bilmedir.				
	-Öğrenci bilgiyi farklı alanlarda kullanabilir. Örneğin matematikte öğrendiklerini fen bilgisinde uygulayabilir.				
	- Öğrenci bilgiyi günlük hayata uygular ise anladığını anlarım.				
2. Boyut: İspat Boyutu: Matematiksel anlamanın bu boyutu bir kuralın özelliklerini ve gerekçelerini bilmekle başlar ve kurallar için ispatlar yapabilmeye kadar ilerler. Bu bölümde kişi, bir teorem topluluğunun birbiriyle nasıl bir ilişki içerisinde olduğunu keşfeder. Ayrıca mantıksal çıkarımlar yapar. İfadelerinin gerekçelendirmesi veya doğrulanması için girişimlerde bulunur. **Tavsiye Edilen Tanım-Kategori:**	*- Bir formülden bahsediyorum mesela, onu ezberlemek yerine bunun nereden çıktığını anlarsa eğer gerçekten anlamış olacaktır.*				***2. Özellik-İspat Boyutu:*** Bir özelliğin gerekçesini bilmekle başlar, özelliklerin türetilmesi yoluyla yeni sonuçların ispatına kadar uzanır.
	-Matematiğin derin bir şekilde anlaşılması ispat yapabiliyor olmaktır.				
	-Verilen şeyleri akıl yürütme yoluyla zihninde oturttuğunda anlar.				
	-Konunun öncesi ve sonrası ile ilgili çıkarımlar yapması daha derinlemesine bir anlamaya sahip olduğunu düşündürür.				
	-Öğrencinin daha çok anlamasını sağlamak için, ...direkt hazır olarak bulamayacağı bir şeyi, kendi keşfederek bulacağı şeyleri verebilirim.				
	- Çocuğun o tanıma ulaşması gerekir, kendinin keşfetmesi gerekir.				
	-Matematiksel anlama neden sonuç ilişkisi kurabilmektir.				
3.Boyut: Temsil Boyutu: Bu boyut bir kavramın açıklanmasında benzer özelliklerinden dolayı başka kavramların kullanılmasını içerir. Benzetmeler yapabilmeyi ve örnekler verebilmeyi barındırır. Ayrıca farklı ve çoklu temsillerden yararlanabilmeyi gerektirir. **Tavsiye Edilen Tanım-Kategori:**	*- Bir öğrencinin sahip olduğu matematiksel anlamanın kapsamı hakkında… benzetmeler yapabilirse işte metafor dediğimiz olay onu yapabilirse, analoji yani yapısal benzerlik yapabiliyorsa, farklı şekillerde temsil edebiliyorsa bilgi verir (P.Ö.A.4)*				**3. Temsil-Metafor Boyutu:** Bir fikrin temsil edilmesiyle başlayarak, temsillerin analizi yoluyla yeni temsilleri keşfetmeye kadar uzanır.
	-Verilen şeyle ilgili farklı örnek sunabildiğinde anladığını düşünürüm.				
4. Boyut: Algoritma Boyutu: Bu boyut bireyin bir soruyu çözmek için tasarlanan yolları ve rutin işlem basamaklarını uygulamasıyla başlar. Bireyin sonuca ulaşmak için izlenecek çözüm yollarını ve sıralamalarını belirlemesine kadar ilerler. **Tavsiye Edilen Tanım-Kategori:**	*-Derin anlama için, kullandığı çözüm tekniklerine bakarım.*				**4. Algoritma Boyutu:** Bir algoritmanın uygulanmasından başlayarak algoritmaların seçilmesi ve karşılaştırılması yoluyla yeni algoritmaların keşfine kadar uzanır.
	- Çocuğun kafasını karıştıracak duruma uygun olmayan örnekler verdiğimde çocuğun bunu, anlaması, bu böyle değildi, konuya uygun değildi demesi gerekir.				
	-Mesela bir kural verdikten sonra soru çeşidini değiştirdiğimde yapabiliyorsa çocuk anlamıştır bana göre.				
	- Derinlemesine anladığını düşündüğüm bir öğrenci verdiğim soruları yapabilir ya da daha iyi yorumlayabilir.				

ANLAMA BOYUTU TANIMI	ÖRNEK ÖĞRETMEN ADAYI YORUMLARI	Uygun	Uygun Değil	Tavsiye Edilen Kategori	USUSKİN'İAN ANLAMA BOYUTLARI
5. Boyut: Tarih Boyutu: Bu boyut matematikteki belirli kavramların tarihte nasıl ve neden ortaya çıktığı, zamanla nasıl geliştiği ve farklı kültürlerde nasıl işlendiğiyle ilgili bilgileri kapsar. **Tavsiye Edilen Tanım-Kategori:**	*- Matematikteki nedenlerin tarihte nasıl ortaya çıktığını gördüğü zaman daha çok anlıyor insan.*				**5. Tarih- Kültür Boyutu:** Tarihi gerçekler ve demografik bilgilerin bilinmesi ile başlar, matematiğin farklı kültürlerde analizi ve karşılaştırılmasının yapılarak yeni bağlantıların veya tarihsel temaların keşfine kadar uzanır. Kavramların tarihi ve farklı kültürlerdeki uygulamalarını anlamayı gerektirir.
	- Matematiği anlaması için öğrencinin matematik tarihini, felsefesini bilmesi gerekir.				
6. Boyut: Üretme Boyutu: Bu bölüm tam olarak yapılandırılmış bir anlamaya sahip olan kişinin, çok yönlü düşünmeyi gerektirecek tamamen yeni sorular ve çözümler yaratma becerisini gösterdiği seviyedir. **Tavsiye Edilen Tanım-Kategori:**	*- Bana göre bir konuyu derinlemesine anlamak o konu ile ilgili bir problem ortaya çıkarabilmek, problem yazabilmektir.*				
	- Anlama; ... farklı bakış açılarından bakabilme...				
	-Bir konuyu anlayıp anlamadığının en iyi göstergesi soru hazırlamaktır.				
	-Örneğin başka birinin göremediği bir yoldan soruyu çözmek anlamanın kapsamı hakkında bana fikir verir.				
	- Derin bir anlamanın gerçekleşmesi için çok yönlü düşünmeyi aktarmak lazım çocuklara.				
7. Boyut: İlişki Kurma Boyutu: Bu boyut matematikdeki farklı kavramlar arasında çeşitli ilişkiler kurmakla başlar ve belli bir kavramla ilişkili çeşitli kavramlar belirlemeye kadar ilerler. Birey yeni öğrendiği bilgileri daha önceki bilgileriyle birleştirir. Bu boyutta birey matematiksel bilgilerini farklı disiplinlerle de ilişkilendirmektedir. **Tavsiye Edilen Tanım-Kategori:**	*-Matematikte anlayarak öğrenme, bana göre başka derslerle de ilişkilendirme olabilir.*				
	-Anlama yeni öğrenilen bir bilginin önceki bilinenlerle ilişkilendirilmesi.				
	-Söylediğim şeyi başka konularla bağdaştırdığında anlar.				
	-İlişki kurabildiğim zaman, kavramsal olarak başka şeyleri düşündüğümde, birbirleri ile ilişki kurabildiğimde anladığımı düşünürüm.				
	- Anlama mantıksal ilişkiler kurabildiğin zaman olur.				
	- Kavramların, benzerlik ve farklılıklarını ortaya koyabiliyorsa anlar				
8. Boyut: Teknoloji Boyutu: Bu boyut teknolojik araçları kullanmaktan başlayarak, bilgiyi teknolojiye uydurabilmeye ve aktarabilmeye kadar uzanır. **Tavsiye Edilen Tanım-Kategori:**	*-Anlama; bilgiyi matematik dersinde uygulayabilme…, bilgisayarda uygulayabilme, teknolojiye uygulayabilme … yani her yerde.*				

EK 10. Matematiksel Anlama Boyutları Ölçeği Uzman Formu-II

MATEMATİKSEL ANLAMA BOYUTLARI ÖLÇEĞİ UZMAN FORMU-II

Sayın Uzman,

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı Doktora Programı bünyesinde yürütülen doktora tez çalışmam kapsamında matematik öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutlarını belirlemeye çalışmaktayım. Çalışma kapsamında öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutlarını belirlemek amacıyla bir ölçek oluşturulacaktır. Bu ölçek için taslak maddeler, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı farklı eğitim kurumlarında görev yapan matematik öğretmenleri ile yapılan görüşmelerden elde edilen verilere uygun olarak yazılmıştır.

Sizden uzmanlık alnınıza göre her bir maddeyi "amacına uygunluk" yani "oluşturulan anlama kategorilerini temsil etme" , "maddelerin hedef kitle tarafından kolayca anlaşılabilir olma" ve "maddelerin yeteri kadar açık ifade edilmiş olma" durumlarına göre değerlendirmeniz beklenmektedir.

İlginiz ve yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Rahime Çelik Görgüt
Gazi Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora Öğrencisi

MATEMATİKSEL ANLAMA BOYUTLARI ÖLÇEĞİ

Bölüm-I

Açıklama: Aşağıda matematik öğretmen adaylarının, matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmak üzere tasarlanacak ölçek için oluşturulan Kategoriler/Alt boyutlar hakkında bilgi verilmiştir.

KATEGORİ/ALT BOYUT	TANIM
Kullanma -Uygulama Boyutu	Bu kısımdaki eylemler, kavramların ve kuralların matematikte belirli durumlarda uygulanmasının yanı sıra bunların yeni ve farklı durumlara aktarılmasını içermektedir. Ayrıca bu boyutta birey, matematiksel özellikleri bilmekte ve bunları günlük yaşamıyla ilişkilendirip kullanabilmektedir. Kişi çevresindeki dünyada matematiği fark etmekte ve matematiği matematik dersi dışındaki durumlara da uygulayabilmektedir. Aynı zamanda edindiği matematik bilgilerini teknolojide de kullanır.
İspat-Keşif Boyutu	Bu boyut, bir kuralın özelliklerini ve gerekçelerini bilmekle başlayıp kurallar için ispat yapabilmeye kadar ilerlemektedir. Burada birey mantıksal çıkarımlar yapabilmekte ve neden-sonuç ilişkileri kurabilmektedir. Özelden hareketle matematiksel genellemelere varabilmektedir. Verilen ifadelerin gerekçelendirilmesi veya doğrulanması için girişimlerde bulunabilmekte, bunun için kanıtlar sunabilmektedir. Keşifler ortaya koyabilmektedir. Hatta bir kavramı farklı fikirleri ispatlamak için kullanabilmekte, bunlar üzerinde tartışmalar yürütebilmektedir.
Algoritma Boyutu	Bu boyut, bireyin bir problemi çözmek için tasarlanan yolları takip eden işlem basamaklarını uygulamasını içerir. Burada birey standart algoritmaları, formül ya da kuralları kullanmaktadır. Ayrıca matematiksel notasyonları ve prosedürleri hatır ve bunları doğru şekilde kullanır.
İlişki Kurma-Temsil Boyutu	Bu boyutta birey matematik içerisindeki farklı kavramlar ve kurallar arasında çeşitli ilişkiler kurabilmektedir. Belli kurallar ve kavramlar topluluğunun birbirleri ile nasıl bir ilişki içerisinde olduğunu keşfedebilmekte, verileri sınıflandırabilmektedir. Yeni bilgiler ile mevcut bilgilerini ilişkilendirebilmektedir. Matematiksel kavramların birbirinden bağımsız parçalar olmadığını fark edebilmektedir. Ayrıca matematikteki kavramlar ve farklı disiplinlerde yer alan kavram ve kurallar arasında ilişkiler kurabilir. Öğrendiği matematiksel altyapıyı farklı derslerde kullanabilir. Bunun yanı sıra bir kavrama dair örnekler veya karşı örnekler verebilir, görseller sunabilir. Bir kavramın açıklanmasında anolojileri kullanabilir. Bu kısımda birey bir kavrama ilişkin çoklu temsiller sunabilir ve temsillerin analizi yoluyla yeni temsiller keşfedebilir.
Yaratıcılık-Sentez Boyutu	Bu boyutta birey problem durumları için farklı bakış açıları geliştirebilir. Ayrıca çok yönlü düşünmeyi gerektirecek tamamen yeni problemler ve çözümler yaratma becerisini gösterebilir. Çözüme ulaşmak için izlenecek çözüm yollarını ve sıralamalarını belirlerken en mantıklı çözüme ulaşabilir. Bu çözüm stratejilerin etkinliğini değerlendirebilir.
Tarih- Kültür Boyutu	Bu boyutta birey, belli kavram ve kuralların tarihte nasıl ortaya çıktığını, zamanla farklı kültürlerde bunların nasıl geliştiğini ve kullanıldığını bilir. Ayrıca matematiğin farklı kültürlerdeki gelişiminin analiz ve karşılaştırılmasını yapılarak bunlar arasında yeni bağlantılar keşfedebilir. Bunun yanı sıra matematiksel kavramların nasıl bir ihtiyaçtan doğduğunu, kökenini ve önemini kavrar. Hangi matematiksel fikirlerin geçmişte faydalı olduğu, gelecekte hangi matematiksel fikirlerin daha faydalı olacağı konusunda tahminlerde bulunabilir.

Bölüm-II

Aşağıda matematik öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutlarını ortaya çıkarmak üzere tasarlanacak olan ölçek için örnek maddelerin yer aldığı bir form bulunmaktadır. Formda her bir matematiksel anlama kategorisi için örnek öğretmen yorumlarına yer verilmiş olup, bunlardan yola çıkarak örnek maddeler geliştirilmiştir. Örnek maddeler bireyin ne tür eylemler, zihinsel süreçler vb. gösterdiği zaman matematiksel anlamayı gerçekleştirebileceği üzerine kuruludur.

Eğer madde belirtilen özelliği net olarak ölçmeye aday bir madde ise "Uygun", madde belirtilen özelliği temsil etmiyor ise "Uygun Değil" seçeneklerin işaretleyiniz. Madde konu kapsamında fakat düzenlenmesi ya da değiştirilmesi gerekiyorsa "Düzeltilmesi Gerekli" seçeneğini işaretleyerek "Tavsiyeniz" kısmına görüşlerinizi belirtmeniz beklenmektedir.

Kategori (Alt Boyut)	*No*	*Örnek Öğretmen Yorumları*	*Örnek Madde*				*Görüşleriniz U:Uygun U.D: Uygun Değil D.G: Düzeltilmesi Gerek*
				U	*U.D*	*D.G*	*Tavsiyeniz*
KULLANMA -UYGULAMA BOYUTU	1	Öğrenci anladığı zaman bilgiyi uygulayabilir (Ö2-Ö3-Ö4-Ö6-Ö7-Ö8-Ö9).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, bilgiyi uygulayabilir.				
	2	Eğer öğrenci bilgiyi aktarabiliyorsa anlamıştır (Ö6-Ö10).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, bilgiyi aktarabilir.				
	3	Günlük hayata aktarabiliyorsa öğrenci öğrendiklerini o konuyu daha iyi anlamıştır (Ö2-Ö3-Ö5-Ö6-Ö8-Ö9)	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, bilgiyi günlük hayata uygulayabilir.				
	4	Anlayan öğrencinin matematiği farklı alanlarda kullanılabiliyor olması gerekmektedir (Ö1-Ö7).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, bilgiyi farklı alanlarda kullanabilir.				
	5	Anlayan öğrenci bilgiyi istediği zaman kullanabilir (Ö7).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, bilgiyi istediği zaman kullanabilir.				
	6	Bilgiyi nerede kullanacağımızı bildiğimiz zaman tam olarak anlarız (Ö9-Ö13-Ö14).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, bilgiyi nerede kullanabileceğini bilir.				
	7	Uyarlama diyebilirim, yani bir durumu başka bir yerde kullanma oraya uyarlama (Ö9).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, bilgiyi farklı durumlara uyarlayabilir.				
	8	Hayatın içerisinden örnekler verebiliyor olması gerekir (Ö3-Ö8-Ö14-Ö17).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, hayatın içinden örnekler verebilir.				
	9	Güncel hayatla ilgili bir durumla karşı karşıya bırakıp burada çözüm üretmesini sağlamak (Ö11).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, günlük hayat problemlerine çözüm getirebilir.				
	10	Bir konuyu teknolojiye de uygulayan bir öğrencinin anladığını düşünebiliriz (Ö5).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, bilgiyi teknolojiye uygulayabilir.				
İSPAT-KEŞİF BOYUTU	11	Matematiksel anlama bana göre ezber bilgilerin dışında keşfedilen ya da üretilebilen bir yapı görünümündedir (Ö1-Ö4-Ö5-Ö7-Ö9- Ö16-Ö17).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, bilgiyi keşfedebilir.				
	12	Matematiksel anlama, sebep sonuç ilişkisi kurabilmektir (Ö1-Ö7-Ö9).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, sebep sonuç ilişkileri kurabilir.				
	13	Olayları sentezleyebildiği zaman anlar (Ö3).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, bilgiyi sentezleyebilir.				
	14	Ezbere değil mantığını yakaladığı zaman, mantıksal ilişki kurabildiği zaman anlayabilir (Ö3-Ö4-Ö7).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, mantıksal ilişkiler kurabilir.				
	15	Yani bilginin-formülün nereden çıktığını gördüğü zaman anlayabilir (Ö3-Ö7-Ö8-Ö10-Ö13).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, bir kuralın çıkış yolunu görebilir.				
	16	Bir matematik olayının nasıl gerçekleştiğinin tarifini yapabilir (Ö1).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, bir kuralın nasıl gerçekleştiğini açıklayabilir.				
	17	İspatını yapabilmeli (Ö8-Ö10-Ö11) .	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, ispat yapabilir.				
	18	Analiz edebilme kabiliyetinin olması gerekir (Ö2-Ö11-Ö14).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, analiz yapabilir.				

	19	Yorum yapabilmeli (Ö8-Ö11-Ö14).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, bilgiyi yorumlayabilir.				
	20	Mantıksal çıkarımlar yapabildiği zaman anlar (Ö3-Ö9-Ö11-Ö14).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, mantıksal çıkarımlar yapabilir.				
	21	Yani aslında soyut olguları somut bir hale getirebiliyorsa anlama gerçekleşmiştir (Ö14).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, soyut olguları somut hale getirebilir.				
	22	Matematik üzerine konuşabiliyor olmak gerekir (Ö5).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, matematik üzerine tartışabilir.				
ALGORİTMA BOYUTU	23	Formülleri kullanabildiğimiz zaman anlayabildiğimize inanırız (Ö13).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, belirli formülleri kullanabilir.				
	24	Öğrenci mesela işlemlerin gidişatını fark etmiş olmalı (Ö10).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, işlem basamaklarını fark edebilir.				
	25	Algoritmaları kullanıyor olması olabilir (Ö3-Ö11).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, algoritmaları kullanabilir.				
	26	Anlattığımız bir şeyi denkleme dönüştürebilmeli (Ö16).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, denklem kurabilir.				
	27	Çocuk problemde sayıları nasıl kullanacağını bilmeli (Ö12).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, sayıları nasıl kullanabileceğini bilir.				
	28	İşlem yeteneği iyi olan öğrencinin anlaması daha yüksek oluyor (Ö11-Ö15-Ö16).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, işlem yeteneği geliştirebilir.				
	29	Karşılarına bir problem geldiğinde adımları kullanarak soruyu çözebilir (Ö13).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, belirli işlem basamaklarını kullanarak soruları çözebilir.				
İLİŞKİ KURMA-TEMSİL BOYUTU	30	Matematiksel bilgilerini diğer bilgileri ile birleştirebilmeli (Ö6-Ö7-Ö11).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, matematiksel bilgilerini diğer bilgileri ile birleştirebilir.				
	31	Matematiği farklı alanlarla ilişkilendirmesi gerekmektedir (Ö1-Ö5-Ö13-Ö17).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, belirli kavram ve bilgileri farklı disiplinlerdeki bilgileri ile ilişkilendirebilir.				
	32	Bilgilerini farklı bilgiler –konular ile ilişkilendirmesi (Ö2-Ö4-Ö5-Ö7-Ö8-Ö12-Ö13).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, matematikteki belirli kavram ve bilgileri ilişkilendirebilir.				
	33	Kavramlar arasında geçiş yapabilmeli (Ö5-Ö16).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, farklı kavram ve bilgiler arasında geçiş yapabilir.				
	34	Bir kavramı anlama tabloları, sembolleri, şekilleri kullanmayı da gerektirir (Ö4).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, çoklu temsillerden yararlanabilir.				
	35	Matematiksel bir olayı çocuk kendi örnekleri ile açıklayabiliyorsa anlamıştır (Ö2-Ö4).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, bir matematiksel olayı örnekler ile açıklayabilir.				
	36	Konu ile ilgili farklı örnekler vermesi (Ö3-Ö11).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, konu ile ilgili farklı örnekler verebilir.				
	37	Farklı derslerden örnekler verebilir (Ö17).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, konu ile ilgili farklı disiplinlerden örnekler verebilir.				
	38	Soyut kavramları somut kavramlarla modelleyebilme becerisi anladığını gösterir (Ö15).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, soyut kavramları somut olarak modelleyebilir.				

YARATICILIK-SENTEZ BOYUTU	39	Soruyu mantığı ile çözebilir (Ö6-Ö7-Ö10-Ö11) .	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, mantık gerektiren soruyu çözebilir.				
	40	Sonuç nedir sorusundan ziyade sonuca nasıl gidilir düşüncesi oluşturur (Ö1).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, sonuca nasıl gidildiğini görebilir.				
	41	Özellikle üst düzey soruların çözümünde farklı bakış açıları- çözüm yolları geliştirebilir (Ö1-Ö2- Ö3-Ö4-Ö5-Ö7-Ö10-Ö11).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, farklı çözüm yolları geliştirebilir.				
	42	Analiz düzeyindeki sorulara cevap verebilmesi (Ö1).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, analiz düzeyindeki sorulara cevap verebilir.				
	43	Yeni problem durumları oluşturabilmesi anlamının belirtisi olacaktır (Ö1-Ö12).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, yeni problem durumları geliştirebilir.				
	44	Konu ile alakalı gelebilecek tüm sorulara cevap verebilir (Ö8).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, konu ile alakalı tüm sorulara cevap verebilir.				
	45	Sadece çözüm üretmiş olması değil farklı çözümler arasında kendine en yakın olanı en pratik olanı seçebiliyor olması da önemli (Ö5).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, farklı çözüm yolları arasından en kullanışlı olanı seçebilir.				
	46	Kendisi soru üretebilmeli (Ö9-Ö11-Ö12).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, soru üretebilir.				
	47	Yani soruya ne kadar çok çözüm getirebiliyorsa… (Ö16).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, soruya birden çok çözüm getirebilir.				
TARİH-KÜLTÜR BOYUTU	48	Öğrenci kavramın tarihte nasıl ortaya çıktığını beyninde idrak etmesi lazım (Ö5).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, bir matematiksel kavramın tarihte nasıl ortaya çıktığını bilir.				
	49	Kavramın tarihte uygulanışı hakkında bilgi sahibi olmalıdır (Ö7-Ö9-Ö10-Ö15).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, matematikse kavramların tarihte uygulanışını bilir.				
	50	Öğrenci kavramın tarihsel gelişimini bilmelidir (Ö2-Ö5).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, kavramların tarihsel gelişimini bilir.				
	51	Anlama için çocukların farklı kültürlerdeki gelişimi bilmesi gerekir. Eskiden insanların nasıl kullandıklarını bilmeleri lazım (Ö2-Ö14-Ö16).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, kavramın farklı kültürlerdeki gelişimini bilir.				
	52	Geçmişte de matematik bir ihtiyaçtan çıkmış zaten. Bizlerde bu ihtiyacı hissettirebilmeliyiz öğrencilerimize (Ö2-Ö5).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, matematiksel kavramlara geçmişte neden ihtiyaç duyulduğunu bilir.				
	53	Matematik tarihini bilmek, bir kavram tarihte neden önemli olmuş, evveliyatının bilinmesi hafızada kalması açısından ve merak uyandırma açısından güzel (Ö12).	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, kavramların tarihteki önemini bilir.				
	54	İnsanlar hep günümüzde matematik varmış gibi düşünüyor. Oysaki eski uygarlıklarında matematiğe önem verdiğini de bilmeleri güzel olur (Ö9-Ö14)	Matematiksel anlamaya sahip olan öğrenci, matematik tarihini bilir.				

EK 11. Matematiksel Anlamayı Boyutları Ölçeği Uzman Formu-III

MATEMATİKSEL ANLAMA BOYUTLARI ÖLÇEĞİ UZMAN FORMU-III

Sayın Uzman,

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalı Doktora Programı bünyesinde yürütülen doktora tez çalışmam kapsamında matematik öğretmen adaylarının matematiksel anlama boyutlarını belirlemeye çalışmaktayım. Çalışma kapsamında geliştirilen bu ölçek maddeleri, Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı farklı eğitim kurumlarında görev yapan matematik öğretmenleri ile yapılan görüşmelerden elde edilen verilere uygun olarak yazılmıştır.

Sizden uzmanlık alnınıza göre her bir maddeyi "amacına uygunluk" yani "matematiksel anlamayı temsil etme" , "maddelerin hedef kitle tarafından kolayca anlaşılabilir olma" ve "maddelerin yeteri kadar açık ifade edilmiş olma" durumlarına göre değerlendirmeniz beklenmektedir. Her bir ölçek maddesi için ölçek üzerinde sizler için ayrılan **UYGUN DEĞİL/UYGUN** sütunlarına **"X"** koyarak görüşlerinizi belirtmeniz beklenmektedir.

İlginiz ve yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Rahime Çelik Görgüt
Gazi Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Doktora Öğrencisi

MATEMATİKSEL ANLAMA BOYUTLARI ÖLÇEĞİ

Sayın Katılımcı;

Bu ölçek, sizin matematiksel anlama boyutlarınızı belirlemek amacı ile geliştirilmiştir. Ölçekteki maddelerin doğru veya yanlış bir cevabı yoktur. Sizeden uygun olan ifadeyi **"X"** şeklinde işaretlemeniz beklenmektedir. Katılımlarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Rahime ÇELİK GÖRGÜT
Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Doktora öğrencisi

Cinsiyetiniz : ( ) Kadın ( ) Erkek

Yaşınız : ……..……

Üniversiteniz : …….

Sınıf Düzeyiniz : ( ) 3 ( ) 4

Aşağıda yer alan ifadeleri **MATEMATİKSEL ANLAMAYA SAHİP ÖĞRENCİLER** açısından değerlendirerek puanlayınız.

1- Hiç anlamamıştır
2- Anlamamıştır
3- Anlayıp anlamadığına ilişkin fikir vermez
4- Anlamıştır
5- Tam olarak anlamıştır

	MATEMATİKSEL ANLAMA BOYUTLARI ÖLÇEĞİ	Hiç Anlamamıştır	Anlamamıştır	Anlayıp anlamadığına ilişkin fikir vermez	Anlamıştır	Tam olarak Anlamıştır	UYGUN DEĞİL	UYGUN
1	Öğrenci, matematik derslerinde edindiği bilgileri matematikteki yeni durumlara aktarır.	1	2	3	4	5		
2	Matematik derslerinde öğrenci, sebep sonuç ilişkileri kurar.	1	2	3	4	5		
3	Öğrenci matematik derslerinde sadece işlem yapar.	1	2	3	4	5		
4	Öğrenci matematik derslerinde matematiksel olayları örneklerle açıklar.	1	2	3	4	5		
5	Öğrenci matematiksel bir kavramın tarihteki önemini bilir.	1	2	3	4	5		
6	Matematik tarihi öğrenci tarafından sıkıcı bulunur.	1	2	3	4	5		
7	Öğrenci, matematik derslerindeki konuları birbirinden ayrı parçalar olarak görür.	1	2	3	4	5		
8	Öğrenci, matematik derslerinde matematiksel bilgileri yorumlar.	1	2	3	4	5		
9	Öğrenci, sahip olduğu matematiksel bilgileri matematiğin farklı durumlarına uyarlar.	1	2	3	4	5		
10	Öğrenci, matematiksel olayların nasıl gerçekleştiği ile ilgilenmez.	1	2	3	4	5		
11	Öğrenci, ihtiyaçları doğrultusunda matematiksel bilgilerini kullanır.	1	2	3	4	5		
12	Öğrenci, matematik derslerinde formülleri kullanır.	1	2	3	4	5		
13	Öğrenci, matematik derslerinde çoklu temsilleri kullanır.	1	2	3	4	5		
14	Öğrenci, matematik derslerinde problem durumları için farklı bakış açıları geliştirir.	1	2	3	4	5		
15	Öğrenci, matematiksel kavramların tarihte nasıl uygulandığını bilemez.	1	2	3	4	5		
16	Öğrenci matematik derslerinde problem durumlarında sonuca nasıl gidildiğini görür.	1	2	3	4	5		

17	Öğrenci, matematiğe dair mevcut bilgilerini, edindiği yeni matematiksel bilgilerle ilişkilendirmekte güçlük yaşar.	1	2	3	4	5		
18	Öğrenci, matematiksel kavramların tarihte nasıl ortaya çıktığını bilir.	1	2	3	4	5		
19	Öğrenci, elde ettiği matematiksel bilgileri analiz etmekte zorlanır.	1	2	3	4	5		
20	Öğrenci, matematik derslerinde işlem yeteneği geliştirir.	1	2	3	4	5		
21	Öğrenci, matematiksel bir kavrama geçmişte neden ihtiyaç duyulduğunu bilir.	1	2	3	4	5		
22	Öğrenci matematik derslerinde üst düzey sorular için farklı çözüm yolları geliştiremez.	1	2	3	4	5		
23	Öğrenci, matematik derslerinde farklı problem çözme stratejileri geliştirmekte zorlanır.	1	2	3	4	5		
24	Matematik derslerinde öğrenci, mantıksal ilişkiler kurar.	1	2	3	4	5		
25	Öğrenci, edindiği matematiksel bilgileri nerede kullanacağına kolay bir şekilde karar veremez.	1	2	3	4	5		
26	Öğrenci, matematik derslerinde kuralları kullanmakla yetinir.	1	2	3	4	5		
27	Öğrenci, sahip olduğu matematiksel bilgileri sınıflandırmakta zorlanır.	1	2	3	4	5		
28	Öğrenci matematik derslerinde ispat yapar.	1	2	3	4	5		
29	Öğrenci, matematik derslerinde matematik konuları hakkında tartışmakta zorlanır.	1	2	3	4	5		
30	Öğrenci, matematik sorularının çözümünde rutin işlem basamaklarını kullanır.	1	2	3	4	5		
31	Öğrenci, elde ettiği matematiksel bilgileri günlük hayata aktaramaz.	1	2	3	4	5		
32	Öğrenci matematik problemleri için farklı çözüm yolları arasından en kullanışlı olanı seçer.	1	2	3	4	5		
33	Matematik derslerinde öğrenci soyut olguları somut hale getirir.	1	2	3	4	5		
34	Öğrenci matematik derslerinde konularla ilgili farklı disiplinlerden (fen bilgisi, coğrafya vb.) örnekler verir.	1	2	3	4	5		
35	Öğrenci matematik derslerinde, algoritmaları kullanır.	1	2	3	4	5		
36	Öğrenci, bir kavramın farklı kültürlerdeki tarihsel gelişimini bilir.	1	2	3	4	5		
37	Matematik derslerinde öğrenci, matematiksel kuralların çıkartılışı ile ilgilenmez.	1	2	3	4	5		
38	Öğrenci, matematiksel bir kavramın tarihte ne tür ihtiyaçlar sonucunda ortaya çıktığını bilir.	1	2	3	4	5		
39	Öğrenci tek bir cevabı veya tek bir çözüm yolu olmayan soruları çözmekte zorlanır.	1	2	3	4	5		
40	Öğrenci, sahip olduğu matematiksel bilgileri farklı disiplinlerde (fen bilgisi, coğrafya vs.) kullanır.	1	2	3	4	5		
41	Öğrenci, matematik derslerinde denklem çözer.	1	2	3	4	5		
42	Öğrenci, edindiği matematiksel bilgileri gerekli durumlarda kullanır.	1	2	3	4	5		
43	Öğrenci matematik derslerindeki kavramlar ile ilgili şema, tablo, grafik, vb. oluşturmakta zorluk yaşar.	1	2	3	4	5		
44	Öğrenci matematik derslerinde mantıksal çıkarımlar yapmakta zorlanır.	1	2	3	4	5		
45	Matematik derslerinde öğrenci, matematiksel bilgileri keşfeder.	1	2	3	4	5		
46	Öğrenci matematik derslerinde işlem basamaklarını fark edemez.	1	2	3	4	5		
47	Öğrenci matematik derslerinde soru üretir.	1	2	3	4	5		
48	Öğrenci, matematiksel işlemlerde kullanılan notasyonların farkındadır.	1	2	3	4	5		
49	Öğrenci, matematik derslerinde edindiği bilgileri günlük hayatta nerede kullanacağını bilemez.	1	2	3	4	5		
50	Öğrenci, matematiksel problemlerin çözümünde prosedürel bilgilere ihtiyaç duyar.	1	2	3	4	5		
51	Öğrenci, matematikteki farklı bilgi parçalarını bir araya getirerek bilgileri sentezler.	1	2	3	4	5		
52	Öğrenci matematik derslerinde matematiksel kavramlar arasında geçiş yapar.	1	2	3	4	5		
53	Öğrenci matematik derslerinde yeni problem durumları geliştirir.	1	2	3	4	5		
54	Öğrenci matematik derslerinde, sorulara birden çok çözüm yolu getirir.	1	2	3	4	5		
55	Öğrenci matematik derslerinde analiz düzeyindeki sorulara cevap verir.	1	2	3	4	5		
56	Öğrenci, geçmiş uygarlıklar için matematiğin önemini kavramakta zorlanır.	1	2	3	4	5		
57	Öğrenci, edindiği matematiksel bilgileri farklı disiplinlerdeki (fen bilgisi, coğrafya vb.) bilgileri ile ilişkilendirmekte zorluk yaşar.	1	2	3	4	5		
58	Öğrenci matematik derslerinde soyut kavramları somut olarak modeller.	1	2	3	4	5		
59	Öğrenci, matematiksel kavramların tarihte nasıl geliştiğini kolay bir şekilde kavrayamaz.	1	2	3	4	5		

Katılımınız için teşekkür ederim.

EK 12. Matematiksel Anlamayı Boyutları Taslak Ölçeği

MATEMATİKSEL ANLAMA BOYUTLARI ÖLÇEĞİ

Sayın Katılımcı;

Bu ölçek, sizin matematiksel anlama boyutlarınızı belirlemek amacı ile geliştirilmiştir. Ölçekteki maddelerin doğru veya yanlış bir cevabı yoktur. Sizeden uygun olan ifadeyi **"X"** şeklinde işaretlemeniz beklenmektedir. Katılımınız için şimdiden teşekkür ederim.

Rahime ÇELİK GÖRGÜT
Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Doktora öğrencisi

Cinsiyetiniz : ( ) Kadın ( ) Erkek

Yaşınız : ……..……

Üniversiteniz : …….

Sınıf Düzeyiniz : ( ) 3 ( ) 4

Aşağıda yer alan ifadeleri **MATEMATİKSEL ANLAMAYA SAHİP ÖĞRENCİLER** açısından değerlendirerek puanlayınız.

1- Hiç Gözlemlenmez
2- Gözlemlenmez
3- Kısmen Gözlemlenir
4- Gözlemlenir
5- Çoğunlukla Gözlemlenir

	MATEMATİKSEL ANLAMA BOYUTLARI ÖLÇEĞİ	Hiç Gözlemlenmez	Gözlemlenmez	Kısmen Gözlemlenir	Gözlemlenir	Çoğunlukla Gözlemlenir
1	Öğrenci, matematik derslerinde edindiği bilgileri matematikteki yeni durumlara aktarır.	1	2	3	4	5
2	Matematik derslerinde öğrenci, sebep sonuç ilişkileri kurar.	1	2	3	4	5
3	Öğrenci, matematik derslerinde işlem yapmakla yetinir.	1	2	3	4	5
4	Öğrenci, matematik derslerinde matematiksel olayları benzer örneklerle açıklar.	1	2	3	4	5
5	Öğrenci, matematiksel kavramların tarihteki önemini bilir.	1	2	3	4	5
6	Öğrenci, matematik tarihini öğrenmekte güçlük yaşar.	1	2	3	4	5
7	Öğrenci, matematik derslerindeki konuları birbirinden ayrı parçalar olarak görür.	1	2	3	4	5
8	Öğrenci, matematiksel olguların doğruluğuna ilişkin gerekçeler açıklar.	1	2	3	4	5
9	Öğrenci, matematiksel bir konuya ait sahip olduğu bilgiyi matematiğin farklı konularında kullanır.	1	2	3	4	5
10	Öğrenci, matematiksel olayların nasıl gerçekleştiğini kavramakta zorlanır.	1	2	3	4	5
11	Öğrenci, ihtiyaçları doğrultusunda matematiksel bilgilerini kullanır.	1	2	3	4	5
12	Öğrenci, matematik derslerinde formülleri kullanır.	1	2	3	4	5
13	Öğrenci, matematik derslerinde çoklu temsilleri kullanır.	1	2	3	4	5
14	Öğrenci, matematik derslerinde problem durumları için farklı bakış açıları geliştirir.	1	2	3	4	5
15	Öğrenci, matematiksel kavramların tarihte nasıl uygulandığını bilemez.	1	2	3	4	5
16	Öğrenci, matematik derslerinde problem çözümü için geliştirdiği farklı stratejilerin, etkinliğini değerlendirir.	1	2	3	4	5
17	Öğrenci, matematiğe dair mevcut bilgilerini, edindiği yeni matematiksel bilgilerle ilişkilendirmekte güçlük yaşar.	1	2	3	4	5
18	Öğrenci, matematiksel kavramların tarihte nasıl ortaya çıktığını bilir.	1	2	3	4	5
19	Öğrenci, matematiksel bilgileri analiz etmekte zorlanır.	1	2	3	4	5
20	Öğrenci, matematik derslerinde işlem yeteneği geliştirir.	1	2	3	4	5
21	Öğrenci, matematiksel kavramlara geçmişte neden ihtiyaç duyulduğunu bilir.	1	2	3	4	5
22	Öğrenci, matematik derslerinde üst düzey sorular için farklı çözüm yolları geliştiremez.	1	2	3	4	5
23	Öğrenci, matematik derslerinde farklı problem çözme stratejileri geliştirmekte zorlanır.	1	2	3	4	5
24	Matematik derslerinde öğrenci, mantıksal ilişkiler kurar.	1	2	3	4	5
25	Öğrenci, edindiği matematiksel bilgileri nerede kullanacağına karar vermekte güçlük yaşar.	1	2	3	4	5
26	Öğrenci, matematik derslerinde kuralları kullanmakla yetinir.	1	2	3	4	5
27	Öğrenci, sahip olduğu matematiksel bilgileri sınıflandırmakta zorlanır.	1	2	3	4	5
28	Öğrenci matematik derslerinde ispat yapar.	1	2	3	4	5
29	Öğrenci, matematik derslerinde matematik konuları hakkında tartışmakta zorlanır.	1	2	3	4	5
30	Öğrenci, matematik sorularının çözümünde rutin işlem basamaklarını kullanır.	1	2	3	4	5
31	Öğrenci, edindiği matematiksel bilgileri günlük hayata aktarmakta zorluk yaşar.	1	2	3	4	5
32	Öğrenci, matematik problemleri için farklı çözüm yolları arasından en kullanışlı olanı seçer.	1	2	3	4	5
33	Öğrenci, matematik derslerinde küçük parçalardan yola çıkarak matematiksel genellemelere varır.	1	2	3	4	5
34	Öğrenci matematiksel konularla ilgili, farklı disiplinlerden (fen bilgisi, coğrafya vb.) örnekler verir.	1	2	3	4	5
35	Öğrenci matematik derslerinde, algoritmaları kullanır.	1	2	3	4	5
36	Öğrenci, bir kavramın farklı kültürlerdeki tarihsel gelişimini bilir.	1	2	3	4	5
37	Matematik derslerinde öğrenci, matematiksel kuralların elde edilişini kavramakta zorlanır.	1	2	3	4	5
38	Öğrenci, matematiksel bir kavramın tarihte ne tür ihtiyaçlar sonucunda ortaya çıktığını bilir.	1	2	3	4	5
39	Öğrenci, matematik derslerinde çok yönlü düşünme gerektiren soruları çözmekte zorlanır.	1	2	3	4	5
40	Öğrenci, sahip olduğu matematiksel bilgileri farklı disiplinlerde (fen bilgisi, coğrafya vs.) kullanır.	1	2	3	4	5
41	Öğrenci, matematik derslerinde denklem çözer.	1	2	3	4	5
42	Öğrenci, edindiği matematiksel bilgileri gerekli durumlarda kullanır.	1	2	3	4	5
43	Öğrenci matematik derslerindeki kavramlar ile ilgili şema, tablo, grafik, vb. oluşturmakta zorluk yaşar.	1	2	3	4	5
44	Öğrenci matematik derslerinde mantıksal çıkarımlar yapmakta zorlanır.	1	2	3	4	5
45	Matematik derslerinde öğrenci, matematiksel bilgiler keşfeder.	1	2	3	4	5
46	Öğrenci, problem çözümünde hiyerarşik bir sıra takip edemez.	1	2	3	4	5
47	Öğrenci, matematik derslerinde soru üretir.	1	2	3	4	5

48	Öğrenci, matematiksel işlemlerde kullanılan notasyonların farkındadır.	1	2	3	4	5
49	Öğrenci, matematik derslerinde edindiği bilgileri günlük hayatta nerede kullanacağını bilemez.	1	2	3	4	5
50	Öğrenci, matematiksel problemlerin çözümünde prosedürel bilgilere ihtiyaç duyar.	1	2	3	4	5
51	Öğrenci, matematikteki farklı bilgi parçalarını bir araya getirerek yeni bilgilere ulaşır.	1	2	3	4	5
52	Öğrenci, matematik derslerinde matematiksel kavramlar arasında geçiş yapar.	1	2	3	4	5
53	Öğrenci, matematik derslerinde yeni problem durumları geliştirir.	1	2	3	4	5
54	Öğrenci matematik derslerinde, sorulara birden çok çözüm yolu getirir.	1	2	3	4	5
55	Öğrenci, matematik derslerinde analiz düzeyindeki sorulara cevap verir.	1	2	3	4	5
56	Öğrenci, geçmiş uygarlıklar için matematiğin önemini kavramakta zorlanır.	1	2	3	4	5
57	Öğrenci, edindiği matematiksel bilgileri farklı disiplinlerdeki (fen bilgisi, coğrafya vb.) bilgileri ile ilişkilendirmekte zorluk yaşar.	1	2	3	4	5
58	Öğrenci, matematik derslerinde problemleri modeller.	1	2	3	4	5
59	Öğrenci, matematiksel kavramların tarihte nasıl geliştiğini kavramakta zorlanır.	1	2	3	4	5

Katılımınız için teşekkür ederim.

EK 13. Matematiksel Anlamayı Boyutları Ölçeği

MATEMATİKSEL ANLAMA BOYUTLARI ÖLÇEĞİ

Sayın Katılımcı;

Bu ölçek, sizin matematiksel anlama boyutlarınızı belirlemek amacı ile geliştirilmiştir. Ölçekteki maddelerin doğru veya yanlış bir cevabı yoktur. Size uygun olan ifadeyi **"X"** şeklinde işaretlemeniz beklenmektedir. Katılımlarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Rahime ÇELİK GÖRGÜT
Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Doktora öğrencisi

Cinsiyetiniz **:** ( ) Kadın ( ) Erkek
Yaşınız **: ……..……**
Üniversiteniz **: …….**
Sınıf Düzeyiniz **:** ( ) 3 ( ) 4

Aşağıda yer alan maddeler matematik derslerini anlama ile ilgilidir. **MATEMATİĞİ ANLAYAN** bir öğrencide gözlemlenmesi beklenen davranışları göz önünde bulundurarak maddeleri puanlayınız.

1- Hiç **Gözlemlenmez**
2- Gözlemlenmez
3- Kısmen Gözlemlenir
4- Gözlemlenir
5-Çoğunlukla Gözlemlenir.

	MATEMATİKSEL ANLAMA BOYUTLARI ÖLÇEĞİ	Hiç Gözlemlenmez	Gözlemlenmez	Kısmen Gözlemlenir	Gözlemlenir	Çoğunlukla Gözlemlenir
1	Matematik derslerinde öğrenci, sebep sonuç ilişkileri kurar.	1	2	3	4	5
2	Öğrenci, matematiksel kavramların tarihteki önemini bilir.	1	2	3	4	5
3	Öğrenci, matematiksel bir konuya ait sahip olduğu bilgiyi matematiğin farklı konularında kullanır.	1	2	3	4	5
4	Öğrenci, matematik derslerinde çoklu temsilleri kullanır.	1	2	3	4	5
5	Öğrenci, matematik derslerinde problem çözümü için geliştirdiği farklı stratejilerin, etkinliğini değerlendirir.	1	2	3	4	5
6	Öğrenci, matematik sorularının çözümünde rutin işlem basamaklarını kullanır.	1	2	3	4	5
7	Öğrenci, edindiği matematiksel bilgileri günlük hayata aktarmakta zorluk yaşar.	1	2	3	4	5
8	Öğrenci, matematik problemleri için farklı çözüm yolları arasından en kullanışlı olanı seçer.	1	2	3	4	5
9	Öğrenci, matematik derslerinde küçük parçalardan yola çıkarak matematiksel genellemelere varır.	1	2	3	4	5
10	Öğrenci matematiksel konularla ilgili, farklı disiplinlerden (fen bilgisi, coğrafya vb.) örnekler verir.	1	2	3	4	5
11	Öğrenci matematik derslerinde, algoritmaları kullanır.	1	2	3	4	5
12	Öğrenci, bir kavramın farklı kültürlerdeki tarihsel gelişimini bilir.	1	2	3	4	5
13	Öğrenci, sahip olduğu matematiksel bilgileri farklı disiplinlerde (fen bilgisi, coğrafya vs.) kullanır.	1	2	3	4	5
14	Öğrenci matematik derslerinde mantıksal çıkarımlar yapmakta zorlanır.	1	2	3	4	5
15	Matematik derslerinde öğrenci, matematiksel bilgiler keşfeder.	1	2	3	4	5
16	Öğrenci, matematik derslerinde soru üretir.	1	2	3	4	5
17	Öğrenci, matematiksel işlemlerde kullanılan notasyonların farkındadır.	1	2	3	4	5
18	Öğrenci, matematikteki farklı bilgi parçalarını bir araya getirerek yeni bilgilere ulaşır.	1	2	3	4	5
19	Öğrenci, matematik derslerinde matematiksel kavramlar arasında geçiş yapar.	1	2	3	4	5
20	Öğrenci, matematik derslerinde yeni problem durumları geliştirir.	1	2	3	4	5
21	Öğrenci, geçmiş uygarlıklar için matematiğin önemini kavramakta zorlanır.	1	2	3	4	5
22	Öğrenci, matematik derslerinde problemleri modeller.	1	2	3	4	5

Katılımınız için teşekkür ederim.

EK 14. ÖA1'e Ait Ders Planı

ORTAOKUL 7. SINIFLAR

MATEMATİK DERS PLANI

BÖLÜM I

Ders	MATEMATİK
Sınıf	7
Süre	10 ders saati (400dk)
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Alt Öğrenme Alanı	Çember ve Daire
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme
Temel Kavramlar	Çember, Daire, Merkez Açı, Yay, Çember Parçası, Daire Dilimi

BÖLÜM II

Kazanım:	**M.7.3.3.1.** Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler. **M.7.3.3.2.** Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar. Merkez açı ile çember parçasının uzunluğu ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir. **M.7.3.3.3.** Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar. Merkez açı ile daire diliminin alanı ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir.
Öğretim Yöntemleri:	Keşfederek öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme.
Araç-Gereçler ve Kaynaklar:	Ders kitabı, Açı ölçer, Akıllı tahta

ÖĞRENME ÖĞRETME SÜRECİ:

I.DERS

1. Giriş: (Eski bilgilerin hatırlatılması/Hazırbulunuşluluk Tespiti)

Öğretmen "Çemberi hatırlıyor musunuz?" sorusunu sınıfa yöneltir

- Öğretmen çemberin yarıçapı, çapı, merkezi gibi özelliklerini hatırlatmak için sınıfa bu kelimelerin olduğu bir tabu oyunu getirir. Bu şekilde hem hatırlamış olurlar hem de eğlenmiş olurlar.
- Öğretmen "Açıyı hatırlıyor musunuz?" sorusunu sınıfa yöneltir ve "Bana bir açı çizebilecek biri var mı?" diye sorar.

Öğrenciler açının tarifini yaparlar ve bir açı çizerler.

''Sizce kaç derecelik düzgün çokgenin şekli çember olur? Ya da çember olur mu?''

Öğrenciler düzgün çokgenin kenar sayısını sonsuza götürünce çember olur der. Ve akıllı tahtada biri gösterir.

Bu kısma kadar öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyeleri belirlenir.

Öğretmen "Çemberi hayatımızda nerelerde kullanırız ve de nerelerde görürüz?" sorusunu bir önceki ders öğrencilere sorar ve sınıfa günlük hayattaki kullandıkları eşya örneklerinden sınıfa getirmelerini veya resim getirmelerini ister.

Sonrasında öğretmen kendi hazırladığı çember örneklerini akıllı tahta yardımıyla gösterir.

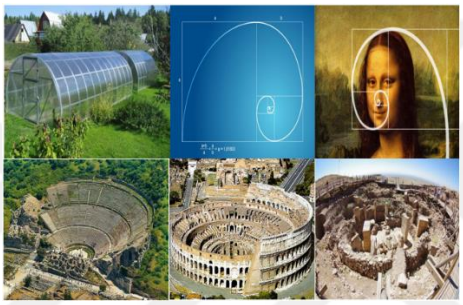


Öğretmen “Sizce insanları çemberi ilk olarak nerelerde kullanmışlardır?” diye sorar.

Öğrencilerden “Astronomi ile uğraşanlar, saatin kaç olduğunu merak edenler, tekerleği bulanlar, mimari eserlerde vb.” yanıtları alınır.

GEÇİŞ: Öğretmen “Çember ve daire hayatımıza girmemiş olsaydı ne olurdu?” diye sorar ve şişe kapaklarının, araba tekerlerinin, valiz tekerlerinin çember olmadıklarını hayal etmelerini bu gibi durumlarda neler yaşanabileceğini ve bunlara örnekler eklemelerini isterim. Buradaki amaç çemberi öğrenmeye karşı öğrencilerde ilgi ve istek uyandırmaktır.

Çember ve dairenin buluşunun hayatımızda neleri kolaylaştırdığı üzerine tartışılır.



Soldaki görsel İzmir’de bulunan Efes Antik Tiyatroya aittir. Sağda ise Roma’da bulunan Colesseum’ bulunmakta. Gerçek adı Flavian Amfitiyatrosu olan bu muazzam yapı aynı zamanda dünyanın en büyük amfi tiyatrosuydu. Yapılış amacı, gladyatör dövüşleri, hayvan avı, tiyatro ve eski savaşların temsili gösterilerini yapmak ve halka muhteşem bir eğlence sunmaktı. Beklenildiği gibi de oldu ve halk tarafından fazlasıyla sevildi. Kolezyum, 2007 yılında dünyanın yedi harikasından biri olarak seçildi. Göbeklitepe'deki kazılarda elde ettiğimiz bulgularla, dünyanın bilinen en eski tapınma merkezlerinden birinin bu bölgede olduğunu ortaya çıkarmıştık. Ancak, son kazı çalışmalarıyla tapınma merkezinin dünyanın en büyük tapınma merkezi olduğunu tespit ettik. Yaptığımız araştırmalarda, Cilalı Taş Devrinde yaşamış insanların, yabani sığır, akrep, tilki, yılan, aslan, yaban eşeği, yaban ördeği ve yabani bitki kabartmalarını incelediğimizde hayvanlarını evcilleştiremedikleri sonucuna ulaştık. Ayrıca, dikili taşların (Stel) üzerindeki resimler ve kabartmalar o dönemde yaşamış olan insanların sanatları hakkında bizlere fikir veriyor. Buradaki tapınak, dünyanın bilinen en büyük tapınağı olma özelliğini taşıyor".

Öğretmen öğrencilere mimariden sanata ve tarıma kadar birçok alanda çemberlerden yararlanıldığı açıklar. Böylelikle öğrenciler çemberin tarihi ve farklı kültürlerdeki kullanımı hakkında bilgilendirilmiş olur. Burada amaç matematiksel anlamanın tarih-kültür boyutunu ortaya çıkarmaktır. Tarih-kültür boyutunda esas amaç kullanılan kavramın nasıl ortaya çıktığı ile birlikte öğrencide o kavrama ilişkin heyecan uyandırmaktır.

GEÇİŞ: Öğretmen akıllı tahtayı kullanarak bir pasta resmi açar ve öğrencilere bu pastanın merkezinin neresi olduğunu sorar.



Öğrenciler, pasta dilimlerinin tam ortasında bulunan boşluğu gösterirler.



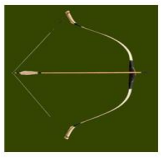
Öğretmen, ardından açıyı pastanın üzerine yandaki gibi yerleştirir.

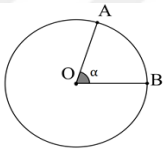
- Öğretmen "Bu açının ismi ne olsun?" diye sorar ve sınıftan alacağı yanıtları tahtaya not eder. Burada amaç öğrencileri merkez açı terimini bulmaya yönlendirmektir. Öğrencilerden gelen yanıtlar sonucunda öğretmen merkez açının formal tanımını tahtaya yazar.

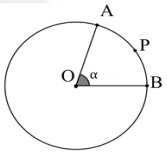
Merkez Açı: Köşesi çemberin merkezinde olan açıya çemberin merkez açısı denir.

GEÇİŞ: Öğretmen "Bu açının ışınları çemberi nerede kesti?" diye sorar.









- Öğretmen "Sadece bu kesiti alalım. Bu ne olabilir? Gelin buna da bir isim verelim." Öğrencilerden gelen yanıtlar sonucunda " çember yayı" ismine ulaşılır ve öğretmen merkez açının gördüğü çember yayının formal tanımını tahtaya yazar.

Çember yayı: Merkez açının içinde kalan çember parçasına "merkez açının gördüğü çember yayı" denir.

- Öğretmen nasıl ki AOB açısı için  gösterimi kullanıyorsak benzer şekilde bahsettiğimiz bu yay için de bir gösterim kullanalım. Sizce nasıl gösterilmeli? Köşeli açılar için ^ sembolünü kullanmıştık bunun için de ˜ sembolünü kullanalım. O zaman yayımız için $\widetilde{AB}$ olsun.
- Öğretmen "Acaba bu yaylar bir ölçüye sahip midir? Her yay aynı ölçüde midir?" diye sınıfta tartışır. Muhtemelen öğrencilerden uzunlukların farklı olmasından kaynaklanan cevaplar alınacaktır. Bu esnada öğretmen yay ölçüleri ile ilgili kuralı verir.

Kural: Merkez açının ölçüsü gördüğü yayın ölçüsüne eşittir. Yani;

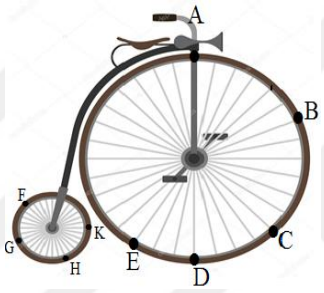
Merkez açı = merkez açının gördüğü çember yayının ölçüsü

- Öğretmen, "Nasıl ki bir örneğin bir AOB açının ölçüsünü $m(\widehat{AOB})$ şeklinde gösteriyorsak, AB yayının ölçüsünü de benzer şekilde $m(\widetilde{AB})$ olarak gösteririz."

ETKİNLİK-I

Etkinlik Adı	Bisiklet Etkinliği
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire.
Önerilen Süre	20 dk.
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, keşfederek öğrenme
Temel Beceriler	Akıl yürütme, keşfetme
Temel Kavramlar	Çember, Merkez Açı, Yay, Çember Parçası
Araç Gereçler	Açı ölçer, Akıllı tahta
Kazanımlar	Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler.
Amaç/ Etkinlik için Öğrencilerden Beklenenler	Bu etkinlikte öğrencinin bir tam çember yayının ölçüsünün 360^0 olduğunu keşfetmesi ve bunu genellemesi beklenmektedir.

Bisiklete benzer araçların ilk olarak 18'inci yüzyılın sonlarına doğru Fransa'da ortaya çıktığı görülmektedir. 1875 yılında ön tekerlek ne kadar büyükse o kadar hızlı gider diye düşünülüyordu bundan dolayı ön tekerlekleri büyük olan bisikletler yapıldı, bu bisikletlere de daha çok, uzun boylu insanlar bindi.(Lâtince, bi = çift, iki; Yunanca, kukos = daire, tekerlek).



Şimdi de bu tarihi bisikletin iki tekerleğinin de, merkez açı ve yay ölçülerini bulalım.

- BC yayını gören merkez açıyı çiziniz ve bu yayı gören merkez açının ölçüsünü açıölçer ile hesaplayınız.
- EA yayını gören merkez açıyı çiziniz ve bu yayı gören merkez açının ölçüsünü açıölçer ile hesaplayınız.
- CE yayını gören merkez açıyı çiziniz ve bu yayı gören merkez açının ölçüsünü açıölçer ile hesaplayınız.
- AB, BC, CD, DE, EA yaylarının ölçülerinin toplamını bulunuz.
- KH, HG, GF, FK yaylarının ölçülerinin toplamını bulunuz.
- Tam bir çember yayına karşılık gelen merkez açının ölçüsü kaç derecedir?
- İki tekerlek için; tam çember yayına karşılık gelen merkez açı ölçüleri arasında nasıl bir ilişki vardır?

***Tam açının 360^o olduğunu keşfettirmek için yapmak istediğim bu etkinlik ispat-keşif boyutundadır. Günlük hayat ile ilişkilendirdiğimden dolayı ilişki kurma-temsil boyutu, çemberin tarihçesinden kısaca bahsettiğimden tarih-kültür boyutu var. Az da olsa matematiksel dili kullanacaklarından algoritma boyutu da var. Buna karşılık olarak genelleme yapabilme, kuralları uygulama ve bilgiyi keşfetme var.

ETKİNLİK-II

Etkinlik Adı	Kurs Etkinliği
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire.
Önerilen Süre	20 dk.
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, ilişki kurma, ilişkilendirme
Temel Beceriler	Akıl yürütme, keşfetme, ilişki kurma
Temel Kavramlar	Çember, Merkez Açı, Yay, Çember Parçası
Araç Gereçler	Açı ölçer, Akıllı tahta
Kazanımlar	Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler.
Amaç/ Etkinlik için Öğrencilerden Beklenenler	Bu ekinlikte öğrencilerin oran ve orantı alt öğrenme alanı ile daire grafiği ve çemberde merkez açının ölçüsünü ilişkilendirmesi istenmektedir.

KURSLAR	KİŞİ SAYISI
	(YÜZME) 8
	(OKÇULUK) 3
	(EBRU) 9
	(MANGALA) 5

7/E sınıfında bulunan 25 öğrencinin hafta sonları gittikleri kurslar tabloda verilmiştir.

❖ Tabloda verilen bilgilere göre kurslara katılan öğrenci sayılarını dairesel bir grafikle gösteriniz.

❖ Yüzme kursu oluşturulacak olan dairesel grafikte kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilir?

❖ Okçuluk kursu oluşturulacak olan dairesel grafikte kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilir?

❖ Ebru kursu oluşturulacak olan dairesel grafikte kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilir?

❖ Mangala oluşturulacak olan dairesel grafikte kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilir?

❖ Oluşturulacak olan bu dairesel grafiği açıölçer yardımı ile çiziniz.

Çözüm:

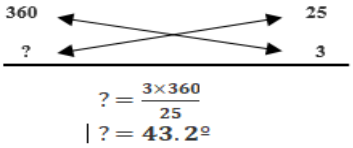
Öğrenci sayısı: 25. Yüzmenin kaç derecelik bir daire dilimi ile göstermemiz gerektiğini bulalım:

$$\begin{array}{cc} 360^\circ & 25 \\ ? & 8 \end{array}$$

$$? = \frac{8 \times 360}{25}$$

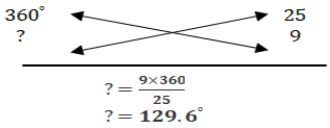
$$? = 115.2^\circ$$

Okçuluğun kaç derecelik bir daire dilimi ile göstermemiz gerektiğini bulalım:



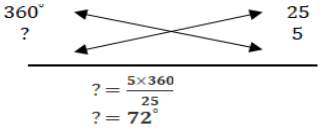
$$? = \frac{3 \times 360}{25}$$
$$| \; ? = 43.2^{\circ}$$

Ebru kursunu kaç derecelik bir daire dilimi ile göstermemiz gerektiğini bulalım:



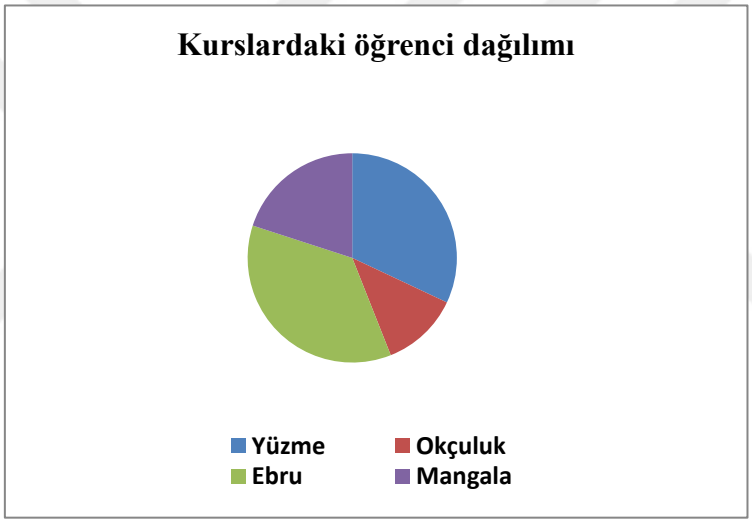
$$? = \frac{9 \times 360}{25}$$
$$? = 129.6^{\circ}$$

Mangala kursunu kaç derecelik bir daire dilimi ile göstermemiz gerektiğini bulalım:



$$? = \frac{5 \times 360}{25}$$
$$? = 72^{\circ}$$

Daire grafiğimizi açıölçer yardımı ile çizelim:



Bu etkinlikte daire grafiği ile ilişkilendirmelerini istediğimden ayrıca soru çözümünde oran-orantıyı kullanacaklarından ilişki kurma-temsil boyutunu ortaya çıkarttım. Günlük hayat problemi olduğundan kullanma-uygulama, matematiksel dili kullanacaklarından algoritma boyutu da var. Bunlara karşılık olarak bilgiyi transfer etme ve kuralı kullanma değerlendirme yaklaşımlarını içeriyor.

Çember ve Çember Parçasının Uzunluğu

1. Giriş: (Eski bilgilerin hatırlatılması/Hazırbulunuşluluk Tespiti)

- Öğretmen: "Sınıfa getirdiğiniz kavanoz kapaklarının çevresini bir ip yardımıyla ölçelim" der. Ardından ip yardımıyla kavanozların çevresi ölçülür. Aynı zamanda farklı büyüklükteki kavanozların yarıçapları da ölçülür.

Sınıfça 3 farklı büyüklükteki kavanoz kapakları için aşağıdaki tabloyu dolduralım.

R1	R2	R3	Ç1	Ç2	Ç3	Ç1/R1	Ç2/R2	Ç3/R3

Adım 2: Oranlar arasında bir bağlantı var mı?

Bu işlemin ardından öğrencilerin yarıçapı r olan bir çemberin çevresini hesaplamak için $Ç = 2\pi r$ formülünün kullanıldığını hatırlamaları sağlanır. Öğretmen "Gelin şimdi de $Ç = 2\pi r$ formül yardımıyla kavanozun çevresini hesaplayalım" der ve elde edilen sonuçlar ip yardımıyla elde edilen sonuçlar ile karşılaştırılır.

- Öğretmen "Şimdi de kavanoz kapağı üzerinde yer alan herhangi bir yayın uzunluğunu bir ip yardımıyla ölçelim" der ve bu işlem ip kullanılarak gerçekleştirilir.
- Öğretmen "Peki ip kullanmadan kavanoz kapağı üzerinde yer alan herhangi bir yayın uzunluğunu ölçebilir miydik?" sorusunu sınıfta tartışır.
- Öğretmen "Tam açının ölçüsü 360^0di ve bu da tüm çember yayına karşılık geliyordu. Aslında bu da çemberin çevresiydi. Peki merkez açının ölçüsü 120^0 olduğu durumda bu açıya karşılık gelen çember yayının uzunluğu için ne diyebiliriz?" sorusunu sınıfta tartışır.

Öğrencilerden;

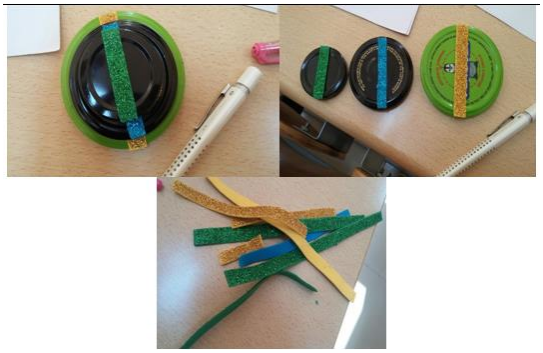
- Tam açı 360^0 olduğundan ve bu da çevrenin uzunluğuna denk geldiğinden, 120^0 lik merkez açıya karşılık gelen yayın uzunluğu;

$$İstenen\ Yay\ Uzunluğu = \frac{Çevre}{360} \times 120$$

şeklinde veya oran-orantı yardımıyla "360^0 çevreye denk geliyorsa 120^0 ne kadarlık bir çember yayına karşılık gelir?" sorusunu sorarak;

360^0	$2\pi r$
120^0	?

şeklinde hesaplamalarını bekler.



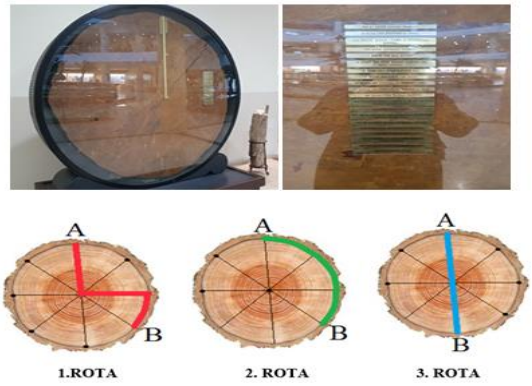
*** Yukarıda verilen örnekler matematiksel anlamanın algoritma boyutunu içermektedir.

GEÇİŞ: Öğretmen " peki bilmediğimiz bir açı için bu işlemi nasıl yapardık?" diye sorarak, açının belli olmadığı durumlar için orantı yardımı ile çember yayının uzunluğunu veren kuralı öğrencilere keşfettirir. Arkasından öğretmen formal formülü tahtaya yazar.

ETKİNLİK-III

Etkinlik Adı	Ağaç Etkinliği
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire.
Önerilen Süre	20 dk.
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, soru-cevap, keşfederek öğrenme
Temel Beceriler	İlişkilendirme, transfer etme
Temel Kavramlar	Çember, Merkez Açı, Yay, Çember Parçası
Araç Gereçler	Akıllı tahta
Kazanımlar	1. Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler. 2. Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar. Merkez açı ile çember parçasının uzunluğu ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir.
Etkinlik için Öğrencilerden Beklenenler	Bu etkinlikte öğrenciden hız problemleri konusundaki bilgilerini çember ve yay uzunluğu konusuna transfer etmesi beklenmektedir.

Ankara' da bulunan Tabiat Tarihi Müzesinde bulunan 513 yıllık kayın ağacı, 1453 İstanbul' un fethedildiği tarihten 1966 tarihine kadar olan olaylara tanıklık etmiştir.(1923 Cumhuriyetin ilanı,1938 Atatürk'ün vefatı vb.) Bu ağacın yaşı ise başlangıç noktasından itibaren her yıl bir tane oluşan halkaların sayısı ile belirleniyor. İklimin sıcak ya da yağmurlu geçmesi de halkanın genişliğini etkiliyor



Yukarıda ağaç gövdesinden bir kesit bulunmaktadır. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

a) Abant, Saka ve Kayın adlı karıncalar, yarıçapı 2 metre olan ağacın aynı kesitinin içinde gezintiye çıkmışlar, sürekli gide gele A noktasından giriş yapan karıncalar, sırasıyla 1, 2 ve 3. rotayı izleyip B noktasından çıktılar. Ortalama hızları aynı olan karıncaların kullandığı yollardan hangisinin daha kısa olduğu hakkında konuşmuşlar ve sonunda bir karara varmışlar. Aynı anda ağacın girişinden giren karıncalardan hangisi ilk çıkar? (π=3 alınız.)

b) Yarıçapı 2 metre olan ağacın, 400 tane halkasının olduğu kesitte yol alan Abant, Saka, Kayın'nın torunları, 100 yıl sonra sırasıyla dedelerinin gittikleri yolu gitmişlerdir. Abant, Saka ve Kayın'ın izledikleri yol uzunluğu ile torunlarının izledikleri yol uzunlukları farkını küçükten büyüğe doğru sıralayınız. (Abant, Saka, Kayın ve torun karıncalarının ortalama hızları aynıdır ve ağaç 500 yıldır ortalama aynı iklim koşullarından geçmiştir.)(π= 3 alınız.)

Çözüm:

a) Abant $2.\pi.r = 2.3.2$

$$\begin{array}{cc} 8\ Dilim & 12\ m \\ 1\ Dilim & ? \end{array}$$

$$? = \frac{12}{8} = 1{,}5$$

Abant = 2+ 2+ 1,5= 6,5

Saka = 1,5x3= 4,5 m

Kayın = 2+2= 4 m

b)

$$\begin{array}{cc} 400m & 2\ m \\ 500m & r \end{array}$$

$$r = \frac{500 * 2}{400} = 2{,}5$$

Çevre= 2.π.2,5= 15 m

$$\begin{array}{cc} 8\ Dilim & 15\ m \\ 1\ Dilim & ? \end{array}$$

$$? = \frac{15}{8} = 1{,}5$$

Abant'ın Torunu= 2,5+2,5+$\frac{15}{8}$=$\frac{65}{8}$

Saka'ın Torunu = $\frac{15}{8} * 3$=$\frac{45}{8}$

Kayın'ın Torunu = 2,5+2,5=5 m

Abant fark = 65/8 – 65/10 =130/80 m

Saka fark= 45/8 – 45/10 =90/80 m

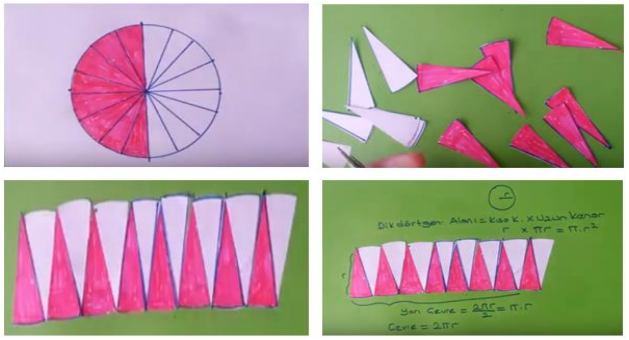
Kayın fark = 5 – 4 = 1 m

Kayın < Saka < Abant

***Soruyu çözmek için oran orantıyı kullanacaklar, işlem yaparken ondalık sayıları kullanacakları ve de halkaların artmasıyla birlikte şekli hayal etme adına bir şekil çizecekleri için ilişki kurma- temsil boyutuna girer. Ayrıca algoritmaları barındırıyor, kayın ağacın küçük bir geçmişinden bahsettiğim için tarih- kültür boyutu var ve de günlük hayat örneği olduğu için kullanma- uygulama boyutu var.

Daire ve Daire Diliminin Alanı

Giriş: Öğretmen dairenin alan formülünü keşfetmeyi sağlayan aşağıdaki etkinliği sınıfa yaptırır.



Bu etkinlik sonucunda öğrenciler yarıçapı r olan bir dairenin alan formülünün; $D.A = \pi \times r^2$olduğunu keşfedeceklerdir.

*** Burada bir dairenin alanının hesaplanmasında, dikdörtgenin alanının kullanılması söz konusudur. Bu nedenle etkinlik matematiksel anlamanın ispat-keşif boyutu ile birlikte ilişki kurma-temsil boyutunu da içermektedir.

ETKİNLİK-IV

Etkinlik Adı	Daire diliminin alanı
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire
Önerilen Süre	20 dk.
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, soru-cevap, keşfederek öğrenme
Temel Beceriler	İlişkilendirme, transfer etme.
Temel Kavramlar	Çember, Daire, Merkez Açı, Yay, Çember Parçası, Daire Dilimi
Araç Gereçler	Akıllı tahta
Kazanımlar	**1.** Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar. **2.** Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar.
Etkinlik için Öğrencilerden Beklenenler	Öğrencilerin, çember parçası ve daire diliminin alan formülünü kullanarak bazı hesaplamalar yapması beklenmektedir.

16. Yüzyılda Sadrazam Mehmed Paşa Sokolovic emriyle Mimar Sinan tarafından yapımına başlanan Sokollu Mehmed Paşa Köprüsü Bosna Hersek'te bulunmaktadır. Drina nehrini her yönden taçlandırıyor. Yüzyıllar boyunca farklı ordular tarafından tahribata uğramış olan köprü özgün halini günümüzde de korumaktadır. 2007 yılında UNESCO'nun Dünya Mirası Listesi'ne alınan köprü, 2003 yılından bu yana araç trafiğine kapalıdır. Köprüye günümüzdeki ününü kazandıran ise, bölgede yaşayan farklı etnik kültürel unsurlar arasındaki ilişkilerin son 350 yılını Drina Köprüsünün tanıklığıyla aktaran ve yazarı İvo Andriç'e Nobel ödülü kazandıran 1961 yılında yazılan 'Drina Köprüsü' isimli romanıdır.

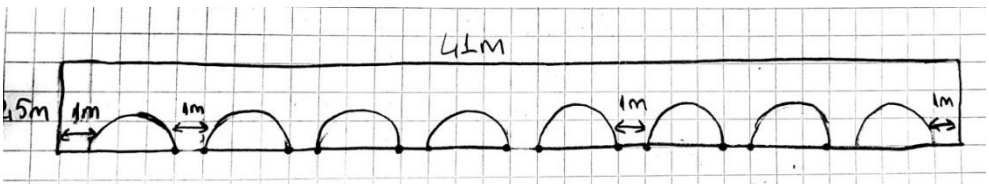


Uzunluğu 41 m, sudan yüksekliği 2.5 m, olan Sokollu Mehmed Paşa(Drina) Köprüsünün yandan çekilmiş fotoğrafında 8 eş yarım dairesel bölge görülmektedir. Edinilen bilgiye göre her dairesel bölge arasındaki en yakın mesafe 1 m'dir. (aynı mesafe köprübaşı ve sonu için de geçerlidir.) Mimarlık 1. Sınıf öğrencisi Sinan, bu köprünün yan tarafında kaç tane taş kullanıldığını hesaplamak istemiştir.

a) Fotoğrafta görülen yan yüzün, ne kadarlık alanında taş kullanılmış?(π= 3 alınız.)
b) Bir kenarı 50 cm olan, karesel karo kullanarak bu yan yüzü kaplamak isteseydi yaklaşık kaç karo gerekirdi?
c) Çembersel şekillerin yarıçapları sabit kalmak koşuluyla bu çemberlerden 5 tane olsaydı çemberler arası en yakın mesafe kaç m olurdu, o zaman bir yan yüzeye, bir kenarı 1 m olan karolardan yaklaşık kaç tane karo döşenirdi?

Çözüm:

a)



41 – 9 = 32

32/8 = 4

r = 2 m

Dikdörtgenin alanı= 41x2,5

=102,5 m^2

Yarım dairelerin alanı toplamı= $8.\pi r^2$

$=8.3.2^2$

$=96\ m^2$

Taş kaplanacak alan= 102,5 – 96 = 6,5 m^2

b) 50 cm = 0,5 m

Karonun alanı = 0,5x0,5 = 0,25 m^2

6,5 / 0,25 = 26 tane karo gerekirdi.

c) 5.4 =20 m

41 – 20 = 21 m

6 tane eşit uzunlukta mesafe olduğundan 21/6 = 3,5 m

Karo döşenecek alan = 102,5 – 20 = 82,5 m^2

Karo sayısı: 82,5 / 1 = 82,5 (Yaklaşık 82 tane karo gerekir.)

***Sokullu Mehmet Köprüsü'nün kısa bir tarihinden bahsettiğim için tarih-kültür boyutu, günlük hayat problemi olduğu için kullanma-uygulama boyutu, soru çözümünde çokgenler ve oran-orantı kullanacakları ve de şekil çizerek çözebilecekleri için ilişki kurma-temsil boyutu, c şıkında da mantıksal çıkarımlar olduğundan dolayı yaratıcılık-sentez boyutu söz konusudur.

EK 15. ÖA2'e Ait Ders Planı

ORTAOKUL 7. SINIFLAR

MATEMATİK DERS PLANI

BÖLÜM I

Ders	MATEMATİK
Sınıf	7
Süre	10 ders saati (400dk)
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Alt Öğrenme Alanı	Çember ve Daire
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme
Temel Kavramlar	Çember, Daire, Merkez Açı, Yay, Çember Parçası, Daire Dilimi
Kazanım:	**M.7.3.3.1.** Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler. **M.7.3.3.2.** Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar. Merkez açı ile çember parçasının uzunluğu ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir. **M.7.3.3.3.** Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar. Merkez açı ile daire diliminin alanı ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir.
Öğretim Yöntemleri:	Keşfederek öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme.
Araç-Gereçler ve Kaynaklar:	Ders kitabı, Açı ölçer, Akıllı tahta

(Eski bilgilerin hatırlatılması/Hazırbulunuşluk Tespiti)

Öğretmen "Çemberi hatırlıyor musunuz?" sorusunu sınıfa yöneltir ve "Bana bir çember çizebilecek biri var mı?" diye sorar.

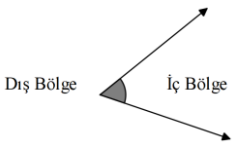
Öğrenciler çemberi çizer.

Öğretmen "çemberin bir merkezi var mı?, neresi?, özelliği neydi?" sorularını sorar.

Çemberin yarıçapı ve çapı hatırlatılır.

Öğretmen "Açıyı hatırlıyor musunuz?" sorusunu sınıfa yöneltir ve "Bana bir açı çizebilecek biri var mı?" diye sorar.

Öğrenciler açının tarifini yaparlar ve bir açı çizerler.

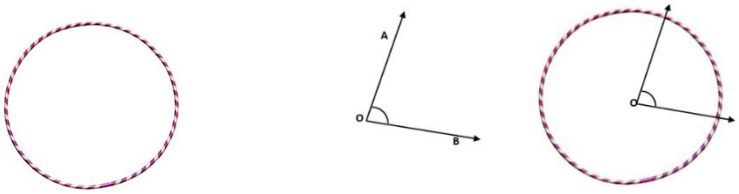


Öğretmen "Hayatımızda nerelerde çemberi görürüz?" sorusunu sınıfa yöneltir ve alınan cevapları tahtaya not eder. Sonrasında öğretmen kendi hazırladığı çember örneklerini sunar.



Çember ve dairenin buluşunun hayatımızda neleri kolaylaştırdığı üzerine tartışılır. Öğretmen "Çember ve daire hayatımıza girmemiş olsaydı ne olurdu?" diye sorar. Cevaplar sınıfta tartışılır.

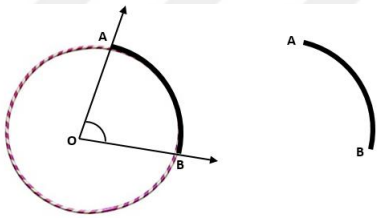
Öğretmen akıllı tahtayı kullanarak bir hulahop resmi açar ve öğrencilere bu hulahopun merkezinin neresi olduğu sorulur.



Öğretmen daha sonra bir açı çizerek bu açı ile hulahopu birleştirir.

Öğretmen "Bu açının ismi ne olsun?" diye sorar ve sınıftan alacağı yanıtları tahtaya not eder. Burada amaç öğrencileri merkez açı terimini bulmaya yönlendirmektir. Öğrencilerden gelen yanıtlar sonucunda öğretmen merkez açının formel tanımını tahtaya yazar.

Merkez Açı: Köşesi çemberin merkezinde olan açıya çemberin merkez açısı denir. Öğretmen "Bu açının ışınları çemberi nerede kesti?" diye sorar.

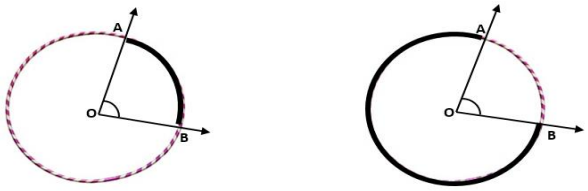


Öğretmen "Sadece bu kesti alalım. Bu ne olabilir? Gelin buna da bir isim verelim."

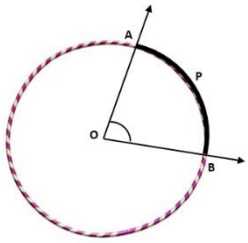
Öğrencilerden gelen yanıtlar sonucunda " çember yayı" ismine ulaşılır ve öğretmen merkez açının gördüğü çember yayının formal tanımını tahtaya yazar.

Çember yayı: Merkez açının içinde kalan çember parçasına "merkez açının gördüğü çember yayı" denir.

Öğretmen nasıl ki AOB açısı için $\widehat{AOB}$ gösterimi kullanıyorsak benzer şekilde bahsettiğimiz bu yay için de bir gösterim kullanalım. Sizce nasıl gösterilmeli? Köşeli açılar için ^ sembolünü kullanmıştık bunun için de $\frown$ sembolünü kullanalım. O zaman yayımız için $\widetilde{AB}$ olsun.



Öğretmen; Peki hangisi AB yayı olacak? Madem kafamız karıştı O zaman APB yayı olsun.



Öğretmen "Acaba bu yaylar bir ölçüye sahip midir? Her yay aynı ölçüde midir?" diye sınıfta tartışır.

Muhtemelen öğrencilerden uzunlukların farklı olmasından kaynaklanan cevaplar alınacaktır. Bu esnada öğretmen yay ölçüleri ile ilgili kuralı verir.

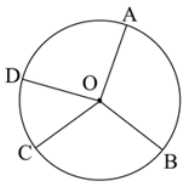
Kural: Merkez açının ölçüsü gördüğü yayın ölçüsüne eşittir. Yani;

Merkez açı = merkez açının gördüğü çember yayının ölçüsü

Öğretmen, "Nasıl ki bir örneğin bir AOB açının ölçüsünü $m(\widehat{AOB})$ şeklinde gösteriyorsak, AB yayının ölçüsünü de benzer şekilde $m(\widehat{AB})$ olarak gösteririz."

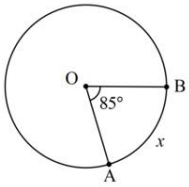
Öğretmen sırası ile aşağıdaki örnek ve etkinlikleri uygular.

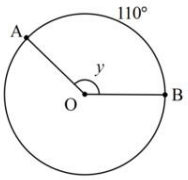
Örnek: Verilen çemberdeki açıları açıölçer yardımı ile ölçüp gördüğü yayın uzunluğunu yazalım.

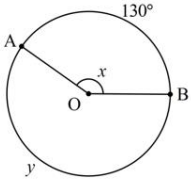


MERKEZ AÇI	GÖRDÜĞÜ YAY
$\widehat{AOB}$	
$\widehat{BOC}$	
$\widehat{BOD}$	
$\widehat{DOA}$	

ÖRNEK: Çemberler üzerinde verilen x ve y değerlerini bulalım.





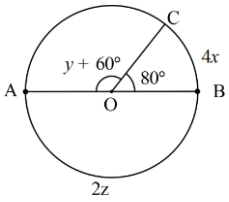


Yukarıdaki alıştırmalar matematiksel anlamanın algoritma boyutunu ortaya çıkarmak üzere sunulmuştur.

Alıştırmalar:

1)Yandaki şekilde verilen O merkezli çemberde AOB doğrusaldır.

Çember üzerinde verilen bilgilere göre x + y + z = ?



Çözüm: AOB doğrusal olduğuna göre acb yayının ölçüsü 180 derecedir. AC yayının ölçüsü y+60 a ve CB yayının ölçüsü 80 e eşittir. Bu durumda

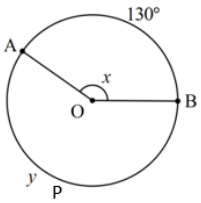
4x = 80 y+60 = 180- 80 = 100 2z=180

x = 20 y=40 z=90

x+y+z= 20+40+90

=150 bulunur.

2) Yandaki şekilde verilen O merkezli çemberde $m(AOB) = x$ ve AB yayının ölçüsü 130 derece olduğuna göre x + y toplamı nedir?



Çözüm: AB yayının ölçüsü 130 olduğundan x=130

Çemberin çevresi 360 derece ve ab yayı 130 derece olduğundan apb yayı

Y= 360- 130 x + y = 130+230

Y=230 dur x + y = 360 dır

2. yol: x açısı AB yayının ölçüsüne eşittir. AB yayı ile APB yayının ölçüleri toplamı 360 olduğundan x+y=360 dır.

ETKİNLİK-I

Etkinlik Adı	Çemberde Merkez Açı, Oran Orantı Kurma ve Daire Grafiği oluşturma
Ders Adı	MATEMATİK
Sınıf	7
Öğrenme Alanı	Geometri ve ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire
Öğrenilen süre	40’
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, soru-cevap, keşfederek öğrenme
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, transfer etme
Temel Kavramlar	Çember, Daire, Merkez Açı, Yay, Çember Parçası, Daire Dilimi
Araç Gereçler	Açıölçer, Akıllı Tahta
Kazanımlar	M.7.3.3.1. Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler.
Etkinlik İçin Öğrencilerden Beklenenler	Öğrencinin çember ile ilgili bilgilerini veri işleme alt öğrenme alanında yer alan ve bir veri grubuna ilişkin daire grafiği oluşturma konusuna transfer etmesi beklenir.

Etkinlik: Öğretmenleri Ece ve arkadaşlarını bir balık çiftliğine geziye götürdü. Burada çiftliğin sahibi Egemen Bey çiftlikte yetiştirilen balık türleri hakkında bazı bilgiler verdi. Öğretmenleri Ece ve arkadaşlarından bu bilgileri not etmelerini daha sonra aldıkları notlar doğrultusunda üretilen balık çeşitlerinin miktarlarını bir daire grafiğinde göstermelerini ve bazı soruları cevaplamalarını istedi. Ece’nin bu ödev için yardıma ihtiyacı var ve aldığı notları seninle paylaşıyor. Ece’ye yardım edebilir misin?

BALIK TÜRÜ	ÜRETİM MİKTARI(kg)
Levrek 	300
Palamut 	225
Alabalık	675
Somon	450
Mercan 	150

- Levrek, oluşturulacak daire grafiğinde kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilmelidir?
- Palamut, oluşturulacak daire grafiğinde kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilmelidir?
- Alabalık, oluşturulacak daire grafiğinde kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilmelidir?
- Somon, oluşturulacak daire grafiğinde kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilmelidir?
- Mercan, oluşturulacak daire grafiğinde kaç derecelik bir merkez açı ile gösterilmelidir?
- Açıölçer yardımı ile bu daire grafiğini oluştunuz.

Çözüm: I. Yol

Tüm ürün miktarı = 300+225+675+450+150 =1800 kilogramdır

Levreği kaç derecelik bir daire dilimi ile göstermemiz gerektiğini bulalım:

$$\begin{array}{cc} 360 & 1800 \\ ? & 300 \end{array}$$

$$?=\frac{360\times 300}{1800}$$

$$?=60$$

Palamutu kaç derecelik bir daire dilimi ile göstermemiz gerektiğini bulalım:

$$\begin{array}{cc} 360 & 1800 \\ ? & 225 \end{array}$$

$$?=\frac{360\times 225}{1800}$$

$$?=45$$

Alabalığı derecelik bir daire dilimi ile göstermemiz gerektiğini bulalım:

$$\begin{array}{cc} 360 & 1800 \\ ? & 675 \end{array}$$

$$?=\frac{360\times 675}{1800}$$

$$?=135$$

Somonun kaç derecelik bir daire dilimi ile göstermemiz gerektiğini bulalım:

$$\begin{array}{cc} 360 & 1800 \\ ? & 450 \end{array}$$

$$?=\frac{360\times 450}{1800}$$

$$?=90$$

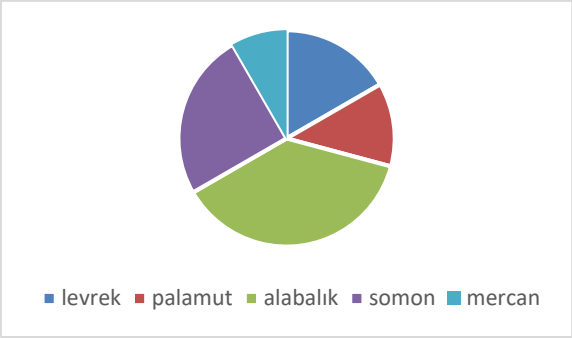
Mercanın kaç derecelik bir daire dilimi ile göstermemiz gerektiğini bulalım:

$$\begin{array}{cc} 360 & 1800 \\ ? & 150 \end{array}$$

$$?=\frac{360\times 150}{1800}$$

$$?=30$$

Daire grafiğimizi açıölçer yardımı ile çizelim:



II. Yol

Tüm ürün miktarı = 675+300+450+225+150=1800 kilogramdır.

Somonun kaç derecelik bir daire dilimi ile göstermemiz gerektiğini bulalım:

$$\begin{array}{cc} 360 & 1800 \\ ? & 450 \end{array}$$

$$?=\frac{360\times 450}{1800}$$

$$?=90$$

Palamut miktarının somon miktarına oranı $\frac{225}{450}=\frac{1}{2}$ olduğuna göre daire dilimindeki oranları da $\frac{1}{2}$ olmalıdır. Dolayısıyla palamudun daire diliminde temsil edileceği açı; $\frac{90}{2}=45$ olmalıdır. Benzer şekilde mercan miktarının somon miktarına oranı$\frac{150}{450}=\frac{1}{3}$ olduğu için daire diliminde temsil edileceği açı $\frac{90}{3}=30$ olmalıdır. Levrek miktarının somon miktarına oranı $\frac{300}{450}=\frac{2}{3}$ olduğuna göre daire dilimindeki oranları da $\frac{2}{3}$ olmalıdır. Bu nedenle levreğin daire diliminde temsil edileceği açı; $\frac{90\times2}{3}=60$ olmalıdır. Alabalık miktarının somon miktarına oranı $\frac{675}{450}=\frac{3}{2}$ olduğundan daire diliminde temsil edileceği açı $\frac{90x3}{2}=135$ olmalıdır.

Çember ve Çember Parçasının Uzunluğu



Öğretmen sınıfa girer ve "Gelin sınıfımızda beden eğitimi dersinde kullandığımız hulahopun çevresini bir ip yardımıyla ölçelim" der ve bu işlemin ip kullanılarak gerçekten yapılıp yapılamayacağı sınıfta tartışılır. Ardından ip yardımıyla çemberin çevresi ölçülür. Bu işlemin ardından öğrencilerin yarıçapı r olan bir çemberin çevresini hesaplamak için $Ç=2\pi r$ formülünün kullanıldığını hatırlamaları sağlanır. Öğretmen "Gelin şimdi de $Ç=2\pi r$ formül yardımıyla hulahopun çevresini hesaplayalım" der ve elde edilen sonuçlar ip yardımıyla elde dilen sonuçlar ile karşılaştırılır.

Öğretmen "Şimdi de hulahop üzerinde yer alan herhangi bir yayın uzunluğunu bir ip yardımıyla ölçelim" der ve bu işlem ip kullanılarak gerçekleştirilir.

Öğretmen "Peki ip kullanmadan hulahop üzerinde yer alan herhangi bir yayın uzunluğunu ölçebilir miydik?" sorusunu sınıfta tartışır.

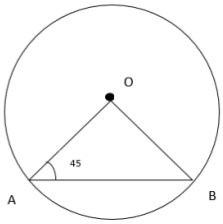
Örnek: Verilen saatlerde akrep ile yelkovan arasındaki açı kaç derece olur? Saatin yarıçapı 12 cm olduğuna göre merkez açıları gören çember yaylarının ölçülerini hesaplayalım.



SAAT	MERKEZ AÇI	YAY UZUNLUĞU
06:00		
21:00		
10:30		
17:00		

ALIŞTIRMA:

1) Şekilde verilen O merkezli 6 cm yarıçaplı çemberde $m(\widehat{OAB})=45$ derece olduğuna göre AB yayının uzunluğunu bulunuz?



Çözüm:

OA ve OB yarıçap olduğundan uzunlukları eşittir. Bu durumda

OAB üçgeni ikizkenar üçgendir. OAB açısı 45 derece ise OBA

açısı da 45 derecedir ve üçgenin iç açılar toplamı 180 derece olduğundan

45+45=90 180-90=90

AOB açısı 90 derece bulunur. Çemberin çevresi Ç=2.π.r den Ç= 2. 3. 6 = 36 cm dir. $\frac{90}{360}=\frac{1}{4}$ olduğundan AB yayının ölçüsü 36. $\frac{1}{4}$ = 9 cm bulunur.

ETKİNLİK-II

Etkinlik Adı	Bisiklet Etkinliği
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire.
Önerilen Süre	20 dk.
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, keşfederek öğrenme
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, transfer etme
Temel Kavramlar	Çember, Merkez Açı, Yay, Çember Parçası
Araç Gereçler	Açı ölçer, Akıllı tahta
Kazanımlar	M.7.3.3.1. Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler. M.7.3.3.2. Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar Merkez açı ile çember parçasının uzunluğu ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir.
Amaç/ Etkinlik için Öğrencilerden Beklenenler	Öğrenciden çember parçasının uzunluğunu hesaplaması beklenir

Tüm dünyanın ilgiyle takip ettiği İngiliz Kraliyet ailesi son zamanlarda düğünden düğüne koşuyor ve bu düğünlerden biri de geçtiğimiz yıllarda gerçekleşen Kate Middleton ve Prens William'ın düğünüydü. Her yerde olduğu gibi kraliyet düğünlerinde de gelenekler sürdürülmeye devam ediyor. Bu adetlerden biri şöyle: gelin düğünde "bir yeni, bir eski, bir ödünç, bir mavi" obje bulundurmak zorunda Prenses Kate ödünç parça olarak Kraliçe Elizabeth'in taç koleksiyonundan Cartier Halo'yu tercih etti.

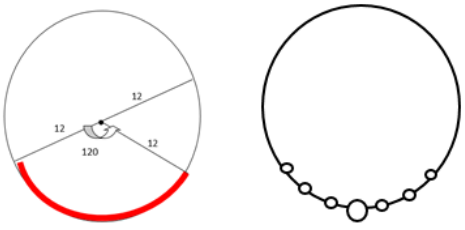


Bu taç 720 parça pırlanta ve 180 parça elmasla süslenmiş bir taçtı. Çapı 24 cm olan tacın 120 derecelik kısmı duvak altında kalmıştı ve görünmüyordu.

- Tacın kaç cm'lik kısmı görünür?
- Taçtaki taşlar çember kısmında her 1 derecelik merkez açıya eşit miktarda taş gelecek şekilde tasarlandığına göre, tacın görünen kısmında kaç pırlanta ve kaç elmas olabilir? ($\pi = 3$ alınız).

Çözüm:

Tacın çapı 24 cm ise yarıçapı 12 cm dir. Tacın çevresi Ç= 2. π.r olduğundan Ç= 2.3.12= 72 cm dir.



$\frac{120}{360} = \frac{1}{3}$ olduğundan tacın görünmeyen kısmı $72.\frac{1}{3}$ =24 cm dir.

Tacın çevresini 72 cm bulmuştuk. Toplamda 720 parça pırlanta olduğuna göre her 1 derecelik açıya $\frac{720}{360}$= 2 tane pırlanta karşılık gelir.

180 parça elmas kullanıldığına göre $\frac{180}{360} = \frac{1}{2}$ olduğundan her 2 derecelik açıya 1 elmas düşer.

Tacın görünen kısmı 360-120 = 240 derecelik bir çember yayıdır. Her 1 dereceye 2 parça pırlanta ve her 2 dereceye 1 parça elmas düştüğüne göre 240. 2 = 480 parça pırlanta 240 : 2 = 120 parça elmas görünür.

Toplamda 480 + 120 = 601 parça taş tacın görünen kısmındadır.

DAİRENİN VE DAİRE DİLİMİNİN ALANI

Öğretmen sınıfta bulunan duvar saatini gösterir ve "acaba bu saatin yelkovanına kırmızı bir boya sürseydik ve bu boya saatin kadranını boyuyor olsaydı 1 saat geçtiğinde saatin ne şekilde bir kısmı boyanmış olurdu?" diye sorar.

Öğrenciler bunun içi dolu bir çember olduğunu söylerler.

Öğretmen bu içi dolu çembere daire adının verildiğini söyler. Daha sonra öğrencilere çevrelerinde gördükleri daireleri sıralamalarını ister. Sıralanan örnekler tahtaya yazılır.

Sonrasında öğretmenin hazırladığı daire örneklerinin fotoğrafları öğrencilere gösterilir.





Öğretmen "daire ve çemberin farkları ne olabilir" der, dairenin içi dolu çember olduğunu kavrattıktan bu durumda "dairenin bir alanı vardır" der ve bu alanın nasıl bulunabileceği üzerine sınıfça düşünülür. Ardından öğretmen dairenin alanını bulmaya yönelik kuralı verir.

Dairenin Alanı : $A = \pi . r^2$



-Acaba biz çemberi merkez açılarından parçalara bölseydik ne olurdu?

-Öreğin bu salata tabağındaki malzemelerin ne kadar yer kapladıklarını bulmamız mümkün mü?

-Her bir malzemeden eşit miktarda kullanıldıysa kapladığı alanı nasıl hesaplayabiliriz?

-Eğer her bir malzemenin merkez açısını bilseydik kapladığı alanı hesaplamanın bir yolu olur muydu?

Bu sorular sınıfta tartışıldıktan sonra öğretmen daire diliminin alan formülünü verir.



Daire Diliminin Alanı = $\pi . r^2 . \frac{\alpha}{360}$ α = daire diliminin merkez açısı

ETKİNLİK-III

Etkinlik Adı	Daire diliminin alanını hesaplama
Ders Adı	MATEMATİK
Sınıf	7
Öğrenme alanı	Geometri ve ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Geometri ve ölçme
Önerilen Süre	Çember ve Daire
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	40’
Temel Beceriler	Yaparak yaşayarak öğrenme, soru-cevap, keşfederek öğrenme
Temel Kavramlar	Çember, Daire, Merkez Açı, Yay, Çember Parçası, Daire Dilimi
Araç Gereçler	Akıllı Tahta
Kazanımlar	M.7.3.3.3. Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar. Merkez açı ile daire diliminin alanı ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir.
Amaç/ Etkinlik için Öğrencilerden Beklenenler	Öğrenciden, dairenin alan formülünü kullanarak bazı hesaplamalar yapması ve beklenir.



Gastronomi bölümü öğrencisi olan Begüm, okulda öğrendiği tarifleri evde ailesi için de yapmaktadır. Ailesine sağlıklı bir sofra kurmak istediğinden resimde gördüğümüz meyveli sunumu hazırlar. Önce tabağa 8 cm yarıçaplı dairesel karpuz dilimini yerleştirir. Ardından karpuzu 8 eşit parçaya böler. Ardından her karpuz diliminin üzerine çapı 2 cm olan dairesel muz dilimlerinden bir tam dilim ve bir de çeyrek dilim ekler. Begüm’ün Yaban mersini, nane yaprakları ve hindistan ceviziyle süslediği meyve tabağı sofrada beğeniyle karşılanır.

- Sizce her bir karpuz dilimi kaç cm2’dir? Eğer karpuz 8 parça yerine 12 parçaya bölünseydi merkez açılar nasıl değişirdi, her dilim kaç cm^2 olurdu?
- Karpuzun kabuğu 1 cm kalınlığında olduğuna göre dairesel karpuz diliminin kaç cm^2 ‘lik kısmı yenebilir?
- Muzun 1 cm^2’lik kısmının ağırlığı 7 gram olduğuna göre sunumda toplam kaç gram muz kullanılmış olabilir?
- Begüm hem dairesel karpuz diliminin hem de dairesel muz dilimlerinin çevre ve çap uzunluğunu bir ip yardımıyla ölçüp çevre uzunluğunu çap uzunluğuna böldüğünde aynı sayıyla karşılaşıyor. Acaba bu bir tesadüf mü? ($\pi = 3$ *alınız*)

Çözüm:

- Dairesel karpuz diliminin alanı: A= $\pi . r^2$ A= 3. 82 A= 192

Her bir karpuz diliminin alanı = $\frac{192}{8}$ = 24

Her bir dilimin merkez açısı: 360 : 8 = 45

Eğer karpuz 12 dilime bölünseydi: Her bir karpuz diliminin alanı = $\frac{192}{12}$ = 16

Her bir dilimin merkez açısı = 360 : 12 = 30 açı 15 derece küçülürdü.

- Dairesel karpuz dilimin yenemeyen kısmı için tamamından yenebilen kısmını çıkaralım: 3.(8-1)2= 147 cm^2 ‘lik kısmı yenebilir.
- Her bir karpuz diliminde 1 bütün 1 çeyrek dilim muz kullanıldığına göre ve her 4 çeyrek daire 1 bütün olduğundan toplam 10 dilim muz kullanılmış.

Her dilimin çapı 2 cm ise yarıçapı 1 cm dir. Her bir dilimin alanı= 3 . 11 = 3 cm^2

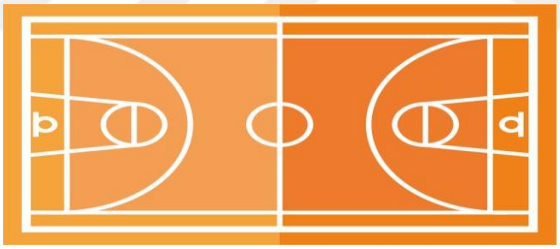
Toplam muz miktarı 3 . 10= 30 cm^2 dir. 30 . 7 = 210 gram muz kullanılmıştır.

- Hem dairesel karpuz dilimi için hem de dairesel muz dilimleri için çevre uzunluğu çap uzunluğuna bölündüğünde 22/7 bulunur. Bu oran tüm çember ve daireler için ortaktır. Bu sayı pi sayısı olarak adlandırılır ve π sembolüyle gösterilir. Yani Begüm'ün aynı sayıyla karşılaşması bir tesadüf değildir.

ETKİNLİK-IV

Etkinlik Adı	Daire dilimini alanını ve çember yayının uzunluğunu hesaplama
Ders Adı	MATEMATİK
Sınıf	7
Öğrenme alanı	Geometri ve ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Geometri ve ölçme
Önerilen Süre	Çember ve Daire
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	40'
Temel Beceriler	Yaparak yaşayarak öğrenme, soru-cevap, keşfederek öğrenme
Temel Kavramlar	İletişim, ilişkilendirme, transfer etme
Araç Gereçler	Çember, Daire, Merkez Açı, Yay, Çember Parçası, Daire Dilimi
Kazanımlar	M.7.3.3.2. Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar Merkez açı ile çember parçasının uzunluğu ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir. M.7.3.3.3. Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar. Merkez açı ile daire diliminin alanı ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir.
Etkinlik için Öğrencilerden Beklenenler	Öğrenciden daire diliminin alan formülünü kullanarak bulması ve çember yayının uzunluğunu hesaplaması beklenir.

Etkinlik: Bir basketbol sahasında sahanın kısa kenarı 15 m, uzun kenarı 28 m, basketbol çemberinin zemindeki merkezinden üç sayı çizgisine olan mesafe 6.75 metredir. 3 sayı çizgisinin içinden yapılan atışlar 2 sayı, dışından yapılan atışlar 3 sayı olarak kabul edilir.



- Basketbola çok ilgi duyan Furkan maç izlerken yorumcunun "Oyuncunun ayağı 3 sayı çizgisinde olduğundan atış 2 sayı olarak değerlendirildi." dediğini duymuştur. IABI = 13,5 metre uzunluğundadır.Bu durumda oyuncunun saha içinde duruyor olabileceği yer kaç m'lik bir uzunluktadır?
- Bir yarı saha içinde 2 sayılık atış yapılabilecek alan kaç m2'dir? Saha içinde oyuncunun 3 sayılık atış yapabileceği alan kaç m2'dir? ($\pi = 3$ $alınız$)

Çözüm:

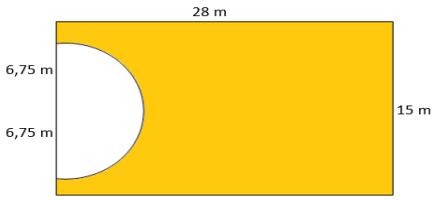
- Basketbol çemberinin zemindeki merkezinden üç sayı çizgisine olan mesafe 6.75 metre olması bu çizginin bir yarım çember olduğunu göstermektedir. 2 sayı çizgisi bu yarım çemberin yarıçapı, çemberin tanımı geregi 6.75 cm dir. Bu yarım çemberin çevre uzunluğu oyuncunun bulunabileceği konumların tamamını içerir. Sahada 2 tane 3 sayı çizgisi bulunduğundan:

$\frac{2.\pi.r}{2}$. 2 = 2 . 3 . 6,75 =40,5 metre

❖ Bir yarı saha içinde 2 sayılık atış yapılabilecek alan bu yarım dairenin alanı yani; $A = \pi . r^2 : 2$

$A = 3. (6,75)2 : 2 = 68,34$ m2 lik bir alandır.

Saha içinde 3 atış yapılabilecek alan 3 saha çizgisinin gerisidir. Bu durumda oyuncunun atış yapmış olabileceği alan ;



Dikdörtgen sahanın alanı – yarım dairenin alanı = $28 . 15 - \frac{2.3.6,75}{2}$

$= 420 – 40,5$

$=$ 379,5 m2 ‘lik bir alandır.

EK 16. ÖA3'e Ait Ders Planı

ORTAOKUL 7. SINIFLAR

MATEMATİK DERS PLANI

BÖLÜM I

Ders	MATEMATİK
Sınıf	7
Süre	10 ders saati (400dk)
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Alt Öğrenme Alanı	Çember ve Daire
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme
Temel Kavramlar	Çember, Daire, Merkez Açı, Yay, Çember Parçası, Daire Dilimi
Kazanım:	**M.7.3.3.1.** Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler. **M.7.3.3.2.** Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar. Merkez açı ile çember parçasının uzunluğu ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir. **M.7.3.3.3.** Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar. Merkez açı ile daire diliminin alanı ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir.
Öğretim Yöntemleri:	Keşfederek öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme.
Araç-Gereçler ve Kaynaklar:	Ders kitabı, Açı ölçer, Akıllı tahta

Öğrenme Öğretme Süreci:

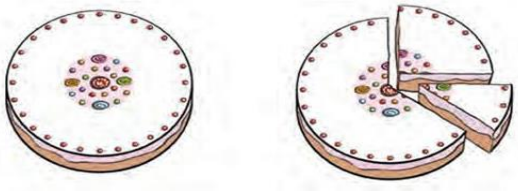
1. Giriş: (Eski bilgilerin hatırlatılması/Hazırbulunuşluluk Tespiti)

Öğretmen ''çemberi hatırlıyor musunuz?'' sorusunu sınıfa yöneltir. Daha sonra öğretmen öğrencilerden çevrelerinde olan çemberlere örnek vermelerini ister. Bu konuşmalar sonrasında aşağıdaki resimler öğrencilerle paylaşılır.



Öğrencilerden çember ve dairenin hayatımızdaki öneminin anlaşılması için çember ve dairenin olmadığı bir hayat düşünülmesi istenir. Tartışma ortamında konunun konuşulup öğrencilerin fikirleri alındıktan sonra çember ve dairenin hayatımızda oluşunun neleri kolaylaştırdığı konusunda konuşulur. Çember ve dairenin farkından bahsedilir.

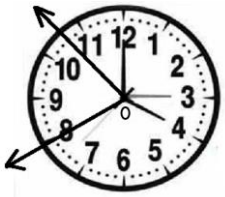
Bunların sonrasında tahtaya istenilen yarıçapta bir çember çizilerek öğrencilerden çember üzerinde merkezi, yarıçapı ve çapı hatırlayıp çizmeleri istenir. Daha sonra çemberde açıya geçiş yapabilmek için öğrencilerden hatırladıkları açı kavramını açıklayıp tahtaya çizmeleri istenir. Daha sonra açıyı çember üzerinde nasıl gösterebiliriz diye soru yönelterek cevap alındıktan sonra çember üzerinde açı çizimi yapılır.



Yukarıdaki pasta resmi gösterilir. Pasta dilimlerinin büyüklükleriyle alakalı sorular sorulur. Daha sonra büyüklüğün açı ile ilişkisi olup olmadığı konusunda tartışma ortamı oluşturulur.

Bunların sonunda öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyeleri belirlenir. Hazır bulunuşlukları belirlendikten sonra öğretmen akıllı tahtayı kullanarak saat resmi açar ve öğrencilere bu saatin merkezinin neresi olduğunu sorar.

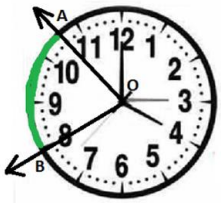
Merkezi gösterdikten sonra öğretmen öğrencilerin çember üzerinde çizdikleri açıyı saat üzerinde de çizmelerini ister ve bu işlemin sonunda tanım yapılır.



Merkez Açı: Köşesi çemberin merkezinde olan açıya çemberin merkez açısı denir.

Çevre Açı: Köşesi çember yayının üzerinde olan açıya çevre açı denir.

Çemberde yaya geçiş yapabilmek için saat üzerinde çizilen açının çemberin ne kadarlık kısmını gördüğü sorulur bu aralık isimlendirilir. Bunlar sonucunda yayın tanımı yapılır.



Çember Yayı: Merkez açının içinde kalan çember parçasına merkez açının gördüğü çember yayı denir.

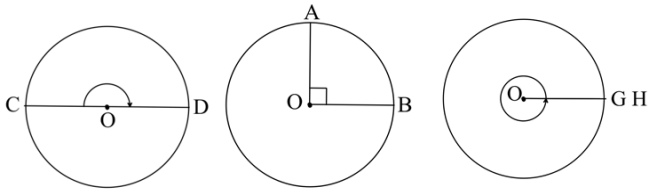
Çember yayıyla ilgili ölçünün verilmesi için öğrencilere istediğimiz ölçüde çizdiğimiz yaylar arasında benzerlik ya da farklılıkların neler olduğu sorulur. Buradaki amaç ölçülerinin farklı olduğunun anlaşılmasıdır. Oluşturulan tartışma ortamından sonra kural verilir.

Kural: Merkez açının ölçüsü gördüğü yayın ölçüsüne eşittir. Çevre açı ise gördüğü yayın ölçüsünün yarısına eşittir.

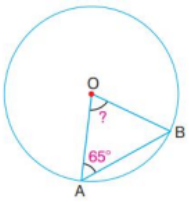
Daha sonra bilgilerin kalıcılığı için örnekler verilir.

Örnekler:

Aşağıda verilen çemberlerin merkez açılarını bu merkez açılara karşılık gelen yay ölçülerini bulunuz.

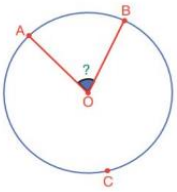


Örnek: Şekilde ki O merkezli çemberde, m(OAB)=65° olduğuna göre AB yayının ölçüsü kaç derecedir?



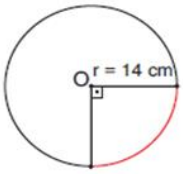
Çözüm: Öğrenci çember bilgisini kullanarak OA ve OB parçalarının uzunluklarının aynı olduğunu düşünmelidir. Daha sonra üçgen bilgisini kullanacaktır. Böylece bilgiyi transfer edecektir. Üçgen bilgisinden OAB üçgeninin ikiz kenar olduğunu anlayıp OBA açı ölçüsünün de 65 olacağını görecektir. Daha sonra üçgenin iç açılarının toplamının 180 olduğunu bileceğinden AOB açısının 50 olduğunu bulacaktır. Merkez açının gördüğü yayın ölçüsü merkez açıya eşit olacağından AB yayının ölçüsünü de 50 bulacaktır.

Örnek: Aşağıdaki O merkezli çemberde ACB yayının ölçüsü 290°olduğuna göre AOB açısının ölçüsü kaç derecedir?

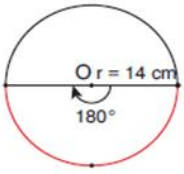


Çözüm: Öğrenci bir tam açının 360° olduğunu bilerek ilk önce AB yayının ölçüsünü bulur. Daha sonra yayı gören merkez açı yayın açısına eşit olduğunu bilerek AOB açısının 70° olduğunu bulacaktır.

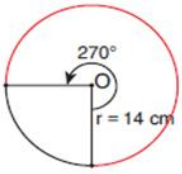
Örnek: Aşağıdaki O merkezli çemberlerin Çevre uzunluklarını $Ç = 2.\pi.r$ formülü yardımıyla bulabiliriz. Buna göre kırmızı ile çizilmiş çember parçalarının uzunluklarını bulalım.($\pi = 3$ alınız).



1. Şekil



2. Şekil



3. Şekil

Çözüm: Birinci çemberin yarıçapı 14 cm'dir.

$Ç = 2.\pi.r$ ise $Ç = 2.3.14 = 84$

Birinci şekilde çember parçasını gören merkezaçı 90° dir. Tamaçının $\frac{1}{4}$ eşittir. O zaman bu yay uzunluğu da çevrenin $\frac{1}{4}$ eşittir. Dolayısıyla bu yay uzunluğu $\frac{84}{4} = 21$ olur.

Birinci şekildeki çember parçasının uzunluğunu oran-orantı yardımı ile de çözebiliriz.

$$\begin{array}{ll} 360^0\ Merkez\ Açı & 84 \\ 90^0\ Merkez\ Açı & ? \end{array}$$

$$? = \frac{84 \times 90}{360}$$

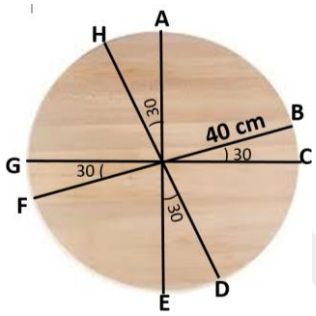
$$? = 21$$

Diğer sorularda benzer şekilde çözülebilir.

Kural: $\frac{\textbf{Çember yayının uzunluğu}}{\textbf{Çemberin çevresi}} = \frac{\textbf{Merkez açının ölçüsü}}{\textbf{360}}$ kuralı verilir.

ETKİNLİK-I

Etkinlik Adı	Etkinlik-I
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire.
Öğrenilen süre	40 dk.
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, keşfederek öğrenme
Temel Beceriler	Akıl yürütme, keşfetme
Temel Kavramlar	Çember, Merkez Açı, Yay, Çember Parçası
Araç Gereçler	Akıllı tahta
Kazanımlar	Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler.
Etkinlik İçin Öğrencilerden Beklenenler	Bu etkinlikte öğrenciler çapı keşfedeceklerdir.



Mehmet'in annesi şekildeki tahtayı hamur yoğurmak için yere koymuştur. Mehmet'in küçük kardeşi Ayşe ise boya kalemleriyle tahtaya şekildeki gibi çizgiler çizmiştir. Mehmet kardeşinin çizdiği çizgilere bakınca hapsinin aynı noktadan geçtiğini ve aynı uzunlukta olduğunu fark etmiştir. Daha sonra açıölçer yardımıyla açıları ölçmüş ve kardeşinin tahtayı 60 derecelik ve 30 derecelik bölümlere ayırdığını görmüştür. Mehmet daha sonra şu soruları cevaplandırmıştır.(π=3cm)

a) Bu çizgiler ne olabilir?
b) Bu tahtanın yarı çapı kaç cmdir?
c) AD yayını gören merkez açı kaç derecedir?
d) AB yayının uzunluğu nedir?
e) DG yayının uzunluğu ile AC yayının uzunluğu arasındaki fark kaç cm'dir?
f) BC, DE, FG, HA yaylarının uzunlukları toplamı kaç cm'dir?

Dairenin ve Daire Diliminin Alanı

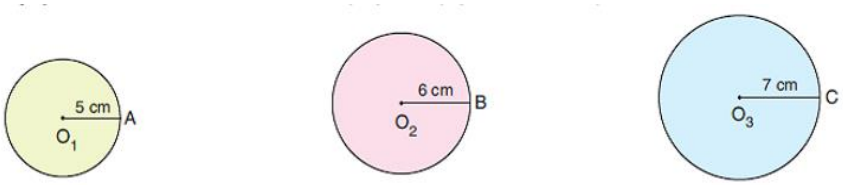
Öğretmen alana geçiş yapabilmek için çember ile daire arasındaki ilişkiyi hatırlatır. Daha sonra öğretmen öğrencilerden çevrelerinde olan dairelere örnek vermelerini ister. Bu konuşmalar sonrasında aşağıdaki resimler öğrencilerle paylaşılır.



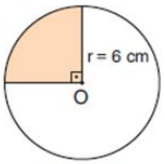
Bunların sonrasında tahtaya istenilen yarıçapta bir daire çizilerek dairenin alan formülü öğrencilere verilir.

Kural: O merkezli r yarıçaplı dairenin alanı $A = \pi.r^2$ dir.

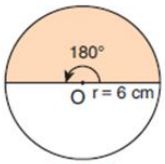
Örnek: Aşağıda verilen dairelerin alanını hesaplayalım ($\pi = 3\ alalım$).



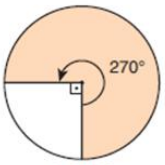
Örnek: Aşağıda verilen daire dilimlerinin alanını hesaplayalım ($\pi = 3\ alalım$).



1. Şekil



2. Şekil



3. Şekil

Çözüm: Birinci çemberin yarıçapı 6 cm'dir.

$ÇA = \pi.r^2$ ise $A = 3.6^2 = 108$

Birinci şekilde daire diliminin merkezaçı 90° dir. Tamaçının $\frac{1}{4}$ eşittir. O zaman bu daire diliminin alanı da alanın $\frac{1}{4}$ eşittir. Dolayısıyla bu dilimin alanı $\frac{108}{4} = 27$ olur.

Birinci şekildeki daire diliminin alanını oran-orantı yardımı ile de çözebiliriz.

$$\begin{array}{ll} 360^0\ Alan & 108 \\ 90^0\ Alan & ? \end{array}$$

$$? = \frac{108 \times 90}{360}$$

$$? = 27$$

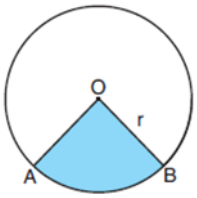
Diğer sorularda benzer şekilde çözülebilir.

Öğretmen daha sonra bir başka konu olan çemberin yay uzunluğunu hesaplamada kullandıkları formüle benzer şekilde

$$\frac{\textbf{Daire Diliminin Alanı}}{\textbf{Dairenin alanı}} = \frac{\textbf{Merkez açının ölçüsü}}{\textbf{360}}$$

orantısı yardımıyla daire diliminin alanı hesaplandığını belirtir.

Ayrıca

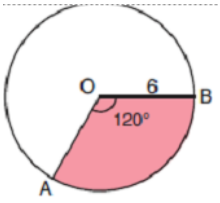


Yandaki o merkezli r yarıçaplı dairede AOB merkez açısının içinde kalan mavi boyalı kısma bir daire dilimi denir ve bu daire diliminin alanı

$$Daire\ Diliminin\ Alanı = \frac{\pi.r^2\ m(AOB)}{360}$$

formülü ile hesaplanır.

Örnek:



Yandaki o merkezli 6 yarıçaplı dairede AOB merkez açısının ölçüsü 120^0 dir. Buna göre AOB daire diliminin alanını bulalım. ($\pi = 3\ alalım$)

Çözüm: $Daire\ Diliminin\ Alanı = \frac{\pi.r^2\ m(AOB)}{360}$

$= \frac{3.6^2.120}{360}$ =36 olarak bulunur.

ETKİNLİK-II

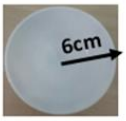
Etkinlik Adı	Etkinlik-II
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire.
Önerilen Süre	40 dk.
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, keşfederek öğrenme
Temel Beceriler	Akıl yürütme, keşfetme
Temel Kavramlar	Çember, Merkez Açı, Yay, Çember Parçası
Araç Gereçler	Akıllı tahta
Kazanımlar	Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar. Merkez açı ile daire diliminin alanı ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir.
Amaç/ Etkinlik için Öğrencilerden Beklenenler	Bu etkinlikte öğrencilerden daire dilimini hesaplamaları beklenmektedir.



Şekil 1



Şekil 2



Şekil 3



Şekil 4

Ali'nin annesi bulaşık makinasından şekil 1, şekil 2 ve şekil 3 teki tabakları çıkarmış ve Ali'den şekil 4 teki gibi üst üste dizip raflara yerleştirmesini istemiştir. Ali tabakları raflara yerleştirirken tabakların matematik dersinde işledikleri dairelere çok benzediğini fark etmiş ve merakını yenemeyip tabakların yarıçapını cetvelle ölçmüş, açıölçer ve boya kalemiyle şekil 4 teki gibi tabakların merkezinden 60 derecelik açı çizmiş ve aşağıdaki sorulara cevap vermeye çalışmıştır. (π=3cm alınız)

a) Şekil 1 deki tabağın alanı nedir?
b) Şekil 2 deki tabağın alanı nedir?
c) Şekil 3 deki tabağın alanı nedir?
d) Şekil 4 teki 8cm yarıçaplı tabağın görünen kısmının alanı nedir?
e) 60 derecelik açın gördüğü yayların uzunluklarını sırasıyla bulunuz.
f) 60 derecelik açının kestiği daire dilimlerinin alanlarını sırasıyla bulunuz ve bu daire dilimlerinin şeklini çiziniz.
g) Kendiniz bu şekille alakalı bir soru sorup cevaplayınız. Neden böyle bir soru sorduğunuzu yazmayı unutmayınız.

ETKİNLİK-III

Etkinlik Adı	Etkinlik-III
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire.
Önerilen Süre	40 dk.
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, keşfederek öğrenme
Temel Beceriler	Akıl yürütme, keşfetme
Temel Kavramlar	Çember, Merkez Açı, Yay, Çember Parçası
Araç Gereçler	Akıllı tahta, cetvel.
Kazanımlar	1. Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler. 2. Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar. Merkez açı ile çember parçasının uzunluğu ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir. 3. Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar. Merkez açı ile daire diliminin alanı ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir.
Amaç/ Etkinlik için Öğrencilerden Beklenenler	Bu etkinlikte öğrencilerden daire dilimini hesaplamaları beklenmektedir.



Tekerlek merkezde bulunan bir eksenin çevresinde dönebilir kurs ya da çembere verilen addır. Birçok inceleyicinin birleştiği nokta, tekerliği Hz. İsa'nın doğuşundan birkaç bin yıl önce, Mezopotamya'da yaşayan Sümerlerin bulduğudur. Böylece tekerlek buradan bütün eski dünyaya yayılmıştır.
Tekerlek günlük hayatta hemen her yerde karşılaştığımız işlerimizi çok kolaylaştıran bir icattır.

Bir müze gezisinde şekildeki tekerleği gören Ahmet, bu tekerleği çok merak etmiş ve iyice incelemiştir. Daha sonra çantasındaki cetveli çıkarıp bu tekerleğin yarıçapını ölçmüştür. Yarıçapını 60cm olarak bulan Ahmet, tekerleğin fotoğrafını çekmiş, bunu yazıcıyla çıkartmış ve A, B, ve C noktalarını şekildeki gibi yerleştirmiştir. Daha sonra kendi oluşturduğu aşağıdaki sorulara çözmeye çalışmıştır. (Tekerlekteki kalınlıklar ihmal edilecektir.)

a) AB yayını gören merkez açı kaç derecedir?
b) AB yayını gören merkez açı ile BC yayını gören merkez açı arasındaki fark kaç derecedir?
c) BC yayının uzunluğu kaç cm'dir? (π=3cm alınız)
d) Bu tekerleğin çevresi kaç cm'dir? (π=3cm alınız)

EK 17. ÖA4'e Ait Ders Planı

ORTAOKUL 7. SINIFLAR

MATEMATİK DERS PLANI

BÖLÜM I

Ders	MATEMATİK
Sınıf	7
Süre	10 ders saati (400dk)
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Alt Öğrenme Alanı	Çember ve Daire
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme
Temel Kavramlar	Çember, Daire, Merkez Açı, Yay, Çember Parçası, Daire Dilimi
Kazanım:	**M.7.3.3.1.** Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler. **M.7.3.3.2.** Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar. Merkez açı ile çember parçasının uzunluğu ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir. **M.7.3.3.3.** Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar. Merkez açı ile daire diliminin alanı ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir.
Öğretim Yöntemleri:	Keşfederek öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme, beyin fırtınası tekniği, problem çözme tekniği, soru-cevap tekniği
Amaç:	Öğrencinin; günlük yaşam problemleri ile konu bağdaştırmak, bununla ilgili problemleri çözmesini sağlamak.
Hazırbulunuşluluk:	Çemberin nasıl oluştuğunu bilir.
Araç-Gereçler ve Kaynaklar:	Ders kitabı, Açı ölçer, Akıllı tahta

HATIRLATMA

(Eski bilgilerin hatırlanması/ Hazırbulunuşluluk Tespiti)

Dersin ilk 5 dakikasında öğrencilerle sohbet edilir. Öğrencilerin geçen yıllarda çember hakkında neler hatırladıkları sorulur.

Öğretmene not: Burada öğretmen öğrencilere 'Çember nedir, nasıl oluşur?' şeklinde sorular yöneltir ve çember çizebilecek olan var mı diye sorulur.

'Çemberin bir merkezi var, varsa neresi, merkezin nasıl bir özelliği var', Çemberin yarıçapı ve çapı hatırlatılır.

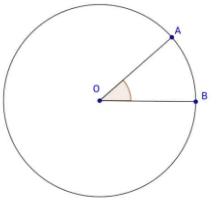
DERSE GİRİŞ

Öğrenciler kazanımdan haberdar edilir. Öğretmen öğrencilere bu ders sonunda Merkez Açı ve Gördüğü Yayın Ölçüsünü, Çemberin ve Çember Parçasının Uzunluğunu Bulmayı, Dairenin ve Daire Diliminin Alanını Bulmayı öğreneceklerini söyler.

Konuya Dikkat Çekme: Öğretmen dikkat çekebilmek amacıyla öğrencilere 'Çemberlerle günlük yaşamda nerede karşılaşıyoruz, hangi alanlarda kullanıyoruz? Bunlara örnek verebilir misiniz?' şeklinde bir soru yönelterek beyin fırtınası tekniği ile tartışma ortamı oluşturulur. Amacımız, öğrencilerin çemberin günlük hayatlarındaki yerlerini sorgulamaları ve farkındalıklarını artırmaktır. Öğrencilerden gelen cevaplara ve farklı fikirlere karşılık yeni örnekler verilir.



ÇEMBERDE MERKEZ AÇI VE ÇEMBER YAYI



Çemberde, köşesi çemberin merkezinde olan açılara merkez açılar denir.

Şekilde AOB açısının köşesi çemberin merkezinde olduğundan bu açı merkez açıdır ve bu açı AOB şeklinde gösterilir.

Çember üzerindeki iki nokta arasında kalan parçaya **yay** adı verilir.

Şekilde çemberin üzerindeki A ve B noktaları arasında kalan yaya AB yayı denir ve AB şeklinde gösterilir.

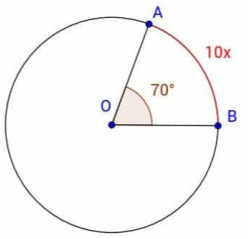
Açıların olduğu gibi yayların da ölçüsü vardır ve dereceyle ölçülür. Çemberin tamamı 360°'dir. Yarım çember yayının ölçüsü 180° , çeyrek çember yayının ölçüsü ise 90°'dir.

ÇEMBERDE MERKEZ AÇININ GÖRDÜĞÜ YAYIN ÖLÇÜSÜ

Bir çemberde merkez açının ölçüsü ile gördüğü yayın ölçüsü birbirine eşittir.

Yukarıdaki çemberde AOB açısının ölçüsünü m(AOB)olarak gösteririz ve AB yayının ölçüsünü m(AB)olarak gösteririz. Buna göre bu eşitliği: m(AOB)=m(AB)şeklinde gösterebiliriz.

ÖRNEK: Yandaki şekilde AOB merkez açısının ölçüsü 70° ve AB yayının ölçüsü 10x ise x kaç derecedir?



Çözüm:

Merkez açı ve gördüğü yayın ölçüsü birbirine eşittir. Bu yüzden 10x = 70° denkleminden x = 7° bulunur.

ÖRNEK: Bir çemberde bir merkez açının ölçüsü 2x + 30°'dir ve bu merkez açının gördüğü yayın ölçüsü 5x − 60° ise x kaçtır?

Çözüm: Merkez açı ve gördüğü yayın ölçüsü birbirine eşittir. Bu yüzden 5x − 60° = 2x + 30° denkleminden 3x = 90° olur ve x = 30° bulunur.

Çemberde merkez açı ve çember yayı konusu anlatıldıktan sonra ETKİNLİK 1 kağıdı öğrencilere dağıtılır.

Bu etkinlik sırasında amacımız; öğrencilerin merkez açılar oluşturup hesaplamaları ve bunlara bağlı yay uzunluklarını belirlemeleridir.

ETKİNLİK 1

Etkinlik Adı	Merkez Açı
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire
Öğrenilen Süre	20 dakika
Öğrenme-Öğretme Yöntem Ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, soru cevap, keşfederek öğrenme
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme, mantıksal çıkarım
Temel Kavramlar	Çember, Merkez Açı, Yay
Araç Gereçler	Ders Kitabı, Açıölçer, Akıllı Tahta
Kazanımlar	M.7.3.3.1. Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açıölçerleri arasındaki ilişkileri belirler.
Etkinlik İçin Öğrencilerden Beklenenler	Öğrencilerin merkez açıları oluşturup bunları bulmaları ve yay uzunluklarını oluşturulması beklenir.

Etkinlik: Tüneller bir yandan öbür yana geçebilmek için yer altında, genellikle dağların içinde açılan yoldur.



Yukarıdaki yarım çemberde kırmızı ve siyah taşlar eşit uzunlukta ve 45 tanedir. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

- AOB merkez açısını oluşturup bulunuz.
- COD merkez açısını oluşturup bulunuz.
- DOE merkez açısını oluşturup bulunuz.
- Yukarıda oluşturulan merkez açılara karşılık gelen yayları çiziniz ve matematiksel gösterimleri ile yazınız.
- Bu tünelden geçen araçların yüksekliği en fazla ne kadar olabilir? Nedeni ile açıklayınız.(Çemberin ve çember parçasının uzunluğu verildikten sonra tekrar dönülür.)

ÇEMBERİN VE ÇEMBER PARÇASININ UZUNLUĞU

Çemberin yarıçapı r ise çevresinin uzunluğunun 2.π.r formülünden hesaplandığını biliyoruz. Aynı zamanda çemberin tamamının 360° olduğunu da biliyoruz. Bu bilgileri kullanarak çemberin uzunluğunu ve çember parçasının uzunluğunu bulabiliriz.

ÖRNEK: Yarıçapının uzunluğu 10 cm olan bir çemberin uzunluğunu bulalım. (π = 3 alınız.)

Çözüm: Çemberin çevre uzunluğu = 2.π.r = 2.3.10 = 60 cm'dir.

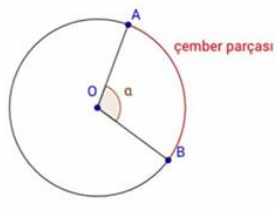
Şimdi ise çember parçalarının uzunluklarını bulalım. Bunun için çemberin tamamının uzunluğunu buluruz ve parçaya göre oranlarız.

ÖRNEK: Yarıçapının uzunluğu 12 cm olan çeyrek çemberin uzunluğunu bulalım. (π = 3 alınız.)

Çemberin çevre uzunluğu = 2.π.r = 2.12.10 = 240 cm'dir.

Soruda bize çeyrek çemberi sorduğu için 4'e böleriz ve 60 cm buluruz.

ÇEMBERDE YAY UZUNLUĞU FORMÜLÜ

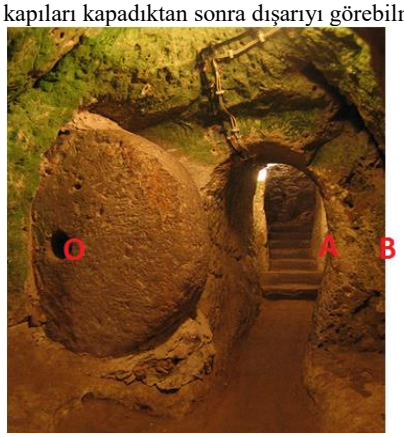


r yarıçaplı ve α merkez açılı bir çemberde bu merkez açının gördüğü çember yayının uzunluğu $|AB| = 2.\pi.r.\frac{\alpha}{360}$ formülü ile hesaplanır.

ETKİNLİK-II

Etkinlik Adı	Çemberin çevre uzunluğunu bulma
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire
Öğrenilen Süre	20 dakika
Öğrenme-Öğretme Yöntem Ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, soru-cevap, keşfederek öğrenme
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme, mantıksal çıkarım
Temel Kavramlar	Çember, Merkez Açı, Yay, Çember Parçası
Araç Gereçler	Ders Kitabı, Akıllı Tahta
Kazanımlar	M.7.3.3.2.Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar. Merkez açı ile çember parçasının uzunluğu ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir.
Etkinlik İçin Öğrencilerden Beklenenler	Bu etkinlikte öğrencinin bir tam çember yayının ölçüsünün 360° olduğunu bilmesi ve merkez açıya bağlı yay uzunluğunu hesaplaması beklenir.

ETKİNLİK: Kapadokya bölgesindeki Yeraltı şehrin de bulunan sürgü taşları gerek insanların yabani hayvanlardan korunması gerekse kent baskına uğradığında savunma amaçlı olarak kullanılan kapılardır.
Bu taş kapıların dışarıdan açılması mümkün değil hatta imkânsızdır. Yalnız içerden açılıp kapanan bu kapıların ortaları deliktir. Bu deliklerin amacı ise bu taş kapıları kapadıktan sonra dışarıyı görebilmek ve durumu anlayabilmek içindir.



Nevşehir'deki yer altı şehrini rehber eşliğinde gezen Ali'nin rehberin anlattığı sürgü taşı ilgisini çekmiş ve rehber kafile ile ilerlerken onlara katılmayıp sürgü taşının yanında kalmıştır. Ali sürgü taşının daha yakından incelerken altındaki parça dikkatini çekmiş ve o taş parçasını yerinden oynatmıştır. Bunun üzerine sürgü taşı hareket etmiş ve B noktasına geldiğinde durabilmiştir.

1. Ali'nin taşı eski konumuna getirmesi için taşı kaç tur döndürmelidir? Yukarıdaki şekilde sürgü taşının yarıçapı 80cm ve OB uzunluğu 160cm dir. ($\pi = 3$)
2. Ali sürgü taşını A noktasına geldiğinde durdurabilseydi taş 90°dönmüş olacaktı bu durumda sürgü taşı kaç cm yol almış olurdu? ($\pi = 3$)

M.7.3.3.1 ve M.7.3.3.2. kazanımları öğrencilere anlatıp etkinlik 1 ve etkinlik 2 sınıfta uygulandıktan sonra ETKİNLİK 3 kağıdı öğrencilere dağıtılır. (M.7.3.3.1. Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler. M.7.3.3.2. Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar. Merkez açı ile çember parçasının uzunluğu ilişkilendirilirken oranlardan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir.)

Bu etkinlik sırasında amacımız; öğrencinin düzlemde bir noktaya eşit uzaklıkta olan noktalar kümesinin bir çember oluşturduğunu keşfetmesi beklenmektedir.

ETKİNLİK-III

Etkinlik Adı	Çemberde Merkez Açı, Oran Orantı Kurma ve Daire Grafiği oluşturma
Ders Adı	MATEMATİK
Sınıf	7
Öğrenme Alanı	Geometri ve ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire
Öğrenilen süre	40’
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, soru-cevap, keşfederek öğrenme
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, transfer etme
Temel Kavramlar	Çember, Daire, Merkez Açı, Yay, Çember Parçası, Daire Dilimi
Araç Gereçler	Açıölçer, Akıllı Tahta
Kazanımlar	M.7.3.3.1. Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açıölçerleri arasındaki ilişkileri belirler M.7.3.3.2. Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar. Merkez açı ile çember parçasının uzunluğu ilişkilendirirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara
Etkinlik İçin Öğrencilerden Beklenenler	Bu etkinlikte öğrencinin düzlemde bir noktaya eşit uzaklıkta olan noktalar kümesinin bir çember oluşturduğunu keşfetmesi beklenmektedir.

ETKİNLİK: Günümüzde kamyon vinçler şantiyelerde alt ve üst yapı faaliyetlerinde, yükleme ve boşaltma işlerinde, oto kurtarma ve çekme işlerinde, kaldırma ve taşıma işlerinde hurdacılıkta vb. işlerde farklı amaçlarda kullanılmaktadır.



Yukarıdaki kamyon vinçte BO doğru parçası 5 metre ve AB doğru parçası da 1 metre olup 4 metre de uzamaktadır. Hurda araçların bulunduğu bir araziye oyun parkı yapılacaktır. Yapımın başlaması için öncelikle arazinin boşaltılması gerekmektedir. Bu işin yapılması için yukarıdaki özellikteki kamyon vinç kullanılacaktır. Buna göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Kamyon vinçin hareket etmemesi durumunda etrafındaki araçlardan hangilerini yerinden kaldırabilir? (AB doğru parçasının uzama kısmını göz ardı ediniz.)
2. AB doğru parçasının uzunluğu artırılırsa birinci soruda elde edilen şekilde neler değişir?
3. AB doğru parçasının uzunluğu 2 metre olarak alınırsa AO doğru parçası O noktası etrafında bir tam tur attığında A ve B noktalarının aldığı yol kaç metredir?($\pi = 3$)
4. AB doğru parçası 2 metre daha uzadığında, AO doğru parçası O noktası etrafında 60° dönerse oluşan yay uzunluğu kaç metredir?($\pi = 3$)

DAİRENİN VE DAİRE DİLİMİNİN ALANI

Dairenin yarıçapı r ise alanı $\pi.r^2$ formülü ile hesaplanır. Daire diliminin alanı ise merkez açısının 360° ile oranıyla dairenin alanının çarpımıyla bulunabilir.

ÖRNEK: Yarıçapının uzunluğu 10 cm olan bir dairenin alanını bulalım. ($\pi = 3$ alınız.)

Dairenin alanı = $\pi.r^2 = 3.10^2 = 3.100 = 300$ cm^2 dir.

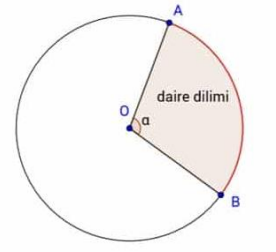
Şimdi ise daire diliminin alanını bulalım. Bunun için dairenin tamamının alanını buluruz ve parçaya göre oranlarız.

ÖRNEK: Yarıçapının uzunluğu 12 cm olan yarım dairenin alanını bulalım. ($\pi = 3$ alınız.)

Dairenin alanı = $\pi.r^2 = 3.12^2 = 3.144 = 432$ cm2'dir.

Soruda bize yarım dairenin alanını sorduğu için 2'ye böleriz ve 216 cm^2 buluruz.

DAİRE DİLİMİNİN ALANI FORMÜLÜ



Daire diliminin alanı = $\pi.r^2.\alpha/360$

R yarıçaplı α merkez açılı bir dairede bu merkez açıya sahip bir daire diliminin alanı: $Alan = \pi.r^2.\frac{\alpha}{360}$ formülü ile hesaplanır.

Dairenin ve daire diliminin alanı konusu anlatıldıktan sonra etkinlik 4 kağıdı öğrencilere dağıtılır. Bu etkinlik sırasında öğrencinin daire dilimin alanının yarıçap ve merkez açıya bağlı olarak değiştiğini fark etmesi beklenmektedir.

ETKİNLİK 4

Etkinlik Adı	Daire Dilimi
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire
Öğrenilen Süre	30 dakika
Öğrenme-Öğretme Yöntem Ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, soru-cevap, keşfederek öğrenme
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme, mantıksal çıkarım
Temel Kavramlar	Çember, Dair, Merkez Açı, Daire Dilimi
Araç Gereçler	Ders Kitabı, Açıölçer, Akıllı Tahta
Kazanımlar	M.7.3.3.3.Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar. Merkez açı ile daire diliminin alanı ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir
Etkinlik İçin Öğrencilerden Beklenenler	Daire dilimini alanının yarıçap ve merkez açıya bağlı olarak değiştiğini fark etmesi

ETKİNLİK:



ŞEKİL 1



ŞEKİL 2



ŞEKİL 3

Pikniğe giden 7. Sınıf öğrencisi Aslı ,Pınar ve Burak getirdiklerini masanın üzerine koyarken üçüde üçgen peynir getirdiklerini fark ederler. Aslı şekil 1 i Pınar şekil 2 yi Burak ise şekil 3 deki peyniri getirmiştir. Buna göre asağıdaki soruları cevaplayınız.

1. Aslı ve Burak'ın getirdiği peynirlerin arasında ne gibi farklar vardır?
2. Şekillerdeki üçgen peynirlerin her birinin merkez açısı kaç derecedir? Merkez açılar arasında ne gibi farklar vardır?
3. Şekillerdeki üçgen peynirlerin yarıçapları ikişer cm olursa her bir üçgen peynirin alanı kaç cm^2 olur?
4. Şekillerde yarıçapların farklı olması durumunda üçgen peynirlerin alanında ve merkez açısında ne gibi farklar olurdu?

EK 18. ÖA5'e Ait Ders Planı

ORTAOKUL 7. SINIFLAR

MATEMATİK DERS PLANI

BÖLÜM I

Ders	MATEMATİK
Sınıf	7
Süre	10 ders saati (400dk)
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Alt Öğrenme Alanı	Çember ve Daire.com
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme
Temel Kavramlar	Çember, Daire, Merkez Açı, Yay, Çember Parçası, Daire Dilimi
Kazanım:	**M.7.3.3.1**. Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler. **M.7.3.3.2.** Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar. Merkez açı ile çember parçasının uzunluğu ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir. **M.7.3.3.3.** Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar. Merkez açı ile daire diliminin alanı ilişkilendirilirken orandan yararlanmaya yönelik çalışmalara yer verilir.
Öğretim Yöntemleri:	Keşfederek öğrenme, yaparak yaşayarak öğrenme, beyin fırtınası tekniği, problem çözme tekniği, soru-cevap tekniği
Araç-Gereçler ve Kaynaklar:	Ders kitabı, Açı ölçer, Akıllı tahta, Kağıt
Öğrenme Stratejileri:	Sunuş Yoluyla Öğrenme, Buluş Yoluyla Öğrenme

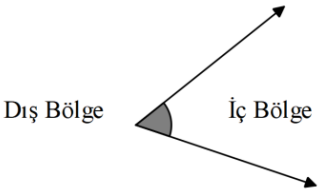
GİRİŞ

(Eski bilgilerin hatırlatılması/Hazırbulunuşluluk Tespiti)

Öğretmen tahtaya bir çember çizer ve "Çizdiğim şekil nedir?" sorusunu sınıfa sorar. Sınıftan bu şeklin bir "çember" olduğu yanıtı gelirse, öğrencilere "Çember hakkında neler hatırlıyorsunuz?" diye sorulur. Öğrenciler şeklin ne olduğunu hatırlamazlarsa öğretmen onlara çember hakkında kısa bilgiler verir. Hatırlatma sorularından ve kısa bilgilendirmeden sonra, öğrencilerden tahtaya çizilen çember üzerinde merkez, yarıçap ve çapı göstermeleri istenir.

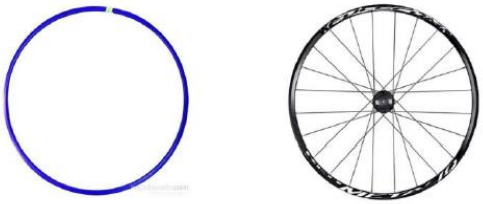


Öğretmen sınıfa "Açı nedir?" sorusunu yöneltir. Öğrenciler açı kavramını tarif ederler. Öğrencilerden bir tanesi açı çizmesi için tahtaya kaldırılır.



*** Bu kısma kadar öğrencilerin hazırbulunuşluk seviyeleri belirlenir.

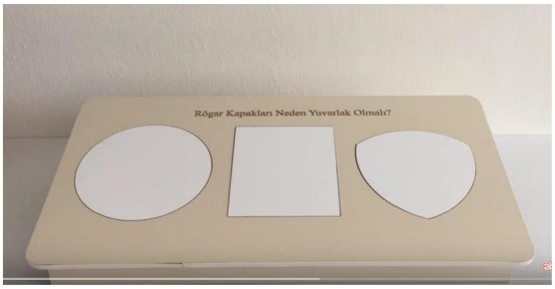
Öğretmen; öğrencilerden, çevrelerinde gördükleri çember şeklindeki nesnelere örnekler vermelerini ister ve öğrencilerin verdikleri örnekleri tahtaya listeler. Öğretmen de kendi hazırladığı çember örneklerini akıllı tahtaya yansıtarak gösterir.



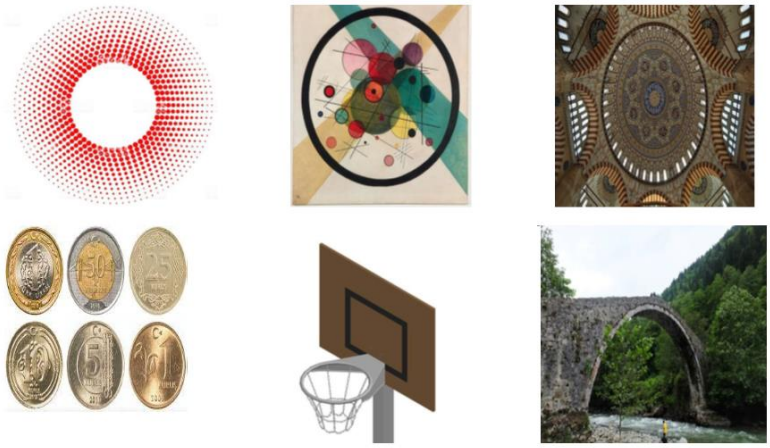
GEÇİŞ: Öğretmen "Çember ve daire hayatımıza girmemiş olsaydı ne olurdu?" diye sınıfa sorar ve özellikle döndürerek kullandığımız eşyalarda çembersel/dairesel şekillerin hayatımızı kolaylaştırdığından bahseder. Şişe kapakları, tekerler, hulahoplar vs buna örnek verilir. Daha sonra öğretmen "kare tekerli araba" videosunu öğrencilere izletir. Burada amaç öğrencilerin çember konusunu merak etmelerini sağlamaktır.



Daha sonra öğrencilere "Rögar kapakları neden daireseldir?" sorusu yöneltilir. Bu konu üzerine tartışıldıktan sonra aşağıdaki video öğrencilere izletilir.

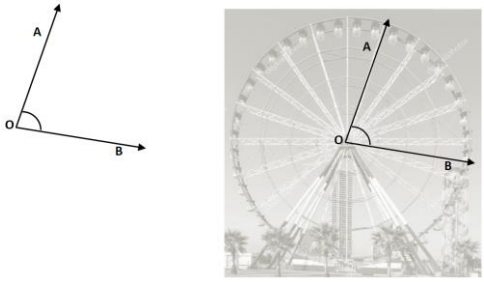


Çember ve dairenin hayatımızın başka hangi alanlarında karşımıza çıktığı tartışılır. Mimaride (örneğin cami kubbeleri, köprü ayakları, kuleler vb), sanatta (dairesel şekillerle çizilmiş resimler, plaklar vs) , tarımda, sporda (basketbol potaları vs) … yani günlük hayatımızın her alanında çember ve dairenin karşımıza çıktığından bahsedilir. Öğrencilerin zihninde daha iyi canlanması için aşağıdaki görseller akıllı tahta ile sınıfa gösterilir:



GEÇİŞ: Öğretmen akıllı tahtayı kullanarak bir dönme dolap resmi açar ve öğrencilere bu dönme dolabın merkezinin neresi olduğu sorulur.

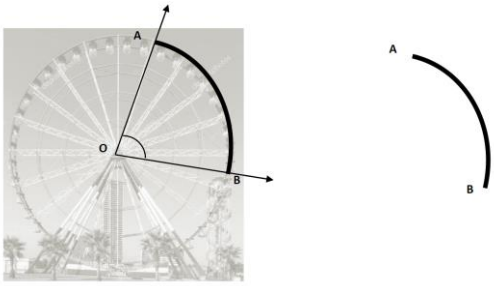
- Öğretmen daha sonra bir açı çizerek bu açı ile dönme dolabı birleştirir.



Burada öğretmen öğrencilere dönme dolap üzerindeki bu açının ismini sorar. Öğrencilerden "merkez açı" cevabı alınması beklenir. Öğretmen merkez açının tanımını yapar.

Merkez Açı: Köşesi çemberin merkezinde olan açıya çemberin merkez açı denir.

GEÇİŞ: Öğretmen "Bu açının ışınları çemberi nerede kesti?" diye sorar.

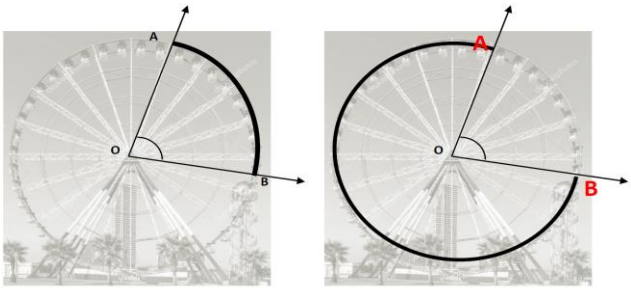


Öğretmen: "Sadece bu kesti alalım. Bu ne olabilir? Gelin buna da bir isim verelim."

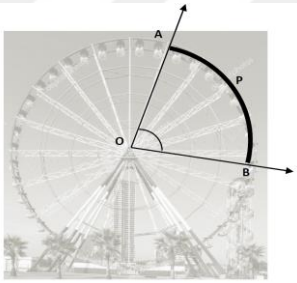
Öğrencilerden gelen yanıtlar sonucunda "çember yayı" ismine ulaşılır ve öğretmen merkez açının gördüğü çember yayının tanımını tahtaya yazar.

Çember yayı: Merkez açının içinde kalan çember parçasına "merkez açının gördüğü çember yayı" denir.

Öğretmen nasıl ki AOB açısı için $\widehat{AOB}$ gösterimi kullanıyorsak benzer şekilde bahsettiğimiz bu yay için de bir gösterim kullanalım. Sizce nasıl gösterilmeli? Köşeli açılar için ^ sembolünü kullanmıştık bunun için de $\widetilde{\ }$ sembolünü kullanalım. O zaman yayımız $\widetilde{AB}$ olsun.



Öğretmen: "Peki bunlardan hangisi AB yayı olacak? Kafamızın karışmaması için yay üzerine bir nokta daha koyalım ve o şekilde isimlendirelim. Yayımız APB yayı olsun."



Öğretmen "Acaba bu yaylar bir ölçüye sahip midir? Eğer yayların ölçüleri varsa bu ölçüler neye göre değişir?" diye sınıfta tartışır.

Muhtemelen öğrencilerden uzunlukların farklı olmasından kaynaklanan cevaplar alınacaktır. Bu esnada öğretmen yay ölçüleri ile ilgili kuralı verir.

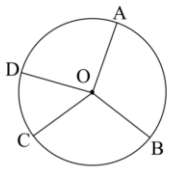
Kural: Merkez açının ölçüsü gördüğü yayın ölçüsüne eşittir. Yani;

Merkez açı = merkez açının gördüğü çember yayının ölçüsü

Öğretmen, "Nasıl ki bir AOB açının ölçüsünü $m(\widehat{AOB})$şeklinde gösteriyorsak, AB yayının ölçüsünü de benzer şekilde $m(\widetilde{AB})$ olarak gösteririz."

Öğretmen sırası ile aşağıdaki örnek ve etkinlikleri uygular.

Örnek:

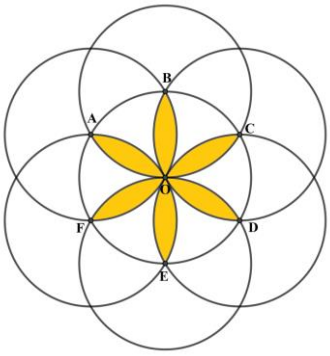


MERKEZ AÇI	GÖRDÜĞÜ YAY
$\widehat{AOB}$	
$\widehat{BOC}$	
$\widehat{BOD}$	
$\widehat{DOA}$	

ETKİNLİK-I

Etkinlik Adı	Çemberde merkez açı ile bu açının gördüğü yayın ölçüsünü belirleme.
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire
Öğrenilen süre	20 dakika
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, soru cevap, keşfederek öğrenme
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme, mantıksal çıkarım
Temel Kavramlar	Çember, Merkez Açı, Yay
Araç Gereçler	Açıölçer, Pergel
Kazanımlar	M.7.3.3.1. Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açıölçerleri arasındaki ilişkileri belirler.
Etkinlik İçin Öğrencilerden Beklenenler	Öğrencilerin merkez açıları oluşturup bunları bulmaları ve yay uzunluklarını oluşturulması beklenir.

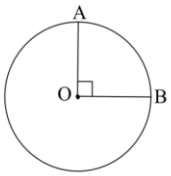
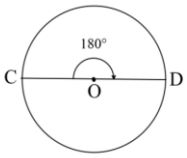
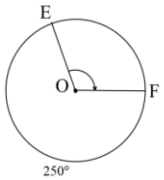
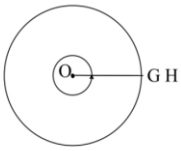
Etkinlik: Halime pergel kullanarak bir çiçek çizmek istiyor. Bunun için pergeli 5 cm ayarlayarak O merkezli ilk çemberi çiziyor. Pergelin açıklığını hiç değiştirmeden, çizdiği çember üzerinde herhangi bir noktaya pergeli yerleştirip ikinci çemberi çiziyor (Görsele göre A merkezli çember olsun.). Sonra birinci ve ikinci çemberlerin kesişim noktalarına (B ve F noktaları) pergeli yerleştirerek birer çember daha çiziyor. Bu şekilde sonraki kesişim noktaları olan C,D ve E noktalarına da pergeli yerleştirerek yeni çemberler çiziyor. Böylece ortaya bir çiçek çıkıyor.



a) ABC yayını gören merkez açıyı çiziniz ve bu merkez açının ölçüsünü açıölçer ile hesaplayınız.
b) CD yayını gören merkez açıyı çiziniz ve bu merkez açının ölçüsünü açıölçer ile hesaplayınız.
c) DFA yayını gören merkez açıyı çiziniz ve bu merkez açının ölçüsünü açıölçer ile hesaplayınız.
d) AFE, BDE ve AB yaylarını gören merkez açıların ölçüleri toplamı kaç derecedir?
e) Tam çember yayına karşılık gelen merkez açının ölçüsü kaç derecedir?
f) Halime bu çiçeği çizerken pergeli 5 santimetreden farklı ayarlasaydı tam çember yayına karşılık gelen merkez açının ölçüsü nasıl değişirdi?

***Bu etkinlikte öğrenci büyük veya küçük bütün tam çember yaylarının ölçüsünün olduğunu keşfedecektir. Dolayısıyla etkinlik matematiksel anlamanın algoritma, kullanma-uygulama ve ispat-keşif boyutunu ortaya çıkarmaktadır.

Örnek: Aşağıda verilen çemberler üzerinde gösterilen yayların ölçülerini bulalım.

			
AB yayının ölçüsü=	CD yayının ölçüsü=	EOF Açısının ölçüsü=	GH yayının ölçüsü=

***Yukarıdaki alıştırmalar matematiksel anlamanın algoritma boyutunu ortaya çıkarmak üzere sunulmuştur. Ayrıca bu alıştırmalarla birlikte matematiksel anlamanın değerlendirilmesi açısından öğrencilerin kuralı kullanma alt alanında değerlendirmesi yapılabilir.

ETKİNLİK

Etkinlik Adı	Çemberde merkez açı ile bu açının gördüğü yayın ölçüsünü belirleme.
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire
Öğrenilen süre	20 dakika
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, soru cevap, keşfederek öğrenme
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme, mantıksal çıkarım
Temel Kavramlar	Çember, Merkez Açı, Yay
Araç Gereçler	Açıölçer
Kazanımlar	M.7.3.3.1. Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açıölçerleri arasındaki ilişkileri belirler.
Etkinlik İçin Öğrencilerden Beklenenler	Öğrencilerin merkez açıları oluşturmaları beklenmektedir.

Etkinlik: Büyük Menderes Havzasında termal suların oluşturduğu travertenleriyle eşsiz bir manzaraya sahip olan Pamukkale'nin 400000 yıllık geçmişi vardır. Pamukkale Türkiye'nin en gözde turizm merkezlerindendir. Travertenlerin ilk halinin yumuşaklığı ve pamuk gibi beyaz renkli oluşu nedeniyle bu bölge Pamukkale adını almıştır.



- 2017 yılında Pamukkale'yi ziyaret eden turistlerin 900000'i Alman, 600000'i Türk, 300000'i Arap ve geriye kalan 600000'i diğer milletlerdendir. Bu bilgilere göre turistlerin milletleri dairesel bir grafikte gösterilecektir.
- Oluşturulacak olan dairesel grafikte Arap turistler kaç derecelik açı ile gösterilir?
- Oluşturulacak olan dairesel grafikte Türk turistler kaç derecelik açı ile gösterilir?
- Oluşturulacak olan dairesel grafikte Alman turistler kaç derecelik açı ile gösterilir?
- Oluşturulacak olan dairesel grafikte diğer turistler kaç derecelik açı ile gösterilir?
- Bu dairesel grafiği açıölçer yardımıyla çiziniz.

Çözüm:

I.Yol:

Tüm turistlerin sayısı: 900000+600000+300000+600000 = 2400000

- Alman turistleri kaç derecelik daire dilimi ile göstermemiz gerektiğini bulalım.

$$\begin{array}{cc} 360 & 2400000 \\ ? & 900000 \end{array}$$
$$? = \frac{360 \times 900000}{2400000}$$
$$? = 135$$

- Türk turistleri kaç derecelik daire dilimi ile göstermemiz gerektiğini bulalım.

$$\begin{array}{cc} 360 & 2400000 \\ ? & 600000 \end{array}$$
$$? = \frac{360 \times 600000}{2400000}$$
$$? = 90$$

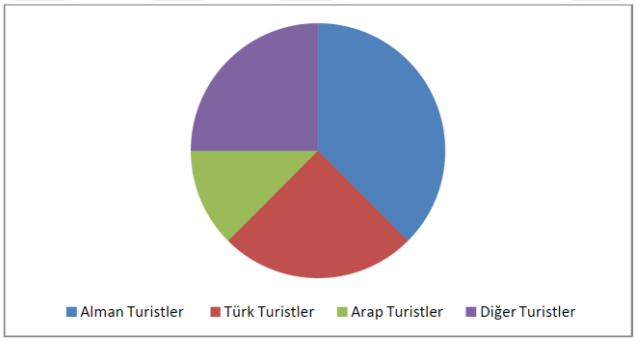
- Arap turistleri kaç derecelik daire dilimi ile göstermemiz gerektiğini bulalım.

$$\begin{array}{cc} 360 & 2400000 \\ ? & 300000 \end{array}$$
$$? = \frac{360 \times 300000}{2400000}$$
$$? = 45$$

- Diğer turistleri kaç derecelik daire dilimi ile göstermemiz gerektiğini bulalım.

$$\begin{array}{cc} 360 & 2400000 \\ ? & 600000 \end{array}$$
$$? = \frac{360 \times 600000}{2400000}$$
$$? = 90$$

- Daire grafiğimizi açıölçer yardımı ile çizelim:



II.Yol

Tüm turistlerin sayısı: 900000+600000+300000+600000 = 2400000 turist

- Alman turistleri kaç derecelik daire dilimi ile göstermemiz gerektiğini bulalım.

$$\begin{array}{cc} 360 & 2400000 \\ ? & 900000 \end{array}$$
$$? = \frac{360 \times 900000}{2400000}$$
$$? = 135$$

Türk turistlerin sayısının Alman turistlerin sayısına oranı $\frac{600000}{900000} = \frac{2}{3}$ olduğundan daire grafiğindeki oranları da $\frac{2}{3}$ olmalıdır. Dolayısıyla Türklerin daire grafiğinde temsil edileceği açı $\frac{135\times2}{3} = 90^0$ olmalıdır.

Benzer şekilde Arap turistlerin sayısı Türk turistlerin sayısının yarısı olduğu için daire grafiğinde Arap turistler $\frac{90}{2} = 45^0$ 'lik daire dilimi ile gösterilirler.

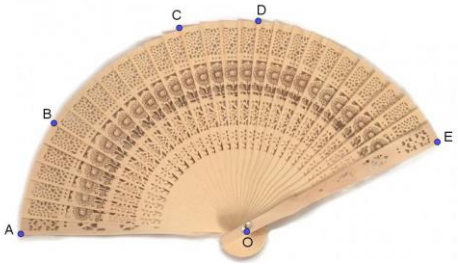
Diğer turistlerin sayısı Türk turistlerin sayısı ile aynı olduğu için daire grafiğinde 90°lik daire dilimi ile gösterilirler.

*** Bu etkinlikte çember ve daire kavramı farklı konularla ilişkilendirmektedir. Öğrenci çember konusundaki bilgilerini çember ve daire ünitesinden sonra gelen ve veri işleme alt öğrenme alanında yer alan "bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturma" konusuna transfer eder. Bu etkinlikte Pamukkale'nin özelliklerinden bahsedildiği için ***tarih-kültür boyutu*** vardır. Dolayısıyla etkinlik matematiksel anlamanın ***algoritma, kullanma-uygulama*** ve ***ilişki kurma-temsil*** boyutunu ortaya çıkarmaktadır.

ETKİNLİK

Etkinlik Adı	Çemberde merkez açı ile bu açının gördüğü yayın ölçüsünü belirleme.
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire
Öğrenilen Süre	20 dakika
Öğrenme-Öğretme Yöntem Ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, soru cevap, keşfederek öğrenme
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme, mantıksal çıkarım
Temel Kavramlar	Çember, Merkez Açı, Yay
Araç Gereçler	Açıölçer
Kazanımlar	M.7.3.3.1. Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açıölçerleri arasındaki ilişkileri belirler.
Etkinlik İçin Öğrencilerden Beklenenler	Öğrencilerin merkez açıları oluşturmaları beklenmektedir.

Zhou hanedanı (M.Ö. 11. Yüzyıl-Çin) yöneticisi "Wu" yelpazeyi ilk keşfeden kişi olarak kabul edilir. İlk yelpazeler kuş tüyünden veya ağaç yapraklarından yapılırdı. Daha sonraları yelpaze yapımında farklı malzemeler kullanıldı. Örneğin ipek, ahşap, bambu ve fildişi gibi… Katlanan yelpazeyi ise ilk olarak Japonlar keşfetmiştir. Yelpazeler günlük hayatta serinleme veya sinekleri kovma amacı ile, özel günlerde ise aksesuar olarak kullanılmıştır.

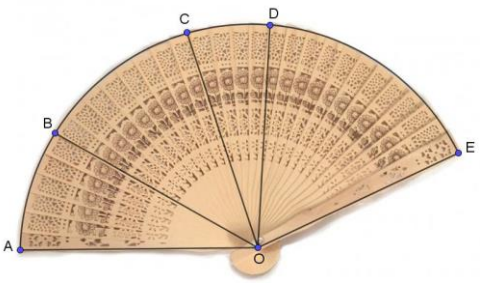


Yukarıda gördüğünüz yelpazede AOE yayının ölçüsü 150° dir.

- AOB merkez açısını oluşturunuz.
- BOC merkez açısını oluşturunuz.
- COD merkez açısını oluşturunuz.
- COE merkez açısını oluşturunuz.
- Oluşturduğunuz merkez açılara karşılık gelen yayları çiziniz ve matematiksel gösterimleri ile yazınız.
- Yukarıda oluşturduğunuz merkez açılara karşılık gelen yayların ölçülerini açıölçer ile hesaplayınız.

Çözüm

I.Yol: Öğrenci açıölçer yardımı ile açları çizer ve açı ölçülerini hesaplar.



$m(\widehat{AB}) = 30^0$
$m(\widehat{BC}) = 40^0$
$m(\widehat{CD}) = 20^0$
$m(\widehat{DE}) = 60^0$

II.Yol: Öğrenci yelpazenin 30 eş parçadan oluştuğunu fark eder ve açıölçer kullanmaya ihtiyaç duymadan yelpazenin bir parçasının $\frac{150}{30} = 5^0$olduğunu görür. A ile B noktaları arasında 6 adet yelpaze parçası olduğuna göre $m(\widehat{AB}) = 30^0$'dir. Benzer şekilde $m(\widehat{BC}) = 40^0$, $m(\widehat{CD}) = 20^0$, $m(\widehat{DE}) = 60^0$ olarak hesaplar. "Merkez açıların ölçüleri, gördükleri yayın ölçülerine eşittir." bilgisini kullanarak yay ölçülerine ulaşır.

*** Yukarıda verilen etkinlikte amaç; öğrencinin matematiksel gösterim ve notasyonları kullanıp kullanamadığını belirlemektir. Dolayısıyla etkinlik matematiksel anlamanın algoritma ve kullanma-uygulama düzeyinde bir etkinliktir. Aynı zamanda yelpaze kültürü hakkında bilgi verildiği için tarih-kültür boyutu da mevcuttur.

2. Çember ve Çember Parçasının Uzunluğu

1. Giriş: (Eski bilgilerin hatırlatılması/Hazırbulunuşluk Tespiti)



Öğretmen sınıfa elinde bir dart tahtası ile girer ve "Gelin dart tahtasının çevresini bir ip yardımıyla ölçelim" der ve bu işlemin ip kullanılarak gerçekten yapılıp yapılamayacağı sınıfta tartışılır. Ardından ip yardımıyla çemberin çevresi ölçülür. Bu işlemin ardından öğrencilerin yarıçapı r olan bir çemberin çevresini hesaplamak için $Ç = 2\pi r$ formülünün kullanıldığını hatırlamaları sağlanır. Öğretmen "Gelin şimdi de $Ç = 2\pi r$ formülü yardımıyla dart tahtasının çevresini hesaplayalım" der ve elde edilen sonuçlar ip yardımıyla elde edilen sonuçlar ile karşılaştırılır.



Öğretmen "Şimdi de dart tahtası üzerinde bir AB yayı belirleyip bu yayın uzunluğunu bir ip yardımıyla ölçelim" der ve bu işlem ip kullanılarak gerçekleştirilir.

- Öğretmen "Peki ip kullanmadan dart tahtası üzerindeki AB yayının uzunluğunu ölçebilir miydik?" sorusunu sınıfta tartışır.

Öğrencilerden gelecek olası cevaplar; " Evet, dart tahtası 20 eş parçaya bölündüğü için bir parçanın uzunluğu bulunur. Yani çevre uzunluğunun $\frac{1}{20}$ si hesaplanır ve belirlen yay 5 paçadan oluştuğu için çıkan sonuç 5 ile çarpılır ." şeklinde olacaktır.

Öğretmen bu işlemden sonra belirlenen yayı bir merkez açının gördüğünü hatırlatır ve öğrencilerden bu açıyı hesaplamalarını ister.

Öğrenciler tam bir merkez açının ölçüsünün 360^0 olduğu hatırlayarak, sorunun çözümünü;

Açının ölçüsü = $\frac{360}{20} \times 5 = 90^0$ şeklinde yapabilir.

- Öğretmen "Tam açının ölçüsü 360^0 di ve bu da tüm çember yayına karşılık geliyordu. Aslında bu da çemberin çevresiydi. Peki, merkez açının 90 olduğu durumda bu açıya karşılık gelen çember yayının uzunluğu için ne diyebiliriz?" sorusunu sınıfta tartışır. Öğrencilerden;

- Tam açı 360^0olduğundan ve bu da çevrenin uzunluğuna denk geldiğinden, 90^0lik merkez açıya karşılık gelen yayın uzunluğu;

$$\text{İstenilen yayın uzunluğu} = \frac{Çevre}{360} \times 90$$

şeklinde veya oran-orantı yardımıyla "360^0çevreye denk geliyorsa 90^0ne kadarlık bir çember yayına karşılık gelir?" sorusunu sorarak;

$$\begin{array}{cc} 360 & 2\pi r \\ 90 & ? \end{array}$$

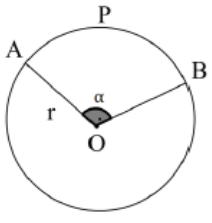
şeklinde hesaplamalarını beklenir. Öğretmen aşağıda verilen örnek ve alıştırmaları sınıfta uygular.

Örnek: Aşağıda verilen saatler üzerinde gösterilen yayların uzunluklarını bulalım. $(\pi = 3 \text{ alınız})$

		
APB yayının uzunluğu=? **(Yarıçap=12cm)**	**CPD yayının uzunluğu=?** **(Yarıçap=15cm)**	**EPF yayının uzunluğu =?** **(Yarıçap=18cm)**
Çözüm: $A\text{çı} = \frac{360 \times 3}{4} = 270°$ $\begin{array}{cc} 360° & 2\pi r \\ 90° & ? \end{array}$ $? = \frac{2 \times 3 \times 12 \times 270}{360} = 54cm$	**Çözüm:** $A\text{çı} = \frac{360 \times 6}{12} = 180°$ $\begin{array}{cc} 360 & 2\pi r \\ 180° & ? \end{array}$ $? = \frac{2 \times 3 \times 15 \times 180}{360} = 45cm$	**Çözüm:** $A\text{çı} = \frac{360 \times 10}{12} = 300°$ $\begin{array}{cc} 360° & 2\pi r \\ 300° & ? \end{array}$ $? = \frac{2 \times 3 \times 18 \times 300}{360} = 90cm$

******* Yukarıda verilen örnekler matematiksel anlamanın ***algoritma*** boyutunu içermektedir ve anlamanın değerlendirilmesi olarak kuralı kullanma alt alanında ele alınmaktadır.

GEÇİŞ: Öğretmen " peki bilmediğimiz bir açı için bu işlemi nasıl yapardık?" diye sorarak, açının belli olmadığı durumlar için orantı yardımı ile çember yayının uzunluğunu veren kuralı öğrencilere keşfettirir. Arkasından öğretmen formal formülü tahtaya yazar.



$$\begin{array}{cc} AÇI & ÇEMBER\ YAYININ\ UZUNLUĞU \\ 360° & 2\pi r \\ \alpha & |APB| \end{array}$$

$$|APB| = \frac{2\pi r \times \alpha}{360}$$

*** Yukarıdaki etkinlikte, orantı kullanılarak yapılan hesaplamaların bir benzeri yapılmış fakat sonuçta matematiksel bir kurala ulaşılmıştır. Bu durum matematiksel anlamanın ispat-keşif boyutunu ortaya çıkaran bir durumdur.

ETKİNLİK

Etkinlik Adı	Çember yayının uzunluğunu hesaplama.
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire
Öğrenilen Süre	20 dakika
Öğrenme-Öğretme Yöntem Ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, soru cevap, keşfederek öğrenme
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme, mantıksal çıkarım
Temel Kavramlar	Çember, Merkez Açı, Yay
Araç Gereçler	Akıllı tahta
Kazanımlar	M.7.3.3.1. Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açıölçerleri arasındaki ilişkileri belirler.
Etkinlik İçin Öğrencilerden Beklenenler	Öğrencilerin merkez açıları oluşturmaları beklenmektedir.

Galata Kulesi, milattan sonra 500lü yıllarda inşa edilmiştir. Kuleyi Romalılar, Venedikliler, Cenevizliler ve Osmanlılar farklı amaçlar için kullanmışlardır. Çapı 10 metre olan Galata Kulesi, Osmanlı'da gözetleme kulesi ve rasathane olarak kullanılmıştır.



Galata Kulesinin zemine temas ettiği hat üzerinde yürüyen karınca, herhangi bir noktadan hareketine başlarsa;

- Kulenin çevresinde 1,5 tur attığında kaç m yol almış olur?
- Kulenin çevresinde tur attığında harekete başladığı nokta ile yeni konumu arasındaki uzun çember parçasını gören merkez açının ölçüsü kaç derecedir?
- Kulenin çevresinde 144° döndüğünde kaç cm yol almış olur?
- Kulenin çevresinde yürüyeceği 3 turu kaç dakikada kat eder?(Karıncanın ortalama hızı:0,3 km/saat)

! (π=3 alınız.)

Çözüm:

Galata Kulesinin çevresi : 2 x π x r = 2 x 3 x 5 = 30 m'dir.

a) I. Yol:

Kulenin çevresinde bir tam tur atıldığında 30 m yol alınmış olur. Oran-orantı yoluyla:

$$\begin{array}{cc} 1\ tur & 30\ m \\ 1{,}5\ tur & ? \end{array}$$

$$? = \frac{1{,}5 \times 30}{1}$$

$$? = 45$$

II.Yol:

Kulenin çevresinde bir tam tur atmak, 360° dönmek demektir. Öyleyse oran-orantı yoluyla 1,5 turun kaç derecelik açıya karşılık geldiği hesap edilir.

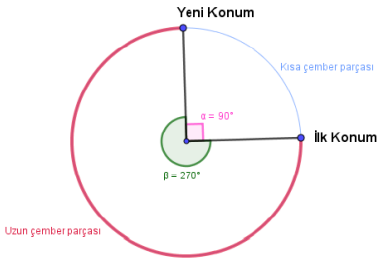
$$\begin{array}{cc} 1\ tur & 360 \\ 1{,}5\ tur & ? \end{array}$$

$$? = \frac{1{,}5 \times 360}{1}$$

$$? = 540$$

Kulenin çevresinde 1,5 tur atıldığında 540° dönülmüş demektir. Çember yayının uzunluğu formülünü kullanarak soruyu çözebiliriz.

Çember yayının uzunluğu: $\frac{2\times\pi\times r\times\alpha}{360}$ idi. Alınan yol: $\frac{2\times3\times5\times540}{360} = 45$ m'dir.



b) Öğrencinin yukarıdaki gibi bir çizim yaparak soruyu çözmesi muhtemeldir.

Karınca 1 tam tur attığında harekete başladığı noktaya gelir. Tam turdan sonra $\frac{1}{4}$ tur atması 90° daha dönmesi anlamına gelir. Kısa çember yayının ölçüsü 90° ise uzun çember yayının ölçüsü 360-90=270° dir.

c) Kulenin çevresinin 30 m olduğunu hesaplamıştık.

I.Yol:

$$\begin{array}{cc} 360 & 30\ m \\ 144 & ? \end{array}$$

$$? = \frac{30\times144}{360}$$

$$? = 12$$

Öğrenci burada 1 m = 100 cm olduğunu bilmelidir. Öyleyse 12 m = 1200 cm dir.

II.Yol:

Çember parçasının uzunluğu formülünü kullanalım.

Çember parçasının uzunluğu: $\frac{2\times\pi\times r\times\alpha}{360}$ idi. Alınan yol: $\frac{2\times3\times5\times144}{360} = 12 = 1200$ cm'dir.

d) Galata Kulesinin çevresini 30 m olarak bulmuştuk. 3 tur, 3 x 30 = 90 m'dir. Karıncanın hızı 0,3 km/saat olarak verilmiş. Bizden istenen karıncanın 3 turu kaç dakikada tamamlayacağı olduğu için karıncanın hızını m/dk olarak düzenlemeliyiz.

0,3 km/saat = 5 m/dk

$$\begin{array}{cc} 5\ \text{m} & 1\ \text{dk} \\ 90\ \text{m} & ? \end{array}$$

$$? = \frac{90\times10}{5}$$

$$? = 18$$

Karınca 3 turu 18 dakikada tamamlar.

*** Bu etkinlikte öğrenci matematiksel anlama boyutlarından Kullanma-Uygulama, Algoritma ve Tarih-kültür boyutunda bulunmaktadır. Ayrıca öğrenci ondalık sayılar, rasyonel sayılar ve hız-uzunluk ilişkisi ile ilgili bilgilerini çember ve daire konusunda kullanmaktadır. Bu durum matematiksel anlamanın ilişki kurma-temsil boyutunda ele alınabilir.

ETKİNLİK

Etkinlik Adı	Çember yayının uzunluğunu hesaplama.
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire
Öğrenilen Süre	20 dakika
Öğrenme-Öğretme Yöntem Ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, soru cevap, keşfederek öğrenme
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme, mantıksal çıkarım
Temel Kavramlar	Çember, Merkez Açı, Yay
Araç Gereçler	Akıllı tahta
Kazanımlar	M.7.3.3.1. Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açıölçerleri arasındaki ilişkileri belirler.
Etkinlik İçin Öğrencilerden Beklenenler	Öğrencilerin merkez açıları oluşturmaları beklenmektedir.

(Öğrencilere direksiyon-teker ilişkisini göstermek için aşağıdaki video izletilir:
https://www.youtube.com/watch?v=C9I7CD5daxU)
Bir sürücünün arabasının tekerlerini 20° çevirebilmesi için direksiyonu bir tam tur döndürmesi gerekmektedir. Direksiyonun yarıçapının 1,7 dm olduğu biliniyor.



a) Sürücü, tekerleri 35° çevirmek isterse direksiyonu kaç derece döndürmelidir?
b) Sürücü, direksiyonu 432° döndürürse tekerler kaç derece çevrilir?
c) Sürücü, direksiyonu 120°lik çember parçası oluşturacak şekilde iki noktadan tutuyor. Bu iki nokta arasındaki kısa çember parçasının uzunluğu kaç cm'dir?
! (π=3 alınız.)

Çözüm:

a) Sürücünün arabasının tekerlerini 20° çevirebilmesi için direksiyonu bir tam tur yani 360° döndürmesi gerektiği biliniyor. Oran-orantı yoluyla sürücünün tekerleri 35° çevirebilmek için direksiyonu kaç derece döndürmesi gerektiğini hesap edebiliriz.

$$\begin{array}{cc} \text{Teker} - 20 & \text{Direksiyon} - 360 \\ \text{Teker} - 35 & ? \end{array}$$

$$? = \frac{360 \times 35}{20}$$

$$? = 630$$

b) Sürücünün arabasının tekerlerini 20° çevirebilmesi için direksiyonu bir tam tur yani 360° döndürmesi gerektiği biliniyor. Direksiyonu 432° derece döndürdüğünde tekerlerin kaç derece çevrildiğini oran-orantı yoluyla hesaplayalım.

$$\begin{array}{cc} \text{Direksiyon} - 360 & \text{Teker} - 20 \\ \text{Direksiyon} - 432 & ? \end{array}$$

$$? = \frac{432 \times 20}{360}$$

$$? = 24$$



c) Öğrenciden yandaki gibi bir çember yayı çizmesi beklenir. Burada öğrenci 1 dm = 10 cm olduğunu bilmelidir, öyleyse 1,7 dm = 17 cm dir. Çember yayının uzunluğu formülünden:

$$\frac{2 \times \pi \times r \times \alpha}{360} = \frac{2 \times 3 \times 17 \times 120}{360} = 34\ cm$$

***Etkinlik uzunluk birimlerini birbirine dönüştürmeyi gerektiriyor. Öğrenci bu etkinlikte algoritma, kullanma-uygulama ve ilişki kurma temsil boyutundadır.

Daire ve Daire Diliminin Alanı

Giriş: Öğretmen dairenin alan formülünü keşfetmeyi sağlayan aşağıdaki etkinliği sınıfa yaptırır.



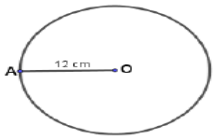
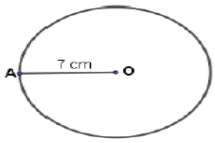
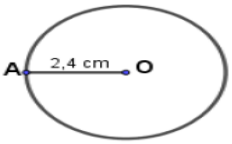
Bu etkinlik sonucunda öğrenciler yarıçapı r olan bir dairenin alan formülünün; $D.A = \pi.r^2$ olduğunu keşfedeceklerdir.

*** Burada bir dairenin alanının hesaplanmasında, dikdörtgenin alanının kullanılması söz konusudur. Bu nedenle etkinlik matematiksel anlamanın ispat-keşif boyutu ile birlikte ilişki kurma-temsil boyutunu da içermektedir.

Öğretmen bu kuralın keşfinden sonra aşağıdaki örnekleri ve etkinlikleri uygular.

Örnek:

Aşağıda verilen dairelerin alanlarını hesaplayalım. (π=3 alınız.)

		
Alan: $\pi \times r^2 = 3 \times 12^2$ $= 3 \times 144 = 432\ cm^2$	**Alan:** $\pi \times r^2 = 3 \times 7^2$ $= 3 \times 49 = 147\ cm^2$	**Alan:** $\pi \times r^2 = 3 \times (2,4)^2$ $= 3 \times 5,76 = 17,28\ cm^2$

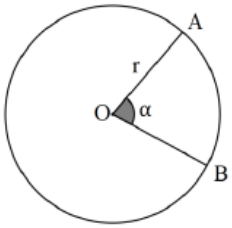
Örnek:

Aşağıda verilen üçgen peynirlerin alanlarını hesaplayalım.

 r = 5 cm	 r = 4 cm
Bir üçgen peynirin alanı: $\frac{\pi \times r^2}{8} = \frac{\pi \times 5^2}{8} = \frac{25\pi}{8}$ $= \frac{75}{8}\ cm^2$	Bir üçgen peynirin alanı: $\frac{\pi \times r^2}{6} = \frac{\pi \times 4^2}{6} = \frac{16\pi}{6}$ $= \frac{48}{6} = 8\ cm^2$

***Yukarıdaki soruları öğrencilerin tıpkı çember parçasının uzunluğunu bulurken yaptıkları gibi oran ve orantı yardımıyla çözmeleri beklenmektedir.

Öğretmen "Buradan yola çıkarak açısı α olan bir daire diliminin alanını nasıl buluruz?" sorusunu sınıfa yöneltir ve öğrencilerin genelleme yaparak, kuralı keşfetmelerini sağlar.

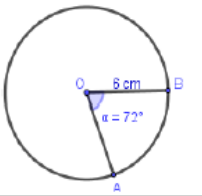


Açı	*Daire Diliminin Alanı*
360°	$\pi.r^2$
α	?

$$Daire\ Diliminin\ alnı = ? = \frac{\pi r^2 \times \alpha}{360}$$

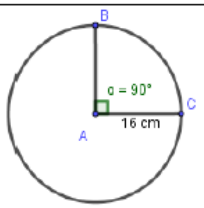
*** Yukarıdaki etkinlik yardımı ile anlamanın ispat keşif boyutu gerçekleştirilmiş olur.

Örnek: Aşağıdaki daire dilimlerinin alanlarını hesaplayalım. (π=3 alınız.)



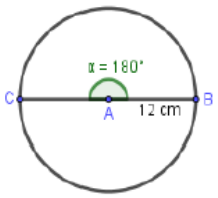
Dilimin Alanı

$$\frac{\pi \times r^2 \times 72}{360} = \frac{3 \times 6^2 \times 72}{360} = 21{,}6\ cm^2$$



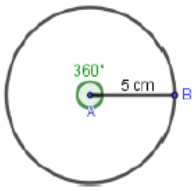
Dilimin Alanı

$$\frac{\pi \times r^2 \times 90}{360} = \frac{3 \times 16^2 \times 90}{360} = 192\ cm^2$$



Dilimin Alanı

$$\frac{\pi \times r^2 \times 180}{360} = \frac{3 \times 12^2 \times 180}{360} = 216\ cm^2$$



Dilimin Alanı

$$\frac{\pi \times r^2 \times 360}{360} = \frac{3 \times 5^2 \times 360}{360} = 75\ cm^2$$

***Yukarıda verilen alıştırmalar matematiksel anlamanın algoritma boyutundadır.

ETKİNLİK

Etkinlik Adı	Daire diliminin alanı
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire
Öğrenilen Süre	20 dakika
Öğrenme-Öğretme Yöntem Ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, soru cevap, tartışma.
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme, mantıksal çıkarım.
Temel Kavramlar	Çember, Merkez Açı, Yay
Araç Gereçler	Açıölçer
Kazanımlar	Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar.
Etkinlik İçin Öğrencilerden Beklenenler	Öğrencilerin, daire diliminin alan formülünü kullanarak bazı hesaplamalar ve modellemeler yapması beklenmektedir.

Etkinlik: Nuran Hanım daire şeklindeki masası için daire şeklinde masa örtüsü dikmek istiyor. Masa yüzeyinin çevresi 6 mdir.



a) Nuran Hanım masa örtüsünü, masanın çevresinden 30 cm sarkacak şekilde dikmiştir. Masa örtüsü için kaç cm^2 kumaş kullanmıştır? (Dikiş paylarını ihmal ediniz.)
b) Nuran Hanım masa örtüsünün tam ortasına yarıçapı 30 cm olan bir daire çiziyor. Çizdiği bu dairenin çevresini 40, 55, 35 ve 50 cm lik yay parçalarına ayırıyor. Bu yay parçalarını gören merkez açıların ölçüleri kaç derecedir?
c) Nuran Hanım çizdiği dairede, açıölçer yardımıyla merkez açısı 60° olan bir daire dilimi oluşturmuş ve bu daire dilimini mavi renk kumaş boyası ile boyamıştır. Nuran Hanımın boyadığı alan kaç cm2dir?
d) ! (π=3 alınız.)

Çözüm:

Masa yüzeyinin çevresinin 6m olduğu bilgisi verilmiş. Öyleyse buradan masa yüzeyinin yarıçapına ulaşabiliriz.:

2 x π x r = 2 x 3 x r = 6 ise r=1 m'dir.

a) 1 m = 100 cm idi. Masa örtüsü 30 cm sarkacak şekilde dikildiğine göre masa yüzeyinin yarıçapına 30 cm daha ekleyerek örtünün yarıçapını elde ederiz. Yani masa örtüsünün yarıçapı 130 cm olur. Dairenin alan formülünü kullanarak örtü için kaç cm^2 kumaş kullanıldığını buluruz.

$$A = \pi . r^2 = 3.130^2 = 5070\ cm^2$$

kumaş kullanılacaktır.

b) **I:Yol**: Çember yayının uzunluğu formülü kullanılarak her yayı kaç derecelik merkez açının gördüğü belirlenebilir. Çember yayının uzunluğu; $\frac{2\times\pi\times r\times\alpha}{360}$ di.

- 40 cm'lik yayı gören merkez açının ölçüsünü bulalım;

$$\frac{2\times 3\times 30\times\alpha}{360} = 40\ \ ise\ \alpha = 80^0$$

- 55 cm'lik yayı gören merkez açının ölçüsünü bulalım;

$$\frac{2 \times 3 \times 30 \times \alpha}{360} = 55 \;\; ise \; \alpha = 110^0$$

- 35 cm'lik yayı gören merkez açının ölçüsünü bulalım;

$$\frac{2 \times 3 \times 30 \times \alpha}{360} = 35 \;\; ise \; \alpha = 70^0$$

- 50 cm'lik yayı gören merkez açının ölçüsünü bulalım;

$$\frac{2 \times 3 \times 30 \times \alpha}{360} = 50 \;\; ise \; \alpha = 100$$

II.Yol

30 cm'lik dairenin çevresi 2 x π x r = 2 x 3 x 30 = 180 cm'dir. Oran-orantı yoluyla yayları gören merkez açıları bulabiliriz.

- 40 cm'lik yayı gören merkez açının ölçüsünü bulalım;

$$\begin{array}{cc} 180 & 360 \\ 40 & ? \end{array}$$

$$? = \frac{40 \times 360}{180}$$

$$? = 80$$

- Benzer şekilde diğer merkez açıların ölçüleri de bulunabilir.

III.Yol

30 cmlik dairenin çevresi 2 x π x r = 2 x 3 x 30 = 180 cmdir. Oran-orantı yoluyla yayları gören merkez açıları bulabiliriz.

$$\frac{Yay\ Uzunluğu}{Merkez\ Açı} = \frac{180}{360} = \frac{1}{2}$$

Öyleyse 40 cm'lik yayı gören merkez açının ölçüsü 40 x 2 = 80°dir.

55 cm'lik yayı gören merkez açının ölçüsü 55 x 2 = 110°dir.

35 cm'lik yayı gören merkez açının ölçüsü 35 x 2 = 70°dir.

50 cm'lik yayı gören merkez açının ölçüsü 50 x 2 = 100° dir.

c) Daire diliminin alanı formülünü kullanarak bu soruyu çözebiliriz.

$$Daire\ Diliminin\ Alanı = \frac{\pi \times r^2 \times \alpha}{360}$$

$$Daire\ Diliminin\ Alanı = \frac{3 \times 30^2 \times 60}{360} = 450\ cm^2$$

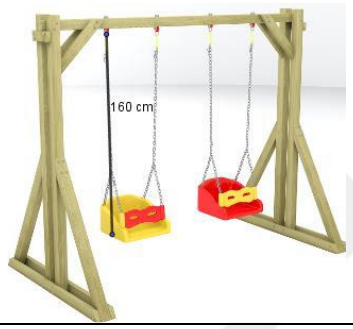
olur.

***Bu etkinlik matematiksel anlamanın ilişki kurma-temsil (m-cm dönüşümü), algoritma ve kullanma-uygulama boyutlarını ön plana çıkarmaktadır.

ETKİNLİK

Etkinlik Adı	Daire diliminin alanını hesaplama
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire
Öğrenilen Süre	20 dakika
Öğrenme-Öğretme Yöntem Ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, soru cevap, tartışma.
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme, mantıksal çıkarım.
Temel Kavramlar	Çember, Merkez Açı, Yay
Araç Gereçler	Kağıt-kalem
Kazanımlar	Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar.
Etkinlik İçin Öğrencilerden Beklenenler	Öğrencilerin, daire diliminin alan formülünü kullanarak bazı hesaplamalar ve modellemeler yapması beklenmektedir.

Etkinlik: Zinciri ile birlikte uzunluğu 160 cm olan bir salıncak;



a) Sallandığında havada çizdiği şekil nedir? Tartışınız.
b) Zincirin bağlı olduğu noktada 120°lik açı oluşturacak şekilde sallanırsa bu hareket süresince salıncağın havada taradığı alan kaç cm^2 olur?
c) Havada 19200 cm^2 lik daire dilimi taradığında kaç derece açı oluşturur?

! (π=3 alınız.)

Çözüm:

a) Sallanan bir salıncağın havada çembersel yol izlediğini öğrenci görür. Buradan "Bir noktadan belli uzaklıktaki noktalar kümesi çember oluşturur." tanımına ulaşır.

b) Daire diliminin alan formülü kullanılarak soru çözülür.

$$\frac{\pi.r^2.\alpha}{360} = \frac{3.160^2.120}{360} = 25600\ cm^2$$

c)

$$\frac{\pi.r^2.\alpha}{360} = \frac{3.160^2.\alpha}{360} = 19200\ \ ise\ \alpha = 90^0$$

******* Öğrenci a şıkkında çemberin tanımını keşfeder. Bu etkinlik matematiksel anlamanın ispat-keşif, algoritma ve kullanma-uygulama boyutlarını ön plana çıkarmaktadır.

ETKİNLİK

Etkinlik Adı	Daire diliminin alanını hesaplama
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire
Öğrenilen Süre	20 dakika
Öğrenme-Öğretme Yöntem Ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, soru cevap, tartışma.
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme, mantıksal çıkarım.
Temel Kavramlar	Çember, Merkez Açı, Yay
Araç Gereçler	Açıölçer, Pergel
Kazanımlar	Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar.
Etkinlik İçin Öğrencilerden Beklenenler	Öğrencilerin, daire diliminin alan formülünü kullanarak bazı hesaplamalar ve modellemeler yapması beklenmektedir.

Etkinlik: Ahmet Bey emeklilik hayalini gerçekleştirmek için daire şeklinde bir tarla satın almıştır. Tarlanın toplam alanı 432 m^2 dir.



a) Tarlanın ortasına zemini daire şeklinde ve yarıçapı 2 m olan bir çardak yapılacaktır. Çardak yapıldıktan sonra geriye kalan toprak alan kaç m^2 dir?
b) Ahmet Bey tarlanın etrafını tellerle çevirmek istemektedir. Telin bir metresinin fiyatı 2 TL dir. Buna göre tarlanın çevresine 5 kat tel çevrilirse Ahmet Bey teller için ne kadar ücret öder?
c) Ahmet Bey tarlaya elma ağacı dikmek istiyor. Elma ağaçlarının bir kısmını, tarlanın merkezine 4 m uzaklıkta ve iki elma ağacı arasında 60°lik yay olacak şekilde dikiyor. Geriye kalan elma ağaçlarını ise merkezden 7 m uzaklıkta ve iki elma ağacı arasında 30°lik yay olacak şekilde dikiyor. Buna göre Ahmet Bey kaç elma ağacı dikmiştir?
d) Elma ağaçları c şıkkında tarif edildiği gibi dikildikten sonra, tarladan yarıçapı 10 m ve merkez açısı 72° olan daire dilimi şeklinde bir alan seçilirse, seçilen alan kaç m^2 dir ve bu alanda en fazla kaç elma ağacı bulunur?

! (π=3 alınız.)

Çözüm:

Tarlanın alanının 432 m^2 olduğu bilgisi verilmiş. Dairenin alan formülünü kullanarak tarlanın yarıçapını bulalım.

$$A = \pi.r^2 = 3.r^2 = 432$$

$$r^2 = \frac{432}{3} = 144$$

$$r = \sqrt{144} = 12 \text{ m'dir.}$$

a) Çardağın alanını bulalım.

$A = \pi.r^2 = 3.2^2 = 12$ m^2 dir.

Soruda çardak yapıldıktan sonra geriye kalan alan isteniyor. Tüm alandan çardağın alanını çıkarırsak cevabı elde ederiz.

$$432\text{-}12=420m^2$$

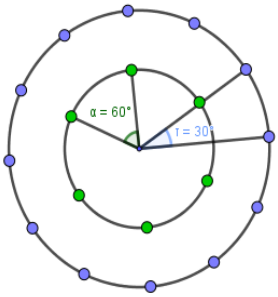
b) Tarlanın yarıçapının 12m olduğunu bulmuştuk. Şimdi çemberin çevresi formülünü kullanarak tarlanın çevresini hesaplayalım.

$$Ç = 2.\pi.r = 2.3.12 = 72 \text{ m.}$$

Tarlanın çevresine 5 kat tel çevrilecekse 72 x 5 = 360 m tel gerekir.

1 m tel 2 TL ise 360 m tel 360 x 2 = 720 TL dir.

c) I.Yol:



Öğrenci bu sorunun çözümü için yandaki şekilde olduğu gibi, açıölçer yardımıyla bir modelleme yapabilir.

Yarıçapı 4 m olan çemberi oluşturan elma ağaçlarının sayısının 6, geriye kalan elma ağaçlarının sayısının ise 12 olduğunu bulur ve 6+12=18 tane elma ağacı dikildiğini hesaplar.

II.Yol:

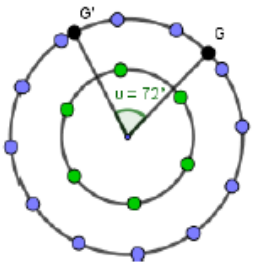
Öğrenci bir tam çember yayının ölçüsünün 360° olduğunu bildiğinden, 4 m yarıçaplı çemberi oluşturan elmaların sayısını $\frac{360}{60} = 6$ olarak bulur. Aynı şekilde diğer elma ağaçlarının sayısını da $\frac{360}{30} = 12$ olarak hesaplar. 6+12=18 elma ağacı dikilmiştir.

d) Yarıçapı 10 m ve merkez açısı 72° olan daire diliminin alanı:

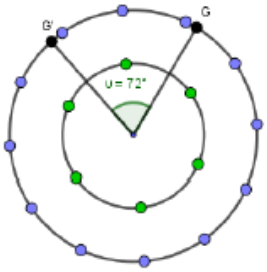
$$\frac{\pi.r^2.\alpha}{360} = \frac{3.10^2.72}{360} = 60\ m^2$$

I.Yol:

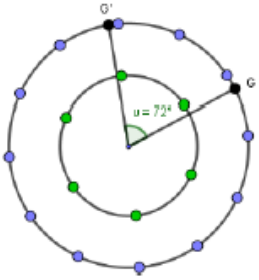
Aşağıdaki modellemelerde yeşil ve mavi noktalar elma ağaçlarını temsil etmektedir. Siyah noktalar ise seçilen 72°lik daire dilimine aittir. Öğrenci 72°lik daire dilimine en fazla sayıda ağaç sığdırmak için fikir yürütmelidir.



1. Model



2. Model



3.Model

Görüldüğü gibi 1. modelde 3, 2. modelde 4 ve 3. modelde 5 adet elma ağacı 72°lik daire dilimine sığmıştır. Yani cevabımız 5 elma ağacı olmalıdır.

II.Yol: Yarıçapı 4m olan çemberde iki elma ağacı arasındaki yay ölçüsü 60° olduğundan seçilen 72°lik daire diliminin içine bu çemberde en fazla 2 ağaç alınır.

Yarıçapı 7 m olan çemberde iki elma ağacı arasındaki yay ölçüsü 30° olduğundan seçilen 72°lik daire diliminin içine bu çemberde en fazla 3 ağaç vardır. Çünkü 3 ağaç arasında 30°lik 2 tane yay vardır.

Yani seçilen 72°lik daire dilimine en fazla 2+3=5tane elma ağacı sığar.

*** Bu etkinlik matematiksel anlamanın kullanma-uygulama, algoritma, yaratıcılık-sentez ve ilişki kurma-temsil boyutlarını ön plana çıkarmaktadır.

EK 19. *Öğretmen Adaylarının Hazırladıkları Etkinlik Değerlendirme Formu Örneği*

ETKİNLİK

Etkinlik Adı	Çember yayının uzunluğunu hesaplama.
Ders Adı	Matematik
Sınıf	7
Öğrenme Alanı	Geometri ve Ölçme
Öğrenme Alt Alanı	Çember ve Daire
Öğrenilen Süre	20 dakika
Öğrenme-Öğretme Yöntem Ve Teknikleri	Yaparak yaşayarak öğrenme, soru cevap, keşfederek öğrenme
Temel Beceriler	İletişim, ilişkilendirme, akıl yürütme, mantıksal çıkarım
Temel Kavramlar	Çember, Merkez Açı, Yay
Araç Gereçler	Akıllı tahta
Kazanımlar	M.7.3.3.1. Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açıölçerleri arasındaki ilişkileri belirler.
Etkinlik İçin Öğrencilerden Beklenenler	Öğrencilerin merkez açıları oluşturmaları beklenmektedir.

Galata Kulesi, milattan sonra 500lü yıllarda inşa edilmiştir. Kuleyi Romalılar, Venedikliler, Cenevizliler ve Osmanlılar farklı amaçlar için kullanmışlardır. Çapı 10 metre olan Galata Kulesi, Osmanlı'da gözetleme kulesi ve rasathane olarak kullanılmıştır.



Galata Kulesinin zemine temas ettiği hat üzerinde yürüyen karınca, herhangi bir noktadan hareketine başlarsa;

a) Kulenin çevresinde 1,5 tur attığında kaç m yol almış olur?
b) Kulenin çevresinde tur attığında harekete başladığı nokta ile yeni konumu arasındaki uzun çember parçasını gören merkez açının ölçüsü kaç derecedir?
c) Kulenin çevresinde 144° döndüğünde kaç cm yol almış olur?
d) Kulenin çevresinde yürüyeceği 3 turu kaç dakikada kat eder?(Karıncanın ortalama hızı:0,3 km/saat)

! (π=3 alınız.)

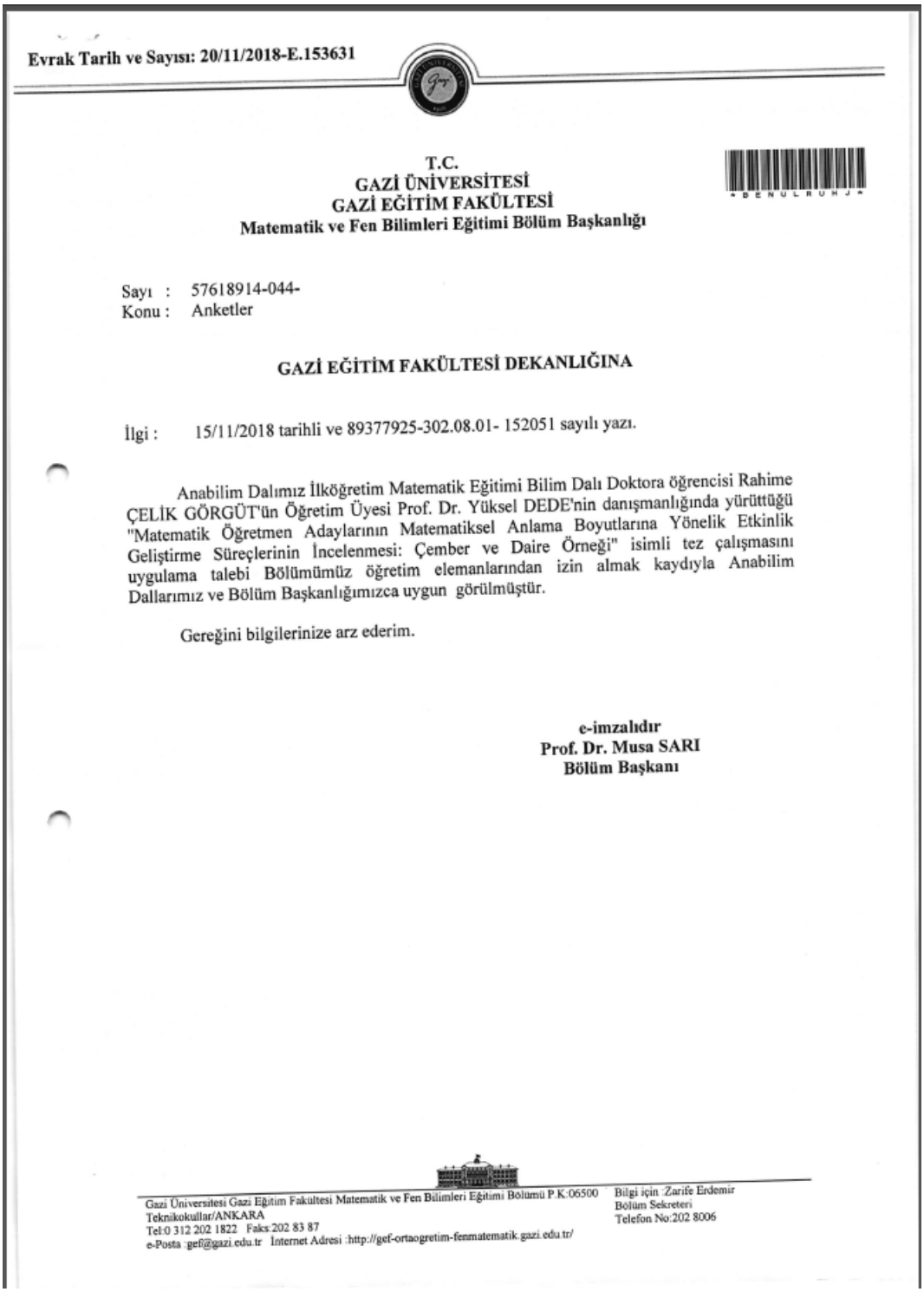
AŞAĞIDAKI FORMU DOLDURUNUZ. BİRDEN ÇOK ALAN İŞARETLEYEBİLİRSİNİZ.

Matematiksel Anlama Boyutları

Tarih-Kültür	Yaratıcılık Sentez	Kullanma Uygulama	İlişki kurma-Temsil	Algoritma	Ispat-Keşif

Yukarıdaki formda işaretlediğiniz her bir alana dair işaretleme nedeninizi açıklayınız.

EK 20. Gazi Üniversitesi Uygulama İzin Yazısı



Evrak Tarih ve Sayısı: 20/11/2018-E.153631

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
GAZİ EĞİTİM FAKÜLTESİ
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölüm Başkanlığı

Sayı : 57618914-044-
Konu : Anketler

GAZİ EĞİTİM FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

İlgi : 15/11/2018 tarihli ve 89377925-302.08.01- 152051 sayılı yazı.

Anabilim Dalımız İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı Doktora öğrencisi Rahime ÇELİK GÖRGÜT'ün Öğretim Üyesi Prof. Dr. Yüksel DEDE'nin danışmanlığında yürüttüğü "Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Anlama Boyutlarına Yönelik Etkinlik Geliştirme Süreçlerinin İncelenmesi: Çember ve Daire Örneği" isimli tez çalışmasını uygulama talebi Bölümümüz öğretim elemanlarından izin almak kaydıyla Anabilim Dallarımız ve Bölüm Başkanlığımızca uygun görülmüştür.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Musa SARI
Bölüm Başkanı

Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü P.K.06500 Teknikokullar/ANKARA
Tel:0 312 202 1822 Faks:202 83 87
e-Posta :gef@gazi.edu.tr İnternet Adresi :http://gef-ortaogretim-fenmatematik.gazi.edu.tr/

Bilgi için :Zarife Erdemir
Bölüm Sekreteri
Telefon No:202 8006

Evrak Tarih ve Sayısı: 21/11/2018-E.154295

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi Eğitim Fakültesi Dekanlığı

Sayı : 89377925-302.08.01-
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı(Rahime ÇELİK GÖRGÜT)

REKTÖRLÜK MAKAMINA
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : 14/11/2018 tarihli ve 17311665-302.08.01- 151487 sayılı yazı.

Üniversitemiz Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı Doktora öğrencisi Rahime ÇELİK GÖRGÜT'ün Öğretim Üyesi Prof. Dr. Yüksel DEDE'nin danışmanlığında yürüttüğü "Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Anlama Boyutlarına Yönelik Etkinlik Geliştirme Süreçlerinin İncelenmesi: Çember ve Daire Örneği" konulu tez çalışması kapsamında Fakültemiz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü Matematik Eğitimi Anabilim Dalı öğrencilerine anket uygulama isteğine ilişkin bölüm görüşü yazımız ekinde gönderilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Mustafa SARIKAYA
Dekan

Ek:1 sh

Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi 06500 Teknikokullar/ANKARA
Tel:202 8090-91-92 Faks:223 8693
e-Posta :gef@gazi.edu.tr İnternet Adresi :http://gef.gazi.edu.tr/

Bilgi için: Nesrin YÜCEL
Bilgisayar İşletmeni
Telefon No:2021899

Evrak Tarih ve Sayısı: 21/11/2018-E.154642

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı : 17311665-302.08.01-
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı(Rahime CELİK GÖRGÜT)

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : a) 09/11/2018 tarihli ve 80287700-302.08.01- 149724 sayılı yazı.
b) 21/11/2018 tarihli ve 89377925-302.08.01- 154295 sayılı yazı.

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı Doktora öğrencisi Rahime ÇELİK GÖRGÜT'ün, Prof. Dr. Yüksel DEDE danışmanlığında yürüttüğü "Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Anlama Boyutlarına Yönelik Etkinlik Geliştirme Süreçlerinin İncelenmesi: Çember ve Daire Örneği" isimli tezi kapsamında Üniversitemiz Gazi Eğitim Fakültesi bünyesinde anket uygulamasının izin verilmesine dair ilgi (a) yazınız adı geçen Fakülte Dekanlığına iletilmiş olup, ilgi (b) cevabi yazı ve eki ilişikte gönderilmiştir.
Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

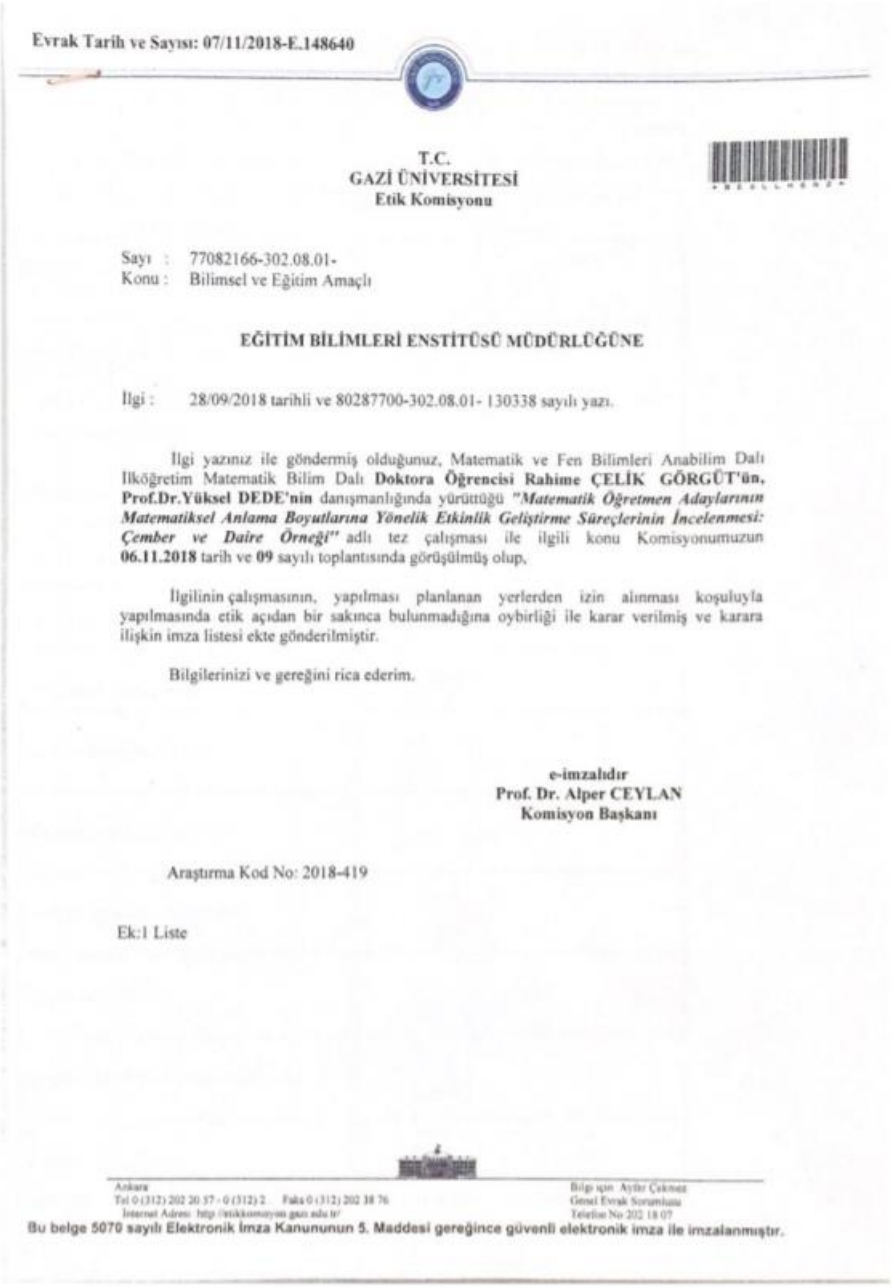
e-imzalıdır
M. Dilaver YAĞ
Daire Başkanı

Ek:İlgi (b) yazı ve eki (2 sayfa)

Gazi Üniversitesi Öğrenci İşleri Dairesi Başkanlığı Rektörlük Kampüsü Emniyet Mah.
Bandırma Cad. No: 6/6 06500 Yenimahalle/ ANKARA
Tel:0 (312) 212 68 40 Faks:0 (312) 202 28 08
e-Posta :ogrn@gazi.edu.tr İnternet Adresi :www.ogrn.gazi.edu.tr
Bilgi için: Tolga Günay
Bilgisayar İşletmeni
Telefon No:312 202 28 21

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK 21. Etik Kurul İzin Yazısı



Evrak Tarih ve Sayısı: 07/11/2018-E.148640

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Etik Komisyonu

Sayı : 77082166-302.08.01-
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 28/09/2018 tarihli ve 80287700-302.08.01- 130338 sayılı yazı.

İlgi yazınız ile göndermiş olduğunuz, Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı İlköğretim Matematik Bilim Dalı **Doktora Öğrencisi Rahime ÇELİK GÖRGÜT'ün, Prof.Dr.Yüksel DEDE'nin** danışmanlığında yürüttüğü ***"Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Anlama Boyutlarına Yönelik Etkinlik Geliştirme Süreçlerinin İncelenmesi: Çember ve Daire Örneği"*** adlı tez çalışması ile ilgili konu Komisyonumuzun **06.11.2018** tarih ve **09** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

İlgilinin çalışmasının, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

e-imzalıdır
Prof. Dr. Alper CEYLAN
Komisyon Başkanı

Araştırma Kod No: 2018-419

Ek:1 Liste

Ankara
Tel 0 (312) 202 30 57 - 0 (312) 2 Faks 0 (312) 202 38 76
İnternet Adresi: http://etikkomisyon.gazi.edu.tr/

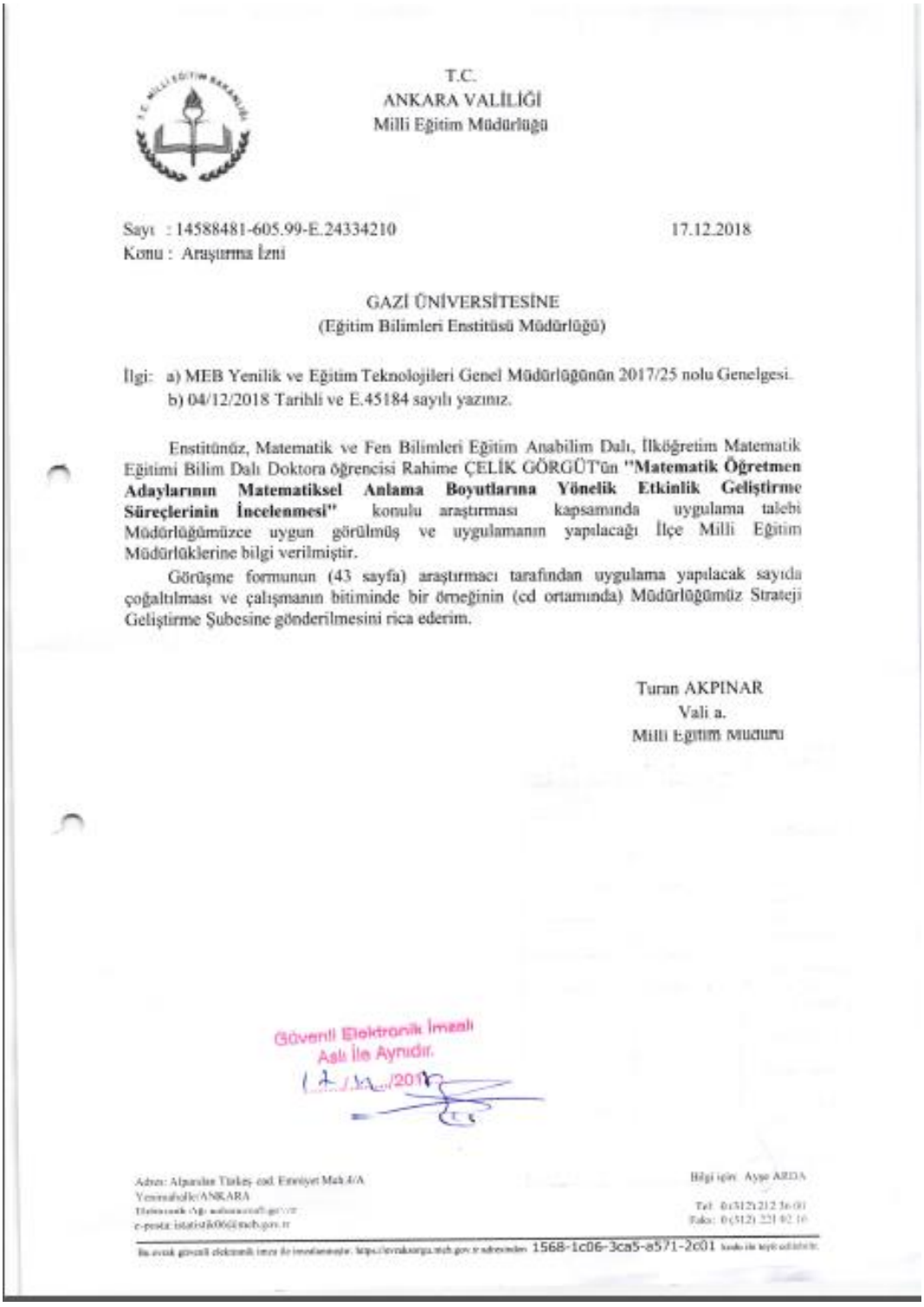
Bilgi için Ayfer Çakmak
Genel Evrak Sorumlusu
Telefon No 202 18 07

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
ETİK KOMİSYONU KATILIM LİSTESİ

TOPLANTI TARİHİ : 06.11.2018	TOPLANTI SAYISI : 09
ADI-SOYADI	**IMZA**
Prof.Dr.Alper CEYLAN BAŞKAN	
Prof.Dr.Mustafa N.İLHAN BAŞKAN YRD.	
Prof.Dr.Rahmi ÜNAL	KATILAMADI
Prof.Dr.Mehmet Sayım KARACAN	
Prof.Dr.Mustafa SARIKAYA	
Prof.Dr.İbrahim DOĞAN	
Prof.Dr.C. Haluk BODUR	
Prof.Dr.Mustafa İLBAŞ	
Prof.Dr.Füsun DEMİREL	KATILAMADI
Prof.Dr.Aymelek GÖNENÇ	
Doç.Dr.Nihan KAFA	
Doç.Dr.Zehra GÖÇMEN BAYKARA	
Doç.Dr.Latif AYDOS	

EK 22. Ankara İl Milli Eğitim Müdürlüğü İzin Yazısı



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481-605.99-E.24334210 17.12.2018
Konu : Araştırma İzni

GAZİ ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2017/25 nolu Genelgesi.
b) 04/12/2018 Tarihli ve E.45184 sayılı yazınız.

Enstitünüz, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitim Anabilim Dalı, İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı Doktora öğrencisi Rahime ÇELİK GÖRGÜT'ün **"Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Anlama Boyutlarına Yönelik Etkinlik Geliştirme Süreçlerinin İncelenmesi"** konulu araştırması kapsamında uygulama talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmüş ve uygulamanın yapılacağı İlçe Milli Eğitim Müdürlüklerine bilgi verilmiştir.

Görüşme formunun (43 sayfa) araştırmacı tarafından uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde bir örneğinin (cd ortamında) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Şubesine gönderilmesini rica ederim.

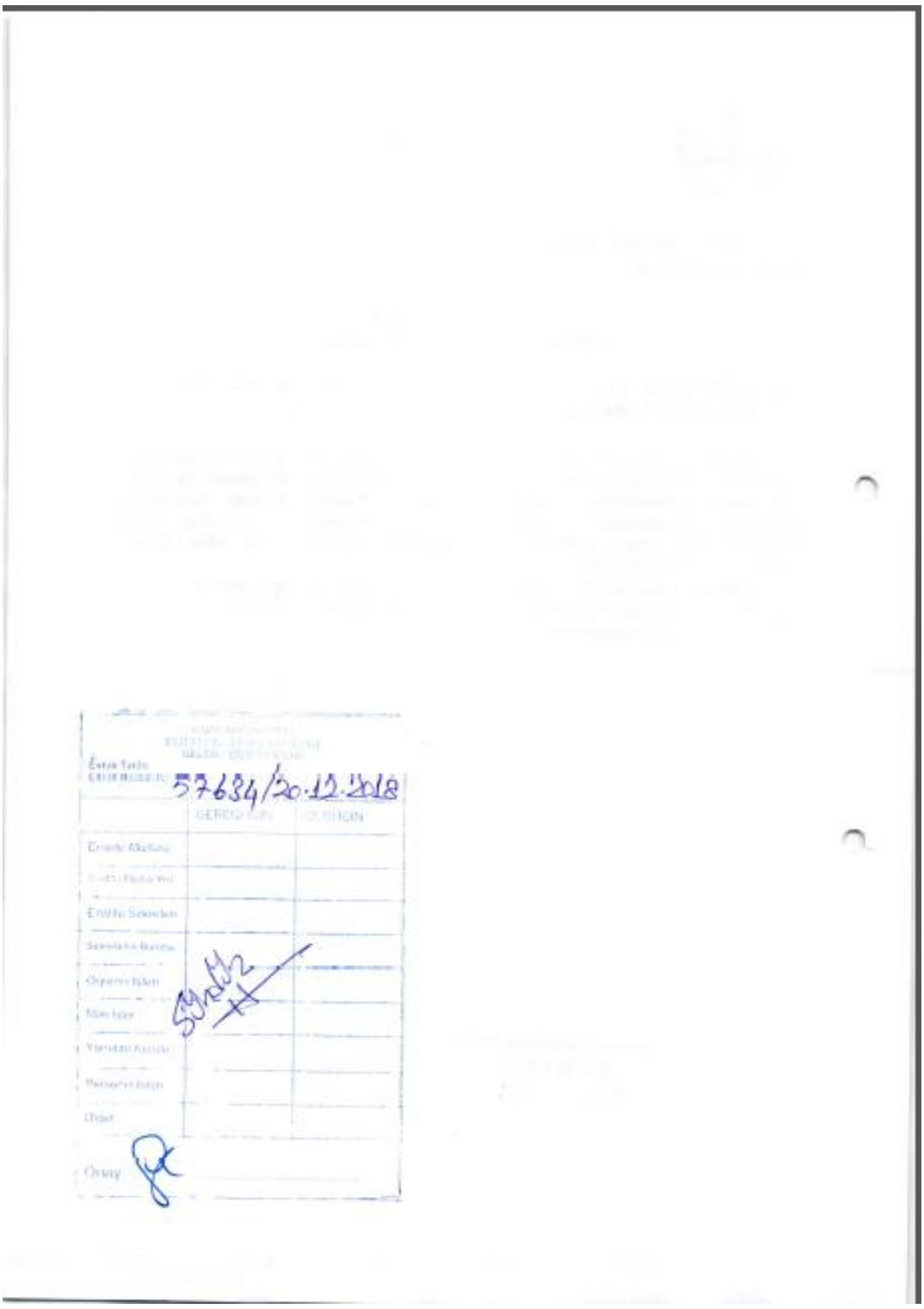
Turan AKPINAR
Vali a.
Milli Eğitim Müdürü

Güvenli Elektronik İmzalı
Aslı İle Aynıdır.
12/12/2018

Adres: Alparslan Türkeş cad. Emniyet Mah.Ü/A
Yenimahalle/ANKARA
e-posta: istatistik06@meb.gov.tr

Bilgi için: Ayşe ARDA
Tel: 0 (312) 212 36 01
Faks: 0 (312) 221 92 10

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evrakdogrula.meb.gov.tr adresinden 1568-1c06-3ca5-a571-2c01 kodu ile teyit edilebilir.


57634/20.12.2018

EK 23. Veli Onay Mektubu

Veli Onay Mektubu

Sayın Veli,

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı bünyesinde "Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Anlama Boyutlarına Yönelik Etkinlik Çeliştirme Süreçlerinin İncelenmesi: Çember ve Daire Örneği" başlıklı doktora tezimi yürütmekteyim. Araştırmamızın amacı, bir öğretim deneyi süresince, matematik öğretmen adaylarının çember ve daire konusu üzerine matematiksel anlama boyutlarını gerçekleştirmek üzere hazırladıkları öğretim etkinliklerindeki değişim süreçlerinin incelenmesidir. Bu amaçla öğretmen adayları matematiğin anlaşılması üzerine hazırlamış oldukları ders etkinliklerini okullarda sunacaklardır. Etkinlikler okullarda matematik derslerinin olduğu gün ve saatlerde yürütülecek olup, 10 ders saati ile sınırlı kalacaktır. Bizler bu süreçte çocuklarınızın bu ders etkinliklerine katılmasına ihtiyaç duymaktayız.

Çocuğunuzun bu ders etkinliklerine katılmasının onun matematiksel gelişimine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Ayrıca bu sürecin çocuğunuzun psikolojik gelişimine olumsuz etkisi olmayacağından emin olabilirsiniz. Çocuğunuzun etkinliklere katılmasına izin vermeniz halinde, çocuğunuzun yer alacağı etkinlik görüntü ve ses kayıtları kesinlikle gizli tutulacak olup, sadece bilimsel araştırma amacıyla kullanılacaktır. Bu formu imzaladıktan sonra hem siz hem de çocuğunuz katılımcılıktan ayrılma hakkına sahipsiniz.

Çalışmaya katılarak bize sağlayacağınız destek çocuklarınızın matematiği anlamalarını etkileyen faktörlerin saptanması açısından önem taşımaktadır. Araştırmayla ilgili sorularınızı aşağıdaki e-posta adresini kullanarak bize yöneltebilirsiniz.

Saygılarımızla,

Öğr.Gör.Rahime Çelik Görgüt
e-posta: rcelik@kastamonu.edu.tr

Lütfen bu araştırmaya katılmak konusundaki tercihinizi aşağıdaki seçeneklerden size en uygun gelenin altına imzanızı atarak belirtiniz ve bu formu çocuğunuzla okula geri gönderiniz.

A) Bu araştırmaya tamamen gönüllü olarak çocuğum .....'nın katılması için izin veriyorum . ☐ izin vermiyorum ☐

B) Çalışmayı istediğim zaman yarıda kesip bırakabileceğimi biliyorum ve verdiğim bilgilerin bilimsel amaçlı olarak kullanılmasını kabul ediyorum. ☐ Kabul etmiyorum ☐

Baba Adı-Soyadı..... Anne Adı-Soyadı.....

İmza ..... İmza .....

EK 24. *Öğretmen Adayı Gönüllülük Sözleşmesi*

T.C
GAZI UNIVERSITESI
EGITIM BILIMLERI ENSTITUSU
MATEMATIK VE FEN BILIMLERI EGITIMI ANABILIMDALI
ILOGRETIM MATEMATIK BILIM DALI

Gönüllülük Sözleşmesi

Değerli Oğretmen Adayı;

Gazi Universitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Ilköğretim Matematik Bilim Dalı Doktora Programı öğrencisiyim. Doktora çalışmam kapsamında Danışman hocam Sayın Prof. Dr. Yüksel DEDE rehberliğinde, "Matematik Oğretmen Adaylarının Matematiksel Anlama Boyutlarına Yönelik Etkinlik Geliştirme Süreçlerinin Incelenmesi: Çember ve Daire Orneği" başlıklı tez araştırmasını yürütmekteyim. Çalışmada araştırmaya katılacak olan öğretmen adaylarının etkinlik hazırlama ve uygulama süreçlerini araştırmak amaçlanmaktadır. Bu amaçla yürütülecek olan süreçte öğretmen adayları ile yapılan görüşmeler kayıt altına alınacak ve sınıf ortamında etkinlik uygulamalarına dair video kaydı eşliğinde gözlemler yapılacaktır. Bu gözlemlere dair gerekli kurumlardan resmi izinler alınmıştır. Bu sürecin sizlere yönelik olumsuz etkisi olmayacağından emin olabilirsiniz.

Araştırmaya katılmayı kabul etmeniz halinde, yer aldığınız görüntü ve ses kayıtları gizli tutulacak olup, kimliğiniz hiç bir şekilde araştırma sonuçlarında yer almayacaktır. Toplanan veriler sadece araştırmacı tarafından çalışma kapsamında değerlendirilecektir. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayandığından bu formu imzaladıktan sonra dahi araştırma sürecinden ayrılma hakkına sahipsiniz. Araştırma süreciyle ilgili aklınıza takılan bir soru olduğunda veya herhangi bir sorun yaşamanız durumunda araştırma sorumlusuna rcelik@kastamonu.edu.tr mail adresinden ulaşabilirsiniz.

Saygılarımla, Rahime ÇELIK GORGUT

Yukarıda sunulan bilgiler doğrultusunda araştırmaya katılmayı ve edinilen bilgilerin bilimsel amaçlı çalışmalarda kullanılmasını kabul ediyorum.

Tarih

Adı-Soyadı

Imza



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR…