
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ MATEMATİĞE İLİŞKİN SAHİP OLDUĞU DEĞERLERİN DERS PLANLARINA YANSIMALARI

Hanife Asena Uyar

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MART, 2023

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 : Hanife Asena

Soyadı : Uyar

Bölümü : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

İmza :

Teslim Tarihi:

TEZİN

Türkçe Adı: Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiğe İlişkin Sahip Olduğu Değerlerin Ders Planlarına Yansımaları

İngilizce Adı: An Investigation About Reflections Of Prospective Mathematics Teacher's Values In Mathematics To Lesson Plans

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.

Yazarın Adı Soyadı: Hanife Asena Uyar

İmza:

JÜRİ ONAY SAYFASI

Hanife Asena Uyar tarafından hazırlanan "Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiğe İlişkin Sahip Olduğu Değerlerin Ders Planlarına Yansımaları" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Ziya ARGÜN …….

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: Dr. Öğr. Üyesi Hatice Aydan KAPLAN …….

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Mesture KAYHAN ALTAY ……

(Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Hacettepe Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: 23/ 02 / 2023

Bu tezin Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Şaban ÇETİN

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü …….

Her zaman yanımda olan, desteklerini hiç esirgemeyen canım aileme, biricik kızıma ve eşime…

TEŞEKKÜR

Araştırmanın her aşamasında bilgi birikimi ve tecrübelerini benden esirgemeyen, beni her zaman daha iyisini yapmaya teşvik eden, beni destekleyen ve cesaretlendiren danışmanım saygıdeğer hocam Prof. Dr. Ziya ARGÜN' e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez süreci boyunca yapıcı eleştirilerini, deneyimlerini benden esirgemeyen, bana yol gösteren ve lisans dönemi boyunca hep örnek aldığım hocam Dr. Öğr. Üyesi Hatice Aydan KAPLAN' a ve tez konum hakkında benimle bilgilerini ve deneyimlerini paylaşmaktan çekinmeyen hocam Dr. Öğr. Üyesi Fatma Nur Aktaş hocama sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Eğitim hayatım boyunca bugünlere gelmemde emeği olan tüm öğretmenlerime teşekkürü bir borç bilirim.

Tüm hayatım boyunca her zaman yanımda olan ve bugünlere gelebilmem için bana tüm imkanları sağlayan aileme, hayatıma girdiği günden beri her zaman arkamda olan ve bana olan inancını hiç esirgemeyen eşime minnet ve teşekkürlerimi sunarım.

MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ MATEMATİĞE İLİŞKİN SAHİP OLDUĞU DEĞERLERİN DERS PLANLARINA YANSIMALARI

(Yüksek Lisans Tezi)

Hanife Asena Uyar

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Mart 2023

ÖZ

Bu çalışma ile ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sahip olduğu matematiksel değerler ve bu değerlerin ders planlarına yansımalarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. İncelenen olgunun özünü açıklığa kavuşturmak katılımcıların duygularını, algılarını ve inançlarını yorumlamak, insanların deneyimlerini anlamlandırmak gerektiğinden bu araştırma fenomonoloji araştırma tekniği ile tasarlanmıştır. Araştırmanın katılımcıları, araştırmanın amacını ulaşmada etkili olacağı ve akademik başarılarında çeşitlilik sağlayacağı düşünülen gönüllülük esasına göre kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile 10 öğretmen adayı şeklinde belirlenmiştir. Araştırmanın verileri öğretmen adaylarının örtük şekilde bulunan değerlerini ortaya çıkarabilmek adına senaryo tipi yarı yapılandırılmış görüşme soruları, görüşme protokolü ve adayların ders tasarlama yönelimlerini saptamak amacıyla oluşturulan 18 ders planı ile toplanmıştır. Elde edilen veriler betimsel analiz ve içerik analizi yöntemleri birlikte kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgulara göre, öğretmen adaylarının sahip oldukları matematiksel değerleri ders planlarına sahip oldukları derecede yansıtamadıkları görülmüştür. Diğer taraftan, öğretmen adaylarının ders planı seçimlerinde matematiğe ilişkin değerlerin boyutlarına çoğunlukla göz önünde bulundurmak isteseler de kazanıma ayrılan ders süresinin kısıtlı olması ve öğrencileri sınava hazırlama telaşının buna engel olacağı düşüncesine sahip oldukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, değer, matematiksel değer, matematik öğretmen adayı, ders planı

Sayfa Adedi : 250 + xiv

Danışman : Prof. Dr. Ziya ARGÜN

AN INVESTIGATION ABOUT REFLECTIONS OF PROSPECTIVE MATHEMATICS TEACHER'S VALUES IN MATHEMATICS TO LESSON PLANS

(M.S. Thesis)

Hanife Asena Uyar

GAZI UNIVERSITY

INSTUTUTE OF EDUCATIONAL SCIENCES

March 2023

ABSTRACT

With this study, it was aimed to determine the mathematical values of prospective secondary mathematics teachers and the transfers of these values on the lesson planning. Since it is necessary to clarify the essence of the phenomenon under study, to interpret the emotions, perceptions and beliefs of the participants, to make sense of participant's experiences, this research was designed with the phenomenology research technique. The participants of the research were determined by an easily accessible sampling method on a voluntary basis, which is thought to be effective in achieving the purpose of the research and to provide diversity in their academic achievements. The data of the research were collected from scenario-type semi-structured interviews and 18 lesson plans created in order to determine the course design orientations of the of prospective mathematics teachers. The obtained data were analyzed by using descriptive analysis and content analysis methods together. According to the findings, it has been concluded that the participants are unable to put them into practice their mathematical values to lesson plans to extent that they have and although prospective secondary mathematics teachers mostly want to consider the dimensions of mathematical values in their lesson plan choices, they have the opinion that the insufficient course time allocated to acquisition and the rush to prepare students for the university entrance exam has been prevented this.

Key words : Value, mathematical value, prospective secondary mathematics teacher, lesson plans

Page Number: 250 + xiv

Supervisor : Prof. Dr. Ziya ARGÜN

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU iii
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI iv
JÜRİ ONAY SAYFASI v
TEŞEKKÜR vii
ÖZ viii
ABSTRACT ix
İÇİNDEKİLER x
TABLOLAR LİSTESİ xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ xiv
1.BÖLÜM 1
GİRİŞ 1
1.1. Problem Durumu 1
1.2. Problem Cümlesi 3
1.2.1. Araştırmanın Alt Problemleri 3
1.3. Araştırmanın Amacı 3
1.4. Araştırmanın Önemi 3
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları 5
1.6. Tanımlar 5
2.BÖLÜM 7
KAVRAMSAL ÇERÇEVE 7
2.1. Değer Kavramı 7
2.2. Matematik ve Değerler 13
2.2.1. Matematiksel Değerler 16
2.2.2. Matematiğe İlişkin Değerler ve Sınıf Uygulamaları 21
2.2.3. Genel Eğitimsel Değerler 23

2.2.4. Matematik Eğitimi Değerleri 23
2.3. İlgili Araştırmalar 26
3.BÖLÜM 31
YÖNTEM 31
3.1. Araştırmanın Modeli 31
3.2. Çalışma Grubu 32
3.3. Verilerin Toplanması 32
3.3.1. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun oluşturulması 33
3.3.2. Ders Planlarının Oluşturulması 34
3.4. Verilerin Analizi 34
3.5. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği 35
4.BÖLÜM 39
BULGULAR ve YORUM 39
4.1. Matematik Öğretmeni Adaylarının Sahip Olduğu Matematiksel Değerlere İlişkin Bulgular 39
4.1.1. Rasyonellik Boyutuna İlişkin Bulgular 39
4.1.2. Nesnecilik Boyutuna İlişkin Bulgular 53
4.1.3. Kontrol Boyutuna İlişkin Bulgular 65
4.1.4. İlerleme Boyutuna İlişkin Bulgular 76
4.1.5. Açıklık Boyutuna İlişkin Bulgular 93
4.1.6. Gizem Boyutuna İlişkin Bulgular 105
4.2. Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiğe İlişkin Sahip Olduğu Değerlerin Adayların Ders Planlarına Yansımaları 110
4.2.1. Rasyonellik Boyutunun Ders Planlarına Yansımasına İlişkin Bulgular 111
4.2.2. Nesnecilik Boyutunun Ders Planlarına Yansımalarına İlişkin Bulgular 113
4.2.3. Kontrol Boyutunun Ders Planlarına Yansımalarına İlişkin Bulgular 115
4.2.4. İlerleme Boyutunun Ders Planlarına Yansımalarına İlişkin Bulgular 117
4.2.5. Açıklık Boyutunun Ders Planlarına Yansımalarına İlişkin Bulgular 120
5.BÖLÜM 123
SONUÇ VE ÖNERİLER 123
5.1. Sonuçlar 123
5.1.1. Öğretmen Adaylarının Sahip Olduğu Değerlere İlişkin Sonuçlar 124
5.1.2. Öğretmen Adaylarının Sahip Olduğu Değerlerin Ders Planlarına Yansıması 127
5.2. Öneriler 128
KAYNAKLAR 131

EKLER 140

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. *Değer ve Matematik Eğitiminde Değer Kategorileri*……15

Tablo 2. *Geçerlik ve Güvenirlik Konusunda Nicel ve Nitel Araştırmada Kabul Gören Kavramlar ve Yöntemleri*……36

Tablo 3. *Rasyonellik değerine ilişkin kodlar*……..40

Tablo 4. *Nesnecilik değerine ilişkin kodlar*…….53

Tablo 5. *Kontrol değerine ilişkin kodlar*……65

Tablo 6. *İlerleme değerine ilişkin kodlar*……76

Tablo 7. *Açıklık değerine ilişkin kodlar*……93

Tablo 8. *Gizem değerine ilişkin kodlar*……105

Tablo 9. *Öğretmen Adaylarının Sahip Olduğu Değerler*……109

Tablo 10. *Ders planlarında öne çıkan matematiksel değerler*……110

Tablo 11. *Ders planlarının sıralaması*……111

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Değerlerin İlişkisi. *16*

Şekil 2. Matematiksel Değerler. *17*

Şekil 3. Öğretmen değerleri ve matematik eğitimi ilişkisi *22*

Şekil 4. Matematik Eğitimi Değerleri *24*

1. BÖLÜM

GİRİŞ

Çalışmanın bu bölümünde problem durumu, problem cümlesi, çalışmanın amacı, önemi, sınırlılıkları, varsayımları ve tanımları bulunmaktadır.

1.1. Problem Durumu

Toplumların büyük çoğunluğunda matematik, sosyal tercihleri olmayan ve sadece belirli insanların uğraştığı bir alan olarak görülmüştür. Bu düşüncenin sonucunda da matematiğin değerlere sahip olmadığı algısı oluşmuştur (Bishop, 1998; Dede, 2007). Matematiğin, sadece öğretmenler arasında değil, aynı zamanda ebeveynler, üniversite matematikçileri ve işverenler arasında da tüm okul dersleri arasında en fazla değerden arınmış bir alan (bilim, sanat dalı) olduğu yaygın bir inançtır (Bishop, FitzSimons, Seah & Clarkson, 1999). Buna bağlı olarak matematik eğitiminde daha çok öğrencilerin akademik başarısına önem verildiği ve hatta öğretmenlerin matematik eğitiminde değerlerin var olduğunu düşünmedikleri görülmüştür. (Bishop vd., 1999). Bu nedenle matematikte duyuşsal hedeflerin değer boyutu ihmal edilmektedir (Seah & Bishop, 2000). Gerçekte ise matematik, insani ve kültürel bir bilgidir ve yetişkinler kesinlikle matematikle ilgili, okulda deneyimledikleri matematik öğretimiyle ilgili duyguları, inançları ve değerlerden söz ederler. Ayrıca, matematik insani ve kültürel değerlere ek kendine özgü değerleri de içerisinde bulundurmakta ve bu değerler gizli bir şekilde aktarılmaktadır (Bishop, 2002; Dede, 2007). Dahası, bu değerler daha iyi anlaşılırsa matematik öğretiminin kalitesinin artacağına inanılmaktadır (Bishop vd., 1999; Seah & Bishop, 2000). Bu bakımdan matematikteki değerlerin matematik eğitiminde vurgulanması gereken önemli bir nokta olduğu farklı araştırmalarda da dile getirilmektedir.

Öğretmenler matematiksel bilginin önemini anlamada sorun yaşadıklarında, öğrencilerin nasıl daha iyi öğrendiklerini belirlerken kariyerlerinde edindikleri duygusal faktörlerden etkilenirler. Bu nedenle öğretmenlerin sınıf uygulamalarında neyi ve nasıl öğrettiklerinin altında yatan değerlerine dair ipuçları bulabiliriz. Bu yalnızca zihinsel işlemlerin bir işlevi değil, aynı zamanda kişisel duyguların devreye girmesidir. Seçim ve karar vermeyi içeren bilişsel değerlendirme süreci duygusal bir süreçtir çünkü gözlemlerimizi dengelemeyi ve duygularımızı kabul etmeyi içerir (Seah, 2008). Sonuç olarak değerler, insanların gerçek hayatta aldıkları karar ve davranışlar için genel rehberdir ve öğretmenlerin sınıf uygulamalarındaki karar verme sürecinde büyük bir etkendir (Bishop & Clarkson, 1998; Bishop & Seah., 2000).

Bishop ve Clarkson (1998) öğretmenlerin hizmet içi eğitimlerinde ve henüz mesleğe başlamadan önce öğretmen adayı iken verilen eğitimlerde, tercih ve eylem tutarlılığı gibi değerlerin davranışsal boyutu ile ilgilenen etkinliklerin gerekli olduğunu belirtmektedir. Öğretmenlerin karar alma aşaması, değerleri yansıtan aktiviteler aracılığı ile belirlenmektedir. Bu aktiviteler sınıf içerisinde gerçekleşen kritik uygulamaları içermektedir. Bunun gibi olan durumlarda öğretmen kendi şartlarına uygun olanı seçmeye yönelecektir. Bu süreçte ise öğretmenin sahip olduğu değerler gizli ya da açık bir şekilde yansımaktadır.

Ernest (2008), değerlerin matematiksel problemlerin seçim, çözüm ve süreç içerisindeki kavramların gelişmesinde, matematiksel bilgilerin değerlendirilmesinde önemli rol oynadığını belirtmektedir. Buna göre etkili bir öğretmenin, öğrencileri tanıyarak onlara uygun ders hedefleri belirlemesi, hedeflerin kazanımı için uygun öğretme yöntemleri seçmesi ve hedeflere ne derece ulaşıldığını belirlemesi beklenir. Bu uygulamalarda ise değerler önemli etkiler göstermektedir (Durmuş & Bıçakçı, 2006). Bu sebeple öğretmenlerin sahip olduğu ve öğretme davranışlarına yansıttığı değerler, eğitim sistemi için önemli bir ögedir (Bishop vd., 1999).

Matematik öğretim programı göz önüne alındığında matematik eğitiminde "değerlerimiz" başlığı altında "adalet, dostluk, dürüstlük, öz denetim, sabır, saygı, sevgi, sorumluluk, vatanseverlik, yardımseverlik" gibi genel eğitimsel değerlerden bahsedildiği gözlenmektedir. Programda değerlerin geçmişten günümüze geldiği ve geleceğe aktarılması gerektiğinin üzerinde durulmuştur. Bu sebeple programın her alt biriminde değerlerin bulunması gerektiği vurgulanmıştır. Ancak program incelendiğinde değer eğitimine önem verilmesine rağmen matematiğe ait değerlerden bahsedilmediği fark edilmiştir. (MEB, 2018).

Matematik öğretmenleri toplum kültürünün aktarılmasındaki rollerinin farkında olmalarına rağmen matematiksel olarak sahip oldukları kültürün farkında değillerdir. Burada önemli olan şey kültürün yapı taşları olarak bilinen değerlerin bilinmesi gerektiğidir. Bu gereklilik

öğretmenlik öncesi eğitimlerinde değerlerin farkında olunmasının önemini göstermektedir. Bu farkındalık matematik öğretmen adaylarının ileride öğretmenlik mesleğini etkili bir şekilde yapmaları konusunda onlara ışık tutacaktır (Doğan, 2020).

Eğitim fakültelerinde öğretmen adaylarının, kuramsal derslere ek olarak bilgi ve yeteneklerin pratiğe aktarabileceği gerçek ya da gerçeğe yakın sınıf uygulamalarını gerçekleştirmesi, gelişimleri açısından önemli görülmektedir (Kablan, 2012). Öğretim uygulamalarının, öğretmen adaylarının becerilerini geliştirmesi doğrultusunda önemli yardımlarının olduğunun altını çizen araştırmalar bulunmaktadır (Kablan, 2012; Kılıç, 2010; Şen, 2009). Bu öğretim uygulamalarına ders planlama da dahil edilmektedir (Aşiroğlu & Akran, 2018). Ders planlama becerileri öğretmen adaylarının inançları ve sahip olduğu değerler ile şekillenmektedir. Bu nedenle öğretmen adaylarının sahip olduğu değerlerin ders planlarında izlerinin görülmesi muhtemeldir. Bu sebepler dolayısıyla lisans seviyesindeki matematik öğretmen adayları üzerinde matematiksel değerlerin ortaya çıkarılabilmesi ve bu değerlerin ders planlamalarına ne derece yansıdığını araştırmak için bu araştırmanın problemi aşağıdaki gibi ifade edilmiştir.

1.2.Problem Cümlesi

Matematik öğretmen adaylarının matematiğe ilişkin sahip olduğu değerler ders planlarına nasıl yansımaktadır? Bu soruya cevap verebilmek için aşağıdaki problemlerin cevaplanması gerekmektedir.

1.2.1. Araştırmanın Alt Problemleri

- Öğretmen adaylarının matematiğe ilişkin sahip olduğu değerler nelerdir?
- Öğretmen adaylarının sahip olduğu değerler ders tasarlamalarına nasıl yansımaktadır?

1.3.Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı; matematik öğretmen adaylarının sahip olduğu matematiğe ilişkin değerlerin neler olduğu ve bu değerlerin öğretmen adaylarının matematik ders tasarlamalarına nasıl yansıdığını tespit etmektir.

1.4.Araştırmanın Önemi

Bishop inançların zaman içerisinde değişerek değerleri meydana getirdiklerini iddia etmektedir (Seah, 2008). Bu bakış açısıyla tutarlı olarak Seah (2002), tıpkı inançların öğretmenlerin uygulamalarını şekillendirmesi gibi, bireysel kararları şekillendiren değerlerin de öğretme ve öğrenmenin nasıl yapıldığını şekillendirdiğini vurgulamaktadır. Öğretmenin sınıfta aldığı kararlar, eğitim sürecindeki diğer tüm faktörleri etkiler ve onun değerlerini ortaya koyarak öğretimin etkili olmasını sağlar. Öğretmenler bilinçli ya da bilinçsiz olarak bu değerleri

öğrencilere yansıtırlar. Üstelik bu değerler matematik dersinde üstü kapalı ya da alenen gözlemlenebilir (Bishop vd., 2000). Bu doğrultuda başta matematik eğitimi olmak üzere genel eğitim sürecinde değerler aktif olarak sergilenmekte ve aktarılmaktadır (Dede, 2009). Dahası, değerler matematiğin etkili bir şekilde öğrenilmesinde ve öğretilmesinde kilit rol oynar (Seah, 2002). Bu sebeplerden dolayı matematik eğitiminin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için öğretmenlerin sahip oldukları değerlerle yakından ilgilenmek gerekir (Bishop & Clarkson, 1998).

Değerler matematik eğitiminde öğrencilerin matematik öğrenmeyi istemesinde büyük bir katkıya sahiptir. Öğretmenlerin duyuşsal birikimleri ile birlikte yapmış olduğu tercihler onların değerlerini yansıtmaktadır (Bishop, 2008a). Öğretmenlerin sahip olduğu değerlerin ve bunların sınıf uygulamalarına yansımaları ile alakalı farkındalıklarının az olduğunu yapılan araştırmalar göstermektedir. Bu farkındalığın minimum düzeyde olması ise matematiğin öğretimin etkili bir şekilde gerçekleşmesinin önüne geçmektedir. Bu engeli kaldırmak ve daha etkili matematik öğretimi için öğretmen adaylarının eğitimi ve öğretmenlerin mesleki gelişimleri açısından bu araştırmaların varlığı önem teşkil etmektedir. Böylelikle matematikte daha etkili bir öğrenim için matematik öğretmeni adaylarına kazandırılması gereken yeni bir yeterlilik eklenmesi olasıdır (Bishop vd., 2000). Araştırmanın eğitim fakültelerinde verilmekte olan formasyon derslerinde öğretmen adaylarının sahip oldukları değerleri değiştirip geliştirebilmesinin gözlemlenmesine ve gereken yeniliklerin oluşturulmasına yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Öğretmenlerin matematiksel değerleri, sınıf uygulamalarındaki tercihlerini etkili bir şekilde yansıtmaktadır. Günümüzde etkili bir öğretmenin öğrenme deneyimini sağlaması, öğrencilere sınıfta uygun öğrenme hedefleri sağlaması ve hedeflere ulaşma düzeyini belirlerken uygun değerlendirme yöntemlerini kullanması gerekir. Bu noktada öğretmenlerin çeşitli öğrenme yaşantıları arasından seçim yaparken sahip oldukları değerler ve değerlendirme yöntemleri önem kazanmaktadır. Ancak eğitimin her kademesinde önemli görülen değerler ile ilgili araştırmalar sınırlıdır. Bu araştırmanın, eğitim kurumlarında bu niteliklere sahip öğretmen yetiştirmeye yönelik eğitim ve öğretim ortamlarının tasarımına katkı sağlaması muhtemeldir. Bu araştırma sonucunda, günümüzde öğretmenlerin beklediği nitelikli, donanımlı ve eğitimli öğretmenlerin yetiştirilmesine yardımcı olacağı düşünülmektedir.

Öğretim yöntem ve tekniklerinin matematikte var olan değerlerden önemli ölçüde etkilenmesi de doğaldır. Özünde öğretmenlerin değerlerinin, öğrenciler ve materyaller arasında karmaşık bir etkileşim gerçekleştirecek eğitim ve öğretim faaliyetlerinin neler ve nasıl olacağına dair alınan kararlarda bulunduğu düşünülmektedir.

Öğretim, ders yapısı bilgisine ve konu bilgisine dayanan karmaşık bir bilişsel beceridir. Ders yapısı (kültürel ve sosyal değerler) ve bilgi yapısı (konu ile ilişkili değerler, yani bu durumda matematik) ile ilişkili karmaşık değer sistemi dikkate alınmadan öğretim resminin tamamlanmayacağı iddiası göz ardı edilemez. Herhangi bir müfredat ya da sınıf senaryosu, birçok müfredat ya da sınıf metnine aracılık eden değer sistemini yeniden etkinleştirmese bu karmaşık kararların neler olacağını belirlemek güçtür. Bu bağlamda bu çalışma ile öğretmen adaylarının sahip oldukları matematikteki değerlerin ders tasarlamalarında ne kadar yer verdiklerini belirlemede bir nebze katkı sağlayacağı inanılmaktadır. Ek olarak bu çalışmanın matematik eğitiminde gerçekleştirilen duyuşsal boyut araştırmalarının değerler konusu üzerinde yoğunlaşmasının artmasında yol göstereceği düşünülmektedir. Aynı zamanda geliştirilen veri toplama araçlarının da değerler alanında yapılacak olan diğer çalışmalar için yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

1.5.Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma Covid-19 pandemi süreci içerisinde gerçekleştirildiğinden dolayı veriler çevrim içi yollarla toplanmıştır.

1.6. Tanımlar

Değer (Genel): Değer, bir nesnenin özne ilişkisinden doğan bir niteliktir (Perry,1968). Bu anlamda değer öznel bir görüş açısından değerlendirilir. Bu niteliğin ölçüsü onu değer biçen özneye bağlıdır ve dolayısıyla bu niteliğin ölçüsü görecelidir. Bu niteliğin ölçüsü bazen sayılarla ifade edilebilir. Örneğin mağazadaki bir ayakkabının değeri 230 TL'dir. Burada değer ölçmede kullandığımız araç TL'dir. Bir nesnenin değeri, öznenin davranışı için genel bir rehber veya karar vermede referans noktası olarak hareket eden ilkeler, temel inançlar ve idealler, yaşam standartları, neyin doğru neyin yanlış olduğuna ve hayatta neyin önemli olduğuna dair inançlara bağlıdır. Değerli bulduğumuz fikirler, davranışlar, nitelikler, erdemler dünya görüşümüzü, tutumlarımızı ve sergilediğimiz davranışları şekillendiren yol gösterici rehberlerdir.

İnanç: İnanç "bir fikrin, bir önermenin kişi veya gruplarca doğru olarak kabul edilmesidir. Bunun anlamı, benimsenen kabulün büyük ölçüde sebepsiz olduğudur. İnançlar deneyim yoluyla ortaya çıkar. İnançların akla ihtiyacı olabilir ancak akıl, çoğu inancı kanıtlayamaz. Bilinen önermelerden ziyade dini ve ideolojik önermeler, inanılan önermelerin tipik örnekleridir. Deneyimin özümsenmesi için önceki inançlara ve akla ihtiyacı vardır ve inancın

da akla ihtiyacı olduğu gibi aklın da oluşması için deneyime ihtiyacı vardır. İnançlar, akıl ve deneyim birbirine dayanır (Cobern, 2015).

Matematiğe İlişkin Değer: Matematiğin kişi veya gruplarla ilişkisidir. Matematiğin kendisi ile ilgili fikirler, erdemler, davranışlar ve niteliklerden oluşur, derece derecedir ve yapılan tercih ve sergilenen davranışlara rehberlik ederler (Aktaş, 2014).

Eğitime İlişkin Değer: Eğitimin kişi veya gruplarla olan ilişkisinin niteliğidir. Eğitim ile ilgili fikirler, erdemler, davranışlar ve niteliklerden oluşur. Öğrencilerin ilerlemeleri için okul, öğretmen, kültür ve toplum kaynaklı öğrenciye kazandırılan değerler genel eğitimsel değerler olarak belirtilmektedir (Bishop vd., 1999; Dede, 2007).

Matematik Eğitimine İlişkin Değer: Matematik eğitiminin kişi veya gruplarla ilişkisinin niteliğidir. Matematik eğitimi ilgili fikirler, erdemler, davranışlar ve niteliklerden oluşur, derece derecedir ve matematik eğitimi ile ilgili yapılan tercih ve sergilenen davranışları yönlendirirler. Seah ve Andersson (2015)'a göre matematik eğitimi değerleri, "kişinin, matematiği öğrenme ve öğretme sürecinde, herhangi bir davranışa ilişkin istekliliğini ve bu davranışı kararlılıkla sürdürmesini belirleyen, önem ve değer atfettiği içselleştirilmiş kanaatleridir" (s.169). Bir diğer deyişle matematik eğitimi değerleri matematiği öğreten ve öğrenen kişilerin bilişsel beceri ve duyuşşal eğilimlerine yön veren yapılardır (Seah & Andersson, 2015).

2. BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölüm araştırmanın dayandığı kavramlara ve teorik çerçeveye ve ilgili araştırmalara ayırılmıştır.

2.1.Değer Kavramı

Değer kavramı sosyal bilimcilere ilk defa Znaniecki tarafından kazandırılmıştır. Latincede "kıymetli veya güçlü olmak" anlamında olan "valare" kelimesinden türetilmiştir (Bilgin, 1995). Değer kavramının birçok farklı disipline girmiş olması tanımını oldukça zorlaştırmaktadır. Her bilim dalı, kendisiyle ilgili olmayan kısımları göz ardı ederken, bu kavramla ilgili boyutları seçmiş ve incelemiştir (Dilmaç, 2007). Dolayısıyla değer kavramı üzerinde genel kabul görebilecek bir tanım üzerinde ortak bir fikre varılmış olmadığından (Güngör, 1998) tek bir tanım yerine birçok tanıma yer vermenin daha faydalı olacağı düşünülmektedir.

TDK (2019)'a göre değer "bir ulusun sahip olduğu sosyal, kültürel, ekonomik ve bilimsel değerlerini kapsayan maddi ve manevi ögelerin bütünü" ve bir şeyin önemini belirlemeye yarayan soyut ölçü, bir şeyin değdiği karşılık, kıymet" olmak üzere iki şekilde tanımlanmıştır. Seah ve Bishop (2000) 'değer' kavramının bir denklemdeki bilinmeyenin değeri, bir konuşmacıyı dinlemenin değeri veya bir kişinin ahlaki değeri gibi birbirinden farklı anlamlarda kullanıldığını belirtmektedir. Rokeach (1968) değerleri kalıcı bir inanç şeklinde ifade etmiştir (aktaran Güngör, 2000). Çelikkaya ise değerlerin topluluk içerisinde kabul görmüş, benimsenmiş ve yaşatılan her türlü davranış, kural ve düşünceler olduğunu

belirtmektedir. Değer kavramı Güngör (1998) tarafından bir şeyin arzu edilebilir veya edilemez olduğu hakkındaki inanç şeklinde tanımlanmıştır. Çağlar (2005), değerleri, kişilerin fikir, tutum ve davranışlarında birer ölçüt olarak ortaya çıkan kültürel öğeler olarak ifade edilebileceğini belirtmektedir. Başaran (1992) ise değeri, bir nesne, düşünce veya davranışın olgular içerisinde taşıdığı kıymeti belirleyen nitelik ve nicelik şeklinde tanımlamıştır.

Southwell (1995) değerin tanımının kişisel olduğunu belirtmiştir. Bu yaklaşım değerlerin bireysel olarak çalışılmasını gerektirmektedir. Mathews (2001) 'e göre değerler davranışların aracı veya öncüsüdür, Halstead ve Taylor'a (2000) göre ise değerler genel olarak davranışlara rehberlik eden ilkeler ve temel inançlar, iyi veya arzu edilebilen eylemler olarak ifade edilmektedir.

Bishop ve Seah değerleri, yaşamın zorlukları ile uğraşırken tercihlerimizden, kararlarımızdan ve inançlarımızdan etkilenmiş insan zihnine ait derin duygusal parçalar olarak tanımlamaktadır (Athew & Seah, 2007).

Yukarıdaki tanımları göz önünde bulundurduğumuzda "değer", bir fikir veya eylemin önemi veya kıymeti dikkate alınarak yapılan kişisel bir seçim olarak tanımlanabilir. Dolayısıyla değer, herhangi bir şey hakkında bir fikri veya kavramı yansıtır (Dede, 2006c).

Glen'e (1999) göre bir şeyin değerli olabilmesi için alternatifler arasından seçim yapılması, her alternatifin olası sonuçları değerlendirilerek seçim yapılması, toplum iradesiyle kabul edilmesi, kabul edilen değer ile hareket etmesi gerekir. Genel olarak konuşursak, değerler insanların uğruna çabaladığı tercihlerdir. Değerler, ihtiyaç ve arzulardan kaynaklanır ve bireyin günlük yaşamında tanımlanabilir (aktaran Pekince, 2010). Bu tanımların ortak yönleri dikkate alındığında değerler, insanların toplum içinde yaşamını devam ettirebilmesi için sahip olması gereken düşünce ve inançlardır, bu durumun farkında olarak seçimler ve kararlar almanın ifadesi giderek önem kazanmaktadır (Sarı, 2005).

Matematik eğitiminde değerlerin etkilerine ilişkin yapılan araştırmalarda, değerlerin sosyo-kültürel faktörlere ve yansımalarına maruz kalabileceği vurgulanmaktadır (Seah, 2008; Seah ve Bishop, 2002b). Sınıfta öğretmen ve öğrenciler arasında geçen bir konuşmada öğrencilerin ya da öğretmenlerin gerçekten neye değer verdiğini anlamak için verilen soruların cevaplarına odaklanmak ve onları incelemek yeterlidir (Lipe, 2009).

Seah (2002) değerlerin; bireyin içselleştirme ve anlama biçimini temsil ettiğini ve sosyokültürel bağlamda bireyin inançları gibi duygusal yapısından ayrı değerlendirildiğini iddia etmektedir.

Matematiğin doğası ve bireyin içinde bulunduğu sosyokültürel çevre ve matematik müfredatındaki deneyimleri aracılığıyla matematik eğitiminde ortaya çıkan değerleri tanımlar. Öte yandan Bishop ve diğerleri (2000) bir birey olarak öğretmenin sınıf içi uygulamalarda açık ya da örtülü olarak kendi değerlerini somutlaştırdığını savunmaktadır.

Değer kavramının birden fazla tanımlaması olduğu gibi değerlerin sınıflandırması tarafında da literatürde fazlaca sayıda sınıflandırma görülmektedir. Değerlerin sınıflandırılmasında ortak bir noktada buluşmak oldukça güç görünmektedir (Bishop, 1988). Yapılan çeşitli sınıflandırmalarda en çok bilinip kabul edilenler; Nelson, Rokeach, Spranger ve Schwartz'a ait olanlarıdır (Yazıcı, 2006).

Nelson'a göre değerlerin sınıflandırılması üç grupta incelenebilir; bireysel değerler, grup değerleri ve sosyal değerler (Akbaş, 2004; Naylor & Diem, 1987; Yazıcı, 2006).

Bireysel değerler: Seçim yapmada ve satın aldığımız ürünlerde, hobilerimizde olduğu gibi diğer kişisel tercihlerimizle ilişkilidir.

Grup değerleri: Belirli bir grubun (aile, kulüp, dini ya da politik gruplar olabilir) üyeleri tarafından paylaşılan değerlerdir.

Sosyal Değerler: Adalet, saygı, farklılık, eşitlik gibi değerlerdir ve bireyin mevcut toplumsal yapı içerisinde varlığını devam ettirmesine yarar. Sosyal değerlerin tanımlanmasında sosyalleşme, sosyal bilinç, norm ve grup ruhu gibi kavramlar kullanılmaktadır (Akbaş, 2004).

Rokeach (1973) değerleri iki sınıf halinde incelemiştir: amaç değerler, araç değerler. Amaç değerler aile ve ulusak güvenlik, başarılı olma, dini olgunluk, barış içinde bir dünya, eşitlik, bilgelik, heyecanlı ve rahat bir yaşam, kendine saygı, huzur ve mutluluk, özgürlük, sosyal kabul ve zevk yer alırken; araç değerler ise amaç değerlere ulaşılmasında gerekli olan davranış şekilleri olarak tanımlanmıştır (Naylor & Diem, 1987; Yazıcı, 2006).

Spranger (2001) değer sınıflarını, politik, sosyal, kuramsal, ekonomik, dini ve estetik olmak üzere altı sınıfta incelenmiştir. Bilimsel değerleri olan insan deneysel, akılcı eleştiriye açık ve entelektüeldir. Ekonomik değerler yararlılığa ve pratik olmaya önem verir. Estetik değer ise simetri, ahenk ve şekillere önem verir. Sanatın toplum için olması gereken bir olgu olduğunu belirtir. Sosyal değerde başkalarına yardım etme, sevme ve bencil olmama önemlidir. En yüksek değerin insan sevgisi olduğunu savunur. Politik değer her şeyin üstünde güç ve şöhretin olduğunu belirtir. Dini değer ise evrenin tamamını bir bütün olarak görür ve kendisini onun bütünlüğüne bağlar (Akbaş, 2004; Yazıcı, 2006).

Schwartz değerleri hem kişisel hem de kültürel düzeyde analiz etmiştir. Bireysel düzeyde yapılan araştırmalarda değerler, insanların yaşamlarına yön vermedeki önemleri açısından ele alınır. Değerleri kültürel düzeyde incelemenin amacı, toplum genelinde paylaşılan ve toplumsal normlara dayalı soyut fikirler hakkında bilgi üretmektir. Kültürel seviyedeki çalışma birimi, kültürel grubun kendisidir. Bireysel düzeyde bireylere yön veren değerler arasındaki güdüsel ilişkiler, kültürel düzeyde aynı özellikleri sergilemeyebileceği için iki düzey birbirinden ayrılır (Yazıcı, 2006).

Eğitimde değerler felsefe, etik, eğitimsel değerlendirme ve öğretilenlerin doğası gibi konulardan doğar. Sam ve Ernest (1997), bu yaklaşımların uygulanabilirliğini ve kapsayıcılığını göz önünde bulundurarak, matematik eğitiminin planlama, öğretme ve öğrenme süreçlerinde açıkça veya örtük olarak geliştirilen değerleri kategorize etmektedir. Bu değerler eğitim kurumları, müfredat, okullar, öğretmenler, öğrenciler, kültürel faaliyetler ve toplumdan gelen her şeyi içerir. Ancak söz konusu olan araştırma, Malezya'nın öğretim programındaki değerler; "merhamet, özgüven, tevazu, saygı, sevgi, adalet, özgürlük, cesaret, fiziksel ve zihinsel temizlik, güven, çalışkanlık, işbirliği, uyumluluk, minnettarlık, rasyonellik ve yardımseverlik" şeklinde on altı alt boyut olarak yer almaktadır. Sam ve Ernest'in (1997) yaptığı çalışmada Bishop (1988) ve Tan'ın (1996) çalışmaları dikkate alınarak elde edilen veriler analiz edilerek değerler üç kategoriye ayrılmıştır:

Kuramsal (Epistomolojik) Değerler: Matematiksel bilginin edinilmesi, değerlendirilmesi ve öğretme ve öğrenme süreçlerinin doğruluk, sistematiklik ve rasyonellik gibi epistemolojik yönleri ile ilgili değerlerdir.

Sosyal ve Kültürel Değerler: Sosyal grubu veya toplumu destekleyen ve matematik eğitimi ile ilgili olarak bireyin topluma karşı görevleri ile ilişkili işbirliği, adalet ve matematiğin güzelliğinin takdiridir.

Kişisel Değerler: Bir öğrenen olarak sabır, güven ve yaratıcılık gibi bir kişiyi etkileyen değerler.

Bu kategorileri elde etmek adına yapılan uygulamalarda araştırmacılar, uygulanan değerleri öğretme ve öğrenme süreci içeresinde ki eylemlerini gözlemleyerek elde ettiklerini belirtmişlerdir. Özetle öğretmenlerin sınıf içerisindeki tutum ve davranışlarının amaçladıkları değerleri yansıttığını belirtmişlerdir (Sam & Ernest, 1997)

Değerlere bilim dalları açısından bakmak, onları anlamlandırma yönünden fayda sağlayacaktır. Literatüre bakıldığında değerler felsefi, sosyolojik ve psikolojik dalları ile ilişkilerinin

incelendiği görülmektedir. Felsefede değerin tanımı, kendi türündeki şeyler arasındaki yerini belirlediği nokta olarak kabul edilmiştir. Örneğin; bir insanın değeri, toplum içindeki özel konumunda ve bu konumu nedeniyle sahip olduğu haklarda yatmaktadır (Tepe, 2003). Değerler, kültür dünyası çerçevesinde oluşturulabilirler ve insanın ruhsal kimliğine de dayanır (Dilmaç, 2007). Bu şekilde baktığımızda değer kavramı, felsefenin başlıca ve en eski sorunlarından birisi olmuştur. İnsanların ve değer konusu Sokrates'ten itibaren varlığını sürdürmektedir. Platon değer felsefesine en çok önem veren düşünürlerden biridir ve Sokrates'in fikirlerini örnek almaktadır. Aristotales'in ise tüm eserlerinde, değer kavramına farklı yönlerden yer verdiği görülmektedir (Dilmaç, 2007; Özlem, 2003). Batı'da felsefi değer çalışması etik değerle başlamıştır. Bununla birlikte, daha önce Sokrates felsefi değerlerden söz etmiştir. Platon ve Aristoteles sanatsal değer üzerinde çalışmış ve estetik değerden bahsetmişlerdir. Günümüzde etik ve estetik değerler arasında önemli bir fark yoktur. Bu kavramların birbirinin yerine kullanılması amaçlanmıştır. Bazen ahlaki değerler geleneksel normlarda veya yasalarda kullanılmaktadır (Aktaş, 2014; Doğan, 2020).

Felsefenin etik problem kısmını, Max Scheler değerler etiği olarak ele almıştır. Scheler değerleri üç başlıkta sınıflandırmıştır. Bunlar kişisel, yaşamsal ve olgusal şeklindedir. Kişisel değerler iyi, saygı, kötü, sevgi gibi bireyler tarafından şekillenen değerlerdir. Yaşamsal değerler, canlı varlıklara has olan sağlam, hasta, dinç gibi değerlerdir. Olgusal değerler ise ekonomik olma, yararlı olma, estetik ve kültürel olma gibi değerlerdir (aktaran Aktaş, 2014; Sarı, 2005).

Genel olarak felsefede değerler çeşitli branşlara bölünmüştür. Bunlar ahlaki, güzellik, politik ve eğitim felsefesi olmak üzere belirtilmiştir (Ernest, 2008). Literatüre göre matematik felsefesinin matematiğin doğasına ilişkin sahip olduğu iki görüş vardır. Bunlar mutlakçı felsefe (değerin olmadığı) ve yanılabilir felsefe (değer yüklü) şeklinde belirtilmiştir. Lerman (1983) absolutist görüşü tamamen matematiksel bilgiye, mutlak temellere, mutlakiyet içeren değerlerin bulunmadığı ve soyut durumlara dayandırmış, gerçek dünya ile ilişkilendirmiştir. Ernest (1989) ise Platonist görüşü, matematiği bilginin birleşimi olarak ve durağan olarak kabul eden, ilişkili doğrulardan oluşan, oluşturulmayıp keşfedildiğini savunun görüş şeklinde tanımlamıştır (aktaran Aktaş, 2014).

Sosyologların uzun süreli tartışma konularının başında değerler yer almaktadır. Son yıllarda toplumsal değerler üzerine araştırmalar sosyolojinin önemli inceleme alanlarından biri haline gelmiştir (Dilmaç, 2007). Sosyolojik açıdan incelendiğinde değer kavramı, toplum ve insan açısından, nesnelerin ve bilinç olgularının taşıdıkları değerleri belirten niteliklerdir

(Hançerlioğlu, 1986). Değerler toplumların sosyo-kültürel unsurlarına önem katan ve anlamlandıran en önemli ölçütler içerisinde bulunmaktadır. Bu sebeple değerler sosyolojik çalışmaların başlangıç noktalarıdır. Bir toplumun, kültürün etkisine maruz kalan davranışları, o kültürün değerlerinin aynası olmaktadır. Her toplumun kendine has bir kültüre sahip olması ise her toplumun kendine has değerlerinin oluşmasına neden olur. Bu sebeple değerler toplumlara göre değişiklik göstereceği gibi bazı değerlerde bazı toplumlar için ortak olarak görülebilir. Başka bir deyişle değerler, kültürden bağımsız bir şekilde düşünülemez. Bireyin yaşamakta olduğu toplumun kültürü, sahip olduğu değerleri ve inançları bireylerin eylemlerini etkiler (Akbaba & Altun, 2003). Bunun yanında da her bireyin de kendine ait değer yargıları bulunabilir (Aydın, 1994). Değerler bireylerin eylem ve ahlaki değerlerini belirleyen unsurlar olarak görülmektedir (Gündüz, 2005). Kısaca sosyolojik açıdan değerler, topluma ait bireyler tarafından paylaşılan ve bunun üzerine uzlaşılan davranışlardır (Bolay, 2007). Bu doğrultuda değer kavramına bakıldığında değerlerin sosyo-kültürel anlamda toplumları ve onları oluşturan insanların davranışlarının bütününü etkilediğini söyleyebiliriz.

Psikolojide, belirli bir değere sahip olan bireylerin, sahip olduğu değerin önemi ve önceliğinin, diğer değerlere olan doyumu ile bağlantılı olduğu belirtilmektedir. Bireylerin değerler sıralamasında ilk sıralarda bulunan değerler, bireylerin temel değerleri olarak görülebilir (Güngör, 1938). Buna paralel olarak Güngör değer kavramını bir şeyin arzu edilebilir veya edilemez konusundaki inancı olarak tanımlamıştır.

Psikoloji yönünden değerler, duygular ile beraber benimsenen, kişiler için tercih etme ve olayları anlamlandırabilme basamağında birer kıstas ve rehber olarak benimsenen inançlar olarak tanımlanmaktadır (Rokeach, 1973; Schwartz, 1992). Psikoloji açısından değerlerin araştırılması Spanger (1928) tarafından değerler ile bireylerin psikolojisinin ilişkilerini ortaya çıkarmak amacı ile yapılmıştır.

Bloom (1956) taksonomisinde öğrenme amaçlarını ve psikolojik işleyişi temsil eden üç alan olduğunu belirtmektedie. Bunlar bilişsel alan, duyuşsal alan ve psikomotor alandır. Bilişsel alan; bilgi, anlama, akıl yürütmeleri içermektedir. Duyuşsal alan; tutum, duygu ve değerleri temsil etmektedir. Psiko-motor alan ise; fiziksel ve algısal becerileri kapsamaktadır. Bu alanlardan değerler ile en çok ilgilenen alan ise duyuşsal alandır. Krathwohl, Bloom vd. (1964) bu alanı; alma, tepki verme, değer verme, örgütleme ve kişilik haline getirme şeklinde beş basamakta incelemişlerdir. Değer verme aşamasında, karşılaşılan durumu kişisel bir değer olarak algılama davranışı görülmektedir. Örgütleme aşaması ise kabul edilen değerlerin

kavramsallaştırılması eğilimi gösterir. Son aşamada ‘kişilik haline getirme’ ise bireyler üzerinde kişisel değer sistemi oluşmuştur (Bishop, 2008d; Ernest, 2011)

Modern psikolojideki duyuşsal alan tanımlaması Karthwohl ve Bloom’un yaptığı tanımlamayı genişletmekte ve tutum, inanç his ve değerleri de içine almaktadır. Bu duyuşsal alan içeriği şu şekilde belirtilmektedir:

Matematiğe ilişkin inançlar: Matematiğe ve bireyin kendisine ait inançları, matematiğin ve matematiğin öğrenme öğretmenin doğasına ilişkin inançları kapsamaktadır.

Matematiğe ilişkin tutumlar**:** Bütüne, özel bir konuya, şema ve yaklaşımlara mensup ilgi, özgüven ve kaygı durumlarını içerir.

Matematiğin değer kazanması: Matematiğe verilen önemin artması durumudur.

Duyuşsal alanın diğer yönleri: Duygu ve değer gibi değişkenleri kapsamaktadır (Aktaş, 2014; Ernest, 2011).

2.2. Matematik ve Değerler

Yukarıda bahsedilen bilim dallarının yanında değer kavramına ilişkin çalışmalar yeni değildir. Ancak matematik eğitimi çerçevesinde “değerler” oldukça yeni bir araştırma alanıdır (Seah vd., 2001). Bir bilim dalı olarak matematiğin değerleri örtük bir şekilde içermesinden dolayı matematiğin değerlerden yoksun olduğu düşünülmesine rağmen matematik bilimi değerler ile yüklüdür ve nötr bir bakış açısına sahip değildir (Dede, 2006a, 2006b; Dede, 2007). Aspin (1999), bilimin doğası hakkındaki bu yanlış ve yanlış ayrımı reddeder ve kabul ettiğimiz gerçeğin nesnel gerçeklerden çok özneler arası varsayımlarımız olduğunu savunur. Bu kabullerin toplumu ve sosyal hayatı oluşturan kurumlar tarafından belirlendiğini öne sürer. Atweh ve Seah (2007), matematiğin belirli ve nesnel bir bilgi alanı olmadığına ve içeriğinin duruma göre bir dizi değerin yansıması olduğuna işaret eder.

Clarkson vd. (2000), matematiksel değerleri Bishop vd. (2001) ile farklı olacak şekilde oluşturmuş ve bu değerleri “açıklık, esneklik, tutarlık, açık fikirlilik, süreklilik, kesinlik, etkili çalışma, sistematik çalışma, eğlenceli, etkili organizasyon, yaratıcılık, tahmin” olarak ele almıştır. Durmuş, Bıçak ve Çakır (2008) matematik ve matematik eğitimine ilişkin değerleri kategorize ederken Clarkson vd. (2000) ve Bishop (2002)’nin oluşturduğu değer kategorilerini temel almışlardır. Bu değerleri davranışçı ve bilimsel yaklaşımları içeren ‘nesnelci’ ve oluşturmacı yaklaşımı içeren ‘öznelci’ değerler olacak şekilde sınıflandırmıştır. “Nesnecilik, kontrol, gizlilik, açıklık değerleri nesnelci değerler; rasyonellik, ilerleme, açıklık, yaratıcılık,

eğlenceli, esneklik ve açık fikirlilik" değerlerini ise öznelci değerler olacak şekilde belirlenmiştir. Liman ve diğerleri (2012a; 2012b), birçok farklı çalışmayı harmanlayarak matematiğe ilişkin değerlere yeni bir bakış açısı getirmişlerdir. Bu bakış açısını geliştirirken matematiği öğretme ve öğrenme sürecindeki ortaya çıkan değerleri temel aldıklarını belirtmişlerdir. Çalışmada matematiğe ilişkin değerleri "ideolojik, tutumsal, sosyolojik, bilişimsel, motivasyonel" olarak sınıflandırmışlardır.

Sam ve Ernest (1997) değerleri altı sınıfta incelemiştir. Bu sınıfları matematik öğretim programında, öğretmenlerin sınıfta uyguladığı ve öğrencilerin elde ettiği değerler için uyarlamıştır.

Planlanmış Açık Değerler (Intended Explicit Values): Açıkça, öğretim programı ve öğretmen yönünden planlanmış değerlerdir.

Uygulanan Açık Değerler (Implemented Explicit Values): Öğretmenin sınıfta uyguladığı, kabul ettiği değerlerdir.

Erişilmiş Açık Değerler (Attained Explicit Values): Öğrenciler tarafından edinilen değerleridir.

Planlanmış Gizil Değerler (Intended Implicit Values): İma edilmiş üstü kapalı değerlerdir.

Uygulanan Gizil Değerler (Implemented Implicit Values): Benimsenen öğretmen veya öğrenci değerleridir.

Erişilmiş Gizil Değerler (Attained Implicit Values): Öğrencinin eylemleri ile ispat edilen değerlerdir.

Matematik eğitiminde değerlerin neler olduğu ile alakalı araştırmalar 1980'li yıllarda Alan Bishop ile kavramsallaştırılmaya ve geliştirilmeye çalışılmıştır. Bunun sonucunda matematiksel kavramlar ve eğitimi arasındaki bağlantılardan yola çıkarak adlandırılan "matematik eğitimi değerleri" ve matematiğin kendisinden kaynaklanan "matematiksel değerler" olmak üzere iki temel kavram ortaya çıkmıştır. Matematiksel değerleri Bishop White'ın (1959) kültür teorisinde belirttiği ideolojik, sosyolojik ve duygusal boyutlarının tanımına uyacak şekilde ve altı değer halinde tanımlamıştır. İdeolojik boyutta rasyonalizm ve nesnecilik değerlerini; duygusal boyutta kontrol ve ilerleme değerlerini; sosyolojik boyutta ise açıklık ve gizem değerlerini tanımlamıştır (Bishop, 2008). Aşağıdaki tabloda matematik eğitimindeki değer kategorileri sunulmaktadır. (Seah, Bishop, FitzSimons, Clarkson, 2001; Bishop, 1996).

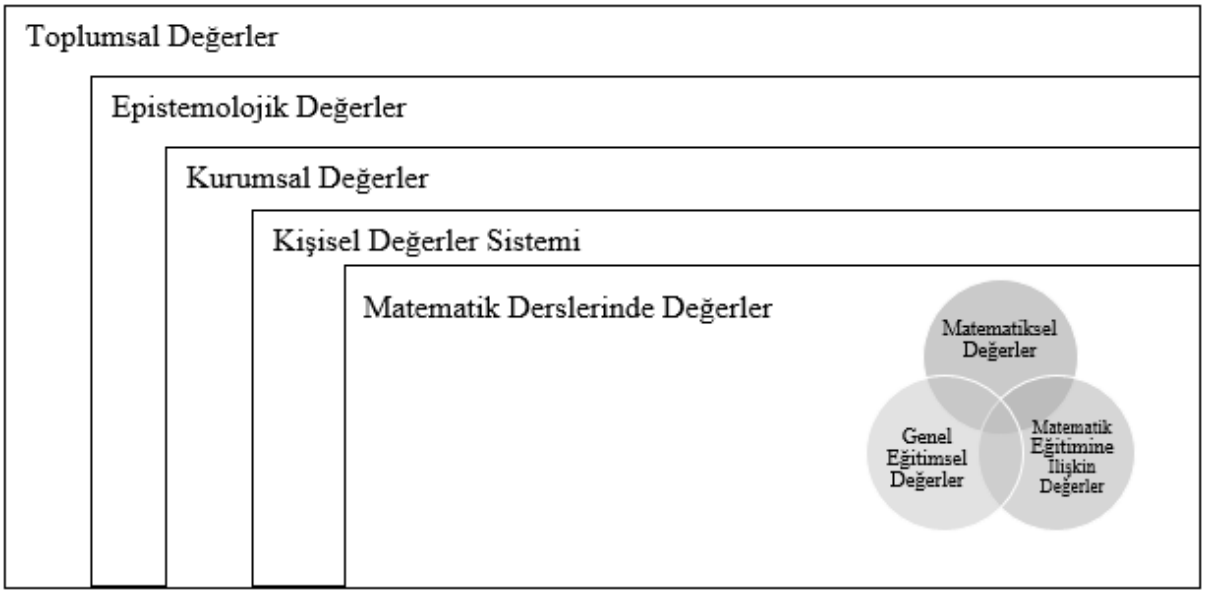
Tablo 1

Değer ve Matematik Eğitiminde Değer Kategorileri

'Değer' in genel anlamı	Matematiğe İlişkin Değerler (Bishop, 1988)	Matematik Eğitimine İlişkin Değerler
Değer vermek; • Hakim Olmaktır • Övmektir. • Dikkat etmektir. • Saygı duymaktır. *Değer;* • Standarttır. • Önemsenen şeydir. • Yaşam prensibimizdir. • Önemli olduğuna karar verdiğimiz şeydir. • Amaçladığımız şeydir. • Uygun bulduğumuz niteliktir.	Rasyonellik Nesnecilik Kontrol İlerleme Açıklık Gizem	Doğruluk Güvenirlik Varsayım Tutarlılık Yaratıcılık Etkililik Verimli çalışma Esneklik Açık fikirlilik Kalıcılık Sistematik çalışma

"Aktaş, F.N. (2014) "Matematiğe ilişkin değerler ve sınıftaki uygulamalara yansımaları", Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1-221." isimli çalışmadan uyarlanmıştır.

Avustralya Araştırma Konseyi tarafından destek gören 'Values and Mathematic Project' çalışmasında matematik eğitimindeki, matematik eğitimi aracılığıyla eğitim hedeflerini destekleyen ve duygusal nitelikler şeklinde adlandırılabilecek değerler öne sürülmüştür (Bishop vd., 1999; Seah vd., 2001). Bu çalışmada küresel değerlerden farklı olarak, matematiğe, matematik eğitimine ve eğitime ilişkin değerler önerilmiştir (Seah vd., 2001). Bishop vd. (1999) bu üç değer sınıfını şu şekilde betimlemiştir: Genel eğitimsel değerleri derslerde öğretilen ve toplum tarafından kabul görmüş sosyal değerleri kapsayan değerler olarak, matematik eğitimine ilişkin değerleri matematik öğrenimi ve öğretimi esnasında yapılan uygulamalar ile ortaya çıkan durumları içeren değerler şeklinde ve son olarak matematiğe ilişkin değerleri ise matematiksel bilginin ve fikirlerin kendisi ile alakalı olan değerler olarak açıklamışlardır. Ancak bu değer kategorileri birbirinden tamamen bağımsız değildir. Bazı değerler birden fazla sınıftadır. Örneğin; matematik değeri veya matematik eğitimi değerindeki ilerleme değeri veya her üç sınıflandırmadaki rasyonellik değeri bu duruma örnektir (Athew & Seah, 2007; Bishop vd., 1999; Seah & Bishop, 2000). Bu bağlantılı ve iç içe yapıyı göstermek amacı ile aşağıdaki şema verilmiştir (Seah & Bishop, 2000).



Şekil 1. Değerlerin İlişkisi, "*Relationship of Values",* Seah W. T. and Bishop, A. J. (2000) "*Values in mathematics textbooks: A wiew throught the Australasian regions*", 81 Yıllık Amerikan Eğitim Araştırmaları Derneği Toplantısı'nda sunulmuş bildiri, New Orleans isimli çalışmadan uyarlanmıştır.

Diyagram, matematik dersindeki değerler arasındaki ilişkiyi gösterir. Bu değer kümelerinin hiçbirinin diğer değer kümelerinden ayrılmadığı görülmektedir. Bu nedenle bazı değerler sadece bir değer kümesine dahil olabilirken bazıları iki veya üç değer kümesine sığabilir (Seah & Bishop, 2000). Yukarıdaki çalışmalar sonucunda ortaya çıkan matematiksel değerler, matematik eğitimi değerleri ve genel eğitimsel değerler sırasıyla bu bölümde ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

2.2.1. Matematiksel Değerler

Matematiksel değerler, batının kültürü ile gelişmekte olan matematiksel bilgiden gelen, bir disiplin olan matematik açısından önemli olan şeyler olup, farklı kültürlerdeki matematikçilerin ürettiği değerlerdir (Bishop, 2008a; Bishop vd., 1999; Seah, 2016).

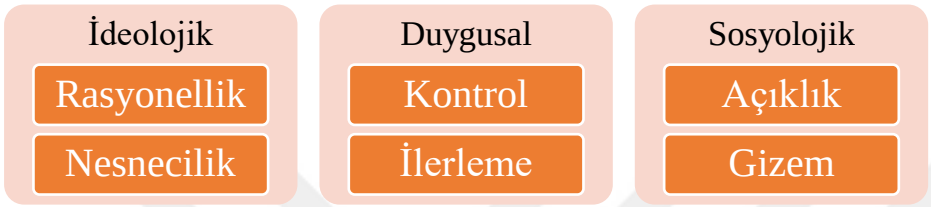
Leslie White yaptığı inceleme ve analizler sonucunda kültürel sistemlerin dört ana bileşeninin; teknolojik, sosyolojik, ideolojik ve duygusal olduğunu ifade etmiştir. White (1959)'a göre bu bileşenlerin tümü birbiri ile ilişikli fakat rolleri farklıdır. Bu bileşenlerden;

İdeolojik bileşen; ideolojilerden oluşur, semboller ve felsefeler ile alakalıdır.

Duygusal bileşen; insanlar ile alakalı duygu, tutum ve davranışlardan oluşur.

Sosyolojik bileşen; insanlar arası davranış kurallarından ve geleneklerden oluşur (Bishop, 2008a).

Bishop (1988) değerlerin kültürün özü olduğunu ve kültürün daha iyi anlaşılması açısından en önemli temelin değerler olduğunu belirtmiştir. Buna bağlı olarak da öğrencilerin kültürlenebilmesi için matematiğe ilişkin değerlerin önemini vurgulamıştır. Bu bağlamda Bishop White'ın belirttiği üç bileşene dayanarak matematiksel değerleri de bu bileşenler çerçevesinde üç tamamlayıcı değer çifti olarak ifade etmiş ve tanımlamıştır.



Şekil 2 Matematiksel Değerler.

Burada bilinmesi gereken hakikatlerden biri bir değerin diğer bir değere herhangi bir üstünlüğünün bulunmamasıdır. Bir diğer hakikat ise değerlerin evrensel olduğuna ya da bir kültüre ait olduğuna yönelik bir kanıtın var olmamasıdır (Bishop vd., 2000). Kabul gören tek şeyin belirtilen değerlerin White'ın oluşturduğu değerleri yansıttığıdır.

İdeolojik – Rasyonellik ve Nesnecilik

Matematiksel değerlerin tamamlayıcı çiftlerinden ilki olan ideolojik çiftinden rasyonellik değeri, düşünceler arası bağlantıların mantığıyla ilgilenirken; nesnecilik bu düşüncelerin kökeni ve oluşumu ile ilgilenir. Rasyonellik ve nesnecilik değerleri diğerlerinden daha değerli olan ve batı matematiğine ait olan üstün niteliklerdir (Bishop, 1991a).

Matematiğin üstünlük ve niteliğini belirleyen, güç ve otoritesini gösteren ve matematiğin kalbi denilecek tek bir değer söylense bu değer rasyonellik değeri olurdu (Bishop, 1991a; Bishop, 1988a). Rasyonellik değerine göre, tartışma, tümdengelim, mantıksal analizleri, açıklamaları ve akıl yürütmeleri önemlidir; bu nedenle teoriler, hipotezler ve soyut durumlar ile ilgilenmektedir. Matematiksel ispatların güzelliğini ve gerekliliğini savunan, bireylerin matematiksel düşüncelerini gösteren ana değer olarak görülebilir (Aşıcı, 2020; Bishop, 2016). Rasyonellik öğrencilere ders içerisinde beyin fırtınası yapma, tartışma ve iletişim kurma imkanı verir (Aşıcı, 2020).

Öğrencileri sınıfta tartışmaya yönlendiren, ispatların önemini vurgulayan, matematik tarihinden farklı ispatlara örnekler gösteren, aklın değerini vurgulayarak güzelliklerini ve zarafetlerini tartışan bir öğretmenin rasyonellik değerine vurgu yaptığı söylenebilir (Bishop, 2008a). Bu değere sahip bir öğretmenin öğrencilerin fikirlerini genellemeye çalıştığı görülebilir (Bishop vd., 2000).

Matematiğin niteliğini arttıran bir diğer yol da soyut kavram ve düşünceleri gerçekler ile nesneleştirmedir. Matematik; harfler, rakamlar ve şekiller yolu ile soyut yapıları nesnelermiş gibi somut bir şekilde uğraşmayı alışkanlık haline getirir (Bishop, 1988a; Seah, 1999).

Nesnecilik, matematikteki süreçleri somutlamaya, düşünceleri uygulamaya ve matematiğe ilişkin nesnelere kıymet vermedir. Materyalizm ve determinizm, nesnecilik değerinin desteklediği akımlar arasındadır. Aynı zamanda nesnecilik analojik düşünmeye sembolleştirmeye ve verilerin kullanım ve sunumuna önem verir. Matematiğin tarihine bakıldığında, matematikçilerin düşünceleri için semboller ve temsil biçimleri oluşturdukları ve bu sembol ve temsil biçimlerini soyutlama için bir kaynak olarak uygulamaya koydukları görülür (Aşıcı, 2020). Değerin bu boyutunun öğrencilerde oluşması ve davranışa dönüşmesi için, öğrencileri sembolleştirmeye ve düşüncelerini somut temsillere dökmeleri için teşvik etmek faydalı olacaktır (Bishop vd., 2000; Bishop, 2016).

Matematikteki ilişkileri gösterebilmek için diyagramalar kullanan, kabul görmüş sembol ve terminolojileri belirtmeden öğrencilerin kendilerine ait gösterimler oluşturmasına imkan tanıyan, az ve özlüğe önem veren bir öğretmenin nesnecilik değerine vurgu yaptığı söylenebilir (Bishop, 2008a; Aktaş, 2014).

Duygusal – Kontrol ve İlerleme

Bishop (1991a) "Matematiksel olarak olayları açıklayabildiğimizde, onlara egemen olduğumuzu hissederiz. Öyle ki, doğal ya da insan yapımı bir felaketi hissedemediğimiz zaman hüsrana uğramış halde bile olabiliriz." şeklinde ifade etmektedir. Matematik her daim kontrol edilebilen gerçek ve gerekçeli cevaplara sahiptir. Kurallara sahip olma ve bir sonraki adımı öngörebilme gibi kıstasları barındıran kontrol, bireylerin matematiği sevmesinin sebeplerinden biridir (Bishop, 2016). Konrol değeri; doğrular, işlemler, kurallar ve kıstaslar yolu ile bilimsel olan bilgiyi ve matematiğin gücünü öne çıkarmaktadır (Aşıcı, 2020; Gunstone, Bishop, Corrigan, Clarke, 2007). Bunlara ek olarak kontrol değeri matematiğin gündelik yaşamda karşılaşılan problemlerin çözümünde kullanılabilirliğinin altını çizmektedir buda matematiğin

bireyler üzerindeki güvenlik hissini yansıtır (Seah & Bishop, 2000). Kontrol değeri genellikle emir kipi kullanımıyla öne çıkmaktadır (Seah, 1999; Seah & Bishop, 2000).

Cevapların doğruluğunun kontrolünü, rutin hesaplamalar ve algoritmaların işe yarama sebeplerini araştırmaya teşvik eden ve öğrenilen matematiğin günlük yaşamda nasıl kullanıldığını örnekleyen bir öğretmen kontrol değerine vurgu yaptığı söylenebilir (Bishop, 2007, 2008a; Bishop & Seah, 2008).

Kontrol değeri, sağladığı güvenlik hissi ile daha durağan ilişkiler grubu içerirken, tamamlayıcı değeri olan ilerleme değerinin ise daha dinamik bir yapısı vardır (Bishop, 1991). Matematiksel bir problem için oluşturulan çözüm yöntemi, matematiğin yapısı itibari ile diğer problemlere genellenebilir. Bilinmeyen bilinebilir ve gelişebilir. Buradaki gelişme ve ilerleme matematiğin kendine sağladığı ödüldür (Bishop, 1988a).

Gelişme, bilgininin kümeleşmiş gelişimini ve bir amaca yönelik davranmayı içeriş ve sağlam bilgi üzerine yeni bilgilerin inşasını gerektirir (Corrigan, Gunstone, Bishop & Clarke, 2003). İlerleme değeri; yeni, alternatif yöntem ve teorilerin geliştirilmesi ve sahip olunan fikirlerin sorgulanması ve fikirlerin gelişip büyümesi ile ilişkilidir. Aynı zamanda yaratıcılık ile de oldukça yakından ilgilenmektedir (Bishop vd., 2000). Matematikçilerin alternatif yöntemler ve değişim için yaptıkları arayışlar yönünde matematikte oluşan değişimler ilerleme değerini yansıtır (Aşıcı, 2020).

Alternatif çözüm stratejilerini ve bunların nedenlerini vurgulayan, genelleme ve genişleme (zenginleştirme) yapabilmeleri için öğrencilerini teşvik eden, tarih içerisindeki matematiksel gelişmelere yer veren bir öğretmenin ilerleme değerine sahip olduğunu gösterir (Bishop, 2008).

Sosyoloji – Açıklık ve Gizem

Sosyolojik bileşenler, bireylerin kendi arasında ve matematikle arasında olan ilişkiyi ön planda bulundurur (Österling, 2013). Fikirlerin paylaşılmadığı, diğer bireylerin birbirleri ile iletişimde bulunulmadığı bir toplumda bireylere ve topluma yönelik sağlam bir gelişme sağlanması olağan görünmemektedir (Corey & Ninomiya, 2019). Bu sebeple açıklık, önemli ve üzerine konuşulması gereken bir değerdir. Açıklık değeri matematiğe ait normları, kuralları herkese açık, herkesin uygulayabileceği evrensel ilkeler olarak görür ve bundan dolayı matematiğin demokratik olduğunu savunur (Aşıcı, 2020). Ancak açıklık değeri yaygın değildir, bunun sebebi ise insanların matematiği sadece profesyonel matematikçilerin anlayabileceğini düşünmesidir (Bishop, 1988a). Açıklık değerini önemsemek, bilimsel açıklamalar ile bilginin herkese ulaşabilirliğine ve evrenselliğine önem vermektir. Matematikçiler düşüncelerinin

toplum yönünden ispat ve gösterimler ile doğrulanmasını beklerler (Bishop, 2016). Bu ispat ve gösterimler gereken hazırbulunuşluğa sahip olan her bir tarafından değerlendirilmeye açıktır (Bishop, 1988a). Tartışılan konular, bilgi ve düşünceler şeffaflaşıp, sunulan fikirler eleştirel bir şekilde tartışılıp incelendiğinde açıklık değeri vurgulanmaktadır. Diğer taraftan açıklık için, kanıt ve önerilerin geçerliliğinin gerçekleştirilmesi ve aynı zamanda artılarının ve eksilerinin açığa çıkarılması beklenir (Seah & Bishop, 2000).

Açıklık değerine önem veren bir öğretmen; dersin başında o dersin amacını öğrencilerle paylaşır, öğrencileri sınıf içerisinde fikirlerini paylaşmaları ve fikirlerini sınıfa karşı savunmaları için teşvik eder (Bishop, 2008a; Bishop & Seah 2008).

Çoğu insan matematiği gizemli görür. Sebebi ise matematiği anlamak istememeleri ve sevmemeleridir (Aşıcı, 2020). Matematikte bir problemi veya bir bulmaca inceleyen her birey matematiğin ne kadar gizemli olduğunu ve hatta sürprizler ile dolu olduğunu keşfetmiştir. Örnek olarak her çemberin çevresinin çapına oranının sabit bir sayı olması hayranlık uyandırıcıdır (Bishop vd., 2000). Matematikçiler dahi matematiğin bu mistik yapısından etkilenmektedir ve bunun üzerine uğraşmaktadırlar. Teknolojideki ilerleme ve gelişme sayesinde matematiğin gizemli ve hayranlık uyandıran yapısı daha da güçlenmektedir (Seah & Bishop, 2000). İşte gizem değeri de matematiğin bu mistik yönüne değer verme ile ilgilidir. Matematiksel bilginin yaradılış süreci üzerine düşünmeye teşvik eder (Bishop, 2016). Gizem değeri matematiğin soyut yönünü ele almaktadır. Gizem değeri, matematiği bir soyutlama olarak tanımlar. Matematiğin açık ve erişilebilir olmasına rağmen matematiğin kökeninin ne olduğunu, onu kimin icat ettiğini, ne olduğunu ve ne olmadığını ifade etmenin zor olduğu bir paradoks var (Österling, 2013). Gizem değeri genellikle edilgen yapı ile iletilmektedir (Seah, 1999).

Öğrencilerine matematiksel bulmacalardan, bilmecelerden bahseden bunla ile alakalı hikayeler anlatan, öğrencilerin matematiğe ilişkin hayal etme güçlerini çeşitli yollarla harekete geçiren ve öğrencileri matematiksel fikirleri keşfetmeye cesaretlendiren bir öğretmen gizem değerini vurgulamaktadır (Bishop, 2016; Bishop & Seah, 2008).

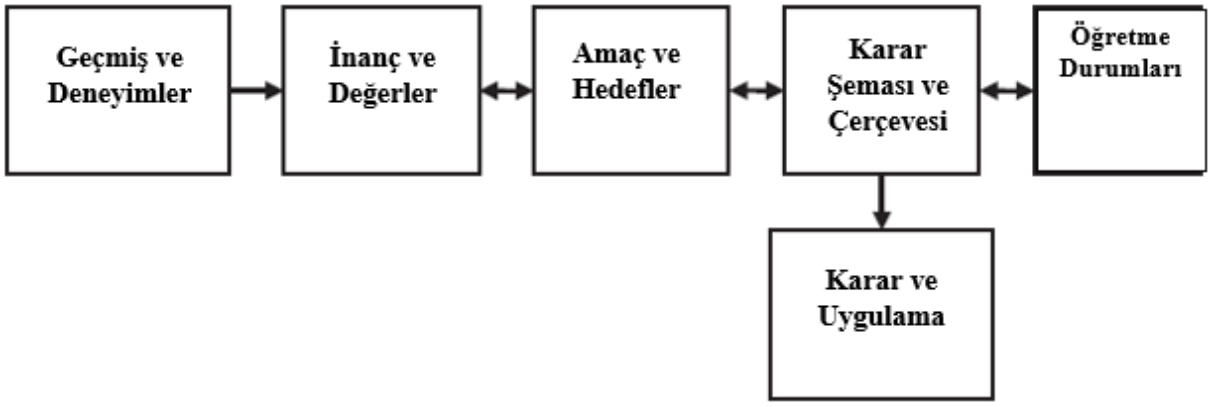
Her bir çiftteki iki değer birbirinin duali yani tamamlayıcısıdır. Örneğin, Rasyonalizm ve Nesnelcilik birlikte matematikte ideolojik değer boyutu hakkında bilinmesi gereken her şeyi anlatır. Bishop' un teorisinde, kültürel bağlamında batı matematiği matematiksel değerlere sahip olduğu için kimse değerlerle uğraşmamaktadır. Matematiksel değerlerin bu üç boyutu, aksiyomatik sistemlere dayalı olarak okulda ve üniversitede öğretilen “batı matematiği” için tipik olan değerlerdir.

2.2.2. Matematiğe İlişkin Değerler ve Sınıf Uygulamaları

Bishop (2008a), değerlerin eğitimin her basamağında eğitim sürecinin vazgeçilmez bir parçası olduğunu ve ders içerisinde öğretmenlerin sahip olduğu değerlerin, onların pedagojik kimliklerine bağlı olduğunu belirtmiştir.

Öğretmenlerin sahip oldukları değerler onların karar alma seviyesinde, belirgin olarak ortaya çıkmaktadır. Clarkson vd., (2000) VAMP (Values and Mathematics Project)' de değerleri davranışların içerisindeki inançlar şeklinde kabul ettiklerini belirtmişlerdir. Öğretmenlerin sınıftaki uygulamaları tümüyle benimsedikleri inançlara bağlı olmasa bile eylemleri bu inançları yansıtır. Bu yansıyan inançlar değerler olarak kabul edilmektedir (Clarkson vd., 2000). Bundan dolayı, öğretmenlerin sınıf uygulamalarında gösterdikleri davranışların ve kararların onların benimsedikleri değerleri yansıttığını söyleyebiliriz. Ayrıca birey zihninde bizzat kendisi oluşturulduğu, kendisine özgü olduğu için değerlere sosyokültürel açıdan bakmak, değerlerin matematik eğitimindeki rolünü anlamak açısından önemlidir. Matematiksel etkinliklerin sembolleri, uygulamaları ve ürünlerinin kendi başına bir değeri yoktur ve bunlara değer veren bireyin kendisidir (Bill & Husbands, 2005 ;Bishop vd., 2000).

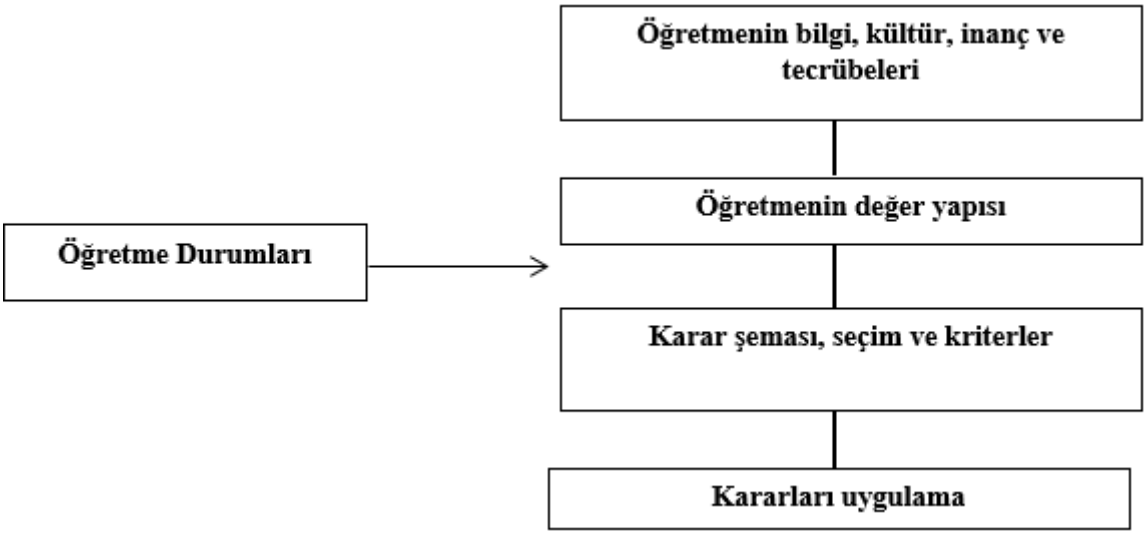
Öğretmen tarafından alınan kararlar, sınıf uygulamalarında kendini göstermektedir ve bu süreç Bishop (2008c) tarafından öğretmenin metodu şeklinde isimlendirilmektedir. Aynı zamanda bu ilerleyiş aşağıdakine benzer bir diyagram ile gösterilmiştir.



Şekil 3. Bishop ve Whitfield'ın öğretmen karar verme çerçevesi .*Bishop, A. J., & Whitfield, R. C. (1972). Situations in teaching. Maidenhead Berkshire, England: McGraw-Hill.*

Bu bağlamda, Bishop ve Whitfield, bir öğretmenin karar vermek için günlük öğretim durumlarıyla karşılaştığında, genel olarak yaşamdan ve özel olarak eğitim deneyiminden edindiği geçmiş bilgileri kendi değer sistemi ve müfredatla ilgili hedef ışığında filtrelediğini ve yorumladığını savunur. Bireyin değerleri karar alma aşamasında önemli bir yere sahiptir ve bu

sebeple öğretmenin vermiş olduğu kararlar kendisine özgüdür (Borko vd., 2008). Bishop (2001) öğretmenin değer şeklinin matematik öğrenimini nasıl etkilediğini göstermek amacı ile aşağıdaki diyagramı sunmuştur (aktaran Leu & Wu, 2005).



Şekil 3. Öğretmen değerleri ve matematik eğitimi ilişkisi

Bishop (2001) diyagramda, bir öğretmenin değer yapısının, öğretmenin kararlarını tutarlı bir şekilde uygulaması için, öğretim durumlarına yönelik tercihleri ve bu tercihlerin değerlendirilmesindeki ölçütlerin seçimini etkilediğini belirtmektedir (Leu & Wu, 2005). Bu bağlamda değerler konusunda öğretmenlerin hem "değerlerin taşıyıcısı" hem de "değerlerin aracısı" oldukları söylenebilir. Öğretmenlerin sınıf uygulamalarında yansıttığı değerler, kişisel değer sistemlerinden etkilenir. Bu nedenle öğretmen, matematik eğitimi ile ilgili belirli inanç ve değerler geliştirmiş olduğu için bir değer taşıyıcısıdır. Aynı zamanda bir değer aracısıdır, çünkü öğretmenin rolü öğrencilerin matematik hakkındaki fikirlerini paylaşmalarına ve geliştirmelerine yardımcı olmaktır. Bir öğretmenin benimsediği değerler, yaptığı işin her yönünü etkileyebilir. Örneğin; konu seçimi, belirli matematiksel etkinlik türlerine vurgusu, tercih ettiği öğretim stili ve öğrencilerinin sınıftaki çabalarını desteklemesi veya eleştirmesinin tümü onun değerlerinden etkilenir. Ayrıca öğretmenlerin matematikle ilgili değerleri de öğretmenlerin açıklamalarına ve sorularına yansır. Örneğin öğretmenin öğrencilerden fikir ve düşüncelerini sınıf ortamı içerisinde açıklamalarını isterse açıklık değerinin bir göstergesidir.

Dersin planlanması ve uygulanmasında farklı fikirler sunulmuştur. Çetin (2009), öğretim aşamalarını Herbat'ın belirttiği şekilde hazırlık, sunuş, bağlantı-çağrışım, genelleme ve özetleme, uygulama aşaması şeklinde belirtmektedir. Yalın (2004) ise bu aşamaları giriş, sunu,

alıştırma, geri bildirim ve değerlendirme şeklinde ele almıştır. Küçükahmet (2003) bir ders sürecinin etkili şekilde tasarlanması için biçimsel bölüm, hazırlık, sunu, uygulama ve değerlendirme aşamalarının gerekli olduğunu belirtmiştir (aktaran Çiçek Akkuzu, 2006).

2.2.3. Genel Eğitimsel Değerler

Öğrencilerin ilerlemeleri için okul, öğretmen, kültür ve toplum kaynaklı öğrenciye kazandırılan değerler genel eğitimsel değerler olarak belirtilmektedir (Bishop vd., 1999; Dede, 2007). Bu değerler iyi davranış, dürüstlük, itaat, nezaket, alçakgönüllülük, yardımseverlik ve sorumluluk gibi değerlerdir. (Bishop vd., 2000). Bu genel eğitimsel değerlerin öğrencilerde oluşması ile alakalı üç yol önerilmektedir. İlk yol matematik derslerinde kullanılan öğretme ve öğrenme yaklaşımlarıyla (işbirlikli öğrenme, problem çözme vb.) bu değerlerin aktarımının gerçekleştirilmesidir. İkinci yol ise matematiğin bir araç olarak kullanılıp genel eğitimsel değerlerin aktarılmasıdır. Üçüncü yol ise matematiğin tarihsel gelişime ve matematiğe katkı sağlamış tarihteki matematikçilere vurgu yapılarak bu değerlerin aktarılmasıdır.

2.2.4. Matematik Eğitimi Değerleri

Genel eğitimsel değerlerin ve matematiksel değerlerin ortak sonucu olarak matematik eğitimi değerleri ortaya çıkmıştır. Matematik eğitimi değerleri sınıf uygulamalarında, ders kitapları ve öğretim programlarında, gözlemlenen ve bunlara etki edebilen değerlerdir (Seah & Bishop, 2000). Matematiksel değerler farklı ülkelerde ve toplumlarda aynı olmasına rağmen; farklı kültürler ve okul sistemleri arasında bu matematik değişiklikler gösterebilmektedir. Bundan dolayı matematik eğitimi değerlerinin de bu değişkenlere göre farklılık göstermesi mümkündür. Bu farklılıklar matematik eğitimi değerlerinin sayısının artışında etkili olmaktadır (Dede 2007; Seah & Bishop, 2000). Matematik eğitimi değerleri, matematiksel değerler gibi tamamlayıcı çiftler olarak belirtilmektedir. Bu çalışma Seah ve Bishop (2000) tarafından belirtilen birbirini tamamlayıcı nitelikte beş değer çiftine dayandırılmıştır.

Bu değer çiftleri matematik eğitiminin iki yönü ile kategorize edilmiştir. Bunlar pedagojik yön ve kültürel yönleridir.Formal görüş-aktif görüş ve işlemsel-ilişkisel öğrenme çiftleri pedagojik yönü ile ilişkili iken uygunluk-teorik, erişebilirlik-özelleştirme ve değerlendirme-muhakeme çiftleri ise kültürel yönü ile alakalıdır (Dede, 2006b).



Şekil 4. Matematik Eğitimi Değerleri

Formal Görüş-Aktif Görüş

Formal görüşte matematik korunmaya değer bir hazine olarak görülmektedir. Aynı zamanda tümdengelimli akıl yürütme ve alıcı öğrenmeyi içeren bir şekilde matematik öğreniminin yapılandırılması gerektiğini vurgular. Bu değeri benimseyen öğretmenler, dersleri süresince formül, kavram ve teoremleri öğrencilere kavratma kabiliyetindedirler (Seah ve Bishop, 2000; Dede, 2006a). Örneğin öğrencilere dik üçgende uzun kenarın Pisagor teoremi ile bulunduğunu gösterdikten sonra onlardan dik kenarları 7 ve 24 cm olan bir dik üçgenin hipotenüs uzunluğunu bulmaları istenmesi ders içerisinde formal görüşe bir örnektir. Ek olarak bu görüşe değer veren öğretmenler ispat yapabilme ve becerisini öğrencilerde geliştirmek ve sınıf içerisinde tartışma ortamları oluşturmak yönünde çaba gösterirler. Aslında bu değer ile öğrencilerin akıl yürütme, fikir ileri sürme ve savunma konularında teşvik edilmesi hedeflenmektedir (Gunstone, Bishop, Corrigan & Clarke, 2007).

Formal görüşe tamamlayıcı nitelikte olan aktif görüşte ise matematik dinamik ve insan ile alakalı bir uygulama olarak görülmektedir. Aktif görüş değerinde öğrenim sezgisel akıl yürütme ve keşif yoluyla gerçekleşmektedir. Bundan dolayı aktif görüşte tümevarımsal bir akıl yürütmenin önemli olduğu söylenebilir (Seah & Bishop, 2000). Bu görüşe göre ders kitaplarına yeni uygulamaların ve bulmacaların eklenmesi, problem çözme bilgiyi tarihsel gelişim ile ilişkilendirme, tartışma ve araştırma aktif görüş değerini destekler (Seah, 1999).

İşlemsel Öğrenme-İlişkisel Öğrenme

Skemp (1976) tarafından ortaya konulan işlemsel ilişkisel anlama kavramlarından işlemsel öğrenme ve ilişkisel öğrenme değerleri türetilmiştir (Aktaran aşıcı, 2020). Skemp işlemsel öğrenme değerini ‘neden olmadan kurallar’ ve ilişkisel öğrenme değerini ise ‘ne yapacağını ve nedenini bilmek’ şeklinde tanıtmıştır. Matematikte formüllerin, kuralların kullanılması, işlemlerin öğrenilmesi ve bunların durumlara uygulanması işlemsel öğrenme ile alakalı iken;

kavramsal ilişkileri görme, bunlar ile alakalı ve uygun şemalar oluşturma ise ilişkisel öğrenme ile alakalıdır (Seah, 1999; Dede, 2006).

İşlemsel öğrenme değeri; matematiği öğrenmenin yalnızca formül öğrenme olduğu mesajını yansıtan ifadelerle (alıştırma örnek soruları, çözümlü örnekler gibi) aktarılabilir (Seah, 1999). Bu sebep ile işlemsel bir anlayış ile ilerleyen bir sınıf için geleneksel bir program kullanımı çok daha uygun bulunmaktadır. Matematiğe ait konular arasında ve diğer alanlar ile bu konuların arasında kurulan ilişkiler ilişkisel öğrenme değerini destekler (Seah & Bishop, 2000).

Teorik-Uygunluk

Teorik bilgi değeri, matematiğin günlük hayattaki yerinden ve buna dayanan problemlerden ayrı, yalnızca teorik bilgi esas alınarak öğretimin gerçekleşmesine dayanan bir değerdir. Diğer yandan uygunluk değeri ise matematiğe ilişkin sahip olunan bilgilerin günlük yaşamdaki problemleri çözmeye yönelik kullanılması ve matematiği önemli görme konuları ile temsil edilmektedir (Dede, 2006; Seah, 1999).

Erişilebilirlik-Özelleştirme

Erişilebilirlik değerini Seah ve Bishop (2000), her öğrenci tarafından anlaşılabilecek ve onların katılmasını sağlayacak matematiksel uygulamaların yapılması şeklinde belirtirken; çifti olan özellik değerini yalnızca matematiğe yeteneği olan öğrencilerin katılabileceği uygulamaların yapılmasını vurgulamaktadır. Ayrıca zamanda matematik öğretmenlerinin derslerinde sınıftaki her öğrencinin fikir yürütebileceğini düşündüğü sorular ile derslerini planlaması ve bu planı uygulaması erişilebilirlik değerinin bir işaretidir. Aynı şekilde özellik değerinin bir göstergesi olarak ise sadece belirli özellikleri gösteren (akademik olarak başarı, analitik düşünme becerisi, sorgulayıcı yaklaşım göstermesi) öğrencilere uygun sorularla matematik dersinin işlenmesi olarak belirtilmiştir (Bishop vd., 2000).

Değerlendirme-Muhakeme

Değerlendirme değerine göre, matematikte matematiksel işlemlerin işlenişini benimsemek matematik öğrenmenin amacı olarak görülmektedir. Bu sebeple matematik bu süreçte uzmanlaşmayı gerektirir. Örnek problemler, matematiği bir akıl yürütme ve iletişim aracı şeklinde kullanmaya uygun şanslar veremeyeceğinden değerlendirme değerinin aktarılması için uygulanabilir. Muhakeme değeri, bu işlemler daha yüksek performans gerektirdiğinden, matematiği öğrenmenin genellemeler, hipotezler ve ilişkiler yapmak için kullanılabilecek bir araç olarak görülmesi gerçeğine yansır (Seah, 1999). Özellikle, kesin cevaplar ve uygun çözüm stratejilerinin dikkate alınmasını gerektiren süreçlerde değerlendirme değeri, sürekli akıl

yürütmeyi içeren kapsamlı cevaplar gerektiren süreçlerde ise muhakeme değeri beklenmelidir (Brown, 2001).

2.3.İlgili Araştırmalar

Bishop ve diğerleri tarafından başlatılan VAMP (1999-2001) projesi, matematikle ilgili değerler hakkında daha fazla bilgiye sahip olmanın matematik öğretiminin kalitesini artıracağını varsaymış, matematik öğretmenleri tarafından benimsenen değerlere ilişkin farkındalığı araştırmış ve belgelemiştir. Bu çalışma, etkisinin boyutunu araştırmak, mevcut ve gelecekteki öğretmenleri değerleri konusunda eğiterek etkili öğretim şansını artırmak için yapılmıştır (Bishop vd., 2000). Bu çalışmada inançların değerler ile yakın ilişkisi bulunduğu kabul edilmiş fakat proje matematiksel değerler ve matematik eğitimi değerlerine dayanmaktadır. Araştırmanın sonucunda yalnızca matematik derslerinde öğretilen değerler sınıflandırılmış ve aynı zamanda öğretmenlerin sahip oldukları değerlerin ne kadar bilincinde oldukları ve bu değerleri ders sürecine ne derece aktardıkları da ortaya çıkarılmıştır (Bishop vd., 2000; Bishop, 2002; FitzSimons vd., 2000).

Sınıf uygulamalarına yansıyan değerler ile alakalı yapılan çalışmalardan bir diğeri "Value In Mathematics Teaching (VIMT) projesidir. Bu projede Leu, Wu, Chang, Chin ve Lin (1997) Tayvan'da matematik öğretmenlerinin kendi inandıkları değerleri ne derecede açıklayabildiğine bakmak, bu öğretmenlerin matematik eğitimine ve matematiğe ilişkin değerlerini saptamak ve derslerde öğrenci-öğretmen değer ilişki şekillerini göstermek adına araştırmayı gerçekleştirmişlerdir. Proje VAMP araştırması temel alınarak devam etmiştir. Çalışmada sınıf içi uygulamalarının sınıf gözlemleri, ön ve son görüşmeler, öğretmenlerin sahip olduğu değerler ve vaka çalışmalarında değer etkileşimleri yoluyla anlatılması amaçlanmıştır. Sınıf içi uygulama, planlama ve öğretmen seçiminde analitik kriterleri göz önünde bulundurarak sınıf gözlemlerini incelenmiştir (Bishop vd., 2003, s. 740-747).

Seah (2004) doktora tezinde Avustralyalı göçmen öğretmenlerin değer ve deneyimlerini kültür, matematik ve matematik eğitimi açısından karşılaştırmıştır. Araştırmada öğretmenlerin mesleki sosyalleşme deneyimleri ile değerleri arasındaki çelişki ilişkilendirilmiştir. Bu çalışmada farklı kültürlerde matematik, matematik eğitimi ve eğitsel değerler arasındaki benzerlikler ve farklılıklar vurgulanmıştır.

Durmuş, Bıçak ve Çakır (2008) fen ve teknoloji, matematik ve ilkokul öğretmenlerinin matematik ve matematik eğitimine ilişkin değerlerini pozitivist ve yapılandırmacı kategorilere ayırmış ve bu değerleri farklı demografik değişkenlere karşı test etmiştir. Araştırmada amaç,

matematik öğretmenlerinin matematiğe ve matematik eğitimine yönelik değerlerini belirlemek, öğretmenlerin kendi durumlarını fark etmelerini ve sınıf uygulamalarına farklı açılardan yaklaşmalarını sağlamaktır. Elde edilen bulgular, öğretmenlerin kendilerini matematik ve matematik eğitimindeki değerleri açısından daha yapıcı gördüklerini göstermiştir. Eğitim Fakültesi mezunu katılımcıların daha yapılandırmacı değerlere sahip olduğu; ayrıca çalışmada cinsiyet değişkeni açısından erkek öğretmenlerin kadın öğretmenlere göre daha pozitivist değerlere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bishop vd. (2000) çalışmalarında öğretmenlerin değerlerini araştırırken karşılaştıkları metodolojik zorlukları belirtmektedir. Bu çalışmada VAMP ve VIMT projelerinde bahsedilen farklı kişisel değerlere sahip farklı kültürel ortamlardan kaynaklanan farklılıklara dair ortak bir bakış açısı geliştirmenin önemi vurgulanmaktadır. Kültürün değerler üzerindeki etkisini vurgular ve bu farkı ortadan kaldırmak yerine değerlerin öğretiminde daha geniş bir bakış açısı ortaya koymanın daha iyi olacağına işaret eder.

Durmuş ve Bıçakçı (2006) tarafından geliştirilen Matematik ve Matematik Eğitiminde Değerler Ölçeği, ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik ve matematik eğitimine ilişkin değerlerini belirlemek için Demir, Somuncu Demir ve Durmuş (2012) tarafından kullanılmıştır. Anket sonuçları, katılımcıların değerlerinde kendilerini daha yapılandırmacı olarak gördüklerini göstermiştir. Cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte erkek katılımcıların daha aktif olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuç Durmuş, Bıçak, Çakır'ın (2008) çalışması ile tutarsızlık göstermektedir. Ayrıca fen ve edebiyat mezunlarının, Eğitim Fakültesi fakültesi mezunlarına göre daha yüksek yapılandırmacı değerlere sahip olduğu tespit edilmiştir.

Bills and Husbands (2005a), araştırmada matematik öğretmenlerinin uygulamalarının özellikleri olan matematik değerlerini analiz etti. Bu çalışmada öğretmenlerin matematik öğretiminde değerler konusunu araştırırken matematik eğitimi ve eğitimle ilgili değerler açısından uygulamaları incelenmiştir. Araştırma, matematik öğretmenlerinin pedagojik değerlerinin sınıf uygulamalarına etkisi ve eğitim yoluyla değer oluşumuna ilişkin tartışmalar etrafında dönmektedir. Çalışmanın giriş bölümünde konu değerleri ile genel toplumsal değerler arasındaki farklar ortaya konulmuştur. Araştırmacıları bu sonuca götüren mantık, eğitimle ilgili ilkeler ve temel inançlar ile bireylerin öğrenme ve çalışma biçimleri arasındaki uyumsuzluktur. Ayrıca öğretmenlik uygulamasının bireyin eğitimsel değerleri kazanmasında ve kültürel değerlere bağlılığında önemli rol oynadığı vurgulanmaktadır. Çalışmada elde edilen bu sonuçlar çalışmamızın önemini vurgulamaktadır.

Dede (2006a) lise 10,11 ve 12. sınıflara yönelik hazırlanmış farklı matematik ders kitaplarında bulunan matematiğe ve eğitime ilişkin değerleri araştırmıştır. Bu hedef ile çalışmada 12 ders kitabı içerik analizi ile analiz edilmiş sonucunda ise kitaplarda rasyonellik, kontrol ve açıklık değerlerinin tamamlayıcı değerlerine kıyasla daha fazla vurgulandığı görülmüştür. Matematik eğitimi değerleri tarafından ise ders kitaplarında, formal görüş, teorik bilgi, işlemsel öğrenme, erişilebilirlik ve değerlendirme değerleri kendi tamamlayıcı değerlerine kıyasla daha çok vurgulanmıştır.

Dede (2006b), matematik bölümünde ve öğretmenliğinde okumakta olan öğrencilerin fonksiyon kavramı açısından matematik eğitimi değerlerini tespit etmek için açık uçlu sorular ile bir araştırma yapmıştır. Sonuç olarak bütün sınıf derecelerinde okuyan öğrencilerde formal görüş, uygunluk, işlemsel öğrenme, erişilebilirlik ve mantıksal düşünme değerleri saptanmıştır.

Türk ve Alman matematik öğretmenlerinin sınıftaki uygulamalarına yönelik karar alma aşamasına etki eden değerleri belirlemeyi amaçlayan Dede (2013a), 9 Türk ve 13 Alman matematik öğretmeni ile çalışmıştır. Araştırma farklı kültürlerdeki matematik eğitiminin inanç, amaç ve öğretim yöntemlerine bağlı değişkenlik gösterdiği düşüncesi ile başlatılmıştır. Her kültürün farklı matematiksel yaklaşıma sahip olduğunu ve bununda değerleri dolayısıyla öğretmen tercih ve yaklaşımlarını etkilediğini söylenebilir. Öğretmenlerin sahip olduğu değerlerin saptanması onların kararlarının ve öğretme yaklaşımlarının arkasındaki sebeplerin saptanmasında öncülük etmektedir. Bu sebeple bu çalışma bizim araştırmamızın önemini içermektedir. Araştırmadan elde edilen sonuç iki öğretmen grubu içinde verimlilik, sosyalleşme ve esneklik değerlerinin onların karar verme süreçlerine etki ettiği görülmüş ve Türk öğretmenlerin Almanlara göre daha çok öğrenci merkezli etkinliklere derslerinde yer verdiği gözlenmiştir.

Yazıcı, Peker, Ertekin ve Dilmaç (2011), öğretmen adaylarının matematiği öğretmek üzerine olan kaygıları ile onların matematiğe yönelik değerleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Araştırmanın amacını gerçekleştirmek adına 23 maddelik" Matematik Öğretme Kaygı Ölçeği" ve 34 maddelik "Matematiğe Yönelik Değer Ölçeği" kullanılmıştır. Sonuç olarak öğretme kaygısı ve değerler arasındaki ilişki düşük bir seviyede gözlenmiş ancak değerlerin öğretmen kaygısına etkisi yüksek bulunmuştur. Bu sebeple öğretmen adaylarına oluşturmacı değerlerin kazandırılmasının önemli olduğu vurgulanmıştır.

Aktaş (2014) yüksek lisans tezinde yaptığı çalışmada matematik öğretmenlerinin matematiksel değerlerini ve bunların sınıf uygulamalarına yansımalarını bulmayı amacı ile ortaöğretimde görev yapan 5 matematik öğretmeni ile veriler toplanmıştır. İçerik ve karşılaştırmalı durum

analizi ile veriler analiz edildikten sonra araştırma sonucu nesnelcilik, kontrol ve açıklık değerlerinin tamamlayıcı değerlerine kıyasla daha fazla rastlandığı şeklindedir. Katılımcıların matematiksel değerlerin bazılarına sahipken bunları sınıf uygulamalarına hiç yansıtamadıkları görülmüştür. Bundan dolayı öğretmenlerin matematiksel değerini sınıf uygulamalarına aktarma konusunda yetersiz olduğu kanısına varılmıştır. Ek olarak araştırma sorusunun dışında kalsa da katılımcıların matematiksel değerler ile ilgili farkındalıklarının olmadıkları tespit edilmiştir. Öğretmenlerin değerleri sınıf uygulamalarına yansıtamama sebepleri ise yoğunluk, zaman sıkıntısı ve sınav sisteminin getirdiği zorunluluklar şeklinde belirtilmiştir.

Yaprakgül (2019) yüksek lisans tezinde TEOG, LGS, PISA ve TIMSS sınavlarındaki matematik sorularının matematik ve matematik eğitiminin değeri açısından karşılaştırmalı olarak incelenmesini amaçlamıştır. Çalışma alanı içerisinde 320 TEOG, 20 LGS, 67 PISA ve 176 TIMSS olmak üzere toplam 583 matematik sorusu incelenmiştir. Analiz sorularının matematiksel değeri açısından TEOG sınavının rasyonellik, kontrol ve açıklık değerlerine, LGS, PISA ve TIMSS sınavlarının objektiflik, kontrol ve açıklık değerlerine bakınız. Matematik eğitiminin değeri açısından TEOG testi matematik soruları formal bakış açısı, prosedürel öğrenme, teorik bilgi, erişilebilirlik ve değerlendirme değerine; LGS aktif bakış açısı, prosedürel öğrenme, uygulanabilirlik ve mantıksal düşünme değerine; PISA ve TIMSS test soruları aktif görünüm, Prosedürel öğrenme, prosedürel öğrenme, prosedürel öğrenme, uygunluk Sonuç, erişilebilirlik ve değerlendirmenin değerini vurguladığıdır.

Doğan (2020), matematik öğretmen adaylarının sahip oldukları matematiksel değerleri saptamak amacı ile rutin olmayan problemleri kullanarak bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada doküman analizi yöntemi kullanılmış, örneklemi ise 33 matematik öğretmen adayı olarak belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak, diziler ve seriler konusu ila alakalı hazırlanan rutin olmayan problemler çalışma kağıdı kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda matematik öğretmen adaylarının verilerine göre rasyonellik, kontrol ve nesnecilik değerlerine tamamlayıcı çiftlerine kıyasla daha fazla vurgu yaptıkları gözlenmiştir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının matematiksel değerler açısından farkındalıklarının arttırılması gerektiği önerilmiştir.

Aşıcı (2020), PISA uygulamalarında bulunan matematiksel değerlere yer verilme durumlarını ve problem türlerini tespit etmek amacıyla bütüncül çoklu durum çalışması gerçekleştirmiştir. Çalışmada 2003-2019 yılları arası uygulanan ulusal sınavlar ve PISA uygulamaları çeşitli kodlama yöntemleri ile derinlemesine incelenmiştir. Sonuç olarak ise matematiksel değerlerden; nesnecilik, kontrol ve gizem değerlerinin tamamlayıcı çiftlerine kıyasla daha fazla vurgulandığı saptanmıştır. Ayrıca ulusal sınavlarda matematik eğitimi değerleri yönünden

formal görüş, işlemsel öğrenme, özelleştirme ve değerlendirme değerlerine tamamlayıcı çiftlerine kıyasla daha fazla vurgu yapıldığı gözlenmiştir.

3. BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın desenine, katılımcıların belirlenmesine, verilerin toplanmasına ve toplanan bu verilerin analizlerine yer verilmiştir.

3.1.Araştırmanın Modeli

Nitel araştırma tekniklerinden fenomenoloji, insanların belirli bir fenomen veya kavramla ilgili anlayışlarını, duygularını, bakış açıları ve algılarını ifade etmelerini sağlayan ve bu fenomeni nasıl deneyimlediklerini tanımlamak için kullanılan nitel bir araştırma yöntemidir (Rose, Beeby & Parker, 1995, s. 1124). Fenomenoloji farkında olduğumuz ancak ayrıntılı ve derin bir anlayışa sahip olmadığımız olgulara odaklanır. Olaylar, deneyimler, algılar ve ya da durumlar gibi farklı şekillerde karşımıza çıkan bu olgularla günlük yaşantımızda farklı şekillerde karşılaşabiliriz. Ancak bu durum söz konusu olguları tam olarak anladığımız anlamına gelmemektedir. Dolayısıyla fenomenoloji günlük olarak sıklıkla karşılaştığımız, bize yabancı olmayan ancak tam anlamını kavrayamadığımız olguları araştırmayı amaçlayan çalışmalar için kullanılmakta ve uygun bir araştırma zemini oluşturmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2016, s. 69). Matematiksel değerler, bir kişinin kendisine özgü inançlar ve temel bakış açısından ifade edilen tercihler ve yapılan seçimlerle belirir. Matematiğe nüfuz eden değerler, faydalılık ve pürlük dahil olmak üzere evrenselcilik, nesnelcilik, rasyonalizm, açıklık, ve etik gibi bir dizi boyutu içerir (Southwell, 1995). Bu bir dizi boyutu açığa çıkarmak için nitel veriler toplamak boyutların yapısını ve ne olduklarını anlamakta da açıklayıcı olacaktır (Chan & Wong, 2019).

Bu teknik bir fenomenin yapısını mümkün olduğunca doğru bir şekilde tanımlamayı, belirli bir deneyimin bir grup insan için ne anlama geldiğini ve bunu nasıl deneyimlediklerini ortaya

çıkarmayı amaçlar ve önceden yaşanmış deneyimleri, nesnel olarak tanımlanmasını ve ardından fenomenle ilgili mevcut teorilere atıfta bulunarak betimlemeyi gerektirir. Bu bağlamda, bu çalışmanın amacı ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sahip olduğu matematiksel değerler ve bu değerlerin adayların ders planlama becerilerine yansımalarının tespit edilmesi olduğundan, değerler fenomeni çerçevesinde, araştırma nitel araştırma tekniklerinden fenomonoloji ile tasarlanmıştır.

3.2.Çalışma Grubu

Katılımcılar araştırma problemine uygun olacak şekilde Türkiye'de bir devlet üniversitesinde okumakta olan matematik öğretmeni adaylarından 10 öğretmen adayı olarak belirlenmiştir. Katılımcılar 8 kız ve 2 erkek öğretmen adayından oluşmaktadır. Öğretmen adayları ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim görmekte olan 3. Sınıf öğrencilerinden seçilmiştir. Bu seçim yapılırken öğretmen adaylarının akademik not ortalamalarının çeşitli olmasına, bir başarı düzeyinde yığılma olmamasına dikkat edilmiştir. Öğretmen adayları, çalışma yapıldığı esnada özel öğretim yöntemleri dersini yeni almaya başlamışlardır. Araştırmanın problemi ise buna bağlı olarak adaylara ders planlatma yönünde değil hazır ders planları arasından seçim yapma çerçevesinde şekillenmiştir. Çalışma gurubu gönüllülük esasına göre kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. (Yıldırım & Şimşek, 2011, s.113).

3.3.Verilerin Toplanması

Araştırmacılar fenomonolojik tasarımlarda verilerin toplanmasında çeşitli yöntemler kullanabilirler. En yaygın yöntemlerden bazıları katılımcı gözlemi, görüşmeler, katılımcılarla sohbetler, katılımcıların kişisel analizleri, odak toplantıları şeklinde sıralanabilir (Tekindal & Uğuz, 2020). Bu bağlamda araştırmada matematik öğretmeni adaylarının sahip oldukları değerleri ve bu değerlerin ders tasarlama becerilerine yansımalarını belirleyebilmek adına farklı veri toplama araçları kullanılmıştır. Öğretmen adaylarının sahip olduğu değerleri doğrudan belirleyebilmek mümkün olmadığından (Bishop vd., 2000) bu değerleri belirleyebilmek için varsayımsal durumları içeren, onları ikilemde bırakacak ve adayları karar vermeye yönlendirecek (Chan & Wong, 2019) açık uçlu sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış bir görüşme formu kullanılmıştır (Ek1). Varsayımsal durumlara dayalı sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış görüşmeler pandemi süreci nedeniyle online olarak gerçekleştirilmiştir. Veriler katılımcılardan yazılı olarak toplanmıştır.

Araştırmanın ikinci kısmı "Matematik öğretmeni adaylarının sahip oldukları değenlerinin onların ders tasarlama becerilene yansımalarını belirlemek" olduğundan araştırmacılar

tarafından, 3 ayrı kazanıma ilişkin her biri farklı matematiksel değer bileşenini tetikleyeceği düşünülen 18 ders planı hazırlanmıştır. Katılımcılardan, her bir kazanım için hazırlanan bu ders planlarını uygulamak için kendilerine göre öncelik sırasına koymaları ve daha sonra oluşan sıralamanın nedenlerini yazılı olarak vermeleri istenmiştir. Bir başka veri toplama aracı olarak her bir değer bileşeninin öne çıkan göstergelerine yönelik her biri bir matematiksel değere hizmet eden yarı yapılandırılmış 6 sorudan oluşan bir görüşme protokolü kullanılmıştır. Görüşme protokolü ders planlarında baskın şekilde belirtilen değer göstergeleri çerçevesinde hazırlanmıştır. Görüşme protokolü katılımcılara online olarak uygulanmış, kayıt edilmiş ve bu veriler alıntı yapma yöntemi ile çözümlenmiştir.

3.3.1. Yarı yapılandırılmış görüşme formunun oluşturulması

Görüşme formundaki maddeler matematik öğretmeni adaylarının sahip olduğu matematiksel değerleri ortaya çıkarmak amacıyla oluşturulmaya çalışılmıştır. Seah ve Bishop (2000)'e göre matematiğe yönelik rasyonellik-nesnecilik kontrol-ilerleme ve açıklık-gizem tamamlayıcı değer çiftleri herhangi bir karar noktası sergileyemeyebilir. Böyle durumlarda adayların yalnızca bir değere sahip olduğunu söylemek yanlış olabilir. Sahip olunan değerler içeriğe göre değişkenlik arz edebileceğinden farklı içeriklere sahip sorular oluşturulmuştur. Literatür taraması yardımı ve iki akademisyenin danışmanlığında 9. ve 10. sınıf programlarında yer alan "Denklem ve Eşitsizlikler, Fonksiyonlar ve Modüler Aritmetik alt öğrenme alanları" üzerine inşa edilmiş ve 41 maddeden oluşan görüşme formu (Ek1) hazırlanmıştır. Öğretmen adaylarının sahip olduğu değerleri ortaya çıkarabilmek adına onlara tetikleyici senaryolar oluşturulmuştur (Bishop vd., 2000). Görüşme soruları bahsedilen konulara yönelik kazanımları içeren bir ders sürecinde geçmesi muhtemel varsayımsal diyaloglardan oluşmaktadır. Bu sorular ile öğretmen adayının kendisini bu varsayımsal durumlardaki öğretmen ile empati yaparak asıl düşüncelerini belirtmesi amaçlanmıştır (Bütün, 2011).

Örnek olarak görüşme formunda yer alan varsayımsal durumlardan bir tanesi aşağıda verilmiştir:

Kemal öğretmen denklem kavramını açıklamak için sınıfa; "Denklem Kavramına neden ihtiyaç duyulmuştur? Bu konuda düşünceleriniz nelerdir?" sorusunu yöneltmiştir. Öğrencilerden Tolga ve Sevda izinsiz kendi aralarında, farklı fikirleri savunarak tartışmaya başlamıştır ve sınıftaki diğer öğrenciler onların tartışmalarını dinlemektedir.

- Sizce Kemal öğretmenin denklem kavramını açıklamak için sınıfa yukarıdaki gibi bir soru yöneltmesi uygun bir yaklaşım mıdır? Bir 10. Sınıf öğrencisinin hazırbulunuşluk düzeyi göz

önüne alındığında böyle bir tartışmaya gerek var mı? Neden? Siz sınıfınızda benzer tartışmalara yer verir misiniz?

- Siz olsaydınız Tolga ve Sevda' in bu tartışmaları karşısında tutumunuz ne olurdu?

Yukarıdaki senaryo rasyonellik değerinin tartışma, akıl yürütme göstergelerini ve ilerleme değerinin hazırbulunuşluk göstergesini ortaya çıkarması planlanarak oluşturulmuştur.

3.3.2. Ders Planlarının Oluşturulması

Öğretmen adaylarının sahip oldukları değerlerin ders planlama becerilerine yansımalarını belirleyebilmek adına planların her biri matematiksel değer boyutlarından tetikleyecek şekilde hazırlanmıştır. Matematiksel değer boyutlarını ders planlarında en çok yansıtabilecek kazanımlar iki uzman akademisyen danışmanlığında belirlenmiştir. Araştırmacılar, belirlenen 3 kazanımın her birine ilişkin 6 farklı ders planı hazırlanmıştır. Hazırlanan ders planları çalışmanın ekler kısmında verilmiştir. Ders planları bu konuda uzmanlaşmış bir akademisyen danışmanlığında tasarlanmıştır. Ders planlarının kazanımları belirlenirken lise seviyesindeki matematik kazanımlarının tamamı göz önünde bulundurulduğunda 6 matematiksel değeri en çok barındırdığı düşünülen 3 kazanım belirlenmiştir. Bu kazanımlar "trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler", "dik üçgende Pisagor teoremini ispatlar ve uygulamalar yapar" ve "asal sayılar ve asal çarpanlara ayırma vurgulanır" şeklinde uzman görüşleri alınarak belirlenmiştir. Ders planları tasarlanırken literatür taraması sırasında belirlenen değer göstergeleri göz önüne alınmıştır. Her bir planda bir değere ait göstergelerin daha fazla yer almasına dikkat edilmiştir.

3.4.Verilerin Analizi

Araştırmanın ilk aşaması olan, öğretmen adaylarının değerlerini ortaya çıkarmada elde edilen veriler daha önceden literatür yardımı ile belirlenen temalara göre yorumlanarak, betimsel analiz kullanılmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2011). Öğretmen adaylarının uygulamalarına ve tercihlerine yansıyan değerleri doğrudan gözlemlemek mümkün değildir (Bishop vd., 2000; Chan & Wong, 2019). İçerik analizi yöntemi de bireylerin davranışlarını dolaylı yollar ile belirlemeye ve analiz etmeye olanak sağlayan bir yöntemdir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2011). Öğretmen adaylarının tasarladıkları ders planlarından elde edilen verilerde bulunan açıkta bulunmayan, gizlenmiş bilgileri ortaya çıkarabilmek adına içerik analizi yöntemi kullanılmıştır (Yıldırım & Şimşek, 2011). Bu nedenle araştırmada içerik analizi ve betimsel analiz birlikte kullanılmıştır.

Araştırmanın analizi yapılırken ilk olarak literatür yardımı ile kodlama listesi oluşturulup eş zamanlı olarak varsayımsal durumlara dayalı görüşme formundan elde edilen veriler okunmuş, sesli toplanan görüşme protokolü verileri çözümlenmiştir. Kodlama listesi literatür taramasından elde edilen matematiksel değer tanımları ve çözümlenen verilerden elde edilen değer göstergelerinin harmanlanması ile oluşturulmuştur. Görüşme formunun ham verileri ikinci kez okunup, oluşturulan kodlama listesine göre sınıflandırılmıştır. Birbirine benzeyen ve tekrarlayan veriler not alınmıştır. Literatür taraması ve kodlama aşaması bitirildikten sonra elde edilen tüm veriler oluşturulan kodlama listesine göre araştırmacı tarafından tekrar incelenmiştir (Cao, Seah ve Bishop, 2006). Katılımcıların kurduğu cümlelerin birden fazla değer kategorisine ait olduğu durumlarda gerektiğinde bir cümle birden fazla kategoriye yerleştirilmiştir.

Veriler kodlanırken kodlama dışında kalan fakat değer boyutlarının açıklamalarına uyan veriler olduğu görülmüştür. Bu nedenle birbirine benzeyen ve kodlama listesine uymayan veriler için rasyonellik ve ilerleme değer boyutlarının açıklamalarına uygun yeni kodlar oluşturulup bunlar kodlar listesine eklenmiştir. Rasyonellik değeri için 'Öğrencilerin soyut düşünebilme becerilerinin geliştirilmesine yönelik çabalaması', ilerleme değeri için 'Öğretmen matematiksel problemlerin alternatif çözüm yollarına da yer verir. Öğrencileri matematiksel fikirler ile ilgili farklı açıklamalar yaptırmaya ve bunları araştırmaya teşvik eder' kodları eklenmiştir.

Elde edilen ders planı seçimleri ve bunlara ait açıklamalar analiz edilirken ise ilk olarak katılımcılara sunulan ders planları oluşturulan kodlama listesine göre tekrardan incelenmiştir. Daha sonra katılımcıların ders planı sıralamalarının ilk iki sırasındaki ders planları ve bu sıralama ile ilgili toplanan açıklama verileri ile matematiksel değerlerin ders planına yansımalarına dair sonuçlara ulaşılmıştır.

3.5. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Nitel araştırmalarda araştırmacılar, katılımcılar ile birebir iletişime geçerek ve konu üzerinde uzun süre zaman geçirerek yürüttükleri araştırmanın sonunda, ulaşılan verileri "anlamaya" çabalamaktadır. Çalışma sürecinde ya da sonunda araştırmanın niteliğini arttırmak için geçerlik ve güvenirlik çalışmaları (Yıldırım ve Şimşek, 2011) "Doğru anladık mı?" (Stake,1995, s.107) veya "Yanlış veya hatalı bir açıklama yayımladık mı?" (Thomas, 1993, s.39) sorularının yanıtları aranarak yapılmaktadır. Bu soruları cevaplandırmak amacıyla araştırmacılar kendilerine, katılımcılara ve okuyuculara bakmaları doğru olacaktır. (Creswell, 2002).

Lincoln ve Guba (1985) geleneksel olarak kabul gören değer ölçütleri olarak ön plana çıkarılan "geçerlik" ve "güvenirlik" kavramlarını değil nitel araştırmanın doğasına uygun olan alternatif

terimleri kullanmışlar ve nitel araştırmanın niteliğini arttırmak için birtakım stratejiler önermişlerdir. Bir araştırmanın geçerlik ve güvenirliğinin tesis edilmesi için inandırıcılık, aktarılabilirlik, tutarlık ve teyit edilebilirlik kavramlarını nicel araştırmanın geçerlik güvenirlik stratejileri olan iç geçerlik, dış geçerlik, iç güvenirlik ve dış güvenirlik terimleri yerine kullanmışlardır (Creswell, 2002; Yıldırım & Şimşek, 2011). Aşağıdaki tablo bu kavramları tanımlamakta ve temsil ettiği nicelikleri karşılayan yöntemleri ayrıntılı bir şekilde açıklamaktadır.

Tablo 2

Geçerlik ve Güvenirlik Konusunda Nicel ve Nitel Araştırmada Kabul Gören Kavramlar ve Yöntemleri

Ölçüt	Nicel Araştırma	Nitel Araştırma	Kullanılan Yöntemler
Araştırma sonuçları yoluyla gerçeğin doğru temsili	İç geçerlik	İnandırıcılık	• Uzun süreli etkileşim • Derin odaklı veri toplama • Çeşitleme • Uzman incelemesi • Katılımcı teyidi
Sonuçların uygulanması	Dış geçerlik (Genelleme)	Aktarılabilirlik	• Ayrıntılı betimleme • Amaçlı örnekleme
Tutarlılığı aşılama	İç güvenirlik	Tutarlık	• Tutarlık denetimi
Yansız olma	Dış güvenirlik	Teyit edilebilirlik	• Teyit denetimi

"Creswell, J. W. (2002). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches (Second Edition). USA: Sage Publication."

İnandırıcılık

Bu araştırmada, araştırmacı katılımcıların araştırmayı ve görüşme formunu daha iyi anlamlandırabilmesi adına görüşmelerden önce katılımcılar ile birden fazla toplantı düzenlemiş ve araştırma süreci ile alakalı akıllarındaki soruları yanıtlamıştır. Araştırma pandemi sürecinde gerçekleştirildiğinden dolayı düzenlenen toplantılar online olarak gerçekleştirilmiştir. Görüşme formunun yanıtlarının toplanma sürecinde ise yine katılımcılar ile etkileşim içerisinde kalınmıştır. Böylelikle uzun süreli etkileşimin sağlandığı düşünülmektedir.

Çeşitleme yönteminin araştırmanın inandırıcılığını arttırmak için kullanılacak bir diğer uygulamadır. Bu çalışmada, inandırıcılığı arttırmak amacı ile çeşitliliğin sağlanması için öğretmen adaylarından yarı yapılandırılmış görüşme formları, ders planları ve görüşme protokolü gibi farklı şekillerde veri toplanmıştır.

Araştırma alanı hakkında genel bir bilgi birikimine sahip ve araştırma yöntemleri konusunda uzmanlaşmış bireylerden, yapılan araştırmanın farklı boyutlardan incelenmesi, inandırıcılık konusunu arttırabilecek stratejilerden biridir. Bu araştırmanın süreci, kullanılan yöntemler ve veri toplama araçları ile ilgili bu konularda tecrübeye sahip uzman akademisyenlerin ve matematiksel değerlere ilişkin çalışmalara sahip olan bir öğretim üyesinin danışmanlığında tasarlanmıştır. Böylece araştırmanın uzman incelemesinin sağlandığı düşünülmektedir.

Araştırma sürecinde araştırmacıların elde edilen verilerden farklı sonuçlara ulaşması mümkündür. Bu, araştırmacının kişisel varsayımlarından oluşabileceği gibi verilerin yanlış anlaşılmasından da kaynaklanabilmektedir. Her iki durumda da katılımcıların teyidi, ulaşılan sonuçların gerçekliğini tespit etme ve anlama konusunda yardımcı olabilir. Görüşme formunun uygulanması ve ders planları seçimleri toplandıktan sonra katılımcılar ile ders planı seçimleri hakkında online bir görüşme yapılmış ve seçimlerinin nedenleri yazılı olarak istenmiştir. Bu şekilde araştırmanın katılımcı teyidinin sağlandığı düşünülmektedir.

Aktarılabilirlik

Araştırmanın aktarılabilirliği sayesinde okuyucular benzer ortamlara yönelik bir anlayış oluşturabilir ve kendi uygulamalarına daha fazla tecrübeli ve farkında yaklaşabilirler. Erlandson ve diğerleri (1993) aktarılabilirliğin iki strateji ile arttırılabileceğini belirtmiştir. Bunlar ayrıntılı betimleme ve amaçlı örneklemedir.

Ayrıntılı betimleme ham verinin belirlenen temalara göre kategorize edilerek okuyucuya yorum katılmadan aktarılmasıdır. Bu araştırmada da araştırmanın yapıldığı ortam, veri toplama

araçları ve doğrudan yapılan alıntılar ile verilerden elde edilen sonuçlar ayrıntılı bir şekilde betimlenmiştir.

Nitel araştırmalarda aktarılabilirliği arttırabilmek adına, olay ve olguların değişkenlik gösteren özelliklerini ortaya koyma amacı güden amaçlı örnekleme yöntemlerine başvurulur.Bu araştırmanın aktarılabilirliğinin sağlanabilmesi amacıyla katılımcıların seçimi amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örneklemesi yöntemi ile gerçekleştirilmiştir.

Tutarlık

Nitel araştırmalarda, olay ve olguların değişkenlik ve farklılığını kabul eden ve bu değişkenliği araştırma sonuçlarında tutarlı bir biçimde gösterebilen tutarlık yaklaşımı söz konusudur. Erlandson ve diğerleri (1993) bu tutarlılığın tutarlık incelemesi ile sağlanacağını savunmuştur. Bu araştırmada yapılan görüşmelerde benzer ortamlar sağlanarak, elde edilen işlenmemiş veriler birden fazla kez kodlanarak ve farklı veri toplama araçlarının verilerinin karşılaştırılması ile tutarlık çalışması yapılmıştır.

Teyit Edilebilirlik

Nicel araştırmalarda yer alan "nesnellik" kavramı yerine nitel araştırmalarda "teyit edilebilirlik" kavramını önerilmektedir. Burada nitel araştırmacılardan beklenen ulaşılan sonuçların toplanan verilerle sürekli teyit edilebilmesi ve bu çerçevede okuyucuya tutarlı açıklamalar sunabilmesidir. Bu araştırmada teyit edilebilirliği sağlamak adına doğrudan alıntılar kullanılmış, ham verilere sürekli dönülüp sonuçlarla karşılaştırmalar yapılmış ve veri analizi birden fazla kez farklı zamanlarda gerçekleştirilmiştir.

4. BÖLÜM

BULGULAR ve YORUM

Bu bölümde görüşmeler ve ders planları seçimlerinden elde edilen verilerin bulgularına ve bunların yorumlarına yer verilmektedir. Bu araştırmada; matematik öğretmeni adaylarının sahip olduğu matematiksel değerler ve bu değerlerin öğretmen adaylarının ders tasarlama becerilerine yansımaları incelenmiştir.

Elde edilen bulgular sunulurken, gizlilik gereği araştırmanın katılımcıları olan matematik öğretmen adaylarının isimleri kullanılmamış, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9 ve A10 kodlamaları kullanılmıştır.

Öğretmen adaylarının sahip olduğu değerler ve değerlerin ders planlama becerilerine yansımalarını ortaya koymak için bulgular iki başlık altında ele alınmıştır. Bulgular matematiğe ilişkin değerler rasyonellik, nesnecilik, kontrol, ilerleme, açıklık ve gizem olmak üzere altı boyuta göre incelenmiştir. Elde edilen verilerin daha kolay anlamlandırılması adına matematiksel değerlerin her bir boyutuna ait literatür ve verilerin analizi ile birlikte oluşturulan kodlara yer verilmiştir.

4.1. Matematik Öğretmeni Adaylarının Sahip Olduğu Matematiksel Değerlere İlişkin Bulgular

Bu bölümde görüşme formundan elde edilen verilerde ortaya çıkan matematiksel değerler her bir değer boyutu için ayrı ayrı incelenmiştir.

4.1.1. Rasyonellik Boyutuna İlişkin Bulgular

Veriler analiz edilirken kullanılan literatür yardımı ile oluşturulan rasyonellik değerine ilişkin kodlar tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 3

Rasyonellik değerine ilişkin kodlar

Numaralar	Kodlar	Açıklama
R1	Tartışma	Öğrencileri tartışmaya ve sorgulamaya teşvik etmesi.
R2	İspatlama	Akıl ve mantıkla sorgulamaya, matematiksel ispat yapmaya teşvik etmesi. Matematik tarihinden teorem ve ispat örneklerini derslerinde kullanmaya çaba göstermesi.
R3	Tümevarım	Öğrencilere bilginin akıl yürütme yordamıyla özelden genele doğru aktarılması.
R4	Çelişki	Tezat teşkil eden aksine örnekler ürettirmeye ve bu örnekler üzerinde tartışmaya teşik etmesi.
R5	Soyutlama	Öğrencilerin soyut düşünebilme becerilerini geliştirmeye yönelik çabalaması.
R6	Sebep Sonuç	Konular üzerinde sebep sonuç ilişkisine dayalı tartışma ortamları oluşturmak için çabalaması.
R7	Akıl Yürütme	Öğrencilerin akıl ve mantık yoluyla fikir ileri sürme ve bunlar üzerinde tartışabilme becerilerini geliştirmeye yönelik çabalaması. Öğrencileri düşünmeye sevk etmesi.

A1, öğrencilerin birbirleri ile fikir alışverişinde bulunmasının ve sınıf içerisinde ders içeriğine ilişkin tartışmalarının önemini vurgulamaktadır. Bunun ile paralel olarak öğrencilerin kendi arasındaki konuşmalarının akran öğrenimini pekiştireceğini, konu ile alakalı tartışmaları öğretmenin yapmasındansa kendi aralarında yaptıklarında daha verimli olacağı düşüncesini *"…Öğrencilerin zihinsel gelişimleri birbirlerine yakın olacağından bir öğrenci fikrini belirttiğini diğer öğrencinin bu konuya dair düşüncelerini benim anlatmamdan daha iyi olacaktır. Bende sınıflarda bu tarz tartışmalara yer vermeyi düşünüyorum."* söylemiyle ifade etmektedir.

Yukarıdaki durumda A1, öğrencilerin sınıf içinde birbirleri ile tartışma ortamından daha fazla verim alacağını vurgulamaktadır. A1'in öğrencileri tartışmaya ve sorgulamaya teşvik ettiğini söyleyebiliriz. Bu durum rasyonellik değerinin tartışma göstergesi ile eşleştirilebilir.

A2 öğrencilerin fikirlerini birlikte tartışıp hatalı olan yerlerin birlikte fark edilmesinin verimli olacağını düşünmektedir. Bununla paralel olarak A2'nin sınıf içerisinde tartışma ortamı oluşturmayı uygun gördüğü *"... Öğrencilerin fikirlerini sınamak değil, birlikte tartışabilmek hatalı olan yerleri birlikte fark edip doğruları gösterebilmenin daha uygun olacağını düşünüyorum."* cümlesinden anlaşılmaktadır. Ayrıca A2'nin öğrencileri tartışmaya ve fikirleri sorgulamaya teşvik ettiği görülmektedir.

A3 öğrencilerin sınıf içerisinde ileri sürdükleri fikirleri sınıfa da açıklamasını istemektedir. Bu durumun sınıf içerisinde öğrencilerin kendileri ifade edebilmelerine ve sağlıklı bir tartışma ortamının oluşmasına katkı sağlayacağını düşünmektedir. Aynı şekilde, öğrencilerin derse olan ilgilerini arttırmak için ders başında tartışma ortamı oluşturmanın faydalı olacağını düşünmektedir. A3 öğretmenin yönlendirilmesi ile yapılan bir tartışmanın konunun öğrenilmesinde etkili olacağını *"... Böyle bir tartışma ortamı oluşturmak hem sınıfın düzeyini görmek hem de öğrencilerin derse ilgili bir şekilde başlaması için uygundur."* şeklinde belirtmektedir.

A3 öğretmenin yönlendirilmesi ile yapılan bir tartışmanın konunun öğrenilmesinde etkili olacağını belirtmektedir ancak ders için ayrılan sürenin kısıtlı olmasından kaynaklı bu tartışmalara zaman ayıramayacağını ise *"... Kontrol altındaki yani öğretmenin yönlendirdiği bir fikir tartışması konunun öğrenilmesinde etkili olabilir. Fakat eğitim öğretimde konuların fazla ve sürenin az olduğunu düşünen bir öğretmen olarak böyle yararlı bir tartışmaya yeterli zaman ayrılamayacağını düşünüyorum."* biçiminde ifade etmektedir.

A4 öğrencilere yöneltilen sorularla yol gösterip farklı fikirlerin tartışılmasını doğru bulmaktadır. Öğrencilerin kendi aralarında konuşmasını sonlandırma yöntemi olarak önce onları dinleyip daha sonra fikirlerini öğretmenin rehber olacağı bir tartışma ortamı ile sunmalarını tercih ettiğini

"... Öğrencilere önce yol gösterip yönelteceği sorularla farklı fikirleri aralarında tartışmalarını isteyebilirdi." cümlesi ile ifade etmiştir.

Yukarıdaki durumda A4'ün öğrencileri tartışmaya ve sorgulamaya teşvik ettiği gözlenmektedir. Bu durum ise rasyonellik değerinin tartışma değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A5 öğrencilerin neyi neden yaptığını anlayabilmeleri açısından bahsi geçen kazanımlar hakkında tartışma ortamı oluşturmanın gerekli bir uygulama olduğunu düşünüyor. Aynı zamanda öğrencilerin tartışarak öğrendikleri bilgilerin onlar için daha kalıcı ve anlamlı olacağını

"... mantığı kavratılmadan direkt kurallarla işlem yapmaya çalışınca bir yerden sonra neyi neden yaptığını bilmeden ve emin olmadan soruları çözmeye başlıyoruz. Bu nedenle Kemal öğretmenin bu konuda öğrencilerine tartışma ortamı oluşturmasının gerekli bir uygulama olduğunu düşünüyorum."

"... Öğrencilerin birbirleriyle tartışarak öğrendikleri bilgiler onlar için yaşantı sayesinde daha kalıcı ve anlamlı hale gelebilir." cümleleri ile belirtmektedir.

A5 öğrencilere anlaşılması daha güç olan soyut ve farklı kavramların daha iyi anlaşılması için tartışma ortamı oluşturmanın da verimli olacağını *"... Tolga'nın öne sürdüğü fikir üzerinden sınıftaki diğer öğrencilerin fikirlerini ifade etmelerini ve süre kontrolü sağlayarak tartışma ortamını yürütürdüm. İrrasyonel sayılar öğrencilere biraz soyut ve farklı gelebileceğinden üzerinde biraz durulmasının önemli olduğunu düşünüyorum."* şeklinde belirtmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda A5'in öğrencileri tartışmaya ve sorgulamaya teşvik ettiği, bahsi geçen kazanımların daha anlaşılır olabilmesi adına tartışma ortamı oluşturmaya çabaladığı gözlenmektedir. Bu durum rasyonellik değerinin tartışma değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A6 öğrencilere sorular yönelterek onları tartışmaya sevk etmenin doğru bir yaklaşım olduğunu vurgulamaktadır. Diğer öğrencilerin de sıkılmamaları için, bir öğrencinin öne sürdüğü fikri sınıfa yönelterek bir tartışma ortamı oluşturup herkesi dahil edeceğini aşağıdaki cümle ile belirtmiştir.

"... Kemal öğretmenin denklem kavramını açıklamak için sınıfa böyle bir soru yöneltmesi bence uygun bir yaklaşımdır. Bu tarz sorular ile öğrencileri tartışmaya ve sorgulamaya götürerek düşünmeye sevk edebiliriz."

A6 insanların tartışıp sorguladıkça ve bu konular üzerinde düşündükçe daha iyi öğreneceklerini düşündüğünü *"... Kemal öğretmen örnek durumlar üzerinde öğrenciler ile uzun süre tartışarak sınıfta tartışma ortamı oluşturmuştur. İnsanların tartıştıkça, sorguladıkça, düşündükçe ve düşüncelerini ifade ettikçe daha iyi öğreneceklerini düşünüyorum."* söylemiyle belirtmiştir.

Yukarıdaki alıntılarda A6'nın öğrencileri tartışmaya teşvik ettiği ve buna önem verdiği görülmektedir. Bu durum rasyonellik değerinin tartışma değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A7 öğrenciler ile söz konusu kazanım üzerinde uzun süreli tartışmaların onların kalıcı öğrenmelerine olumlu bir katkısı olacağını düşünmektedir. A7 oluşturulan tartışma ortamının öğrencilerin kavram yanılgılarını ve yanlış anlaşılmalarını düzelteceğini şöyle ifade etmektedir:

"... Öğretmene tavsiyem öğrencileri can kulağı ile dinleyip onların kavram yanılgıları varsa ya da buna sevk edecek herhangi bir cümle falan duyarsa bunu hemen not alması. Bu sayede tartışma ortamı sonunda sınıfta bunları dile getirip öğrencilerin yanılgılarını düzeltebilir, eksikleri varsa tamamlayabilir."

Yukarıdaki alıntılarda A7'nin öğrencileri tartışmaya ve sorgulamaya teşvik ettiği gözlenmektedir. Bu durum ise rasyonellik değerinin tartışma değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A8 öğrencinin derse ilgisini çekmek ve onların düşünmeye sevk etmek adına yapılan tartışmaları uygun bulduğunu *"... Tartışmanın gerekli olup olmaması ayrılan süre ve öğrenciden beklenen davranışa göre değişmektedir, öğrenciyi derse çekmek ve düşünmelerini istemek açısından bu tarz bir sorunun sorulması mantıklı gelmektedir. Konu öncesi bu tarz bir tartışmaya yer verebilirim."* şeklinde ifade etmektedir.

A8 aynı zamanda öğrencilerin derse aktif katılımı konusunda oluşturulan tartışma ortamlarının faydalı olacağını düşünmektedir. Derse katılmaya çekinen öğrencilerin bu şekilde dahil edilebileceğini düşündüğünü *"... Eğer ders içerisinde yeterli süreye sahip isem öğrencilerin konu üzerinde birbirleri ile tartışması çok verimlidir çünkü derse katılmayan öğrenci bile bu şekilde aktif katılım sağlayabilir ve akranları ile öğrenebilir."* söylemiyle belirtmiştir.

Yukarıdaki alıntılarda A8 in öğrencileri tartışma ortamları oluşturmanın verimli olduğunu düşündüğü görülmektedir. Öğrencileri tartışmaya ve sorgulamaya teşvik ettiği de gözlenmektedir. Bu durum ise rasyonellik değerinin tartışma değer göstergesi ile özdeşleşmektedir.

A9 öğrencilerin fikirlerini paylaşmalarını ve bu fikirleri sınıf içerisinde tartışmaya sunmayı tercih ettiğini

"... Öncelikle iki öğrencimi de söz almalarına teşvik ederim. Ardından sınıftan fikrini söylemek isteyen bir var mı diye kontrol ederim. Eğer başka söz hakkı isteyen yoksa bu iki fikir arasında tartışma ortamını sınıf içine yaymaya çalışırım."

"... Öğrencileri doğruya yönlendirecek sorular sormaya çalışırdım. Sınıfta tartışma ortamı oluşmasından memnun olurum. Aynı zamanda bu durumun öğrencileri aktif tutmak için iyi bir fırsat olduğunu düşünüyorum. Kemal öğretmen de tüm fikirleri dinledikten sonra doğru fikre yaklaşan öğrenci veya öğrencileri merkeze alıp onun etrafında tartışma ortamı oluşturmalıdır. Bu şekilde tüm öğrenciler doğru bilgiye yönlendirilmiş olacaktır." cümleleri ile belirtmiştir.

Aynı zamanda A9 öğrencilerin ilgisini çekmek için de tartışma ortamı oluşturulabileceğini düşündüğünü aşağıdaki cümleler ile ifade etmiştir.

"... Eğer öğretmen sınıf içerisinde tartışma ortamını doğru yönlendirebilirse sınıf içinde oldukça ilgi çeken bir ortam olacağını düşünüyorum."

"... Bir sorunun her zaman olağan formatında gelmeyeceğini göz önünde bulundurursak değişme özelliğini öğretmesi doğru bir düşünce bana göre Aynı zamanda bunu da tartışma yoluyla yapmak başarılı bir adım."

"... Tartışma ortamının her zaman yararlı olacağını düşünüyorum."

Yukarıdaki alıntılarda da görüldüğü üzere A9 öğrencilerin tartışma ortamında daha verimli bir öğrenme süreci gerçekleştireceklerine inanmakta ve onları bunun için teşvik etmektedir. Bu durum ise rasyonellik değerinin tartışma değer göstergesi ile özdeşleşmektedir.

A10 tartışma ortamının oluşturulmasının farklı fikirler ile öğrencilerin yeni bakış açısı kazanmasına ve kavram yanılgılarının düzeltilmesine yardım edeceğini düşündüğünü *"... Böyle bir tartışma ortamı oluşturmak bence gereklidir. Farklı fikirler öğrencilerin kavrama yönelik yeni bakış açıları kazanmasını sağlar veya kavram hakkında yanlış fikirlere sahip olan öğrenciler varsa fark etmelerini sağlar. Bu yüzden gereklidir bende sınıfımda benzer tartışmalara yer veririm."* şeklinde belirtmektedir.

A10 sınıf içerisinde oluşan karışıklık ve gürültüyü sonlandırmak ve önlemek adına tartışma ortamı oluşturmanın yararlı olacağını düşündüğünü *"... Kemal öğretmen doğru yapmıştır. Hem öğrencileri fikirlerini söylemeleri için cesaretlendirmiş hem de sınıfta tartışma ortamı oluşmasını sağlamıştır. Eğer Kemal öğretmen müdahale etmeseydi sınıf ortamında bir karışıklık olabilirdi ancak öğretmen öğrencilere söz hakkı vererek kontrolü eline almış ve karışıklık oluşmasını önlemiştir."* söylemiyle ifade etmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda A10'un öğrencileri tartışmaya teşvik ettiği ve sınıf içerisinde tartışma ortamı oluşturmak için çabaladığı gözlenmektedir. Bu durum rasyonellik değerinin tartışma değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A3 matematik tarihinden ispatlanamamış teorem ve çözülememiş denklemlere yer vermenin öğrencilerin dikkatini çekeceğini düşünmektedir. Öğrencilerin ispat yapabilme yeteneklerini geliştirebilecek uygulamalara yer vermeyi düşündüğünü

"... Matematik tarihinde yer alan çözülememiş denklemlerden ve ispatlardan ya da ünlü matematikçilerin çözmek için yıllarını verdiği denklemlerden bahsederek tüm sınıfın dikkatini çekmeye çalışırdım."

"... Öğrencilerin bu tarz örnekler üzerinde uzun süre tartışmaları onlara akıl yürütme, problem çözme, ispat yapabilme, fikirlerini arkadaşları ile paylaşabilme gibi bir çok beceriyi öğrenciye kazandırabilir." cümleleri ile belirtmektedir.

A3, öğrencilere akıl karıştırıcı sorular yöneltmenin onların fikirlerini ispat edebilmeleri için önemli olduğunu *"... Öğrencilerin fikirlerini ispat edebilmesi ya da aksi fikirlerin geçerliliğini kabul edebilmesi akıl yürütme yöntemiyle doğru sonuca ulaşabilmeleri için önemlidir. Bu noktada öğretmenin akıl karıştırıcı sorular yöneltmesi uygundur."* söylemiyle ifade etmektedir.

Yukarıdaki durumlar A3'ün öğrencileri matematiksel ispat yaptırmaya teşvik ettiği ve tarihten ispat örneklerini kullanmaya çaba gösterdiği görülmektedir. Bu durumların rasyonellik değerinin ispatlama değer göstergesini işaret etmektedir.

A5 öğrencilerin ileri sürdükleri fikirleri savunmayı öğrenmelerinin önemli olduğunu düşündüğünü şu cümleler ile belirtmiştir:

"... Kemal öğretmenin öğrencilerin fikirlerini sınamak istemesi bence gayet normal. Öğrenciler savundukları fikirleri açıklamak isteyebilirler. Bu sayede ileri sürdükleri fikirleri savunmayı da öğrenmiş olurlar."

"... Kemal öğretmen Sevim'e düşüncesini açıklamak ve ispatlamak için bir fırsat vermiştir. Kemal öğretmen burada öğrencilerin yine keşfetmesine yönelik akılda kalıcı bir yaklaşım seçmiştir. Bu yüzden uygun bir yaklaşımdır."

Yukarıdaki alıntılarda A6'nın Akıl ve mantıkla sorgulamaya, matematiksel ispat yapmaya teşvik etmeye çabaladığı görülmektedir. Bu durum ise rasyonellik değerinin ispatlama değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A8 öğrencilerden öne sürdükleri fikirleri savunmalarını ve açıklamalarını beklediğini *"... Öğrencinin fikirlerini paylaşması değerlidir onlara söz hakkı veririm ve düşüncelerini açıklamalarını savunmalarını isterim."* ifadesi ile belirtmiştir.

Yukarıdaki alıntıda A8 in öğrencileri fikirlerini savunmaya teşvik ettiği görülmektedir. Bu durum ise rasyonellik değerinin ispatlama değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A9 öğrencileri fikirlerini açıklamak ve ispatlamak için teşvik ettiğini *"... Tüm öğrencileri bu yönde teşvik etmemiz gerektiğini düşünüyorum. Yaptığı işin tesadüfen olmadığını göstermek için sadece öğretmene anlatması yetmez. Aynı zamanda sınıf içerisinde de paylaşabilmelidir."* cümlesi ile belirtmiştir.

A9 öğretmenlerin söz konusu kazanımların nedenlerini matematiksel ispatlara dayandırması gerektiğini düşünmektedir. Bu durumun öğrenciler açısından daha çok etkileyici olduğunu savunmaktadır. Bu düşüncelerini *"... Daha matematiksel bir açıklama yapılırsa daha etkileyici olacağını düşünüyorum. Çünkü böyle bir yaklaşımın öğrencilerin daha fazla ilgisini çekeceğini düşünüyorum."* ifadesi ile desteklemiştir.

Yukarıdaki alıntılarda A9'un öğrencileri sorgulamaya ve ispat yapmaya teşvik etmekte olduğu gözlenmektedir. Bu durum ise rasyonellik değerinin ispatlama değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A10 öğrencilerin fikirlerini önce kendilerine daha sonra arkadaşlarına ispatlamalarının uygun olduğunu

"... Fikirlerini açıklarken arkadaşlarını değil, önce kendilerini ikna etmelerini söylerdim yani fikirlerinin gerekçelerini kendilerine sorgulatırdım."

"Öğrencilere bu durumu sorgulatarak yanlış düşüncelerin ortaya çıkmasını sağlamış ve bunları düzeltebilme imkanı bulmuştur. İrrasyonel sayılar ondalık açılım olarak ifade edilemediklerinden bunun üzerinden açıklamak mantıklıdır." söylemleri ile belirtmiştir.

Yukarıdaki alıntılarda A10 öğrencileri akıl ve mantık yolu ile sorgulamaya ve matematiksel ispat yapmaya teşvik etmektedir. Bu durum rasyonellik değerinin ispatlama değer göstergesi ile özdeşleştirilebilir.

A2, öğrencilerin öğrenilen bilgileri her duruma göre uyarlayabilecekleri şekilde uygulamalar yapmanın önemli olduğunu vurgulamaktadır. Öğrencilere verilen duruma ilişkin örneklerin farklı durumlara hizmet etmesi gerektiğini vurgulamakta ve öğrencilerin özelden genele düşünmeleri için bu durumun olması gereken bir durum olduğunu belirtmektedir. Bu düşüncelerini *"... Ortaya çıkan durumun o duruma ait özel bir duruma ait olduğunu ya da her durum için olacak olasılıkları öğrencilere yöneltip uygulamak istemeleri verimli olacaktır. Bu gibi bir durum olması gereken bir durumdur."* şeklinde belirtmektedir.

Yukarıdaki durumda A2'nin öğrencilerin akıl yürütme yordamıyla bilginin özelden genele doğru aktarılmasına ilişkin uygulamalar yapmaya önem verdiği görülmektedir. Bu durum tümevarım kodu ile ilişkilendirilebilir.

A1 ders içerisinde öğrencilerin hatalarından yola çıkarak doğru yola ulaşmaları yönünde davranışlar göstereceğini *"... Bende bir öğretmen adayı olarak birçok öğrencinin fikrini dinlerdim bu hatalar üzerinden ilerleyerek öğrencilerin hata yaptıkları yerdeki tezlerini çürüterek onları doğruya yönlendirmeye çalışır kendi yanlışları ile doğrularının çeliştiğini fark ettirerek Sevim'in bulduğu sonuca doğru ilerletirdim."* ifadesi ile belirtmektedir.

Yukarıdaki durumda öğretmen adayının öğrencilere tezat teşkil eden aksine örnekler ürettirmeye ve öğrencileri bu örnekler üzerinden tartışmaya teşvik etmeye çabaladığı görülmektedir.

A2, öğrencilerin zihinlerinde farkındalık oluşturmak için onlara çeliştirici sorular yöneltmenin verimli olacağını düşünmektedir. Çelişki uyandıran soruları öğrencilere verilen bilginin ne kadar iyi öğrenildiğini ve anlamlandırıldığını görmesini sağlamak için yöneltmektedir. Bu düşüncelerini şu cümleler ile belirtmiştir:

"... Öğretmen ezberci bir sistemle fonksiyonu, denklemi ve polinomu açıklayıp dersine devam etmek yerine bunu Tolga'ya sorgulatmak istemiş, Tolga'nın zihninde farkındalık oluşturmak istemiştir."

"... Öğretmenin amacı Tolga'nın aklını karıştırmak değil var olan bilgilerini ne kadar iyi öğrenildiğini ve anlamlandırdığını görmesini sağlamaktadır."

A3 öğrenciye yöneltilen zihinde çelişki yaratacak soruların doğru bir davranış olduğunu ve öğrencinin doğru ya da yanlışlarını fark etmesine imkan tanıyacağını düşünmektedir. Aynı zaman da matematiğe olan ilgisinin de bu çelişkiler ile artabileceğini düşündüğünü *"... Bu doğru bir davranıştır. Çünkü öğrenciye söyledikleri üzerinde düşünme ve doğru ya da yanlışlarını fark etme imkanı tanır. Matematiğe olan ilgisini arttırabilir."* şeklinde ifade etmiştir.

A3 öğrencilere tersine ispat örnekleri göstermenin onların fikirlerini savunabilmeleri açısından ve konunun anlaşılması açısından önemli olduğunu *"... Öğrencinin ortaya attığı fikri savunabilmesi ya da tersine ispatları gördüğünde yanlış olduğunun farkına varması konun anlaşılması açısından önemlidir."* söylemi ile ifade etmiştir.

Yukarıdaki durumlarda A3'ün öğrencilere tezat teşkil eden aksine örnekler ürettirmeye ve bu örnekler üzerinde onları tartışmaya teşvik ettiği görülmektedir. Bu durum ise rasyonellik değerinin çelişki değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A4 öğrencileri çelişkiye düşürecek sorular sorup onları çelişkiye düşecekler mi veya kavram yanılgılarına sahipler mi bunları görmek istemektedir. Aynı şekilde öğrencileri çelişkiye düşürecek sorular yöneltmenin onların kavramları birbirinden ayırt edebilmesinde faydalı olacağını düşünmektedir. Bu düşüncelerini şu cümleler ile desteklemektedir:

"… Sorulan sorularla çelişkiye düşecek mi veya kavram yanılgılarına sahip mi ayrıca bunlarda gözlemlenebilir yani öğrencinin fikirlerini derinlemesine görmek ve yüz üstüne çıkarmak olabilir."

"… Bence Tolga'ya bu şekilde soru sorması uygundur öğrencilere rasyonel sayı ve irrasyonel sayı kavramlarının ayırt etmede etkili olabileceğini düşünüyorum."

Yukarıdaki alıntılarda A4'ün tezat teşkil eden aksine örnekler ürettirmeye ve bu örnekler üzerinde tartışmaya teşvik ettiği görülmektedir. Öğrencileri çelişkiye düşürecek sorular ile onların zihinlerinde oluşabilecek kavram yanılgılarını önlemeyi amaçlamakta olduğu gözlenmektedir. Bu durumlar ise rasyonellik değerinin çelişki değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A5 öğrencinin zihninde çelişki oluşturacak soruların ve örneklerin yerinde ve yararlı olduğunu düşündüğünü *"… Böyle bir sorunun akıl karıştırmaktan ziyade yol gösterici ve sorgulatıcı olduğunu düşünüyorum bence yerinde bir soru olmuş." ifadesi ile belirtmektedir.*

Bu durum ise rasyonellik değerinin çelişki göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A6 öğrencinin zihninde çelişki yaratacak sorular sorulmasını mantıklı bulduğunu şu cümleler ile belirtmiştir:

"… Söz alan öğrencinin zihninde çelişki yaratacak sorular sorulmasını da mantıklı bulduğumu söyleyebilirim. Bu sayede tartışma farklı sorularla devam edecektir ve yeni fikirler ortaya atılacaktır diye düşünüyorum."

"… Tolga'ya çelişkili soru yöneltirdim. Daha sonra sınıftaki diğer öğrencilere tekrar söz hakkı verirdim. Bu şekilde tartışmayı devam ettirirdim."

Yukarıdaki alıntılarda A6'nın çelişki içeren aksine örnekler ürettirmeye çalıştığı ve bu örnekler üzerinde tartışmaya teşvik ettiği görülmektedir. Bu durum rasyonellik değerinin çelişki değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A10 öğrencinin çelişki yoluyla öğrendiği bilgiyi unutmayacağını daha kalıcı olacağını şu söylemleri ile vurgulamaktadır:

"... Öğrenci çelişki yoluyla öğrendiği bilgiyi daha çok benimser, ileride bu bilgiyi kullanması gerektiğinde daha kolay hatırlar."

"... Bunun gibi öğrencileri şaşırtan ve bazen de çelişkiye düşüren durumlar olayı anlamlandırma açısından yararlıdır. Öğrendikleri bilginin kalıcı olmasını sağlar. Bende derslere girmeye başladığımda bu tarz etkinlikler yapabilirim."

Yukarıdaki alıntılarda da görüldüğü üzere A10 öğrencilerin tezat teşkil eden örnekler üzerinde tartışmaya teşvik etmektedir. Çelişkiye düştükleri örneklerin onların zihinlerinde kalıcı öğrenmeye olumlu etkisi olacağını belirtmektedir. Bu durumlar rasyonellik değerinin çelişki değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A5 bir fikrin sebep sonuç ilişkilerine dayalı olarak açıklanmasının diğer öğrenciler tarafından anlamlandırılması açısından önemli olduğunu düşündüğünü

"... Kemal öğretmenin bu aşamada Sevim'den bağımsız olarak durumu nedenleri ile açıklamasını isterdim. Çünkü Sevim'in anlattığı tüm öğrenciler tarafından anlaşılmayabilir. Sadece bu şekilde açıklanması durumunda öğrenciler anlamadıkları için kendilerini kötü hissedebilirler." cümlesi ile belirtmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda A5'in konular üzerinde sebep-sonuç ilişkisine dayalı tartışma ortamları oluşturmak için çabaladığı görülmektedir. Bu durum rasyonellik değerinin sebep-sonuç değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A1, öğrencileri düşündürmeye yönelik davranışlar sergilemenin öğrenciler üzerinde öğrenme sürecinin daha verimli olacağını düşündüğünü

"... Öğrencilerin o konuya dair ne kadar hazırbulunuşlukları olmasa da en azından düşüncelerini ileterek o konuya dair kendi zihinlerinde bir altyapı oluşturabilir."

"... Öğretmenin Sevim'i düşündürecek şekilde yanıtlar üretmesini mantıklı buldum." Cümleleri ile vurgulamıştır.

Yukarıdaki durumlarda A1'in, öğrencilerin akıl ve mantık yolu ile fikir ileri sürme ve bunlar üzerinde tartışabilme becerilerini geliştirmeye yönelik çabalamakta olduğu gözlenmektedir.

A4 öğrencilerin söz konusu olan kazanımlar hakkında akıl yürütmesini gerçekleştirebilmek için sorular yöneltmektedir. A4 öğretmenin amacının öğrenciye bilgiyi özümsetip onu farklı

durumlar için kullanabilmesine yol göstermek olduğunu düşündüğünü şu cümleler ile ifade etmiştir:

"... öğrenciye direkt böyle bir sorunun sorulmasının yanlış bir tutum olduğunu düşünüyorum bunun yerine denklem kavramına neden ihtiyaç duyulduğundan bahsedip bunun hakkında başka neler olabilir şeklinde soru sorulabilirdi."

"... Öğretmenin amacının bilgiyi özümseyip farklı durumlar için kullanabilmelerini gözlemlemek olduğunu düşünüyorum."

Yukarıdaki alıntılarda A4'ün öğrencilerin akıl ve mantık yoluyla fikir ileri sürme ve bunlar üzerinde düşünebilme becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamalarda bulunduğu görülmektedir. Öğrencileri düşünmeye teşvik etmektedir. Bu durumlar rasyonellik değerinin akıl yürütme değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A5 derse başlarken öğrencilerin konu üzerinde düşünmesini sağlayacak uygulamalar yapmanın doğru bir yaklaşım olduğunu düşünmektedir. A5 öğrencilere istenilen cevabı veremeyecekler bile olsa konu üzerinde düşündüren ve akıl yürütmelerini sağlayan soruların sorulmasının uygun olduğunu düşündüğünü *"... Konunun başlangıcında öğrencilerin konu üzerinde düşünmesini ve derse ilgilerinin çekilmesini sağlayacak bir giriş yapılmasının doğru bir yaklaşım olduğunu düşünüyorum."* ifadesi ve *"... Öğrenciler istenilen cevabı veremeyecek dahi olsa bence böyle bir soru sormak öğrencilerin konu üzerinde düşünmelerini sağlayabileceğinden ve derse ısındıracağından uygun olduğunu düşünüyorum."* ifadesi ile belirtmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda da görüldüğü üzere A5 öğrencilerin akıl ve mantık yolu ile fikirler ve konular üzerinde düşünebilme ve tartışabilme becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamalar yapmaktadır. Bu durum ise rasyonellik değerinin akıl yürütme değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A6 sınıfa sorular yönelterek onları akıl ve mantık yolu ile tartışmaya ve düşünmeye sevk etmenin doğru bir yaklaşım olduğunu şu iki söylemiyle vurgulamaktadır:

"... Kemal öğretmen denklem kavramını açıklamak için sınıfa böyle bir soru yöneltmesi bence uygun bir yaklaşımdır. Bu tarz sorularla öğrencileri tartışmaya ve sorgulamaya götürerek düşünmeye sevk edebiliriz."

"... Bende ileride öğretmen olduğum zaman böyle sorgulayıcı ve düşündürücü tartışmalara yer verebilirim."

A6 öğrencilere kavramlar arasındaki ilişkiyi sorgulatmayı onların zihinlerinde akıl yürüterek ilişkilendirme yapmalarına katkıda bulunacağını düşünmektedir. Aynı zamanda öğrencilere kazanım üzerinde akıl yürütecek sorular sormanın onların düşünme kapasitelerine olumlu etkide bulunacağını düşündüğünü *"... Denklem ve fonksiyon kavramları arasındaki ilişkiyi sorgulamayı öğrencilerin ilişkilendirme yapabilmeleri açısından uygun bulduğumu söyleyebilirim."* ve *"... Bence uygun. Sonuçta ilköğretimden getirdikleri az da olsa bir bilgi birikimleri var. Bu yüzden uygun olduğunu düşünüyorum. Hem de bu sayede öğrenciler üst düzey düşünmeyi öğrenmiş olurlar."* söylemleri ile belirtmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda da görüldüğü gibi A6v öğrencilerin akıl yürütme becerilerini geliştirmeye önem vermekte ve bu doğrultuda uygulamalar ve sorular ile süreci desteklemektedir. Bu durum rasyonellik değerinin akıl yürütme değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A7 öğrencilerin başarı düzeyini de dikkate alarak sorulacak sorular ile onları akıl yürütmeye teşvik etmenin doğru olduğunu düşündüğünü

"... Öğrencilerin düzeyini göz önüne alaraktan onlara üzerinde daha çok düşünebilecekleri sorular sorabileceğimizi düşünüyorum."

"... Öğretmenin yaklaşımı bence yerinde olmuş. Öğrencinin dedikleri üzerine onu düşünmeye sevk etmesi güzel."

"... Öğrenciyi düşünmeye sevk ederek ve ön bilgilerini kullanarak yeni bir konuyu ele alması bence güzel olmuş." cümleleri ile belirtmiştir.

Yukarıdaki alıntılarda görüldüğü üzere A7 öğrencileri akıl ve mantık yoluyla düşünmeye teşvik etmenin verimli bir yol olduğunu düşünmekte ve uygulamalarında sık sık yer vereceğini belirtmektedir. Bu durum ise rasyonellik değerinin akıl yürütme değer göstergesi ili örtüşmektedir.

A8 öğrencilere kavramları üzerinde düşünebilecekleri sorular sorarak açıklamayı tercih etmektedir. Onları konu üzerinde akıl yürütmeye teşvik edeceğini şu iki cümleden çıkarabiliriz:

"... Eğer gerekli açıklamaları anlayabilecek bir öğrenci grubu ise ikisinin demeye çalıştığı kavramlar onlara soru sorarak düşünmeleri sağlanarak açıklanabilir."

"... Gerekli kazanımı verdikten sonra ek olarak öğrencilere gerekli fikirleri verebilirdim ki bu fikirleri almak isteyen öğrenciler de düşünebilsin ve onlara yararlı olabilsin."

A8 öğrencilere düşündürmeye ve akıl yürütmeye teşvik edecek soruların onların öğrenmesinde etkili olacağını düşündüğünü *"... Burada öncelikle öğrencinin hali hazırda bildiği ondalık açılımlar vererek veya hesaplatılarak bilgileri pekiştirilmiş ve sonrasında da çok farklı bir durum verilerek düşündürülmeye çalışılmıştır. Öğrenciler bu noktada düşünecekleri ver sorgulayacakları için etkili bir soru tarzıdır. İrrasyonel sayı kavramını ondalık sayı kavramını kullanarak açıklamak öğrencinin anlaması için gayet uygun bir yöntemdir."* cümlesi ile ifade etmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda A8'in öğrencileri akıl yürütmeye teşvik ettiği gözlenmektedir. Bu durum ise rasyonellik değerinin akıl yürütme değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A9 iki kavram arası ilişkileri sorgulamak için öğrencileri düşünmeye sevk eden uygulamalar yapmanın verimli olacağını düşünmekte olduğunu A9'un *"... Evet, bu kavramlar arasındaki ilişki sorgulatılabilir. Ben de buna benzer bir çalışma yapabilirdim. Öğrencileri düşünmeye sevk eden bir yaklaşım olduğunu düşünüyorum. Bu nedenle ben de bu tarz bir yaklaşım benimserdim."* cümlesinden çıkarabiliriz.

A9 öğrencilerin kedilerinin akıl yürütme yoluyla adım adım verilecek formülü kendilerinin üretmesinin daha kalıcı bir öğrenme için etkili olduğunu düşündüğünü ise şu cümlesinden çıkarabiliriz:

"... Ezberleme yönteminden kurtulup öğrencinin formülü kendisinin üretmesinin istenmesi güzel ve bence olması gereken bir yaklaşım. Bu adımda bu şekilde sonuç odaklı değil de fikir üretme odaklı olunması ileride karşılaşılacak daha detaylı sorular için kolaylık sağlayacaktır."

Yukarıdaki alıntılarda A9 un öğrencilerin fikir üretebilmelerine, fikirler üzerinde akıl yürütmelerine ve düşünmelerine imkan tanıyacak uygulamalara çabaladığı görülmektedir. Öğrencileri düşünmeye sevk etmenin önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bu durum ise rasyonellik değerinin akıl yürütme değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A10 öğrencilerin akıl yürütme yoluyla öğrendikleri bilginin kalıcı olduğunu düşündüğünü *"... Denklem kavramına neden ihtiyaç duyulduğu direkt olarak öğretmen tarafından açıklansa bu kadar kalıcı olmayabilirdi. Öğrencilere bu soruyu yöneltmek onların akıl yürütmesini sağlayıp denklem kavramını içselleştirmesini sağlar."* şeklinde ifade edilebilir.

A10 öğrencilerin konuyu kavramada zayıf kaldıklarını düşündüğünde akıl yürütme ve ilişkilendirme uygulamalarının bu konuda olumlu bir etkisinin olacağını *"... Akıl yürütme ilişkilendirme becerilerini kullanmaya yönelik güzel bir çalışma olmuş. Eğer öğrencilerimin konuyu kavramada zayıf kaldıklarını düşünürsem benzer uygulamalar yapardım."* ve *"...*

Aslında aynı durumu farklı biçimlerde ifade etmesini istemek öğrencinin bakış açısını geliştirir, yeni akıl yürütmeler yaptırarak bilgiyi kalıcı hale getirir." cümleleri ile ifade etmiştir.

Yukarıdaki alıntılarda A10 öğrencilerin akıl ve mantık yolu ile fikir ileri sürme ve bunlar üzerinde tartışabilme becerilerini geliştirmeye yönelik çalışmalar yapacağını belirtmiştir. Öğrencileri düşünmeye sevk etmenin onların kazanılan bilgileri kalıcı hale getirmesini kolaylaştıracağını düşünmektedir. Bu durum rasyonellik değerinin akıl yürütme değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

4.1.2. Nesnecilik Boyutuna İlişkin Bulgular

Veriler analiz edilirken kullanılan literatür yardımı ile oluşturulan nesnecilik değerine ilişkin kodlar tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 4

Nesnecilik değerine ilişkin kodlar

Numaralar	Kodlar	Açıklama
N1	Somutlaştırma	Öğrenilerin zihinlerinde oluşan soyut matematiksel ifadeleri çeşitli materyaller kullanarak somutlaştırmaya çabalaması.
N2	Sembolleştirme	Öğrencilerin kendi sembol ve modellerini oluşturabilmesi için ortam oluşturması.
N3	Diyagramlar	Öğretmenin matematiksel ilişkileri göstermede modeller şekiller diyagramlar kullanma ve oluşturmaya önem vermesi. Öğrencileri de buna teşvik etmesi.
N4	Sadelik ve Kısalık	Yapılan sunumlarda, kullanılan materyallerde veya problem çözümünde vs. sadelik ve kısalık için çaba göstermesi. Ders süresi içerisine konu dağılımının verimli yapılması.
N5	Pratik yapma	Öğrencilerin ders içerisinde uygulama becerilerini geliştirmeye yönelik çaba sarf etmesi. Paylaşılan fikirleri uygulatmaya teşvik etmesi.

A2 öğrencilerin ders içerisinde oluşan fikirlerin somutlaştırılmasının, şekiller üzerinden anlatılmasının onların öğrenmelerini kalıcı hale getireceğini düşünmekte olduğunu *"... Öğrencilerin uygulayarak öğrendikleri fikrini önceden yorumlamıştır burada da yine ona*

değinecek olursak öğrencilerin şekiller üzerinde bunu görmesi öğrenmede kalıcılık sağlamaktadır." şeklinde ifade etmiştir.

A3 aynı zamanda somutlaştırmanın öğrencilerin öğrenilen bilgileri daha kolay hatırlayabilmesinde faydalı olacağını düşündüğünü de *"... Kemal öğretmen sözel olarak anlattıklarını görsele dökerek öğrencilerin daha çabuk hatırlamasını sağlamaktadır."* Cümlesi ile belirtmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda görüldüğü üzere A3 öğrencilerin zihinlerinde oluşan soyut ifadelerin çeşitli materyaller kullanarak somutlaştırmaya çaba sarf ettiği görülmektedir. Bu durum ise nesnecililk değerinin somutlaştırma değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A4 soyut matematiksel konularda materyal kullanımı ile birlikte somutlaştırma yapmanın öğrencilerin zihinlerinde konunun daha iyi anlamlandırmasını sağlayacağını düşündüğünü *"... Temel çizimler görsel olarak öğrencinin daha iyi görüp anlamlandırmasına ve zihninde bilgiyi yerleştirip kullanabilmelerine yardımcı olacaktır. Bilgiyi pekiştirmesine de yardımcı olacağı kanaatindeyim."* şeklinde ifade etmiştir.

Yukarıdaki alıntıda A4'ün somutlaştırma yapmanın öğrencilerin zihninde konuları daha kolay ve iyi anlamlandırmasına faydası olacağını düşünmektedir. Bu durum ise nesnecilik değerinin somutlaştırma değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A5 öğrencilerin kazanımları daha kolay anlamlandırması ve onları diğer örnekler üzerinde de daha rahat uygulayabilmesi için çizimlere yer vermenin faydalı olacağını düşündüğünü şu cümleden gözlemleyebiliriz:

"... Eğer Kemal öğretmen çizimlere yer vermeyip direkt söyleseydi bu kavramların anlaşılması daha da zor olabilirdi. Bu sayede öğrenciler daha kolay anlamlandırabilir ve örnekler üzerinde uygulayabilir."

Yukarıdaki alıntıda A5'in çeşitli çizimler ile öğrencilerin zihinlerinde kavramların somutlaştırılmasına önem verdiği gözlenmektedir. Bu durum nesnecilik değerinin somutlaştırma değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A6 ders süreci içerisinde kullanılan materyallerin, yapılan çizimlerin öğrencilerin kazanımları zihinlerinde daha kolay anlamlandıracağını düşündüğünü *"... Görselliğe hitap etmesi açısından yani somutlaştırmak adına yapması çok iyi olmuş. Çünkü çizim olmadan öğrencilerin anlamaları biraz daha zor olabilirdi. Böyle yaparak öğrencilerin anlamalarına yardım etmiş diyebilirim."* cümlesi ile ifade etmektedir.

Yukarıdaki alıntıda A6'nın öğrencilerin zihinlerinde söz konusu kazanımları daha iyi canlandırabilmeleri için somutlaştırmaya önem verdiği gözlemlenmektedir. Bu durum ise nesnecilik değerinin somutlaştırma değer göstergesi ile örtüşmektedir.

A7 çizimler ve gösterimler ile öğrencilerin zihinlerinde somutlaştırma yapmanın onların öğrenim süreçlerine olumlu etkisinin olacağını düşünmekte olduğunu *"... Bu çizimler sayesinde öğrencilerin öğretmenin anlattıklarını daha iyi kavradıklarını düşünüyorum. Çizimler öğretmenin anlattığı soyut şeyleri somutlaştırdığı için öğrenciler öğretmenin ne dediğini daha iyi anlamışlardır."* cümlesiyle vurgulamaktadır.

Yukarıdaki alıntıda A7'nin somutlaştırma ile öğrencilerin daha iyi anlamlandıracağını düşünmektedir. Bu durum ise nesnecilik değerinin somutlaştırma değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A8 ders içerisinde çizimlere yer vermenin öğrencinin öğrendiği bilginin akılda kalıcılığını arttıracağını düşündüğünü *"... Öğrencilere sürekli gördüğü sayılar ve işlemler üzerinde derin bir bilgi birikimi kazandıracağını düşünüyorum ayrıca çizimlere bu şekil de yer vermek öğrencinin anlamasını ve akılda kalıcılığı arttıracaktır."* şeklinde belirtmektedir.

Görüldüğü üzere A8 çizimler kullanarak somutlaştırma yapmanın öğrencinin zihninde konuyu daha kalıcı kılacağını düşünmektedir. Bu durum ise nesnecilik değerinin somutlaştırma değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A9 derste verilen bilgilerin örnek bir durum üzerinde öğrencilere verilerek onların zihinlerinde konunun soyut kalmaması için önemli olduğunu düşünmektedir. Örnek durumlarla konunun somutlaştırılmasının faydalı olacağını düşünmekte olduğunu şu cümlesi ile ifade etmektedir:

"... Kesinlikle örnek üzerinden gösterilmelidir. Bu durum öğrencinin anlamlandırmasına olumlu etkisi olacaktır."

Bu durum ise nesnecilik değerinin somutlaştırma değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A10 matematiğin soyut bir ders olduğunu ve ders içerisinde somutlaştırma yapmanın öğrencilerin anlamasını kolaylaştıracağını şu iki cümle ile belirtmektedir:

"... Matematik diğer derslerle kıyaslandığında daha soyut bir ders olduğu için öğrenciler onu kavramakta zorlanırlar. Dolayısıyla matematiksel kavramları günlük hayatla bağdaştırmak somutlaştırmayı sağlar, anlamayı kolaylaştırır. Bence bir ders saati bunu anlatmak için yeterlidir."

"... Soyut bilgiyi somut hale dönüştürmek adına güzel bir uygulamadır. Konunun anlaşılabilirliğini artırır. Bu sayede öğrenciler bilgiyi daha rahat bir şekilde içselleştirme imkanı bulmuş olur. Piaget'in bilişsel gelişim kuramı itibariyle soyut düşünce daha ileri yaş dönemlerinde oluşmaya başladığından bir konu ne kadar somutlaştırılırsa öğrenci bunu o kadar kolay anlar."

A10 materyal kullanımının öğrencinin ilgisini çekeceğini düşündüğünü *"... Bu yaklaşıma alternatif olarak varsa konuyla ilgili animasyon veya video izletilebilir. Bu tarz uygulamalar da öğrencinin ilgisini çeker."* şeklinde ifade etmiştir.

Yukarıdaki alıntılarda da görüldüğü üzere A10 somutlaştırılmanın öğrencilerin öğrenme sürecine fayda sağlayacağını, onların daha kolay anlamlandırabilmesini sağlayacağını düşünmektedir. Bu durum ise nesnecilik değerinin somutlaştırma değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A2 öğrencilerden kendilerine ait sembol ve gösterim oluşturmalarına fırsat tanımanın onları hem ders içeriğinde daha aktif olarak bulunmalarına hem de daha değerli hissetmelerine olanak sağladığını düşünmektedir. Öğrencilerin bu konu üzerinde uğraşıp kendi sınırlarını zorlamalarının onların matematiği sevmesine de yardımcı olacağını düşünmektedir. Bu düşüncesini şu cümleler ile desteklemektedir:

"... Kemal öğretmenin öğrencilerden kendilerine ait gösterimler önermelerine ve kullandırmasına yönelik olan davranışı öğrenciyi işin içine katma ve öğrenciyi değerli hissettirmesidir. Boşuna ya da zaman kaybı olarak düşünülmesi hoş değildir. Öğrencilerin kendilerini zorlamaları ve araştırmaları onları matemetiği uğraşmaya değer görmeleri, matematiği sevmeleri konusunda yardımcı olacaktır. Ayrıca matematiğe farklı bir bakış açısıyla bakmalarını sağlayacaktır."

"... Öğrencilerde farklı bir bakış açısı yakalamak isteyen Kemal öğretmenin bu soruyu sormasını gayet başarılı buldum. Bu soru ile öğrenciler araştırmaya ve uğraşmaya değer gördükleri matematiği sevmeye başlayacaklardır."

Yukarıdaki alıntılarda görüldüğü gibi A2 öğrencilerin kendi sembol ve modellerini oluşturmasının onların matematiğe daha fazla ilgi duymasını sağlayacağını düşünmektedir. Bundan dolayı da kendi sembol ve modellerini oluşturabilmeleri için öğrencilere fırsat tanıyacağını belirtmektedir. Bu durum ise nesnecilik değerinin sembolleştirme değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A4 öğrencinin farklı gösterimler üretmeye çalışmasının onların yaratıcılık becerilerini geliştireceğini ve muhakeme yeteneklerini geliştireceğini düşündüğünü *"... Bu uygulamanın olumlu yanları olduğunu düşünüyorum öğrencinin bilgiyi alıp üzerinde çalışarak farklı gösterimler üretmeye çalışması beyin fırtınası ve yaratıcılık becerilerini geliştirecektir ayrıca matematiksel muhakeme becerilerini de olumlu etkiler. Bence boşuna zaman kaybı olmayacaktır."* söylemiyle belirtmiştir.

Yukarıdaki alıntıda A4 öğrencilerin kendi sembol ve gösterimlerini oluşturmasının onların öğrenim sürecine olumlu bir katkısı olacağını düşünmektedir. Bu durum nesnecilik değerinin sembolleştirme değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A2 sınıfta bazı birbiri ile ilişkisi olan kazanımları anlatırken diyagramlar kullanmanın öğrencilerin daha iyi anlamasına fayda sağlayacağını düşünmekte olduğunu *"... Kemal öğretmenin yerinde olsaydım denklem, fonksiyon ve polinomla ilgili kavramları tahtayı üçe bölerek sınıfla birlikte sorular sorarak anlatırdım. Kalıcı olabilecek örnekler seçerdim. Sınıfta benzer durumları yaratan ve kendini ifade edemeyen öğrenciler için daha anlamlı olacağını düşünüyorum."* söylemi ile ifade etmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda A2'nin matematiksel ilişkileri göstermede modeller, şekiller ve diyagramlar kullanma ve oluşturmaya önem verdiği görülmektedir. Bu durum ise nesnecilik değerinin diyagramlar değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A6 öğrencilerin daha iyi gözlem yapabilmeleri ve zihinlerinde daha kolay ilişki kurabilmeleri açısından tablo kullanımını gerekli görmekte olduğunu şu cümleden çıkartabiliriz:

"... Öğrencilerin gözlem yapabilmesi içi yeterli olduğunu düşünüyorum. Daha iyi zihinlerine girebilmeleri ve gözlem yapabilmeleri için tablo kullanılmasını çok doğru buluyorum."

Yukarıdaki alıntıda A6'nın öğrencilerin tablo kullandıklarında kavramları daha iyi ilişkilendirebileceklerini düşündüğü görülmektedir. Bu durum nesnecilik değerinin değer göstergelerinden biri olan diyagramlar değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A5 ders süreci içerisinde zaman yönetimine önem vermektedir. Daha kısa zamanda olabilecek en fazla şekilde öğrencinin zihninde kazanımı anlamlandırmanın daha verimli olacağı kanısında olduğunu ise A5 aşağıdaki iki cümle ile belirtmiştir:

"... Zaman kaygısına bağlı olarak bu soruya verilebilecek cevap değişir. Ama olabildiğince yer vermeye çalışırdım."

"... Öğrencilerin bu modelleri kullanmalarından ziyade Kemal öğretmenin bu modelleri açıklaması ve kendisinin birkaç soru üzerinde göstermesi zaman tasarrufu açısından daha doğru olacağının kanısındayım."

Yukarıdaki alıntılarda A5'in ders süresi içerisinde sadelik ve kısalık için çaba gösterdiği görülmektedir. Ders sürecinde zaman tasarrufunu ve verimliliği önemsemektedir. Bu durumlar ise nesnecilik değerinin sadelik ve kısalık değer göstergesi ile özdeşleştirilebilir.

A8 derslerinde zaman verimliliğini göz önünde bulundurarak bazı tartışmaları ve örnekleri kısa tutacağını şu cümleler ile ifade etmektedir:

"... Farklı bir durumun örneği verilerek az önce anlatılan olayın sadece özel bir durum da gerçekleşeceği söylenmeye çalışılmıştır. Ben de bu yöntemi uygulasam da farklı bu tartışmanın ders süresi için de uzun tutulmayacağını düşünmekteyim."

"... Bence yeterlidir sonuçta bu konunun sadece bir özelliği ve bunun ispatı için tüm süreyi harcamamak gerekir."

"... Verilen sayıların yeterli olduğunu düşüyorum fakat verilen işlemlerden (a+b)c & c(a+b) iki işlemin aynı sonuca gittiği fakat sağdan ve soldan çarpma olduğunu görmekteyim. Fakat modüler aritmetiği işleyen bir öğrenci bu tabloyu doldururken çarpma işleminin özelliğinin verilmesinin süre kaybı olduğunu düşünmekteyim. Ben olsam gözlem için belki sayıyı azaltabilirdim."

"... Ben bu işlemin zaman kaybı olduğunu düşünmekteyim belki öğrenciler için faydalı da olabilir fakat daha faydalı düşünceler, etkinliklerin bu süre zarfında verilebileceğini düşünmekteyim."

"... Kendi ürettikleri bir fikir var ise ki en zoru fikir üretmektir öğretmen rehberliğin de farklı örnekler üzerinde uygulayabileceğini düşünmekteyim. Fakat kendilerine ait gösterim uygulanması tarzı bir etkinliğin ders içerisin de süre kaybı olacağını düşünüyorum."

"... Bu modelleri öğrencilerin oluşturmasından ziyade teknoloji kullanılarak sınıf ortamında paylaşılması ve anlatılmasının zaman açısından daha uygun olacağını düşünüyorum."

Yukarıdaki alıntılarda da görüldüğü üzere A8 derslerinde zaman tasarrufuna çok önem vermektedir. Ders süresi içinde konu dağılımının daha verimli, sade ve kısa olması gerektiğini düşünmekte. Bu durum ise nesnecilik değerinin sadelik ve kısalık değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A9 ders süresi içerisinde bir süre sonra öğrencilerin dikkatlerinin dağılmasından dolayı uygulamaların ve etkinliklerin sade ve kısa olması taraftarı olduğunu *"... Sürenin çok fazla uzamasını doğru bulmuyorum. Bir süre sonra öğrencilerin dikkatleri dağılmaya başlayacaktır. Ben de yine aynı soruyu sormayı düşünürdüm. Fakat ilk baştaki ardışık sayılar kısmından ve bu kısımdaki örnek sayısını azaltarak daha uygun bir süre ayarlardım."* cümlesinden ve *"... Uygundur. Fakat bu işlem kısa sürmelidir. Bu işlem için verilen süre daha kısıtlı olmalıdır. Bunun sebebi de öğrencilerin sıkılmasını ve dikkatlerinin dağılmasını engellemektir."* cümlesinden çıkartabiliriz.

Yukarıdaki durumlarda görüldüğü üzere A9'un derslerinde sadelik ve kısalığa önem vermektedir. Bu ise nesnecilik değerinin sadelik ve kısalık değer göstergesi ile özdeşleştirilebilir.

A10'un ders sürecinde zaman verimliliğine önem verdiğini *"... Konuyu iyice kavramaları açısından uygundur tabiki ama ders süresi ve konuya ayrılan vakit belli olduğu için bir yerden sonra dersi toparlamak gerekir. Ben vakit kalmadığını düşünüyorsam tartışmayı bu denli uzatmazdım."* cümlesi ve *"... Ben de derslerimde öğrencilerime katacağı şeyler olduğunu düşünüyorsam çeşitli oyunlara yer verebilirim ama süresini fazla uzun tutmazdım herhalde."* cümlesi ile ifade etmiştir.

A10 konunun uzatılmasının öğrencilerin sıkılmasına yol açacağını düşünmektedir. Bu durumda sadelik ve kısalığa önem verdiğini ise *"... Bence yeterli. Ben de bundan ya bir eksik ya bir fazla verirdim herhalde. Daha fazla sayıyla uğraşmak öğrencileri sıkıp konudan uzaklaşmalarına neden olabilir."* Şeklinde belirtmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda A10'un öğrencilerin sıkılmaması konudan uzaklaşmaması amacı ile derslerde yapılan uygulamaların sade ve kısa olmasından yana olduğu görülmektedir. Bu durum ise nesnecilik değerinin sadelik ve kısalık değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A1 öğrencilere ders içerisinde verilen kazanım hakkında daha fazla genelleme yapabilmeleri ve zihinlerinde daha fazla yer edebilmeleri amacı ile daha fazla pratik yapmanın önemli olduğunu şu cümleler ile belirtmektedir:

"... Sadece mod5 üzerinde uygulatıldıysa mod5 yerine birkaç tane daha farklı sayıya yer verilebilir ki bu genellemeyi yapabilelim ve daha fazla anlamlandırabilelim."

"... Bence öğrencilerin mod5'e göre kalan sınıfları bulmak için bu sayı dizisi yeterli ancak sadece mod5'e göre değil aynı zamanda mod6'ya mod7'ye göre sayılarda verilebilirdi. Bu tarz

örnekler arttırılabilirdi. Ben de bu şekilde bir tablonun en az 2 tane daha kalan sınıfının olması gerektiğini düşünüyorum."

A1 ders içerisinde çok fazla pratik yapmanın öğrencilerin farklı örneklerle karşılaştıklarında daha rahat fikir üretebileceklerini ve yaratıcılıklarının geliştiğini düşündüğünü *"... Bir öğrenci bu tarz bir fikirle ilk defa karşılaştığı zaman belki de fikir üretilemeyebilir ve üretiyorsa eğer farklı fikirler üzerinde örnekler uygulayamayabilir çünkü daha gelişmemiş olabilir ancak Kemal öğretmen sürekli öğrencileri bu tarz şeylere maruz bırakıyorsa öğrenci örnekler üzerinde fikirler üretebilir ve uygulayabilir. Öğretmenin bu çabası öğrencileri yaratıcılığa ittiğini düşünüyorum."* ve *"... Öğrencilerin bu modelleri için çeşitli örnekler üzerinden uygulamalar yapması öğrencinin anlamasını kolaylaştıracaktır."* söylemleri ile belirtmektedir.

Yukarıdaki alıntılar da A1'in pratik yapmanın öğrencilerin söz konusu kazanımları daha fazla anlamlandırması konusunda olumlu etkide bulunacağını düşünmektedir. Öğrencilerin ders içerisinde uygulama becerilerini geliştirmeye yönelik davranacağını belirtmektedir. Bu durum ise nesnecilik değerinin pratik yapma değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A2 pratik yapmanın daha kalıcı bir öğrenme sağlayacağını düşündüğü şu cümlelerden çıkartılabillir:

"... Öğrenciler sözel öğretimden çok uygulama yaparak öğrenmeyi severler ve bu durum daha kalıcı bir öğrenme yoludur. Bu durumu sınıfa yöneltip irdelemesi durumu kavramış fakat söylemeye çekinen öğrenciler için kendilerine güvenlerinin gelmesini sağlarken, durumun farkında olmayan öğrenciler için farkındalık oluşturabilmektedir."

"... Tolga ve Sevda'nın düşüncelerinden yola çıkarak bu durumu ayırt edici örnek sorular sorarak ve örnek olabilecek sorular bulup sınıfa yönelterek bu duruma bir çözüm bulunabilir."

"... Öğrenciler verilen bilgileri kendileri uyguladıkları zaman bilginin daha kalıcı olduğunu düşündüğüm için Kemal öğretmenin bu davranışını çok yerinde buluyorum."

A2 öğrencilerin daha fazla uygulama yaparak matematiği daha çok seveceğine inandığını *"... Matematiği öğrendikçe öğrenci onu sever, matematiği uyguladıkça ona hayranlık duya ve bağlanır. Kemal öğretmenin öğrencilere denemesi için uygulamalar yapmaya teşvik etmesi öğrencileri matematiği öğrenmeye değer bir ders olduğu gerçeğini kazandırır."* söylemi ile ifade etmiştir.

Yukarıdaki durumlarda da görüldüğü üzere A2 öğrencilerin pratik yapma becerilerini geliştirmeye önem vermektedir. A2 öğrencilerin ne kadar çok uygulama yaparlarsa öğrenilen

bilgilerin de o kadar kalıcı olacağını düşünmektedir. Bu durum ise nesnecilik değerinin pratik yapma değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A3 öğrencilerin söz konusu kazanımlarda belirli bir genellemeye varabilmeleri için pratik yapmanın önemli olduğunu *"... Bulunan sonuçların tesadüfi olmadığını görebilmek açısından yeni bir sayı grubuyla aynı uygulamayı yapmak faydalıdır. Öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri göz önüne alındığında böyle bir genellemeye varmaları ve tüm sayı grupları için aynıdır demeleri beklenebilir."* söylemi ile belirtmektedir.

A3 kazanımların uygulamalar ile desteklenmesinin öğrencide daha kalıcı öğrenme gerçekleştireceğini düşündüğünü *"... Matematik uygulama yaptıkça gelişebilen, uygulamalar sırasında yeni fikirlerin ortaya çıktığı ya da anlaşılmayan noktalara uygulama esnasında değinilebilen bir alandır. Bu yüzden verilen modelleri çeşitli örneklerle desteklenmesi konunun kalıcı olmasını sağlayacaktır."* şeklinde ifade etmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda A2'nin öğrencilerin ders içerisindeki uygulama becerilerinin gelişmesi konusunda çaba sarf edeceği görülmektedir. Aynı zamanda uygulama yapmanın öğrencinin kalıcı bir öğrenme gerçekleştirmesinde olumlu bir katkıda bulunacağını düşünmektedir. Bu durumlar ise nesnecilik değerinin pratik yapma değer göstergesi ile özdeşleştirilebilir.

A4'ün sınıf içerisinde bolca pratik yapmanın öğrencilerin işlem becerilerini geliştireceğini düşündüğüne şu cümlelerden ulaşılabilir:

"... Örnek durumlarla öğrenciler bu durumların üzerinde düşünürken aslında işlem becerilerini geliştiriyorlar bu yüzden öğretmenin asıl amacını gerçekleştirdiğini söyleyebilirim o yüzden bence durumlar üzerinde tartışılması uygun bu durumları sınıfa paylaşırken öğrenci hem işlem becerisi hakkında yorum yapacak hem de işlemleri yaparken anlamlandırıp farkındalık yaratacağını düşünüyorum."

"... İşlem becerisini geliştirmek açısından uygulama yapmanın doğru olduğunu düşünüyorum."

A4 aynı zamanda öğrencilerin uygulama yapma becerilerini ödev vererek de geliştirebileceğini düşünmekte olduğunu

"... Bilgiyi pekiştirmek amaçlı bu bilgiyi verdiğini düşünüyorum. Öğrencilerde ne denli bilgiyi aldıklarını ve kullanabilme kapasitelerini görmek istemiş olabilir ancak ayrılan ders sürecinde zaten bununla ilgili bir örnek çözmüşken bir örneği daha tartışmak ve çözüm sürecine girmenin zaman kaybı olacağını düşünmekteyim bu ve benzeri uygulamalar öğrenciye ödev verilebilir."

"... Ödevlendirme sistemiyle farklı uygulamaları öğrencilere yaptırılabilir." cümleleri ile ifade etmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda A4'ün öğrencilerin uygulama yapma becerilerini geliştirmek için derslerinde ve ödev vererek bolca uygulama yapmaya çabalayacağı görülmektedir. Bu durum ise nesnecilik değerinin pratik yapma değer göstergesi ile özdeşleştirilebilir.

A5 öğrencilerin zihinlerinde kazanımlar hakkında genellemeler oluşturmak için uygulama yapmanın önemli olduğunu düşünmekte fakat zaman verimliliği açısından bu uygulamaların ödev olarak verilmesi taraftarı olduğunu şu söylemleri ile vurgulamaktadır:

"... Kemal öğretmenin sınıf ortamında öğrencilerin böyle bir genellemeye ulaşabilmeleri için zamanın önemini düşünürsek, yapabileceğinin bu olduğunu düşünüyorum. Kemal öğretmen öğrencilerin kafalarında bu genellemeyi kafalarında oturtmalarını sağlamak için ayrıca bir etkinlik hazırlayıp ev ödevi olarak verilebilir ve öğrencileri bu ödevleri inceleyerek gözlemleyebilir."

"... Fakat bu uygulamaların ders sırasında değil de ödev olarak yaptırılmasının zaman kullanımı açısından daha uygun olacağı kanısındayım."

A5 öğrencilerin soru çözme becerilerinin geliştirilmesi için sınava yönelik daha fazla pratik yapmanın kanısında olduğunu *"... Öğrencilerin ileride girecekleri sınava yönelik tarzda sorularla öğrencilerin karşılaşmalarını sağlayarak onların soru çözme becerisinin gelişmesine yardımcı olabilirdi diye düşünmekteyim."* ifadesi ile vurgulamaktadır.

Yukarıdaki durumlarda görüldüğü üzere A5 öğrencilerin problem çözme becerilerinin geliştirilmesi amacıyla uygulamalar yapma düşüncesinde ve zaman tasarrufu nedeniyle de ödev uygulamalar yapmayı düşünmektedir. Bu durumlar nesnecilik değerinin pratik yapma değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A6 daha fazla pratik yapmanın öğrencilerin konuyu pekiştirmesinde ve konuya daha çok hakim olmaları açısından faydalı olacağını düşünmektedir. Bu düşüncesini görüşme formundaki şu cümleleri desteklemektedir:

"... Pek çok örnek ve uygulamadan sonra öğrencilerin konuyu ne kadar kavradıklarını ve dersi ne kadar dinlediklerini öğrenebilmek açısından faydalı ve güzel bir örnek olduğunu düşünüyorum. Öğrencilerin konuyu pekiştirmelerine ve konuya daha çok hakim olmalarına fayda sağlayacaktır. Ben de derslerimi işlerken bu tarz uygulamalara ve etkinliklere elimden geldiğince yer vermek isterim."

"... Öğrencilerin konuyu daha iyi hazmedebileceklerini ve daha iyi öğrenebileceklerini düşündüğüm için Kemal öğretmenin örnek durumlar üzerinde öğrencileri uzun süre tartıştıklarını uygun bulduğumu söyleyebilirim.

A6 bazı kazanımların daha fazla ve farklı uygulamaya ihtiyacı olabileceğinden pratik yapmanın önemli olduğunu düşündüğünü *"... Modüler aritmetik bu örneklerden ve durumlardan ibaret değil. Daha da farklılaştırıp yeni örnek ve durumlar ile dersini işlemeye devam etmeli diye düşünüyorum. Mesela farklı problemlerle derse devam edilebilir."* söylemi ile belirtmektedir.

A6 örneklerin ne kadar farklılaştırıp arttırılırsa öğrencilerinde zihinlerinde konuyu daha iyi anlamlandırabileceğini *"... Modellerimizi ne kadar arttırırsak ve farklılaştırırsak öğrenciler o kadar iyi öğrenip kavrarlar. Her açıdan ve durumdan görmüş olurlar. Bu yüzden kesinlikle doğru buluyorum."* cümlesi ile belirtmektedir.

A6 daha fazla ve daha farklı uygulamaların öğrencilerin öğrenim süreçlerine olumlu bir katkı sağlayacağını düşünmektedir. Yukarıdaki alıntılarda da görüldüğü üzere bu durum nesnecilik değerinin pratik yapma değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A7 öğrencilerin pratik yaptıkça matematiğe karşı daha kendilerinden emin yaklaşacaklarını düşünmektedir. Aynı zamanda uygulama yapmanın öğrencilerin matematikle daha çok ilgilenmelerini sağlayacağını düşündüğünü şu iki söylemi ile vurgulamaktadır:

"... öğretmenlerim bana böyle bir şey yaptırsaydı diye düşününce aklıma matematiğe karşı daha özgüvenli olacağım geliyor."

"... Aslında öğretmen daha fazla uygulama yaparak öğrencilerin matematiğe bakış açılarını bir nebze değiştirebilir ve dersle daha çok ilgilenmelerine yol açabilir. Ayrıca bu sayede öğrencilerin konuyu ne kadar anladıklarını da kısmen ölçebiliriz."

A7 öğrencilerin daha önceki örneklerde konuyu tam kavrayamadılarsa daha fazla örnek çözmenin onların konuları daha iyi anlamasına yardımcı olacağını düşündüğünü *"... Bir önceki soruda takılan öğrenci olduğu için bence benzer bir örneğin daha çözülmesinde sakınca yok aksine bunun öğrenci için iyi olduğunu düşünüyorum. Önceki örneği çözemediğinde ona anlatılanı anlayıp anlamadığını bu yeni örnek sayesinde anlayabiliriz. Bir nevi öğrenciyi değerlendirmek için yeni bir örnek çözmüş oluruz ki bu sayede öğrencimiz hakkında bilgi sahibi olacağımız için önemlidir."* şeklinde belirtmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda A7 için pratik yapmanın önemli olduğu görülmektedir. Aynı zamanda öğrencilerin uygulama yapma becerilerini geliştirecek çalışmalar yapmayı düşünmektedir. Bu durum ise nesnecilik değerinin pratik yapma değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A8 öğrencilerin konuyu daha iyi anlamlandırabilmesi için daha fazla pratik yapmanın önemli olduğunu düşündüğünü *"... Herhangi bir formülün öğrencilerin kafasın da oturması için tekrar yapılması gerekmektedir. Hem bazı öğrencileri daha anlamamış ve yapamamış olabilir bunun için ikinci kez farklı örneklerle yapılması gerekmektedir."* ifadesi ile belirtmektedir.

Yukarıdaki örnekte görüldüğü üzere A8 uygulama yapmanın öğrencilerin öğrenilen kazanımları daha iyi anlamlandırmasında faydalı olacağını düşünmektedir. Bu durum ise nesnecilik değerinin pratik yapma değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A9 yapılan uygulamaların tek bir örnekte bırakılmaması daha fazla pratik yapılması taraftarı olduğunu *"... Bence tek örnekte bırakmamak gerekiyor. Bu yüzden farklı örnekleri incelemek doğru bir yaklaşım. Kazanım için ayrılan sürede buna fırsat olduğunu düşünüyorum."* şeklinde belirtmiştir.

Yukarıdaki alıntıda da görüldüğü üzere A9 pratik yapmaya önem vermektedir. Bu durum ise nesnecilik değerinin pratik yapma değer göstergesi ile özdeşleşebilir.

4.1.3. Kontrol Boyutuna İlişkin Bulgular

Veriler analiz edilirken kullanılan literatür yardımı ile oluşturulan kontrol değerine ilişkin kodlar tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 5

Kontrol değerine ilişkin kodlar

Numaralar	Kodlar	Açıklama
K1	Doğruluğu tespit etme	İfade edilen matematiksel fikirlerin, problemlerin çözümlerinin ve kavramların doğru olup olmadığını tespit etmeye ve ettirmeye çabalaması. Dersin sonunda konu ile alakalı değerlendirme yapması.
K2	Günlük hayatla ilişki kurma	Ders süresince matematiğin günlük hayattaki yerinden bahsetmeye ve buna ilişkin problemler çözmeye yer vermesi.
K3	Rutin işlemleri anlama	Rutin işlemlerin ve algoritmaların nasıl işlediğini sorgulamak, ve anlamak için öğrencileri cesaretlendirir.
K4	Temel çizimler	Öğrencilerin grafik ve temel çizim (sayı doğrusu, üçgensel bölge vs.) becerilerin geliştirmeye yönelik çabalaması.

A1 ileri sürülen fikrin doğrulanmak istenmesinin doğru bir yaklaşım olduğunu düşünmektedir. Fikrin irdelenmesinin öğrencilerin kendi çıkarımlarına ulaşmalarını ve bu durumun da öğrencinin daha iyi öğrenmesini sağlayacağını düşünmektedir.

"... İrdeleyerek öğrencilerin kendi çıkarımlarına ulaşmaları öğrencinin daha iyi öğrenmesini sağlar. Doğrulamadan direkt doğru veya yanlış derse bu bir çıkarım olmaz ve yine tek taraflı bir bilgi aktarımına dönüşür. Bu nedenle Kemal öğretmenin yapması uygun bir yaklaşım."

Yukarıdaki söylemden hareket ile A1'in ifade edilen fikirlerin doğru olup olmadığını tespit etmenin ve ettirmenin doğru bir yaklaşım olarak gördüğünü söyleyebiliriz. Bu durum ise kontrol değerinin doğruluğu tespit etme göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A2 sınıf içerisinde ileri sürülen fikirlerin irdelenmesi gerektiğini düşünmektedir.

"... Kemal öğretmenin ileri sürülen fikri irdelemesine yönelik düşünlerini elbette irdelemeleri ve sınıfa yöneltip tartışma ortamı sağlamalıdır."

A2'nin düşüncelerinden yola çıkarak onun ileri sürülen fikrin doğruluğunun sorgulanmasını doğru bulduğunu söyleyebiliriz. Bu durum kontrol değerinin doğruluğu tespit etme göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A3 matematikte her durumun bir nedeni olduğunu ve öğrencilerinde ileri sürülen fikirleri irdeleyerek bu sebepleri öğrenmelerinin gerekli olduğunu düşünmektedir.

"… Bu noktada öğretmenin yaptığını doğru buluyorum. Ortaya atılan fikir sınıf ortamında irdelenmeli, doğruluğu ya da yanlışlığına karar verilmelidir. Matematikte her durumun bir nedeni vardır. Bu noktada öğrencilerin öne sürdüğü fikirlerin de havada kalmaması önemlidir."

A3 öğrencilerin fikirlerinin doğruluğunu göstermeleri ve savunmaları gerektiğini düşünmektedir.

"… Bu noktada öğretmenin sınıfını iyi tanıması ve ona göre etkinliği esnetebilmesi gerekir. Sınıfın düzeyine göre 10. Sınıfa gelmiş bir öğrenciden fikirlerini ispatlamaları, savunmaları ve yeri geldiğinde aksine ispat yöntemiyle yanlışlığını kabul edebilmesi beklenebilir. Tabi bu durum daha çok cebir konusunda sayılarla ilgili, denenmesi kolay ispatlar için geçerlidir. Öğrenci farklı sayıları yerine koyarak fikrinin doğru ya da yanlışlığını görebilir."

Yukarıdaki alıntılarda da görüldüğü üzere A3 öğrencilerden fikirlerini savunmalarını beklemekte ve derslerinde ortaya atılan matematiksel ifadelerin doğruluğunu göstermeye yer vereceğini belirtmektedir. Bu durum ise kontrol değerinin doğruluğu tespit etme göstergesi ile eşleştirilebilir.

A4 öğrencilerin sunulan fikirleri irdelemesinin onların sınıf içindeki aktifliğini artıracağını ve birbirleri açısından güdüleyici olacağını düşünmektedir ve bunu doğru bir yaklaşım olarak görmektedir.

"… Sevdaya fikrini sınıfa doğrulatmak istemesi sınıf ortamında hareketlilik oluşturacaktır yani kendi arkadaşlarının fikrini irdelemek öğrenciler açısından da güdüleyici olduğunu düşünüyorum bu yüzden doğru bir yaklaşım olarak kabul ettim."

Yukarıda da görüldüğü üzere A4 öğrencilerin fikirlerini sorgulatmaya yönelik uygulamaları doğru ve güdüleyici bulmaktadır. Bu durumu kontrol değerinin doğruluğu tespit etme göstergesi ile ilişkilendirebiliriz.

A5 öğrencilerin düşüncelerini sınamalarının neyi neden nasıl yaptıklarını anlamlandırmaları açısından gerekli olduğunu düşünmektedir.

"... Kemal öğretmenin öğrencilerin kendi yaptıkları gözlemleri değerlendirmelerini ve sınamalarını istemesinin gerekli olduğunu düşünüyorum. Bu sayede öğrenciler neyi neden ve nasıl yaptıklarını anlayabilir."

A5'in bu söylemine de dayanarak onun kontrol değerinden doğruluğu tespit etme göstergesine sahip olduğunu söyleyebiliriz.

A6 öğrencilerin ileri sürdüğü fikri doğrulamasını istemenin mantıklı olacağını düşünmektedir. Öğrencilerin bu sayede derse aktif bir şekilde katılacaklar ve ortaya atılan fikrin her zaman geçerli olup olmadığını öğrenebileceklerini düşünmektedir.

"... Öğrencilerin konuyu ne kadar kavradıklarını öğrenebilmek ve öğrencilerin ilgilerini ve dikkatlerini çekebilmek amacıyla Kemal öğretmenin bir fikir ortaya atıp irdelemesini istemesini mantıklı buldum. Öğrencilerde bu sayede derse aktif bir şekilde katılmış olacaklar. Kemal öğretmenin Sevda' nın ileri sürdüğü fikri doğrulamak istemesi de bence mantıklı. Çünkü diğer öğrenciler de Sevda' nın düşüncesi üzerinde düşünecekler ve bu sayede hem dersi tekrar etmiş olacaklar hem de derse katılmış olacaklar. Bir bakımdan da öğrenciler genelleme yapmayı öğrenmiş olacaklar. Yani bir fikir ortaya attıkları zaman bunun her zaman geçerli olup olmadığını da test etmeyi öğrenecekler. Bu yüzden uygun bir yaklaşım olduğunu düşünüyorum."

A6'nın yukarıdaki söyleminden de yola çıkarak onun ifade edilen fikirlerin doğru olup olmadığını tespit etmeye ve ettirmeye yönelik uygulamaları mantıklı bulduğunu söyleyebiliriz. Bu durum ise kontrol değerinin doğruluğunu tespit etme göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A7 öğrencilerin fikirlerinin doğruluğunu kontrol edebilecekleri ortamlar oluşturmanın mantıklı olduğunu düşünmektedir.

"... Bence uygulayabilir. Zaten uygulamadan daha zor olan kısmı yani fikir üretme kısmını başarmış ve uygulama basamağına gelmiş, bundan sonra yapması gereken farklı değerler bulup yerine koyaraktan fikirlerini test etme olduğu için ben yapabileceklerini düşünüyorum. Öğretmen de öğrencilerine ürettikleri fikirlerin doğruluğunu kontrol edebilecekleri bir ortam yaratmış, iyi yapmış bence."

A7 ifade edilen matematiksel fikir ve kavramların doğruluğunun kontrol edilmesine yönelik çabaları doğru bulmaktadır. Bu durum ise kontrol değerinin doğruluğu tespit etme göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A8 ileri sürülen fikirlerin doğruluğunun tespit edilmesinin sınıf içerisinde bu fikirleri anlamayan öğrencilerinde anlaması için bir fırsat olacağını düşünmektedir. Bu sebeple bu uygulamanın doğru olduğunu belirtmektedir.

"... Sevda adlı öğrenci anlamasına rağmen çoğu öğrenci anlamamış olabilir onların da anlayabilmesi için veya aklında hala soru işareti kalanlar için işlemi doğrulamak önemlidir."

Yukarıdaki alıntıdan yola çıkarak A8'in ifade edilen fikirlerin ve matematiksel ifadelerin doğruluğunu tespit etmeye yönelik yapılacak uygulamaların doğru olduğunu düşündüğünü söyleyebiliriz. Bu durum ise kontrol değerinin doğruluğu tespit etme göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A9 öğrencilerde kavram yanılgılarını önlemek için ilerin sürülen fikirlerin irdelenmesini uygun bulduğunu belirtmektedir.

"... Öğrencinin bir fikir öne sürmesi çok güzel fakat bir yanlışlık yapmış olma şansı da oldukça yüksektir. Dolayısıyla yanlış bir bilginin oluşmaması adına mutlaka fikir irdelenmeli ve kontrol edilmelidir. Öğretmenin de bu fikri doğrulamak istemesi uygun bir yaklaşımdır."

Yukarıdaki alıntıdan da yola çıkarak A9' un ileri sürülen matematiksel ifade ve fikirlerin doğruluğunun tespit edilmesini doğru bulduğu görülmektedir. Bu durum ise kontrol değerinin doğruluğu tespit etme göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A1 öğrencilere sunulan günlük hayat problemlerinin matematiğe neden ihtiyaç duyulduğunu anlamalarını sağlayacağını düşünmektedir.

"... Bence bu tarz örnek durumlar getirerek daha sonra bunu bir günlük hayat problemleri çeviren etkinliklerle birlikte öğrenci de matematiğe neden ihtiyaç duyuldu hissettirilebilir."

"... Daha önce de dediğim gibi öğrenci de matematiğe neden ihtiyaç duyulduğunu hissettirir. Bence lise de öğrencileri bu kadar kavram ve konu verilmesindense daha az kavram ve bilgi verilerek bunlar günlük hayatta kullanabilecek seviyeye getirmek daha doğru. Ancak bunun için bir ders süreci yeterli değil."

Aynı zamanda günlük hayat ile ilişkilendirilen problemler sayesinde öğrencilerin konuyu daha iyi anlamlandıracağını düşünmektedir.

"... Bence Kemal öğretmenin bu tarz etkinliklere yer ayırması konuyu anlamakta çok etkili. Ben de öğretmen olursam bu tarz etkinliklere yer vermek istiyorum."

"... Diğer Sadece beş üzerinde uygulatıldıysa beş yerine birkaç tane daha farklı sayı yer verilebilir ki bu genellemeyi yapabilelim. Bundan başka daha farklı olarak çok daha fazla şey yapılmasına gerek yok bence. Belki günlük hayattan alınan bir problemi yer verilebilir daha sonra (Neden bu genellemeye ihtiyaç duyduğumuzu anlamak için)."

"... Günlük hayat problemleri bizlerin sandığından daha önemli. Biz bir probleme yer versek bile öğrenci zihninde bu problemleri çoğaltabilir. Bu yüzden bir öğretmen olarak günlük hayata dair durumlara örnek verilen problem çözmek istiyorum. Çözmekten de öteye bu problemi sınıfta tartışmak istiyorum."

A1 yukarıdakilerle beraber günlük hayat problemlerinin öğrencilerin zihinlerinde tüm matematiği daha iyi anlamlandıracağını düşünmektedir.

"... Öğrencinin bundan önceki soruyu çözdüğünü ve anladığını düşünürsek konu üzerinde bu kadar ilerlemişken günlük hayata dair bir problem sormaması uygun bir yaklaşım olmamış. Sonuçta bu kadar konuyu işlememizin sebebi öğrencilerin matematiğini anlamlandırmak olmalı."

Yukarıdaki alıntılarda da görüldüğü üzere A1 derslerinde günlük hayat problemlerine yer vereceğini ve bu durumun öğrencilerin öğrenme sürecine çok fazla olumlu etkisi olduğunu belirtmektedir. Bu düşünceler ise kontrol değerinin günlük hayat problemleri değer göstergesi ile eşleştirilebilir.

A2 günlük hayat problemlerinin yeni nesil dorular olduğunu ve artık sınav sisteminin büyük çoğunluğunu oluşturduğundan derslerde yer verilmesi gerektiğini düşünmektedir.

"... Matematikte öğrencilere verilen kavramların günlük hayat ile ilişkilendirilmesinin çok önemli olduğunu düşünüyorum. Yeni nesil sorularla birlikte aslında öğrencilerin günlük hayat ile ilgili bağlantılarının ne kadar sağlam olup olmadığı kolayca görülmektedir."

Bu durum ise A2'nin kontrol değer göstergelerinden günlük hayatla ilişki kurma göstergesine sahip olduğunu göstermektedir.

A3 matematiğin günlük hayattaki yerinden bahsetmenin öğrencilerin kafasını karıştıran "Bunlar bizim ne işimize yarayacak?" sorusuna cevap olacağını, konuları daha anlaşılır kılacağını, gerekliliğini fark ettireceğini ve öğrencilerin ilgisini çekeceğini düşünmektedir.

"... Birincisi bence her öğrencinin sorduğu Bunlar bizim ne işimize yarayacak' sorusuna cevap olarak öğretmenin, konuları daha anlaşılır kılmak için ve matematiğe değer verme, gerekliliğini fark ettirme konusunda matematiksel kavramların günlük hayattaki işlevlerinden

bahsetmesi gereklidir. Matematiği günlük hayatla ilişkilendirerek vermek öğrenmeyi kolay ve kalıcı kılabilir."

"… Matematiği günlük hayatla ilişkilendirerek anlatmak ve bunu kriptoloji gibi ilgi çekebilecek bir konuyla yapmak oldukça doğrudur. Derslerde böyle etkinliklere yer verilmesinin öğrencinin matematiğe bakış açısını değiştirdiğini, matematiğe dair zihninde oluşturduğu dünyayı aslında daha somut hale getirdiğini düşünüyorum. Bu yüzden derslerimde bu tarz ilgi çekici ve yararlı gördüğüm etkinliklere ve oyunlara yer vermeyi düşünüyorum. Modüler aritmetik konusunda klasikleşmiş sorulardan olan doktor asker nöbet günü hesaplama gibi etkinlikler de kullanılabilir. Etkinliği seçerken sınıfa uygun olması da önemlidir. Asal sayıları da etkin bir şekilde kullanmayı gerektiren bu etkinliğin sınıf düzeyi iyi olduğunda uygulanabilir olduğunu düşünüyorum."

"… Matematiği öğrenirken her öğrencinin kafasında yer alan 'Biz bunları nereden kullanacağız?' Kaygısını gidermek için ve matematiğe değer verme becerisini kazandırmaya yönelik günlük hayatla ilişkilendirmelere dersi anlatırken, etkinliklerde ve sınavlarda yer verilmesi gerektiğini düşünüyorum."

A1' in yukarıdaki yanıtlarından ve düşüncelerinden yola çıkarak onun için derslerinde günlük hayat problemlerine yer vermenin önemli ve gerekli olduğunu söyleyebiliriz. Bu durum kontrol değerinin günlük hayatla ilişki kurma göstergesi ile özdeşleşmektedir.

A4 matematiğin günlük yaşamdaki yerinden bahsetmenin öğrencilerde farkındalık yaratacağını, dikkat çekeceğini ve öğrenme sürecine olumlu bir katkıda bulunacağını düşünmektedir.

"… Bir ders sürecinin matematik ve günlük hayat arasındaki ilişkiyi anlatmasının yeterli olduğunu düşünmüyorum ancak matematiğin günlük hayattaki işlevlerini içeren sorulara yer vermesi öğrenci de ilişki için farkındalık yaratacaktır bu yönden olumlu bir katkı sağlayacağı kanaatindeyim."

"… Tartışmada istenilen örneklerden yola çıkarak toplanan ve çarpılan ifadelerin 5 ile bölümünden kalanları ve bu ifadelerin her birinin 5 ile bölümünden kalanları arasındaki ilişkiyi görmeleri istenmiş. Bunun yerine başka alternatif bir etkinlikle daha verimli bir gözlemleme imkanı bulabilirlerdi. Günlük bir olay çerçevesinde etkinlikle dikkat çekici bir yaklaşım sergilenebilirdi."

Aynı zamanda bilginin kalıcı olmasını da sağlayacağını düşünmektedir

"... Günlük hayatla modüler aritmetik kavramının ilişkilendirilmesi öğrencinin matematikle günlük hayat arasındaki ilişkilendirmeyi yapabilmesine yardımcı olacaktır. Ayrıca günlük yaşamla ilgili sorularla öğrenciler gerçek bir problemle uğraşır gibi çözüme ulaşmaya çalışacaklardır bu açıdan dikkat çekici ve bilginin kalıcılığını etkileyici düzeyde olduğunu düşünüyorum."

Yukarıdaki alıntılarda da görüldüğü üzere A4 matematiğin günlük hayattaki yerinden bahsetmenin öğrencilerin zihinlerinde farkındalık yaratacağını, onların öğrenme süreçlerinde bilginin kalıcı olmasını ve dikkat çekiciliği sağması sebebiyle olumlu bir etki bırakacağını düşünmektedir. Bu düşünceler kontrol değerinin günlük hayat ile ilişki kurma göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A5 matematiğin günlük yaşamdaki yerinden bahsetmenin ilgi çekici ve dersi daha anlaşılır kıldığını düşünmektedir. Öğrencinin matematik benim ne işime yarayacak sorusuna cevap bulmasının önemli olduğunu düşünmektedir.

"... Matematiğin bazı öğrenciler için iyi bir izlenime sahip olmadığını biliyoruz. Matematiğin kötü imajını iyi hale dönüştürebilmek için onun ilgi çekici yanlarını ve günlük hayatta kullandığımız şeklini öğrencilere sunmalıyız. Böylece dersi anlaşılır ve dikkat çekici hale getirebiliriz. Kemal öğretmenin bu tutumunu bu nedenle çok beğendim. Ders sürecinde bu tür örneklerin verilmesi öğrencilerin derse yönelik bakış açılarının değişmelerini sağlayabilir."

"... Öğrenciye matematiği sadece işlemlerle vermek onun matematiğe bundan sonra benim ne işime yarayacak gibi ön yargılar geliştirmesine neden oluyor ve öğrenci bu ön yargı yüzünden öğrenmeyle kendi arasına duvar örebiliyor. Bu nedenle Kemal öğretmenin günlük hayat durumlarından bahsetmesini doğru buluyorum."

"... Diğer taraftan bir konu ile alakalı günlük hayat durumlarının ders içeriğine dahil edilmesinin öğrencilerin dikkatini derse çekebilmede ve onların matematiksel kavramları anlamlandırabilmelerinde önemli ve değerli olduğunu düşünüyorum."

Yukarıdaki alıntılar A5'in derslerde günlük hayattan bahsetmenin doğru olacağını düşünmektedir. Matematiğin günlük yaşamda nerelerde kullanıldığından bahsetmenin öğrencilerin öğrenim sürecine olumlu etkilerinin olduğunu düşünmektedir. Bu durum ise kontrol değerinin günlük hayat ile ilişkilendirme göstergesi ile özdeşleştirilebilir.

A6 öğrencilerin "Bu bizim ne işimize yarayacak?" sorusuna cevap bulmak adına yapılan uygulamaları doğru bulmakta ve bu uygulamalara derslerinde yer vereceğini belirtmektedir.

"... Ayrıca bu tartışma sayesinde öğrenciler 9.sınıf denklem bilgilerini de hatırlamış ve tazelemiş olurlar. Ben de ileride öğretmen olduğum zaman böyle sorgulayıcı ve düşündürücü tartışmalara yer verebilirim. Öğrenciler de böylece konu öncesi "bu bizim ne işimize yarayacak?" sorusuna da çözüm bulmuş olurlar."

Günlük hayat problemlerinden bahsetmek öğrencilerin derse daha çok ilgi duymalarını sağlayacağını düşünmektedir.

"... Matematikte buradaki örnek gibi gerçek hayattan veya diğer derslerle ilişki kurabilecek etkinliklere, fikirlere yer verilmesi hoşuma gidiyor aslında. Dersin veya konunun daha ilgi çekici hale geleceğini, öğrencilerin derse daha fazla adapte olacaklarını ve başarılarının artış göstereceğini söyleyebilirim."

"... Matematiksel kavramların günlük hayattaki işlevlerinden bahsedilmesini çok mantıklı buluyorum. Çünkü dersi daha ilgi çekici hale getirip öğrencilerin daha çok odaklanmalarını ve dersi daha iyi dinlemelerini sağladığını düşünüyorum. Yıllardır süregelen "günlük hayatta ne işimize yarayacak?" sorusuna da bir bakıma cevap bulmuş oluyoruz."

"... Önceden de dediğim gibi ben konuların günlük hayatla ilişkilendirilmesini çok beğeniyorum. Daha akılda kalıcı oluyor ve uzun süre unutulmuyor."

Yukarıdaki alıntılarda da görüldüğü üzere A6 derslerde matematiğin günlük hayattaki yerinden bahsetmenin gerekli ve faydalı olduğunu düşündüğü gözlenmektedir. Bu durum ise kontrol değerinin günlük hayatla ilişki kurma göstergesi ile eşleştirilebilir.

A7 matematiğin günlük yaşamdaki yerinden bahsetmenin öğrencilerin öğrenme sürecine olumlu katkılarının olacağını düşünmektedir. Öğrencilerin bu sayede matematiğe verdiği değerin artacağını ve bakış açılarının değişeceğini düşünmektedir.

"... Matematiğin günlük hayatla ilişkilendirilmesinin öğrencinin kavramasında olumlu yönde etkisi olduğunu düşünüyorum. Bu sayede hem matematiğe verilen değer ve ilgi artıyor hem de günlük hayatta öğrencinin bakış açısı değişiyor. O yüzden bence derslerimizde bol bol günlük hayattan örnekler vermeliyiz. Bir ders sürecinin bunun için yeterli olacağını düşünmüyorum. Bence öğrenciler farklı konularda farklı örnekler gördükçe bu yargıya varabilirler."

"... Bu tarz sorgulatmalar ve gerçek hayattan örnekler bence öğrencinin derse/konuya ilgisini artıracaktır ve bu sayede ders süreci daha verimli geçecektir."

"... Öğrenciler matematikte bir konuyu öğrenirlerken genelde ben bunu nerede kullanacağım diye akıllarından geçirdikleri için günlük hayattan örnekler verilerekten bu sorunun önüne

geçilmesi güzel oluyor. Öğrenci bu sayede günlük hayatta öğrendiği konuyu nerede kullanacağını görmüş oluyor ve gerçekten karşılaştığı zaman konuya hakim olduğu için daha rahat bir yaşam sürebiliyor."

Görüldüğü üzere A7'nin ders süreci içerisinde matematiğin günlük hayattaki yerinden bahsetmenin önemli ve faydalı olduğunu düşünmektedir. Bu durum ise kontrol değerinin günlük hayatla ilişki kurma göstergesi ile eşleştirilebilir.

A8 öğrencilerin ilgisini derse çekebilmek ve merak uyandırmak için günlük hayatta ne işlerine yarayacağından bahsetmenin faydalı olacağını düşünmektedir.

"... Verilen örnek gündelik hayatta kullanabilecekleri bir örnek olduğundan dolayı öğrencinin ilgisini derse çekme konusun da çok başarılı olacağına inanıyorum."

"... Kendi öğrencilik yıllarımdaki tecrübeler ve üniversite de aldığım eğitim doğrultusun da dersin öncesin de o ders ile ilgili günlük hayat problemleri vermek öğrenci de gözle görülür bir fark oluşturmaktadır. Öncelikle öğrencinin dersi anlamasından çok dinlemesi daha önemlidir bunun için de öğrenciyi derse çekebilmeliyiz Gündelik hayat problemleri teori de bunu yapar fakat merak uyandırması ve iyi uygulanması gerekmektedir."

"... Gündelik hayat ile ilişkisi olan örneklerin verilmesi herhangi bir kazanımı anlatmak için uygundur ve tartışılamaz."

"... Benim en sevdiğim kısımlar gündelik hayat ile ilişkili olan kısımlardır. Modüler aritmetiğin gündelik hayattaki kullanımları da öğrencinin dikkatini çekecek merak uyandırıcı konulara sahip olduğunu düşünüyorum."

Yukarıdaki alıntılarda da görüldüğü üzere A8 matematik derslerinde günlük hayat problemlerine yer verilmesi gerektiğini düşünmektedir. Bu durum ise kontrol değerinin günlük hayatla ilişki kurma göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A9 derslerde matematiğin günlük hayattaki yerinden bahsedilmesi gerektiğini düşünmektedir.

"... Matematik oldukça soyut olduğundan günlük hayattaki örneklerine mutlaka yer verilmesi gerektiğini düşünüyorum."

"... Alternatif yol olarak günlük hayatımızda tekrar eden neler olduğunu öğrencilere sorarak düşünmelerini sağlamak olabilir. Örneğin günler tekrar etmektedir (pazartesi≡ 1 mod(7))."

"... Günlük hayatta uygulamalar yapmak için bu bilgilerin yanına günlük hayatta karşılaşılan durumlardan da sınıf içerisinde örnek verilmelidir."

Aynı zamanda matematiğin günlük hayattaki uygulamalarından bahsedilmesinin bilginin pekiştirilmesinde katkısı olacağını düşünmektedir.

"... Kesinlikle günlük hayattaki uygulamalarına yer verilmelidir. Öğrendiği bilginin pekiştirilmesinde en önemli etkenlerden birinin bu olduğunu düşünüyorum."

Yukarıdaki alıntılardan yola çıkarak A9'un Ders süresince matematiğin günlük hayattaki yerinden bahsetmeye ve buna ilişkin problemler çözmeye yer vereceğini belirtmektedir. Bu durum ise kontrol değerinin günlük hayatla ilişki kurma göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A10 öğrencilerin daha iyi kavrayabilmesi adına günlük hayat problemlerine yer verilmesi gerektiğini düşünmektedir.

"... Eğer sınıfta denklemi bu ilişkilendirme ile anlayamayacak öğrencilerim olduğunu düşünüyorsam kavrayabilmeleri için günlük hayat durumlarından da örnek verirdim."

"... Matematik diğer derslerle kıyaslandığında daha soyut bir ders olduğu için öğrenciler onu kavramakta zorlanırlar. Dolayısıyla matematiksel kavramları günlük hayatla bağdaştırmak somutlaştırmayı sağlar, anlamayı kolaylaştırır."

"... Modüler aritmetik günlük hayatla ilişkilendirilmediğinde öğrencinin kafasında yer edebilecek bir konu değildir bence. Hayatla ilişkilendirilmesi öğrencilerde bir tanıdıklık hissi uyandırır ve kavranmasını kolaylaştırır."

Yukarıdaki alıntılardan da görüldüğü üzere A10 matematiğin günlük hayattaki yerinden ders içerisinde bahsedilmesinin doğru ve gerekli olduğunu savunmaktadır. Bu durum ise kontrol değerinin günlük hayatla ilişki kurma göstergesi ile eşleştirilebilir.

A5 öğrencilerin rutin işlemleri neden bu şekilde yapıldığını anlamlandırmasının onların öğrenim sürecinde ve uygulama becerilerinde olumlu etkilerinin olacağını düşünmektedir. Derslerinde bu tarz uygulamalara da yer vermenin doğru olacağını düşünmektedir.

"... Lisede öğrenciyken modüler aritmetik konusunun bu kısmının bu şekilde anlatılmasını isterdim. Çünkü mantığı kavratılmadan direkt kurallarla işlem yapmaya çalışınca bir yerden sonra neyi neden yaptığını bilmeden ve emin olmadan soruları çözmeye başlıyorsun. Bu nedenle Kemal öğretmenin bu konuda öğrencilerine tartışma ortamı oluşturmasını gerekli bir uygulama olduğunu düşünüyorum."

"... Zaman kaygısına bağlı olarak bu soruya verebileceğim cevap değişebilir. Ama olabildiğince vermeye çalışırdım. Çünkü öğrenciler bir kavrama dair birden fazla gösterim şekliyle karşı karşıya gelirse o kavramı anlaması ve anlamlandırması kolaylaşır."

Yukarıdaki alıntılarda A5 derslerde öğrencileri rutin işlem ve algoritmaların nasıl işlediğini anlamak ve anlamlandırmak için oluşturulan uygulamalara yer vermenin doğru olduğunu düşünmektedir. Bu durum ise kontrol değerinin rutin işlemleri anlama göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A2 öğrencilere temle çizimleri kullandırtmanın onların daha kalıcı öğrenme sağlayacağını düşünmektedir.

"... Kemal öğretmen temel çizimlerle birlikte var olan bilgilerin üzerine adım adım ilerleyerek öğrencilerin bu bilgileri unuttuklarında bile adım adım kendileri ilerleyerek ezberlemesini değil mantıklarına oturmayı amaçlamıştır."

Bu durum ise A2'nin öğrencilerin temel çizim becerilerine önem verdiğini göstermektedir bu sebeple kontrol değerinin temel çizimler göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A4 temel çizimlerin öğrencinin konuları görsel olarak daha iyi anlamlandırabilmesine ve zihinlerindeki kalıcılığını arttırıp daha sonra kolaylıkla kullanabilmesine yardımcı olacağını düşünmektedir.

"... Temel çizimler görsel olarak öğrencinin daha iyi görüp anlamlandırmasına ve zihninde bilgiyi yerleştirip kullanabilmelerine yardımcı olacaktır. Bilgiyi pekiştirmesine de yardımcı olacağı kanaatindeyim."

A5 ders sürecinde temel çizimlere yer vermenin öğrencilerin söz konusu kazanımları daha kolay anlamlandırabilmesine katkıda bulunacağını düşünmektedir.

"... Eğer Kemal öğretmen çizimlere yer vermeyip direkt söyleseydi bu kavramların anlaşılması daha da zor olabilirdi. Bu sayede öğrenciler daha kolay anlamlandırabilir ve örnekler üzerinde uygulayabilir."

Bu söylemden de yola çıkarak A5'in öğrencilerin temel çizim becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamaları doğru bulduğu gözlenmektedir.

4.1.4. İlerleme Boyutuna İlişkin Bulgular

Veriler analiz edilirken kullanılan literatür yardımı ile oluşturulan ilerleme değerine ilişkin kodlar tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 6

İlerleme değerine ilişkin kodlar

Numaralar	Kodlar	Açıklama
İ1	Alternatif yollar	Öğretmen matematiksel problemlerin alternatif çözüm yollarına da yer verir. Öğrencileri matematiksel fikirler ile ilgili farklı açıklamalar yaptırmaya ve bunları araştırmaya teşvik eder.
İ2	Genelleme	Öğretmenin öğrencileri özel örneklerden genel fikirlere ulaştırması.
İ3	Tarihsel gelişim	Matematiksel bilgilerin tarihsel gelişimlerine yönelik etkinliklere yer vermesi (tarihsel gelişimler hakkında materyaller kullanma, matematiksel ilişkinin birikmeli gelişimini aktarma).
İ4	Hazırbulunuşluk	Öğrencilerin hazırdaki bilgi birikimlerini dikkate alma. Öğrencileri tanıma.
İ5	Buluş yolu ile öğrenme	Bilgiyi doğrudan vermek yerine öğrencinin kendisinin keşfetmesini sağlama, adım adım ilerleme.

A1 sınıftaki tüm öğrencilerden tartışmalara katılmalarını ve farklı fikirlerin belirtilmesinin faydalı olacağını düşündüğünü *"... Sevda ve Tolga'nın sözlerinden sonra diğer arkadaşlarına da onlara katılıp katılmadığını ya da hangisine katıldıklarını dair sorular yöneltip Tolga ve Sevda hariç diğer arkadaşlarının da farklı fikirlerin olduğunu sorarak sınıfını düşünmeye itmeliyiz."* cümlesi ve *"... Tabii ki birden fazla fikir ortaya çıkabilir. Bu fikirleri de bir öğretmen olarak dinlemek gerekir. Ben de bir öğretmen adayı olarak birçok öğrencinin fikrini dinlerdim bu hatalar üzerinden ilerleyerek öğrencilerin hata yaptıkları yerdeki tezlerini çürüterek onları doğruya yönlendirmeye çalışır kendi yanlışları ile doğrularının çeliştiğini fark ettirerek Sevim'in bulduğu sonuca doğru ilerletirdim."* cümlesi ile belirtmiştir.

A1 ders içerisinde matematiksel bir problemin tek bir çözüm yolu ile anlaşılmadığını ya da eksik kaldığını düşünüyor ise alternatif yollara yer vereceğini *"... Ben de Kemal Öğretmen gibi öğrencilere İrrasyonel sayı kavramını öğretmeye çalışmıştım. Ancak öğrenciler iki sayının bölümü şeklinde yazılma kavramını kolay bir şekilde kavrayamamışlardı. Bu nedenle ben de bir sayı doğrusu çizerek kök 8 sayısının nerede olduğunu sormuştum ve öğrencilerin kök8 sayısının nerde olduğunu tam olarak bilemediklerini göstermiştim. Eğer bir sayının tam olarak yerini belirleyemiyorsak o zaman o sayı bir irrasyonel sayıdır şeklinde ifade etmiştim."* Şeklinde ifade etmiştir.

Yukarıdaki alıntılarda A1'in öğrencilerin farklı fikirlerini belirtmelerine ve açıklamalarına fırsat tanıdığı ve alternatif çözüm yollarına yer verdiği görülmektedir. Bu durum ilerleme değerinin alternatif yollar değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A6 öğrencilerin farklı ve alternatif fikirlerin ortaya atabilmesi için buna yönelik uygulamalar yapılmasının öğrenciler için daha verimli olacağını düşündüğünü şu cümleler ile belirtmiştir:

"... Bence Kemal öğretmen tartışmaya katılamayan diğer öğrencilere "siz Tolga ve Sevda arkadaşlarınızın fikirleri ve yorumları hakkında ne düşünüyorsunuz?" sorusunu yöneltebilir. Böylece söz alamayan ve tartışmaya katılamayan diğer öğrenciler de fikirlerini belirtmiş olurlar ve tartışma sınıfça gerçekleşmiş olur. Belki de yeni fikirler ortaya atılabilir veya Tolga ve Sevda' nın fikirleri daha da açıklığa kavuşabilir."

"... Benim aklıma Sevda ve Tolga'nın fikirlerine karşı sınıfın düşüncelerini almak gelse de söz alan öğrencinin zihninde çelişki yaratacak soru sorulmasını da mantıklı bulduğumu söyleyebilirim. Bu sayede tartışma farklı sorularla devam edecektir ve yeni fikirler ortaya atılacaktır diye düşünüyorum. Tartışma açıklığa kavuşacaktır."

A6 bahsi geçen kazanımlarla ilgili daha fazla örnek ve alternatif çözüm yolları sunmanın öğrencilerin zihinlerinde o kazanımların daha kalıcı bir yer tutacağını düşündüğünü *"... Kemal öğretmenin modüler aritmetik ile ilgili bilgileri uygulatmak için verdiği durumları ben beğendim. Aslında öğretici ve akılda kalıcı da buldum. Fakat biraz kısıtlı gibi geldi bana. Modüler aritmetik bu örneklerden ve durumlardan ibaret değil. Daha da farklılaştırıp yeni örnek ve durumlarla dersini işlemeye devam etmeli diye düşünüyorum. Mesela farklı problemlerle derse devam edebilir."* söylemi ile ifade etmektedir.

A6 bir problemin çözümünün farklı yollarını sunmanın bazı öğrencilerin zihinlerinde karmaşaya yol açacağını düşünse de buna rağmen en azından ödev olarak bunu araştırmak isteyen öğrencilere verip onların alternatif yolları öğrenmelerine rehberlik etmek istediğini *"...*

Ben başka yollarla göstermeye gerek duymazdım. Bilinen bir yol ve yöntem var. Farklı yollar aramanın öğrencilerin kafasını karıştırma ihtimalinin olduğunu düşünüyorum. Bu yüzden bu riski alamazdım sanırım. Ama şöyle yapabilirdim. Ders bitiminde farklı yollar üretilebilir mi? sorusunu yöneltip düşünmelerini ve eğer farklı bir yol bulabilirlerse gelecek derse paylaşmalarını isteyebilirdim. Böylece isteyen öğrenciler yeni yol arayışına girerlerdi. Böyle olunca pek de bir kafa karışıklığı olacağını düşünmüyorum." şeklinde belirtmiştir.

Bu alıntılara dayanarak A6'nın alternatif çözüm yollarına ve farklı fikirlere önem verdiği söylenebilir. Bu durum ise ilerleme değerinin alternatif yollar göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A7 verilen durumlarda irrasyonel sayıları belirlerken kullanılan yöntemin alternatif yollarının da kullanılması gerektiğini düşünmektedir. Bu düşüncesini şu cümleler ile ifade ermektedir:

"... Öğrenciyi düşünmeye sevk ederek ve ön bilgilerini kullanarak yeni bir konuyu ele alması bence güzel olmuş. Alışılmışın dışında. Fakat sadece ondalık açılımın yeterli olduğunu düşünmüyorum. Mesela 0,003 ondalıklı ve rasyonel iken √0,003 ondalıklı, köklü ama irrasyoneldir. Burada kökte devreye girdiğinde sayının rasyonel olma durumu değişeceği için sadece ondalıklı sayıların yeterli olmadığını düşündüm."

"... Ben irrasyonel sayıları belirlerken ondalık açılımın yeterli olduğunu düşünmediğim için başka yollarda bulmaya çalışırdım."

Yukarıdaki alıntılardan yola çıkarak A7'nin matematik programında olan gerekli gördüğü konularda alternatif yolları kullanmayı düşündüğünü söyleyebiliriz. Her zaman tek bir yöntemin yetmeyeceğini alternatif yolların da kullanılması gerektiğini düşündüğünü de söyleyebiliriz. Bu durumlar ise ilerleme değerinin alternatif yollar göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A8 öğrencilerin problemleri ezber yolu ile çözmemesi ve mantıklarını kavrayabilmeleri için alternatif çözüm yolları ve örneklere yer verilmesi gerektiğini düşünmekte olduğunu *"... Bir örnek tipinin farklı tarz bir sonuca giden çözümü varsa farklı farklı örnekler işlemek mantıklıdır. Öğrencinin ezber gitmemesi açısından farklı tarz örnekler vermek gereklidir ve bu yüzden vermiş olabilir."* şeklinde ifade etmektedir.

Aynı zamanda A8 sunulan farklı fikirlerin konunun daha iyi anlaşılabilmesi ve kalıcılığı açısından faydalı olduğunu *"... Farklı düşünceler konunun anlaşıla bilirliği ve akılda kalıcılığı konusun da önemlidir. Sınıfta tartışma ortamı oluşturur ve aktif katılım oranı yükselir. Ben de farklı düşünceye sahip öğrenci olup olmamasını sorgularım."* söylemi ile belirtmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda A8'in farklı çözüm yolları ve örnekler kullanacağını ve öğrencilerden farklı fikirlerini paylaşmalarını isteyeceğini belirtmektedir. Bu durum ise ilerleme değerinin alternatif yollar göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A9 sınıf içerisinde farklı fikirleri dinlemeye çalışacağını *"... Farklı olan tüm fikirleri dinlerdim. Öğrencileri doğruya yönlendirecek sorular sormaya çalışırdım. Sınıfta tartışma ortamı oluşmasından memnun olurum. Aynı zamanda bu durumun öğrencileri aktif tutmak için iyi bir fırsat olduğunu düşünüyorum. Kemal öğretmen de tüm fikirleri dinledikten sonra doğru fikre yaklaşan öğrenci veya öğrencileri merkeze alıp onun etrafında bir tartışma ortamı oluşturmalıdır. Bu şekilde tüm öğrencileri doğru bilgiye yönlendirmiş olacaktır."* söylemi ile belirtmektedir.

A9 öğrencilere farklı örnekler ve çözümler ile bir sorunun her zaman olağan formatında gelmeyeceğini göstermek gerektiğini düşündüğünü *"... Bir sorunun her zaman olağan formatında gelmeyeceğini göz önünde bulundurursak değişme özelliğini öğretmesi doğru bir düşünce bana göre. Aynı zamanda bunu da tartışma yoluyla yapmak başarılı bir adım."* şeklinde ifade etmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda görüldüğü üzere A9 farklı fikirlere önem verdiğini ve alternatif yollara yer vereceğini belirtmektedir. Bu durum ilerleme değerinin alternatif yollar göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A10 farklı fikirlerin öğrencilerin bakış açılarını genişletmesine ve kavram yanılgılarının düzeltilmesinde etkili olacağını düşünmektedir. Bu düşüncesini şu cümleler ile ifade etmektedir:

"... Farklı fikirler öğrencilerin kavrama yönelik yeni bakış açıları kazanmasını sağlar veya kavram hakkında yanlış fikirlere sahip olan öğrenciler varsa bunu fark etmelerini sağlar. Bu yüzden gereklidir. Ben de sınıfımda benzer tartışmalara yer veririm."

"... Tolga ve Sevda fikirlerini açıkladıktan sonra sınıftaki diğer öğrencilerin de farklı fikirlerini açıklamasına fırsat verebilir ya da iki öğrencinin söyledikleri üzerinden tartışmayı devam ettirebilir."

A10 alternatif yolların öğrencileri heyecanlandıracağını *"... Bu durumun başka biçimlerde de açıklanabileceğini gören öğrenciler heyecanlanır, konuya daha ilgili bir biçimde yaklaşır diye düşünüyorum."* şeklinde belirtmektedir.

Yukarıdaki alıntılar A10'un farklı fikirlere önem verdiğini ve derslerinde buna özen göstereceğini belirtmektedir. Bu durum ise alternatif yollar değer göstergesini göstermektedir.

A1 öğrencilere özel örneklerden genel kanılara ulaştırmak için yapılan etkinliklerin verimli olduğunu ve öğrencilerin zihinlerinde konuların daha iyi anlamlandıracağını düşünmektedir. Bu düşüncesini şu şekilde ifade etmektedir:

(EK-1 Görüşme Soruları 2. Durum 1. Soru)

- "Herkes üç ardışık sayı yazsın ve bunları çarpsın. Daha sonra ortadaki sayıyı toplayın." demiştir. Kemal öğretmen bir müddet bekledikten sonra sınıfa; "Arkadaşlar burada dikkatinizi çeken nedir?" diye seslenmiştir. Öğrencilerden Sevda heyecanla; "Öğretmenim ortadaki sayının küpüdür" dedikten sonra Kemal öğretmen; "Şimdi de farklı ardışık sayılar için bu işlemi tekrar edelim. Gerçekten Sevda' in iddia ettiği fikir doğru mu test edelim." demiştir. Kemal öğretmenin tamsayılarda dört işlem becerisini geliştirmek için yapmış olduğu uygulamalar ve pek çok örnekten sonra, sınıfa yönelttiği bu soruyu irdelemesine yönelik düşünceleriniz nedir? Siz de kendi sınıfınızla benzer uygulamalar yapmaya vakit ayırmak ister miydiniz? Cevabınızı açıklayınız sorusuna
- *"... Bence Kemal öğretmenim bu işlem becerisini geliştirmek için yaptığı çalışmalar öğrenciler için çok verimli olmuş ve öğrencinin zihnini bazı şeyleri oturtmuştur."*

"... Daha sonra benzer şekilde 3 sayı için yapmaları sınıfı bunun sadece iki sayı arasında olmadığını ikiden fazla sayıda uygulanabileceği düşüncesi yerleştirilmiştir. Bu da öğrenci de birçok düşünceye yer verebilir. Örneğin bunun sonsuz sayıda uygulanması ile ilgili bir durum çıkarılabilir."

"... Diğer Sadece beş üzerinde uygulatıldıysa beş yerine birkaç tane daha farklı sayıya yer verilebilir ki bu genellemeyi yapabilelim.

Yukarıdaki durumlarda da görüldüğü üzere A1 öğrencilerin özel örnek ve fikirlerden genel kanılara ulaştırmak amacı ile yapılan etkinliklerin daha faydalı ve verimli olacağını düşünmektedir. Bu durum ise ilerleme değerinin genelleme değer göstergesi ile özdeşleştirilebilir.

A3 derslerinde öğrencilerin zihinlerinde kendilerinin bir genellemeye varabilmeleri için buna yönelik uygulamalar yapacağını *"... Aradaki ilişkiyi fark ettirebilmek bence konuyu pekiştirebilmek açısından önemlidir. Ama bu noktada ben Kemal öğretmenin yaklaşımı yerine sınıfta bir etkinlik yaptırarak konuya başlardım. Etkinliklerin hem dikkat çekme hem ilişkilendirme hem de öğrencinin akıl yürütmeler sonucunda genel bir kanıya varmasında çok yardımcı olduğunu düşünüyorum. Sınıfa getirdiğim fonksiyonlarda denklemlerin kullanıldığı*

bir etkinlikle öğrencilerin bu genellemeye kendilerinin varmasını sağlayabilirdim." ifadesi ile belirtmiştir.

A3 öğrenci merkezli işlenen derslerin ve onların akıl yürütmeler ile genellemelere ulaşmasının öğrencinin kendine olan güveninin ve derse olan ilgisinin artacağını düşünmektedir. Bu düşüncesini *"... Çok ilgi çekici ve matematiğe değer verme yetkinliğini kazandırma noktasında önemli bir uygulama olduğunu düşünüyorum. Matematiğin bu tarz mucizevi yönleri öğrencinin dikkatini çekecek, derse olan ilgisini arttıracaktır. Bende kendi sınıfımla bu tarz uygulamalara vakit ayırarak derslerimi daha öğrenci odaklı işlerim. Öğrencinin akıl yürütmeleri ve yaptığı işlemleri sonucu böyle bir genellemeye varması kendine olan güvenini ve derse olan ilgisini arttıracaktır."* söylemi ile ifade etmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda A3' ün derslerinde özel örneklerden genel kanılara ulaşılabilmesine yönelik uygulamalara yer vereceği görülmektedir. Bu durum ise ilerleme değerinin genelleme değer göstergesi ile ilişkilendirebilir.

A5 öğrencilerin aynı uygulamayı birden fazla örnek üzerinde incelemenin öğrencilerin o uygulama hakkında bir genellemeye ulaşmaları açısından faydalı olacağını ve uygun bir davranış olduğunu *"... Kemal öğretmenin üç sayı için de durumu tekrar etmelerini istemesi öğrencilerin kendi zihinlerinde bir genellemeye ulaşmalarını ya da genellemenin varlığını sorgulamalarını sağlayabileceğinden bence gayet uygun bir tutumdur."* şeklinde belirtmektedir.

Yukarıdaki durum ilerleme değerinin değer göstergelerinden biri olan genelleme değeri ile örtüşmektedir.

A6 sınıfta ortaya atılan bir fikrin öğrencilerin her zaman geçerli olup olmadığını test edecekleri uygulamaların doğru bir yöntem olduğunu düşündüğünü *"... Bir bakımdan da öğrenciler genelleme yapmayı öğrenmiş olacaklar. Yani bir fikir ortaya attıkları zaman bunun her zaman geçerli olup olmadığını da test etmeyi öğrenecekler. Bu yüzden uygun bir yaklaşım olduğunu düşünüyorum."* ifadesi ve *"... Kemal öğretmenin Betül' ün fikri üzerine benzer işlemleri üç sayı için sınıfa tekrar ettirmesi bence uygundur. Çünkü Kemal öğretmen öğrencilerin kendilerinin keşfetmeleriyle sonuçların eşit olduğu sonucuna ulaşmalarını istiyor. Bu yüzden öğrencilerin kendilerinin seçtikleri sayılarla aynı işlemleri tekrar etmelerini ve bir genellemeye ulaşmalarını bekliyor. Bu nedenle farklı sayılarla da aynı işlemleri sınıfa tekrar ettiriyor."* ifadesi ile belirtmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda A6'nın genellemeye ve bunu sorgulamaya yönelik uygulamaların uygun bir yaklaşım olduğunu düşündüğü gözlenmektedir. Bu durum ise ilerleme değerinin genelleme göstergesi ile özdeşleştirilebilir.

A7 öğrencilere verilen özelliklerin sadece kullanılan örneklerle sınırlı kalmaması ve onların bu özellikleri genelleyebilmesi amacıyla yapılan uygulamaları uygun bulmaktadır. Bu düşüncesini *"... Bence uygundur. Bu sayede öğrencilere mod deyince sadece iki sayı düşünmezler ya da özelliklerin iki sayı için geçerli olmadığını kaç tane sayı verildiyse hepsine bağ olarak modülün bulunduğunu görmüş olurlar."* söylemi ile ifade etmiştir.

Yukarıdaki alıntıda A7'nin öğrencilerin zihinlerinde genelleme yapabilmeleri için uygulanan etkinliklerin gerekli olduğunu düşündüğü gözlenmektedir. Bu durum ise ilerleme değerinin genelleme göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A10 öğrencilerin genelleme yapabilmesi için daha fazla örnek verilmesinin uygun bir yaklaşım olduğunu düşündüğünü *"... Uygun bir yaklaşımdır. Bu ilişkiyi tek örnekte göremeyen veya gören fakat her durum için öyle olup olmadığını anlamak isteyen öğrenciler olacağından doğru bir yol tercih etmiştir."* şeklinde ifade etmiştir.

A10'un bu söyleminden de yola çıkarak onun genelleme yapmanın uygun bir davranış olduğunu düşündüğünü gözlemleyebiliriz. Bu durum ilerleme değerinin genelleme göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A1 matematik ile ilgili tarihsel gelişimlerden bahsetmenin öğrencilerin dikkatini çekeceğini ve dersi daha verimli geçirmelerini sağlayacağını düşünmektedir ve derslerinde kullanacağını şu cümleler ile belirtmektedir:

"... Matematikle ilgili sayıların tarihçesinden bahsetmek öğrencilerin birçok yönden dikkatini çekecektir. Bu yüzden dersi daha verimli geçirmesine sebebiyet verecektir. Bende olabildikçe tarihçe ile ilgili konulara değinmek istiyorum."

"... Çizimlere yer vermesi ne kadar iyi olsa da aynı zamanda öğrencileri zorlayabilecek düzeyde. Bu nedenle çizimlere yer vermeden sayıların inşasına yönelik tarihçe de verilebilirdi."

Aynı zamanda tarihsel gelişim ile öğrencilerin farklı bakış açıları kazanacaklarını *"... Bence Kemal öğretmen sayıları tarihçesine girerek anlatmaya başlaması öğrencilerin farklı bir bakış açısıyla olaya bakmalarına olanak sağlar."* cümlesi ile ifade etmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda görüldüğü üzere A1 matematiksel bilgilerin tarihsel gelişimlerinden bahsetmenin verimli olacağını düşünmektedir ve buna yönelik uygulamalara derslerinde yer

vereceğini belirtmektedir. Bu durum ilerleme değerinin tarihsel gelişim adlı değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A2 öğrencilere matematik ile ilgili tarihsel gelişimden bahsetmenin öğrencilerin ilgisini çekeceğini *"... Kemal öğretmen sayıların tarihçesini anlatarak öğrencilerde ilgi uyandırmıştır."* şeklinde ifade etmektedir.

Yukarıdaki alıntıda A2'nin söyleminin ilerleme değerinin tarihsel gelişim değer göstergesi ile ilişkilendirilebileceğini söyleyebiliriz.

A3 matematik tarihine ve matematikçilere değer veren bir öğretmen olduğunu vurgulamaktadır. Derslerinde matematik tarihi hakkında bilgilendirmeler yapmayı faydalı bulduğunu belirtmektedir. Bunu şu söylemleri ile ifade etmektedir:

"... Matematik tarihine ve matematikçilere değer veren bir öğretmen olarak öğrencilere kavramların nasıl bulunduğunu, bilimin ilerleyebilmesi için bilim insanlarının ne kadar fedakârlıklar yaptığını ve her bir terim ya da teoremin bulunması için yıllarca çalışıldığını fark ettirebilmek için öğrencilere bu tarz bilgilendirmeler yapmayı çok faydalı buluyorum. Benimde öğrencilik yaşantımda matematik tarihine dair böyle bilgilendirmelerin yapılması derse adapte olmam ve ilgimin artması noktasında bana yardımcı oluyordu. Bu deneyimimden faydalanarak Kemal öğretmenin paylaşımını gerekli ve doğru buluyorum."

"... Kemal öğretmen öğrenci odaklı ve özgür bir sınıf ortamı oluşturmaya çalışmış, akıl yürütme ispat yapabilme gibi teknikleri kullanarak konuyu öğrencilerine kazandırmaya çalışmıştır. Yaptığı gösteride en çok takdir ettiğim nokta sınıfa matematik tarihi hakkında bilgiler vererek hem matematiğe değer verme becerisini geliştirmeye çalışması hem de öğrencilerin ilgisini bu noktaya çekmesi idi. Oluşturulan tartışma ortamında her öğrencinin özgürce fikrini açıklayabilmesini ve öğrencilerin dersten kopmalarının önlenebilmesini sağlamak ise öğretmenin deneyimine bağlıdır."

Yukarıdaki durumlarda A3'ün matematiksel bilgilerin tarihsel gelişimlerine yönelik etkinliklere yer vermenin faydalı olacağına inandığı görülmektedir. Bu durum ise ilerleme değerinin tarihsel gelişim değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A4 ders sürecinde matematik tarihinden ve gelişmelerinden bahsetmenin öğrencide dikkat uyandıracağını *"... Sayıların inşasından önce tarihi ve keşfedilmeleriyle ilgili bilgiler vermesi öğrencide dikkat uyandıracaktır."* şeklinde belirtmektedir.

Yukarıdaki söylemden anlaşılacağı üzere A4 tarihsel gelişimden bahsetmenin önemli olduğunu düşünmektedir. Bu durum ilerleme değerinin tarihsel gelişim değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A5 matematik tarihinden bahsetmenin öğrenciler açısından ilgi çekici olduğunu *"... Kemal öğretmenin sayıların tarihçesiyle yaptığı konuşmanın ilgi çekici olduğunu düşünüyorum."* söylemi ile ifade etmektedir.

Aynı zamanda tarihsel gelişimden bahsetmenin öğrencilere farklı bakış açıları kazandıracağını ise şu cümlesi ile belirtmiştir:

"... Öğrencilere farklı bir bakış açısı kazandırabileceğinden yararlı buldum. Sayıların nasıl inşa edildiğini bilmek onlara sayıların nasıl oluştuğu fikrini kavratabilir."

Yukarıdaki alıntılarda da görüldüğü üzere A5 ders süreci içerisinden matematik tarihinden bahsetmenin öğrenciler için ilgi çekici bir öğe olması sebebiyle faydalı bir uygulama olarak görmektedir. Bu durum ise ilerleme değerinin tarihsel gelişim göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A7 matematik tarihinden ders sürecinde bahsetmenin öğrenciler için ilgi çekici olduğunu düşünmektedir.

Durumlar kısmında verilen "Kemal öğretmenin sayıların tarihçesi ile ilgili bu paylaşımına ilişkin düşünceleriniz nelerdir?" sorusuna A7 aşağıdaki gibi yanıt vermiştir:

"... Öğrencilerin konuya dikkat çekmesi için güzel örnekler sunmuş."

Yukarıdaki yanıttan da anlaşılacağı gibi A7 tarihsel gelişimden bahsetmenin dikkat çekici olduğunu düşünmektedir ve sunulabilecek güzel bir örnek olarak belirtmiştir. Bu durum ise ilerleme değerinin tarihsel gelişim göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A8 ders içerisinde konunun tarihçesinden bahsetmek öğrencilerde merak uyandıracağını *"... Tarihçesini vermek öğrenciler de merak uyandıracağı için etkili bir yöntemdir."* şeklinde ifade etmiştir.

Görüldüğü üzere A8 tarihsel gelişimden bahsetmenin etkili bir yöntem olduğunu düşünmektedir. Bu durum ise ilerleme değerinin tarihsel gelişim göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A1 öğrencilerin hazırbulunuşluk durumlarına dikkat edeceğini belirtmektedir ve konuların aktarılırken buna dikkat edilmesi gerektiğini *"... Daha denklemin ne olduğunu bilmeyen bir*

sınıfa denklem ile fonksiyon kavramı arasındaki ilişkiyi sorgulatmak mantıklı değil. Bu yüzden ben sorgulatmazdım." şeklinde vurgulamaktadır.

A1 aynı zamanda sınıf mevcudunun tamamının hazırbulunuşluk ve başarı düzeyinin konuları anlatma yöntemini belirleyebileceğini düşünmektedir. Bu düşüncesini aşağıdaki cümleleri ile ifade etmektedir:

"... Bir öğrenci bu tarz bir fikirle ilk defa karşılaştığı zaman belki de fikir üretemeyebilir ve üretiyorsa eğer farklı fikirler üzerinde örnekler uygulayamayabilir çünkü daha gelişmemiş olabilir ancak Kemal öğretmen sürekli öğrencileri bu tarz şeylere maruz bırakıyorsa öğrenci örnekler üzerinde fikirler üretebilir ve uygulayabilir Kemal öğretmenim bu çabası öğrencileri yaratıcılığa ittiğini düşünüyorum."

"... Bu durum öğrencinin mevcut durumuna göre değişebilir. Ben 10. sınıf öğrencisinin ileri sürdüğü fikrin doğruluğunu kontrol edebilme yeterliliğine sahip olduğunu düşünmüyorum ancak eğer iyi bir öğrenci ise tabii ki fikrini kontrolde edebilir."

"... Hatırladığım kadarıyla 10. sınıf müfredatında denklik sınıfı konusuna yer verilmiyor ancak eğer yer verilirse x kare gibi bir denklemi çözme işlemi daha sonra yani verilmeli bence. Bu şekildeki bir soruyu irdelemek için bence erken."

"... Öğrenciler rasyonel sayılar konusunu 7. sınıfta görmeye başlıyorlar. 8. sınıfta devirli ve devirsiz sayıların ondalık açılımlarını görüyorlar. Bu nedenle 10. sınıf öğrencisine hazırbulunuşluk düzeyi göz alındığı zaman bu tartışma ortamını oluşturmak benim için uygun bende oluştururdum."

Yukarıdaki durumlarda A1'in öğrencilerin mevcut konuma kadar olan bilgi birikimlerinin dikkate alınması ve derslerin bu şekilde anlatılması gerektiğini düşündüğü gözlenmektedir. Bu durum ilerleme değerinin hazırbulunuşluk değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A2 sınıf içerisinde oluşturacağı tartışma ortamlarını ve bu tartışmaların konusunu belirlerken öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerini dikkate aldığını *"... Ortaöğretim matematik programını incelediğimizde 7. ve 8. sınıflarda denklem kavramının üzerinde durulduğu görülmektedir. Liseye giriş sınavlarında denklem konusundan sorular sorulmaktadır. Bunları göz önüne aldığımız zaman 10. Sınıfta okuyan bir öğrenci için denklem kavramı konusunda hazırbulunuşluk mevcuttur ve öğrenci bu konuda fikre sahiptir. Böyle bir tartışmayı uygun görüyorum ve ben de Kemal öğretmen yerinde olsam benzer bir tartışmaya yer verirdim."* cümlesi ve *"... Ortaokul matematik programı incelediğinde 6, 7 ve 8. Sınıfların müfredatlarında rasyonel sayı, ondalık sayı ve devirli – devirsiz sayılar işlenmektedir. Lise*

düzeyinde bir öğrenci için bu yorumu yapmak hiçte zor olmayacaktır ve Kemal öğretmenin bu soruyu sorması eskiden öğrenilen bilgileri gün yüzüne çıkartmak ve öğrencilerin yorum yapmasını sağlamaktır." cümlesi ile ifade etmiştir.

A2 sınıf mevcudunun başarı düzeyini de uygulanacak etkinlikleri belirlerken göz önünde bulunduracağını *"... Çalıştığım sınıfın başarı ve algılama düzeyine göre değişkenlik gösterebilecek bir durumdur."* şeklinde belirtmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda A2'nin yapılan uygulamaları ve anlatım yöntemlerini ve yollarını belirlerken öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyini göz önünde bulundurduğu gözlenmektedir. Bu durum ise ilerleme değerinin hazırbulunuşluk değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A3 öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyini uygulayacağı etkinliklerde göz önünde bulunduracağını şu cümleler ile belirtmektedir:

"... Bu yaklaşım bir önceki uygulamadaki sorular kadar kolay anlaşılır ve görülebilir değildir. Tüm sınıfa bu uygulamanın etkin bir şekilde uygulanabilmesi için sınıfın belli bir hazırbulunuşluluk düzeyinin üzerinde olması gerekir. Öğretmen sınıfının özelliklerine hâkim olduğu için öncelikle bu uygulamanın sınıfta yapılıp yapılamayacağına karar vermesi gerekir."

"... Hazırbulunuşluluk düzeyleri göz önüne alındığında "Denklemin bu kümelerden birinde çözümü olduğu halde diğerinde neden çözümü yoktur?" sorusunun biraz zor olduğunu düşünüyorum. Bu yüzden Kemal öğretmen öğrencilerinin fikirlerini yönlendirerek, kendi fikirlerini de belirterek acaba böyle olabilir mi şeklinde sorularla dersi ilerletmelidir."

Aynı zamanda öğrencilerin başarı seviyesini de önemsediğini *"... Modüler aritmetik konusunda klasikleşmiş sorulardan olan doktor asker nöbet günü hesaplama gibi etkinlikler de kullanılabilir. Etkinliği seçerken sınıfa uygun olması da önemlidir. Asal sayıları da etkin bir şekilde kullanmayı gerektiren bu etkinliğin sınıf düzeyi iyi olduğunda uygulanabilir olduğunu düşünüyorum."* şeklinde belirtmiştir.

Yukarıdaki alıntılarda A3'ün öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerini göz önüne alarak yapacağı uygulamalara karar vereceği görülmektedir. Bu durum ise ilerleme değerinin hazırbulunnuşluk değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A5 hazırbulunuşluk düzeyinin bilinmesinin ders sürecinde öğrencilere kazanımları nasıl aktarılacağı konusunda önemli olduğunu düşünmektedir. Bu düşüncesini şu cümleleri desteklemektedir:

"... Ayrıca önceki senelerden denklemler konusu hakkında ön bilgilere sahip olduklarında bu sayede hangi öğrencinin denklemler konusu hakkında ne kadar bilgi sahibi olduğunu gözlemleyebilir ve kendisine nasıl anlatacağına dair yol belirleyebilir, dersini işleyişinde değişikliklere gidebilir. Bu gibi nedenlerle ben de kendi derslerimi işlerken bu tür tartışmalara yer vereceğimi söyleyebilirim."

"... Kemal öğretmenin yerinde olsaydım bu soruyu öğrencilerin denklemler konusu hakkında bilgilerinin biraz daha birikmesini bekleyip öyle sormayı tercih ederdim. Böylece öğrenciler denklem ve fonksiyon kavramı arasındaki ilişkiyi daha kolay sorgulayabilirler diye düşünüyorum."

Ayrıca öğrencilerin başarı seviyesinin de aynı şekilde ders sürecinin nasıl şekilleneceğini değiştirebileceğini *"... Öğrencinin düzeyine göre böyle bir sorunun amacına ulaşma düzeyi farklılık gösterebilir. Düzeyi düşük bir öğrenci için bu soru kafa karıştırıcı olabilir ve anlamlandırmakta zorlanabilir."* cümlesi ve *"... Konuyu anlattığım sınıfın bu yöndeki becerilerine ait gözlemlerime bağlı olarak tutumum değişebilir. Eğer öğrenciler bu işlemleri yaparken herhangi bir zorluk yaşamıyorsa bu tür bir uygulamaya vakit kaybı olacağını düşündüğümden gerek duymazdım. Diğer taraftan eğer öğrenciler bu işlemleri yaparken zorluk çekiyorlarsa, dört işlem becerisinin matematik yapmak ve anlamak için önemli olduğunu düşündüğümden üzerinde duracağım bir nokta olurdu. Yani öğrencilerin işlemleri yaparken yaşadıkları zorluk derecelerine göre fikrim değişebilir."* cümlesi ile belirtmektedir.

Yukarıdaki alıntılar göz önüne alındığında A5'in hazırbulunuşluk düzeyini dikkate aldığı gözlenmektedir. Aynı zamanda A5 hazırbulunuşluk ve başarı seviyesinin dersin ilerleyişini de değiştireceğini de belirtmektedir. Bu durumlar ise ilerleme değerinin hazırbulunuşluk değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A7 sınıfta sunulan soruların öğrencilerin hazırbulunuşluklarını göz önünde bulundurarak seçilmesi gerektiğini *"... Öğrencilerin hazırbulunuşluluk düzeyini dikkate aldığımızda ise bence biraz geç kalmış bir sorudur. İlkokuldan beri matematik derslerimizde aslında denklemleri görmekte ve kullanmaktayız. Bu yüzden bu sorunun daha önceki yıllarda sorulması daha uygun olabilir."* ifadesi ile belirtmektedir.

A7 aynı zamanda öğrencilerin başarı seviyelerinin de göz önünde bulundurulması taraftarı olduğunu *"...Öğrencilerin düzeyini göz önüne alaraktan onlara üzerinde daha çok düşünebilecekleri sorular sorabileceğimizi düşünüyorum."* söylemi ile ifade etmektedir.

Alıntılardan da görüldüğü üzere A7 öğrencilerin önceden getirdikleri hazır bilgi birikimlerinin seviyelerine önem vermekte ve bunları ders sürecini şekillendiren bir etken olarak görmektedir. Bu durum ise ilerleme değerinin hazırbulunuşluk göstergesi ile eşleştirilebilir.

A8 sınıf mevcudunun başarı düzeyine göre ders işleyişinin farklı şekilleneceğini aşağıdaki cümleler ile belirtmektedir:

"... 4- Bu noktada eğitim verdiğimiz öğrencilerin düzeyine göre verilen cevap değişmektedir. Eğer gerekli açıklamaları anlayabilecek bir öğrenci grubuysa ikisinin demeye çalıştığı kavramlar onlara soru sorarak, düşünmeleri sağlanarak açıklanabilir. Fakat yeterli bilgi birikimine sahip olmayan öğrencilerin kafası daha da karışabileceğinden ve asıl anlatılması gereken konu anlaşılmayacağından, öğrencilerin şu an da kafasını karıştıran kavramların doğrusu ya da nasıl olması gerektiği söylenir."

"... 4.madde de söylediğim gibi öğrencinin düzeyine göre değişmektedir. Öğrenci için iyi de olabilir kötü de."

Yukarıdaki alıntılarda A8'in öğrencilerin başarı düzeyinin göz önünde bulundurularak uygulanacak etkinliklerin planlanması gerektiğini düşünmektedir. Bu durum ise ilerleme değerinin hazırbulunuşluk göstergesi ile eşleştirilebilir.

A9 öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyinin önemli olduğunu ve uygulanan etkinliklerde bu durumun göz önünde bulundurulması gerektiğini şu söylemleri ile belirtmiştir:

"... Bence sınıfa böyle bir soru yöneltilmesi uygun bir yaklaşımdır. 10. Sınıf öğrencisi daha önceden denklem kavramını ve denklem uygulamalarını biliyor olmalıdır. Bu sorunun yöneltilmesi aynı zamanda önceki bilgilerini de düşünmek adına güzel bir çalışma olmuştur."

"... Kesinlikle uygun olduğunu düşünüyorum. 8. Sınıfta rasyonel sayı tanımını yapmış olduklarından dolayı böyle bir tartışma ortamı oluşturmak mümkündür."

Alıntılardan da görüldüğü üzere A9 ders içeriklerinin öğrencilerin hazırbulunuşlukları ile düzenlenmesi gerektiğini düşünmektedir. Bu durum ise ilerleme değerinin hazırbulunuşluk göstergesi ile eşleştirilebilir.

A10 öğrencilerin hazır bulunuşluklarını göz önünde bulundurularak ders içindeki uygulamaların şekillenmesi gerektiğini düşündüğünü *"... Evet, uygun bulurdum. Çünkü fonksiyon da 10.sınıfta gördükleri bir konudur. Konular arasında geçiş yapmak bilginin kalıcılığını artırır. Eğer sınıfta denklemi bu ilişkilendirme ile anlayamayacak öğrencilerim*

olduğunu düşünüyorsam kavrayabilmeleri için günlük hayat durumlarından da örnek verirdim." ifadesi ile belirtmektedir.

Yukarıdaki alıntıda A10'un hazırbulunuşluk düzeylerine önem verdiği görülmektedir. Bu durum ilerleme değerinin hazırbulunuşluk değer göstergesi ile eşleştirilebilir.

A1 buluş yolu ile öğrenmenin gerçekleşmesinin daha kalıcı olacağını düşünmektedir. Öğrenciler için bu şekildeki öğrenmenin son derece önemli ve gerekli olduğunu *"... Bence örnekler üzerinde tartışarak bu şekilde bir çıkarım yapmaları düzgün öğrenme yaptıklarını ve uzun süre hatırlayacakları anlamına gelir. Eğer herhangi bir unutma yaşanırsa da tekrar kendileri bu çıkarım ulaşabilecekleri için verimli olmuştur. Bu şekilde bir tartışma öğrenciler için son derece önemli ve gereklidir."* söylemi ile vurgulamaktadır.

A1 derslerinde buluş yolu ile öğrenme metodunu kullanacağını *"... Sınıfın mevcut durumu Sevim gibi ise ben açıklamaya çalışırdım ancak sınıftaki öğrencilerin birkaçı çözebilme potansiyeline sahip ise bir süre daha bekler Sevim'e küçük tüyolar vererek çözmesine önderlik ederdim."* söylemi ile belirtmektedir.

A1 öğrencilere cevapların direk verilmesinden değil onları düşündürecek ve cevabı kendilerinin bulmalarını sağlayacak sorular ve veriler ile ilerlemenin daha doğru olacağını *"...Kemal öğretmenin Sevim'e direkt cevabı vermemesi Sevim'i düşündürecek şekilde yanıtlar üretmesini mantıklı buldum. Sevim'e daha açıklayıcı cevaplar verebilirdi ben olsam öyle bir dönüt uygulamaya çalışırdım."* ifadesiyle belirtmiştir.

Yukarıdaki alıntılarda görüldüğü üzere A1 öğrencilere direkt cevaplar ve bilgiler vermek yerine onlara rehberlik ederek kendilerinin bulmasının öğrenmeleri için daha verimli bir yol olacağını düşünmektedir. Bu durum ilerleme değerinin buluş yolu ile öğrenme değer göstergesini işaret etmektedir.

A2 öğrencilere hazır bilgi vermek yerine onlara keşfettirmenin daha faydalı ve başarılı bir davranış olacağını düşünmektedir. Bu düşüncesini şu cümleler ile ifade etmektedir:

"... Betül'ün çalışmayı bitirmesi üzerine Kemal öğretmen öğrencilerin bu konuda yapabileceklerin düşünmüş ve durumu biraz daha genişletmek istemiştir. Sınıfın bitirdiğini düşünecek olursak düzeylerinin gayet iyi olduğunu ve bir sonraki ekstra adımı yapabileceklerini görmek istemiştir. Öğrencilere hazır bilgi vermek yerine onlara keşfettirmek istemesi gayet başarılı ve yeni nesil bir öğretmene uygun bir davranış."

"... Sevim'in bu tutumu ile ben karşılaşmış olsaydım. Öncelikle problemin nereden kaynaklandığını anlamaya çalışırdım. Konuyu bilmediğinden mi, işlem hatasından mı ya da başka hangi sebeplerini olduğunu anladıktan sonra bunu kendim yapmaz onunla birlikte işin içine daha çok onu katarak soruyu ona çözdürmeyi tercih ederdim."

Aynı zamanda keşfederek öğrenmenin öğrencilerin öğrendiği bilgilerin daha kalıcı olacağını düşündüğünü *"... Kemal öğretmen temel çizimlerle birlikte var olan bilgilerin üzerine adım adım ilerleyerek öğrencilerin bu bilgileri unuttuklarında bile adım adım kendileri ilerleyerek ezberlemesini değil mantıklarına oturmayı amaçlamıştır."* söylemi ile belirtmiştir.

Yukarıdaki alıntılarda da görüldüğü üzere A2 Bilgiyi doğrudan vermek yerine öğrencinin kendisinin keşfetmesini sağlamanın daha faydalı olacağını düşünmektedir. Bu durum ilerleme değerinin buluş yolu ile öğrenme değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A3 keşfederek öğrenmenin öğrenciler üzerinde olumlu bir şekilde etkili olacağını düşünmektedir. Bu tekniğin doğru bir teknik olduğunu *"... Bilgileri öğrencilere keşfettirerek kazandırmak her zaman daha etkilidir. Burada Kemal öğretmenin doğru bir teknik (öğrenciyi düşündürtme, sorgulatma)benimsediğini düşünüyorum."* şeklinde belirtmektedir.

Yukarıdaki durumda A3'ün keşfederek öğrencilere adım adım öğretme yönteminin daha doğru bir teknik olduğunu ve bunu tercih edeceğini belirtmektedir. Bu ise ilerleme değerinin buluş yolu ile öğrenme değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A4 öğrencinin zihninde farkındalık yaratmak için cevapları onu yönelterek kendisinin keşfetmesinin verimli olacağını düşünmektedir. Bu düşüncesini şu söylemleri ile belirtmektedir:

"... Sorduğu soruyla öğrencide farkındalık yaratmak istiyor bu yaklaşımı öğrencinin istenilen bilgiyi anlayıp yönelttiği soruyla bağdaştırıp sonuca gitmesi ile yaklaşımın verimli ve yeterli olduğunu düşünüyorum."

"... Kemal öğretmen yönelttiği soruyla öğrencinin sorduğu sorunun cevabını bulması ve anlamlandırması için ışık tutmuştur. Doğru cevaba yaklaşan öğrencilerin fikirlerini sınıfça irdeler birlikte karekökü olmayan elemanları bulmaya yöneltirdim direkt soruyu sormaktansa bunun daha dikkat çekici ve çözüm odaklı olduğunu düşünüyorum."

"... Farklı fikirler ortaya çıkabilir sınıf içinde sorgulardım farklı fikirlere sahip öğrencilerle karşılıklı fikir alışverişinde bularak onları sorularımla ve yorumlarımla yönlendirerek fikirlerini doğru bir yöne çekerim."

"... Uygun olduğunu düşünüyorum öğrenciye verdiği sayının ondalık açılımının olmayacağını kendilerinin bulmalarını sağlayarak irrasyonel sayı kavramının ne olduğunu kavratmaya çalışıyor."

"... Evet verirdim öğrencilerin süreçte kafalarında oluşan fikirleri görebilir ve kendilerinin sonuca gitmelerinde yardımcı olurdum. Tartışmayı çok uzatmamakla birlikte herkesin fikrini alırdım."

Yukarıdaki alıntılarda da görüldüğü üzere A4 keşfederek öğrenmenin verimli bir yol olduğunu ve öğrenme sürecine çok fayda sağlayacağını düşünmektedir. Bu durumlar ise ilerleme değerinin buluş yolu ile öğrenme değer göstergesi ile özdeşleşmektedir.

A5 öğrencilerin sorduğu soruların yanıtlarını direkt vermektense onlara rehberlik edip cevapları kendilerinin keşfetmelerine yardımcı olmayı tercih etmektedir. Bunu *"... Sevim'in sorduğu soruya yol gösterici bir cevap vererek hem onun sorusunu cevapsız bırakmamış hem de sınıfa sorunun çözümünde yol göstermiş olurdum."* ve *"... Kemal öğretmenin Sevim'in sorduğu soruyu direkt cevaplamayıp kendi kendine cevap bulabilmesi için bu soruyu sormasını mantıklı buldum. Ben de olsam böyle yapardım şu an farklı bir yöntem gelmiyor aklıma."* Söylemi ile ifade etmektedir.

Bu alıntılara dayanarak A5'in keşfederek öğrenmenin öğrenciler açısından daha faydalı olacağını düşündüğünü söyleyebiliriz. Bu durumu ise ilerleme değerinin buluş yolu ile öğrenme göstergesi ile özdeşleştirebiliriz.

A6 öğrencilere kendilerinin keşfetmesi için imkan tanımanın onları da derste daha aktif bir şekilde katılmaları için teşvik ettiğini ve ilgi çekici olduğunu belirtmektedir. Bunu aşağıdaki iki cümlesi ile şöyle vurgulamaktadır:

"...Kemal öğretmenin dersi tartışmalar üzerine kurduğunu söyleyebilirim. Öğrencilerin kendilerinin keşfetmelerine özen gösteriyor. Matematikte buradaki örnek gibi gerçek hayattan veya diğer derslerle ilişki kurabilecek etkinliklere, fikirlere yer verilmesi hoşuma gidiyor aslında. Dersin veya konunun daha ilgi çekici hale geleceğini, öğrencilerin derse daha fazla adapte olacaklarını ve başarılarının artış göstereceğini söyleyebilirim."

"... Kemal öğretmenin Betül' ün fikri üzerine benzer işlemleri üç sayı için sınıfa tekrar ettirmesi bence uygundur. Çünkü Kemal öğretmen öğrencilerin kendilerinin keşfetmeleriyle sonuçların eşit olduğu sonucuna ulaşmalarını istiyor. Bu yüzden öğrencilerin kendilerinin seçtikleri sayılarla aynı işlemleri tekrar etmelerini ve bir genellemeye ulaşmalarını bekliyor. Bu nedenle farklı sayılarla da aynı işlemleri sınıfa tekrar ettiriyor."

Aynı zamanda öğrencilerin verilmek istenen bilgileri kendilerinin keşfedeceği uygulamaları mantıklı bulduğunu *"... Bence Kemal öğretmenin öğrencilerin bir genellemeye ulaşmaları için yaptığı uygulama yeterli. Önce oyunla başlayarak öğrencilerin dikkatini çekti. Daha sonra öğrencilere sorular yönelterek bir tartışma başlattı ve bu tartışma üzerinden soruları çeşitlendirdi. Öğrenciler de en son bu genellemeye kendileri ulaştılar. Yani kendileri keşfettiler. Bu yüzden Kemal öğretmenin bu yaklaşımı gayet mantıklı ve yeterli bence."* şeklinde belirtmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda A6 öğrencilerin buluş yolu ile öğrenmelerini faydalı ve mantıklı bulmaktadır. Bu durum ise ilerleme değerinin buluş yolu ile öğrenme değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A7 öğrencilerin verilecek özellik ve bilgileri kendilerinin keşfetmeleri hakkında olumlu düşüncelere sahiptir bunu *"... Bu özelliği de öğrencilerin keşfetmesi iyi olmuş."* söylemi ile ifade etmektedir.

A7 çözülemeyen soruların cevaplarını direkt vermek yerine önce öğrencilere rehberlik ederek kendilerinin sonuca ulaşmasını sağlayacağını daha sonra bulamazlar ise devreye gireceğini *"... Ona çözmesi için yönlendirici sorular sorarak yardımcı olurdum, çözüme gidemiyorsa o zaman ben çözerek anlatırdım."* ve *"... Başka yaklaşım olaraktan öğretmen soruyu sorup öğrencilerin düşünmesini beklemeden kendisi çözebilir ama bu öğrencilerin öğrenmesini olumsuz etkiler. Bu yüzden soruları sorup öğrencilerine müsaade etmesi bence iyi bir şey. Ayrıca soruyu anlamayan öğrencisinin gittiği yoldan gidip onun takıldığı noktada eksiğini gidermesi öğrencinin bu eksiği fark etmesi açısından bence önemli ve öğretmen öğrencisini kırmadan eksiğini fark etmesini sağlatmış görünüyor."* ifadesi ile belirtmektedir.

Yukarıda A7'nin verdiği yanıtlardan yola çıkarak A7'nin keşfederek öğrenmenin öğrencilerin öğrenme sürecine olumlu katkıları olacağını düşündüğünü ve bu yöntemi derslerin de kullanmayı düşündüğünü söyleyebiliriz. Bu durumları ise ilerleme değerinin buluş yolu ile öğrenme değer göstergesi ile ilişkilendirebiliriz.

A8 öğrencilerin bir şeyleri kendilerinin keşfetmesinin güzel bir yöntem olduğunu *"... Kullanılan yol öğrencinin bir şeyleri kendi keşfetmesi açısından oldukça güzeldir ve en azından bazı öğrenciler bazı fikirleri kendileri düşünebilir. Ayrıca bu tarz işlem örnekleri göstermek son derece önemlidir."* ifadesi ile belirtmiştir.

A8 öğrencilere yanıtları direkt vermek yerine rehberlik ederek doğru çözümü bulmalarına yardım edeceğini *"... Sevim'in yaptığı işlemlere bakarım ve onun bu işlemleri anlatmasını*

doğru çözümü bulmasına rehberlik ederim. Bunu sadece Sevim söylediği için onu baz alırım ve sınıfa o şekilde anlatmaya çalışırım." söylemi ile ifade etmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda görüldüğü üzere A8 öğrencilere keşfettirerek öğretme yolunu tercih etmektedir. Bu durum ise ilerleme değerinin buluş yolu ile öğrenme göstergesi ile özdeşleştirilebilir.

A9 öğrencilerin keşfetmesine yönelik çalışmaları başarılı bulduğunu *"... Her yaşta her durumda çocuklar keşfetmeyi sever. Bu bağlamda çok başarılı buluyorum bu tarz keşfetmeye yönelik çalışmaları."* şeklinde söylemektedir.

A9'un bu söyleminden yola çıkarak ilerleme değerinin buluş yolu ile öğrenme değer göstergesi ile ilişkilendirebiliriz.

4.1.5. Açıklık Boyutuna İlişkin Bulgular

Veriler analiz edilirken kullanılan literatür yardımı ile oluşturulan açıklık değerine ilişkin kodlar tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 7

Açıklık değerine ilişkin kodlar

Numaralar	Kodlar	Açıklama
A1	Demokratik ortam	Öğrencileri sınıf ortamında fikirlerini özgür bir şekilde ifade edebilmeleri yönünde teşvik etmesi. Öğrencilerin sınıf ortamında çekinmeden cevap vermeleri ve cevaplarını savunabilmeleri için cesaretlendirmeye çaba göstermesi.
A2	Fikirleri sunabilme	Öğrencilerin bireysel olarak fikirlerini göstermesi ve açıklaması için onları teşvik etmesi. Öğrencilerin fikirlerini geliştirmeye çaba göstermesi. Öğrencilere teker teker söz vermesi. Akran öğrenimine önem vermesi.
A3	Doğruluğu sorgulama	Sonuçların doğruluğunu kabul etmek yerine neden doğru olduğunu matematiksel gerçekler ile göstermeye veya açıklamaya teşvik etmesi.

A1 öğrencilerin kendi aralarındaki tartışmalarını önlemek için onların fikirlerini sınıfla paylaşmalarını ve sınıf içerisinde beraber konuşulmasını tercih ettiğini *"... Sınıfça konuşalım gibisinden kelimelerle hem Tolga'yı ve Sevda'yı hem de sınıfı tartışma içerisinde sokmaya çalışırdım."* ve *"... Sınıfta bir tartışma var ise Öncelikle her iki tarafı da susturur sonra karşılıklı olarak her iki taraftan da söz aldırarak her iki tarafın da fikirlerini sınıfa dinletirdim. Sonuçta yanlış bile olsa birçok fikir hem öğrenciler hem de öğrenmenler için doğruya*

ulaşmasında etkili olabilir. Kemal öğretmene tavsiyem bu konuya dair tartışmayı ilerletilmesi." söylemiyle ifade etmektedir.

Yukarıdaki alıntılardan görüldüğü üzere A1 öğrencileri sınıf içerisinde fikirlerini paylaşmaya cesaretlendirmek için yapılan etkinlikleri doğru bulmaktadır. Kendi derslerinde de bu uygulamaları kullanacağını belirtmektedir. Bu durum ise açıklık değerinin demokratik ortam göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A3 sınıftaki tüm öğrencilerin düşüncelerini özgürce ifade edebilmeleri ve derste aktif kalmaları için hepsine söz verilmesi gerektiğini *"...Tolga ve Sevda'nın fikirleri hakkında diğer sınıf arkadaşlarına da düşüncelerini rahatça belirtmeleri ve dersten kopmamaları için söz hakkı verirdim. Ardından tartışmaya kendi fikirlerimi de dâhil ederek her iki öğrencimin de haklı olduğunu matematikte her konunun birbiriyle ilişkilendirilebileceğine değinirdim."* şeklinde belirtmektedir.

A3 öğrencilerin kendilerini sınıf içerisinde özgürce ifade edebilecekleri etkinliklere derslerinde yer vereceğini *"... Bence uygun bir yaklaşımdır. Öğrencinin kendini sınıfın önünde ifade edebilmesi ve sınıfın fikirlerini alabilmek, diğer öğrencileri de tartışmaya dâhil edebilmek için bende aynı davranışı sergilerdim."* ifadesiyle belirtmektedir.

Aynı zamanda öğrencileri grup çalışmalarına teşvik etmenin onların hem derse olan ilgilerini hem de arkadaşları ile olan iletişim becerisini arttırmak için faydalı olacağını düşündüğünü *"... Onun yerine sınıfa dağıtılan etkinliklerle grup çalışmaları teşvik edilerek öğrencinin hem derse yönelik ilgi ve becerileri hem de kişiler arası iletişim ve özgüven gibi duygularının gelişmesi sağlanabilir."* şeklinde belirtmiştir.

Yukarıdaki alıntılarda görüldüğü üzere A3 öğrencilerin fikirlerini sınıf ortamında özgürce ifade edebilmelerinin önemli olduğunu düşünmektedir. Kendi derslerinde de buna yönelik etkinliklere yer vereceğini belirtmektedir. Bu durumlar ise açıklık değerinin demokratik ortam değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A4 öğrencilerin sınıf ortamında özgürce fikirlerini sınıfa sunabilmelerinin ve sunulan fikirlerin sınıfça tartışılmasının dikkat çekici bir yöntem olduğunu *"...Bundan farklı olarak önce sınıfa bu soruyu belirtir aralarında fikir alışverişi yapmalarını sağlardım sonrasında doğru cevaba yaklaşan öğrencilerin fikirlerini sınıfça irdeler birlikte karekökü olmayan elemanları bulmaya yöneltirdim direkt soruyu sormaktansa bunun daha dikkat çekici ve çözüm odaklı olduğunu düşünüyorum."* ifadesi ile belirtmektedir.

Aynı zamanda farklı fikirlere sahip olan öğrencilerinde fikirlerinin diğer öğrencilerin duyabilmesi için fikir alışverişinin önemli olduğunu düşünmektedir. Bu düşüncesini şu cümlelerle ifade etmiştir:

"... Farklı fikirler ortaya çıkabilir sınıf içinde sorgulardım farklı fikirlere sahip öğrencilerle karşılıklı fikir alışverişinde bularak onları sorularımla ve yorumlarımla yönlendirerek fikirlerini doğru bir yöne çekerim."

"... Sevda ve Tolganın tartıştığı konu asıl dikkat çeken yer olduğu için bu tartışmayı sınıf geneline sunar ve fikirlerini isterdim."

Yukarıdaki alıntılarda A4 öğrencilerin sınıf ortamında fikirlerini özgür bir şekilde ifade edebilmeleri için onların teşvik edilmesinin doğru olduğunu düşünmektedir. Sınıf içerisinde fikir alışverişlerine önem vermektedir ve buna yönelik etkinleri derslerinde kullanacağını belirtmektedir. Bu durum ise açıklık değerinin demokratik ortam göstergesi ile özdeşleştirilebilir.

A5 öğrencilerin kendi arasındaki tartışmanın sınıf düzenini etkilememesi için fikirlerini sınıfla özgürce paylaşması için onları teşvik etmenin doğru olacağını *"...Kemal öğretmen Tolga ve Sevda arasındaki tartışmayı onların fikirlerini sınıfla paylaşmalarını sağlayarak sınıfın tamamını etkin kılacak şekilde bir tutum sergilemesi daha doğru olabilir."* ve *"... Sevim'in düşüncelerini sınıfa açıklaması, fikrinin sınıfça sorgulanmasını ve diğer öğrencilerin de düşüncelerini paylaşmalarını sağlayabileceğinden uygun bir davranış olduğunu düşünüyorum. Ancak aynı zamanda Kemal öğretmenin de soru ile ilgili bir açıklama yapması gerektiği kanısındayım."* cümleleri ile ifade etmiştir.

A5 öğrencilerin fikirlerini paylaşması onların öğrenmelerinin kalitesini önemli ölçüde arttırdığını *"... Sınıf ortamında öğrencilerin fikirlerini birbirleriyle paylaşarak bir kavram üzerinde düşünmelerinin gerçekten o anki öğrenmenin kalitesini önemli ölçüde olumlu yönde etkilediğini düşünüyorum. Öğrencilerin birbirleriyle tartışarak öğrendikleri bilgiler onlar için yaşantı sayesinde daha kalıcı ve anlamlı hale gelebilir. Diğer taraftan Kemal öğretmenin ders işleniş sürecinde daha aktif olmasını ve biraz daha bilgi aktarıcı olmasını isterdim."* şeklinde belirtmektedir.

Yukarıdaki alıntılardan da görüldüğü üzere A5 öğrencilerin sınıf ortamında fikirlerinin özgürce paylaşılabilmesi için onların teşvik edilmesi gerektiğini düşünmektedir. Öğrencilerin fikirlerini sınıf ortamında paylaşmalarının aynı zamanda öğrenme sürecine de katkıda bulunacağını

düşünmektedir. Bu durum ise açıklık değerinin demokratik ortam göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A6 sınıf içerisindeki tartışmaların büyümesini engellemek için öğrencilerin fikirlerini sınıfta özgürce ifade etmelerine yönelik etkinliklerin uygulanmasının doğru bir yaklaşım olacağını düşündüğünü *"... Kemal öğretmen Sevda ve Tolga'nın fikirlerini açıklamalarını isteyerek bence doğru bir şey yaptı. Hem tek tek onları dinleyerek neler düşündüklerini öğrenmiş oldu. Hem de tartışmanın daha kötü bir hal almasını da önlemiş oldu. Ayrıca diğer öğrenciler sadece onları izledikleri ve fikirlerini sunamadıkları için tartışmaya katılamayan diğer öğrencilerin de dikkatlerinin dağılmasını önlemiş oldu. Böylece sınıfı toplamış oldu diyebilirim."* söylemi ile ifade etmektedir.

A6 oluşturulan tartışma ortamına katılamayan öğrencilerinde konuşmaya fikirlerini sunmaları adına onları cesaretlendirmek gerektiğini düşünmektedir. Bu düşüncesini şu cümleler ile belirtmiştir:

"... Bence Kemal öğretmen tartışmaya katılamayan diğer öğrencilere "siz Tolga ve Sevda arkadaşlarınızın fikirleri ve yorumları hakkında ne düşünüyorsunuz?" sorusunu yöneltebilir. Böylece söz alamayan ve tartışmaya katılamayan diğer öğrenciler de fikirlerini belirtmiş olurlar ve tartışma sınıfça gerçekleşmiş olur. Belki de yeni fikirler ortaya atılabilir veya Tolga ve Sevda'nın fikirleri daha da açıklığa kavuşabilir."

"... Sınıftaki diğer öğrencilere dönüp "Siz ne düşünüyorsunuz, sizce bu denklemi nasıl çözeriz?" sorusunu yöneltirdim. Verilen cevaplara göre bir yol izlemeye çalışırdık."

"... Kemal öğretmen Sevim' e düşüncesini açıklamak ve ispatlamak için bir fırsat vermiştir. Sınıfla paylaşmasını istemesinin nedeni de diğer öğrencilerin fikirlerine de saygı duyduğunu gösteriyor. Sevim' in fikrine yorum yapmalarını isteyip ne gibi görüşler çıkacağını merak etmiş olabilir. Kemal öğretmen burada da yine öğrencilerin keşfetmesine yönelik akılda kalıcı bir yaklaşım seçmiştir. Bu yüzden uygun bir yaklaşımdır."

Yukarıdaki söylemlerden yola çıkarak A6'nın öğrencilerin fikirlerini sınıf ortamında özgürce paylaşabilmeleri için onların cesaretlendirilmesi gerektiğini düşündüğünü söyleyebiliriz. Buna yönelik etkinliklere derslerinde yer vereceğini de belirtmektedir. Bu durum ise açıklık değerinin demokratik ortam değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A7 öğrencilerin fikirlerini özgürce ifade edebilmeleri için aralarda yönlendirici sorular ile onları teşvik etmenin önemli olduğunu *"... Öğrencilerin fikirlerini özgürce ifade edebilecekleri ama bunun yanında birbirlerini saygı ile dinleyebilecekleri ve sırayla konuşulacak bir ortama*

çevirmesi bence önemli. Ayrıca öğrencilerin konudan sapmaması için aralarda yönlendirici sorular sorabilir." şeklinde belirtmektedir.

Öğrencilerin sınıf ortamında fikirlerinin özgürce belirtebilmelerinin diğer öğrencilerin zihinlerinde de farkındalık oluşturabileceğini *"... Uygun; çünkü bir öğrencinin aklına gelen başka bir öğrencinin aklına gelmemiş olabilir ve söylenen o diğer öğrencide çağrışım yapabilir ya da anlatan öğrenci anlattığında yapılan yorumlardan yanlışı varsa onu fark edebilir. O yüzden öğretmenin yaptığı gibi ilk olarak öğrencinin sorusunu biz duymalı ve uygun görürsek sınıfa anlatmasını istemeliyiz. Bu yüzden öğretmenin yaklaşımını okuduğumdan anladığım kadarıyla uygun buldum."* söylemiyle ifade etmektedir.

Yukarıdaki söylemlerden görüldüğü üzere A7 öğrencileri sınıf ortamında özgürce fikirlerini ifade edebilmeleri yönünde teşvik etmenin doğru olduğunu düşünmektedir. Buna yönelik uygulamalara ise derslerinde yer vereceğini belirtmektedir. Bu durum ise açıklık değerinin demokratik ortam göstergesi ile özdeşleştirilebilir.

A8 ders içerisinde uyguladığı etkinliklerin her öğrencinin aktif katılımını sağlayacak şekilde seçeceğini belirtmektedir. Her öğrencinin özgürce fikrini belirtebileceği etkinliklerin uygulanması gerektiğini *"... Öncelikle yanlış tarzda bir soru seçtiğini düşünüyorum ve açıklaması da bir öğrenciyi baz alarak olduğu için etkisiz kaldığını düşünüyorum. Ben farklı bir yaklaşım seçerdim tüm öğrencilerin kendilerini aktif hissedebileceği bir yaklaşım olurdu."* şeklinde belirtmektedir.

Aynı zamanda öğrencilerin birbirleri ile fikir alışverişinde bulunacağı bir ortam oluşturmanın onların öğrenmelerinin kalıcı hale gelmesini sağlayacağını ve öğrencilerin akran öğrenimi gerçekleştirebilmesini sağlayacağını düşündüğünü *"... Eğer ders içerisin de gerekli süreye sahip isem öğrencilerin konu üzerinde birbirleriyle tartışması çok verimlidir çünkü derse katılmayan öğrenci bile bu şekil de aktif katılım sağlayabilir ve akranlarıyla beraber öğrenebilir. Öğrencilerin birbirleriyle olan tartışmaları sonucunda doğru cevabı anlamaları akılda kalıcılık açısından çok etkilidir ve öğrenci bir daha o konuyu unutamaz. Kemal öğretmen işlediği tarzı ile lise sonunda öğrencilerin girdiği sınavı çok düşünmemektedir öğrencilere sadece fikirleri aşılamak istemektedir. Yaptığı şeyler her ne kadar doğru olsa da diğer taraftan da bir önbilgi verilmesi gerektiğini düşünüyorum." Söylemi ile belirtmiştir.*

Yukarıdaki alıntılarda A8'in öğrencilerin sınıf ortamında düşüncelerini rahatça paylaşabilmeleri taraftarı olduğu gözlenmektedir. Aynı zamanda A8 akran öğrenimine de önem vermektedir. Bu durumlar açıklık değerinin demokratik ortam göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A9 öğrencilerin cevaplarını sınıf içerisinde arkadaşlarına da açıklamaları için teşvik edilmesi gerektiğini *"... Tüm öğrencileri bu yönde teşvik etmemiz gerektiğini düşünüyorum. Yaptığı işin tesadüfen olmadığını göstermek için sadece öğretmene anlatması yetmez. Aynı zamanda sınıf içinde de paylaşabilmelidir."* ifadesi ile belirtmiştir.

A9 öğrencilerin sınıf içerisinde düşüncelerini özgürce paylaşabilmeleri için cesaretlendirilmesi gerektiğini düşünmektedir. Bu durumu açıklık değerinin demokratik ortam değer göstergesi ile ilişkilendirebiliriz.

A10 tüm öğrencilerin sınıf içerisinde özgürce fikirlerini paylaşabilmelerine yönelik uygulamaların yapılması gerektiğini *"... Tolga ve Sevda fikirlerini açıkladıktan sonra sınıftaki diğer öğrencilerin de farklı fikirlerini açıklamasına fırsat verebilir ya da iki öğrencinin söyledikleri üzerinden tartışmayı devam ettirebilir."* şeklinde ifade etmektedir.

A10'un yukarıdaki söylemi açıklık değerinin demokratik ortam göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A1 öğrencilere konu hakkında düşüncelerini sormanın, onlara söz vermenin onların konu hakkında akıl yürütmeler yapmalarına fayda sağlayacağını düşündüğünü *"... Bence öğrencilere düşüncelerini sorması uygun ve yapılması gereken bir davranış. Öğrencilerin o konuya dair ne kadar hazırbulunuşlukları olmasa da en azından düşüncelerini ileterek o konuya dair kendi zihinlerinde bir altyapı oluşturabilir ve konuya daha çok hâkim olabilirler. Üstelik bir öğrencinin halinden en iyi bir öğrenci anlar. Öğrencilerin zihinsel gelişimleri birbirlerine yakın olacağından bir öğrenci fikrini belirttiğini diğer öğrencinin bu konuya dair düşüncelerini benim anlatmamdan daha iyi olacaktır. Ben de sınıflarda bu tarz tartışmalar yer vermeyi düşünüyorum."* söylemi ile ifade etmektedir.

A1 öğrencilere bir soru yönelttiğinde onları teker teker dinlemenin kavram yanılgılarının fark edilmesi ve onların düzeltilmesi konusunda etkili olacağını düşünmektedir. Bu düşüncesini şu cümleler ile belirtmektedir:

"... Tabii ki birden fazla fikir ortaya çıkabilir. Bu fikirleri de bir öğretmen olarak dinlemek gerekir. Ben de bir öğretmen adayı olarak birçok öğrencinin fikrini dinlerdim bu hatalar üzerinden ilerleyerek öğrencilerin hata yaptıkları yerdeki tezlerini çürüterek onları doğruya yönlendirmeye çalışır kendi yanlışları ile doğrularının çeliştiğini fark ettirerek Sevim'in bulduğu sonuca doğru ilerletirdim."

"... Sınıftaki herhangi bir öğrencinin zihninde o karşıt fikirlerin kalmasındansa fikirleri söylemesine izin verirdim. Bu sayede Aynı Sevda da olduğu gibi diğer öğrencilerin zihninde de soru işaretleri kalmazdı."

A1 öğrencilerin bireysel olarak fikirlerini sunmalarının ve açıklamalarının onlar için faydalı olacağını düşünmektedir. Aynı zamanda kendi derslerinde de buna yönelik etkinliklere yer vereceğini belirtmektedir. Bu durum ise açıklık değerinin fikirleri sunabilme değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A2 sınıf içerisinde konu hakkındaki kavram yanılgılarının ortadan kaldırılmasına yardımcı olmak adına öğrencilerin sınıf içerisinde fikirlerini özgür bir şekilde sunabilmeleri için onların teşvik edilmesi gerektiğini *"... Kemal öğretmenin yerinde olsam bende aynı şeyi yapardım. Sınıf ortamında bu tartışmanın konuşulması sınıfta bu yanılgıya düşen öğrencilerin düşüncelerini düzeltmelerinde yardımcı olacaktır."* ve *"... Kemal öğretmenin Sevim'in fikrini sınıfa söylemesi fikrini ben çok anlamlı buluyorum. Sınıfta farklı düzeyde birçok öğrenci bulunmaktadır. Konuyu farklı anlamlandıran çocuklar için güzel bir örnek olabilecektir. Bilen öğrenciler için pekiştirmek adına uygun bir örnek, yanlış ya da hatalı bilgisi olan öğrenciler için bu durumu düzeltme fırsatı vermektedir."* söylemi ile ifade etmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda A2'nin öğrencilerin sınıf ortamında fikirlerini özgür bir şekilde sunmasının onların öğrenme sürecine olumlu katkıları olacağını düşünmektedir. Buna yönelik etkinliklere de kendi dersleri içerisinde yer vereceğini de belirtmektedir.

A2 kendi aralarında tartışan öğrencilerin fikirlerini açıklamalarını istemenin doğru olacağını düşünmektedir. Onlara söz vererek tartışma konusunun öğrenilmesi ve anlaşılmayan bölümlerin açıklığa kavuşturulması gerektiğini düşünmektedir. Bu düşüncesini aşağıdaki iki cümle ile ifade etmektedir:

"... Tolga ve Sevda'nın aralarında tartışmalarının nedeni konuyu kendilerince anlamlandıramadıkları ve cevap bulamadıkları için. Öğrenciler arasında anlaşılmayan bir konu varsa öğrencilere düşüncelerini açıklamaları için zaman verilmelidir."

"... Farklı fikirlere sahip ola öğrencilerin kendi fikirlerini düzgün bir şekilde anlatmalarına zaman verilmelidir. Kemal öğretmenin dışarıdan bir göz olarak bu durumu gözlemeli ve gerektiği yere müdahale etmelidir. Öğrenciler kendi aralarında tartıştıkları doğru olan diğer fikri duyduklarında zaten hatalı olan durumları anlamlandırdıkları görülmektedir."

A2'nin yukarıdaki söylemlerinden yola çıkarak onun öğrencilerin bireysel fikirlerine önem verdiği ve onlara ders içerisinde teker teker söz almaya teşvik edeceği gözlenmektedir. Bu durumlar açıklık değerinin fikirlerini sunabilme göstergesi ile eşleştirilebilir.

A3 sınıf içerisindeki tartışmalara tüm öğrencilerin katılması gerektiğini düşünmektedir. Bunun için tüm öğrencilere teker teker söz vermenin doğru olacağını *"... Kemal öğretmenin tartışmaya her öğrencisini katması gerekir. Tolga'nın belirtiği fikir üzerine yine ona yönelik bir soru sorması bana doğru gelmedi. Onun yerine sınıfa yönelik 'Arkadaşlar peki siz ne düşünüyorsunuz, sizce Tolga haklı mı, ya da onun fikrini geliştirerek bir genelleme yapabilir miyiz?' şeklinde sorular yöneltebilir."* şeklinde ifade etmektedir.

A3 öğrencilerin fikirlerini paylaşabilmeleri için teşvik edici uygulamalara yer verilmesinin doğru olduğunu düşündüğünü ise *"...Bu tarz tartışmalar öğrencilerin bazı matematiksel durumları kendi kendilerine fark etmesini sağlar. Bu noktada akıl yürütme, problem çözme, ispat yapabilme, fikirlerini arkadaşlarıyla paylaşabilme gibi pek çok beceriyi ve özgüven duygusunu öğrenciye kazandırabiliriz."* ifadesiyle ve *"... Öğrencilere öğretmenin bu şekilde sorular sorarak konuyu keşfetmelerini ve akıl yürütmelerini sağlamak çok etkili bir öğretim tekniğidir. Ama yine burada da diğer öğrencilerin konudan uzak kalması ve dersten kopmaları gibi riskleri bulunmaktadır. Bu noktada öğretmen diğer öğrencilere de söz hakkı vermeli arkadaşlarının fikirlerini desteklemeye ya da karşı çıkmaya şevk etmelidir. Yine ortaya çıkan fikirler üzerinde yeni sorular sorarak konuyu öğrenci odaklı bir şekilde ilerletmek faydalı olacaktır."* ifadesiyle belirtmiştir.

Sınıf içerisindeki tartışmaların amacından sapmasının ve bireysel tartışmalara dönmesinin engellenmesi adına A3 öğretmenin rehberliğinde öğrencilere tek tek söz verilmesi ve fikirlerinin dinlenmesinin önemli olduğunu düşündüğünü A3'ün *"... Sınıf içi tartışmalar dersin amacından sapmasına, gereksiz zaman kaybına neden olabilir. Bu noktada öğretmen dikkatli davranmalıdır. Öğrenciler arasında oluşabilecek fikir çatışmaları bireysel çatışmalara dönüşebilir, bazı fikirleri söylemekten çekinenler olabilir ve ders iyice amacından sapabilir. Bu noktada öğretmen liderlik özelliğini kullanarak söz hakkı vererek dersi yönlendirmeli, yeri geldiğinde fikirlerin doğruluk ya da yanlışlığını sınıfa göstererek direk çözüme ulaşmalıdır."* ifadesinden söyleyebiliriz.

Yukarıdaki alıntılardan yola çıkarak A3' ün öğrencilerin bireysel olarak fikirlerini göstermesi ve açıklaması için onları teşvik edecek etkinliklerin faydalı olacağını düşündüğü gözlenmektedir. Bu durum ise açıklık değerinin fikirlerini sunabilme göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A4 sınıf içerisinde öğrencilerin fikirlerini paylaşabilecekleri bir ortam oluşturup fikirlerini dinledikten sonra doğru bilginin verilmesinin öğrencilerin öğrenmelerindeki kalıcılığı arttırdığını *"... Kemal öğretmen önce öğrencinin sorunun üzerinde düşündürtüp ve fikirlerini paylaşmalarını sağlayacak bir ortam oluşturup sonra bilgi veriyor bilginin kalıcılığını arttırıyor aynı zamanda anlamlandırabiliyor bu yüzden yaklaşım hakkında olumlu düşüncelere sahibim."* ve *"... Bence sınıf ortamında bu denli bir tartışma ortamı olmasının önüne geçmesi gerekiyor yani herkesin fikirlerini söyleyip savunmalarının ardından süreci uzatmadan doğru çözümü öğrencilere vermesi ve birlikte süreci izlemelerinin sınıf için daha verimli bir ortam olacağı kanaatindeyim."* söylemi ile ifade etmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda A4'ün öğrencilerin fikirlerine teker teker önem verdiği gözlenmektedir. Onların fikirlerini sunmalarına yönelik etkinlikleri kendi derslerinde kullanacağını belirtmektedir. Bu durum ise açıklık değerinin fikirleri sunabilme değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A5 öğrencilerin teker teker fikirlerinin dinlenmesinin dersin işlenişini daha etkili hale getireceğini düşünmektedir. Bu düşüncesini şu ifadeleri ile belirtmiştir:

"... Öğretmen tarafından sınıfa böyle bir soru yöneltildikten sonra kontrolün öğretmende olması gerektiğini düşünüyorum. Böylece öğrencilerin teker teker düşüncelerini dinleyip, onları konu hakkında konuşturabilir ve dersin işlenişini daha etkili hale getirebilir."

"... Kemal öğretmenin Sevda'nın ileri sürdüğü fikre geçiştirmeden değer verip dinlemesi öğrencilerin derste kendilerini daha rahat ifade etmelerini ve düşüncelerini ifade etmekten çekinmelerine engel olmasını sağlayabilir."

"... Tablodaki gibi üç adet sayı için gözlem sayısını bu kadar fazla tutmayıp 3, 6 ve 9 sayı için ayrı ayrı gözlemler yapmalarını isterdim. Bu gözlemlerinin sonucunu yazılı olarak ya da sözlü olarak benimle ve sınıfla paylaşmasını söylerdim."

A5 öğrencilerin fikirlerine teker teker önem vermektedir ve derslerinde buna yönelik etkinliklere yer vereceğini *"... Sevda ve Tolga'nın ileri sürdüğü fikirler değerli bularak öncelikle onların düşüncelerini gerekçeleriyle açıklamalarını isterdim. Sonrasında sınıftaki diğer öğrencilerin bu konudaki düşüncelerini merak ederek onların düşüncelerini sorardım."* şeklinde belirtmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda A5'in öğrencilerin bireysel fikirlerine önem verdiği, onların fikirlerini paylaşması için onları teşvik etmeye yönelik etkinliklere derslerinde yer vereceğini

belirtmektedir. Bu durum ise açıklık değerinin fikirleri sunabilme göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A6 kendi derslerinde öğrencilere teker teker fikirlerini sınıfa sunmalarına yönelik teşviklere yer vereceğini *"... Ben Tolga ve Sevda' nın tartışmasında önce tek tek onların fikirlerini sınıfa sunmalarını isterdim. Daha sonra sınıfa "arkadaşlarımızın fikirleri hakkında siz ne düşünüyorsunuz?" sorusunu yöneltirdim ve sınıftaki diğer öğrencilerin düşüncelerini dinlerdim. En son ise kendim hatalar veya eksikler varsa onları düzeltirdim ve objektif bir şekilde Tolga ve Sevda' ya düşünceleri hakkında yorum yapıp fikir verirdim."* söylemi ile belirtmiştir.

A6 sınıftaki söz almayan öğrencileri de ders içerisinde aktif konuma getirebilmek için onları da teker teker konuşmaya teşvik edeceğini *"... Tolga' ya çelişkili soruyu sormadan önce sınıftaki söz almayan öğrencilerin de arkadaşlarının fikirleri hakkında ne düşündüklerini söylemelerini isteyip önerilerini alırdım."* şeklinde ifade etmiştir.

Yukarıdaki alıntılarda A6'nın öğrencilerin bireysel fikirlerine tek tek önem verdiği gözlenmektedir. Öğrencilerin ders içerisinde aktif kalabilmeleri ve fikirlerini belirtebilmeleri için onları teşvik etmek adına etkinliklere kendi derslerinde yer vereceğini de belirtmektedir. Bu durum ise açıklık değerinin fikirlerini sunabilme göstergesi ile özdeşleştirilebilir.

A7 sınıf içerisinde öğrencilerin kendi aralarındaki tartışmaların büyümemesi adına öğrencilerin fikirlerin teker teker belirtmeleri için onları teşvik edeceğini belirtmektedir. Bunu şu ifadesinden söyleyebiliriz:

"... Öğrencilerin kendi aralarında tartışmalarının sınıfın huzurunu bozacağını düşündüğüm için yaptıklarının doğru olduğunu düşünmüyorum. O yüzden onların ilk olarak söz almaları gerektiğini söylerdim. Daha sonra sırası ile fikirlerini belirtebilecekleri bir ortam yaratırdım."

Aynı zamanda A7 öğrencilerin düşüncelerine önem verdiğimizi anlamaları ve kendilerini ifade edebilmek için onların fikirlerini almanın önemli olduğunu düşündüğünü *"... Öğrencilerin düşüncelerini açıklatmamız bence çok önemli. Hem onların düşüncelerine saygı duyduğumuzu anlayacaklar hem de kendilerini ifade etmeyi öğrenecekler. Ayrıca bunların yanında derse ilgilerinin de artacağını da düşünmekteyim. Öğrencilerin kendi aralarında başlattıkları tartışma ise bence sınıf ortamını olumsuz etkilemektedir. Çünkü iki kişi ile başlayan tartışmalar çığ gibi büyüyerek tüm sınıfı etkisi altında alabilir ve başta iki kişi konuşurken bir anda tüm sınıf konuşur hale gelebilir. Ayrıca böyle tartışırken tartışma konusu sapabilir."* ifadesiyle belirtmiştir.

A7 öğrencileri daha iyi tanıyabilmek adına da onların fikirlerini dinlemenin önemli olduğunu düşündüğünü A7'nin *"... Öğrencilerin düşüncelerinin ortaya çıkması öğretmenlerin öğrenciler hakkında bilgi edinmesi için önemlidir. Bu yüzden bu tarz sorgulamaları yapabildiğim kadar yapmak istiyorum."* ifadesinden söyleyebiliriz.

Yukarıdaki alıntılardan görüldüğü üzere A7 öğrencilerin fikirlerine önem vermenin ve onların fikirlerini belirtebilmeleri için onları teşvik etmenin öğrencilerin öğrenme süreçlerine olumlu katkıda bulunacağını düşünmektedir. Bu durum ise açıklık değerinin fikirlerini sunabilme göstergesi ile eşleştirilebilir.

A8 öğrencilerin sınıf içerisinde kendi aralarındaki konuşmaların sebebinin öğrencilerin söz almaktan çekinmeleri olduğunu düşünmektedir. Bu durumun ise onları ders içerisinde söz almaya teşvik ederek ya da sorularla fikirlerini belirtmelerini sağlayabilmek ile çözülebileceğini *"... Öğrencilerin ders ile ilgili bir konuyu kendi araların da konuşması ders işlenişin de bir sıkıntı olduğunu gösterir ki demek ki öğrenci kendini derste açıklayamamaktadır. Öncelikle onlara bu fikirleri ayağa kalkıp ya da tahtaya çıkıp (bunun nedeni öğrencinin o moda girebilmesi için) sınıfa açıklamalarını isterim öğrenci bu nokta da çekinirse soru cevap tarzın da söylemeye çalıştıklarını öğrenmeye çalışırım."* ifadesi ile belirtmiştir.

Aynı zamanda A8 öğrencilerin fikirlerini belirtmeleri ve açıklamaları için onları teşvik etmenin onların derse olan ilgisini arttıracağını *"... Aynı benim de yapacağım gibi fikirlerini açıklamalarını istemiştir bu bana göre yerinde bir tutumdur ve öğrenciyi derse çeker." ve "... Öğrencinin fikirlerini paylaşması değerlidir onlara söz hakkı veririm ve düşüncelerini açıklamalarını isterdim. Bunu yaparken diğer öğrencilere de katılıyor musunuz tarzı sorular sordurarak aktif katılım sağlatırım."* söylemiyle belirtmektedir.

Yukarıdaki alıntılarda A8'in öğrencilerin bireysel fikirlerine önem verdiği ve öğrencilerin bunları ders içerisinde paylaşabilmesine yönelik uygulamaları kullanacağı gözlenmektedir. Bu durum açıklık değerinin fikirlerini sunabilme değer göstergesi ile eşleştirilebilir.

A9 öğrencilerin kendi aralarında konuşmasını önlemek ve durdurmak için onların teker teker söz istemeleri ve fikirlerini sunabilmeleri için cesaretlendirilmesi gerektiğini düşündüğünü *"... Öncelikle iki öğrencimi de söz almalarına teşvik ederim. Ardından sınıftan fikrini söylemek isteyen biri var mı diye kontrol ederim."* şeklinde ifade etmiştir.

Yukarıdaki söylemden yola çıkarak A9'un öğrencilerin bireysel fikirlerine önem verdiği ve onları bu fikirlerini paylaşmaları yönünde teşvik edeceği gözlenmektedir. Bu durum açıklık değerinin fikirlerini sunabilme değer göstergesi ile eşleştirilebilir.

A10 öğrencilerin kendi aralarında tartışmasındansa onlara teker teker söz verip fikirlerini paylaşmaları taraftarıdır. Ders içerisinde buna yönelik uygulamalara yer verilmesini doğru bulmaktadır. Bu düşüncesini şu üç cümle ile ifade etmiştir:

"... Tartıştıkları düşünceleri söz alıp yalnızca kendi aralarında değil sınıfla da paylaşmalarını söylerdim."

"... Kemal öğretmen doğru yapmıştır. Hem onları fikirlerini söylemeleri için cesaretlendirmiş hem de sınıfta tartışma ortamının oluşmasını sağlamıştır. Eğer Kemal öğretmen müdahale etmeseydi sınıf ortamında bir karışıklık olabilirdi ancak öğretmen öğrencilerine söz vererek kontrolü eline almış, olası karışıklık durumunu önlemiştir."

"... Diğer öğrencilerin de fikirlerini açıklayabileceklerini göstermiş. Diğerlerinin de fikirlerini söylemesi açısından Sevim'e fikrinin açıklatılması cesaretlendirici bir yaklaşım olmuş."

Yukarıdaki alıntılardan yola çıkarak A10'un öğrencilerin fikirlerine önem verdiği ve onları bu fikirlerini paylaşmaları için cesaretlendirmenin gerekli olduğunu düşündüğünü söyleyebiliriz. Bu durum ise açıklık değerinin fikirleri sunabilme göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A2 derslerinde öğrencilerin yanıtlarını neye dayandırdıklarını açıklamalarını isteyeceğini *"... Sevda ve Tolga'nın açıklamalarını neye dayandırarak söylediklerini sorardım ve buna dayandırdıklarını örneklerle açıklamasını isterdim. Araştırmalarını talep ederdim."* şeklinde belirtmektedir.

Yukarıdaki alıntıdan yola çıkarak bu durumun açıklık değerinin doğruluğu sorgulama değer göstergesi ile eşleştiğini söyleyebiliriz.

A3 ortaya atılan fikirlerin ve sonuçların nasıl elde edildiğini ve neye dayandırıldığının açıklanması gerektiğini *"... Bu sayıları nasıl elde ettiğimizi açıklamak ve sınıfa göstermek gerekir. Ardından 3'ün karekökü olmadığını söylediğimiz gibi 5ve diğer sayıların neden olmadığını, bu genellemeye nasıl vardığımızı sınıfa açıklardım."* ifadesi ile belirtmiştir.

Yukarıdaki söyleme dayanarak A3'ün sunulan fikirlerin doğruluğunu direkt kabul etmek yerine neden doğru olduğunu göstermenin önemli olduğunu düşündüğünü söyleyebiliriz. Bu durum ise açıklık değerinin doğruluğu sorgulama göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A7 sadece doğru cevabı değil verdikleri cevabı nelere dayandırdıklarını açıklamalarını istemenin onların öğrenme sürecine katkıda bulunacağını ve diğer anlamayan öğrenciler için de faydalı olacağını düşünmektedir. Bu düşüncesini *"... Yani doğru cevaba yakın cevap veren öğrenciden söylediklerinin nedenini söylemesini isterdim ki bu sayede arkada yatan nedeni göremeyen öğrencilere bakış açısı kazandırabileyim."* cümlesi ile ifade etmiştir.

Bu söylemden yola çıkarak A7'nin sonucun doğruluğunu direk kabul etmek yerine nedenini araştırmanın öğrencilerin bakış açılarını geliştireceğini düşünmektedir. Buna yönelik etkinliklere derslerinde yer vereceğini de belirtmektedir. Bu durum ise açıklık değerinin doğruluğu sorgulama göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

4.1.6. Gizem Boyutuna İlişkin Bulgular

Veriler analiz edilirken kullanılan literatür yardımı ile oluşturulan gizem değerine ilişkin kodlar tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 8

Gizem değerine ilişkin kodlar

Numaralar	Kodlar	Açıklama
G1	Matematiksel bulmacalar	Geçmişteki ve günümüzdeki matematiksel bilmecelere yer vermeye ve öğrencilerin bu bulmacaları oluşturmalarına ve keşfetmelerine yönelik çabalaması.
G2	Matematiksel hayal gücü	Resimler veya imajlar ile matematiksel hayal güvünü geliştirmeye yönelik etkinliklere yer vermeye çabalaması.
G3	Hayranlık ve merak	Matematiksel hikayeler, problemler vs. kullanarak hayranlık ve merak uyandırmaya çabalama.
G4	Sürpriz deneyimler	Öğrencilere beklenmedik bulgular yoluyla sürpriz deneyimle yaşatmaya çabalama.

A4 derslerinde matematiksel oyunlara ve bulmacalara yer vermenin faydalı olacağını düşünmekte ve buna yönelik uygulamaları kullanacağını *"...Derslerimde matematiksel oyun ve etkinliklere öğrencide daha yararlı etkiler yapabilmek adına yer verebilirim."* şeklinde belirtmektedir.

A4'ün derslerinde matematiksel bilmece ve oyunlara yer vermeye çabalayacağı gözlenmektedir. Bu durum ise gizem değerinin matematiksel bulmacalar değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A5 matematiksel bilmecelere yer vermenin dersi daha etkili hale getireceğini düşünmektedir. Bu düşüncesini *"... Kendi derslerimde öğrencilerin ihtiyaçlarına ve zamana bağlı olarak matematiksel oyunlara yer vermeyi düşünüyorum. Matematiksel etkinliklerin dersi daha etkili ve dikkat çekici hale getirebileceği kanısındayım."* söylemi ile ifade etmiştir.

Yukarıda görüldüğü üzere A1 derslerinde matematiksel oyunlara ve bilmecelere yer vereceğini belirtmektedir. Bu durum ise gizem değerinin matematiksel bulmacalar göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A6 derslerinde matematiksel oyunlara yer vermenin dersi hem daha eğlenceli hem de daha ilgi çekici hale getireceğini düşündüğünü *"... Konuyla ilgili oyunlar oynatmanın dersi daha eğlenceli hale getirdiğini ve öğrencilerin dikkatlerini artırdığını düşünüyorum. O yüzden böyle oyunlara derslerde yer vermeyi uygun buluyorum. Ben de derslerimde konuyla ilgili oyunlar üretebilirsem yer vermek tabi ki isterim." şeklinde belirtmiştir.*

Yukarıdaki alıntıda A1'in derslerinde matematiksel bilmecelere yer vermeye çabalayacağı gözlenmektedir. Bu durum ise gizem değerinin matematiksel bulmacalar göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A7 öğrencilerin ilgisini çekebilmek adına derslerinde matematiksel oyunlara yer vermeyi düşündüğünü *"... Bu tarz etkinlikler geleneksel öğretim yöntemlerinin (ezbercilik gibi) dışına çıkmamıza yardım ettiği ve öğrencilerin ilgisini çekeceği dersin bir kısmında kullanılabilir. Eğer vaktim olursa öğrencilerin konuyu daha iyi kavraması için derslerimde matematiksel oyunlara da yer vermek isterim."* şeklinde belirtmiştir.

Bu alıntıdan da görüldüğü üzere A1 derslerinde matematiksel oyunlara yer vermenin öğrencilerin konuyu daha iyi kavramasına katkıda bulunacağını düşünmektedir. Bu durum ise gizem değerinin matematiksel bilmeceler göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A8 öğrencilerin konu üzerinde düşünmeleri için matematiksel bilmecelere yer vermenin doğru olduğunu düşünmektedir. Bu düşüncesini şu cümlesi ile ifade etmiştir:

"... Sorduğu soru bir bulmaca tarzı gibi olduğu için öğrenciler de merak uyandırıp yapmaları sağlanabilir ayrıca sadece toplama ve çarpma işlemleri için düzenlenen bir etkinlik olduğu için

iki işlemin arasındaki ilişkiyi anlamaları için güzel olmuştur. Benzer uygulamalar yapmak isterdim bu tarz uygulamalar öğrenciyi düşünmeye iter."

Yukarıda da görüldüğü üzere A8 derslerinde matematiksel bilmece ve oyunlara yer vereceğini belirtmektedir. Bu durum gizem değerinin matematiksel bilmeceler göstergesi ile eşleştirilebilir.

A10 öğrencilerin ilgisini çekmek adına derslerinde matematiksel oyunlara yer verebileceğini düşündüğünü *"... Ben de derslerimde öğrencilerime katacağı şeyler olduğunu düşünüyorsam çeşitli oyunlara yer verebilirim ama süresini fazla uzun tutmazdım herhalde. (Örneğin en çok bir ders saati verirdim). Bu tarz uygulamalar da öğrencinin ilgisini çeker."* şeklinde belirtmiştir.

Bu durum gizem değerinin matematiksel bilmeceler değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A1 öğrencilerin matematiğe olan hayranlıklarını arttıracak etkinliklere derslerinde yer vereceğini *"...Ben bu tarz öğrencileri şaşırtan etkinliklerin öğrencilerin matematiğe olan hayranlığını arttırdığını düşünüyorum Dolayısıyla elimden geldiğince öğrencilerinin hem şaşırtan hem de onların birbirleriyle bir paylaşım içerisinde olmasını istediğim etkinlikler sunmak istiyorum. Bu etkinliklere benzer Bende sanırım $0.\overline{9}$ sayısının neden bire eşit olduğu gibi bir öğrenciyi sonucu karşısında şaşırtan etkinlikleri paylaşmayı düşünüyorum."* söylemi ile ifade etmiştir.

Yukarıdaki alıntıda A1 öğrencileri şaşırtmaya onlarda hayranlık uyandıracak etkinliklerin önemli olduğunu, bunları derslerinde kullanacağı gözlenmektedir. Bu durum ise gizem değerinin hayranlık ve merak uyandırma değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A2 öğrencilerin matematiği uyguladıkça ona hayranlık duyacağını düşünmektedir. Buna yönelik uygulamalar yapmanın da doğru olduğunu *"... Matematiği öğrendikçe öğrenci ona sever, matematiği uyguladıkça ona hayranlık duyar ve bağlanır. Kemal öğretmenin öğrencilere denemesi için uygulamalar yapmaya teşvik etmesi öğrencileri matematiği öğrenmeye değer bir ders olduğu gerçeğini kazandırır."* ifadesi ile belirtmiştir.

Yukarıda A2'nin öğrencilerde hayranlık ve merak uyandıracak uygulamalar yapmaya çabalayacağı gözlenmektedir. Bu durum ise gizem değerinin hayranlık ve merak göstergesi ile eşleştirilebilir.

A3 öğrencilere matematiğin mucizevi yönlerini aktarmanın onların derse olan ilgilerini arttıracağını düşünmektedir. Bu düşüncesini *"... Çok ilgi çekici ve matematiğe değer verme*

yetkinliğini kazandırma noktasında önemli bir uygulama olduğunu düşünüyorum. Matematiğin bu tarz mucizevi yönleri öğrencinin dikkatini çekecek, derse olan ilgisini arttıracaktır. Bende kendi sınıfımla bu tarz uygulamalara vakit ayırarak derslerimi daha öğrenci odaklı işlerim." ifadesi ile belirtmiştir.

A1' in derslerinde hayranlık ve merak uyandıracak, öğrencilerin dikkatini çekecek uygulamalara yer vereceği gözlenmektedir. Bu durum ise gizem değerinin hayranlık ve merak değer göstergesi ile ilişkilendirilebilir.

A5 derslerinde ilginç hayranlık ve merak uyandıran olaylara ve durumlara yer vermenin ilgi çekici olduğunu düşündüğünü *"... Matematiğin oluşturduğu ilginç ve sıra dışı durumları dersin içeriğine dahil etmenin dersi ilgi çekici ve eğlenceli hale getireceğini düşünüyorum. Ben de kendi derslerimde olabildiğince bu tür durumlara yer vereceğim."* şeklinde ifade etmiştir.

A5 derslerinde hayranlık ve merak uyandıracak etkinliklere yer vereceğini belirtmektedir. Bu durum ise gizem değerinin hayranlık ve merak göstergesi ile eşleştirilebilir.

A9 derslerinde öğrenciler üzerinde hayranlık uyandıracak etkinliklere yer vermenin öğrencilerin derse olan ilgisini arttıracağını düşünmektedir. Bu düşüncesini şu iki cümle ile belirtmiştir:

"... Hayranlık uyandıran benzer fikirler birçok öğrencinin ilgisini çekecektir. Bu yüzden bunlara yer vermek öğrencinin derse ilgisini arttıracaktır. Bir denklemin kökler toplamı ve kökler çarpımı formülünü öğretirken formül vermeden öğrencinin bulmasını sağlayan bir uygulama."

"... Öğrenciyi düşünmeye teşvik ettiği için ve öğrencilerde merak duygusunu uyandırdığı için boşa zaman kaybı olduğunu düşünmüyorum."

Yukarıdaki alıntılarda da görüldüğü üzere A9'un derslerinde hayranlık ve merak uyandıran etkinliklere yer vereceği gözlenmektedir. Bu durum gizem değerinin hayranlık ve merak değer göstergesi ile eşleştirilebilir.

A6 öğrencileri beklenmedik bulgular yolu ile sürpriz deneyimler yaşatmanın onları derse daha çok bağlayacağını ve öğrenilen bilgilerin akılda kalıcılığını arttıracağını *"...Öğrencileri şaşırtacak ve beklenmedik sonuçlara yol açacak bu gibi etkinlikler aslında öğrencilerin ilgisini çekiyor ve daha iyi akılda kalmasını sağlıyor. Bu yüzden bende ilerde derslerimde buradaki gibi etkinlikler tasarlamaya özen göstermeye çalışacağım."* ifadesi ile belirtmiştir.

Bu durum ise gizem değerinin sürpriz deneyimler göstergesi ile eşleştirilebilir.

Tablo 9

Öğretmen Adaylarının Sahip Olduğu Değerler

Katılımcı \ Kodlar	Rasyonellik							Nesnecilik					İlerleme					Kontrol				Açıklık			Gizem			
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	N1	N2	N3	N4	N5	İ1	İ2	İ3	İ4	İ5	K1	K2	K3	K4	A1	A2	A3	G1	G2	G3	G4
Aday 1	X(4)			X(1)			X(4)					X(4)	X(3)	X(3)	X(3)	X(4)	X(4)	X(1)	X(6)			X(2)	X(4)	X(2)			X(2)	
Aday 2	X(6)		X(2)	X(2)				X(2)	X(2)	X(1)		X(6)	X(1)	X(1)	X(1)	X(2)	X(4)	X(1)	X(2)	X(1)		X(2)	X(3)	X(1)	X(1)		X(1)	
Aday 3	X(3)	X(3)	X(2)	X(3)			X(7)	X(2)	X(1)			X(2)		X(2)	X(2)	X(5)	X(3)	X(3)	X(4)			X(3)	X(7)	X(1)			X(2)	
Aday 4	X(5)			X(2)			X(2)	X(1)	X(1)			X(5)			X(1)		X(5)	X(2)	X(3)		X(1)	X(3)	X(3)		X(1)		X(1)	X(1)
Aday 5	X(3)			X(1)		X(1)	X(2)	X(1)			X(2)	X(4)		X(1)	X(2)	X(7)	X(2)	X(1)	X(4)	X(3)	X(1)	X(2)	X(4)		X(2)			X(1)
Aday 6	X(8)	X(5)		X(2)			X(3)	X(1)		X(1)		X(4)	X(4)	X(3)			X(4)	X(1)	X(4)			X(6)	X(3)		X(2)			X(2)
Aday 7	X(2)						X(3)	X(1)				X(2)	X(2)	X(1)	X(1)	X(3)	X(3)	X(2)	X(3)			X(2)	X(4)	X(1)	X(1)			
Aday 8	X(2)	X(1)					X(2)	X(1)			X(6)	X(1)	X(2)		X(1)	X(4)	X(2)	X(1)	X(4)			X(3)	X(3)		X(2)			
Aday 9	X(6)	X(3)					X(4)	X(1)			X(3)	X(1)	X(2)			X(3)	X(1)	X(1)	X(4)			X(1)	X(1)		X(2)		X(2)	
Aday 10	X(3)	X(2)		X(2)			X(3)	X(4)			X(4)		X(3)	X(1)		X(4)			X(3)			X(1)	X(3)		X(3)		X(2)	X(1)

4.2.Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiğe İlişkin Sahip Olduğu Değerlerin Adayların Ders Planlarına Yansımaları

Bu kısımda, matematik öğretmeni adaylarının matematiğe ilişkin sahip olduğu değerlerin adayların ders tasarlama becerilerine olası yansımalarının verilerine ait bulguları yer alacaktır. Bunun için; matematik öğretmen adaylarına 3 ayrı kazanıma ait, her birine ilişkin (her biri farklı matematiksel değerlere hizmet eden) 6 ders planı olmak üzere toplamda 18 ders planı sunulmuş ve adayların sahip olduğu matematiksel değerlerin adayların ders tasarlama becerilerine yansımalarını görebilmek için her bir kazanıma ait ders planlarını "kazanımı edindirmede etkililik sırasına göre" sıralamaları istenmiştir. Daha sonra da yaptıkları sıralamaya ait düşünceleri ve gerekçeleri görüşme protokolü aracılığı ile toplanmıştır. Bu kesimdeki bulgular bu verilerin analizi ile oluşturulmuştur. Hazırlanan ders planlarında öne çıkan matematiksel değerleri gösteren tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 10

Ders planlarında öne çıkan matematiksel değerler

Planlar	Kazanım 1						Kazanım 2						Kazanım 3					
Değerler	P1.1	P1.2	P1.3	P1.4	P1.5	P1.6	P2.1	P2.2	P2.3	P2.4	P2.5	P2.6	P3.1	P3.2	P3.3	P3.4	**P3.5**	**P3.6**
Rasyonellik	x		x			x	x				x	x		x		x	x	
Nesnecilik				x	x				x	x			x					x
Kontrol				x		x			x		x		x				x	
İlerleme		x	x		x			x		x		x			x	x		x
Açıklık	x						x							x				
Gizem		x						x							x			

Adayların matematiğe ilişkin sahip olduğu değerlerin boyutlara göre ders tasarlama becerilerine olası yansımalarına ait bulgulara geçmeden önce bu yansımaları toplu olarak görmemizi sağlayacak tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 11

Ders planlarının sıralaması

Planlar	Kazanım 1						Kazanım 2						Kazanım 3					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Katılımcı																		
A1	Pl.3	Pl.2	Pl.6	Pl.4	Pl.5	Pl.1	P2.6	P2.2	P2.1	P2.4	P2.5	P2.3	P3.4	P3.6	P3.1	P3.3	P3.5	P3.2
A2	Pl.5	Pl.4	Pl.1	Pl.2	Pl.3	Pl.6	P2.6	P2.5	P2.4	P2.1	P2.2	P2.3	P3.4	P3.5	P3.1	P3.3	P3.2	P3.6
A3	Pl.5	Pl.2	Pl.6	Pl.3	Pl.4	Pl.1	P2.4	P2.1	P2.6	P2.2	P2.5	P2.3	P3.5	P3.3	P3.6	P3.1	P3.4	P3.2
A4	Pl.2	Pl.5	Pl.6	Pl.3	Pl.4	Pl.1	P2.6	P2.1	P2.2	P2.4	P2.5	P2.3	P3.5	P3.6	P3.3	P3.4	P3.1	P3.2
A5	Pl.3	Pl.4	Pl.5	Pl.6	Pl.2	Pl.1	P2.6	P2.1	P2.2	P2.4	P2.5	P2.3	P3.1	P3.6	P3.5	P3.4	P3.2	P3.3
A6	Pl.4	Pl.3	Pl.6	Pl.5	Pl.2	Pl.1	P2.6	P2.5	P2.2	P2.1	P2.4	P2.3	P3.4	P3.5	P3.3	P3.2	P3.1	P3.6
A7	Pl.4	Pl.3	Pl.5	Pl.1	Pl.6	Pl.2	P2.2	P2.4	P2.6	P2.1	P2.5	P2.3	P3.5	P3.2	P3.4	P3.1	P3.6	P3.3
A8	Pl.2	Pl.6	Pl.4	Pl.5	Pl.3	Pl.1	P2.2	P2.4	P2.5	P2.6	P2.3	P2.1	P3.4	P3.6	P3.2	P3.1	P3.5	P3.3
A9	Pl.2	Pl.4	Pl.1	Pl.3	Pl.6	Pl.5	P2.5	P2.2	P2.3	P2.4	P2.6	P2.1	P3.1	P3.6	P3.5	P3.4	P3.2	P3.3
A10	P1.3	Pl.6	Pl.4	Pl.5	Pl.2	Pl.1	P2.2	P2.6	P2.1	P2.5	P2.4	P2.3	P3.3	P3.4	P3.5	P3.2	P3.6	P3.1

4.2.1. Rasyonellik Boyutunun Ders Planlarına Yansımasına İlişkin Bulgular

Toplanan verilerde A2'nin yaptığı seçimlerde rasyonellik değerinin ön planda olduğu p.2.6 ve p.3.4 planlarını ilk sıralara koyduğu gözlenmektedir. Bu seçimleri ise yine rasyonellik değerini önemli ölçüde barındıran p.2.5 ve p.3.5 planları ikinci sırada takip etmektedir.

A4'ün ilk sıralara p.2.1 ve p.3.5 ders planlarını yerleştirdiği gözlenmektedir.

A6'nın yaptığı seçimlerde ise ilk sıralarda p2.6 ve p3.4 ders planları görülmektedir. İkinci sırada ise p2.5 ve p3.5 ders planları bulunmaktadır.

Öğretmen adaylarından A8'in yaptığı seçimlerde ise rasyonellik değerinin ön planda olduğu p.2.6 ilk sırada, p.1.6 ders planı ise ikinci sıraya koyduğu gözlenmektedir.

A10'un ikinci aşama verilerinden elde edilen bulgularda ise rasyonellik değerini önemli ölçüde içeren p.1.3 ilk sırada, p.1.6, p.2.6 ve p.3.4 ders planları ise ikinci sırada görülmektedir.

Yapılan seçimlerde rasyonellik değerinin daha az rastlandığı öğretmen adayları A3, A5, A7 ve A9'dur. A3 sadece p.3.5 numaralı ders planını ilk sıraya koymuştur. A5 yaptığı seçimlerde p.1.3 ders planını ilk sıraya koymuştur. A7 p.1.6, A9 ise p.2.5 ders planlarını ön planda tutmuştur.

Öğretmen adaylarından A1 ise yaptığı seçimlerde rasyonellik değerini ön planda bulunduran ders planlarını ilk sıralara koymamıştır.

Kazanım 1 "Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler" için ders planı seçimlerine bakıldığında A10'un ilk sıraya hazırlanan p.1.3 ders planını koyduğu gözlenmektedir. Ders planında öğrencilerin trigonometrinin kelime anlamı konusunda konuşturulması bu konu üzerinde düşünmeye sevk edilmesi ve öğrencilere

etkinlik sonunda kritik düşünme adımı ile akıl yürütmelerinin sağlanması rasyonellik değerinin akıl yürütme kodu ile ilişkilendirilebilir. P1.3 planında ders süreci içerisinde öğrencilere uygun tartışma ortamı sağlanması ise rasyonellik değerinin tartışma kodu ile ilişkilendirilebilir.

Kazanım 2 "Dik üçgende Pisagor teoremini ispatlar ve uygulamalar yapar" için ders planı seçimlerine bakıldığında A2'nin ilk sıraya hazırlanan planlardan rasyonellik değerinin baskın olduğu p.2.6 planını ilk sıraya p2.5 planını ise ikinci sıraya koyduğu gözlenmektedir. P.2.6 planı incelendiğinde Pisagor teoreminin verilmeden önce öğrencilere ispatının gösterilmesi ve bunu öğrenciler ile birlikte bir etkinlik şeklinde yapması ve yine tarihten farklı ispat yöntemlerine yer verilmesi rasyonellik değerinin ispatlama kodu ile ilişkilendirilebilir.

Kazanım 3 "Asal sayılar ve asal çarpanlara ayırma vurgulanır" için ders planı seçimlerine bakıldığında ise A2'nin p.3.4 ve p.3.5 ders planlarını ikinci sıraya yerleştirdiği görülmektedir. Bu planlardan p.3.4 planı incelendiğinde ders süreci içerisinde oluşturulan tartışma ortamları ve tartışmaya yönlendiren sorular ile rasyonellik değerinin tartışma kodu ilişkilendirilebilir. Öğrencilere asal sayıların tanımına göre 1 sayısının fark edilen bir özelliği olup olmadığı sorusu ile onları düşünmeye sevk edilmek istenmiş, bu soru ile plan içerisinde rasyonellik değerinin akıl yürütme koduna yer verilmiştir. İspatlama kodu ise ders süreci içerisinde asal sayıların sonsuzluğu hakkında yapılan ispat ile p.3.4 planında gözlenmektedir. P.3.5 planı incelendiğinde ise yine aynı şekilde rasyonellik değerinin tartışma, akıl yürütme ve ispatlama kodlarına rastlanmaktadır.

Öğretmen adaylarından A2'nin görüşme protokolünden elde edilen verileri incelendiğinde öğrencilerin dikkatini derse toplamak için neler yaparsın? sorusuna *"... onları düşündürerek derse bağlayacak problemler sunardım."* cevabını vermiştir. A2'nin öğrencileri düşünmeye sevk etmesi rasyonellik değerinin akıl yürütme kodu ile ilişkilendirilebilir.

Yine görüşme protokolü verileri incelendiğinde A4'ün öğrencilerin kendi aralarındaki tartışmalarını kontrollü bir şekilde sınıf ile paylaşmalarını isteyeceğini belirtmektedir. *"...Öğrencilerin fikirlerini sınıfla paylaşmalarını isterdim. Gruplar halinde benim kontrolümde tartışmalarını ve özgürce fikirlerini belirtmelerini isterdim."* A4'ün bu ifadesi rasyonellik değerinin tartışma kodu ile ilişkilendirilebilir.

Öğretmen adaylarından A6, A4'e benzer şekilde *"...İlk olarak sınıfı gruplara ayırırdım daha sonra grup temsilcileri ile birlikte bir tartışma ortamı oluştururdum."* ifadesinde bulunmuştur. Bu ifade ise rasyonellik değerinin tartışma kodu ile özdeşleşmektedir.

A8 ise buluş yolu ile öğretme konusundaki düşüncelerini *"…Lise seviyesinde biraz sıkıntılı olabilir. Genel olarak kazanımları vermeyi düşünüyorum. Zaman verimliliği açısından bu konuyu ödev olarak verebilirim. Kendilerinin evde düşünmelerini sağlarım."* Şeklinde belirtmiştir. A8'in bu söyleminde *"…evde düşünmeleri için ödev olarak verebilirim"* ifadesi rasyonellik değerinin akıl yürütme kodu ile ilişkilendirilebilir.

Görüşme protokolünde yöneltilen *"Bilginin daha kalıcı olması için neler yapılabilir?"* sorusuna *"…Yaparak yaşayarak öğrenme kesinlikle. Öğretmen direk kendisi çözüp geçerse olmaz ama öğrencinin bir süre üstüne düşünmesi daha kalıcı olmasını sağlar."* şeklinde yanıt vermiştir. A10'un bu ifadesi rasyonellik değerinin akıl yürütme kodu ile ilişkilendirilebilir.

4.2.2. Nesnecilik Boyutunun Ders Planlarına Yansımalarına İlişkin Bulgular

Elde edilen verilerde A3 seçimlerinde nesnecilik değerinin ön planda olduğu p.1.5 ve p.2.4 ders planlarını ilk sıraya koymayı tercih ettiği gözlenmektedir.

A5'in ilk sıraya p.3.1 ders planını koyarken ikinci sıralara p.3.6 ve p.1.4'ü uygun gördüğü gözlenmektedir.

A7 ise yine nesnecilik değerinin ön planda olduğu p.1.4 planını kazanım1 için ilk sıraya koyarken kazanım2 için p.2.4 planını ikinci sıraya uygun görmüştür.

Öğretmen adaylarından A9 nesnecilik değerinin ön planda bulunduğu p.3.1 planını ilk sıraya koymuştur. Bu seçimi ise yine nesnecilik değerinin ön planda bulunduğu p.3.6 ve p.1.4 ders planları ikinci sırada izlemektedir.

Toplanan verilerde nesnecilik değerinin daha az rastlandığı öğretmen adayları A1, A2, A4, A6, A8 ve A10'dur. A1 nesnecilik değerinin ön planda bulunduğu p.3.6 ders planını ilk seçimine koymuştur. A2 yaptığı seçimlerde kazanım1 için ilk sıraya p.1.5 planını koyarken ikinci sıraya p.1.4 planını uygun görmüştür. Öğretmen adayı A4'ün ise kazanım3 için ikinci sıraya p.3.6 planını uygun gördüğü gözlenmektedir. A6 sadece p.1.4 planını ilk sıraya koymuştur. A8'in yapmış olduğu seçimde ise p.2.4 ve p.3.6 ders planlarının ikinci sırada bulunduğu gözlenmiştir. Aday A10 ise sadece kazanım1 için p.1.4 planını ikinci sıraya uygun görmüştür.

Kazanım 1 "Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler" için ders planı seçimlerine bakıldığında A3'ün ilk sıraya p.1.5 ders planını koyduğu görülmektedir. P.1.5 ders planında dersin başında konu ile alakalı görsel ve sesli materyal olan video izlettirilmesi ve geogebra programı ile görsel materyallerin sunulması nesnecilik değerinin somutlaştıma kodu ile ilişkilendirilebilir. Dersin içerisinde ve sonunda

verilen soru ve örneklerle nesnecilik değerinin pratik yapma kodunu içermektedir. Yine kazanım1 için A7 ilk sıraya A5 ve A9 ise ikinci sıraya p.1.4 ders planını koymuştur. P.1.4 ders planında kazanımın kullanım alanları ile alakalı video izlettirilmesi ve yine geogebra programı ile materyal sunulması nesnecilik değerinin somutlaştırma kodu ile ilişkilendirilebilir. Ders içerisinde verilen örnekler ve sonundaki değerlendirme soruları ile nesnecilik değerinin pratik yapma kodu ilişkilendirilebilir.

Kazanım 2 "Dik üçgende Pisagor teoremini ispatlar ve uygulamalar yapar" için ders planı seçimlerine bakıldığında öğretmen adaylarından A3 ilk sıraya, A7 ise ikinci sıraya p.2.4 ders planını koymuştur. P.2.4 ders planı incelendiğinde kazanım hakkında video izlettirilmesi hem görsel hem sesli materyal sunulmasından sembolleştirme kodunu içerdiği görülmektedir. Ders içerisinde "Siz olsanız nasıl bir ispat yapardınız?" sorusu ile öğrencilerin kendi yöntemlerini oluşturmasına teşvik edilmektedir. Bu durum ise nesnecilik değerinin sembolleştirme kodu ile ilişkilendirilebilir. Yine ders süresince ve sonunda verilen sorular ile pratik yapma kodunu içermektedir.

Kazanım 3 "Asal sayılar ve asal çarpanlara ayırma vurgulanır" için ders planı seçimlerine bakıldığında ise A5 ve A9 adayları p.3.1 ders planını ilk sıraya yerleştirmişlerdir. P.3.1 planında ders sürecinin başında öğrencilere "Asal sayıların tanımını siz yapsaydınız nasıl olurdu?" sorusu ile onlara kendi tanımlama yöntemlerini geliştirebilmeleri için fırsat verilmiştir. Bu durum nesnecilik değerinin sembolleştirme kodu ile ilişkilendirilebilir. Diğer planlarda olduğu gibi ders içerisindeki uygulamalar pratik yapma kodu ile özdeşleştirilebilir. Yine öğretmen adaylarından A5 ve A9 p.3.6 ders planını yaptıkları seçimde ikinci sıraya uygun görmüşlerdir. Bu ders planını incelediğimizde asal sayıların tanımını öğrencilere kendi yöntemleri ile yapmaları için fırsat tanıdığından sembolleştirme, materyal olarak tarihsel gelişimi ile alakalı video izletilmesinden dolayı somutlaştırma ve ders süresince yapılan uygulamalar ile de pratik yapma kodunu barındırdığını söyleyebiliriz.

Katılımcılardan A3 görüşme protokolünde sorulan *"Öğrencilerin dikkatini çekmek için neler yapabiliriz?"* sorusuna *"İlgilerini çekebilmek ve kafalarında somutlaştırmak adına öğrencinin dikkatinin dağılmayacağı sıkılmayacağı materyalleri kullanmanın verimli olduğunu düşünüyorum."* yanıtını vermiştir. A3'ün bu ifadesinde nesnecilik değerinin somutlaştırma kodu görülmektedir.

A5 ise görüşme protokolünde matematiğin gelişiminden bahsetmenin öğrencilerin zihinlerinde matematiği somutlaştıracağını düşünmektedir. Somutlaştırmanın öğrenme sürecine katkısı

olacağını ve materyal kullanımının da somutlaştırmaya katkısının bulunacağını düşünmektedir bu düşünceleri ile nesnecilik değerinin somutlaştırma kodu ilişkilendirilebilir.

Görüşme protokolünde A7'nin matematiğin gelişiminden bahsedilmesi ve bu konudaki materyal kullanımı hakkında fikri sorulduğunda *"Öğrencinin ilgisini çekebilecek bir şey ise bence güzel ama eğer sıkıcı ise kullanmam. Her konuda kullanmak yerine dersten kopmaması amacı ile kısa kısa kullanılmalı. Süre için uzun tutulmamalı."* ifadesini kullanmıştır. Bu ifadede süre hakkında verimli davranılması konusundaki fikri nesnecilik değerinin sadelik ve kısalık kodu ile ilişkilendirilebilir. Bilginin kalıcı olması konusundaki fikrini ise *"... Materyaller ile desteklemek, günlük hayatla bağlantılar kurarak daha kalıcı olabilir."* ifadesi ile belirtmiştir. Bu düşüncesindeki materyal kullanımına olan bakış açısı somutlaştırma kodu ile ilişkilendirilebilir.

Öğretmen adaylarından A9 görüşme protokolünde materyal kullanımı hakkındaki görüşünü *"Kullanılan materyaller öğrencinin ilgisini çekecektir ve dersi daha iyi dinlemelerini sağlayacaktır. Bence materyaller olmalı."* cümlesi ile belirtmiştir. Bu görüşü ile nesnecilik değerinin somutlaştırma kodu ile ilişkilendirilebilir.

4.2.3. Kontrol Boyutunun Ders Planlarına Yansımalarına İlişkin Bulgular

Elde edilen verilerde A2 kontrol değerinin ön planda bulunduğu p.1.4, p.2.5 ve p.3.5 ders planlarını 2. sıraya yerleştirdiği görülmektedir.

Öğretmen adaylarından A6 yapılan seçimlerde p.1.4 ders planını ilk sıraya, p.2.5 ve p.3.5 ders planlarını ikinci sıraya koymuştur.

A7 ise yine kontrol değerinin ön planda bulunduğu p.1.4 ve p.3.5 ders planlarını ilk sıraya uygun görmüştür.

A9 öğretmen adayı yaptığı seçimlerde ise p.2.5 ve p.3.1 ders planlarını ikinci sıraya p.1.4 ders planını ise ilk sıraya yerleştirmiştir.

Toplanan verilerde kontrol değerinin daha az rastlandığı öğretmen adayları A3, A4, A5, A8 ve A10'dur. A3 ve A4 kontrol değerine p.3.5 ders planı ile sadece 3. kazanım için yaptığı seçimlerde yer vermiştir. A3 ve A4 p.3.5 ders planını ilk sıraya koymuştur. Öğretmen adaylarında A5 ise p.1.4 ders planını ikinci sıraya, p.3.1 ders planını ise ilk sıraya koymuştur. A8 ve A10 ise seçimlerinde sadece 1. kazanıma ait olan p.1.6 ders planına 2. Sırada yer vermiştir.

Veriler incelendiğinde A1 adayı seçimlerinde kontrol değerinin ön planda bulunduğu planlardan birine yer vermemiştir.

Kazanım 1 "Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler" için ders planı seçimlerine bakıldığında P.1.4 ders planını A6 ve A7 yaptığı seçimlerde ilk sıraya, A2 ve A9 ise ikinci sıraya yerleştirdiği görülmüştür. P.1.4 planı incelendiğinde öğrencilere trigonometrinin kullanım alanlarından bahsedilmesi ve bunun ile alakalı sorular sorulması ders planının kontrol değerinin günlük hayatla ilişkilendirme kodu ile ilişkilendirilebilir.

P.1.6 ders planını ise A8 ve A9 seçimlerinde 2. sıraya uygun görmüştür. P.1.6 ders planında da öğrencilere trigonometrinin kullanım alanlarından bahsedilmesi ve bunun ile alakalı sorular sorulması planın kontrol değerinin günlük hayatla ilişkilendirme kodunu içerdiğini göstermektedir.

Kazanım 2 "Dik üçgende Pisagor teoremini ispatlar ve uygulamalar yapar" için ders planı seçimleri incelendiğinde sadece p.2.5 ders planına yer vermişlerdir. A2 ve A6 seçimlerinde p.2.5 ders planını ikinci sıraya uygun görürken, A9 ise ilk sıraya uygun görmüştür. P.2.5 ders planı incelendiğinde Pisagor teoremi hakkında gösterilen görsel ve öğrencilere teoremin günlük hayattaki kullanım alanlarının sorulması ile günlük hayatla ilişkilendirme kodunu eşleştirebiliriz. İfade edilen görüşlerin doğruluğunun kontrol edilmesi ve öğrencilerin de buna teşvik edilmesi ile doğruluğu tespit etme kodu ilişkilendirilebilir.

Kazanım 3 "Asal sayılar ve asal çarpanlara ayırma vurgulanır" için ders planı seçimlerine bakıldığında ise P.3.5 ders planı yapılan seçimlerde A2 ve A6 için 2. sırada A7 için ise 1. Sırada olduğu görülmektedir. P.3.5 ders planı incelendiğinde asal sayıların günlük hayattaki yerinden bahsetmesi ile kontrol değerinin günlük hayat ile ilişkilendirme kodu ilişkilendirilebilir. Sorulan sorulara verilen yanıtların doğruluğunu tespit ettirilmesi ise kontrol değerinin doğruluğu tespit etme kodu ile ilişkilendirilebilir. A9 ise ilk sıraya p.3.1 ders planını yerleştirmiştir. P.3.1 kodu nu incelediğimiz de ise verilen örneklerin doğruluğunu kontrole teşvik edilmesi doğruluğu tespit etme kodu ile, kazanımın gündelik yaşamdaki yerinden bahsedilmesi günlük hayatla ilişki kurma kodu ile ilişkilendirilebilir.

Görüşme protokolünden elde edilen veriler incelendiğinde A2'nin *"Yeni nesil sorular hayatımıza girdiğinden beri soruların yapısı genelde günlük hayat problemlerinden oluşmakta. Yeni nesil sorular bu şekilde olduğu için dersleri anlatırken ben günlük hayat ile ilişkilendirilmesi gerektiğini düşünüyorum. Ben derslerimde kullanırım."* ifadesi kontrol

değerinin günlük hayat ile ilişki kurma kodu ile ilişkilendirilebilir. Aynı şekilde A6'nın *"Günlük hayatımızda matematiği nerelerde kullanacaklarını öğrencilerin öğrenebilmesi için kullanılmalı. İlişkilendirme için de önemli."* ifadesi ile günlük haya ile ilişki kurma kodu ilişkilendirilebilir. A7 ve A9 da aynı A2 ve A6'nın ifadelerine benzer söylemlerde bulunduğu görülmektedir.

4.2.4. İlerleme Boyutunun Ders Planlarına Yansımalarına İlişkin Bulgular

Elde edilen verilerde A1 öğretmen adayının ilerleme değerinin ön planda bulunduğu p.1.3, p.2.6 ve p.3.6 planlarını ilk sıraya koyduğu görülmektedir. Yine ilerleme değerinin ön planda bulunduğu p.1.2, p.2.2 ve p.3.4 ders planlarını ise ikinci sıraya uygun görmüştür.

A2 yaptığı seçimlerde ilerleme değerini içeren p.1.5, p.2.6 ve p.3.4 planlarını ilk sıraya koymuştur.

Katılımcılardan A5'in elde edilen verilerde ilk sıraya p.1.3, p.2.6 değerlerini, ikinci sıraya ise p.3.6 değerini yerleştirmiştir.

A8 yaptığı seçimlerde p.1.2, p.2.2 ve p.3.4 değerlerini ilk sıraya koymuştur. P.2.4 ve p.3.6 değerlerini ise ikinci sıraya uygun görmüştür.

Öğretmen adaylarından A10 toplanan verilerde ilerleme değerinin ön planda bulunduğu p.1.3 p.2.2 ve p.3.3 ders planlarını ilk sıraya yerleştirmiştir. P.2.6 ve p.3.4 planlarını ise ikinci sıraya uygun görmüştür.

Toplanan verilerde ilerleme değerinin diğer katılımcılara göre daha az rastlandığı katılımcılar A3, A4, A6, A7 ve A9'dur. A3 ilk sıraya p.1.5, p.2.4 ders planlarını ilk sıraya, p.1.2 ve p.3.3 planlarını ikinci planlarını ikinci sıraya yerleştirmiştir. Öğretmen adayı A4 ise p.1.2 değerini ilk sıraya, p.1.5, p.2.4 ve p.3.6 planlarını ise ikinci sıraya yerleştirmiştir. A6 ilk sıraya p.2.6 ve p.3.4 değerlerini, ikinci sıraya p.1.3 değerini uygun görmüştür. A7 ilk sıraya p.2.2 ders planını, ikinci sıraya p.1.3 ve p.2.4 ders planlarını koymuştur. A8 ise ilk sıraya p.1.2 planını, ikinci sıraya ise p.2.2 ve p.3.6 değerlerini uygun görmüştür.

Kazanım 1 "Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler" için ders planı seçimleri incelendiğinde A1, A5 ve A10 öğretmen adayları p.1.3 ders planını ilk sıraya yerleştirdiği gözlenmektedir. P.1.3 ders planı incelendiğinde, ders süresi içerisinde trigonometrinin tarihsel gelişiminden bahsedilmesi ile ilerleme değerine ait tarihsel gelişim kodunu, öğrencilerden gelen farklı görüşlere önem vermesi ile alternatif yollar kodunu içerdiği, öğrencilere önceki bilgileri hakkında neler hatırladıklarını sorarak

hazırbulunuşluk kodunu ve trigonometrik fonksiyonların görüntü kümelerine ulaşmak için özel örneklerden genele doğru ilerleyen bir etkinlik uygulanması ile genelleme kodunu ve etkinliklerde sonuca adım adım ulaşmaya teşvik edilmesi ise buluş yolu ile öğrenme kodunu içerdiği görülmektedir. Öğretmen adaylarından A2, p.1.5 ders planını ilk sıraya koymuştur. P.1.5 ders planının içeriğine bakıldığında dersin başında bahsedilen tarihsel gelişim süreci ile ilerleme değerinin tarihsel gelişim kodunu, önceki trigonometrik bilgilerini sorgulaması ile hazırbulunuşluk kodunu, etkinliklerde özelden genele bir yol izlediğinden ötürü ise genelleme kodunu içerdiği söylenebilir. Katılımcı A8 ise ilk sıraya p.1.2 planını uygun görmüştür. P.1.2 ders planı incelendiğinde, ders süresi içerisinde trigonometrinin tarihsel gelişiminden bahsedilmesi ile ilerleme değerine ait tarihsel gelişim kodunu, öğrencilerden gelen farklı görüşlere önem vermesi ile alternatif yollar kodunu içerdiği, öğrencilere önceki bilgileri hakkında neler hatırladıklarını sorarak hazırbulunuşluk kodunu ve trigonometrik fonksiyonların görüntü kümelerine ulaşmak için özel örneklerden genele doğru ilerleyen bir etkinlik uygulanması ise genelleme kodunu içerdiği görülmektedir.

Kazanım 2 "Dik üçgende Pisagor teoremini ispatlar ve uygulamalar yapar" için ders planı seçimlerine bakıldığında A1, A2 ve A5 öğretmen adayları p.2.6 ders planını ilk sıraya A10 ise ikinci sıraya yerleştirdiği görülmektedir. P.2.6 ders planı incelendiğinde öğrencilere önceki yıllardan dik üçgen ve özellikleri ile ilgili hatırladıklarının sorulması hazırbulunuşluk kodunu, Pisagor teoreminin geçmişten günümüze gelişiminden bahsedilmesi tarihsel gelişim kodunu, ulaşılması istenen sonucu öğrencilere direkt vermek yerine adım adım ulaştırılması ise buluş yolu ile öğrenme kodunu içerdiği görülmektedir. P.2.2 ders planını A1 ikinci sıraya koyarken A8 ve A10 ise ilk sıraya uygun görmüşlerdir. Bu ders planı incelendiğinde öğrencilerin daha önceki yıllarda öğrendiği bilgilerin paylaşılması istenmiştir bu durum ilerleme değerinin hazırbulunuşluk kodu ile ilişkilendirilebilir. Ders süreci içerisinde Pisagor teoreminin gelişiminden bahsedilmesi tarihsel gelişim kodu ile, teoremin ispatını öğrenciler ile birlikte adım adım ilerleyerek yaptırılması ise buluş yolu ile öğrenme kodu ile ilişkilendirilebilir. Sorulan sorulara öğrencilerin her birinin farklı görüşlerini dikkate alarak devam edilmesi ise ders planının ilerleme değerine ait alternatif yollar kodunu içerdiğini göstermektedir. Öğretmen adaylarından A8 p.2.4 ders planını ikinci sıraya yerleştirmiştir. P.2.4 ders planını ilerleme değerinin hazırbulunuşluk, tarihsel gelişim, alternatif yollar ve buluş yolu ile öğrenme kodlarını içermektedir. Bu ders planının ders içerisinde önceki senelerden getirdikleri bilgileri kullanmaya teşvik edilmesi hazırbulunuşluk kodunu, Pisagor teoreminin ispatını buluş yolu ile gösterdiğinden buluş yolu ile öğrenme kodunu, öğrencilerin farklı görüşlerine önem verilip

öğrencilerden onları sınıfta paylaşmalarının istenmesi alternatif yollar kodunu içerdiği gözlenmektedir.

Kazanım 3 "Asal sayılar ve asal çarpanlara ayırma vurgulanır" için ders planı seçimleri incelendiğinde ise A1 p.3.6 ders planını ilk sıraya koyarken A5 ve A8 ikinci sıraya uygun görmüştü. P.3.6 ders planını incelediğimizde ilerleme değerinin tarihsel gelişim, hazırbulunuşluk, alternatif yollar ve buluş yolu ile öğrenme kodlarını içerdiği gözlenmektedir. Bu ders planının öğrencilerin önceki senelerden getirdikleri çarpanlara ayırma bilgisini kullanmasının istenilmesi ilerleme değerinin hazırbulunuşluk kodunu, 1 sayısının asal olmadığını farklı yollarla gösterilmesi alternatif yollar kodunu, öğrencilere sunulan etkinliklerin buluş yolu stratejisine dayanmasının buluş yolu ile öğrenme kodunu barındırdığı görülmektedir. P.3.4 ders planını A8 ilk sıraya A1 ve A10 ise ikinci sıraya koymuştur. P.3.4 planı incelendiğinde ilerleme değerinin hazırbulunuşluk, tarihsel gelişim, buluş yolu ile öğrenme ve alternatif yollar kodlarını içermektedir. Planın öğrencilere asal sayılar hakkında neler hatırladıkları sorularak hazır bulunuşluk kodunu, tarihi gelişimi hakkında video izlettirilmesi tarihsel gelişim kodunu, Eratosten kalburu etkinliği ile adım adım 1 sayısının asal sayı olmadığının ispatlanması ile buluş yolu ile öğrenme kodunu içerdiği söylenebilir. P.3.3 ders planını A10 ilk sıraya uygun görmüştür. P.3.3. ders planı ilerleme değerine ait hazırbulunuşluk, tarihsel gelişim, buluş yolu ile öğrenme ve alternatif yollar kodlarını içermektedir. Ders planının öğrencilere geçmiş yıllardan getirdikleri bilgileri hatırlayıp hatırlamadıkları sorularak hazırbulunuşluk kodunu, asal sayıların geçmişinden bahsedilmesi tarihsel gelişim kodunu içermesi, 1 sayısının asal sayı olmadığını adım adım öğrencilere fark ettirilmesi buluş yolu ile öğrenme kodunu ve farklı çözüm yollarına yer verilmesi alternatif yollar kodunu içerdiğini göstermektedir.

Görüşme protokolünden elde edilen verilerde A1'in ders içerisinde kazanımın tarihinden bahsedilmesi hakkındaki *"... başta veya sonda fark etmeksizin tarihsel gelişim önemli, verilmesi gerekiyor benim için."* görüşü ilerleme değerinin tarihsel gelişim kodu ile ilişkilendirilebilir. Bilginin kalıcılığı hakkında A1'in yaptığı *"Keşfetmedikleri bilginin kalıcı olduğunu düşünmüyorum. Başta zaman kaybı gibi görünse de bir sonraki adımlar için bilginin daha kolay anlaşılması açısından hızlandırıcı bir etken olduğunu düşünüyorum."* İfadesi ise ilerleme değerinin buluş yolu ile öğrenme kodu ile ilişkilendirilebilir.

A2'nin görüşme protokolündeki verilerinde ilerleme değerine ilişkin kodlar tarihsel gelişim, hazırbulunuşluk, buluş yolu ile öğrenmedir. A2'nin *"Açıkçası ben tarihsel gelişimden bahsedilmesi gerektiğini düşünüyorum. Çünkü direk konuya girdiğimizde öğrenci matematiği*

öğrenirken ne işimize yarıyor diyor ama bu şekilde tarihsel gelişimden bahsedilirse nereden geldiğini ne şekilde geldiğini anlıyor." İfadesi ile ilerleme değerinin tarihsel gelişim kodu ilişkilendirilebilir. *"Bu şekilde de bir hazırbulunuşluk sağlanıyor. Konu sonunda da birleştirilerek daha faydalı olabilir."* İfadesi ile de hazırbulunuşluk kodu ilişkilendirilebilir. A2 görüşme protokolünde öğrencilere konuyu keşfettirerek öğretme hakkındaki fikirlerini *"Aslında buluş yolu daha verimli olur kendi çabaladığı için. Duyarak değilde kendi çabası ile öğrenmenin daha kalıcı olduğunu düşünüyorum. Keşke daha fazla vaktimiz olsa."* Şeklinde belirtmiştir. Bu söylemi ilerleme değerinin buluş yolu ile öğrenme kodu ile ilişkilendirilebilir.

A3 veri toplamanın 3. aşaması olan görüşme protokolünde tarihsel gelişimden bahsedilmesi konusu hakkında *"Öğrencilere matematiğin bir gelişim sürecinden geçerek oluştuğunu gösterirsek aslında ilgilerini de çekmiş oluruz."* İfadesini kullanmıştır. Bu ifade ile tarihsel gelişim kodu ilişkilendirilebilir. A3'ün *"Öğrencinin bu bilgiyi ezberlemeden ve unutmayacağı şekilde öğretmek istediğimden keşfettirme yolunu seçerdim."* ifadesi buluş yolu ile öğrenme kodunu içermektedir. A3 öğrencileri tanımanın önemli olduğunu düşünmektedir. Bu düşüncesi ile hazırbulunuşluk kodunu özdeşleştirebiliriz.

4.2.5. Açıklık Boyutunun Ders Planlarına Yansımalarına İlişkin Bulgular

Elde edilen verilerde A3, A4, A5 ve A7 katılımcılarının seçimlerinde açıklık değerine ilişkin bulgular görülmüştür. A3 ve A5 açıklık değerini ön olanda bulunduran p.2.1 ders planını ikinci sıraya, A4 ise ilk sıraya yerleştirmiştir. A7 ise p.3.2 ders planını ikinci sıraya uygun görmüştür.

A1, A2 ve A6 seçimlerinde açıklık değerini ilk sıralara koymamıştır.

Katılımcıların kazanım 1 için açıklık değerini içeren ders planlarını seçimlerinde ön planda tutulmadığı gözlenmiştir.

Açıklık değerini seçimlerinde ön planda tutan katılımcıların seçtiği planları kazanımlar açısından belirlenen kodlara göre inceleyelim.

Kazanım 2 "Dik üçgende Pisagor teoremini ispatlar ve uygulamalar yapar" için ders planı seçimlerinde p.2.1 ders planının içeriği incelendiğinde farklı görüşteki öğrencilere söz verilip sınıfla paylaşılmasının istenmesi açıklık değerinin fikirleri sunabilme kodu ile ilişkilendirilebilir. Öğrencilerden sorulan sorulara verilen cevapların açıklanmasının istenmesi fikirleri sunabilme kodu ile ilişkilendirilebilir. A3 ve A5 açıklık değerini ön olanda bulunduran p.2.1 ders planını ikinci sıraya, A4 ise ilk sıraya yerleştirmiştir.

Kazanım 3 “Asal sayılar ve asal çarpanlara ayırma vurgulanır” için ders planı seçimlerinde p.3.2. ders planının içeriği incelendiğinde etkinliklerin öğrencileri tahtaya çıkartarak sınıfın önünde yaptırılması ile açıklık değerinin fikirlerini sunabilme kodu, sorulan soruları öğrencilere tek tek söz hakkı verilerek cevaplanmasının istenmesi ise demokratik ortam kodu ile ilişkilendirilebilir. A7 p.3.2 ders planını ikinci sıraya uygun görmüştür.

Görüşme protokolü verileri incelendiğinde A3’ün *“Hep birlikte tartışalım arkadaşlar diye yönlendirme yapardım.”* ifadesi açıklık değerinin fikirlerini sunabilme kodu ile ilişkilendirilebilir. A4’ün ise *“Gruplar halinde benim kontrolümde tartışmalarını ve özgürce fikirlerini belirtmelerini isterdim.”* ifadesi açıklık değerinin fikirlerini sunabilme kodu ile ilişkilendirilebilir. A5’in *“Ben öğrencilerime rahat bir iletişim ortamı sağlamaya çalışırdım.”* ifadesi açıklık değerinin demokratik ortam kodu ile ilişkilendirilebilir. Son olarak A7’nin verilerinde *“Sırayla konuşmak şartıyla düşüncelerini paylaşmalarını isterim.”* ifadesi açıklık değerinin fikirlerini sunabilme kodu ile ilişkilendirilebilir.

4.2.6. Gizem Boyutunun Ders Planlarına Yansımalarına İlişkin Bulgular

Toplanan verilerde, A1 ve A3 öğretmen adayları gizem değerinin ön planda bulunduğu p.1.2 ders planını 2. sıraya koymuşlardır. A4, A8 ve A9 ise p.1.2 ders planını ilk sıraya koymuştur. P.2.2 ders planını A7, A8 ve A10 ilk sıraya, A1 ise ikinci sıraya yerleştirmiştir. P.3.3 ders planının ise A10 ilk, A3 ise ikinci sıraya uygun görmüştür.

Katılımcıların seçimleri incelendiğinde A2, A5 ve A6’nın seçimlerinde gizem değerine ilişkin bulgulara rastlanmamıştır.

Kazanım 1 “Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler” için ders planı seçimleri incelendiğinde P.1.2 ders planını A1 ve A3 ikinci sıraya, A4, A8 ve A9 ilk sıraya uygun gördüğü gözlenmiştir. P.1.2 planını incelediğimizde ders süreci içerisinde öğrencilerde merak ve hayranlık uyandıracak hikayelerin anlatılması gizem değerinin hayranlık ve merak kodu ile ilişkilendirilebilir.

Kazanım 2 “Dik üçgende Pisagor teoremini ispatlar ve uygulamalar yapar” için ders planı seçimlerinde P.2.2 ders planını A7, A8, A9 ve A10 ilk sıraya, A1 ise ikinci sıraya uygun görmüştür. P.2.2 ders planı incelendiğinde verilen bilgilerin öğrencilerde merak uyandırmasından dolayı gizem değerinin hayranlık ve merak kodunu içerdiği söylenebilir.

Kazanım 3 “Asal sayılar ve asal çarpanlara ayırma vurgulanır” için ders planı seçimleri incelendiğinde ise P.3.3 ders planını A10 ilk, A3 ise ikinci sıraya yerleştirdiği gözlenmektedir.

P.3.3 ders planı incelendiğinde Eratosten kalburuna yer verilmesi ile planın gizem değerinin matematiksel bulmacalar kodunu içerdiği söylenebilir.

Görüşme protokolü verilerinden elde edilen verileri inceleyelim. A1'in *"Hikayeleştirerek anlatmak konuyu onlara daha iyi öğretiyor."* ve *"... oyun eğlence derse bağlı kalmasını sağlar. Bu yüzden olumlu olduğunu düşünüyorum."* ifadeleri ile hayranlık ve merak kodu ilişkilendirilebilir. A3'ün *"Bilginin önce meraklandırması gerekiyor."* söylemi de yine hayranlık ve merak kodu ile ilişkilendirilebilir. Yine A3 matematiksel oyunlar hakkındaki fikrini *"İlgi çekmek için doğru bir yol."* şeklinde belirtmiştir. Bu söylem ise matematiksel bulmacalar kodu ile ilişkilendirilebilir. A8 sunulan materyaller hakkındaki fikrini *"... kısa ve daha merak uyandıracak tarzda olmalı."* şeklinde belirtmiştir, bu söylemiyle ise hayranlık ve merak kodu ilişkilendirilebilir.

5. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde verilerin analizi ile elde edilen bulgulardan yola çıkarak ulaşılan sonuçlar, literatür ışığında bu sonuçların ne anlama geldiğini ifade eden tartışmalar ve son olarak bu tartışmaların ışığında yapılan öneriler sunulmuştur.

5.1. Sonuçlar

Bu araştırmada öğretmen adaylarının matematiğe ilişkin sahip olduğu değerler nelerdir ve bu değerler ders tasarlamalarına nasıl yansımaktadır? sorularının cevabı aranmıştır. Matematiksel değerler, bir kişinin kendisine özgü inançlar ve temel bakış açısından ifade edilen tercihler ve yapılan seçimlerle belirdiği için bu araştırma matematiğin değer boyutlarını ayrıntılı olarak ortaya çıkarmada daha işlevli olduğu düşünülen nitel araştırma tekniklerinden fenomonolojik yaklaşımla tasarlanmıştır. Araştırmanın katılımcıları gönüllülük esasına göre kolay ulaşılabilir örneklemle seçilen 10 öğretmen adayı olmuş ve veriler, açık uçlu sorulardan oluşan yarı yapılandırılmış 6 sorudan oluşan bir görüşme protokolü ve 3 ayrı kazanıma ilişkin her biri farklı matematiksel değer bileşenini tetikleyeceği düşünülen 18 ders planı aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizinde, görüşme formları için içerik analizi, ders planları için ise betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Görüşme formunun ham verileri literatür yardımı ile oluşturulan kodlama listesine göre sınıflandırılmıştır. Elde edilen sonuçlara kabaca bakıldığında; **k**atılımcıların tümünün her matematiksel değerin literatür yardımı ile oluşturulan göstergelerinden en az birine sahip olduğu söylenebilir. Aynı zamanda öğretmen adaylarının sahip oldukları bu değerleri ders planlarına yansıtamadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan görüşmelerde adaylara bunun sebebinin neler olabileceği sorulduğunda öğretmen adayları, ders süresinin kısıtlılığı, programın yoğunluğu ve üniversiteye giriş sınavına olan çalışmaları göstermişlerdir. Örnek olarak gizem değerini ele alırsak; gizem değerine yönelik etkinliklerin

ders anlatımından çalacağı gibi düşüncelere sahiptirler. Bu diğer değerler için de aynı şekilde düşünülmektedir.

5.1.1. Öğretmen Adaylarının Sahip Olduğu Değerlere İlişkin Sonuçlar

Bu araştırmanın sonucu, Seah ve Bishop'un (2000) elde ettiği öğretmenlerin matematiğe ilişkin tamamlayıcı değer çiftlerine eşit oranda yer vermediği sonucu ile uyuşmaktadır. Çalışmada katılımcıların matematiğe ilişkin tamamlayıcı değer çiftleri olan rasyonellik-nesnecilik, kontrol-ilerleme ve açıklık-gizem değerlerine eşit oranda vurgu yapılmadığı gözlenmiştir.

İlk veri toplama aracı olan senaryo tipi sorulardan oluşan görüşme formun verdikleri cevaplarda matematik öğretmeni adaylarının, matematiksel değerlerin tamamına sahip oldukları görülmektedir. Öğretmen adayları tarafından, matematiksel değerlerden rasyonellik, ilerleme ve açıklık değerlerine; sırasıyla tamamlayıcı değer çiftleri olan nesnecilik, kontrol ve gizem değerlerine kıyasla daha fazla vurgu yapılmıştır. Durmuş, Bıçak ve Çakır'ın (2008) yapmış olduğu çalışmada elde edilen verilerde rasyonalizm, ilerleme ve açıklık değerlerinin daha fazla görüldüğü sonucu bu durum ile paralellik göstermektedir.

Dollah (2005) çalışmasında matematiğe ilişkin en çok görülen değerlerin rasyonellik ve nesnecilik olduğunu vurgularken; Efriani, Aisyah ve Indaryanti (2017) matematiğe ilişkin en çok görülen değerlerin rasyonellik ve kontrol değerleri olduğunu vurgulamıştır. Bu sonuçlar ise çalışmanın sonuçları ile tam anlamıyla örtüşmemektedir. Bu duruma yol açan sebep ise veri toplama araçlarının içeriklerinin farklı şekillendirilmesi olarak görülmüştür.

Rasyonellik değerinin temelini oluşturan tümevarımsal muhakeme için sorgulama, tartışma veya müzakere boyutu önemlidir (Bishop, 1991a). Bu araştırmada, belirtilen boyutları temel alan rasyonellik değeri göstergelerinden tartışma ve akıl yürütme göstegeleri rasyonellik değerine önem veren matematik öğretmeni adayları tarafından görüşme formu cevaplarında en çok rastlanan göstergeler olmuştur.

Aktaş (2014)'ın matematik öğretmenlerinin sınıf içi uygulamalarının matematiksel değerler yönünden incelenmesi amacıyla yaptığı araştırmada elde ettiği ve Doğan (2020)'ın araştırmasında elde ettiği rasyonellik değerinin, tartışma ve ispatlama göstergelerine rastlanmadığı çıkarımının aksine bu çalışmada öğretmen adayları rasyonellik değerinin en çok tartışma boyutunu derslerinde kullanmaya önem vermektedirler.

Nesnecilik değeri ile alakalı yapılan incelemelerde öğretmen adaylarının nesnecilik değerinin pratik yapma, sadelik ve somutlaştırma boyutlarına nesnecilik değerinin diğer boyutlarından daha çok önem verdiği görülmüştür. Bu bulgu somutlaştırma ve sadelik kısalık boyutuna önem

verilmesi yönünden Aktaş (2014)'ın yapmış olduğu araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Matematiğe ilişkin değerlerin duygusal boyutu ile alakalı öğretmen adaylarının ilerleme değerine tamamlayıcı değer çifti olan kontrole göre daha fazla değer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum daha önce gerçekleştirilen araştırmalarda (Aktaş, 2014; Bishop, 2008a; Bishop, 2008b) görülen sonuçlar ile farklılaşmaktadır. Buna sebep olarak kullanılan veri toplama araçlarının farklılığı, çalışmanın yapıldığı zaman ve örneklemlerin kültürel farkı görülmektedir. Katılımcıların ilerleme değerinin alt boyutlarından hazır bulunuşluk ve buluş yolu ile öğrenme boyutlarına daha fazla önem verdiği görülmektedir. Katılımcılar genel olarak buluş yolu ile öğrenmenin kalıcılığı arttırdığını düşünmektedir.

Kontrol değerine yönelik bulgulara bakıldığında alt boyutlarından en çok günlük hayatla ilişki kurma alt boyutuna değer verildiği görülmüştür. Katılımcılar günlük hayatla ilişki kurmanın öğrencilerin matematiksel bilgiyi daha çok anlamlandırabilmesinde yardımcı olacağı konusunda hemfikir görünmektedir.

Matematiksel değerlerin sosyolojik boyutunda yer alan değerler yönünde yapılan diğer araştırmalar ile (Aktaş, 2014; Bishop, 2008; Doğan, 2020) örtüşecek şekilde, çalışmada açıklık değerinin tamamlayıcı değer çifti olan gizem değerine göre daha çok vurgulandığı sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adayları öğrencilerin sınıf içerisinde fikirlerini özgürce beyan etmelerinin kargaşa oluşturmama şartı ile onların ders içerisindeki etkinliklerini arttırarak öğrenmelerine olumlu bir katkı sağlayacağını düşünmektedirler. Bu duruma bağlı olarak olarak katılımcıların en fazla açıklık değerinin fikirlerini sunabilme alt boyutuna yer verdikleri görülmüştür.

Bishop (2008b) ile farklılaşacak şekilde matematik öğretmen adayları gizem değerine yeterince önem vermemektedir. Buna Doğan (2020) 'ın da belirttiği gibi gizem değerine sahip olmanın ileri seviye matematik gerektirmesi sebep gösterilebilir. Gizem değerinin alt boyutlarından en çok matematiksel bulmacalara yer verildiği görülmektedir. Katılımcıların çoğu matematiksel bulmacaların öğrencilerin derse olan ilgilerini arttıracağını düşünmektedir.

Senaryolardan oluşan ilk veri toplama aracımız olan görüşme sorularının 1. durumunda öğretmen adaylarının daha çok rasyonellik ve açıklık değerlerine vurgu yaptığı gözlenmiştir. Öğretmen adaylarının tümü rasyonellik değerinin tartışma alt boyutunun önemli olduğunu vurgulamışlardır. Ancak bu tartışmayı öğretmenin yönetiminde oluşturulması gerektiği ya da öğrencilerin özgürce fikirlerini sunabilecekleri bir şekilde oluşturulması gerektiği konusunda

iki görüşe ayrılmaktadırlar. Öğretmenlerin çoğu öğrencilerin fikirlerini sınıfa sunmalarını beklemektedir. Bu noktada ise açıklık değerine vurgu yaptıkları söylenebilir.

2. duruma verilen cevaplar incelendiğinde öğretmen adaylarının genel olarak ilerleme ve kontrol değerlerine diğer değerlere kıyasla daha fazla değindiği söylenebilir. Öğretmen adayları buluş yolu ile öğrenmenin kalıcılığı arttıracağını düşündüklerini belirterek ilerleme değerini, ders içerisinde matematiğin günlük hayattaki yerinden bahsetmenin öğrencilerin zihinlerinde matematiği daha çok anlamlandırma konusunda olumlu bir etkisinin olacağını söyleyerek ise kontrol değerini vurgulamıştır. Ancak iki öğretmen adayı ders sürecinin öğrencinin zihninde matematiğin günlük hayattaki yeri anlamlandırmak adına yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Nesnecilik değerinin alt boyutlarından pekiştirme yapmanın dersi olumlu etkileyeceği konusunda adaylar hemfikir olsalar da 2. duruma verdikleri cevaplarda çok fazla vurgulamadıkları görülmektedir. Görüşme sorularının ikinci durumunda öğrencilerin ulaştıkları sonuç ile hayranlık duyacağı bir örnek seçilmiştir. Öğretmen adayları ise bu örneğin verilmesinin öğrenme üzerinde olumlu bir etkisinin olacağını belirtmişler aynı zamanda buna benzer örneklerin öğrencilerin ilgisini arttıracağını belirterek gizem değerine de vurgu yapmışlardır.

3. durumda verilen cevaplarda kontrol, ilerleme ve rasyonellik değerleri ön plana çıkmıştır. Öğretmen adaylarının matematiğin günlük hayatta kullanım alanlarına yönelik örneklerin sunulmasının öğrenmeye olumlu bir katkısının olacağı yönünde hem fikir olduklarını söyleyebiliriz. Bu durum ise kontrol değerinin vurgulandığını göstermektedir. Yine diğer durumlarda da görüldüğü üzere ilerleme değerini buluş yolu ile öğrenme ve genelleme alt boyutları ile vurgulamışlardır. Öğretmen adayları öğrencilerin kendileri düşünerek ve konu üzerinde akıl yürüterek öğrenmelerinin daha kalıcı bir öğrenme sağlayacağını çelişkiye dayanan ispatlamaların daha anlaşılır ve kalıcı olacağını düşünmektedir. Bu düşünceleri ile rasyonellik boyutuna da önem verdikleri söylenebilir.

4. durumda ise ilerleme ve gizem değerleri ağırlıklı olarak vurgulanmıştır. Öğretmen adayları buluş yolu ile irrasyonel sayıların varlığının öğrenilmesinin bu öğrenmeyi kalıcı ve ilgi çekici bir hale getirdiğini belirtmişlerdir. Aynı zamanda öğrencilerin iki tam sayının oranı şeklinde yazılamayan sayıların rasyonel sayı olduğunun farklı örnekler üzerinden genelleme yaparak öğrenilmesinin de faydalı olacağı konusunda hemfikirdirler. Aynı zamanda tarihsel gelişimden bahsetmenin öğrencileri ders içerisinde güdüleyeceğinden bahsetmişlerdir. Bu düşünceler ile öğretmen adayları ilerleme değerine vurgu yapmışlardır. Gizem değerini ise, öğretmen adayları,

tarihten çeşitli hikayelere ve öğrencilerde hayranlık uyandıracak sorulara da yer vermenin öğrencilerin ilgisini çekeceğini belirterek vurgulamışlardır.

5.1.2. Öğretmen Adaylarının Sahip Olduğu Değerlerin Ders Planlarına Yansıması

Araştırma sonucunda araştırmaya katılan öğretmen adaylarının ders planı seçimlerinde, öğrencileri matematiğe daha çok yakınlaştıracağını düşündükleri, öğrencilerin daha çok ilgisini çekeceğini ve öğrenilen bilgilerin daha çok pekiştirip kalıcılığı arttıracağını düşündükleri ders planlarını ön planda tuttukları söylenebilir. Öğretmen adaylarının ders planı seçimlerinde en çok rasyonellik değerinin tartışma, ilerleme değerinin buluş yolu ile öğrenme ve kontrol değerinin günlük hayatla ilişkilendirme alt boyutlarına diğer alt boyutlardan daha çok değer verdikleri görülmüştür.

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, öğretmen adaylarının ders planı seçimlerinde matematiğe ilişkin değerlerin boyutlarına çoğunlukla yer vermek isteseler de verilmek istenen kazanıma ayrılan ders süresinin kısıtlı olması ve öğrencileri sınava hazırlama amacı ile yer veremedikleri belirlenmiştir. Dolayısıyla önceki araştırmalara (Aktaş, 2014; Seah &Bishop, 2000) benzer olarak öğretmen adaylarının sahip oldukları matematiksel değerleri ders planlarına aynı düzeyde yansıtamadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Kazanım 1 "Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler" e yönelik sonuçlar

Kazanım 1 için öğretmen adaylarının yaptığı seçimlerde ilerleme, rasyonellik ve gizem değerlerini içeren ders planları öne çıkmaktadır. Öğretmen adayları dersin başında tarihsel gelişimden bahsedilen ders planlarını, seçimlerinde ön planda tutmaktadırlar. Bunun nedeni olarak ise öğrencilerin öğrenilen konunun nereden geldiğini bilmelerinin onların zihinlerinde, öğrenilen bilginin daha fazla anlamlandırılması konusunda yardımcı olacağını düşünmektedirler. Adaylar aynı zamanda öğrencilerin buluş yolu ile öğrenebilecekleri örnekleri barındıran ders planlarını daha çok tercih etmişlerdir. Kontrol ve nesnecilik değerleri ise ilerleme rasyonellik ve gizem değerlerine kıyasla daha az görülen değerler olmuştur. Öğretmen adaylarının ders planı seçimlerine nesnecilik değeri daha çok materyal kullanımı ile öne çıkarken, kontrol değeri ise ilk veri toplama aşamasının sonucuna uygun olarak günlük hayat ile ilişkilendirme alt boyutu ile öne çıkmaktadır. Kazanım 1 için yapılan seçimlerde ise öğretmen adaylarının açıklık değerine ilk sıralarda yer vermedikleri görülmüştür.

Kazanım 2 "Dik üçgende Pisagor teoremini ispatlar ve uygulamalar yapar" a yönelik sonuçlar

Kazanım 2 için öğretmen adaylarının yaptığı seçimlerde rasyonellik ve ilerleme değerleri ön planda bulunmaktadırlar. Öğretmen adaylarının seçimleri kazanım bir ile paralellik göstermektedir. Kazanım 2'den farklı olarak A4 seçimlerinde ilk sıraya açıklık değerinin ön planda bulunduğu ders planını uygun görmüştür.

Kazanım 3 "Asal sayılar ve asal çarpanlara ayırma vurgulanır" a yönelik sonuçlar

Kazanım 3 için öğretmen adaylarının yaptığı seçimlerde kontrol ve rasyonellik değerlerini içeren ders planları ön planda bulunmaktadır. Öğretmen adayları öğrencilerin üzerine akıl yürütebilecekleri etkinlik ve soruları içeren ders planlarını seçimlerinde ilk sıralara koymuşlardır. Aynı zamanda tartışma ortamları planlayan ders planlarını da ön planda tutmuşlardır. Bunlar öğretmen adaylarının ders planı seçimlerinde rasyonellik değerine önem verdiklerini göstermektedir. Kontrol değerinin en çok rastlanan alt boyutu günlük hayat ile ilişkilendirmeye, ders planı seçimlerinde de rastlanmıştır. Kazanım 1 için elde edilen sonuçlar ile paralel olarak kazanım 3 için yapılan seçimlerde öğretmen adaylarının açıklık değerini içeren ders planlarını ön planda bulundurmadıkları gözlenmektedir.

5.2.Öneriler

Bu bölümde araştırmanın sonuçları göz önüne alınarak matematik öğretmeni adaylarına, matematik öğretmenlerine, öğretim programları ile alakalı çalışmalar yapan araştırmacılara, eğitim fakültelerinde görev yapan öğretim görevlilerine ve matematiksel değerler alanında çalışmayı planlayan araştırmacılara öneriler sunulmuştur.

Araştırma sonucunda katılımcıların matematiksel değerlerin ideolojik, duygusal ve sosyolojik boyuttaki değer ikililerine ve bu değerlerin göstergelerini aynı düzeyde benimsemedikleri tespit edilmiştir. Buna bağlı olarak benimsenmeyen değerlerin öğretmen adaylarına nasıl kazandırılabileceği araştırılabilir.

Öğretmenler öğretim faaliyetleri sırasında fazlasıyla karar verme durumunda kalmaktadırlar. Bu durum da karar vermeyi, öğretim aşamasının en önemli noktalarından biri haline getirmektedir. Sahip olunan değerler ise bu karar verme sürecini etkilemektedir (Bishop vd., 2001; Bishop, 2001). Bundan dolayı öğretmenlerin örtük halde bulunan değer tercihlerinin farkında olmalarını sağlamak faydalı olacaktır. Buna yönelik olarak, öğretmenlere hizmet içi eğitim faaliyetlerinin nasıl olacağının araştırılması faydalı olabilir. Sahip olunan değerlerin farkında olunursa öğretim sürecinin daha etkili olacağı düşünülmektedir.

Gizemli ve soyut olarak kabul edilen matematiksel bilgilerin daha eğlenceli olmasını sağlayan, öğrencilerin dersten kopmalarını ve sıkılmalarını önleyen gizem değerinin öğretmen adayları tarafından benimsenmediği söylenebilir. Gizem değerine yönelik matematik öğretmeni ve öğretmen adaylarının farkındalığının sağlanması için neler yapılabileceği hakkında araştırmalar yapılabilir.

Öğretmen adaylarına matematik ders içeriklerine ilişkin ders planlama eğitimi verilirken değerlere yönelik etkinlikleri geliştirme ve uygulamaları için fırsatlar oluşturulabilir. Bu planlar doğrultusunda öğretmen adaylarından değer ikililerini öğretim ortamlarına yansıtabilecekleri bir dersi yönetmeleri istenebilir.

Okullarda verilen matematik eğitimleri, bulunulan kültürden bağımsız olmadığından sahip olunan değerler de kültüre bağlı farklılıklar içerecektir (Seah & Bishop, 2002a). Bunun için çeşitli programlarda eğitim almakta olan farklı kültürlerden öğretmen adayları ile çalışılabilir. Aynı zamanda da farklı kültürden öğretmen adaylarının sahip oldukları değerler arasındaki benzerlik ve farklılıkların incelendiği araştırmalar yapılabilir.

Bu araştırmanın örneklemi ortaöğretim matematik öğretmenliğinde okuyan 3.sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Her sınıf seviyesinde alınan dersler ve geliştirilen öğretim becerileri değişiklik göstereceğinden araştırma aynı programdaki farklı sınıf seviyelerindeki öğrenciler ile ya da ilköğretim matematik öğretmenliği programında okumakta olan öğrenciler ile tekrarlanabilir.

Leu ve Wu (2005) öğretime dahil olan öğretmenlerin inançlarını, değerlerini ve uygulamalarını değiştirmenin zor olduğunu belirtmiştir. Bu sebep ile geleceğin öğretmenlerine matematiksel değerlerin daha mesleğe başlamadan nasıl kazandırılacağı konusunun araştırılması faydalı olacaktır.

Araştırmanın sonuçlarının araştırma yapılırken kullanılan içerikten bağımsız olmadığını göz önünde bulundurmak gerektiğini FitzSimons ve diğerleri (2000) tarafından belirtilmiştir. Bu nedenle sonuçlar bu çalışmada kullanılan farklı senaryolara dayalı oluşturulan görüşme soruları ve ders planları hazırlanırken seçilen kazanımların çerçevesinde gelişmiştir. Kullanılan veri toplama araçlarının ve içeriklerin farklı olmasının matematiksel değerlere etkisi noktasında başka içerikler ile alakalı araştırmalarda planlanabilir ve bu araştırmanın sonuçları ile karşılaştırılabilir. Aynı zamanda örneklem de değiştirilerek farklı sonuçlar elde edilebilir. Bununla birlikte olarak öğretmen adaylarının eğitim kademelerinin araştırma sonuçlarına olan etkisi bulunacağından farklı seviyelerdeki öğretmen adayları ile çalışılabilir. Tüm bunlara ek

olarak bu araştırmanın kapsamını sınırlayan Covid-19 pandemi sürecinin neden sınırlılıklar ortadan kaldırılarak daha farklı sonuçlar çıkarılabilir.

KAYNAKLAR

Akbaba, Altun, S. (2003). Eğitim yönetimi ve değerler. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 1, 7-18.

Akbaş, Oktay (2004). *Türk Milli Eğitim Sisteminin Duyuşsal Amaçlarının (Değerlerinin) İlköğretim II. Kademedeki Gerçekleşme Derecesinin Değerlendirilmesi.* Yayımlanmamış Doktora Tezi. Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Aktaş, F.N. (2014) *Matematiğe ilişkin değerler ve sınıftaki uygulamalara yansımaları,* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Aşıcı, F. (2020). *Pisa ve Ulusal Sınavların İncelenmesi: Matematiğe Özgü Değerler, Problem Türleri ve Öğrenme Alanları Perspektifinden Karşılaştırmalı Bir Analiz.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Atweh, B., Seah, W. T. (2007, November). *Theorising Values and Study in Mathematics Education,* in Jeffery Peter L. (ed.), AARE Conference. Fremantle, Western Australia: Association for Research in Education .

Aydın, M. (1994). Liderlik. *İnönü Üniv. Eğitim Fakültesi Dergisi. 1(1).12-20.*

Başaran, F. (1995, Eylül). *Üniversite Eğitim Süresi İçinde Öğrencilerin Değer Tercih Sıralamalarında Değişme*. VII Ulusal Psikoloji Kongresi'nde sunulmuş bildiri. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Başaran, (1992). *Yönetimde insan ilişkileri*. Ankara: Gül.

Bilgin, N. (1995). *Sosyal psikolojide yöntem ve pratik çalışmalar*. İstanbul: Sistem.

Bills, L., & Husbands, C. (2005). Values In Mathematıcs Teachıng: How Mathematıcal? In *Working Group* (Vol. 12). Bishop, A. (2002). What values do you teach when you teach mathematics. *Issues in mathematics teaching*, 93-104.

Bishop, A. J. (1988). Mathematics education in its cultural context. *Educational studies in mathematics*, *19*(2), 179-191.Bishop, A. J. (1991a). The values of mathematical culture. Mathematical Enculturation: A culturel perspective on mathematics education. Netherlands: Kluwer Academic.

Bishop, A. J. (1996, Haziran). *How should mathematics teaching in modern societies relate to cultural values some preliminary questions.* Yedinci Güneydoğu Asya Matematik Konferansı'nda sunulmuş bildiri, Hanoi, Vietnam.

Bishop, A. J. (1998). *Cultural conflicts and social change: conceptualising the possibilities and limitations of mathematics education*. In P. Gates & T. Cotton (Ed.), Paper presented at the First International Mathematics Education and Society Conference, Centre fort he Study of Mathematics Educationi University of Nottingham, Notthingam.

Bishop, A. J. (2008a). Vaules in Mathematics and Science Education: similarities and differences. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 5 (1), 47-58.

Bishop, A. J. (2008b). Teacher's Mathematical Values for Developing Mathematical Thinking in Classrooms: Theory, Research and Policy. *The Mathematics Educator*, 11(1/2), 79-88.

Bishop, A. J. (2008c). Teacher Decision Making. Critical Issues in Mathematics Education (Edt. Clarkson, P., Presmeg, N.), https://www.springer.com/gp adresinden erişilmiştir.

Bishop, A. J. (2008d). Spatial Abilities and Mathematics Education- A Review. Critica Issues in Mathematics Education (Edt. Clarkson, P., Presmeg, N.), Springer.

Bishop, A. J. (2016). Can values awareness help teachers and parents transition preschool learners into mathematics learning? T. Meaney , O. Helenius, M. L. Johansson, T. Lange, & A. Wernberg (Eds), *Mathematics education in the early years: Results from the POEM2 Conference,* (s. 43-56). Switzerland.

Bishop, A. J., Clarkson, P., FitzSimons, G. &Seah, W. T. (2000). Why study values in mathematics teaching: Contextualising the VAMP project. https://www.researchgate.net/publication/228600609_Why_study_values_in_mathematics_teaching_Contextualising_the_VAMP_project adresinden Ekim 2022 tarihinde alınmıştır.

Bishop, A. J., FitzSimons, G., Seah, W. T. & Clarkson, P. (1999, November). *Values in mathematics education: Making values teaching explicit in the mahematics classroom*. Paper presented at the combined Annual Meeting of the Australian Association for Research in Education and the New Zealand Association for Research in Education. Melbourne, Australia.

Bishop, A. J., Seah, W. T., & Chin, C. (2003). Values in Mathematics Teaching—The Hidden Persuaders? In A. J. Bishop et al. (Eds.), Second International Handbook of Mathematics Education (pp. 717-765). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Bishop, A.J.L., FitzSimons, G.E., Seah, W.T., Clarkson, P.C. (2001). *Do teachers implement their intended values in mathematics classrooms?*. Paper presented at the 25th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Freudenthal Institute, Utrecht Netherland.

Bloom, B. S., Krathwohl, D. R., & Masia, B. B. (1964). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals, Hand book II: Affective domain. New York: David Mckay Company In corporated.

Bloom, B.S. (1956) Taxonomy of Educational Objectives, Handbook: The Cognitive Domain. David McKay, New York.

Borko, H., Roberts, S.A., Shavelson, R. (2008). Teachers' Decision Making: from Alan J. Bishop to Today. In: Clarkson, P., Presmeg, N. (eds) Critical Issues in Mathematics Education. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09673-5_4

Brown, R. (2001, Eylül). *Educational values and summative assessment a view across three educational systems.* İngiliz Eğitim Araştırmaları Derneği Yıllık Konferansı'nda sunulmuş bildiri, University of Leeds, England.

Clarkson, P., Bishop, A. J., FitzSimons, G., Seah, W. T. (2000). Challenges and constraints in researching values. In J. Bana & A. Chapman (eds.), *Mathematics education*

beyond 2000: Proceedings of the twenty-third annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia Incorporated held at Fremantle, Western Australia, 5-9 July, 2000. Vol. 1, pp. 188-195. Pert, Australia: Mathematics Education Research Group of Australasia Incorporated.

Cobern, W.W. (2015). Beliefs. In: Gunstone, R. (eds) *Encyclopedia of Science Education.* Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-2150-0_353

Corey, D. L., & Ninomiya, H. (2019). Values of the japanese mathematics teacher community. P. Clarkson, W. T. Seah, & J. Pank (Eds), *Values and valuing in mathematics education: Scanning and scoping the territory,* 53-67. Switzerland: Springer. doi:10.1007/978-3-030-16892-6

Corrigan, D. J., Gunstone, R. F., Bishop, A. J., & Clarke, B. (2003, Temmuz). *Values in science and mathematics education; mapping the relationships between pedagogical practices and student outcomes*. Avrupa Fen Eğitimi Araştırmaları Derneği Konferansı'nda sunulmuş bildiri. Noordwijkerhout, Netherlands.

Çağlar, A. (2005). *Okul öncesi dönemde değerler eğitimi, erken çocuklukta gelişim ve eğitimde yeni yaklaşımlar,* İstanbul: Morpa Kültür

Çiçek Akkuzu, Z. (2006). *Genel lise matematik derslerindeki öğrenme ve öğretme süreçlerinin betimlenmesi üzerine nitel bir çalışma,* Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Dede, Y. (2006a). Mathematical values conveyed by high school mathematics textbooks. *Educational Sciences: Theory & Practice, 6*(1), 118-132.

Dede, Y. (2006b). Mathematics Educational values of college students' towards function concept. *Eurasia Journal of Mathematicsi Science and Technology Education*, 2(1), 82-102.

Dede, Y. (2006b). Mathematics Educational values of college students' towards function concept. *Eurasia Journal of Mathematicsi Science and Technology Education, 2*(1), 82-102.

Dede, Y. (2006c). Values in Turkish middle school mathematics textbooks. *Quality & quality*, 40(3), 331-359.

Dede, Y. (2013a). Türk ve Alman matematik öğretmenlerinin grup çalışmalarındaki karar verme süreçlerinin altındaki değerlerin incelenmesi. *Kuram ve Uygulama Eğitim Bilimleri,* 13(1), 671-706.

Dede, Y. (January, 2006a). Mathematical values conveyed by high school mathematics textbooks. *Educational Science: Theory & Practice,* 6(1), 118-132.

Demir, O., Somuncu Demir, N. ve Durmuş, S. (2012). *Ortaöğretim matematik öğretmenlerinin sahip oldukları matematik ve matematik eğitimi değerlerinin bazı demografik değişkenler açısından incelenmesi*, X. Ulusal Fen Bilimler ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Niğde.

Dilmaç, B. (2007). *Bir Grup Fen Lisesi Öğrencisine Verilen İnsani Değerler Eğitiminin İnsani Değerler Ölçeği ile Sınanması.* Yayınlanmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Doğan, A.S. (2020). *Matematik öğretmen adaylarının rutin olmayan problemleri çözme becerilerinin matematiksel değerler açısından incelenmesi,* Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Durmuş, S., Bıçak, B. (2006). *A scale for mathematics and mathematical values of preservice teachers.* Paper Presented at the 3rd International Conference on the Teaching of Mathematics, July, Istanbul, Turkey.

Durmuş, S., Bıçak, B., Çakır, S. (2008). Fen ve teknoloji, matematik ve sınıf öğretmenlerinin sahip oldukları matematik ve matematik eğitimi değerlerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 6(16), 93-112.

Ernest, P. (1989). The knowledge, beliefs and attitudes of the mathematics teacher: a model, *Journal of the Education for Teaching*, 15(1), 13-33.

Ernest, P. (2008). Epistemology plus values equals classroom image of mathematics. *Philosophy of Mathematics Education Journal*, No: 23.

Ernest, P. (2011). *The Psychology of Learning Mathematics: The Cognitive, affective and Contextual Domains of Mathematics Education*. Lap Lambert.

FitzSimons, G., Seah, W., Bishop, A.J. & Clarkson, P. (2000*). Conceptions of values and mathematics education held by Australian primary teachers: Preliminary findings*

from VAMP. Proceedings of the History and Pedagogy of Mathematics Conference, National Taiwan Normal University, Taipei.

Gündüz, B. (2005). İlköğretim Öğretmenlerinde Tükenmişlik, *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi,* 1 (1), 152-166.

Güngör, D. (2000). *Bağlanma stillerinin ve zihinsel modellerin kuşaklararası aktarımında ana babalık stillerinin rolü.* Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Güngör, E. (1998). *Değerler Psikolojisi Üzerine Araştırmalar*. İstanbul: Ötüken.

Halstead, J., Taylor, M. (2000). Learning and teaching about values: A review of recent research. *Cambridge Journal of Education*, 30(2), 169-202.

Hançerlioğlu, O. (1989). *Felsefe sözlüğü*. İstanbul: Remzi.

Leu, Y. C., & Wu, C. J. (2005, July). *Investıgatıon On An Elementary Teacher's Mathematıcs Pedagogıcal Values Through Her Approach To Students'errors.* In Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 3, pp. 249-256).

Leu, Y.C., Wu, C.J. (2005). *Investigation on an elementary teacher's mathematics pedagogical values through her approach to students' errors. Chick, H.L. & Vincent, J. L. (Edt.).* Proceeding of the 29th Conference of the International Group fort he Psychology of Mathematics Education, 3, 249-256.

Liman, T. G., & Endres, M. (2012). New vessels after stroke: postischemic neovascularization and regeneration. *Cerebrovascular diseases*, *33*(5), 492-499.

Lipe, D. (2009). *A Critical Analysis of Values Clarification*. Apologetics Press.

Matthews, B. (2001). The relationship between values and learning. *International Education Journal*, 2(4), 223-232.

McClain, K. (2005). *A methodology of classroom teaching experiments. Researching Mathematics Classrooms: A Critical Examination of Methodology*. USA: Information Age.

Naylor, D. T., & Diem, R. A. (1987). *Elementary and middle school social studies*. New York: Random.

Österling, L. (2013). *To survey what students value in mathematics learning: Translation and adaptation to Swedish language and context of an international survey, focusing on what students find important in mathematics learning.* Master Thesis, Stockholm Universitet.

Özlem, D. (2003). Değerler Sorununda Nesnelcilik / Mutlakçılık ve Öznelcilik/Rölativizm Tartışması Üzerine. *Bilgi ve Değer Sempozyum Bildirileri*. Ankara: Vadi.

Pekince, D. (2010). *Değerlere dayalı sınıf yönetimi.* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.

Rokeach, M. (1973). *The nature of human values.* New York: The Free.

Sam, L.C. and Ernest, P. (1997). Values ın mathematical education: What is planned and what is espoused?. In British Societyfor Researched into Learning Mathematics, *Proceedings of the Day Conference held at University of Nottingham,* 37-44.

Sarı, E. (2005). Öğretmen adaylarının değer tercihleri: Giresun Eğitim Fakültesi Örneği. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 3(10), 73-88.

Schwartz, S. H. (1992). Universals in the content and structure of values: theoretical advances and empirical tests in 20 countries, *Advances in Experimental Social Psychology.* San Diego: Academic Press, 1-65.

Schwartz, S. H., Cieciuch, J., Vecchione, M., Davidov, E., Fischer, R., Beierlein, C., Ramos. (2012) Refining the Theory of Basic Individual Values. *Journal of Personality and Social Psychology,* 103(4), 663-688.

Seah, W. T. (1999). *The portrayal and relative emphasis of mathematical and mathematics educational values in Victoria and Singapore lower secondary mathematics textbooks: A preliminary study.* Master's Thesis, Monash University, Faculty of Education, Melbourne.

Seah, W. T. (2002). Exploring teacher clarification of values relating to mathemayics education. In C. Vale & J. Roumeliotis & J. Horwood (Eds.), *Valuing Mathematics in Society* (pp. 93-104). Brunswick, Australia: Mathematical Association of Victoria.

Seah, W. T. (2004). *The negotiation of perceived value differences by immigrant teachers of.* Yayınlanmamış doktora tezi, Monash University, Victoria, Australia.

Seah, W. T. (2008). Valuing values in mathematics education. P. Clarkson, N. Presmeg (Eds.), *Critical issues in mathematics education.* Springer Science Business Media, 239-253.

Seah, W. T. (2016). Values in the mathematics classroom: Supporting cognitive and affective pedagogical ideas. *Pedagogical Research, 1*(2), 1-14. doi:10.20897/lectito.201653.

Seah, W. T. and Bishop, A. J. (2000) *Values in mathematics textbooks: A wiew throught the Australasian regions,* Paper presented at the 81st Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA, 1-21.

Seah, W. T., & Bishop, A. J. (2002a). Values, mathematics and society: Making the connections. In C. Vale, J. Roumeliotis & J. Horwood (Eds.), *Valuing mathematics in society* (pp. 105-113). Brunswick, Australia: Mathematical Association of Victoria.

Seah, W. T., Bishop, A. J., FitzSimons G. E., Clarkson, P. C. (2001, December). *Exploring issiues of control over values teaching in the mathematics classroom*. Annual Conference of the Australian Association for Research in Education, Fremantle, Australia.

Seah, W.T. & Bishop, A. J. (2002b). *Researching for Validity and Value: The Negotiation of Cultural Value Conflicts by Immigrant Teachers in Australia.* Paper presented at the 83rd Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.

Southwell, B. (1995, July). *Towards a theoretical framework for research in beliefs and values in mathematics education*. Paper presented at the 18th annual conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, MERGA 18, Northern Territory University, Darwin.

Spranger, E. (2001). *İnsan Tipleri:Bir kişilik psikolojisi* (A. Aydoğan, Çev.). İstanbul: İz.

Tan, S. K. (1997). Moral values and science teaching: A Malaysian school curriculum initiative. *Science and Education, 6*, 555-572.

TDK, (2013) Türk dil kurumu, Türkçe Sözlük, Ankara: TDK

Tepe, H. (2003). Değerler ve Değerler Bilgisi. Bilgi ve Değer Sempozyum Bildirileri (Ed. Ş. Yalçın). Ankara: Vadi Yayınları.

Usó-Doménech, J.L., Nescolarde-Selva, J. (2016). What are Belief Systems?. *Found Sci* **21**, 147–152. https://doi.org/10.1007/s10699-015-9409-z

White, L. A. (1959). *The Evolution of Culture*. New York: McGraw-Hill, books.google.com.tr sayfasından erişilmiştir.

Yalın, H. İ. (2003). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme.* Ankara: Nobel.

Yaprakgül, S. (2019). *Ortaöğretime geçiş sınavları (TEOG, LGS) ile PISA, TIMSS sınavları matematik sorularının matematiksel ve matematik eğitimi değerleri açısından incelenmesi,* Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.

Yazıcı, D. K. (2006). Değerler Eğitimi'ne Genel Bir Bakış. *Türklük Bilimi Araştırmaları*, 499-522, https://dergipark.org.tr/tr/pub/tubar/issue/16960/177116 sayfasından erişilmiştir.

Yazıcı, E., Peker, M., Ertekin, E. ve Dilmaç, B. (2011) "Is there a relationship between preservice teachers‟ mathematical values and their teaching anxieties in mathematics?", *Electronic Journal of Research in Education Psychology,* 9(1), 263-282.

EKLER

EK 1: Görüşme Soruları

Sayın öğretmenim,

Aşağıda 9, 10 ve 11. sınıfların matematik derslerine giren Kemal öğretmenin sınıfta yaşadıklarına ilişkin durumlar (olaylar) verilmektedir. Sizden bu olaylar karşısındaki düşüncelerinizi ve yorumlarınızı benimle paylaşmanızı bekliyorum. Yardımcı olur musunuz?

Durum 1:

Kemal öğretmen denklem kavramını açıklamak için 10/B sınıfına; "Denklem Kavramına neden ihtiyaç duyulmuştur? Bu konuda düşünceleriniz nelerdir?" sorusunu yöneltmiştir. Öğrencilerden Tolga ve Sevda izinsiz kendi aralarında, farklı fikirleri savunarak tartışmaya başlamıştır ve sınıftaki diğer öğrenciler onların tartışmalarını dinlemektedir.

1- Sizce Kemal öğretmenin denklem kavramını açıklamak için sınıfa yukarıdaki gibi bir soru yöneltmesi uygun bir yaklaşım mıdır? Öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyi göz önüne alındığında böyle bir tartışmaya gerek var mı? Neden? Siz sınıfınızda benzer tartışmalara yer verir misiniz?

2- Siz olsaydınız Tolga ve Sevda' in bu tartışmaları karşısında tutumunuz ne olurdu?

Kemal öğretmen, Tolga ve Sevda' in fikirlerini sınıfa açıklamalarını istemiştir. Tolga "Öğretmenim, örneğin bir fonksiyonun grafiğinin x −eksenini kestiği noktaları belirlemek istesek, bunun için denklem kavramına ihtiyaç duyarız." demiştir. Sevda ise; "Öğretmenim Tolga'nın dediği gibi fonksiyonun grafiğinin x −eksenini kestiği noktaları belirlemek için sadece denklemler kullanılmaz polinomlar da kullanılır" cevabını vermiştir.

3- Kemal öğretmenin Tolga ve Sevda' in fikirlerini açıklamalarını istemesine yönelik düşünceleriniz nelerdir? Tolga'nın veya Sevda'nın izinsiz kendi aralarında başlattıkları bu tartışma sınıf ortamını nasıl etkiler?

4- Sizce Kemal öğretmenin bu tartışmayı nasıl yönlendirmesi daha uygun olur?

Bunun üzerine Kemal öğretmen Tolga'ya; "O halde Tolga, her denklem bir fonksiyondur diyebilir miyiz?" sorusunu yöneltmiştir.

5- Kemal öğretmenin Tolga'nın zihninde çelişki yaratacak şekilde soru sormasına ilişkin düşünceniz nelerdir?

6- Kemal öğretmenin yerinde siz olsaydınız, denklem ile fonksiyon kavramları arasındaki ilişkiyi sorgulatmayı uygun bulur muydunuz? Cevabınız evet ise, siz de sınıfınızda Kemal öğretmenin yaklaşımını mı uygulardınız, yoksa daha farklı bir yaklaşım mı benimserdiniz? Paylaşır mısınız? Eğer farklılık varsa bu farklar neler olurdu?

Durum 2:

Kemal öğretmen; 9/A sınıfına tamsayılar kümesinde toplama, çıkarma, çarpma ve bölme işlemlerini açıklamış; ardından toplama ve çarpma işlemlerinin özelliklerine ilişkin etkinlikler düzenlemiş; çeşitli uygulamalar ve örneklerle bunları pekiştirmeye çalışmıştır. Daha sonra Kemal öğretmen sınıfa;

"Herkes üç ardışık sayı yazsın ve bunları çarpsın. Daha sonra ortadaki sayıyı toplayın." demiştir. Kemal öğretmen bir müddet bekledikten sonra sınıfa; "Arkadaşlar burada dikkatinizi çeken nedir?" diye seslenmiştir. Öğrencilerden Sevda heyecanla; "Öğretmenim ortadaki sayının küpüdür" dedikten sonra Kemal öğretmen; "Şimdi de farklı ardışık sayılar için bu işlemi tekrar edelim. Gerçekten Sevda' in iddia ettiği fikir doğru mu test edelim." demiştir.

1- Kemal öğretmenin tamsayılarda dört işlem becerisini geliştirmek için yapmış olduğu uygulamalar ve pek çok örnekten sonra, sınıfa yönelttiği bu soruyu irdelemesine yönelik düşünceleriniz nedir? Siz de kendi sınıfınızla benzer uygulamalar yapmaya vakit ayırmak ister miydiniz? Cevabınızı açıklayınız.

2- Kemal öğretmenin ileri sürülen fikri irdelemesine yönelik düşünleriniz nelerdir? Sizce Kemal öğretmenin, Sevda' in ileri sürdüğü fikri doğrulamak istemesi uygun bir yaklaşım mıdır?

Tüm öğrenciler Sevda' in iddiasının doğruluğu üzerinde fikir birliğine vardıktan sonra Kemal öğretmen sınıfa; "Peki şimdi de küçükten büyüğe sıralı ardışık olmayan üç sayı seçelim. Sizce bu durumda Sevdanın fikri geçerliliğini koruyacak mıdır?" sorusunu yöneltmiş ve öğrencilerden fikirlerini açıklayarak sınıfla paylaşmalarını istemiştir.

3- Kemal öğretmenin öğrencilerini örnek durumlar üzerinde uzun süre tartıştırması uygun mudur? Siz olsaydınız nasıl bir yaklaşım sergilerdiniz?

Kemal öğretmen sınıfa yönelttiği soruya ilişkin tartışmayı sonlandırdıktan sonra; aşağıdaki işlemleri tahtaya yazmıştır.

2083+1563+700=4346 2038+1563+700=4301

Ardından Kemal öğretmen sınıfa; "Arkadaşlar tamsayılarda temel işlemler kasiyerler için de kolaylık sağlamaktadır. Mağazalarda ortaya çıkan hesap hataları kaynağını araştırırken de temel işlemlerden yararlanmaktadır. Örneğin bir kasiyer toplama işlemi yaparken tahtadaki örnekte olduğu gibi sayısını yanlışlıkla, 2038 olarak almıştır. Sonucu 4346 yerine 4301 bulmuştur. Peki, sizce buradaki hatanın kaynağını sadece işlemlerin sonucuna bakarak anlayabilir miyiz?" sorusunu yöneltmiş ve sabırla bir müddet tartışmaların bitmesini beklemiştir. Ardından Kemal öğretmen sınıfa; "Arkadaşlar 4346 – 4301 = 45 farkı 9' un katı olduğundan; bu muhasebecinin yaptığı hata, toplanan sayılardan birinde onlar basamağı ile birler basamağındaki rakamların yerlerinin değiştirilmiş olmasından kaynaklanmaktadır." demiştir. Kemal öğretmen öğrencilerinden bu kez de 1563 sayının yerine 1536 sayısını alarak benzer işlemi tekrarlamalarını istemiştir.

4- Kemal öğretmenin bu yaklaşımı hakkında düşünceleriniz nelerdir? Sizce matematikteki hayranlık uyandıran benzer fikirlere yer vermek öğrencilerin ders sürecini nasıl etkileyecektir? Sizin sınıflarınızda uyguladığınız benzer örnekler var mı? Varsa benimle paylaşabilir misiniz?

5-Kemal öğretmenin yaklaşımında matematiksel kavramların günlük hayattaki işlevlerinden bahsetmesine yönelik düşünceleriniz nelerdir? Bir ders süreci matematiksel bilgilerin günlük problemlerin çözümünü mümkün kıldığını anlatmak için yeterli oluyor mu?

Durum 3:

Kemal öğretmen 11/B sınıfına modül ve kalan sınıf (denklik sınıfı) kavramlarını örneklerle açıklamış ve ardından modüler aritmetiğin gizli haberleşme birimi olan kriptolojide mesajların şifrelenmesinde sıkça kullanıldığını belirtmiştir. Kemal öğretmen öğrencilerin modül kavramına ilişkin bilgilerini pekiştirmek için sınıfta küçük gruplar oluşturmuş ve aşağıdaki şifreleme algoritmasını tanıtmıştır

RSA Algoritması: Gönderici G ile alıcıyı da A ile gösterilmek üzere

- **A** p ve q gibi iki çok büyük iki asal sayı seçer ve pq ye n der, yani $n = pq$ olur;
- **A** ilave olarak $\varphi(n) = (p-1)(q-1)$ e bir k üssünü seçer;
- **A** $\mathbb{Z}_n$ de k nın tersi olan l yi belirler;
- **A** şifre anahtarını (n, k) (n ve k nın en büyük ortak böleni) yı yapar;
- **G** bir mesajı $c = m^{ke}$ $(mod\ n)$ şeklinde kodlar ve **A** ya gönderir.
- **A** $c^e (= m^{ke}) \equiv m (mod\ pq)$ şeklinde aldığı mesajı çözer.

Kemal öğretmen her grup p, q ve k yı dilediği gibi seçerek bir şifre oluştursun ve bu şifreyi tahtaya yazarak sınıfla paylaşır. Her grup kendisinin haricindeki diğer şifreleri çözümlemeye çalışsın." demiştir.

1- Sizce modüler aritmetik kavramına yönelik yapılacak alıştırmalar için yukarıdakine benzer etkinliklere yer ayırmak ne kadar uygundur? (Siz de derslerinizde çeşitli matematiksel oyunlara yer vermeyi düşünür müsünüz?) Kemal öğretmenin bu yaklaşımına alternatif olarak paylaşabileceğiniz yollar var mı? Varsa açıklayabilir misiniz?

Tüm grupların şifreleri çözümledikten sonra Kemal öğretmen, tamsayılarda bölme işlemine göre kalan sınıflarının kümesini ($\mathbb{Z}_m$ kümesini) belirtmiş ve modüler aritmetikte işlemler ile ilgili özellikleri göstermek için bir etkinlik planlamıştır. Kemal öğretmen ilk önce öğrencilerden 19 ve 11 sayılarının 5 ile bölümünden kalanları bulmalarını istemiştir. Ardından elde ettikleri bu kalanların toplamının ve çarpımının da 5 ile bölümünden kalanlarını hesaplamalarını istemiştir. Bir müddet sonra Kemal öğretmen; "Arkadaşlar şimdi de 19 ve 11 sayılarının toplamının ve çarpımının, 5 ile bölümünden kalanları bulalım. Bulduğunuz sonuçları karşılaştırın, fikirlerinizi sınıfla paylaşmanızı istiyorum." demiştir.

Birkaç dakika sonra heyecanla Betül; "hesaplamayı bitirdik" bildirimini yapmıştır. Kemal öğretmen; "Şimdi de aynı işlemleri dilediğiniz üç sayı için tekrar edin. Sizce benzer sonuçlar elde edebilir miyiz?" demiştir.

2- $a \equiv x_1\ (mod\ 5)$, $b \equiv x_2\ (mod\ 5)$ olmak üzere $a + b$ ve $a.b$' nin 5 modülüne göre denk elemanları elde etmek için bu tartışmanın gerekliliği hakkında düşünceleriniz nelerdir?

Paylaşır mısınız? Kemal öğretmenin modüler aritmetikte işlemler ile ilgili özellikleri göstermek için kullandığı yol hakkındaki düşünceleriniz nelerdir?

3- Sizce Kemal öğretmenin Betül' ün fikri üzerine benzer işlemleri üç sayı için sınıfa tekrar ettirmesi uygun mudur? Neden? Fikirlerinizi açıklayınız.

Betül' ün; "Sonuçlar yine eşit olacaktır." fikrini ileri sürmüştür. Sınıftan benzer sonuçların elde edildiği dönütlerini duyan Kemal öğretmen; "Bulduğunuz bu sonuçlar tüm denklik sınıfları için geçerli mi?" diye sınıfa sormuştur. Kemal öğretmen, sınıfa tartışma fırsatları sunarak modüler aritmetikte toplama ve çarpma işlemleri ile ilgili özellikleri belirtmiştir.

4- Sizce öğrencilerin bir genellemeye ulaşması için yapılan bu uygulama yeterli midir? Sizce Kemal öğretmen daha farklı olarak neler yapabilirdi?

Kemal öğretmen modüler aritmetikte özellikleri incelemek üzere öğrencileri küçük gruplara ayırmıştır ve aşağıdaki tabloyu gruplara dağıtmıştır. Kemal öğretmen grupların bu tabloyu incelemeleri için bir müddet beklemiş ve tabloyu tamamlamalarını istemiştir.

$Verilen\ sayılar$			$Mod\ 5$ göre kalan sınıflar						
a	b	c	$a+b+c$	abc	$a+b$	$b+a$	$(a+b)c$	$c(a+b)$	
13	4	21							
-15	9	32							
17	-13	-43							
-21	35	-26							
34	42	-2							
-23	21	0							
7	8	11							

5- Sizce öğrencilerin istenilen özellikleri gözlemlemesi için verilen sayıların sayısı yeterli midir? Siz olsaydınız kaç tane sayı için gözlem yapmalarına fırsat verirdiniz?

Kemal öğretmen modüler aritmetikte 'Çarpımları' ve 'Toplamları' ifade etmeleri için sınıfa; "Siz olsanız hangi gösterimlerde bulunursunuz?" sorusunu yöneltmiştir. Bir müddet sonra

öğrencilerin önerilerini tablodaki verilerle sınamalarını istemiş ve farklı örneklerle ürettikleri fikirleri kullanmalarını sağlamıştır.

6- Kemal öğretmenin öğrencilerinden kendilerine ait gösterimler önermelerine ve kullandırmasına yönelik düşünceniz nelerdir? Bu boşuna zaman harcama olmaz mı?

7- Kemal öğretmenin öğrencilerin fikirlerini sınamak istemesine ilişkin düşünceleriniz nelerdir? Sizce bir 9. sınıf öğrencisi ileri sürdüğü fikrin doğruluğunu kontrol edebilme yeterliliğine sahip midir? Sebepleriyle düşüncelerinizi benimle paylaşabilir misiniz?

8- 9. Sınıf öğrencilerinin hazırbulunuşluk düzeyi göz önüne alındığında burada olduğu gibi öğrenciler ürettikleri fikirleri farklı örnekler üzerinde uygulayabilir mi? Neden? Kemal öğretmenin bu çabasına yönelik düşünceleriniz nelerdir?

Tablo üzerinde yapılan incelemeler sonucu alınan grup kararları tartışılıp, tablo kurallara uygun olarak tamamlandıktan sonra Kemal öğretmen sınıfa; "$a.b\ (mod\ m)\ ve\ b.a\ (mod\ m)$ için durum ne olabilir?" sorusunu yöneltmiştir. Öğretmen, öğrencilerin öne sürdüğü fikirleri uygulatmak için çeşitli örnekler vermiş, elde edilen fikirlerin geçerliliğini tablodaki verilerle test ettirmiştir.

9- Kemal öğretmenin bu uygulamasına yönelik fikriniz nasıldır?

Kemal öğretmen $\mathbb{Z}_m$ kümesinde toplama ve çarpma işlemlerini ve bu işlemlerin özelliklerini açıklamış, çeşitli örnekler ile bunları pekiştirmeye çalışmıştır. Daha sonra Kemal öğretmen sınıfa "$\mathbb{Z}_7$' de

$x^2 + \overline{4} = \overline{2}$ denkleminin çözüm kümesini bulunuz." sorusunu yöneltmiştir. Sevim; "Öğretmenim $x^2 = \overline{3}$ denklemini çözemedim." demiştir.

10- Siz de sınıfınızda bu soruyu irdelemek ister miydiniz?

11- Sevim' in bu ifadesi karşısında tutumunuz ne olurdu?

Kemal öğretmen; "Sevim, $\mathbb{Z}_7$' de karekökü olmayan sayı var mıdır?" sorunu yöneltmiştir.

12- Kemal öğretmenin bu yaklaşımı hakkında düşünceleriniz nelerdir? Sizce Sevim'e daha farklı olarak nasıl bir dönüt verilebilir? Açıklar mısınız? Sevim; "Öğretmenin $\mathbb{Z}_7$ de tüm elemanların karesini aldığımda $\overline{0}, \overline{1}, \overline{2}$ ve $\overline{4}$ elemanlarını elde ettim. O zaman karekökü olmayan sayı $\overline{3}$ mü olur?" demiştir. Kemal öğretmen Sevim' in ileri sürdüğü fikri tahtada

sınıfla paylaşmasını istemiştir. Sevim açıklamasını yaptıktan sonra; "O halde çözüm kümemiz boş kümedir." cevabını vermiştir.

13- Kemal öğretmenin, Sevim' in ileri sürdüğü fikri sınıfa açıklamasını istemesi hakkında düşünceleriniz nelerdir? Kemal öğretmenin bu tutumu uygun bir yaklaşım mıdır?

Kemal öğretmen; "Sevim' in elde ettiği sayıları düşünürsek, $\mathbb{Z}_7$' te elemanların karesini aldığımızda $\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}$ ve $\bar{4}$ elde ederiz. O zaman $\bar{0}, \bar{1}, \bar{2}$ ve $\bar{4}$ elemanlarının karekökü vardır. Sevim' in söylediği gibi $\bar{3}$ ün karekökü yoktur. Ancak bununla beraber $\bar{5}$ elemanının da karekökü yoktur." açıklamasını yapmıştır.

14- Kemal öğretmenin bir matematiksel fikrin nasıl açıklanacağına ilişkin sınıfa yaptığı bu paylaşım için düşünceleriniz nelerdir? Kemal öğretmenin uyguladığından farklı bir yaklaşım sergilenebilir mi? Neden böyle bir yaklaşım seçtiğinizi açıklar mısınız?

Kemal öğretmen; "O halde , $\mathbb{Z}_7$' de $3x^2 + \bar{1} = \bar{4}$ denkleminin çözüm kümesini inceleyelim." demiştir.

15- Sizce Kemal öğretmen sınıfla bu örneği neden incelemek istemiştir? Sizce benzer bir örnek sınıfla paylaşılmışken, bu örneği sınıfla incelemek doğru bir yaklaşım mıdır? (Kazanım için ayrılan ders sürecinde benzer örnekleri inceleme imkanı bulmak mümkün müdür?)

Kemal öğretmen öğrencilere modüler aritmetikte elde ettiği bilgileri; $\mathbb{Z}_6$' da $2x^2 + \bar{5} = \bar{1}$ gibi bir denklemi çözdürme, bir şifreleme, hastanın ilaç alması ya da 182 randevu sisteminin çalışması gibi modüler aritmetikle ilgili bilgileri uygulatmak için yukarıda verilen durumlardan öteye herhangi bir çaba içerisine girmemiştir.

16- Kemal öğretmenin bu yaklaşımı sizce ne kadar uygundur?

17- Modüler aritmetik kavramının günlük hayattaki bahsi geçen kullanım alanlarına ilişkin uygulamalara yer verilmesine yönelik düşünceleriniz nelerdir?

Kemal öğretmen sınıfa; "$\mathbb{Z}_6$' da ve kesirler kümesinde $2x^2 + \bar{5} = \bar{1}$ denkleminin çözümünün olup olmadığını araştıralım." demiştir ve sınıfta tartışma ortamı oluşturmuştur. Öğrencilere her iki durumda da denklemi çözdürmüş ve öğrenciler birinde çözümün olup, diğerinde çözümün olmadığını görmüştür. Ardından Kemal öğretmen sınıfa, "Denklemin bu kümelerden birinde çözümü olduğu halde diğerinde neden çözümü yoktur?" sorusunu

yöneltmiştir. Bu durum karşısında öğrencilerin bir kısmı fikir ileri sürmeye çalışmış, bir kısmı ileri sürdükleri fikri savunmaya çalışmış, bir kısmı cevabı söylemiş, bir kısmı ise farklı fikirler ileri sürdükleri için birbirleri ile tartışmış ve fikir çatışması ile birbirlerini ikna etmeye çalışmışlardır.

18- Bu durum sizin sınıfınızda yaşanmış olsaydı tavrınız, kararlarınız ve tutumunuz ne olurdu? Sizin bu durum karşısındaki düşünceleriniz nelerdir? Peki, Kemal öğretmene tavsiyeleriniz nelerdir?

Kemal öğretmen, dersin sonunda öğrencileri gruplara ayırmış modüler aritmetik içeriğine yönelik pek çok modüler işlem ve modüler denklem çözme ile ilgili çoktan seçmeli bir soru seti vermiştir.

Durum 4 (Aktaş, 2014):

Kemal öğretmen irrasyonel sayıları ifade etmek için 9/B sınıfına; "Her ondalık açılım iki tamsayının oranı olarak yazılabilir mi?" sorusunu yöneltmiştir. Sevim; "Evet öğretmenim rasyonel sayıları devirli veya devirsiz ondalık açılımlar olarak yazıyorduk. O zaman her ondalık açılım bir rasyonel sayı olarak yazılabilir." cevabını vermiştir. Kemal öğretmen sınıfa; "Farklı düşüncesi olan var mı?" diye sormuştur. Tüm sınıf Sevim' nin ileri sürdüğü fikri onaylamıştır.

1- Sizce ilköğretimden hazırbulunuşluk düzeyleri göz önüne alındığında 9. Sınıf öğrencileri ile böyle bir tartışma ortamı oluşturmak uygun mudur?

2- Sizin tecrübelerinize dayanarak Sevim' in fikrinden daha farklı fikirlerin ortaya çıkmasına yönelik düşünceleriniz nelerdir? Siz de benzer durumlarda matematik derslerine girdiğiniz 9. sınıflarda farklı düşünceleri olan öğrencilerin olup olmadığını sorgular mısınız?

Ardından Kemal öğretmen öğrencilerden $\frac{1}{3}, \frac{5}{6}$ ve $\frac{1}{7}$ sayılarının ondalık açılımlarını hesap makinesi ile belirlemelerini istemiştir. Daha sonra öğretmen sınıfa; "Peki sizce $\sqrt{2}$ de böyle bir ondalık açılıma sahip midir?" sorusunu yöneltmiştir. Öğrenciler $\sqrt{2}$' nin de benzer bir ondalık açılıma sahip olduğunu düşünmektedirler.

3- Kemal öğretmenin irrasyonel sayı kavramını açıklamada kullandığı bu yaklaşım için düşünceleriniz (görüşünüz) nelerdir? (öğrenciyi düşündürtme, sorgulatma) Ondalık açılım kavramından yararlanarak irrasyonel sayı kavramını açıklamak uygun bir yaklaşım mıdır?

Kemal öğretmen, öğrencilerinden $\sqrt{2}$ $\sqrt{3}$ ve $\sqrt{5}$ sayılarının ondalık açılımında hesap makinesi kullanmalarını istemiştir. Elde ettikleri sonuçlar karşısında şaşıran öğrencilerden Sevda; "Ondalık açılım olarak yazılamayan rasyonel sayılarda vardır." fikrini ileri sürmüştür. Tolga ise; "Bence verilen köklü ifadeler rasyonel sayı değildir." demiştir.

4- Siz de derslerinizde Kemal öğretmen gibi öğrencileri şaşırtacağını düşündüğünüz ve beklenmedik bulgular ortaya çıkaracak etkinlikler yapar mısınız? Eğer yapıyorsanız aklınıza gelen birkaç tane etkinliğinizi benimle paylaşır mısınız?

5- Siz olsaydınız Sevda ve Tolga' nin bu tartışmasına yönelik tutumunuz ne olurdu?

Kemal öğretmen; Tolga' den ileri sürdüğü fikri açıklamasını istemiştir. Tolga; "√ ifadesinin ondalık açılımına hesap makinesinde baktığımızda devirsiz ve sonu gelmeyen bir açılım elde ediyoruz." açıklamasında bulunmuştur. Kemal öğretmen Tolga'ya, "O zaman Sevda'nın dediği gibi √ sayısı devirsiz ve sonu gelmeyen bir rasyonel sayıdır diyebilir miyiz?" sorusunu yöneltmiştir.

6- Kemal öğretmenin yerinde siz olsaydınız, Tolga'nın öne sürdüğü fikir ile ilgili tartışmayı sürdürüp, öğrencilerin birbirlerine karşıt fikirler söylemelerine izin verir miydiniz? Neden? Bahsi geçen kazanım için ayrılan ders süresinde böyle bir tartışmaya zaman ayırmaya ilişkin düşünceleriniz nelerdir?

7- Kemal öğretmenin, Tolga'ya aklını karıştırıcı bir soru sorması uygun bir yaklaşım mıdır?

Heyecanla araya giren Betül, "Ama öğretmenim sonu gelmeyen ondalık açılımı iki tamsayının oranı biçiminde yazamayız. O halde √ bir rasyonel sayı değildir." demiştir. Bu tartışmayı sonlandıran Kemal öğretmen irrasyonel sayı kavramını açıklamıştır. Kemal öğretmen sınıfa; "Peki farklı bir yolla √ sayısının rasyonel olmadığını, bir irrasyonel sayı olduğunu bize gösterebilecek veya kanıtlayabilecek olan var mı?" diye meydan okumuştur.

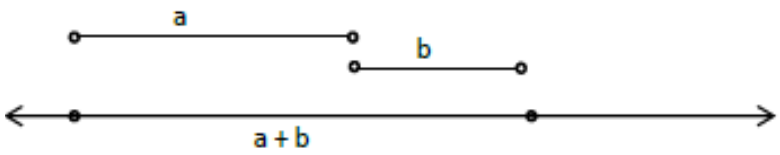
8- Sizce bir 9. sınıf öğrencisi Kemal öğretmenin bu sorusuna cevap için farklı yollar üretebilir mi? Kemal öğretmenin bu beklentisine yönelik düşünceleriniz nelerdir?

9- Kemal öğretmenin yerinde olsaydınız, irrasyonel sayıları belirlerken ondalık açılıma bakmanın yeterli olduğunu düşünerek, bir sayının irrasyonel olduğunu göstermede başka yollar aramaya, başka yollarla göstermeye gerek duyar mıydınız? Neden?

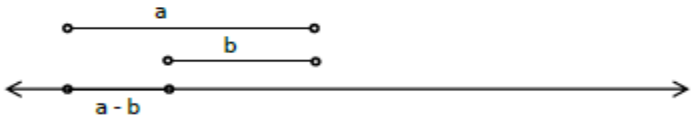
Kemal öğretmen öğrencilerine $\sqrt{2}$ irrasyonel sayısının Pisagor tarafından 'Bir ikizkenar dik üçgenin hipotenüsü üzerine inşa edilen karesel bölgenin alanının, dik üçgenin dik kenarları üzerine inşa edilen karesel bölgelerin alanları toplamına eşittir.' teoreminin ispatı sırasında keşfedildiğini söylemiştir. Ardından o dönemde 'her miktarın iki sayının oranı ile ifade edileceği' inancı çok güçlü olduğundan uzun bir müddet bu keşfin insanlardan gizlendiğini söylemiştir.

Kemal öğretmen sınıfa; "Sayıların tarihçesine bakıldığında, inşa edilen ve edilemeyen sayılar bulunmaktadır. Ölçeksiz cetvel ve pergelle uzunluğu $|a|$ olan bir doğru parçası çizilebiliyorsa a sayısına inşa edilebilir sayı adı verilmektedir. a ve b inşa edilen iki sayı ise $a + b, a - b,$ $a.b$, sayılarının da inşa edildiğini geometrik çizimlerle görebiliriz." demiştir. Ardından öğrencilere ölçeksiz cetvel ve pergel dağıtmış ve bunları rehberliğinde çizdirmeye başlamıştır. Kemal öğretmen tüm sınıfın çizimleri tamamlandıktan sonra, öğrencilerden bu modelleri farklı örnekler için kullanmalarını istemiştir.

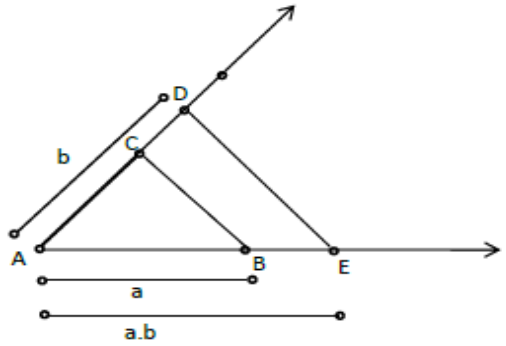
Toplama:



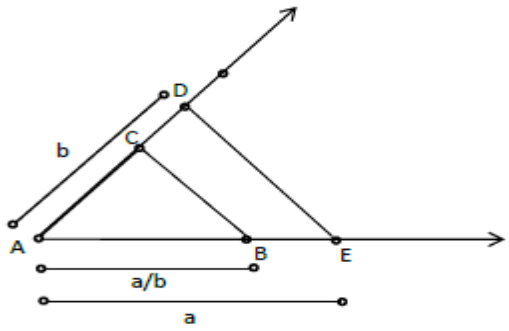
Fark:



Çarpma:



Bölme:



10- Kemal öğretmenin sayıların tarihçesi ile ilgili bu paylaşımına ilişkin düşünceleriniz nelerdir?

11- Kemal öğretmenin öğrencilerden bu modelleri çeşitli örnekler üzerinde uygulamalarını istemesine ilişkin düşünceleriniz nelerdir?

12- Kemal öğretmenin sayıların inşasına yönelik matematiksel fikirlerin nasıl açıklanacağına ilişkin yaptığı gösteri hakkında düşünceleriniz nelerdir?

13- Kemal öğretmenin sayıların inşasına yönelik temel çizimlere yer vermesine ilişkin düşünceleriniz nelerdir? Gerekçeleriyle açıklar mısınız?

EK-3: Matematiğe İlişkin Değerler Öğretmen Adayı Görüşme Protokolü

Merhaba ben Hanife Asena Uyar. Bu görüşmede sizlere seçilen ders planları ve matematik eğitimi değerleri hakkında sorular yönelteceğim. Katılımınız için şimdiden teşekkür ederim. Görüşmemize başlamadan önce, görüşme sırasında paylaşacaklarınızın tümünün gizli tutulacağını belirtmek isterim. Görüşmemizde paylaşılanlar araştırmacılar dışında, üçüncü bir kişi ile paylaşılmayacaktır ve araştırma raporunda isminiz kesinlikle yer almayacaktır. Görüşmeye geçmeden önce sormak istediğiniz soru ya da belirtmek istediğiniz herhangi bir düşünceniz var mı? Görüşmemizi izin verirseniz ses kayıt cihazı aracılığıyla kaydetmek istiyorum. Bunun sizce bir sakıncası var mı? İzin verirseniz sorulara başlamak istiyorum.

1- Ders başında öğrencilere konunun tarihsel gelişimi hakkında video izlettirmek hakkında fikirleriniz nelerdir? Sizce bu durum bir zaman kaybı olmaz mı? Bir an önce derse başlayıp konuyu daha ileri seviyeye taşımak yerine bu konunun tarihsel gelişimini öğrencilere aktarmanın ne gibi zararı ya da faydası vardır? Kararınızda etkili olan sebepler nelerdir?
2- Öğrencilere konunun günlük hayattaki yerinden bahsetmek konusunda neler düşünüyorsunuz? Sizce bu onların kafasını karıştırmaz mı? Ders süreci içerisinde günlük hayat problemlerini de işlemek zaman kaybına yol açmaz mı? Düşüncenizi açıklar mısınız?
3- Öğrencilerinizin sınıfta konu hakkında kendi aralarında tartışmaları sizce bir karmaşa ortaya çıkarır mı? Sizin böyle bir durumda tutumunuz nasıl olur?
4- Sizce istenilen kazanıma öğrencilerinizi adım adım ulaştırmak, kendilerinin keşfetmelerini beklemek zaman kaybı olur mu? Edinilecek kazanımı anlatıp sorulara geçmek zaman konusunda daha verimli olmaz mı?
5- Öğrencilere aktarılan bilgilerin ilgili materyaller ile desteklenmesi konusundaki fikirleriniz nelerdir? Kullanılan materyaller sizce öğrencilerin ilgi odağını farklı bir yöne mi çeker? Bir bilginin kalıcı bir şekilde aktarılmasının en iyi yolu sizce nedir? Seçiminizin sebebi nedir?
6- Sizce öğrencilere ilgili kazanım ile ilgili merak uyandıracak matematik problemleri öğrencilerin verilmek istenilen kazanımın dışına çıkıp anlamaktan uzaklaşmalarına sebep olur mu? Bu tür matematiksel oyunlara zaman ayırmak doğru mu? Siz olsanız öğrencilerinizin ilgisini çekmek için nasıl bir yol izlerdiniz? Neden?

EK-3: Matematiğe İlişkin Değerler Ders Planları Seçim Protokolü

Merhaba ben Hanife Asena Uyar. Araştırmanın bu aşamasında sizlerden seçim yapmanız istenmektedir. Ekte 3 ayrı kazanımın her birine ait 6 adet ders planı bulunmaktadır. Sizden her bir kazanıma ait ders planlarını kendi aralarında olacak şekilde, bir önem sırasına koymanız istenmektedir. Bu aşamada kendi dersinizde hangisini kullanmanın size göre daha verimli olacağı düşüncesini ön planda tutarak en çok kullanmayı istediğinizden en son istediğinize doğru bir sıralama yapmanız istenmektedir.

Bu aşamada elde edilen veriler araştırmacılar dışında üçüncü bir kişi ile paylaşılmayacaktır ve araştırma raporunda isminiz kesinlikle yer almayacaktır. Katılımınız için şimdiden teşekkür ederim.

Ek- 4: Ders Planları

Ders Planı p.1.1

Ders*:* Matematik

Sınıf: 11

Sınıf mevcudu: 28

Sınıf durumu: Heterojen

Ders Saati: 4 ders saati (45'+45'+45'+45')

Grup Sayısı: 4'er kişilik

Öğrenme Alanı: Trigonometri

Alt Öğrenme Alanı: Trigonometrik fonksiyonlar

Kazanım: Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler,

Amaç: Öğrencilerin; Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla oluşturabilmesi,

Beceriler: Matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme

Yöntem ve Teknikler: Buluş yoluyla öğretim, grupla çalışma tekniği, bilgisayar destekli öğretim, düz anlatım tekniği, gösteri tekniği

Araç ve gereçler: Kalem, kâğıt, silgi, bilgisayar, hesap makinası ve geogebra programı

Hazır bulunuşluk düzeyi: İki üçgenin benzerliğini açıklar, iki üçgenin benzer olması için gerekli olan asgari koşulları belirler (9.sınıf). Analitik düzlemde iki nokta arasındaki uzaklığı veren bağıntıyı oluşturur ve uygulamalar yapar (10.sınıf). İki dereceden bir bilinmeyen denklemin çözüm kümesini bulur (10.sınıf). Öğrenci birim çemberi bilir (11.sınıf). Açı ölçü birimlerinde derece ile radyanı ilişkilendirir (11.sınıf).

Faydalanılan Kaynaklar: Ortaöğretim matematik programı,11.sınıf MEB Matematik ders kitabı, Web sitesi (www.youtube.com)

DERS

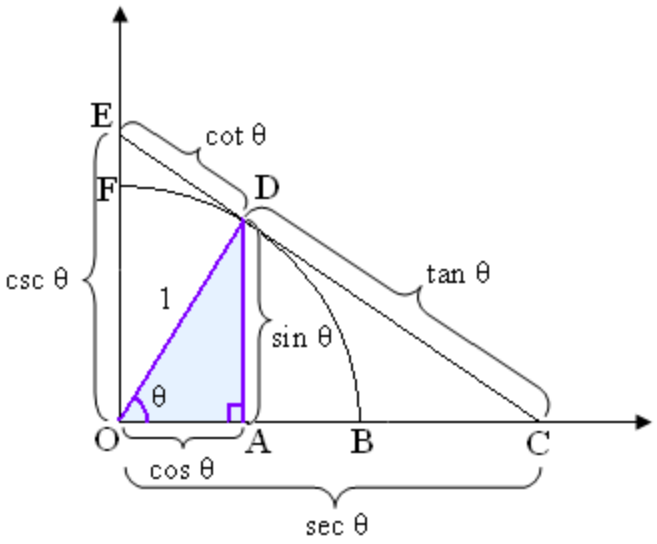
Öğrencilere trigonometrinin kelime anlamını bilip bilmedikleri sorularak derse giriş yapılır. Söz almak isteyen öğrenciler ayağa kaldırılarak fikirlerini söylemeleri istenir. Tartışma ortamı asıl tanım yapılarak sonlandırılır.

Önceki trigonometri bilgilerine dair neler hatırladıkları sorulur. Trigonometrik fonksiyonlardan söz etmeleri istenir. Önceki trigonometri bilgilerine kısa bir geçiş yapılır.

Öğrencilere önceki bilgilerine ilişkin sorular dağıtılarak bireysel olarak bu sorulara cevap vermeleri istenir. Öğrencilere tanınan süre sona erdikten sonra cevaplar verilerek asıl etkinliğe geçilir.

Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla oluşturabilmelerini sağlamak için öğrencilere etkinlik dağıtılır ve daha önceki derslerde oluşturulan 4 erli gruplar halinde çalışacakları söylenir.

Etkinlik sonunda öğrencilere birim çember yardımıyla trigonometrik fonksiyonların aşağıdaki gibi tekrar oluşturulabileceği ifade edilir.



Öğrencilere bu etkinlik sonunda kafalarında oluşan düşünceler sorulur. Anlamadıkları bölümler sorulur ve açıklanır.

"Artık y eksenini sin ekseni, x eksenini cos olarak adlandırabiliriz." açıklaması yapıldıktan sonra etkinlik sonlandırılır.

2.ders saatinde öğrencilere trigonometrik fonksiyonların aldıkları değerlerin bölgelere göre işaretlerini öğretmek amacıyla bir etkinlik dağıtılır. Öğrenciler etkinliği bireysel yaparlar. Öğrenciler etkinlik sonunda elde ettikleri sonuçları sınıfla paylaşırlar. Farklı düşünen öğrencilerin kendi aralarında bir süre bu konuyu konuşmalarına izin verilir. Son olarak öğretmen bu fonksiyonların bölgelere göre işaretlerini söyler ve etkinlik sonlandırılır.

Öğrencilere farklı ölçülere sahip açıların sinüs ve kosinüs fonksiyonları altında aldığı değerleri bir tabloya yerleştirmeleri istenir. Öğretmen öğrencilerin arasında dolaşırken öğrencilerin açı ölçü biriminin radyan olduğuna dikkat çekilmelidir.

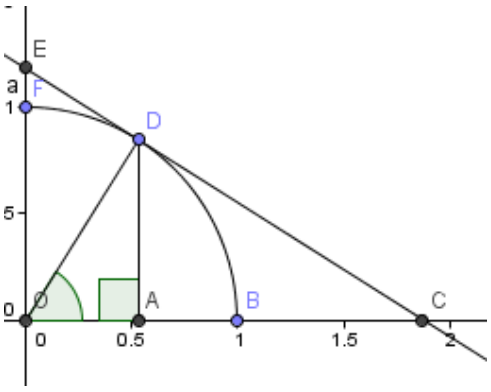
Öğrencilere etkinlik sonunda "Bu iki trigonometrik fonksiyonun aldığı değerleri bir aralığa sıkıştırmamız mümkün mü?" sorusu yöneltilir. Oluşturulan tartışma ortamı öğrencilerden sin α ve cosα trigonometrik fonksiyonlarının aldığı değerlerin $-1 \leq sin\alpha \leq 1$ ve $-1 \leq cos\alpha \leq 1$ aralığına sıkıştırılabileceği cevabı alındıktan sonra sonlandırılır. Öğrencilere anlamadıkları kısımlar sorulur ve açıklanır.

Dersin sonunda öğrencilere değerlendirme soruları dağıtılır. Cevaplar alınarak ders sonlandırılır.

Değerlendirme:

(Değerlendirme bireysel yapılacaktır.)

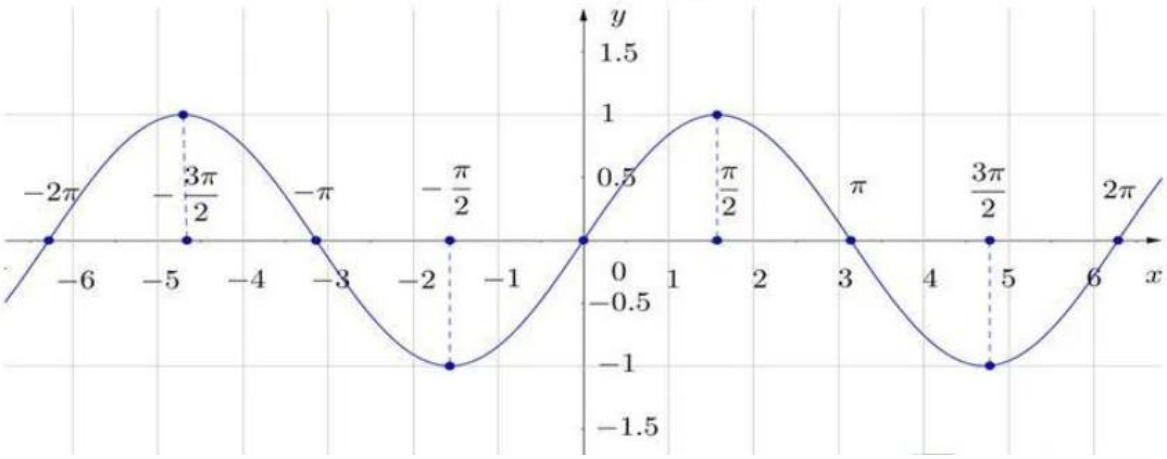
1. Yandaki birim çember üzerindeki



- D noktasının apsisi ..... $Cos\theta$ .....
- D noktasının ordinatı .....Sinϴ .....
- E noktasının ordinatı ..... cscϴ .....
- C noktasının apsisi ..... secϴ ..... olarak ifade edilir.
- |ED|.....cotϴ.....dır.
- |DC|.....tanϴ.....dır.

2. Aşağıda grafikleri verilen trigonometrik fonksiyonların tanım ve görüntü kümelerini belirleyiniz.

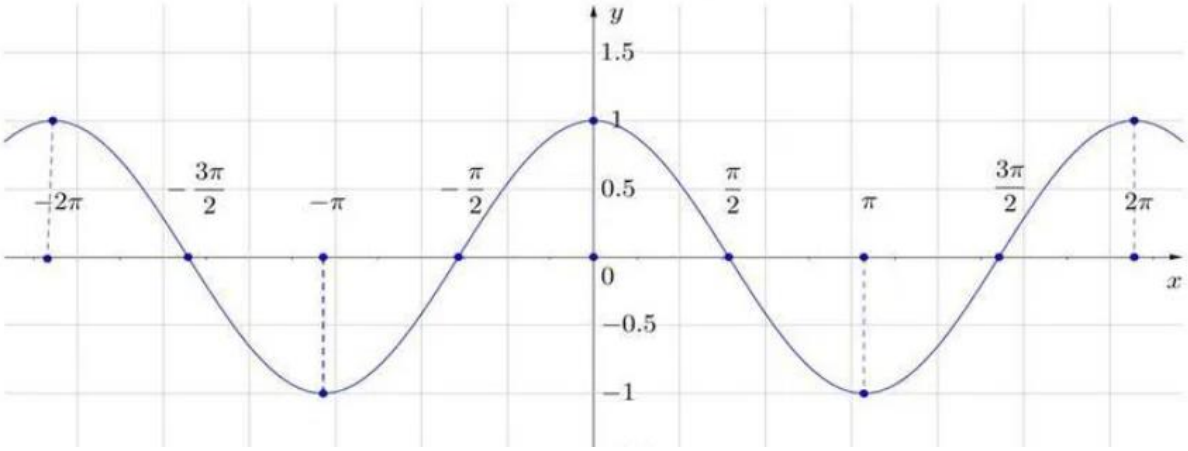
a) $f(x) = sinx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

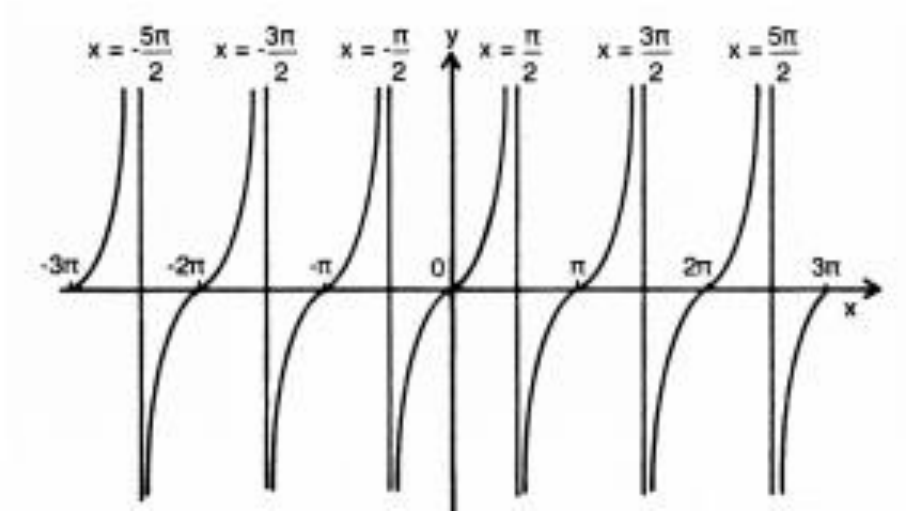
b) $f(x) = cosx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

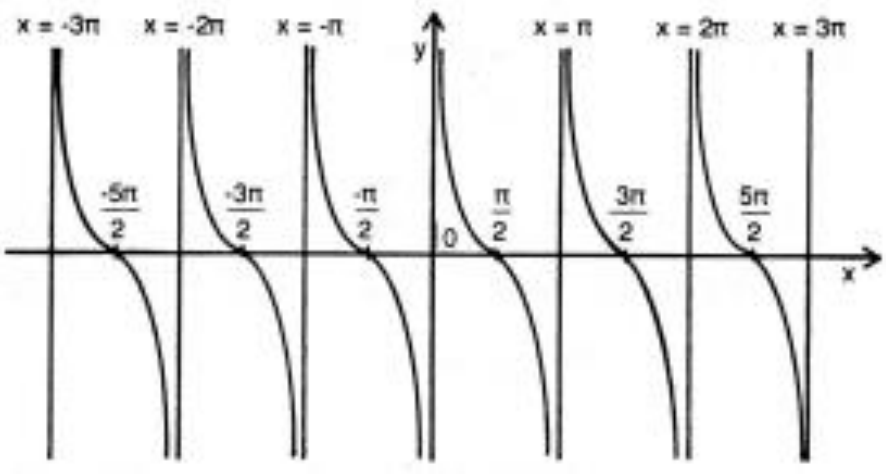
c) $f(x) = tanx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

d) $f(x) = cotx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

Ders planı p.1.2

Ders*:* Matematik

Sınıf: 11

Sınıf mevcudu: 28

Sınıf durumu: Heterojen

Ders Saati: 4 ders saati (45'+45'+45'+45')

Grup Sayısı: 4'er kişilik

Öğrenme Alanı: Trigonometri

Alt Öğrenme Alanı: Trigonometrik fonksiyonlar

Kazanım: Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler,

Amaç: Öğrencilerin; Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla oluşturabilmesi,

Beceriler: Matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme

Yöntem ve Teknikler: Buluş yoluyla öğretim, grupla çalışma tekniği, bilgisayar destekli öğretim, düz anlatım tekniği, gösteri tekniği

Araç ve gereçler: Kalem, kâğıt, silgi, bilgisayar, hesap makinası ve geogebra programı

Hazır bulunuşluk düzeyi:

İki üçgenin benzerliğini açıklar, iki üçgenin benzer olması için gerekli olan asgari koşulları belirler (9.sınıf).

Analitik düzlemde iki nokta arasındaki uzaklığı veren bağıntıyı oluşturur ve uygulamalar yapar (10.sınıf).

İki dereceden bir bilinmeyen denklemin çözüm kümesini bulur (10.sınıf).

Öğrenci birim çemberi bilir (11.sınıf).

Açı ölçü birimlerinde derece ile radyanı ilişkilendirir (11.sınıf).

Faydalanılan Kaynaklar: Ortaöğretim matematik programı,11.sınıf MEB Matematik ders kitabı, Web sitesi (www.youtube.com)

DERS

Öğrencilere trigonometrinin tarihsel gelişimi hakkında video izlettirilir. Videodan sonra trigonometrinin kelime anlamı hakkında konuşulur. Aynı zamanda üçgenlerin açıları ile kenarları arasındaki bağıntıları konu edinen matematik dalı olarak tanım yapılır.

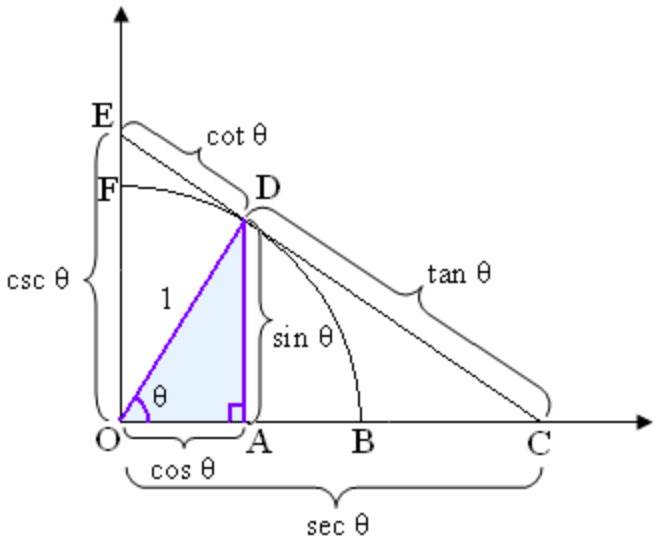
Öğrencilerde merak uyandırmak adına matematik tarihinden bir hikaye anlatılır.

“Fatih Sultan Mehmed Han Hazretleri İstanbul kuşatması esnasında Galata Kulesi önündeki düşman donanmasını vurmak istiyordu. Bu ise topların Beyoğlu sırtlarından ateşlenmesi ile mümkün olabilirdi. Ancak bunun neticesinde Galatalıların evleri yıkılabilirdi. Halbuki Osmanlılar ile Galatalılar arasında bir dostluk anlaşması vardı. Bunun neticesinde Fatih Hazretleri, ince hesap ve düzenlemeler neticesinde gülle aşırabilen toplar yapmayı plânladı. Plânını bizzat kendisi çizdi. Böylece büyük bir kumandan olmasının yanında tarihe havan topunu icad eden bir ilim adamı olarak da geçti”.

Hikaye anlatıldıktan sonra öğrencilerden fikirleri alınır. “Sizce Fatih Sultan Mehmed planlarını ve hesaplamalarını yaparken hangi adımları izlemiştir?” sorusu öğrencilere yöneltilir. Farklı görüşler öğrenciler ile birlikte tartışılır. Tartışma sonunda öğrencilerin merakları giderilir ve konu ile alakalı soruları cevaplanır.

Önceki trigonometri bilgilerine dair neler hatırladıkları sorulur. Trigonometrik fonksiyonlardan söz etmeleri istenir. Önceki trigonometri bilgilerine kısa bir geçiş yapılır. Öğrencilere bu bilgileri ile alakalı sorular sorulur ve önce bireysel çözmeleri daha sonra da çözümlerini anlatmaları istenir. Farklı çözüm yolları bulunuyor ise bu çözümler öğrenciler ile birlikte tartışılır.

Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla oluşturabilmelerini sağlamak için öğrencilere etkinlik dağıtılır ve daha önceki derslerde oluşturulan 4 erli gruplar halinde çalışacakları söylenir. Etkinlik sonunda öğrencilere birim çember yardımı ile trigonometrik fonksiyonların aşağıdaki gibi tekrar şekillendirilebileceği ifade edilir.



"Artık y eksenini sin ekseni, x eksenini cos olarak adlandırabiliriz." açıklaması yapıldıktan sonra etkinlik sonlandırılır.

2.ders saatinde öğrencilere trigonometrik fonksiyonların aldıkları değerlerin bölgelere göre işaretlerini öğretmek amacıyla ikinci bir etkinlik dağıtılır. Öğrenciler etkinliği bireysel yaparlar. Öğrenciler etkinlik sonunda elde ettikleri sonuçları sınıfla paylaşırlar. Son olarak öğretmen bu fonksiyonların bölgelere göre işaretlerini söyler etkinlik sonlandırılır.

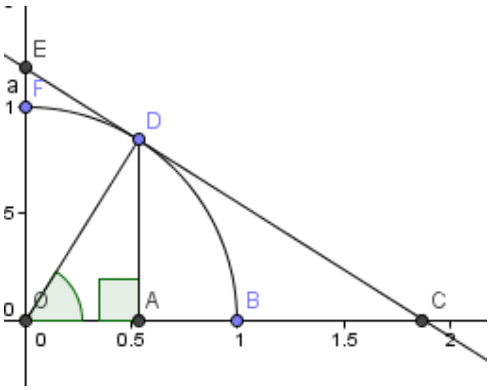
Daha sonra öğrencilere cosinüs ve kosinüs fonksiyonlarının aldığı değerlerin $-1 \leq sin\alpha \leq 1$ ve $1 \leq cos\alpha \leq 1$ aralığında olduğunu göstermek amacıyla bir etkinlik düzenlenir. Etkinlikte öğrencilerden farklı açı değerlerinin kosinüs ve sinüs fonksiyonları altındaki görüntülerini bir tabloya yerleştirmelerini ve sınıf içerisinde tartışmaları istenir. Tartışmanın sonunda öğrencilerden sinα ve cosα trigonometrik fonksiyonlarının aldığı değerlerin $-1 \leq sin\alpha \leq 1$ ve $-1 \leq cos\alpha \leq 1$ aralığına sıkıştırılabileceği cevabı alındıktan sonra etkinlik sonlandırılır.

Dersin sonunda öğrencilere değerlendirme soruları dağıtılır. Cevaplar alınarak ders sonlandırılır.

Değerlendirme:

(Değerlendirme bireysel yapılacaktır.)

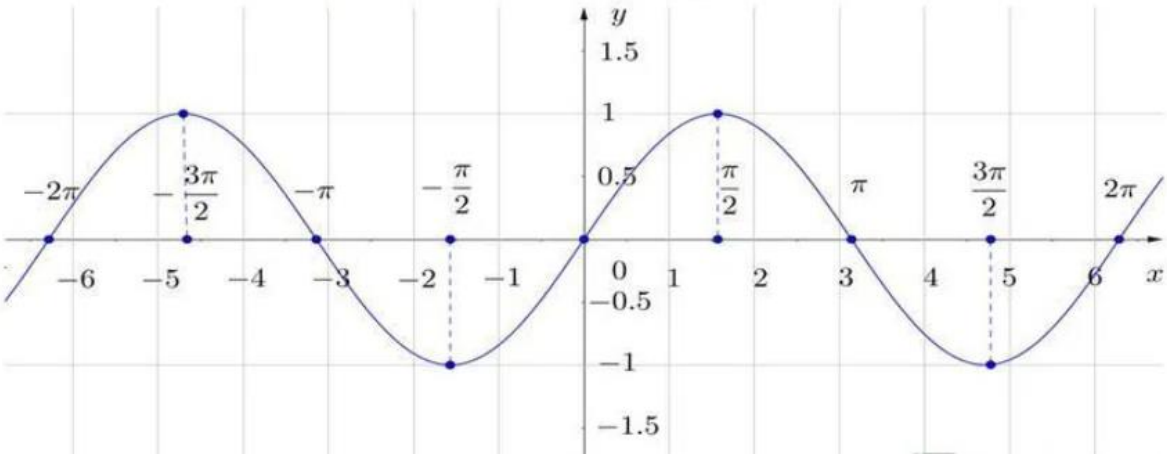
1. Yandaki birim çember üzerindeki



- D noktasının apsisi …… $Cos\theta$ ……
- D noktasının ordinatı ……Sinϴ ……..
- E noktasının ordinatı …… cscϴ …….
- C noktasının apsisi …… secϴ …….
  olarak ifade edilir.
- |ED|……..cotϴ……..dır.
- |DC|…….tanϴ……..dır.

2. Aşağıda grafikleri verilen trigonometrik fonksiyonların tanım ve görüntü kümelerini belirleyiniz.

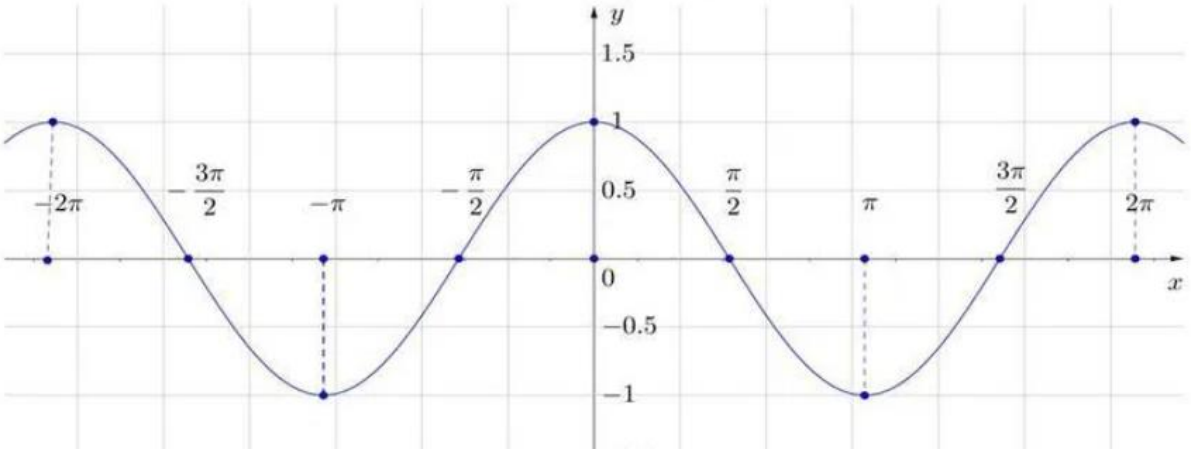
a) $f(x) = sinx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

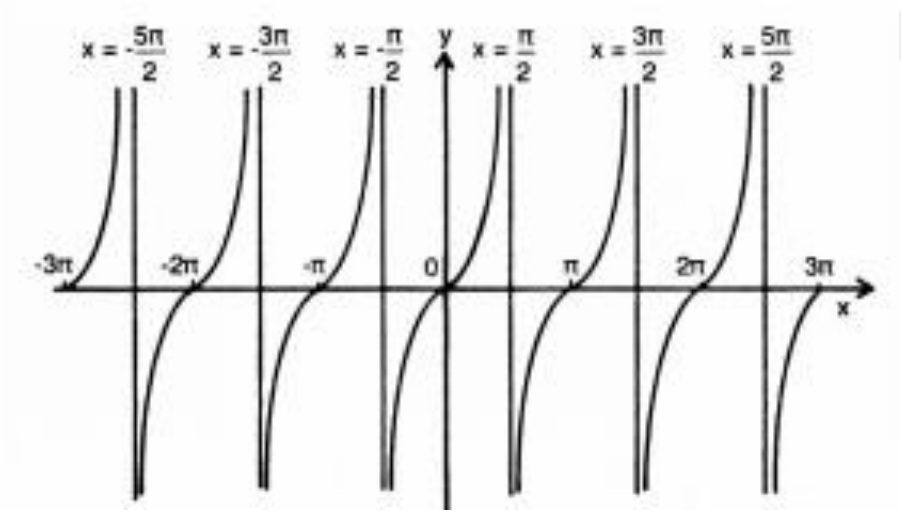
b) $f(x) = cosx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

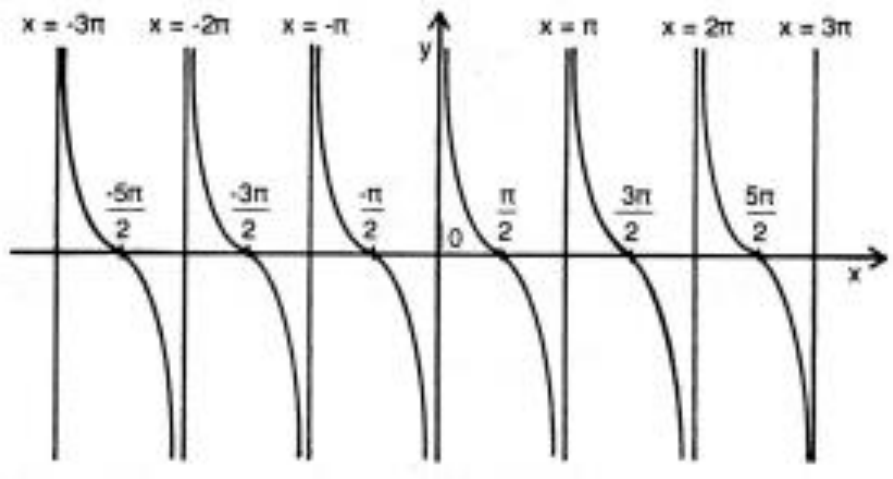
c) $f(x) = tanx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

d) $f(x) = cotx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

Ders Planı p.1.3

Ders*:* Matematik

Sınıf: 11

Sınıf mevcudu: 28

Sınıf durumu: Heterojen

Ders Saati: 4 ders saati (45'+45'+45'+45')

Grup Sayısı: 4'er kişilik

Öğrenme Alanı: Trigonometri

Alt Öğrenme Alanı: Trigonometrik fonksiyonlar

Kazanım: Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler,

Amaç: Öğrencilerin; Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla oluşturabilmesi,

Beceriler: Matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme

Yöntem ve Teknikler: Buluş yoluyla öğretim, grupla çalışma tekniği, bilgisayar destekli öğretim, düz anlatım tekniği, gösteri tekniği

Araç ve gereçler: Kalem, kâğıt, silgi, bilgisayar, hesap makinası ve geogebra programı

Hazır bulunuşluk düzeyi:

İki üçgenin benzerliğini açıklar, iki üçgenin benzer olması için gerekli olan asgari koşulları belirler (9.sınıf).

Analitik düzlemde iki nokta arasındaki uzaklığı veren bağıntıyı oluşturur ve uygulamalar yapar (10.sınıf).

İki dereceden bir bilinmeyen denklemin çözüm kümesini bulur (10.sınıf).

Öğrenci birim çemberi bilir (11.sınıf).

Açı ölçü birimlerinde derece ile radyanı ilişkilendirir (11.sınıf).

Faydalanılan Kaynaklar: Ortaöğretim matematik programı,11.sınıf MEB Matematik ders kitabı, Web sitesi (www.youtube.com)

DERS

Öğrencilere bu dersin sonunda trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla oluşturabilecekleri, sinüs ve kosinüs fonksiyonlarının görüntü kümelerini belirleyebilecekleri, trigonometrik özdeşlikleri gösterebilecekleri, trigonometrik fonksiyonların bölgelere göre işaretlerini belirleyebilecekleri ifade edilir.

Öğrencilere trigonometrinin tarihsel gelişimi hakkında video 1 izlettirilir. Video 1 den sonra trigonometrinin kelime anlamı hakkında konuşulur. Aynı zamanda üçgenlerin açıları ile kenarları arasındaki bağıntıları konu edinen matematik dalı olarak tanım yapılır.

Tanım yapıldıktan sonra öğrencilere trigonometrinin kullanım alanları hakkında bilgi edinmeleri açısından video 2 izlettirilir.

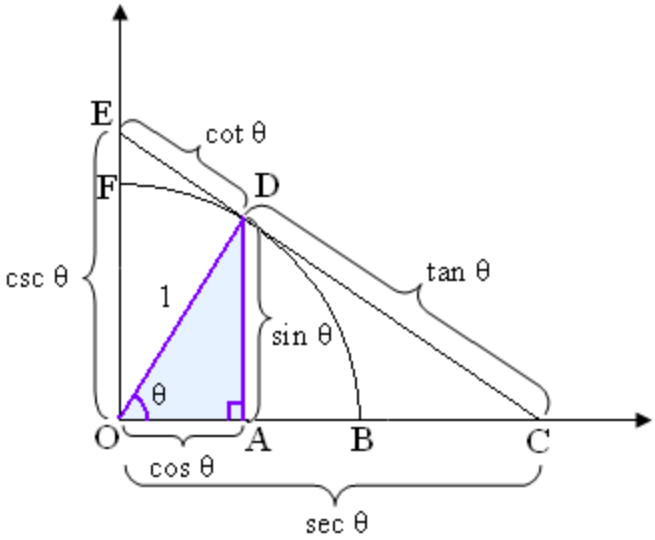
Önceki trigonometri bilgilerine dair neler hatırladıkları sorulur. Trigonometrik fonksiyonlardan söz etmeleri istenir. Önceki trigonometri bilgilerine kısa bir geçiş yapılır.

(Bilgi Kağıdı)

Öğrencilere Sorular dağıtılarak bireysel olarak bu sorulara cevap vermeleri istenir. Öğrencilere tanınan süre sona erdikten sonra cevaplar verilerek asıl etkinliğe geçilir (10 dk). Bu derste trigonometriyi bu şekilde tanımlamayı bir kenara bırakıp bu fonksiyonları yeni bir şekilde tanımlayacağımızdan söz ederek öğrencilerin dikkatleri derse çekilir.

Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla oluşturabilmelerini sağlamak için öğrencilere Etkinlik 1 dağıtılır ve daha önceki derslerde oluşturulan 4 erli gruplar halinde çalışacakları söylenir.

Etkinlik 1 sonunda öğrencilere birim çember yardımıyla trigonometrik fonksiyonların aşağıdaki gibi tekrar oluşturulabileceği ifade edilir.



Öğrendiklerinin kalıcılığını arttırmak amacıyla Materyal 1 sunulur.

"Artık y eksenini sin ekseni, x eksenini cos olarak adlandırabiliriz." açıklaması yapıldıktan sonra etkinlik sonlandırılır.

2.ders saatinde öğrencilere trigonometrik fonksiyonların aldıkları değerlerin bölgelere göre işaretlerini öğretmek amacıyla Etkinlik 2dağıtılır (10 dk). Öğrenciler etkinliği bireysel yaparlar. Etkinliğin 2.adımında öğretmen öğrencilere "İpucu: Birim çember üzerindeki bir nokta ile oluşturulan açının radyan cinsinden ölçüsü a olmak üzere bu noktanın apsisi $cosa$ ve ordinatı $sina$'dır." ipucunu verir. Öğrenciler etkinlik sonunda elde ettikleri sonuçları sınıfla paylaşırlar. Son olarak öğretmen bu fonksiyonların bölgelere göre işaretlerini söyler etkinlik sonlandırılır. Öğrencilere Materyal 2 gösterilir.

Öğrenciler ile fonksiyonların görüntü kümelerinin ne olacağı tartışılır. Tartışma görüntü kümesi $(-1,1)$ aralığına ulaştığında sonlandırılır.

Sinüs ve kosinüs trigonometrik fonksiyonlarının aldığı değerlerin $-1 \leq sin\alpha \leq 1$ ve

$-1 \leq cos\alpha \leq 1$ aralığında olduğunu göstermek amacıyla öğrencilere Etkinlik 3 dağıtılır. Etkinlik grup çalışmasıyla tamamlanır, öğretmen öğrencilerin arasında dolaşırken öğrencilerin açı ölçü biriminin radyan olduğuna dikkat çekilmelidir.

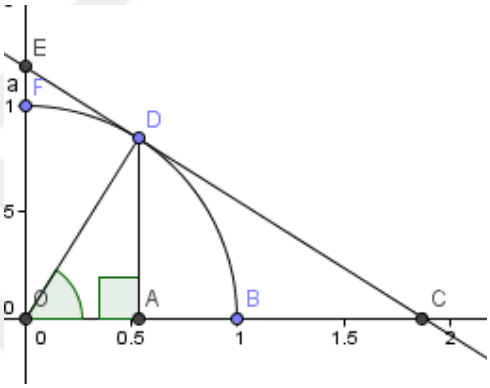
Etkinlik 3 de öğrenciler adımları gerçekleştirir. Adımlar sonucunda öğrencilerden sinα ve cosα trigonometrik fonksiyonlarının aldığı değerlerin $-1 \leq sin\alpha \leq 1$ ve $-1 \leq cos\alpha \leq 1$ aralığına sıkıştırılabileceği cevabı alındıktan sonra kritik düşünmeye geçilir.

Kritik düşünmede öğretmen öğrencilere "*İpucu: Birim çember üzerindeki ölçüsü a olan merkez açının çemberi kestiği noktanın (B) koordinatlarını düşünün*! "ipucunu verir. Öğrencilerden neden olarak B noktası birim çember üzerinde olduğundan $B(x,y)$ nin apsisinin ya da ordinatının mutlak değerinin en fazla 1 olduğu cevabı alındıktan sonra etkinlik sonlandırılır.

Değerlendirme:

(Değerlendirme bireysel yapılacaktır.)

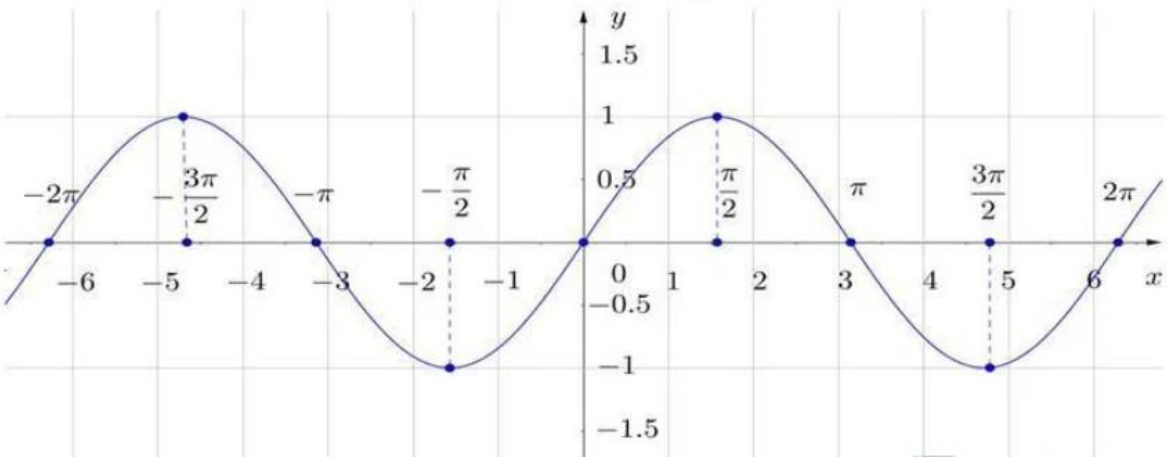
1. Yandaki birim çember üzerindeki



- D noktasının apsisi ..... $Cos\theta$ .....
- D noktasının ordinatı .....Sinϴ .....
- E noktasının ordinatı ..... cscϴ .....
- C noktasının apsisi ..... secϴ .....
  olarak ifade edilir.
- |ED|.....cotϴ.....dır.
- |DC|.....tanϴ.....dır.

2. Aşağıda grafikleri verilen trigonometrik fonksiyonların tanım ve görüntü kümelerini belirleyiniz.

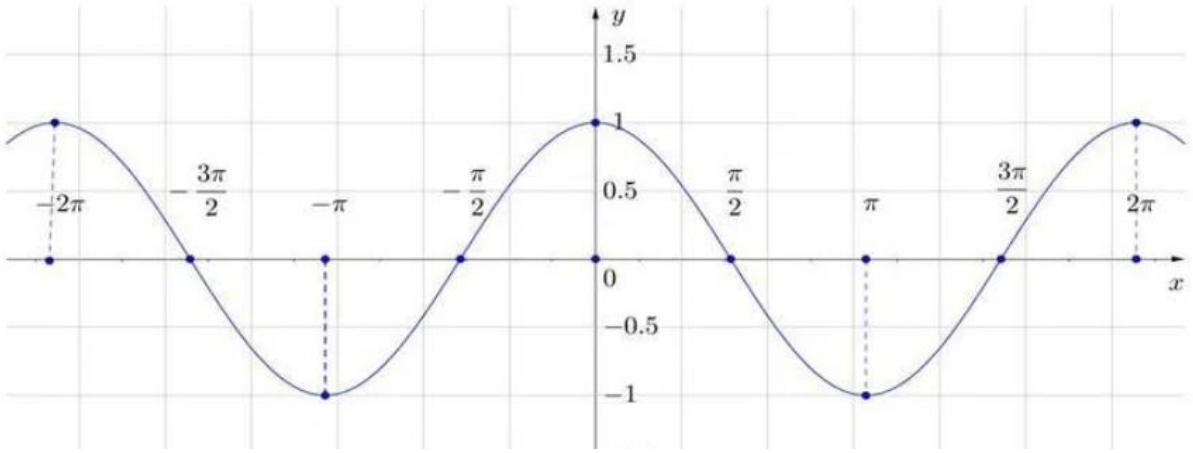
e) $f(x) = sinx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

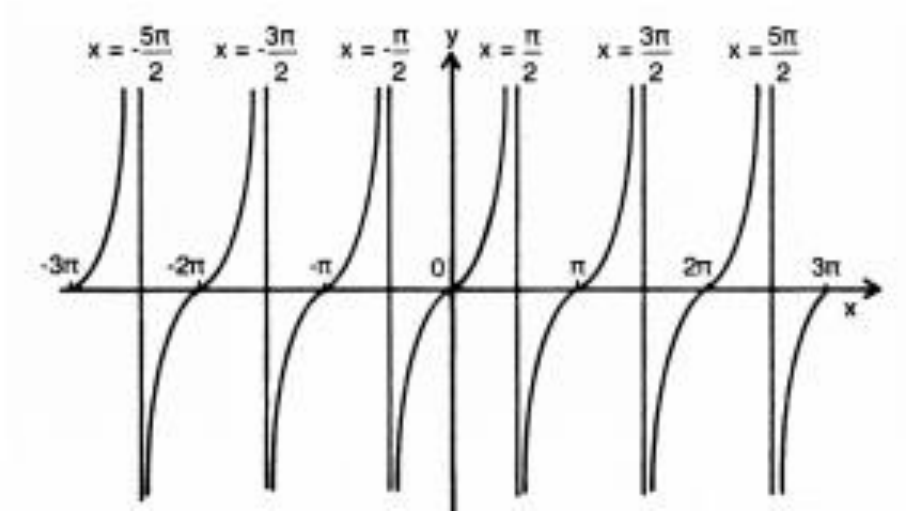
f) $f(x) = cosx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

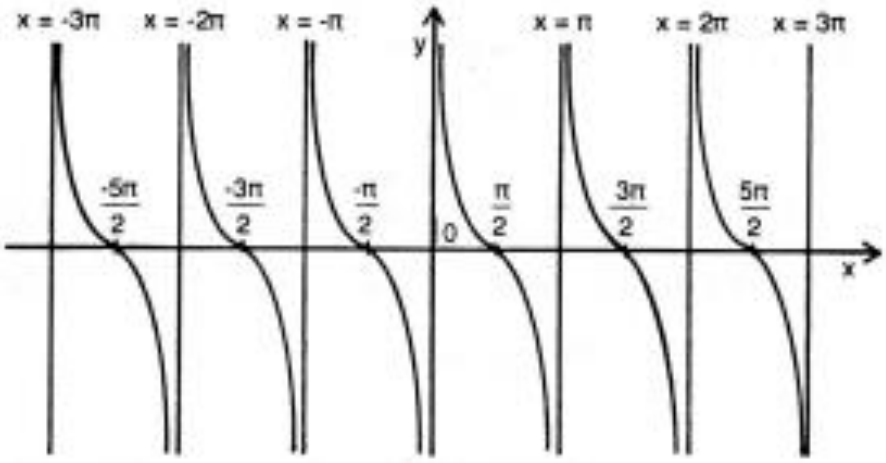
g) $f(x) = tanx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

h) $f(x) = cotx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

Ders Planı p.1.4

Ders*:* Matematik

Sınıf: 11

Sınıf mevcudu: 28

Sınıf durumu: Heterojen

Ders Saati: 4 ders saati (45'+45'+45'+45')

Grup Sayısı: 4'er kişilik

Öğrenme Alanı: Trigonometri

Alt Öğrenme Alanı: Trigonometrik fonksiyonlar

Kazanım: Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler,

Amaç: Öğrencilerin; Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla oluşturabilmesi.

Beceriler: Matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme

Yöntem ve Teknikler: Buluş yoluyla öğretim, grupla çalışma tekniği, bilgisayar destekli öğretim, düz anlatım tekniği, gösteri tekniği

Araç ve gereçler: Kalem, kâğıt, silgi, bilgisayar, hesap makinası ve geogebra programı

Hazır bulunuşluk düzeyi:

İki üçgenin benzerliğini açıklar, iki üçgenin benzer olması için gerekli olan asgari koşulları belirler (9.sınıf).

Analitik düzlemde iki nokta arasındaki uzaklığı veren bağıntıyı oluşturur ve uygulamalar yapar (10.sınıf).

İki dereceden bir bilinmeyen denklemin çözüm kümesini bulur (10.sınıf).

Öğrenci birim çemberi bilir (11.sınıf).

Açı ölçü birimlerinde derece ile radyanı ilişkilendirir (11.sınıf).

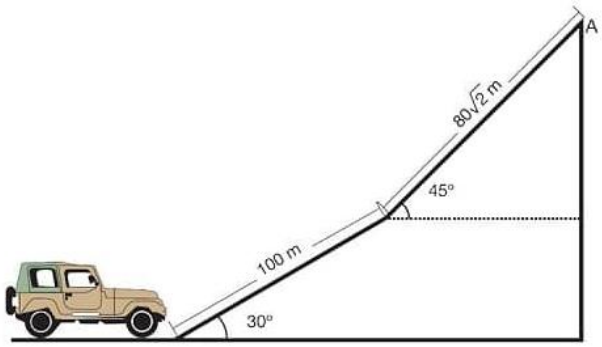
Faydalanılan Kaynaklar: Ortaöğretim matematik programı,11.sınıf MEB Matematik ders kitabı, Web sitesi (www.youtube.com)

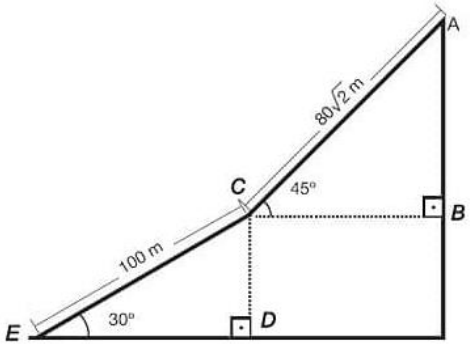
DERS

Öğrencilere trigonometrinin kullanım alanları hakkında fikirleri sorulur. Daha sonra bu konu ile ilgili bir video izletilir. Videodan sonra öğrenciler ile trigonometrinin kelime anlamı hakkında konuşulur. Aynı zamanda üçgenlerin açıları ile kenarları arasındaki bağıntıları konu edinen matematik dalı olarak tanım yapılır.

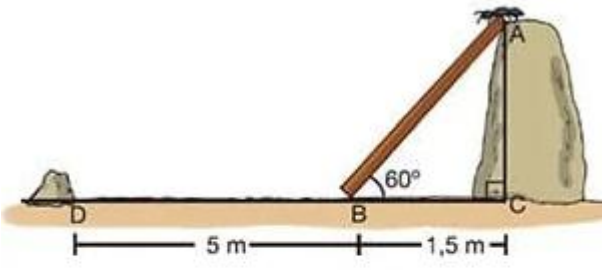
Önceki trigonometri bilgilerine dair neler hatırladıkları sorulur. Trigonometrik fonksiyonlardan söz etmeleri istenir. Önceki trigonometri bilgilerine kısa bir geçiş yapılır. Daha sonra aşağıdaki sorular sorulur ve bireysel cevaplamaları istenir.

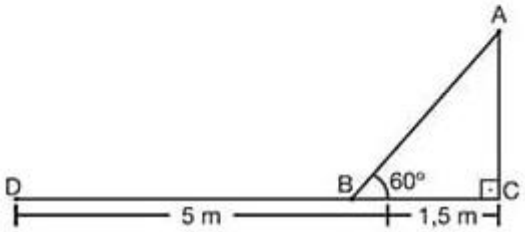
1) Bir arazi aracı zeminle 30°'lik açı yapan bir yolda 100 m ilerliyor ve daha sonraki 802–√802 m'lik yolda yolun zeminle yaptığı açı 15° daha artıyor. Araç A noktasına ulaştığında yerden yüksekliği kaç metre olur?



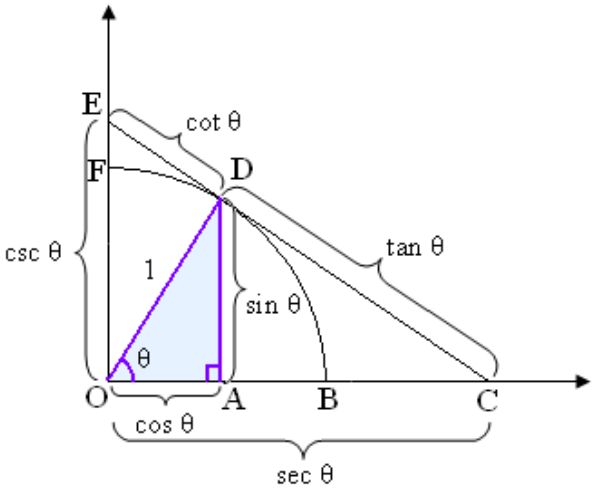


2) Bir kayaya dayalı duran dal parçasının üst ucunda bulunan karınca, bulduğu buğday tanesini yuvasına götürmek istiyor. Buna göre buğday tanesini yuvasına kadar kaç metre taşımalıdır?





Öğrencilere tanınan süre sona erdikten sonra doğru cevaplar verilerek asıl etkinliğe geçilir. Birinci etkinlikte öğrencilerin 4 erli gruplar halinde çalışarak birim çember yardımıyla trigonometrik fonksiyonların aşağıdaki gibi oluşturabilmeleri sağlanır.



Öğrencilere öğrendiklerinin kalıcılığını arttırmak adına Geogebra programı ile bir materyal gösterilir. Öğrencilere bu etkinlik sonunda "x ve y eksenini farklı şekilde adlandırabilir miyiz?" sorusu yöneltilir. Oluşturulan tartışma ortamı "Artık y eksenini sin ekseni, x eksenini cos olarak adlandırabiliriz." açıklaması yapıldıktan sonra sonlandırılır.

2. Ders saatinde öğrenciler ile trigonometrik fonksiyonların aldıkları değerlerin bölgelere göre işaretlerini öğretmek amacıyla bir etkinlik yapılır. Etkinlikte birim çemberden ve yukarıdaki eksenler hakkındaki bilgiden yararlanarak öğrencilerden işaretler tablosunu doldurmaları istenir. Son olarak öğretmen bu fonksiyonların bölgelere göre işaretlerini söyler etkinlik sonlandırılır.

Sinüs ve kosinüs trigonometrik fonksiyonlarının aldığı değerlerin $-1 \leq sin\alpha \leq 1$ ve

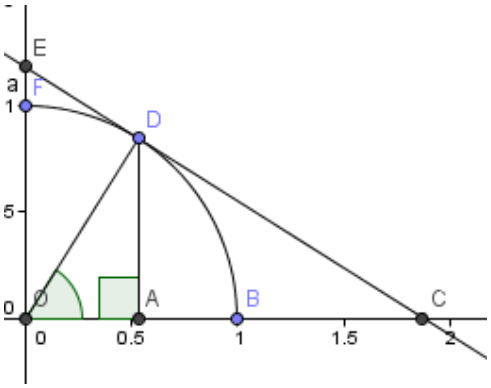
$-1 \leq cos\alpha \leq 1$ aralığında olduğunu göstermek amacıyla öğrencilere bir etkinlik daha dağıtılır. Etkinlik grup çalışmasıyla tamamlanır, öğretmen öğrencilerin arasında dolaşırken öğrencilerin açı ölçü biriminin radyan olduğuna dikkat çekilmelidir. Öğrencilerden etkinlikle alakalı fikirleri alınır. Daha sonra öğrencilere sinα ve cosα trigonometrik fonksiyonlarının aldığı değerlerin $-1 \leq sin\alpha \leq 1$ ve $-1 \leq cos\alpha \leq 1$ aralığına sıkıştırılabileceği cevabı verildikten sonra etkinlik sonlandırılır.

Dersin sonunda öğrencilere değerlendirme soruları dağıtılır. Cevaplar alınarak ders sonlandırılır.

Değerlendirme:

(Değerlendirme bireysel yapılacaktır.)

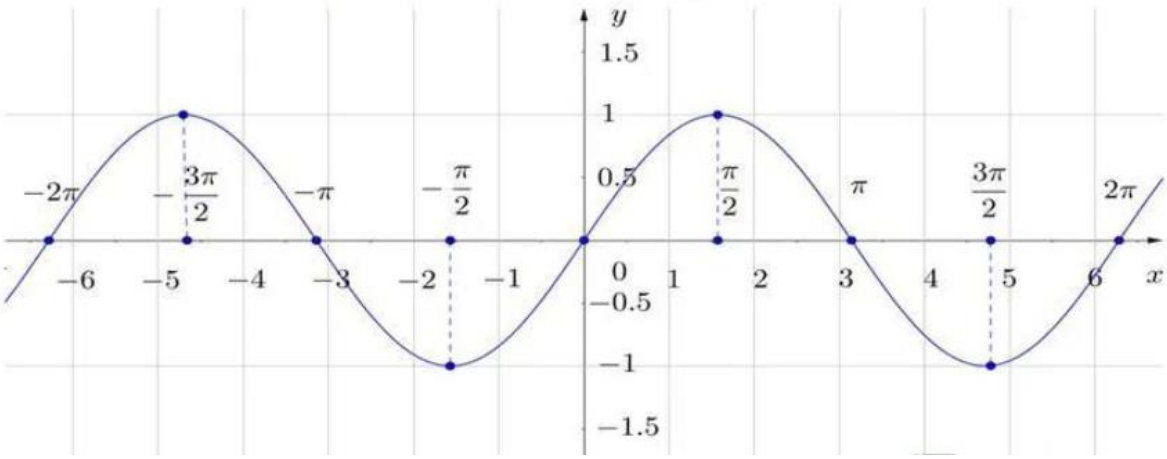
1. Yandaki birim çember üzerindeki



- D noktasının apsisi …… $Cos\theta$ ……
- D noktasının ordinatı ……SinΘ ……..
- E noktasının ordinatı …… cscΘ …….
- C noktasının apsisi …… secΘ ……. olarak ifade edilir.
- |ED|.....cotΘ.....dır.
- |DC|…….tanΘ……dır.

2. Aşağıda grafikleri verilen trigonometrik fonksiyonların tanım ve görüntü kümelerini belirleyiniz.

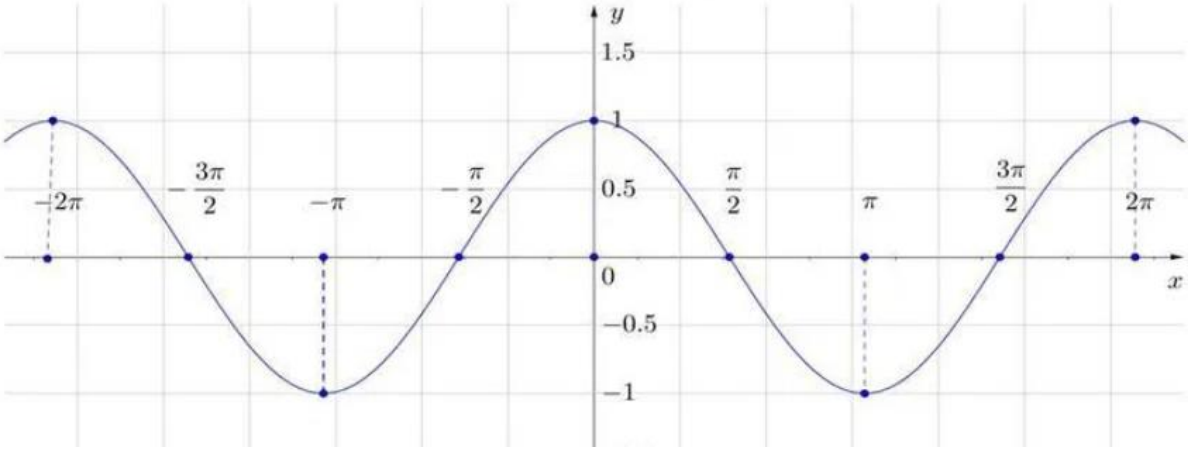
i) $f(x) = sinx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

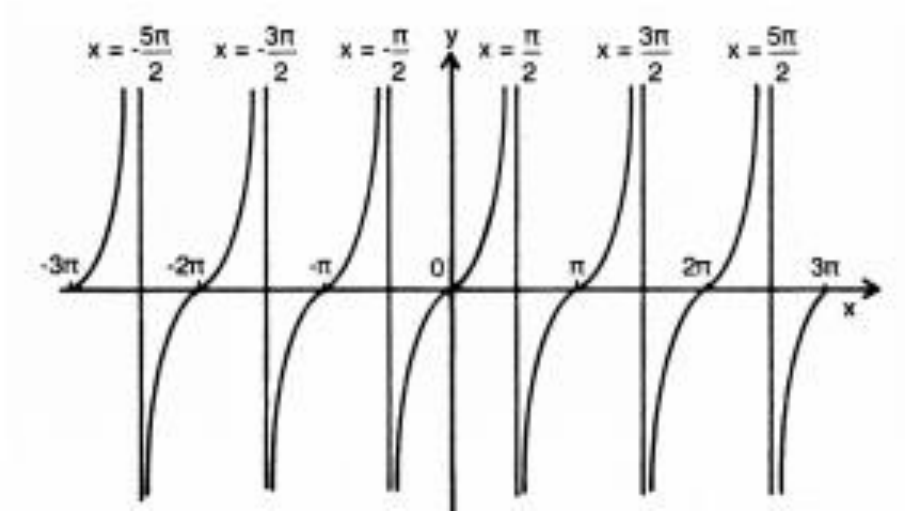
j) $f(x) = cosx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

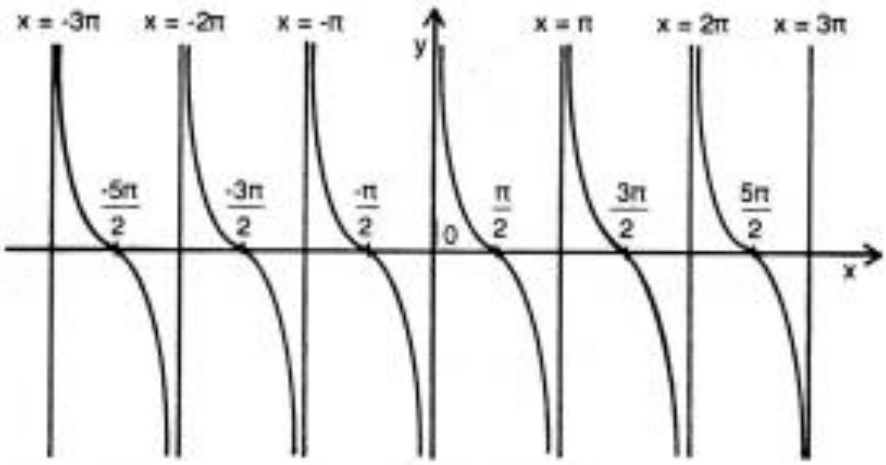
k) $f(x) = tanx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

$f(x) = cotx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

Ders Planı p.1.5

Ders*:* Matematik

Sınıf: 11

Sınıf mevcudu: 28

Sınıf durumu: Heterojen

Ders Saati: 2 ders saati

Grup Sayısı: 4'er kişilik

Öğrenme Alanı: Trigonometri

Alt Öğrenme Alanı: Trigonometrik fonksiyonlar

Kazanım: Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler,

Amaç: Öğrencilerin; Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla oluşturabilmesi,

Beceriler: Matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme

Yöntem ve Teknikler: Buluş yoluyla öğretim, grupla çalışma tekniği, bilgisayar destekli öğretim, düz anlatım tekniği, gösteri tekniği

Araç ve gereçler: Kalem, kâğıt, silgi, bilgisayar, hesap makinası ve geogebra programı

Hazır bulunuşluk düzeyi:

İki üçgenin benzerliğini açıklar, iki üçgenin benzer olması için gerekli olan asgari koşulları belirler (9.sınıf).

Analitik düzlemde iki nokta arasındaki uzaklığı veren bağıntıyı oluşturur ve uygulamalar yapar (10.sınıf).

İki dereceden bir bilinmeyen denklemin çözüm kümesini bulur (10.sınıf).

Öğrenci birim çemberi bilir (11.sınıf).

Açı ölçü birimlerinde derece ile radyanı ilişkilendirir (11.sınıf).

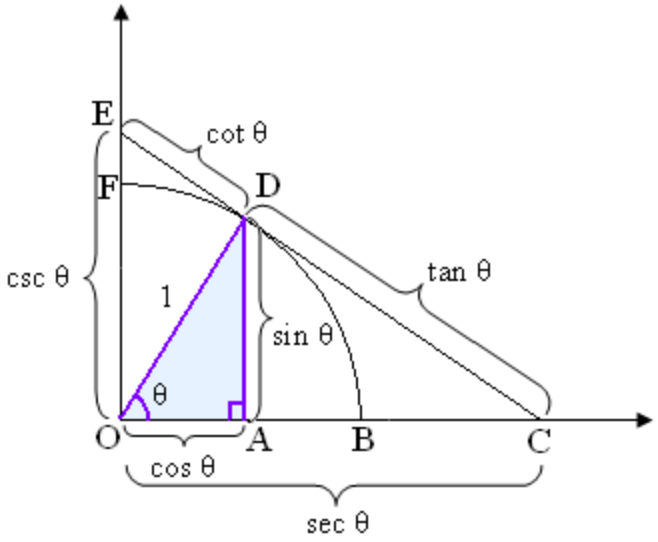
Faydalanılan Kaynaklar: Ortaöğretim matematik programı,11.sınıf MEB Matematik ders kitabı, Web sitesi (www.youtube.com)

DERS

Öğrencilere dersin başında trigonometrinin tarihsel gelişiminden bahsedilir ve ardına bunun ile alakalı bir video izletilir. Videodan sonra önceki trigonometri bilgilerine dair neler hatırladıkları sorulur. Trigonometrik fonksiyonlardan söz etmeleri istenir. Önceki trigonometri bilgilerine kısa bir geçiş yapılır.

Öğrencilere önceki trigonometri bilgileri ile alakalı birkaç sorulur ve önce kendileri çözdükten sonra birkaç öğrenciden soruları tahtada çözmeleri istenir.

Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla oluşturabilmelerini sağlamak için öğrencilere etkinlik dağıtılır ve daha önceki derslerde oluşturulan 4 erli gruplar halinde çalışacakları söylenir. Etkinlik sonunda öğrencilere birim çember yardımıyla trigonometrik fonksiyonların aşağıdaki gibi tekrar oluşturabileceği ifade edilir.



Öğrencilere öğrendiklerinin kalıcılığını arttırmak adına Geogebra programı ile bir materyal gösterilir. Öğrencilere bu etkinlik sonunda "x ve y eksenini farklı şekilde adlandırabilir miyiz?" sorusu yöneltilir. Oluşturulan tartışma ortamı "Artık y eksenini sin ekseni, x eksenini cos olarak adlandırabiliriz." açıklaması yapıldıktan sonra sonlandırılır.

2.ders saatinde öğrencilere trigonometrik fonksiyonların aldıkları değerlerin bölgelere göre işaretlerini öğretmek amacıyla etkinlik dağıtılır. Öğrenciler etkinlik sonunda elde ettikleri sonuçları sınıfla paylaşırlar. Son olarak öğretmen bu fonksiyonların bölgelere göre işaretlerini söyler etkinlik sonlandırılır. Etkinlik sonucunun kalıcılığını arttırmak amacıyla yine Geogebra uygulaması ile öğrencilere alakalı materyal sunulur.

Sinüs ve kosinüs trigonometrik fonksiyonlarının aldığı değerlerin $-1 \leq sin\alpha \leq 1$ ve

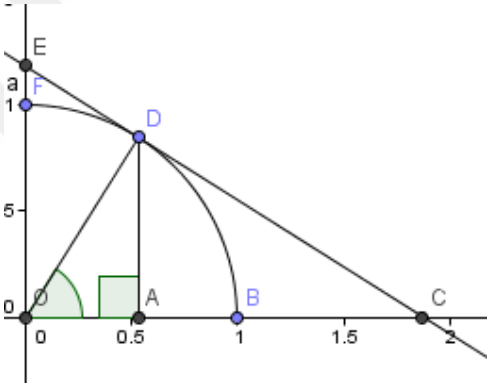
$-1 \leq cos\alpha \leq 1$ aralığında olduğunu göstermek amacıyla öğrencilere bir etkinlik daha dağıtılır. Bu etkinlikte öğrencilerden farklı ölçüdeki açıların sinüs ve kosinüs değerlerini hesaplayıp bir tabloya yerleştirmeleri istenir. Etkinlik sonunda öğrencilere "bu tablodan yola çıkarak $sin\alpha$ ve $cos\alpha$ nin aldığı değerler hakkın neler söyleyebiliriz?" sorusu yöneltilir. Cevaplar alındıktan sonra "bu değerleri belirli bir aralığa sıkıştıracak olsanız bu aralık ne olurdu?" sorusunun cevabı aranır. Tartışma ortamı öğrencilerden $sin\alpha$ ve $cos\alpha$ trigonometrik fonksiyonlarının aldığı değerlerin $-1 \leq sin\alpha \leq 1$ ve $-1 \leq cos\alpha \leq 1$ aralığına sıkıştırılabileceği cevabı alındıktan sonra sonlandırılır.

Dersin sonunda öğrencilere değerlendirme soruları dağıtılır. Cevaplar alınarak ders sonlandırılır.

Değerlendirme:

(Değerlendirme bireysel yapılacaktır.)

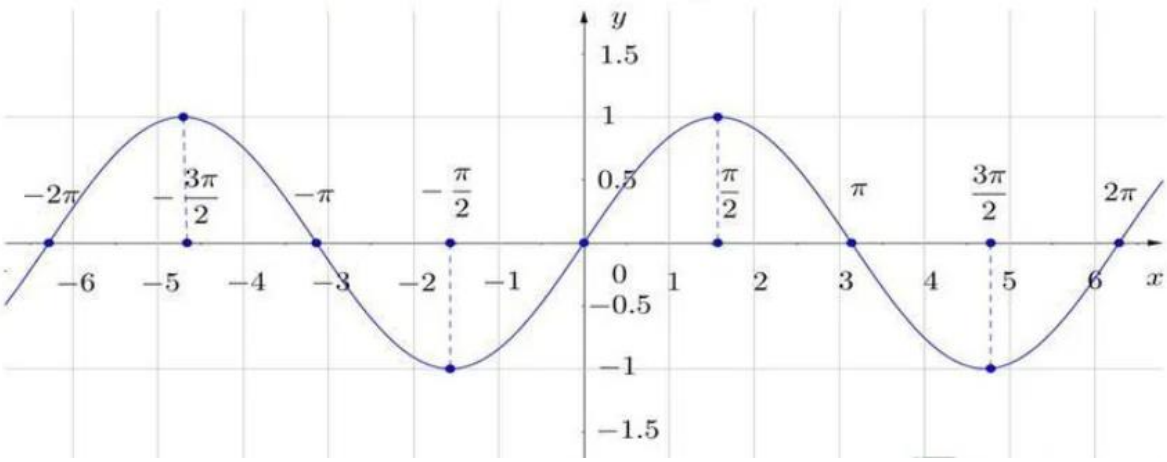
1. Yandaki birim çember üzerindeki



- D noktasının apsisi ..... $Cos\theta$ .....
- D noktasının ordinatı .....Sinϴ .....
- E noktasının ordinatı ..... cscϴ .....
- C noktasının apsisi ..... secϴ .....
  olarak ifade edilir.
- |ED|.....cotϴ.....dır.
- |DC|.....tanϴ.....dır.

2. Aşağıda grafikleri verilen trigonometrik fonksiyonların tanım ve görüntü kümelerini belirleyiniz.

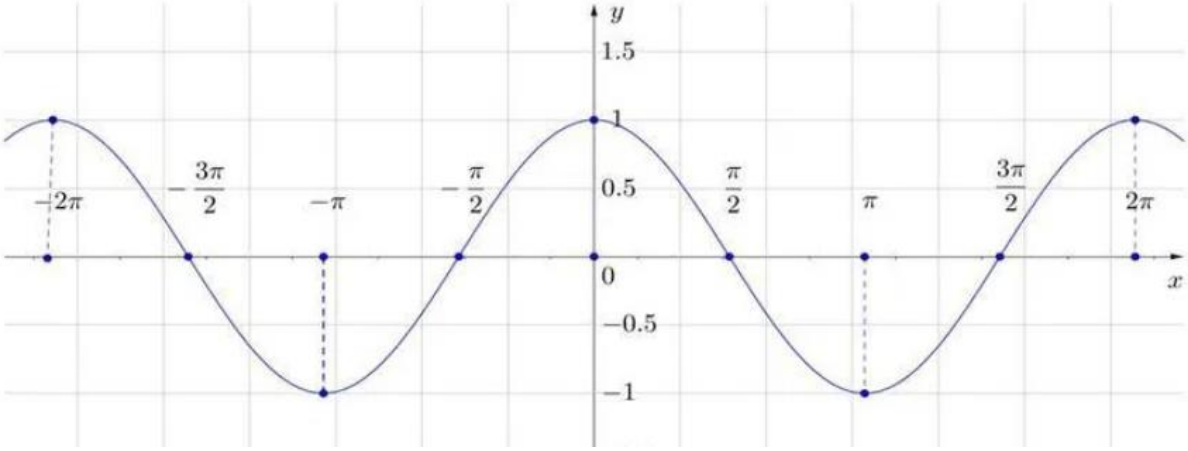
I) $f(x) = sinx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

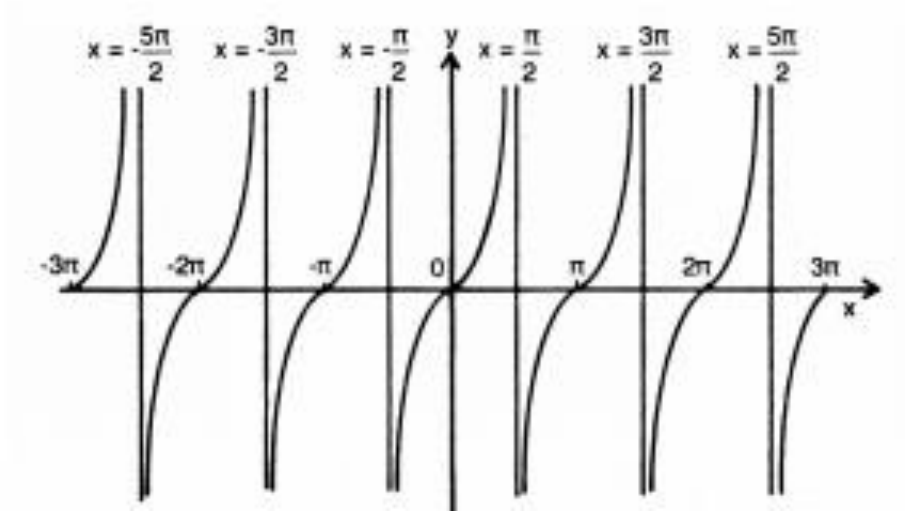
m) $f(x) = cosx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

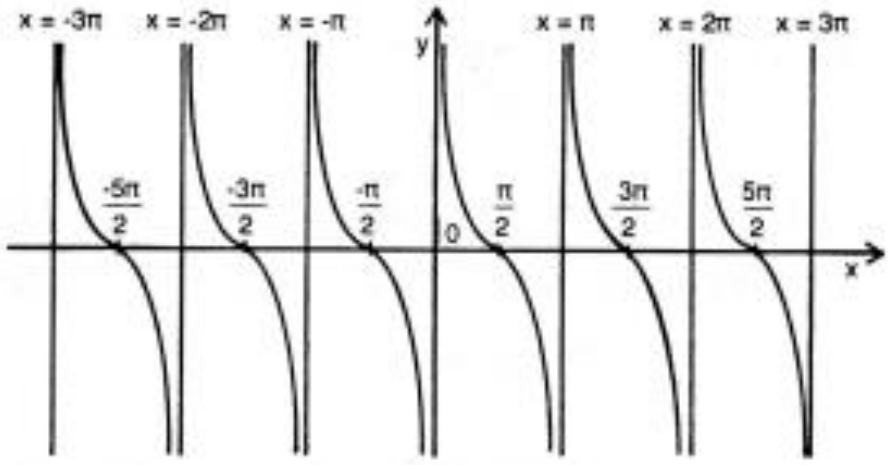
n) $f(x) = tanx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

o) $f(x) = cotx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

Ders Planı p.1.6

Ders*:* Matematik

Sınıf: 11

Sınıf mevcudu: 28

Sınıf durumu: Heterojen

Ders Saati: 4 ders saati (45'+45'+45'+45')

Grup Sayısı: 4'er kişilik

Öğrenme Alanı: Trigonometri

Alt Öğrenme Alanı: Trigonometrik fonksiyonlar

Kazanım: Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla ifade eder, tanım ve görüntü kümelerini belirler,

Amaç: Öğrencilerin; Trigonometrik fonksiyonları birim çember yardımıyla oluşturabilmesi,

Beceriler: Matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme

Yöntem ve Teknikler: Buluş yoluyla öğretim, grupla çalışma tekniği, bilgisayar destekli öğretim, düz anlatım tekniği, gösteri tekniği

Araç ve gereçler: Kalem, kâğıt, silgi, bilgisayar, hesap makinası ve geogebra programı

Hazır bulunuşluk düzeyi:

İki üçgenin benzerliğini açıklar, iki üçgenin benzer olması için gerekli olan asgari koşulları belirler (9.sınıf).

Analitik düzlemde iki nokta arasındaki uzaklığı veren bağıntıyı oluşturur ve uygulamalar yapar (10.sınıf).

İki dereceden bir bilinmeyen denklemin çözüm kümesini bulur (10.sınıf).

Öğrenci birim çemberi bilir (11.sınıf).

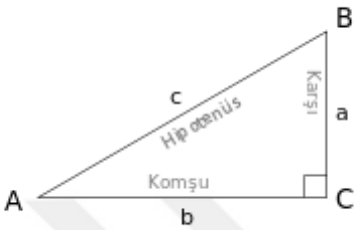
Açı ölçü birimlerinde derece ile radyanı ilişkilendirir (11.sınıf).

Faydalanılan Kaynaklar: Ortaöğretim matematik programı,11.sınıf MEB Matematik ders kitabı, Web sitesi (www.youtube.com)

DERS

Öğrencilere “Trigonometri denince aklınıza neler geliyor?” sorusu yöneltilir ve fikirlerini tartışmaları için onlara süre tanınır. Daha sonra trigonometrinin tanımı yapıldıktan sonra trigonometrinin kullanım alanlarından bahsedilir.

Trigonometrik bilgilere kısa bir geçiş yapmak adına aşağıdaki notlar verilir.



- **Sinüs** (sin), karşı kenarın hipotenüse oranıdır.

$$\sin A = \frac{\text{karşı}}{\text{hipotenüs}} = \frac{a}{c}.$$

- Kosinüs (cos), komşu kenarın hipotenüse oranıdır.

$$\cos A = \frac{\text{komşu}}{\text{hipotenüs}} = \frac{b}{c}.$$

- **Tanjant** (tan), karşı kenarın komşu kenara oranıdır.

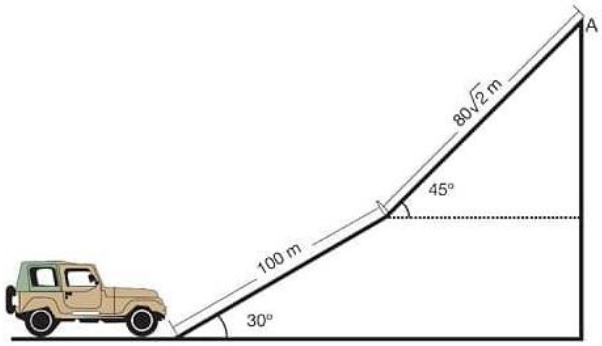
$$\tan A = \frac{\text{karşı}}{\text{komşu}} = \frac{a}{b} = \frac{\sin A}{\cos A}.$$

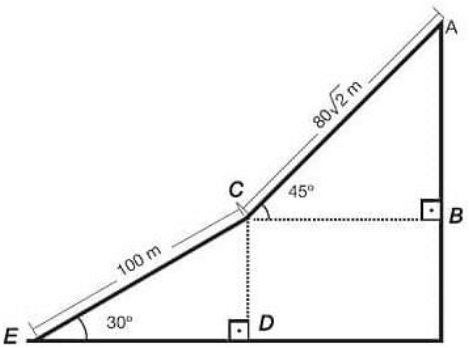
- **Kotanjant** (cot), komşu kenarın karşı kenara oranıdır.

$$\cot A = \frac{1}{\tan A} = \frac{\cos A}{\sin A} = \frac{b}{a}.$$

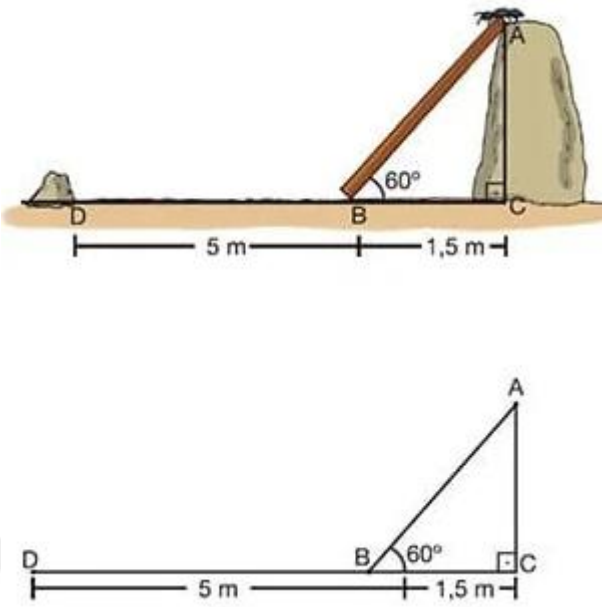
Öğrencilere yukarıdaki bilgiler doğrultusunda aşağıdaki gibi birkaç soru verilerek bu sorular hakkında 4 erli gruplar halinde tartışmaları istenir.

2) Bir arazi aracı zeminle 30°'lik açı yapan bir yolda 100 m ilerliyor ve daha sonraki 802–√802 m'lik yolda yolun zeminle yaptığı açı 15° daha artıyor. Araç A noktasına ulaştığında yerden yüksekliği kaç metre olur?

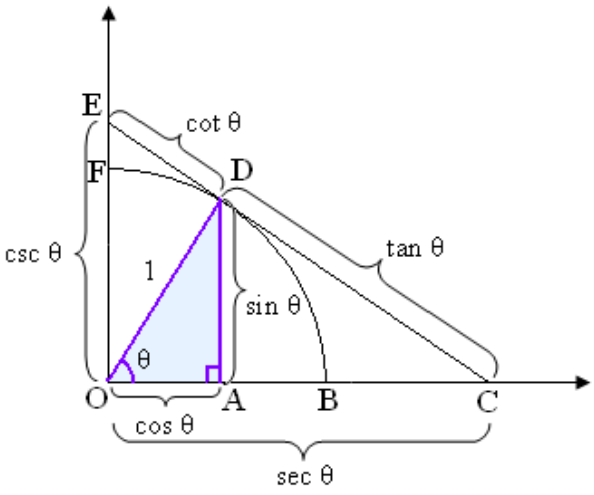




3) Bir kayaya dayalı duran dal parçasının üst ucunda bulunan karınca, bulduğu buğday tanesini yuvasına götürmek istiyor. Buna göre buğday tanesini yuvasına kadar kaç metre taşımalıdır?



Öğrencilere tanınan süre sona erdikten sonra doğru cevaplar verilerek asıl etkinliğe geçilir. Birinci etkinlikte öğrencilerin 4 erli gruplar halinde çalışarak birim çember yardımıyla trigonometrik fonksiyonların aşağıdaki gibi oluşturabilmeleri sağlanır.



"Artık y eksenini sin ekseni, x eksenini cos olarak adlandırabiliriz." Açıklaması yapıldıktan sonra etkinlikler sonlandırılır.

2. Ders saatinde öğrenciler ile trigonometrik fonksiyonların aldıkları değerlerin bölgelere göre işaretlerini öğretmek amacıyla bir etkinlik yapılır. Etkinlikte birim çemberden ve yukarıdaki

eksenler hakkındaki bilgiden yararlanarak öğrencilerden işaretler tablosunu doldurmaları istenir. Daha sonra tablo yorumlanarak tartışma sonlandırılır.

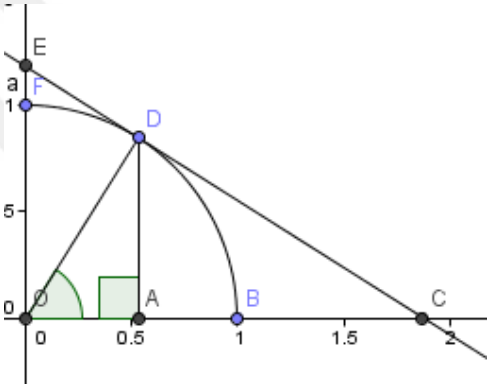
Daha sonra öğrencilere cosinüs ve kosinüs fonksiyonlarının aldığı değerlerin $-1 \leq sin\alpha \leq 1$ ve $1 \leq cos\alpha \leq 1$ aralığında olduğunu göstermek amacıyla bir etkinlik düzenlenir. Etkinlikte öğrencilerden farklı açı değerlerinin kosinüs ve sinüs fonksiyonları altındaki görüntülerini bir tabloya yerleştirmelerini ve sınıf içerisinde tartışmaları istenir. Tartışmanın sonunda öğrencilerden sinα ve cosα trigonometrik fonksiyonlarının aldığı değerlerin $-1 \leq sin\alpha \leq 1$ ve $-1 \leq cos\alpha \leq 1$ aralığına sıkıştırılabileceği cevabı alındıktan sonra etkinlik sonlandırılır.

Dersin sonunda öğrencilere değerlendirme soruları dağıtılır. Cevaplar alınarak ders sonlandırılır.

Değerlendirme:

(Değerlendirme bireysel yapılacaktır.)

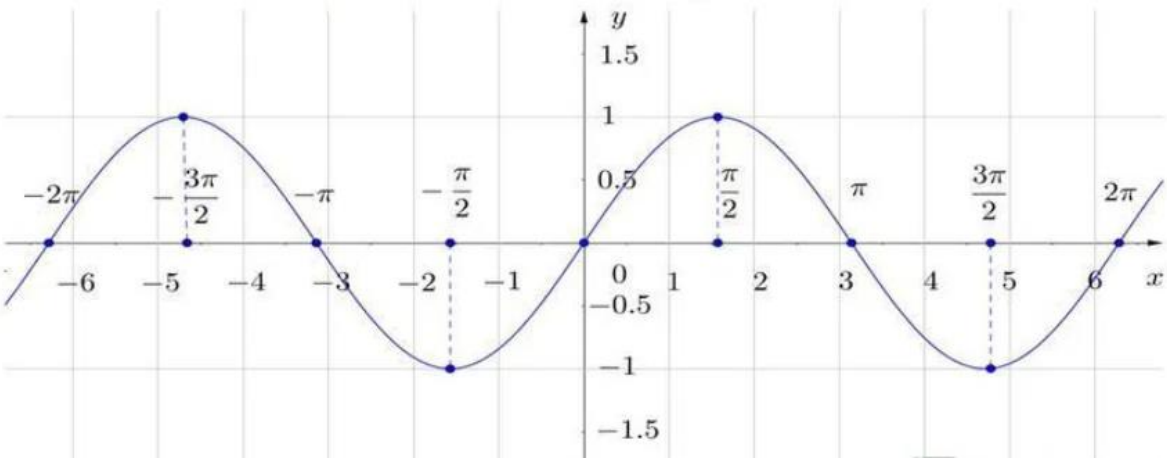
1. Yandaki birim çember üzerindeki



- D noktasının apsisi …… $Cos\theta$ ……
- D noktasının ordinatı ……Sinϴ ……..
- E noktasının ordinatı …… cscϴ …….
- C noktasının apsisi …… secϴ ……. olarak ifade edilir.
- |ED|.....cotϴ.....dır.
- |DC|…….tanϴ……dır.

2. Aşağıda grafikleri verilen trigonometrik fonksiyonların tanım ve görüntü kümelerini belirleyiniz.

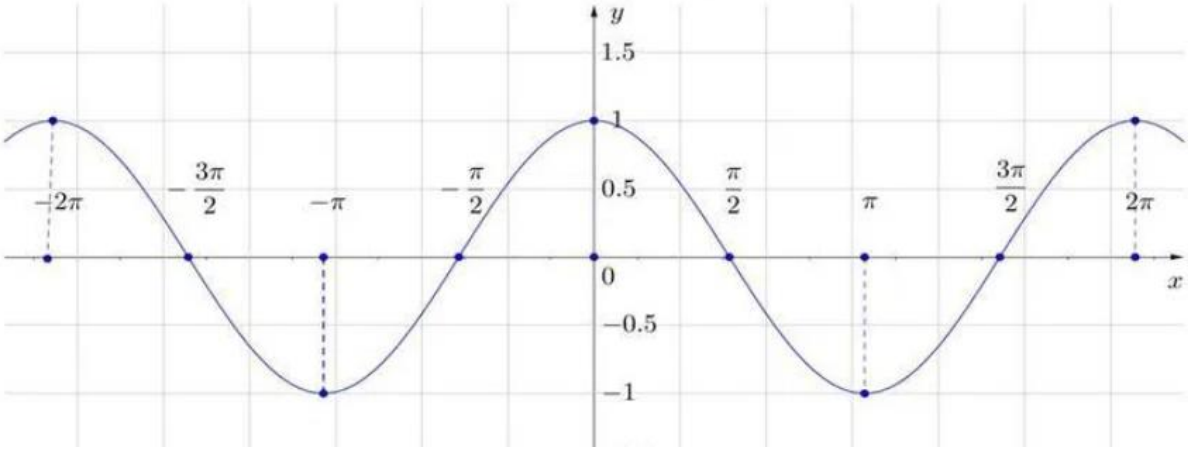
p) $f(x) = sinx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

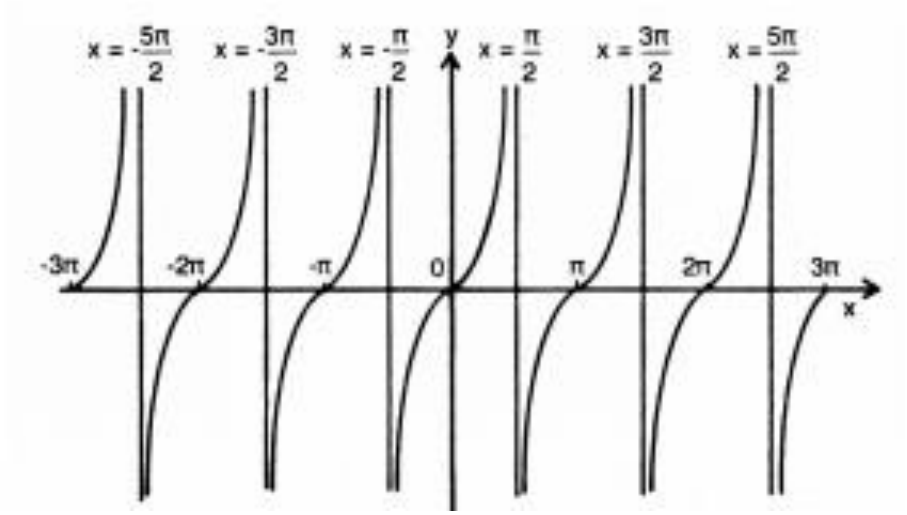
q) $f(x) = cosx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

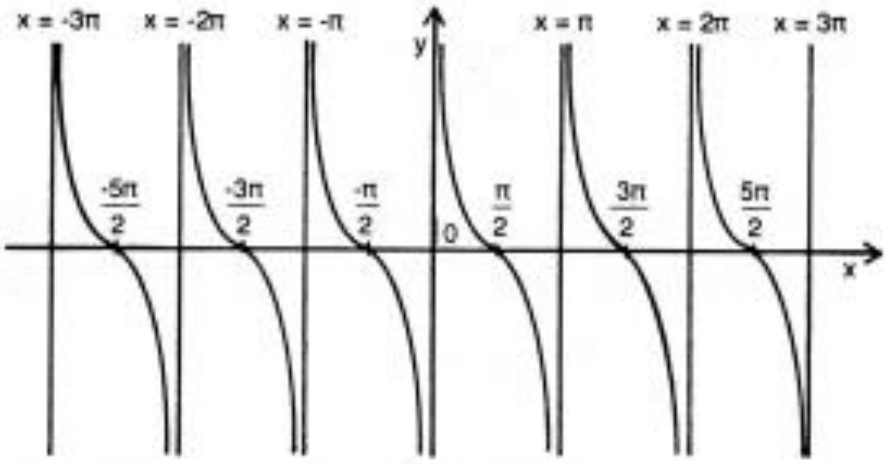
r) $f(x) = tanx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

s) $f(x) = cotx$



Tanım Kümesi:

Değer Kümesi:

Ders Planı p.2.1

Ders: Matematik

Sınıf: 9. Sınıf

Sınıf Mevcudu: 30

Sınıf Seviyesi: Heterojen

Öğrenme Alanı: Geometri

Alt Öğrenme Alanı: Dik Üçgen ve Geometri

Süre: 1 ders saati

Kazanım: Dik üçgende Pisagor teoremini ispatlar ve uygulamalar yapar.

Amaç: Bu dersin sonunda öğrencilerin, bir dik üçgende Pisagor Teoreminin uygulamalarını yapmaları ve teoremi ispatlamaları beklenmektedir.

Yöntem ve Teknikler: Buluş yoluyla öğrenme

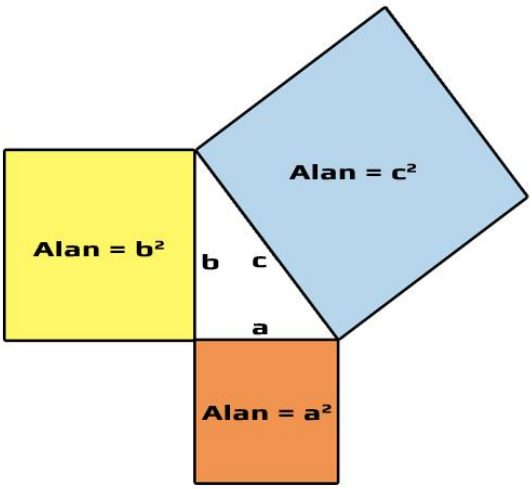
Araç gereçler ve materyaller: Kağıt, kalem, cetvel, makas, geogebra yüklü bilgisayar

Ders

Öğrencilere geçmiş yıllardan "dik üçgen ve özellikleri" ile ilgili hatırladıkları bilgiler sorulur. Farklı veya çeşitli bilgilere sahip öğrencilere söz verilerek bu bilgilerini sınıfla paylaşmaları istenir. Öğrenciler bilgilerini paylaşırken diğer öğrencilerde dahil edilerek fikir alışverişinin bulunduğu bir tartışma ortamı sağlanır.

Konu anlatımına başlamadan önce Pisagor teoreminin geometrik yolla aşağıdaki ispatı öğrencilere 2'şerli gruplar halinde etkinlik olarak yaptırılır.

Etkinlik1



$$c^2 = a^2 + b^2$$

Adım1: İlk olarak cetvel yardımı ile kareli kağıt üzerine bir dik üçgen çiziniz.

Adım2: Dik üçgenin her kenarına o kenarla eşit uzunluğuna sahip kareleri şekildeki gibi çiziniz.

Adım3: Oluşan karesel bölgelerin alanlarını hesaplayınız.

Adım4: Dik açının karşısındaki kenara ait kare hariç diğer iki karesel bölgenin alanını toplayınız.

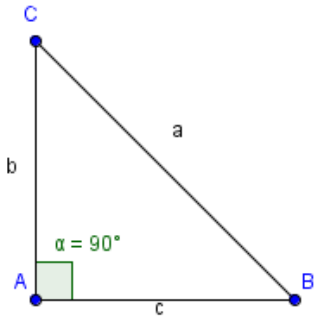
Ne fark ettiniz? Arkadaşlarınızla 5 dk tartışınız.

En geniş karesel bölge ve diğer karesel bölgelerin arasındaki bağıntı ile kenarlar arasında nasıl bir ilişki var?

Bulduğunuz i**lişkiyi** yazınız.

Adım5: Aynı işlemleri farklı kenar uzunluklarına sahip iki dik üçgen seçerek tekrarlayınız. Aynı ilişkiyi elde edebildiniz mi?

Etkinlik sonlandırılmadan öğrencilerden soru ile ilgili fikirleri alınır. Grupların bulduğu sonuçlar sınıf içinde tartışılır ve yorumlanır. Daha sonra teorem verilir.



Bir dik üçgende, hipotenüsün uzunluğunun karesi, dik kenarların uzunluklarının kareleri toplamına eşittir.

Yandaki ABC dik üçgeninde

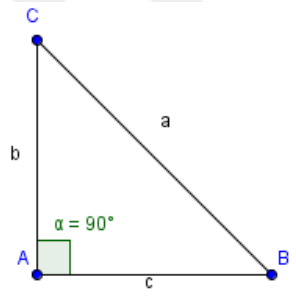
$a^2 = b^2 + c^2$ dir. Burada a,b ve c karşılık kenarların uzunluklarıdır

Bu ilişkiyi ortaya koyan eden teoremin adının *Pisagor teoremi* olduğunu belirtir.

Pisagor teoremini belirttikten sonra öğrencilere "Sizce bu ifadenin karşıtı da doğru olur mu? sorusu yöneltilir.

Yani $a^2 = b^2 + c^2$ eşitliği varken dik üçgenin varlığından söz edebilir miyiz?" soruları yöneltilir ve öğrencilerin kendi aralarında tartışıp fikirlerini beyan edebilmeleri için süre tanındıktan sonra öğrencilere söz hakkı verilerek görüşler tartışılır ve beyanın doğru olduğu sonucuna varılarak tartışma sonlandırılır.

➢ .

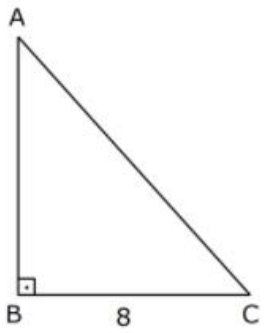


Başka bir ifadeyle kenar uzunlukları a, b, c birim olan bir üçgenin kenar uzunlukları arasında

$a^2 + b^2 = c^2$ şeklinde bir ilişki varsa,

m(C) = 90° dir. Yani üçgen dik bir üçgendir

Değerlendirme



ABC üçgen

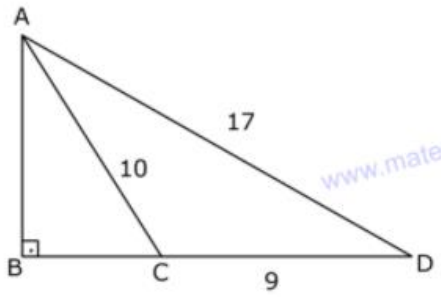
$|BC| = 8$ cm

$|AC| - |AB| = 3$ cm

$AB \perp BC$

Yukarıda verilenlere Ç(ABC) kaç cm dir?

A) 24 B) $\frac{55}{2}$ C) $\frac{65}{3}$ D) $\frac{76}{5}$ E) $\frac{88}{3}$



ABC üçgen

$AB \perp BD$

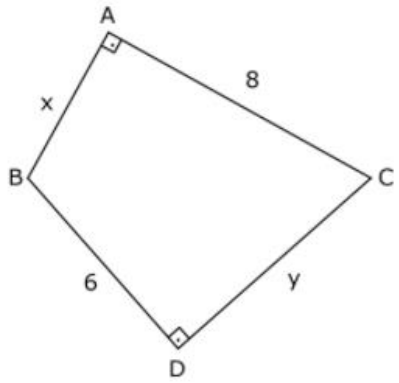
$|AC| = 10$ cm

$|CD| = 9$ cm

$|AD| = 17$ cm

Yukarıda verilenlere göre, $|AB|$ kaç cm dir?

A) 6 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11



ABCD dörtgen

$AB \perp AC$

$BD \perp DC$

$|AC| = 8$ cm

$|AB| = x$ cm

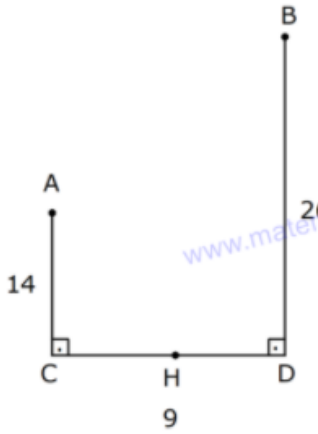
$|BD| = 6$ cm

$|DC| = y$ cm

$y - x = 4$

Yukarıda verilenlere göre, $|AB|$ kaç cm dir?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{5}{2}$ E) $\frac{11}{2}$



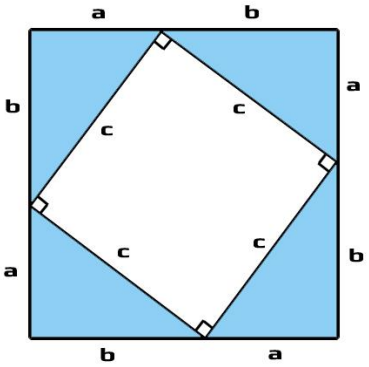
$|AC| = 14$ br, $|BD| = 26$ br, $|CD| = 9$ br, $AC \perp CD$ ve $BD \perp CD$ dir.
H noktası [CD] üzerinde bir nokta olduğuna göre, $|AH| + |BH|$ toplamının en küçük değeri kaç br dir?

A) 12 B) 26 C) 40 D) 41 E) 49

Pekiştirme ve değerlendirme amacıyla verilen sorulardan sonra öğrencilere hem teoremin kalıcılığını arttırmak hem de tarihten farklı ispat yöntemleri gösterebilmek amacıyla aşağıdaki ispat verilir.

Pisagor Teoremine Pisagorun İspat Yöntemi:

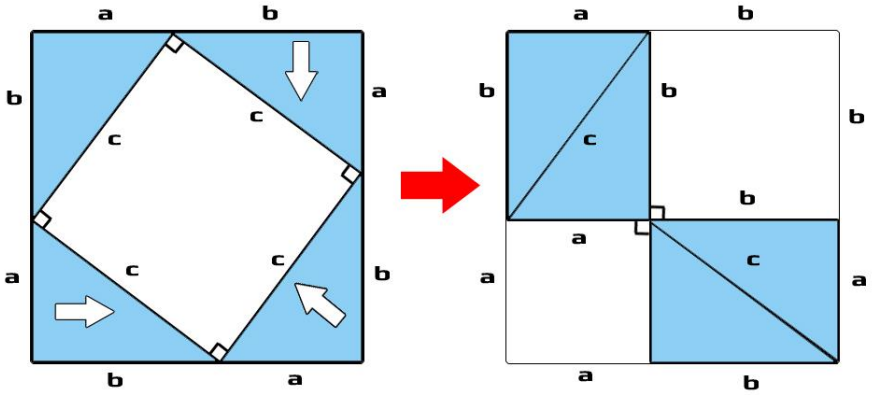
Pisagor'un ispat yöntemine "yeniden düzenleme" adı verilmiş ve farklı teorem ispatlarında kullanılmıştır. Pisagor birbirinin aynısı 4 dik üçgen oluşturmuş ve bu üçgenleri birleştirerek aşağıdaki resimde görülen şekli elde bir kare elde etmiştir. Resimdeki a + b kenarlı büyük karesel bölgenin alanı, 4 üçgensel bölgenin alanı ve c kenarlı küçük karesel bölgenin alanlarının toplamına eşittir. Yani büyük karesel bölgenin alanı, 4 üçgen alanı + c^2 'dir.



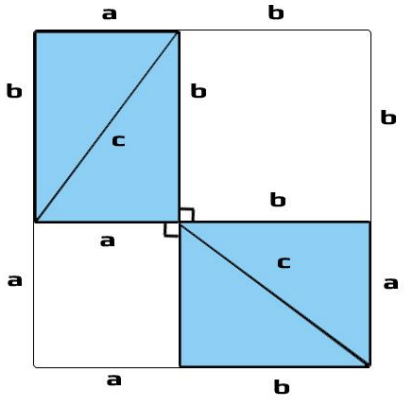
Alan =

4xÜçgen Alanı + c^2

Üçgenleri aşağıdaki resimdeki gibi ok yönlerinde hareket ettirdiğimizde aynı alana sahip, farklı bir şekil elde ederiz. Oluşan yeni şekil, 2 küçük kare ve 4 üçgenden oluşmaktadır.



Yeni düzenleme ile a + b kenar uzunluğuna sahip karesel bölgenin alanı, 4 üçgensel bölgenin alanı ile 2 küçük karesel bölgenin alanlarının toplamına eşittir.



Alan =

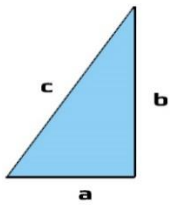
4xÜçgen Alanı + a^2 + b^2

Böylece geniş karesel bölgenin alanını iki farklı formül ile ifade edebildik. Bu formüller birbirine eşit olduğundan

$$4\text{x}\ddot{\text{U}}\text{çgen Alanı} + c^2 = 4\text{x}\ddot{\text{U}}\text{çgen Alanı} + a^2 + b^2$$

$$\cancel{4\text{x}\ddot{\text{U}}\text{çgen Alanı}} + c^2 = \cancel{4\text{x}\ddot{\text{U}}\text{çgen Alanı}} + a^2 + b^2$$

$$\boxed{c^2 = a^2 + b^2}$$



sonucuna ulaşılmış olur.

Diğer ispat yöntemlerini bir sonraki derse gelmeden önce araştırıp öğrenmeleri için öğrencilere ödev olarak bırakılarak ders sonlandırılır.

Ders Planı p.2.2

Ders: Matematik

Sınıf: 9. Sınıf

Sınıf Mevcudu: 30

Sınıf Seviyesi: Heterojen

Öğrenme Alanı: Geometri

Alt Öğrenme Alanı: Dik Üçgen ve Geometri

Süre: 1 ders saati

Kazanım: Dik üçgende Pisagor teoremini ispatlar ve uygulamalar yapar.

Amaç: Bu dersin sonunda öğrencilerin, bir dik üçgende Pisagor Teoreminin uygulamalarını yapmaları ve teoremi ispatlamaları beklenmektedir.

Yöntem ve Teknikler: Buluş yoluyla öğrenme

Araç gereçler ve materyaller: Kağıt, kalem, cetvel, makas, geogebra yüklü bilgisayar

Ders

Öğrencilere Pisagor'dan bahsedilerek derse giriş yapılır. Onlardan daha önceki yıllardan "dik üçgen ve özellikleri" ile ilgili hatırladıkları bilgileri paylaşmaları istenir. Bu sayede derste işlenecek konulardan haberdar edilir. Daha sonra öğrencileri etkilemek ve onların ilgisini çekmek için Pisagor Teoreminin dayanakları hakkındaki aşağıdaki tarihsel olgular anlatılır.

Pisagor'un insanlığa bıraktığı en önemli mirası kendi adı verilen meşhur teoremdir. Öyle ki üzerinden yüzyıllar geçmesine rağmen, Pisagor'un ilk defa teorem olarak kurduğu ve gerçeklik kazanabilmesi için geometrik ispata ihtiyaç olduğunu söylediği günden beri bu ispatı aramak uğruna yaratılan heyecan, şevk ve gayret, o tazeliğini hiç yitirmemiştir. Üstelik bu emek, bugünün sayılar teorisini doğurmuş, trigonometriyi oluşturmuştur. Astronomiye hatırı sayılır ölçüde katkıları dokunmuştur.

Bu antik fakat ilk modern teorem " bir dik üçgenin dik kenar uzunluklarının karelerinin toplamı, hipotenüs adı verilen kenarının uzunluğunun karesine eşittir" diyordu.

Milat'tan belki de yirmi yüzyıl önce bile Nil Vadisi'ndeki Mısırlı taşçı ustaları ile marangozlar, çok pratik bir yoldan dik açı elde etmeyi biliyorlardı. Bugün, arkeolog ve

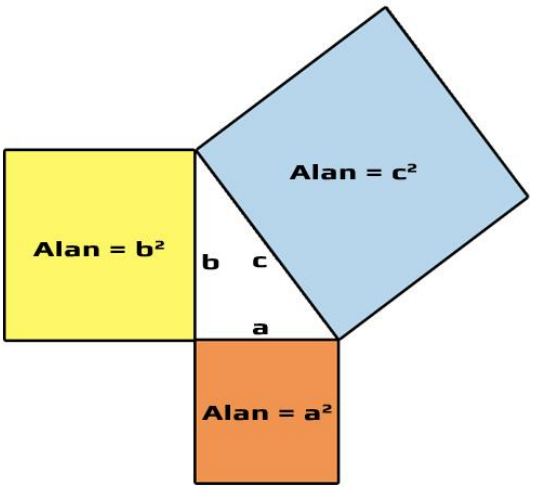
tarihçiler, Mısırlıların bu pratik bilgileri Babillerden devraldıklarına emindirler. Ama Babillilerin de Çin ve Hintli gezginci tacirleriyle bilgi alışverişinde bulunduklarını biliyoruz. Nitekim yine tarihçilerin dediklerine göre çok daha eski kalıntılar, Çinlilerin inşaat maksadıyla dik açı teşkil etmekte "6, 8 ve 10" gibi bağıl ölçüleri kullandıklarını, Hintlilerin ise aynı gayeyi "1, 3/4 ve 5/4" ile gerçekleştirdiklerini göstermektedir. Meşhur Herodot tarihi ise Giza Piramitlerini inşa eden mimar ve ustalarında aynı oranları "3, 4, 5" olarak ve üzerlerinde eşit aralıklarla düğümler yapılmış ipleri kullanmak suretiyle gerçekleştirmiş olduklarından bahseder.

Öyle görülüyor ki sadece bir içgüdü ile doğruluğu önceden kabul edilen bu kural, yüzyıllar boyunca uygarlıktan uygarlığa paylaşılmış ve sonunda büyük bir olasılıkla Mısırda Pisagor'un karşısına çıkmıştır. İşte bu rastlantı Pisagor'un bilim tarihindeki yerini kesinleştirmiştir. Ona göre bu sadece deneysel olarak kanıtlanan 3, 4, 5 ve bunların katları ile ifade edilen kenar uzunluklarına sahip üçgenler için geçerli olan bu iddia çok daha geniş ve evrensel bir kuramın sonucu olup olmadığını araştırmak ve mutlaka bir geometrik ispatını yapmak kendi felsefesinin gereği idi.

Bu metni paylaşmanın arkasından birazda Pisagor ve bu teoremin gelişimi hakkında öğrencileri bilgilendirmek amacıyla Video1 izletilir.

Pisagor teoremini ifade etmeden önce geometrik yolla ispatı öğrencilere 2 şerli gruplar halinde aşağıdaki etkinlik uygulanır.

Etkinlik1



$$c^2 = a^2 + b^2$$

Adım1: İlk olarak cetvel yardımı ile kareli kağıt üzerine bir dik üçgen çiziniz.

Adım2: Dik üçgenin her kenarına o kenarla eşit uzunluğuna sahip kareleri şekildeki gibi çiziniz.

Adım3: Oluşan karesel bölgelerin alanlarını hesaplayınız.

Adım4: Dik açının karşısındaki kenara ait kare hariç diğer iki karesel bölgenin alanını toplayınız.

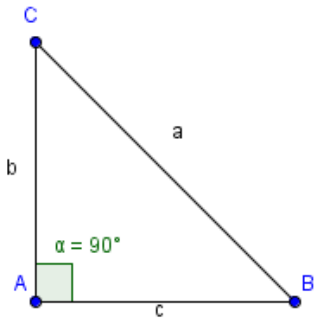
Ne fark ettiniz? Arkadaşlarınızla bir süre tartışınız (5 dk).

En geniş karesel bölge ve diğer karesel bölgelerin arasındaki bağıntı ile kenarlar arasında nasıl bir ilişki var?

Bulduğunuz i**lişkiyi** yazınız.

Adım5: Aynı işlemleri farklı kenar uzunluklarına sahip iki dik üçgen seçerek tekrarlayınız. Aynı ilişkiyi elde edebildiniz mi?

Etkinlik sonlandırılmadan öğrencilerden Adım5 ile ilgili fikirleri alınır. Farklı düşünen öğrencilerin fikirleri yorumlanır ve teoremi fark ettirmeleri sağlanır. Daha sonra teorem aşağıdaki şekilde verilir.



Bir dik üçgende, hipotenüsün uzunluğunun karesi, dik kenarların uzunluklarının kareleri toplamına eşittir.

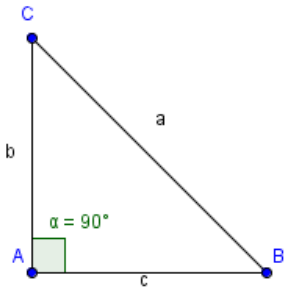
Yandaki ABC dik üçgeninde

$a^2 = b^2 + c^2$ dir. Burada a,b ve c karşılık kenarların uzunluklarıdır

Bu ilişkiyi ortaya koyan eden teoremin adının *Pisagor teoremi* olduğunu belirtir.

Pisagor teoremini belirttikten sonra öğrencilere "Sizce bu ifadenin karşıtı da doğru olur mu? sorusu yöneltilir.

Yani $a^2 = b^2 + c^2$ eşitliği varken dik üçgenin varlığından söz edebilir miyiz?" soruları yöneltilir ve öğrencilerin kendi aralarında tartışıp fikirlerini beyan edebilmeleri için süre tanındıktan sonra farklı görüşlerde olan öğrencilere söz hakkı verilerek görüşler tartışılır ve beyanın doğru olduğu sonucuna varılarak tartışma sonlandırılır.

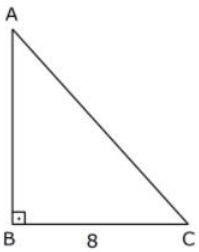


Başka bir ifadeyle kenar uzunlukları a, b, c birim olan bir üçgenin kenar uzunlukları arasında

$a^2 + b^2 = c^2$ şeklinde bir ilişki varsa,

m(C) = 90° dir. Yani üçgen dik bir üçgendir

Değerlendirme



ABC üçgen

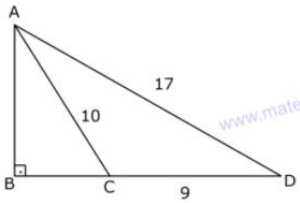
$|BC| = 8$ cm

$|AC| - |AB| = 3$ cm

$AB \perp BC$

Yukarıda verilenlere Ç(ABC) kaç cm dir?

A) 24 B) $\frac{55}{2}$ C) $\frac{65}{3}$ D) $\frac{76}{5}$ E) $\frac{88}{3}$



ABC üçgen

$AB \perp BD$

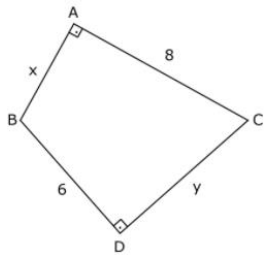
$|AC| = 10$ cm

$|CD| = 9$ cm

$|AD| = 17$ cm

Yukarıda verilenlere göre, $|AB|$ kaç cm dir?

A) 6 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11



ABCD dörtgen

$AB \perp AC$

$BD \perp DC$

$|AC| = 8$ cm

$|AB| = x$ cm

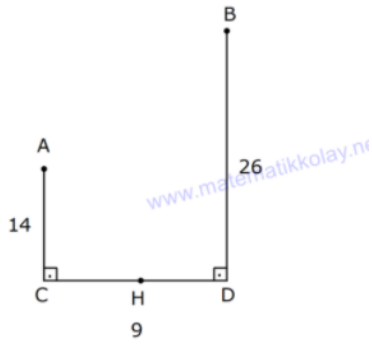
$|BD| = 6$ cm

$|DC| = y$ cm

$y - x = 4$

Yukarıda verilenlere göre, $|AB|$ kaç cm dir?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{5}{2}$ E) $\frac{11}{2}$



$|AC| = 14$ br, $|BD| = 26$ br, $|CD| = 9$ br, $AC \perp CD$ ve $BD \perp CD$ dir.
H noktası [CD] üzerinde bir nokta olduğuna göre,
$|AH| + |BH|$ toplamının en küçük değeri kaç br dir?

A) 12 B) 26 C) 40 D) 41 E) 49

Değerlendirme sorularının doğru cevapları verilerek öğrencilere anlaşılmayan yerlerin olup olmadığı sorulur ve arkasından öğrencilerin soruları teker teker cevaplanır. Çözümü yolu farklı öğrencilerden birden fazla çözüm yolu olduğunu göstermek amacıyla bir kez de tahtada arkadaşlarına çözmeleri istenir. Daha sonra öğrencilere Pisagor teoreminin tarihi hakkında gelecek ders için çalışmaları ve sunmaları istenir ve ders sonlandırılır.

Ders Planı p.2.3

Ders: Matematik

Sınıf: 9. Sınıf

Sınıf Mevcudu: 30

Sınıf Seviyesi: Heterojen

Öğrenme Alanı: Geometri

Alt Öğrenme Alanı: Dik Üçgen ve Geometri

Süre: 1 ders saati

Kazanım: Dik üçgende Pisagor teoremini ispatlar ve uygulamalar yapar.

Amaç: Bu dersin sonunda öğrencilerin, bir dik üçgende Pisagor Teoreminin uygulamalarını yapmaları ve teoremi ispatlamaları beklenmektedir.

Yöntem ve Teknikler: Buluş yoluyla öğrenme

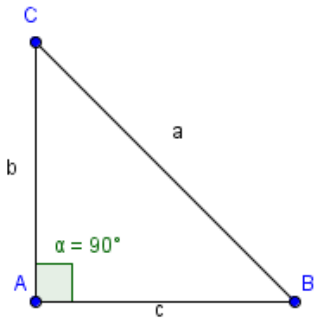
Araç gereçler ve materyaller: Kağıt, kalem.

Ders

Dersin başında öğrencilere Pisagor teoremi hakkında neler hatırladıkları sorulur. Ardından aşağıdaki görsel gösterilerek bunun hakkındaki görüşleri alınır.



Öğrencilerin teoremin günlük hayattaki kullanım alanları hakkındaki görüşleri alındıktan sonra konuşulanlar genel olarak toparlanır. Daha sonra teorem aşağıdaki gibi verilir.



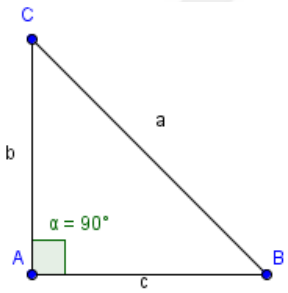
Bir dik üçgende, hipotenüsün uzunluğunun karesi, dik kenarların uzunluklarının kareleri toplamına eşittir.

Yandaki ABC dik üçgeninde

$a^2 = b^2 + c^2$ dir. Burada a,b ve c karşılık kenarların uzunluklarıdır

Yani $a^2 = b^2 + c^2$ eşitliği varken dik üçgenin varlığından söz edebilir miyiz?" soruları yöneltilir ve öğrencilerin kendi aralarında tartışıp fikirlerini beyan edebilmeleri için 5 dakikalık bir süre tanındıktan sonra farklı görüşlerde olan öğrencilere söz hakkı verilerek görüşler tartışılır ve beyanın doğru olduğu sonucuna varılarak tartışma sonlandırılır.

- .



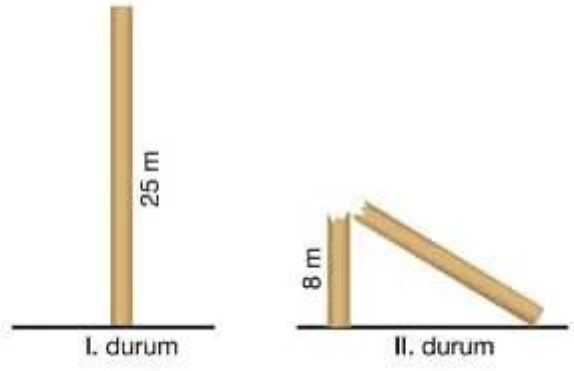
Başka bir ifadeyle kenar uzunlukları a, b, c birim olan bir üçgenin kenar uzunlukları arasında

$a^2 + b^2 = c^2$ şeklinde bir ilişki varsa,

m(C) = 90° dir. Yani üçgen dik bir üçgendir

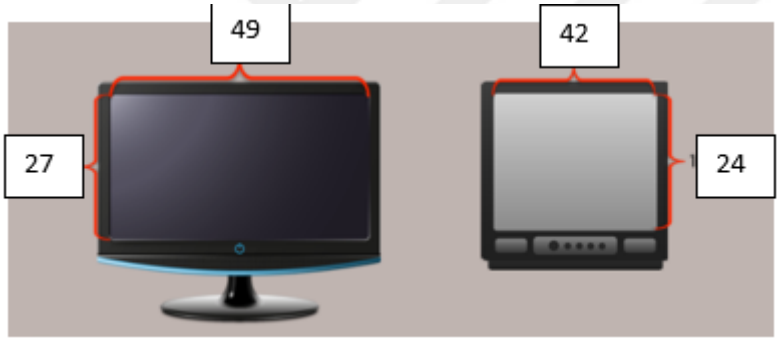
Değerlendirme

1)



Uzunluğu 25m olan bir direk, yıldırım düşmesi nedeniyle şekildeki gibi kırılıyor. Son durumda direğin uç noktası direkten ne kadar uzakta olur?

2)



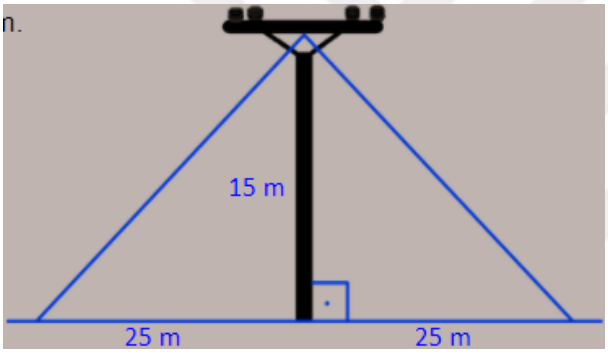
Bir televizyonun ekran boyutu köşegen uzunluğu ile ifade edilir. Yukarıdaki resimde gösterilen televizyonların ekran boyutlarını hesaplayalım.

3)



Yukarıdaki yelkenlide, yelkenin yapımında kullanılan kumaşın kaç metrekare olduğunu hesaplayınız.

4)



Bazı elektrik direkleri güvenlik amacıyla iki tarafından çelik halatlar kullanılarak yukarıda verilen çizimdeki gibi sabitlenirler. Uzunluğu 15m olan bir elektrik direği, 25m uzağından sabitlenmek isteniyor. Bunun için kaç metre çelik halat kullanılacağını bulunuz.

Değerlendirme sonunda öğrencilerin cevapları kontrol edilir ve yanlışları düzeltilir, anlaşılmayan kısımların üzerinden tekrar geçilir. Gelecek ders için öğrencilerin her birinden Pisagor teoreminin günlük hayatta karşımıza çıkan hallerini sunumunu yapmak üzere hazırlanmaları ödev olarak istenir.

Ders Planı p.2.4

Ders: Matematik

Sınıf: 9. Sınıf

Sınıf Mevcudu: 30

Sınıf Seviyesi: Heterojen

Öğrenme Alanı: Geometri

Alt Öğrenme Alanı: Dik Üçgen ve Geometri

Süre: 1 ders saati

Kazanım: Dik üçgende Pisagor teoremini ispatlar ve uygulamalar yapar.

Amaç: Bu dersin sonunda öğrencilerin, bir dik üçgende Pisagor Teoreminin uygulamalarını yapmaları ve teoremi ispatlamaları beklenmektedir.

Yöntem ve Teknikler: Buluş yoluyla öğrenme

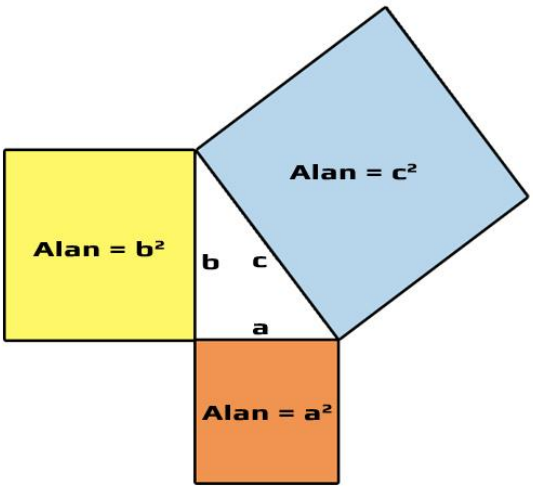
Araç gereçler ve materyaller: Kağıt, kalem.

Ders

Öğrencilere Pisagor'dan bahsedilerek derse giriş yapılır. Onlardan daha önceki dik üçgen ve özellikleri" ile ilgili hatırladıkları bilgileri paylaşmaları istenir. Bu sayede derste işlenecek konulardan haberdar edilir. Pisagor'un ve Pisagor Teoreminin tarihsel gelişimi hakkında Video1 izletilir.

Pisagor teoremini ifade etmeden önce geometrik yolla ispatı öğrencilere 2 şerli gruplar halinde etkinlik olarak yaptırılır.

Etkinlik1



$$c^2 = a^2 + b^2$$

Adım1: İlk olarak cetvel yardımı ile kareli kağıt üzerine bir dik üçgen çiziniz.

Adım2: Dik üçgenin her kenarına o kenarla eşit uzunluğuna sahip kareleri şekildeki gibi çiziniz.

Adım3: Oluşan karesel bölgelerin alanlarını hesaplayınız.

Adım4: Dik açının karşısındaki kenara ait kare hariç diğer iki karesel bölgenin alanını toplayınız.

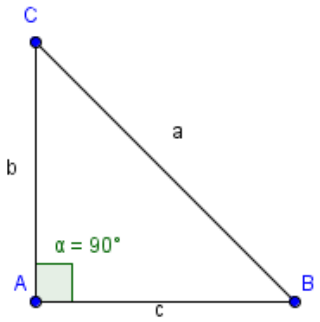
Ne fark ettiniz? Arkadaşlarınızla 5 dk tartışınız.

En geniş karesel bölge ve diğer karesel bölgelerin arasındaki bağıntı ile kenarlar arasında nasıl bir ilişki var?

Bulduğunuz i**lişkiyi** yazınız.

Adım5: Aynı işlemleri farklı kenar uzunluklarına sahip iki dik üçgen seçerek tekrarlayınız. Aynı ilişkiyi elde edebildiniz mi?

Etkinlik sonlandırılmadan öğrencilerden Adım5'te sorulan soru ile ilgili fikirleri alınır. Farklı düşünen öğrencilerin fikirleri yorumlanır ve teoremi fark ettirmeleri sağlanır. Daha sonra teorem aşağıdaki şekilde verilir.



Bir dik üçgende, hipotenüsün uzunluğunun karesi, dik kenarların uzunluklarının kareleri toplamına eşittir.

Yandaki ABC dik üçgeninde

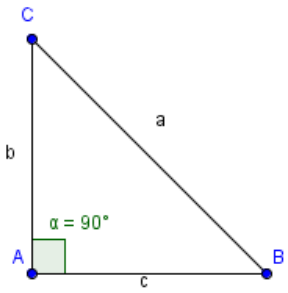
$a^2 = b^2 + c^2$ dir. Burada a,b ve c karşılık kenarların uzunluklarıdır

Bu ilişkiyi ortaya koyan eden teoremin adının *Pisagor teoremi* olduğunu belirtir.

Pisagor teoremini belirttikten sonra öğrencilere "Sizce bu ifadenin karşıtı da doğru olur mu? sorusu yöneltilir.

Yani $a^2 = b^2 + c^2$ eşitliği varken dik üçgenin varlığından söz edebilir miyiz?" soruları yöneltilir ve öğrencilerin kendi aralarında tartışıp fikirlerini beyan edebilmeleri için süre tanındıktan sonra farklı görüşlerde olan öğrencilere söz hakkı verilerek görüşler tartışılır ve beyanın doğru olduğu sonucuna varılarak tartışma sonlandırılır.

- .

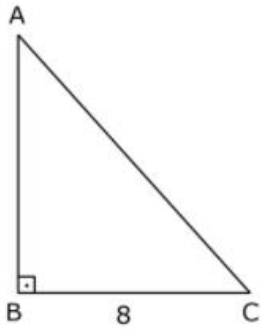


Başka bir ifadeyle kenar uzunlukları a, b, c birim olan bir üçgenin kenar uzunlukları arasında

$a^2 + b^2 = c^2$ şeklinde bir ilişki varsa,

m(C) = 90° dir. Yani üçgen dik bir üçgendir

Değerlendirme



ABC üçgen

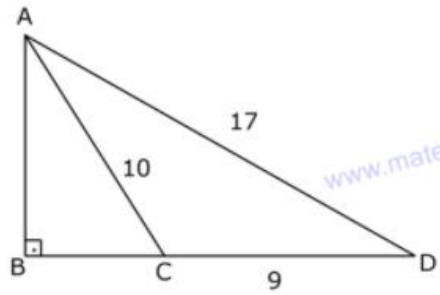
$|BC| = 8$ cm

$|AC| - |AB| = 3$ cm

$AB \perp BC$

Yukarıda verilenlere Ç(ABC) kaç cm dir?

A) 24 B) $\frac{55}{2}$ C) $\frac{65}{3}$ D) $\frac{76}{5}$ E) $\frac{88}{3}$



ABC üçgen

$AB \perp BD$

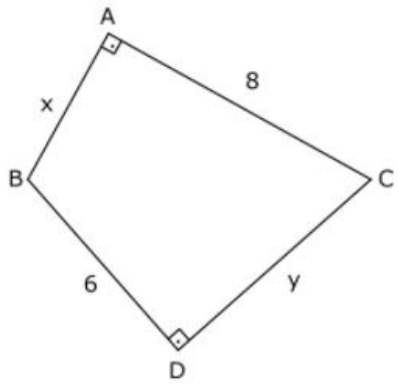
$|AC| = 10$ cm

$|CD| = 9$ cm

$|AD| = 17$ cm

Yukarıda verilenlere göre, $|AB|$ kaç cm dir?

A) 6 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11



ABCD dörtgen

$AB \perp AC$

$BD \perp DC$

$|AC| = 8$ cm

$|AB| = x$ cm

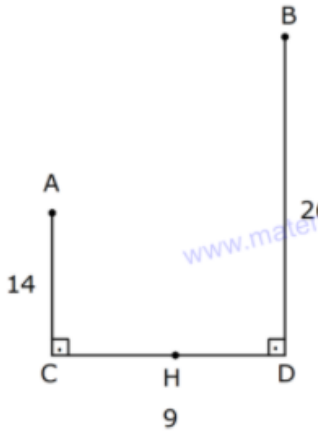
$|BD| = 6$ cm

$|DC| = y$ cm

$y - x = 4$

Yukarıda verilenlere göre, $|AB|$ kaç cm dir?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{5}{2}$ E) $\frac{11}{2}$



$|AC| = 14$ br, $|BD| = 26$ br, $|CD| = 9$ br, $AC \perp CD$ ve $BD \perp CD$ dir.

H noktası [CD] üzerinde bir nokta olduğuna göre, $|AH| + |BH|$ toplamının en küçük değeri kaç br dir?

A) 12 B) 26 C) 40 D) 41 E) 49

Değerlendirme sonunda öğrencilerden gelecek ders için ile kazanım üzerine düşünmelerini ve kazanım ile ilgili kendi yöntemlerini geliştirme iki adet soru hazırlanmaları ve "Siz olsanız nasıl bir ispat yapardınız?" sorusunun cevabı istenir. Daha sonra öğrencilere teşekkür edilerek ders sonlandırılır.

Ders Planı p.2.5

Ders: Matematik

Sınıf: 9. Sınıf

Sınıf Mevcudu: 30

Sınıf Seviyesi: Heterojen

Öğrenme Alanı: Geometri

Alt Öğrenme Alanı: Dik Üçgen ve Geometri

Süre: 1 ders saati

Kazanım: Dik üçgende Pisagor teoremini ispatlar ve uygulamalar yapar.

Amaç: Bu dersin sonunda öğrencilerin, bir dik üçgende Pisagor Teoreminin uygulamalarını yapmaları ve teoremi ispatlamaları beklenmektedir.

Yöntem ve Teknikler: Buluş yoluyla öğrenme

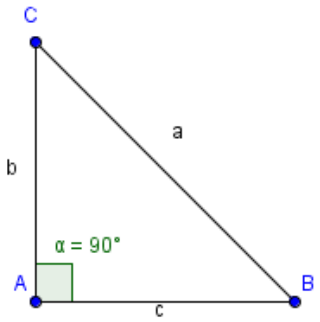
Araç gereçler ve materyaller: Kağıt, kalem.

Ders

Dersin başında öğrencilere Pisagor teoremi hakkında neler hatırladıkları sorulur. Ardından aşağıdaki görsel gösterilerek bunun hakkındaki görüşleri alınır.



Öğrencilerin teoremin günlük hayattaki kullanım alanları hakkındaki görüşleri alındıktan sonra konuşulanlar genel olarak toparlanır. Daha sonra teorem aşağıdaki gibi verilir.



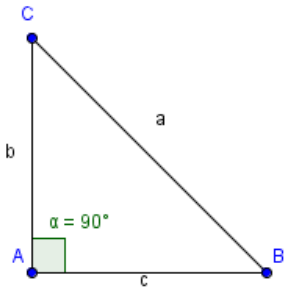
Bir dik üçgende, hipotenüsün uzunluğunun karesi, dik kenarların uzunluklarının kareleri toplamına eşittir.

Yandaki ABC dik üçgeninde

$a^2 = b^2 + c^2$ dir. Burada a,b ve c karşılık kenarların uzunluklarıdır

Yani $a^2 = b^2 + c^2$ eşitliği varken dik üçgenin varlığından söz edebilir miyiz?" soruları yöneltilir ve öğrencilerin kendi aralarında tartışıp fikirlerini beyan edebilmeleri için süre tanındıktan sonra farklı görüşlerde olan öğrencilere söz hakkı verilerek görüşler tartışılır ve beyanın doğru olduğu sonucuna varılarak tartışma sonlandırılır.

- .



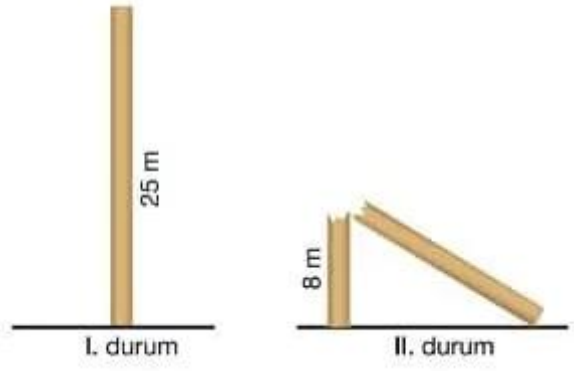
Başka bir ifadeyle kenar uzunlukları a, b, c birim olan bir üçgenin kenar uzunlukları arasında

$a^2 + b^2 = c^2$ şeklinde bir ilişki varsa,

m(C) = 90° dir. Yani üçgen dik bir üçgendir

Değerlendirme

1)



Uzunluğu 25m olan bir direk, yıldırım düşmesi nedeniyle şekildeki gibi kırılıyor. Son durumda direğin uç noktası direkten ne kadar uzakta olur?

2)



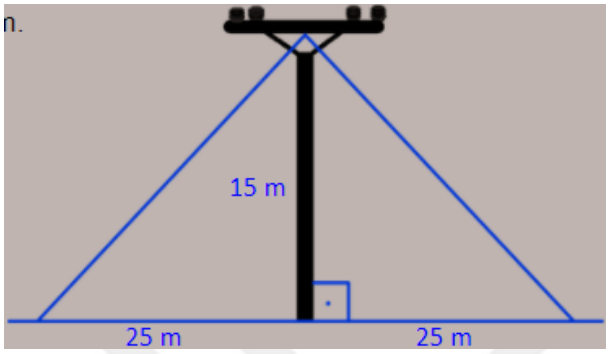
Bir televizyonun ekran boyutu köşegen uzunluğu ile ifade edilir. Yukarıdaki resimde gösterilen televizyonların ekran boyutlarını hesaplayalım.

3)



Yukarıdaki yelkenlide, yelkenin yapımında kullanılan kumaşın kaç metrekare olduğunu hesaplayınız.

4)

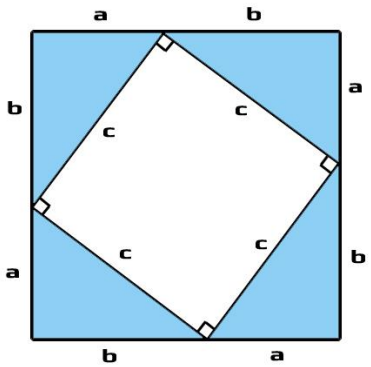


Bazı elektrik direkleri güvenlik amacıyla iki tarafından çelik halatlar kullanılarak yukarıda verilen çizimdeki gibi sabitlenirler. Uzunluğu 15m olan bir elektrik direği, 25m uzağından sabitlenmek isteniyor. Bunun için kaç metre çelik halat kullanılacağını bulunuz.

Değerlendirme sonunda öğrencilerin zihinlerinde kazanımın kalıcılığını arttırmak amacıyla tarihten bir ispat örneği daha verilir.

Pisagor Teoremine Pisagorun İspat Yöntemi:

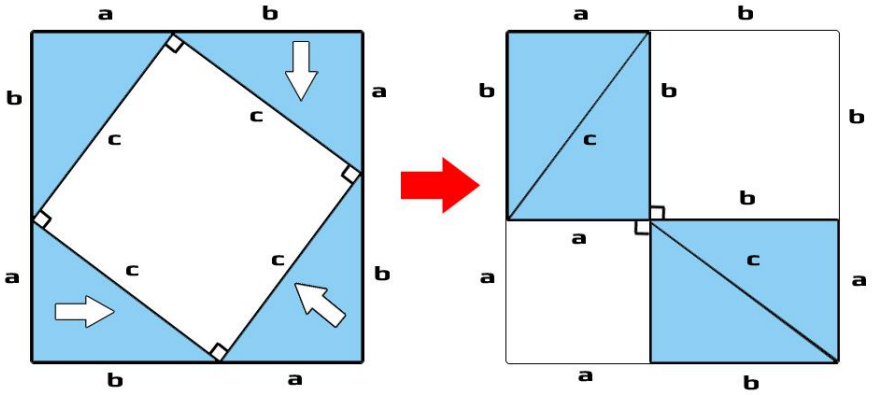
Pisagor'un ispat yöntemine "yeniden düzenleme" adı verilmiş ve farklı teorem ispatlarında kullanılmıştır. Pisagor birbirinin aynısı 4 dik üçgen oluşturmuş ve bu üçgenleri birleştirerek aşağıdaki resimde görülen şekli elde etmiştir. Resimdeki a + b kenarlı büyük karenin alanı, 4 üçgen alanı ve c kenarlı küçük karenin alanlarının toplamına eşittir. Yani büyük karenin alanı, 4 üçgen alanı + c^2 'dir.



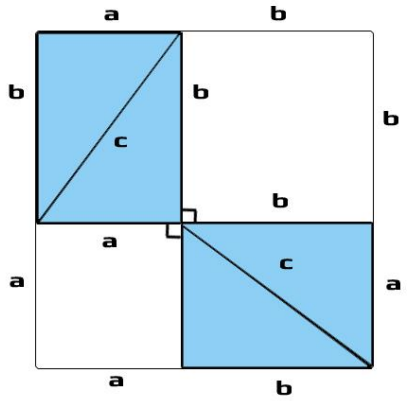
Alan =

4xÜçgen Alanı + c²

Üçgenleri aşağıdaki resimdeki gibi ok yönlerinde hareket ettirdiğimizde aynı alana sahip, farklı bir şekil elde ederiz. Oluşan yeni şekil, 2 küçük kare ve 4 üçgenden oluşmaktadır.



Yeni düzenleme ile a + b kenarlı karenin alanı, 4 üçgen alanı ile 2 küçük karenin alanlarının toplamına eşittir.



Alan =

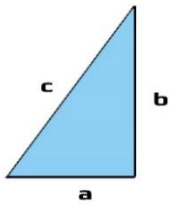
4xÜçgen Alanı + a^2 + b^2

Böylece geniş karesel bölgenin alanını iki farklı formül ile ifade edebildik. Bu formüller birbirine eşit olduğundan

$$4x\text{Üçgen Alanı} + c^2 = 4x\text{Üçgen Alanı} + a^2 + b^2$$

$$4x\text{Üçgen Alanı} + c^2 = 4x\text{Üçgen Alanı} + a^2 + b^2$$

$$\boxed{c^2 = a^2 + b^2}$$



sonucuna ulaşılmış olur.

Diğer ispat yöntemlerini bir sonraki derse gelmeden önce araştırıp öğrenmeleri için öğrencilere ödev olarak bırakılarak ders sonlandırılır.

Ders Planı p.2.6

Ders: Matematik

Sınıf: 9. Sınıf

Sınıf Mevcudu: 30

Sınıf Seviyesi: Heterojen

Öğrenme Alanı: Geometri

Alt Öğrenme Alanı: Dik Üçgen ve Geometri

Süre: 1 ders saati

Kazanım: Dik üçgende Pisagor teoremini ispatlar ve uygulamalar yapar.

Amaç: Bu dersin sonunda öğrencilerin, bir dik üçgende Pisagor Teoreminin uygulamalarını yapmaları ve teoremi ispatlamaları beklenmektedir.

Yöntem ve Teknikler: Buluş yoluyla öğrenme

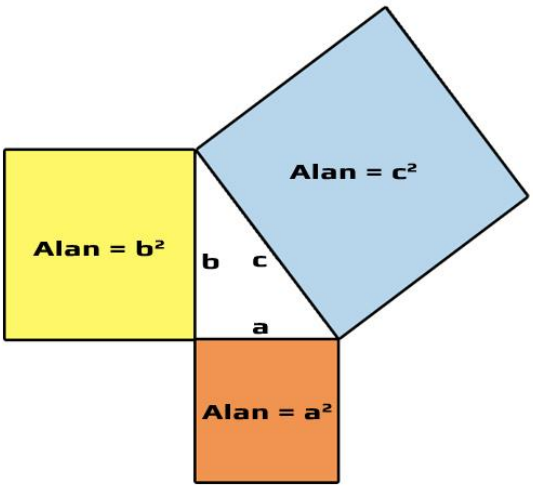
Araç gereçler ve materyaller: Kağıt, kalem

Ders

Öğrencilere Pisagor'dan bahsedilerek derse giriş yapılır. Onlardan daha önceki yıllardan "dik üçgen ve özellikleri" ile ilgili hatırladıkları bilgileri paylaşmaları istenir. Bu sayede derste işlenecek konulardan haberdar edilir. Pisagor'un ve Pisagor Teoreminin tarihsel gelişimi hakkında Video1 izletilir.

Pisagor teoremini vermeden önce geometrik yolla ispatı öğrencilere 2 şerli gruplar halinde etkinlik olarak yaptırılır.

Etkinlik1



$$c^2 = a^2 + b^2$$

Adım1: İlk olarak cetvel yardımı ile kareli kağıt üzerine bir dik üçgen çiziniz.

Adım2: Dik üçgenin her kenarına o kenarla eşit uzunluğuna sahip kareleri şekildeki gibi çiziniz.

Adım3: Oluşan karesel bölgelerin alanlarını hesaplayınız.

Adım4: Dik açının karşısındaki kenara ait kare hariç diğer iki karesel bölgenin alanını toplayınız.

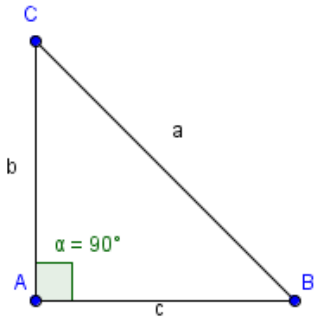
Ne fark ettiniz? Arkadaşlarınızla bir süre tartışınız (5dk).

En geniş karesel bölge ve diğer karesel bölgelerin arasındaki bağıntı ile kenarlar arasında nasıl bir ilişki var?

Bulduğunuz i**lişkiyi** yazınız.

Adım5: Aynı işlemleri farklı kenar uzunluklarına sahip iki dik üçgen seçerek tekrarlayınız. Aynı ilişkiyi elde edebildiniz mi?

Etkinlik sonlandırılmadan öğrencilerden soru hakkında fikirleri alınır. Farklı düşünen öğrencilerin fikirleri yorumlanır ve teoremi fark ettirmeleri sağlanır. Daha sonra teorem aşağıdaki şekilde verilir.



Bir dik üçgende, hipotenüsün uzunluğunun karesi, dik kenarların uzunluklarının kareleri toplamına eşittir.

Yandaki ABC dik üçgeninde

$a^2 = b^2 + c^2$ dir. Burada a,b ve c karşılık kenarların uzunluklarıdır

Bu ilişkiyi ortaya koyan eden teoremin adının *Pisagor teoremi* olduğunu belirtir.

Pisagor teoremini belirttikten sonra öğrencilere "Sizce bu ifadenin karşıtı da doğru olur mu? sorusu yöneltilir.

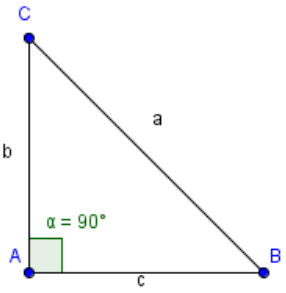
Yani $a^2 = b^2 + c^2$ eşitliği varken dik üçgenin varlığından söz edebilir miyiz?" soruları yöneltilir ve öğrencilerin kendi aralarında tartışıp fikirlerini beyan edebilmeleri için süre tanındıktan sonra farklı görüşlerde olan öğrencilere söz hakkı verilerek görüşler tartışılır ve beyanın doğru olduğu sonucuna varılarak tartışma sonlandırılır.

- .

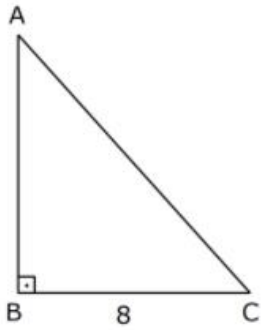
Başka bir ifadeyle kenar uzunlukları a, b, c birim olan bir üçgenin kenar uzunlukları arasında

$a^2 + b^2 = c^2$ şeklinde bir ilişki varsa,

m(C) = 90° dir. Yani üçgen dik bir üçgendir



Değerlendirme



ABC üçgen

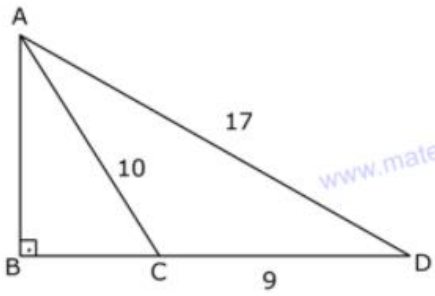
$|BC| = 8$ cm

$|AC| - |AB| = 3$ cm

$AB \perp BC$

Yukarıda verilenlere Ç(ABC) kaç cm dir?

A) 24 B) $\frac{55}{2}$ C) $\frac{65}{3}$ D) $\frac{76}{5}$ E) $\frac{88}{3}$



ABC üçgen

$AB \perp BD$

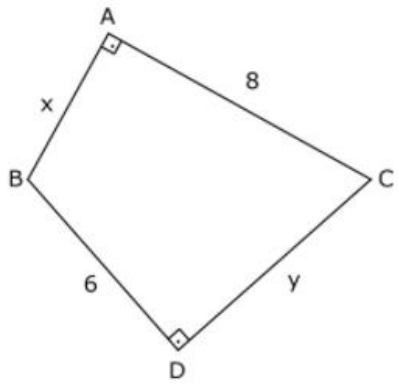
$|AC| = 10$ cm

$|CD| = 9$ cm

$|AD| = 17$ cm

Yukarıda verilenlere göre, $|AB|$ kaç cm dir?

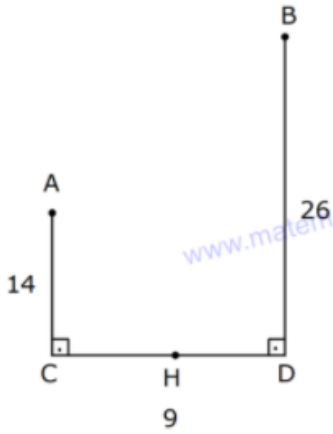
A) 6 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11



ABCD dörtgen
$AB \perp AC$
$BD \perp DC$
$|AC| = 8$ cm
$|AB| = x$ cm
$|BD| = 6$ cm
$|DC| = y$ cm
$y - x = 4$

Yukarıda verilenlere göre, $|AB|$ kaç cm dir?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{5}{2}$ E) $\frac{11}{2}$



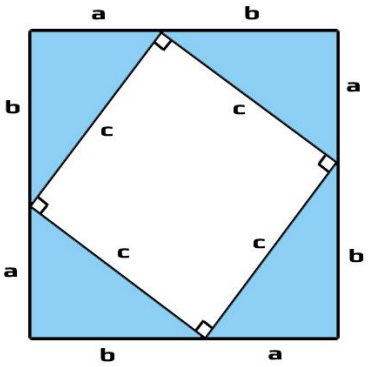
$|AC| = 14$ br, $|BD| = 26$ br, $|CD| = 9$ br, $AC \perp CD$ ve $BD \perp CD$ dir.
H noktası [CD] üzerinde bir nokta olduğuna göre, $|AH| + |BH|$ toplamının en küçük değeri kaç br dir?

A) 12 B) 26 C) 40 D) 41 E) 49

Pekiştirme ve değerlendirme amacıyla verilen sorulardan sonra öğrencilere hem teoremin kalıcılığını arttırmak hem de tarihten farklı ispat yöntemleri gösterebilmek amacıyla aşağıdaki ispat verilir.

Pisagor Teoremine Pisagorun İspat Biçimi:

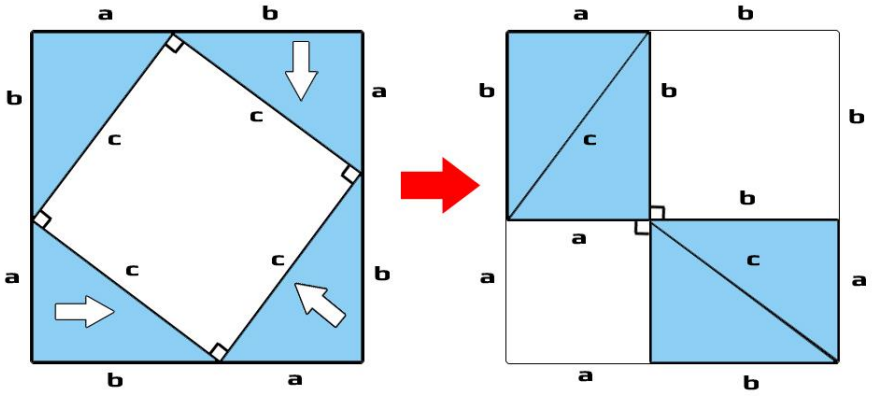
Pisagor'un ispat yöntemine "yeniden düzenleme" adı verilmiş ve farklı teorem ispatlarında kullanılmıştır. Pisagor birbirinin aynısı 4 dik üçgen oluşturmuş ve bu üçgenleri birleştirerek aşağıdaki resimde görülen şekli elde etmiştir. Resimdeki a + b kenarlı büyük karenin alanı, 4 üçgen alanı ve c kenarlı küçük karenin alanlarının toplamına eşittir. Yani büyük karenin alanı, 4 üçgen alanı + c^2 'dir.



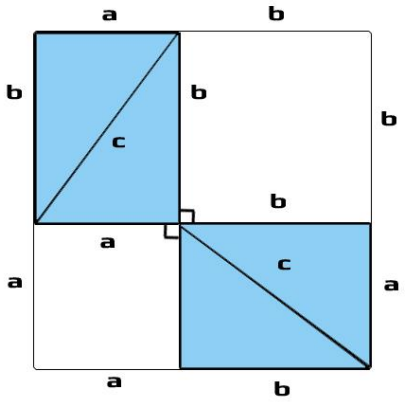
Alan =

4xÜçgen Alanı + c²

Üçgenleri aşağıdaki resimdeki gibi ok yönlerinde hareket ettirdiğimizde aynı alana sahip, farklı bir şekil elde ederiz. Oluşan yeni şekil, 2 küçük kare ve 4 üçgenden oluşmaktadır.



Yeni düzenleme ile a + b kenarlı karenin alanı, 4 üçgen alanı ile 2 küçük karenin alanlarının toplamına eşittir.



Alan =

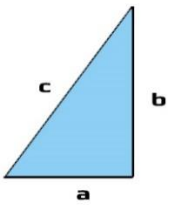
4xÜçgen Alanı + a^2 + b^2

Böylece büyük karesel bölgenin alanını iki farklı formül ile ifade edebildik. Bu formüller birbirine eşit olduğundan

4xÜçgen Alanı + c^2 = 4xÜçgen Alanı + a^2 + b^2

4xÜçgen Alanı + c^2 = 4xÜçgen Alanı + a^2 + b^2

$c^2 = a^2 + b^2$



sonucuna ulaşılmış olur.

Diğer ispat yöntemlerini bir sonraki derse gelmeden önce araştırıp öğrenmeleri için öğrencilere ödev olarak bırakılarak ders sonlandırılır.

Ders Planı p.3.1

Ders*:* Matematik

Sınıf: 9

Sınıf mevcudu: 28

Sınıf durumu: Heterojen

Ders Saati: 2 Ders Saati

Öğrenme Alanı: Sayılar

Alt Öğrenme Alanı: Doğal Sayılar (Asal Sayılar)

Kazanım: Asal sayılar ve asal çarpanlara ayırma vurgulanır.

Amaç: Öğrencilerin; Asal sayı ve sayıların aralarında asal olması kavramlarını açıklayabilmesi; asal sayıların özelliklerini ortaya koyabilmesi; doğal sayıları asal çarpanlarına ayırabilmesi.

Beceriler: Matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme, problem çözme, iletişim kurma.

Yöntem ve Teknikler: Düz anlatım, analiz etme, soru-cevap, problem çözme

Materyaller: Kağıt, kalem, akıllı tahta.

Ders

Derse kazanım hakkında bir soru ile başlanır.

Soru1: Bazı sayıların diğer sayılardan daha önemli olduğunu mu yoksa tüm sayıların eşit derecede önemli olduğunu mu düşünüyorsunuz? Neden?

Öğrencilere, fikirlerini paylaşmadan önce bu soruyu çiftler halinde bir dakika düşünme fırsatı verilir.

Tek bir doğru cevap yok; Bu ilk sorunun amacı sadece öğrencilerin bazı sayıların diğerlerinden daha önemli veya yararlı olma olasılığını düşünmesidir.

Örneğin, 60' ın bir sayı olması ya da birçok çarpana sahip olması nedeniyle ilk defa taban olarak Babil'iler tarafından kullanılması gerekçesiyle önemli sayı olduğu söyleyebilirler.

Telefon numaralarından veya dünyada çokça gördükleri özellikle önemli özelliğe sahip sayılardan bahsedebilirler.

Öğrencilere "Peki asal sayıların sizce önemi nedir?" sorusu yöneltildikten sonra onlara "Asal sayıların tanımını siz yapsaydınız başka türlü nasıl yapardınız?" sorusu ile onlara cevapları için 5 dk süre tanınır.

Öğrencilere tanınan süre sonunda cevaplar alındıktan sonra asal sayıların tanımı yapılır.

Pozitif çarpanları sadece 1 ve kendisi olan birden büyük tamsayılara asal sayı denir.

Bu tanıma göre öğrenciler ile birlikte asal sayılar kümesi şu şekilde oluşturulur; $\{2, 3, 5, 7, 11, 13, \dots\}$

Tanımın ardından asal sayıların gündelik hayattaki kullanım alanlarından bahsedilir.

"Asal sayılardan güvenlik için şifre oluşturmada yararlanılır. En temel uygulama özellikle Kriptografi alanında görülür. Peki Kriptografi nedir? Kriptografi gizlilik, kimlik denetimi, bütünlük gibi bilgi güvenliği kavramlarını sağlamak için çalışan matematiksel yöntemler bütünüdür. Bu yöntemler bir bilginin iletimi esnasında karşılayabilecek aktif ya da pasif ataklardan bilgiyi, dolayısıyla bilgi ile beraber bilginin gönderici ve alıcısını da, koruma amacı güder. Bir başka deyişle kriptografi okunabilir durumdaki bir bilginin istenmeyen taraflarca okunamayacak bir hale dönüştürülmesinde kullanılan tekniklerin tümü olarak da görülebilir."

Yukarıdaki bilgi verildikten sonra öğrencilerden bir sonraki ders için asal sayıların günlük hayattaki başka kullanım alanlarını araştırmaları istenir.

Etkinlik1

Öğrencilere asal sayı tanımı ve 1 sayısı arasında bir bağlantı kurabilir misiniz? Sorusu yöneltilir. Cevaplar alındıktan sonra 1 sayısının sadece tek bir pozitif böleni olduğu ve tanıma uymadığı için asal sayı olarak kabul görmediği belirtilir. Farklı bir bakış açısı olarak ;

Diyelim ki 12 sayısını çarpanlarına ayırmak istiyoruz (Öğrencilerin 8.sınıftan getirdikleri hazır bulunuş düzeyine dayanarak). $12 = 2^2 \times 3$ şeklinde yazabiliriz. Bu açılım asal sayılar kullanılarak başka türlü yazılamaz (Tabi asalları küçükten büyüğe doğru yazmak ve asal çarpanları bir kez kullanmak koşulu ile). Peki 1 sayısını asal sayı olduğu kabul edilirse, 12 sayısının çarpanlara ayrılmış şeklini öğrencilerden yazmaları istenir. Birkaç öğrenciden farklı yazım şekillerini aldıktan sonra $12 = 1^1 \times 2^2 \times 3$ ya da $12 = 1^5 \times 2^2 \times 3$ şeklinde de

yazılabildiğini, 1'in üzerine hangi sayıyı yazarsak yazalım sonucun değişmeyeceği öğrencilere fark ettirilir. Bunun gibi bir çok yazımın ise pozitif bölen sayısı gibi bu yazıma bağlı bulunan formüllerin çalışmamasına yol açacağı belirtilir. Bu sebeplerden dolayı ise 1 sayısının asal sayı olmadığı sonucuna ulaşılır. Etkinlik sonunda öğrencilere en küçük asal sayının ne olduğu sorulur ve cevaplar alındıktan sonra en küçük asal sayının 2 olduğu söylenir.

Öğrencilerin 8. Sınıf hazır bulunuşlukları göz önüne alınarak iki ya da daha fazla sayının aralarında asal olması kavramının tanımı verilir.

İki ya da daha fazla tam sayının 1 den başka ortak böleni yoksa bu tam sayılar aralarında asaldır denir. Bir başka deyişle; a ve b bir tam sayı olmak üzere a ve b'nin EBOB'u 1 ise a ve b aralarında asaldır denebilir.

Soru1: a ve b aralarında asal iki tam sayı ve c de b'yi bölen bir tam sayı olduğu bilindiğine göre a ile c'nin de aralarında asal olduğunu gösteriniz.

Öğrencilere soruyu çözmeleri ve aralarında tartışmaları için zaman tanınır. Daha sonrasında sorunun doğru cevabı direk verilir.

Etkinlik2

Asal sayılara ilişkin pek çok bilgi henüz gün ışığına çıkmadı. Bunun yanı sıra ortaya atılmış ama ispatlanmamış pek çok da varsayım var. İşte bunlardan biri sonsuz tane asal sayı yazılabilir mi? Başka bir deyişle asal sayılar sonsuz tane midir? Şimdi sizinle asal sayıların sonsuzluğu ile ilgili bir ispat yapacağız.

İlk olarak asal sayıların sayısının sonlu olduğunu varsayalım ve n tane asal sayı olsun. Bu asal sayıları küçükten büyüğe doğru yazalım.

$$\{p_1, p_2, p_3, \ldots, p_n\}$$

Şeklinde gösterelim. Asal sayıları küçükten büyüğe doğru yazalım. $p_1 = 2, p_2 = 3, p_3 = 3 = 5, p_4 = 7 \ldots p_n$ dır.

Bu asal sayıları çarpıp çarpıma bir ekleyelim ve çıkan sayıya k diyelim.

$k = (p_1.p_2.p_3.p_4 \ldots p_n) + 1$ olur.

k asal sayıların hepsinden farklı olduğu için asal olmaması gerekir. PBu durumda bu asal sayılardan bazıları k sayısının asal çarpanı olması ve bu asal sayıların k sayısını bölmesi gerekir. Ancak hangi asal sayısını alırsak alalım k yı bölmez çünkü kalan daima 1 olur. Peki

çift sayılara bölünüyor mu? (Öğrencilerin kendi aralarında tartışmaları için zaman tanınır ardından devam edilir). Hayır çünkü $p_1 = 2$ olduğundan, $k = 2t + 1$ biçiminde bir sayı bu da tek olduğunu gösterir. Öyleyse k sadece kendisine ve 1'e bölünür fakat buda k yı bir asal sayı yapar o zaman bu durum ilk baştaki kabulümüz ile çelişir. Sonuçta her asal sayıdan daha büyük bir asal sayının varlığını ve asal sayıların sonsuzluğunu göstermiş oluruz.

Etkinlik2'nin ardına asal çarpanlara ayırma konusuna geçilir ve asal çarpan tanımı verilir.

Tanım:

$s1, s2, s3, \ldots$ pozitif tam sayılar ve $p1, p2, p3, \ldots$ birbirinden farklı asal sayılar olmak üzere, q doğal sayısı,

$$q = P_1^{S_1} \times P_2^{S_2} \times P_3^{S_3} \times \ldots$$

Şeklinde yazıldığında p1, p2, p3, … sayılarına q sayısının asal çarpanları denir.

-Sayı asal çarpanlarına ayrılırken, bir metot olarak bölünebildiği en küçük asal sayıdan bölmeye başlanır.

-Bulunan asal sayıların çarpımı sayının asal çarpanlarına ayrılmış şeklidir.

Soru 2: $72 = a^3 \times b^2$ olduğuna göre $a + b$ kaçtır?

Soru hakkında düşünmeleri ve tartışmaları için süre tanınır ve bu sürenin sonunda öğrencilere sorunun cevabı verilir.

Değerlendirme kısmına geçilir.

Değerlendirme:

1) İki basamaklı en küçük asal sayı ile iki basamaklı en büyük asal sayının toplamı kaçtır?
2) 300 sayısının asal çarpanlarını, asal çarpanlara ayırma yöntemini kullanarak bulunuz.
3) A = {120 $sayısının$ asal $çarpanları$} , B = {100 $sayısının$ asal $çarpanları$} Bu iki kümenin elemanlarını venn şeması yöntemi ile kesişimlerini de göstererek çiziniz.
4) 2904 sayısının asal çarpanlarının çarpımını yazınız.
5) $q = 120.250$ olduğuna göre q sayısının kaç farklı asal çarpanı vardır?
6) p ve q aralarında asal sayılar olduğuna göre bu sayıların EBOB ve EKOK' u ne olur?

Ders Planı p.3.2

Ders*:* Matematik

Sınıf: 9

Sınıf mevcudu: 28

Sınıf durumu: Heterojen

Ders Saati: 2 Ders Saati

Öğrenme Alanı: Sayılar

Alt Öğrenme Alanı: Doğal Sayılar (Asal Sayılar)

Kazanım: Asal sayılar ve asal çarpanlara ayırma vurgulanır.

Amaç: Öğrencilerin Asal sayı ve sayıların aralarında asal olması kavramlarını açıklayabilmesi; asal sayıların özelliklerini ortaya koyabilmesi; doğal sayıları asal çarpanlarına ayırabilmesi

Beceriler: Matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme, problem çözme, iletişim kurma.

Yöntem ve Teknikler: Düz anlatım, analiz etme, soru-cevap, problem çözme

Materyaller: Kağıt, kalem, akıllı tahta.

Ders

Konu anlatımına başlamadan önce öğrencilere "Asal sayılar hakkında neler hatırlıyorsunuz?" sorusu yöneltilir ve ilk beş dakikayı oluşturulan tartışma ortamına ayrılır. Bu tartışma ortamı aşağıdaki tanım verilerek sonlandırılır.

Pozitif çarpanları sadece kendisi ve 1 olan birden büyük tamsayılara asal sayı denir. Yani $p \in Z$ bir asal sayıdır ancak ve ancak p nin çarpanları sadece ∓ 1 ve $\mp p$ ise.

Bu tanıma göre öğrenciler ile birlikte asal sayılar kümesi şu şekilde oluşturulur;
$\{2, 3, 5, 7, 11, 13, \dots\}$

Etkinlik 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	68	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Yukarıdaki tabloda 1'i boya çünkü asal sayı değildir.

Yanındaki hücreyi boş bırak ama tüm katlarını boya.

Asal olmayan tüm sayıları boyayana kadar devam edin.

Etkinliği daha iyi anlatabilmek için bir öğrenciyi tahtaya çıkarıp ona verilen talimatları yerine getirmesini ve arkadaşlarının da ondan yardım alarak etkinliği tamamlamaları sağlanır.

Yukarıdaki Eratosten Kalburu adı verilen tablo etkinliği sonunda öğrencilere "Neden 1 sayısını boyamadık? 1 sayısı neden asal sayı değildir?" soruları yöneltilir. Öğrencilerin sorular hakkında tartışmalarına izin verilir ve ardından birkaç öğrenciye söz verilerek onların düşünceleri alınır. Öğrencilerin düşünceleri alındıktan sonra Etkinlik2 uygulanır.

Etkinlik2

Öğrencilere asal sayı tanımı ve 1 sayısı arasında bir bağlantı kurabilir misiniz? Sorusu yöneltilir. Daha sonra fark ettikleri bir şeylerin var olup olmadığı sorulur. Cevaplar alındıktan sonra 1 sayısının sadece tek bir pozitif böleni olduğu ve tanıma uymadığı için asal sayı olarak kabul görmediği belirtilir. Farklı bir bakış açısı olarak ;

Diyelim ki 12 sayısını çarpanlarına ayırmak istiyoruz (Öğrencilerin 8.sınıftan getirdikleri hazır bulunuş düzeyine dayanarak). $12 = 2^2.3$ şeklinde yazabiliriz. Bu açılım asal sayılar kullanılarak başka türlü yazılamaz (tabi asalları küçükten büyüğe doğru yazmak ve asal çarpanları bir kez kullanmak koşulu ile). Peki 1 sayısını asal sayı olduğu kabul edelim, 12 sayısının çarpanlara ayrılmış şeklini öğrencilerden yazmaları istenir. Birkaç öğrenciden farklı yazım şekillerini aldıktan sonra $12 = 1^1.2^2.3$ ya da $12 = 1^5.2^2.3$ şeklinde de yazılabildiğini, 1'in üzerine hangi sayıyı yazarsak yazalım sonucun değişmeyeceği öğrencilere fark ettirilir.

Bunun gibi birçok yazımın ise pozitif bölen sayısı gibi bu yazıma bağlı bulunan formüllerin çalışmamasına yol açacağı belirtilir. Bu sebeplerden dolayı ise 1 sayısının asal sayı olmadığı sonucuna ulaşılır. Etkinlik sonunda öğrencilere en küçük asal sayının ne olduğu sorulur ve cevaplar alındıktan sonra en küçük asal sayının 2 olduğu söylenir.

Öğrencilerin 8. Sınıf hazır bulunuşlukları göz önüne alınarak iki ya da daha fazla tam sayının "***aralarında asal olması"*** kavramının tanımı verilir.

İki ya da daha fazla tam sayının 1'den başka ortak böleni yoksa bu tam sayılar aralarında asaldır denir. Bir başka deyişle; a ve b bir tam sayı olmak üzere a ve b'nin EBOB'u 1 ise a ve b aralarında asaldır denebilir.

Soru1: a ve b aralarında asal iki tam sayı ve c de b'yi bölen bir tam sayı olduğu bilindiğine göre a ile c'nin de aralarında asal olduğunu gösteriniz

Öğrencilere soruyu çözmeleri ve aralarında tartışmaları için 5 dk zaman tanınır. Varsa farklı çözüm sunan öğrencilerin fikirleri alınır. Daha sonrasında soru çözülür.

Etkinlik3

Asal sayılara ilişkin pek çok bilgi henüz gün ışığına çıkmadı. Bunun yanı sıra ortaya atılmış ama ispatlan mamış pek çok da varsayım var. İşte bunlardan biri sonsuz tane asal sayı yazılabilir mi? Başka bir deyişle asal sayılar sonsuz tane midir? Şimdi sizinle asal sayıların sonsuzluğu ile ilgili bir ispat yapacağız.

Asal sayılara ilişkin pek çok bilgi henüz gün ışığına çıkmadı. Bunun yanı sıra ortaya atılmış ama ispatlanmamış pek çok da varsayım var. İşte bunlardan biri sonsuz tane asal sayı yazılabilir mi? Başka bir deyişle asal sayılar sonsuz tane midir? Şimdi sizinle asal sayıların sonsuzluğu ile ilgili bir ispat yapacağız.

İlk olarak asal sayıların sayısının sonlu olduğunu bu sayının n olduğunu varsayalım. Bu asal sayıları $p_1 = 2, p_2 = 3, p_3 = 3 = 5, p_4 = 7 \ldots p_n$ şeklinde küçükten büyüğe doğru yazalım.

Bu asal sayıları çarpıp, çarpıma 1 ekleyelim ve çıkan sayıya k diyelim. O zaman

$k = (p_1.p_2.p_3.p_4 \ldots p_n) + 1$ olur. k asal sayıların hepsinden farklı olduğu için asal olmaması gerekir. PBu durumda bu asal sayılardan bazıları k sayısının asal çarpanı olması ve bu asal sayıların k sayısını bölmesi gerekir. Ancak hangi asal sayısını alırsak alalım k yı bölmez çünkü kalan daima 1 olur. Peki, çift sayılara bölünüyor mu? (Öğrencilerin kendi aralarında

tartışmaları için zaman tanınır ardından devam edilir). Hayır çünkü $p_1 = 2$ olduğundan, $k = 2t + 1$ biçiminde bir sayı bu da tek olduğunu gösterir. Öyleyse k sadece kendisine ve 1'e bölünür fakat buda k yı bir asal sayı yapar o zaman bu durum ilk baştaki kabulümüz ile çelişir. Sonuçta her asal sayıdan daha büyük bir asal sayının varlığını ve asal sayıların sonsuzluğunu göstermiş oluruz.

Etkinlik3'ün ardına asal çarpanlara ayırma konusuna geçilir ve asal çarpan tanımı verilir.

Tanım:

$s_1, s_2, s_3, \ldots$ pozitif tam sayılar ve $p_1, p_2, p_3, \ldots$ birbirinden farklı asal sayılar olmak üzere, q doğal sayısı,

$$q = P_1^{S_1}.P_2^{S_2}.P_3^{S_3}.\ldots$$

şeklinde yazıldığında ise $p_1, p_2, p_3, \ldots$ sayılarına q sayısının asal çarpanları denir.

-Sayı asal çarpanlarına ayrılırken bir metot olarak bölünebildiği en küçük asal sayıdan bölmeye başlanır.

-Bulunan asal sayıların çarpımı sayının asal çarpanlarına ayrılmış şeklidir.

Soru 2: $72 = a^3.b^2$ olduğuna göre $a + b$ kaçtır?

Soru hakkında düşünmeleri ve tartışmaları için süre tanınır ve bu sürenin sonunda öğrencilerden sorunun farklı çözüm yolları hakkında fikirleri alınarak sorunun cevabı verilir.

Değerlendirme kısmına geçilir.

Değerlendirme:

1) İki basamaklı en küçük asal sayı ile iki basamaklı en büyük asal sayının toplamı kaçtır?
2) 300 sayısının asal çarpanlarını, asal çarpanlara ayırma yöntemini kullanarak bulunuz.
3) A = {120 $sayısının$ asal $çarpanları$} , B = {100 $sayısının$ asal $çarpanları$} Bu iki kümenin elemanlarını Venn şeması yöntemi ile kesişimlerini de göstererek çiziniz.
4) 2904 sayısının asal çarpanlarının çarpımını yazınız.
5) $q = 120.250$ olduğuna göre q sayısının kaç farklı asal çarpanı vardır?
6) p ve q aralarında asal sayılar olduğuna göre bu sayıların EBOB ve EKOK' u ne olur?

Ders Planı p.3.3

Ders*:* Matematik

Sınıf: 9

Sınıf mevcudu: 28

Sınıf durumu: Heterojen

Ders Saati: 2 Ders Saati

Öğrenme Alanı: Sayılar

Alt Öğrenme Alanı: Doğal Sayılar (Asal Sayılar)

Kazanım: Asal sayılar ve asal çarpanlara ayırma vurgulanır.

Amaç: Öğrencilerin Asal sayı ve sayıların aralarında asal olması kavramlarını açıklayabilmesi; asal sayıların özelliklerini ortay koyabilmesi; doğal sayıları asal çarpanlarına ayırabilmesi

Beceriler: Matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme, problem çözme, iletişim kurma.

Yöntem ve Teknikler: Düz anlatım, analiz etme, soru-cevap, problem çözme

Materyaller: Kağıt, kalem, akıllı tahta.

Ders

Konu anlatımına başlamadan önce öğrencilere "Asal sayılar hakkında neler hatırlıyorsunuz?" sorusu yöneltilir ve ilk beş dakika oluşturulan tartışma ortamına ayrılır. Bu tartışma ortamı aşağıdaki tanım verilerek sonlandırılır.

Pozitif çarpanları sadece kendisi ve 1 olan birden büyük tamsayılara asal sayı denir. Yani $p \in Z$ bir asal sayıdır ancak ve ancak p nin çarpanları sadece ∓ 1 ve $\mp p$ ise.

Bu tanıma göre öğrenciler ile birlikte asal sayılar kümesi şu şekilde oluşturulur; $\{2, 3, 5, 7, 11, 13, \dots\}$

Daha sonra asal sayıların tarihsel gelişimi hakkında bir video izletilir.

Eratosten Kalburu etkinliği sonunda öğrencilere “Neden 1 sayısını boyamadık? 1 sayısı neden asal sayı değil midir?” soruları yöneltilir. Öğrencilerin sorular hakkında tartışmalarına izin verilir ardına birkaç öğrenciye söz verilerek düşünceleri alınır. Sonra da Etkinlik1 uygulanır.

Etkinlik1

Öğrencilere asal sayı tanımına göre 1 sayısının fark edilen bir özelliği olup olmadığı sorulur. Daha sonra 1 sayısının asal olmaması ile ilgili fark ettikleri bir şeylerin var olup olmadığı sorulur. Cevaplar alındıktan sonra 1 sayısının sadece tek bir pozitif böleni olduğu ve tanıma uymadığı için asal sayı olarak kabul görmediği belirtilir. Farklı bir bakış açısı olarak ;

Diyelim ki 12 sayısını çarpanlarına ayırmak istiyoruz (Öğrencilerin 8.sınıftan getirdikleri hazır bulunuş düzeyine dayanarak). $12 = 2^2.3$ şeklinde yazabiliriz. Bu açılım asal sayılar kullanılarak başka türlü yazılamaz (tabi asalları küçükten büyüğe doğru yazmak ve asal çarpanları bir kez kullanmak koşulu ile). Peki 1 sayısını asal sayı olduğu kabul edilirse, 12 sayısının çarpanlara ayrılmış şeklini öğrencilerden yazmaları istenir. Birkaç öğrenciden farklı yazım şekillerini aldıktan sonra $12 = 1^1.2^2.3$ ya da $12 = 1^5.2^2.3$ şeklinde de yazılabildiğini, 1’in üzerine hangi sayıyı yazarsak yazalım sonucun değişmeyeceği öğrencilere fark ettirilir. Bunun gibi birçok yazımın ise pozitif bölen sayısı gibi bu yazıma bağlı bulunan formüllerin çalışmamasına yol açacağı belirtilir. Bu sebeplerden dolayı ise 1 sayısının asal sayı olmadığı sonucuna ulaşılır. Etkinlik sonunda öğrencilere en küçük asal sayının ne olduğu sorulur ve cevaplar alındıktan sonra en küçük asal sayının 2 olduğu söylenir.

Etkinlik 2

Öğrencilere; “Asal sayılar kümesinin eleman sayısı(sonlu, sonsuz) hakkında ne düşünüyorsunuz sorusu yöneltilir.

Öğrenciler bunu çifter halinde kendi aralarında tartışabilirler. Tartışma şu fikir ile ilerletilir.

“Tam olarak 1000 adet asal sayı olduğunu ve bunları bir kağıda yazdığınızı varsayalım. Hepsini çarptığınızı ve 1 eklediğinizi hayal edin. Bu sayı asal mıdır?” Yani çok büyük asal sayıların varlığı-yokluğu hakkında ne düşünüyorsunuz sorusu öğrencilere yöneltilir ve kısa bir tartışmadan sonra bu soru araştırılması için ödev olarak bırakılır.

Öğrencilerin 8. Sınıf hazır bulunuşlukları göz önüne alınarak sayıların “**aralarında asal olma**”sının tanımı verilir.

İki tam sayının 1 den başka ortak böleni yoksa bu iki tam sayı aralarında asaldır denir. Bir başka deyişle; a ve b bir tam sayı olmak üzere a ve b'nin EBOB'u 1 ise a ve b aralarında asaldır denebilir.

Soru1: a ve b aralarında asal iki tam sayı ve c de b yi bölen bir tam sayı olduğu bilindiğine göre a ile c nin de aralarında asal olduğunu gösteriniz

Öğrencilere soruyu çözmeleri ve aralarında tartışmaları için zaman tanınır. Varsa farklı çözüm sunan öğrencilerin fikirleri alınır. Daha sonrasında soru çözülür. Ardından sayıların asal çarpanlarına ayırma kazanımına geçilir.

Tanım:

$s_1, s_2, s_3, \ldots$ pozitif tam sayılar ve $p_1, p_2, p_3, \ldots$ birbirinden farklı asal sayılar olmak üzere, A doğal sayısı,

$q = P_1^{S_1}.P_2^{S_2}.P_3^{S_3}.\ldots$ şeklinde yazıldığında ise $p_1, p_2, p_3, \ldots$ sayılarına q sayısının asal çarpanları denir.

-Sayı asal çarpanlarına ayrılırken bir metot olarak bölünebildiği en küçük asal sayıdan bölmeye başlanır.

-Bulunan asal sayıların çarpımı sayının asal çarpanlarına ayrılmış şeklidir.

Soru 2: $72 = a^3.b^2$ olduğuna göre $a + b$ kaçtır?

Soru hakkında düşünmeleri ve tartışmaları için süre tanınır ve bu sürenin sonunda öğrencilerden sorunun farklı çözüm yolları hakkında fikirleri alınarak sorunun cevabı verilir.

Değerlendirme kısmına geçilir.

Değerlendirme:

1) İki basamaklı en küçük asal sayı ile iki basamaklı en büyük asal sayının toplamı kaçtır?
2) 300 sayısının asal çarpanlarını, asal çarpanlara ayırma yöntemini kullanarak bulunuz.
3) A = {120 $sayısının$ asal $çarpanları$} , B = {100 $sayısının$ asal $çarpanları$} Bu iki kümenin elemanlarını Venn şeması yöntemi ile kesişimlerini de göstererek çiziniz.
4) 2904 sayısının asal çarpanlarının çarpımını yazınız.
5) $q = 120.250$ olduğuna göre q sayısının kaç farklı asal çarpanı vardır?
6) p ve q aralarında asal sayılar olduğuna göre bu sayıların EBOB ve EKOK' u ne olur?

Ders Planı 3.4

Ders*:* Matematik

Sınıf: 9

Sınıf mevcudu: 28

Sınıf durumu: Heterojen

Ders Saati: 2 Ders Saati

Öğrenme Alanı: Sayılar

Alt Öğrenme Alanı: Doğal Sayılar (Asal Sayılar)

Kazanım: Asal sayılar ve asal çarpanlara ayırma vurgulanır.

Amaç: Öğrencilerin Asal sayı ve sayıların aralarında asal olması kavramlarını açıklayabilmesi; asal sayıların özelliklerini ortay koyabilmesi; doğal sayıları asal çarpanlarına ayırabilmesi

Beceriler: Matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme, problem çözme, iletişim kurma.

Yöntem ve Teknikler: Düz anlatım, analiz etme, soru-cevap, problem çözme

Materyaller: Kağıt, kalem, akıllı tahta.

Ders

Konu anlatımına başlamadan önce öğrencilere "Asal sayılar hakkında neler hatırlıyorsunuz?" sorusu yöneltilir ve ilk beş dakikayı oluşturulan tartışma ortamına ayrılır. Bu tartışma ortamı aşağıdaki tanım verilerek sonlandırılır.

Pozitif çarpanları sadece kendisi ve 1 olan birden büyük tamsayılara asal sayı denir. Yani $p \in Z$ bir asal sayıdır ancak ve ancak p nin çarpanları sadece ∓ 1 ve $\mp p$ ise.

Bu tanıma göre öğrenciler ile birlikte asal sayılar kümesi şu şekilde oluşturulur; $\{2, 3, 5, 7, 11, 13, \dots\}$

Daha sonra öğrencilere asal sayıların tarihsel gelişimi hakkında bir video izletilir.

Etkinlik 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	68	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

Yukarıdaki tabloda 1'i boya çünkü asal sayı değildir.

Yanındaki hücreyi boş bırak ama tüm katlarını boya.

Asal olmayan tüm sayıları boyayana kadar devam edin.

Etkinliği daha iyi anlatabilmek için bir öğrenciyi tahtaya çıkarıp ona verilen talimatları yerine getirmesini ve arkadaşlarının da ondan yardım alarak etkinliği tamamlamaları sağlanır.

Yukarıdaki Eratosten Kalburu adı verilen tablo etkinliği sonunda öğrencilere "Neden 1 sayısını boyamadık? 1 sayısı neden asal sayı değildir?" soruları yöneltilir. Öğrencilerin sorular hakkında tartışmalarına izin verilir ve ardından birkaç öğrenciye söz verilerek onların düşünceleri alınır.

Eratosten Kalburu etkinliği sonunda öğrencilere "Neden 1 sayısını boyamadık? 1 sayısı neden asal sayı değildir?" soruları yöneltilir. Öğrencilerin sorular hakkında tartışmalarına izin verilir ardına birkaç öğrenciye söz verilerek düşünceleri alınır. Öğrencilerin düşünceleri alındıktan sonra Etkinlik1 uygulanır.

Etkinlik2

Öğrencilere asal sayı tanımına göre 1 sayısının fark edilen bir özelliği olup olmadığı sorulur. Cevaplar alındıktan sonra 1 sayısının sadece tek bir pozitif böleni olduğu ve tanıma uymadığı için asal sayı olarak kabul görmediği belirtilir. Farklı bir bakış açısı olarak ;

Diyelim ki 12 sayısını çarpanlarına ayırmak istiyoruz (Öğrencilerin 8.sınıftan getirdikleri hazır bulunuş düzeyine dayanarak). $12 = 2^2.3$ şeklinde yazabiliriz. Bu açılım asal sayılar kullanılarak başka türlü yazılamaz (tabi asalları küçükten büyüğe doğru yazmak ve çarpanları bir kez kullanmak koşulu ile). Peki 1 sayısını asal sayı olduğu kabul edilirse, 12 sayısının çarpanlara ayrılmış şeklini öğrencilerden yazmaları istenir. Birkaç öğrenciden farklı yazım

şekillerini aldıktan sonra $12 = 1^1.2^2.3$ ya da $12 = 1^5.2^2.3$ şeklinde de yazılabildiğini, 1'in üzerine hangi sayıyı yazarsak yazalım sonucun değişmeyeceği öğrencilere fark ettirilir. Etkinlik sonunda öğrencilere en küçük asal sayının ne olduğu sorulur ve cevaplar alındıktan sonra en küçük asal sayının 2 olduğu söylenir.

Öğrencilerin 8. Sınıf hazır bulunuşlukları göz önüne alınarak sayıların "**aralarında asal olma**"sının tanımı verilir.

İki tam sayının 1'den başka ortak böleni yoksa bu iki tam sayı aralarında asaldır denir. Bir başka deyişle; a ve b bir tam sayı olmak üzere a ve b'nin EBOB'u 1 ise a ve b aralarında asaldır denebilir.

Soru1: a ve b aralarında asal iki tam sayı ve c de b yi bölen bir tam sayı olduğu bilindiğine göre aile c nin de aralarında asal olduğunu gösteriniz

Öğrencilere soruyu çözmeleri ve aralarında tartışmaları için zaman tanınır. Varsa farklı çözüm sunan öğrencilerin fikirleri alınır. Daha sonrasında soru çözülür.

Etkinlik3

Asal sayılara ilişkin pek çok bilgi henüz gün ışığına çıkmadı. Bunun yanı sıra ortaya atılmış ama ispatlanmamış pek çok da varsayım var. İşte bunlardan biri sonsuz tane asal sayı yazılabilir mi? Başka bir deyişle asal sayılar sonsuz tane midir? Şimdi sizinle asal sayıların sonsuzluğu ile ilgili bir ispat yapacağız.

İlk olarak asal sayıların sayısının sonlu olduğunu bu sayının n olduğunu varsayalım. Bu asal sayıları $p_1 = 2, p_2 = 3, p_3 = 3 = 5, p_4 = 7 \ldots p_n$ şeklinde küçükten büyüğe doğru yazalım.

Bu asal sayıları çarpıp, çarpıma 1 ekleyelim ve çıkan sayıya k diyelim. O zaman

$k = (p_1.p_2.p_3.p_4 \ldots p_n) + 1$ olur. k asal sayıların hepsinden farklı olduğu için asal olmaması gerekir. PBu durumda bu asal sayılardan bazıları k sayısının asal çarpanı olması ve bu asal sayıların k sayısını bölmesi gerekir. Ancak hangi asal sayısını alırsak alalım k yı bölmez çünkü kalan daima 1 olur. Peki, çift sayılara bölünüyor mu? (Öğrencilerin kendi aralarında tartışmaları için zaman tanınır ardından devam edilir). Hayır çünkü $p_1 = 2$ olduğundan, $k = 2t + 1$ biçiminde bir sayı bu da tek olduğunu gösterir. Öyleyse k sadece kendisine ve 1'e bölünür fakat buda k yı bir asal sayı yapar o zaman bu durum ilk baştaki kabulümüz ile çelişir. Sonuçta her asal sayıdan daha büyük bir asal sayının varlığını ve asal sayıların sonsuzluğunu göstermiş oluruz.

Etkinlik3'ün ardına asal çarpanlara ayırma konusuna geçilir ve asal çarpan tanımı verilir.

Tanım:

$s_1, s_2, s_3, \ldots$ pozitif tam sayılar ve $p_1, p_2, p_3, \ldots$ birbirinden farklı asal sayılar olmak üzere, A doğal sayısı,

$$q = P_1^{S_1}.P_2^{S_2}.P_3^{S_3}.\ldots$$

şeklinde yazıldığında ise $p_1, p_2, p_3, \ldots$ sayılarına q sayısının asal çarpanları denir.

-Sayı asal çarpanlarına ayrılırken bir metot olarak bölünebildiği en küçük asal sayıdan bölmeye başlanır.

-Bulunan asal sayıların çarpımı sayının asal çarpanlarına ayrılmış şeklidir.

Soru 2: $72 = a^3.b^2$ olduğuna göre $a + b$ kaçtır?

Soru hakkında düşünmeleri ve tartışmaları için süre tanınır ve bu sürenin sonunda öğrencilerden sorunun farklı çözüm yolları hakkında fikirleri alınarak sorunun cevabı verilir.

Değerlendirme kısmına geçilir.

Değerlendirme:

1) İki basamaklı en küçük asal sayı ile iki basamaklı en büyük asal sayının toplamı kaçtır?
2) 300 sayısının asal çarpanlarını, asal çarpanlara ayırma yöntemini kullanarak bulunuz.
3) A = {120 $sayısının$ asal $çarpanları$} , B = {100 $sayısının$ asal $çarpanları$} Bu iki kümenin elemanlarını Venn şeması yöntemi ile kesişimlerini de göstererek çiziniz.
4) 2904 sayısının asal çarpanlarının çarpımını yazınız.
5) $q = 120.250$ olduğuna göre q sayısının kaç farklı asal çarpanı vardır?
6) p ve q aralarında asal sayılar olduğuna göre bu sayıların EBOB ve EKOK' u ne olur?

Ders Planı p.3.5

Ders*:* Matematik

Sınıf: 9

Sınıf mevcudu: 28

Sınıf durumu: Heterojen

Ders Saati: 2 Ders Saati

Öğrenme Alanı: Sayılar

Alt Öğrenme Alanı: Doğal Sayılar (Asal Sayılar)

Kazanım: Asal sayılar ve asal çarpanlara ayırma vurgulanır.

Amaç: Öğrencilerin Asal sayı ve sayıların aralarında asal olması kavramlarını açıklayabilmesi; asal sayıların özelliklerini ortaya koyabilmesi; doğal sayıları asal çarpanlarına ayırabilmesi

Beceriler: Matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme, problem çözme, iletişim kurma.

Yöntem ve Teknikler: Düz anlatım, analiz etme, soru-cevap, problem çözme

Materyaller: Kağıt, kalem, akıllı tahta.

Ders

Konu anlatımına başlamadan önce öğrencilere "Asal sayılar hakkında neler hatırlıyorsunuz?" sorusu yöneltilir ve ilk beş dakikayı oluşturulan tartışma ortamına ayrılır. Bu tartışma ortamı aşağıdaki tanım verilerek sonlandırılır.

Pozitif çarpanları sadece kendisi ve 1 olan birden büyük tamsayılara asal sayı denir. Yani $p \in Z$ bir asal sayıdır ancak ve ancak p nin çarpanları sadece ∓ 1 ve $\mp p$ ise.

Bu tanıma göre öğrenciler ile birlikte asal sayılar kümesi şu şekilde oluşturulur; $\{2, 3, 5, 7, 11, 13, \dots\}$

Tanımın ardından asal sayıların gündelik hayattaki kullanım alanlarından bahsedilir.

"Asal sayılardan şifre üretmede yararlanılır. En temel uygulama Kriptografi alanında görülür. Peki Kriptografi nedir? Kriptografi gizlilik, kimlik denetimi, bütünlük gibi bilgi güvenliği

kavramlarını sağlamak için çalışan matematiksel yöntemler bütünüdür. Bu yöntemler bir bilginin iletimi esnasında karşılayabilecek aktif ya da pasif ataklardan bilgiyi, dolayısıyla bilgi ile beraber bilginin gönderici ve alıcısını da, koruma amacı güder. Bir başka deyişle kriptografi okunabilir durumdaki bir bilginin istenmeyen taraflarca okunamayacak bir hale dönüştürülmesinde kullanılan tekniklerin tümü olarak da görülebilir."

Yukarıdaki bilgi verildikten sonra öğrencilerden bir sonraki ders için asal sayıların günlük hayattaki başka kullanım alanlarını araştırmaları istenir.

Etkinlik1

Öğrencilere asal sayı tanımına göre 1 sayısının fark edilen bir özelliği olup olmadığı sorulur. Cevaplar alındıktan sonra 1 sayısının sadece tek bir pozitif böleni olduğu ve tanıma uymadığı için asal sayı olarak kabul görmediği belirtilir. Farklı bir bakış açısı olarak ;

Diyelim ki 12 sayısını çarpanlarına ayırmak istiyoruz (Öğrencilerin 8.sınıftan getirdikleri hazır bulunuş düzeyine dayanarak). $12 = 2^2.3$ şeklinde yazabiliriz. Bu açılım asal sayılar kullanılarak başka türlü yazılamaz (tabi asalları küçükten büyüğe doğru yazmak ve asal çarpanları bir kez kullanmak koşulu ile). Peki 1 sayısını asal sayı olduğu kabul edilirse, 12 sayısının çarpanlara ayrılmış şeklini öğrencilerden yazmaları istenir. Birkaç öğrenciden farklı yazım şekillerini aldıktan sonra $12 = 1^1.2^2.3$ ya da $12 = 1^5.2^2.3$ şeklinde de yazılabildiğini, 1'in üzerine hangi sayıyı yazarsak yazalım sonucun değişmeyeceği öğrencilere fark ettirilir. Bunun gibi birçok yazımın ise pozitif bölen sayısı gibi bu yazıma bağlı bulunan formüllerin çalışmamasına yol açacağı belirtilir. Bu sebeplerden dolayı ise 1 sayısının asal sayı olmadığı sonucuna ulaşılır. Etkinlik sonunda öğrencilere en küçük asal sayının ne olduğu sorulur ve cevaplar alındıktan sonra en küçük asal sayının 2 olduğu söylenir.

Öğrencilerin 8. Sınıf hazır bulunuşlukları göz önüne alınarak sayıların "**aralarında asal olma**"sının tanımı verilir.

İki tam sayının 1'den başka ortak böleni yoksa bu iki tam sayı aralarında asaldır denir. Bir başka deyişle; a ve b bir tam sayı olmak üzere a ve b'nin EBOB'u 1 ise a ve b aralarında asaldır denebilir.

Soru1: a ve b aralarında asal iki tam sayı ve c de b yi bölen bir tam sayı olduğu bilindiğine göre aile c'nin de aralarında asal olduğunu gösteriniz

Öğrencilere soruyu çözmeleri ve aralarında tartışmaları için zaman tanınır. Daha sonrasında sorunun doğru cevabı direk verilir.

Etkinlik2

Asal sayılara ilişkin pek çok bilgi henüz gün ışığına çıkmadı. Bunun yanı sıra ortaya atılmış ama ispatlanmamış pek çok da varsayım var. İşte bunlardan biri sonsuz tane asal sayı yazılabilir mi? Başka bir deyişle asal sayılar sonsuz tane midir? Şimdi sizinle asal sayıların sonsuzluğu ile ilgili bir ispat yapacağız.

İlk olarak asal sayıların sayısının sonlu olduğunu bu sayının n olduğunu varsayalım. Bu asal sayıları $p_1 = 2, p_2 = 3, p_3 = 3 = 5, p_4 = 7 \ldots p_n$ şeklinde küçükten büyüğe doğru yazalım.

Bu asal sayıları çarpıp, çarpıma 1 ekleyelim ve çıkan sayıya k diyelim. O zaman

$k = (p_1.p_2.p_3.p_4 \ldots p_n) + 1$ olur. k asal sayıların hepsinden farklı olduğu için asal olmaması gerekir. PBu durumda bu asal sayılardan bazıları k sayısının asal çarpanı olması ve bu asal sayıların k sayısını bölmesi gerekir. Ancak hangi asal sayısını alırsak alalım k yı bölmez çünkü kalan daima 1 olur. Peki, çift sayılara bölünüyor mu? (Öğrencilerin kendi aralarında tartışmaları için zaman tanınır ardından devam edilir). Hayır çünkü $p_1 = 2$ olduğundan, $k = 2t + 1$ biçiminde bir sayı bu da tek olduğunu gösterir. Öyleyse k sadecekendisine ve 1'e bölünür fakat buda k yı bir asal sayı yapar o zaman bu durum ilk baştaki kabulümüz ile çelişir. Sonuçta her asal sayıdan daha büyük bir asal sayının varlığını ve asal sayıların sonsuzluğunu göstermiş oluruzEtkinlik2'nin ardına asal çarpanlara ayırma konusuna geçilir ve asal çarpan tanımı verilir.

Tanım:

$s_1, s_2, s_3, \ldots$ pozitif tam sayılar ve $p_1, p_2, p_3, \ldots$ birbirinden farklı asal sayılar olmak üzere, A doğal sayısı,

$$q = P_1^{S_1}.P_2^{S_2}.P_3^{S_3}.\ldots$$

şeklinde yazıldığında ise $p_1, p_2, p_3, \ldots$ sayılarına q sayısının asal çarpanları denir.

-Sayı asal çarpanlarına ayrılırken bir metot olarak bölünebildiği en küçük asal sayıdan bölmeye başlanır.

-Bulunan asal sayıların çarpımı sayının asal çarpanlarına ayrılmış şeklidir.

Soru 2: $72 = a^3.b^2$ olduğuna göre $a + b$ kaçtır?

Soru hakkında düşünmeleri ve tartışmaları için süre tanınır ve bu sürenin sonunda öğrencilerden sorunun farklı çözüm yolları hakkında fikirleri alınarak sorunun cevabı verilir.

Değerlendirme kısmına geçilir.

Değerlendirme:

1) İki basamaklı en küçük asal sayı ile iki basamaklı en büyük asal sayının toplamı kaçtır?
2) 300 sayısının asal çarpanlarını, asal çarpanlara ayırma yöntemini kullanarak bulunuz.
3) $A = \{120\ sayısının$ asal $çarpanları\}$, $B = \{100\ sayısının$ asal $çarpanları\}$ Bu iki kümenin elemanlarını Venn şeması yöntemi ile kesişimlerini de göstererek çiziniz.
4) 2904 sayısının asal çarpanlarının çarpımını yazınız.
5) $q = 120.250$ olduğuna göre q sayısının kaç farklı asal çarpanı vardır?
6) $p\ ve\ q$ aralarında asal sayılar olduğuna göre bu sayıların EBOB ve EKOK' u ne olur?

Ders Planı p.3.6

Ders*:* Matematik

Sınıf: 9

Sınıf mevcudu: 28

Sınıf durumu: Heterojen

Ders Saati: 2 Ders Saati

Öğrenme Alanı: Sayılar

Alt Öğrenme Alanı: Doğal Sayılar (Asal Sayılar)

Kazanım: Asal sayılar ve asal çarpanlara ayırma vurgulanır.

Amaç: Öğrencilerin Asal sayı ve sayıların aralarında asal olması kavramlarını açıklayabilmesi; asal sayıların özelliklerini ortaya koyabilmesi; doğal sayıları asal çarpanlarına ayırabilmesi

Beceriler: Matematiksel düşünme, akıl yürütme, ilişkilendirme, problem çözme, iletişim kurma.

Yöntem ve Teknikler: Düz anlatım, analiz etme, soru-cevap, problem çözme

Materyaller: Kağıt, kalem, akıllı tahta.

Ders

Soru1. Bazı sayıların diğer sayılardan daha önemli olduğunu mu yoksa tüm sayıların eşit derecede önemli olduğunu mu düşünüyorsunuz? Neden?

Öğrenciler, fikirlerini paylaşmadan önce bunu çiftler halinde bir dakika düşünebilirler.

Tek bir doğru cevap yok; Bu ilk sorunun amacı sadece öğrencilerin bazı sayıların diğerlerinden daha önemli veya yararlı olma olasılığını düşünmesidir.

Örneğin, 60' ın ilk defa taban olarak Babil'iler tarafından bir sayı olduğu için ya da birçok çarpanı olduğu için en önemli sayı olduğunu söyleyebilirler. Telefon numaralarından veya dünyada çokça gördükleri özellikle önemli özelliğe sahip sayılardan bahsedebilirler.

Öğrencilere “Peki asal sayıların sizce önemi nedir?” sorusu yöneltildikten sonra onlara “Asal sayıların tanımını siz yapsaydınız başka türlü nasıl yapardınız?” sorusu ile onlara cevapları için süre tanınır.

Öğrencilere verilen sürenin sonunda asal sayıların tanımı yapılarak tarihsel gelişimi hakkında bir video izletilir.

Pozitif çarpanları sadece kendisi ve 1 olan birden büyük tamsayılara asal sayı denir. Yani $p \in Z$ bir asal sayıdır ancak ve ancak p nin çarpanları sadece ∓ 1 ve $\mp p$ ise.

Bu tanıma göre öğrenciler ile birlikte asal sayılar kümesi şu şekilde oluşturulur; $\{2, 3, 5, 7, 11, 13, \dots\}$

Daha sonra öğrencilere asal sayıların tarihsel gelişimi hakkında bir video izletilir.

Öğrencilerin düşünceleri alındıktan sonra Etkinlik1 uygulanır.

Etkinlik1

Öğrencilere asal sayı tanımı ve 1 sayısı arasında bir bağlantı kurabilir misiniz? Sorusu yöneltilir. Daha sonra fark ettikleri bir şeylerin var olup olmadığı sorulur. Cevaplar alındıktan sonra 1 sayısının sadece tek bir pozitif böleni olduğu ve tanıma uymadığı için asal sayı olarak kabul görmediği belirtilir. Farklı bir bakış açısı olarak ;

Diyelim ki 12 sayısını çarpanlarına ayırmak istiyoruz (Öğrencilerin 8.sınıftan getirdikleri hazır bulunuş düzeyine dayanarak). $12 = 2^2.3$ şeklinde yazabiliriz. Bu açılım asal sayılar kullanılarak başka türlü yazılamaz (tabi asalları küçükten büyüğe doğru yazmak ve asal çarpanları bir kez kullanmak koşulu ile). Peki 1 sayısını asal sayı olduğu kabul edilirse, 12 sayısının çarpanlara ayrılmış şeklini öğrencilerden yazmaları istenir. Birkaç öğrenciden farklı yazım şekillerini aldıktan sonra $12 = 1^1.2^2.3$ ya da $12 = 1^5.2^2.3$ şeklinde de yazılabildiğini, 1’in üzerine hangi sayıyı yazarsak yazalım sonucun değişmeyeceği öğrencilere fark ettirilir. Bunun gibi birçok yazımın ise pozitif bölen sayısı gibi bu yazıma bağlı bulunan formüllerin çalışmamasına yol açacağı belirtilir. Bu sebeplerden dolayı ise 1 sayısının asal sayı olmadığı sonucuna ulaşılır. Etkinlik sonunda öğrencilere en küçük asal sayının ne olduğu sorulur ve cevaplar alındıktan sonra en küçük asal sayının 2 olduğu söylenir.

Öğrencilerin 8. Sınıf hazır bulunuşlukları göz önüne alınarak iki yada daha fazla tam sayının “***aralarında asal olması”*** kavramının tanımı verilir.

İki daha fazla tam sayının 1 den başka ortak böleni yoksa bu tam sayılar aralarında asaldır denir. Bir başka deyişle; a ve b bir tam sayı olmak üzere a ve b'nin EBOB'u 1 ise a ve b aralarında asaldır denebilir. Başka deyişle; a ve b bir tam sayı olmak üzere a ve b'nin EBOB'u 1 ise a ve b aralarında asaldır denebilir.

Soru1: a ve b aralarında asal iki tam sayı ve c de b yi bölen bir tam sayı olduğu bilindiğine göre aile c nin de aralarında asal olduğunu gösteriniz

Öğrencilere soruyu çözmeleri ve aralarında tartışmaları için zaman tanınır. Varsa farklı çözüm sunan öğrencilerin fikirleri alınır. Daha sonrasında soru çözülür.

Etkinlik2

Asal sayılara ilişkin pek çok bilgi henüz gün ışığına çıkmadı. Bunun yanı sıra ortaya atılmış ama ispatlanmamış pek çok da varsayım var. İşte bunlardan biri sonsuz tane asal sayı yazılabilir mi? Başka bir deyişle asal sayılar sonsuz tane midir? Şimdi sizinle asal sayıların sonsuzluğu ile ilgili bir ispat yapacağız.

İlk olarak asal sayıların sayısının sonlu olduğunu bu sayının n olduğunu varsayalım. Bu asal sayıları $p_1 = 2, p_2 = 3, p_3 = 3 = 5, p_4 = 7 \ldots p_n$ şeklinde küçükten büyüğe doğru yazalım.

Bu asal sayıları çarpıp, çarpıma 1 ekleyelim ve çıkan sayıya k diyelim. O zaman

$k = (p_1.p_2.p_3.p_4 \ldots p_n) + 1$ olur. k asal sayıların hepsinden farklı olduğu için asal olmaması gerekir. PBu durumda bu asal sayılardan bazıları k sayısının asal çarpanı olması ve bu asal sayıların k sayısını bölmesi gerekir. Ancak hangi asal sayısını alırsak alalım k yı bölmez çünkü kalan daima 1 olur. Peki, çift sayılara bölünüyor mu? (Öğrencilerin kendi aralarında tartışmaları için zaman tanınır ardından devam edilir). Hayır çünkü $p_1 = 2$ olduğundan, $k = 2t + 1$ biçiminde bir sayı bu da tek olduğunu gösterir. Öyleyse k sadece kendisine ve 1'e bölünür fakat buda k yı bir asal sayı yapar o zaman bu durum ilk baştaki kabulümüz ile çelişir. Sonuçta her asal sayıdan daha büyük bir asal sayının varlığını ve asal sayıların sonsuzluğunu göstermiş oluruz.

Etkinlik3'ün ardına asal çarpanlara ayırma konusuna geçilir ve asal çarpan tanımı verilir.

Tanım:

$s_1, s_2, s_3, \ldots$ pozitif tam sayılar ve $p_1, p_2, p_3, \ldots$ birbirinden farklı asal sayılar olmak üzere, A doğal sayısı,

$$q = P_1^{S_1}.P_2^{S_2}.P_3^{S_3}.\ldots$$

şeklinde yazıldığında ise p_1, p_2, p_3, ... sayılarına q sayısının asal çarpanları denir.

-Sayı asal çarpanlarına ayrılırken bir metot olarak bölünebildiği en küçük asal sayıdan bölmeye başlanır.

-Bulunan asal sayıların çarpımı sayının asal çarpanlarına ayrılmış şeklidir.

Soru 2: $72 = a^3.b^2$ olduğuna göre $a + b$ kaçtır?

Soru hakkında düşünmeleri ve tartışmaları için süre tanınır ve bu sürenin sonunda öğrencilerden sorunun farklı çözüm yolları hakkında fikirleri alınarak sorunun cevabı verilir.

Değerlendirme kısmına geçilir.

Değerlendirme:

1) İki basamaklı en küçük asal sayı ile iki basamaklı en büyük asal sayının toplamı kaçtır?
2) 300 sayısının asal çarpanlarını, asal çarpanlara ayırma yöntemini kullanarak bulunuz.
3) A = {120 $sayısının$ asal $çarpanları$} , B = {100 $sayısının$ asal $çarpanları$} Bu iki kümenin elemanlarını Venn şeması yöntemi ile kesişimlerini de göstererek çiziniz.
4) 2904 sayısının asal çarpanlarının çarpımını yazınız.
5) $q = 120.250$ olduğuna göre q sayısının kaç farklı asal çarpanı vardır?
6) p ve q aralarında asal sayılar olduğuna göre bu sayıların EBOB ve EKOK' u ne olur?



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR…