
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Gazi
1926

SURİYELİ VE TÜRK ÖĞRENCİLERDE ROBOTİK STEM UYGULAMALARININ ETKİLİLİĞİNİN KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ

Yakup Özkan

DOKTORA TEZİ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MART, 2024

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 6 ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Yakup

Soyadı : ÖZKAN

Bölümü : Fen Bilgisi Eğitimi

İmza :

Teslim Tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Suriyeli ve Türk Öğrencilerde Robotik STEM Uygulamalarının Etkililiğinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi

İngilizce Adı : Comparative Study of Effectiveness of Robotic STEM Applications in Syrian and Turkish Students

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

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

Yazar Adı Soyadı: Yakup ÖZKAN

İmza:……..

JÜRİ ONAY SAYFASI

Yakup ÖZKAN tarafından hazırlanan "Suriyeli ve Türk Öğrencilerde Robotik STEM Uygulamalarının Etkililiğinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı'nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. İlbilge DÖKME ……

(Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Başkan: Prof. Dr. Cemil AYDOĞDU ……

(Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Hacettepe Üniversitesi)

Üye: Prof. Dr. Demet ÇETİN ……

(Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Üye: Prof. Dr. Neslihan ÖZBEK ……

(Fen Bilgisi Eğitimi Ana Bilim Dalı, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi)

Üye: Doç. Dr. Emine ÖNEN ……

(Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme Ana Bilim Dalı, Gazi Üniversitesi)

Tez Savunma Tarihi: ….. /..... /…….

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

Prof. Dr. Şaban ÇETİN ……

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Eşim ve Oğluma…

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimimin her aşamasında her an yanımda olan, ilgisini, bilgisini ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, her anlamda yol göstericim, örnek aldığım değerli danışmanım Prof. Dr. İlbilge DÖKME'ye sonsuz minnet ve şükranlarımı sunuyorum.

Tez izleme komitesinde yer alan, tezimin başlangıcından bitimine kadar kıymetli görüşleriyle yol gösteren değerli hocalarım Prof. Dr. Demet ÇETİN'e ve Doç. Dr. Emine ÖNEN'e teşekkürlerimi sunuyorum. Doktora tez savunma jürimde yer alan, vermiş oldukları kıymetli tavsiyelerle tezime katkı sağlayan hocalarım Prof. Dr. Cemil AYDOĞDU'ya ve Prof. Dr. Neslihan ÖZBEK'e sonsuz şükranlarımı sunuyorum. Ayrıca tez savunmama misafir olarak katılıp beni onore eden kıymetli hocalarım Prof. Dr. Ergin HAMZAOĞLU'na ve Doç. Dr. Esra BENLİ ÖZDEMİR'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Doktora eğitimimin başlangıcından itibaren bana yol arkadaşı olan kıymetli öğretmen arkadaşım Arif AÇIKSÖZ'e teşekkürü bir borç bilirim. Çalışmamın uygulama aşamasında bana her türlü kolaylığı sağlayan, yardımlarını ve desteklerini hayatım boyunca unutmayacağım Coşkun Ertepınar Ortaokulu müdürü Erol ÇOLAK'a, okul müdür yardımcısı Mehtap ŞAFAK'a, ve tüm Coşkun Ertepınar Ortaokulu ailesine sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca çalışmalarıma gönüllü olarak katılan, zamanlarından fedakârlık yapıp tüm uygulamalara zevkle katılan canım öğrencilerime sonsuz teşekkürlerimi ve sevgilerimi sunuyorum.

Tüm eğitim hayatım boyunca gerek maddi gerekse manevi desteklerini hiç esirgemeyen canım babam Yusuf ÖZKAN'a, canım annem Fatma ÖZKAN'a, kıymetli ağabeyim Ali ÖZKAN ve kıymetli ailesine, canım kardeşim Aslıhan KAYA'ya ve kıymetli ailesine ve sevgili eşimin ailesi, değerli GÜLBEK ailesine sonsuz minnet ve şükranlarımı sunuyorum.

Son olarak doktora eğitimime başlamam konusunda beni cesaretlendiren, düştüğümde kaldıran, hiçbir aşamada beni yalnız bırakmayan kıymetli eşim Şükran Ebru ÖZKAN'a ve henüz 9 aylık olan, çalışmalarımda beni merakla seyreden, bana her an enerji veren canım oğlum Yusuf Ali ÖZKAN'a sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

SURİYELİ VE TÜRK ÖĞRENCİLERDE ROBOTİK STEM UYGULAMALARININ ETKİLİLİĞİNİN KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ

(Doktora Tezi)

Yakup Özkan

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Mart 2024

ÖZ

Bu çalışmanın amacı Suriyeli ve Türk öğrencilerin fene yönelik tutumlarında ve okula bağlılığın psikolojik bağlılık alt boyutunda robotik STEM uygulamalarının etkisini incelemek ve bu kapsamda öğrenci profilleri oluşturmaktır. Bu amaç doğrultusunda gerçekleştirilen bu çalışma Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından "Doktora Tez Projesi" desteklenmiş ve finanse edilmiştir (Proje Kodu:SDK-2021-7123) . Bu bağlamda 2021-2022 eğitim öğretim yılında Ankara ili Mamak ilçesinde yer alan bir devlet ortaokulunun yedinci sınıf kademesinde öğrenim gören 67 öğrenci ile 12 hafta süren Arduino setlerle STEM temelli robotik uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu olarak 3 grup (Grup1, Grup2, Karma) ile çalışılmıştır. Yalnızca Türk öğrencilerden oluşan grup (Grup1), yalnızca Suriyeli öğrencilerden oluşan grup (Grup2) ve Türk ve Suriyeli öğrencilerin bir arada bulunduğu gruplarda (Karma) eş zamanlı olarak uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin var olan durum değerine en yakın olduğu, nitel ve nicel verilerin avantajlarını bir arada görmeye yarayan nicelden nitele sıralı karma araştırma yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın nicel kısmında zayıf deneysel tek grup ön test-son test deseni kullanılırken nitel bölüm için iç içe geçmiş çoklu durum araştırması deseni kullanılmıştır. Araştırma sonucunda uygulama öncesinden uygulama sonrasına öğrencilerin fene yönelik tutumları incelendiğinde Grup1, Grup2 ve

Karma gruplarda ön testten son teste anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Öte yandan yapılan analizler sonucunda gerçekleştirilen uygulamaların gruplar arası bir farklılık oluşturmadığı, ancak ölçüm ana etkisinin her üç grup için de anlamlı biçimde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Bir diğer bağımlı değişken olan okula bağlılığın psikolojik alt boyutuna R-STEM-U'nun etkisi incelendiğinde ön testten son teste farklılığın incelenmesi sonucunu Grup2 ve Karma grupta anlamlı bir farklılık gözlemlenirken, Grup1'de yer alan öğrencilerin okula bağlılıklarında anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen veriler ışığında öğrencilerin Fene Yönelik Tutum ölçeğinden ve Okula Bağlılık ölçeğinden aldıkları puanlara göre kümeleme analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda öğrencilerin 2 farklı kümede kümelendiği belirlenmiştir. Araştırmanın nitel verileri her gruptan bu kümeleri temsil eden 4'er katılımcı olmak üzere toplam 12 katılımcıdan toplanmış ve elde edilen verilerin nicel verileri destekler nitelikte olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler : STEM eğitimi, Robotik, Kodlama, Fene yönelik tutum, Okula bağlılık, Kümeleme analizi, Karma yöntem

Sayfa Adedi : xviii + 235

Danışman : Prof. Dr. İlbilge DÖKME

COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECTIVENESS OF ROBOTIC STEM APPLICATIONS IN SYRIAN AND TURKISH STUDENTS

(Ph.D Thesis)

Yakup Özkan

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

March 2024

ABSTRACT

The aim of this study is to examine the effect of robotic STEM applications on Syrian and Turkish students' attitudes towards Science and the psychological commitment sub-dimension of school attachment and to create student profiles in this context. This study, carried out for his purpose, was supported and financed by Gazi University Scientific Research Projects Unit as a "Doctoral Thesis Project" (Project Code: SDK-2021-7123). In this context 12-week practices were carried out with 67 students studying in the seventh grade of a public secondary school in Mamak district of Ankara province in the 2021-2022 academic year. The study group consisted of 3 groups (Group1, Group2, Mixed). Applications were carried out simultaneously in the group consisting only of Turkish students (Group1), the group consisting of only Syrian students (Group2) and the groups consisting of Turkish and Syrian students together (Mixed). In the research, the sequential mixed research method, from quantitative to qualitative, was used, in which the data obtained was closest to the existing situation value and which served to see the advantages of qualitative and quantitative data together. While a poor experimental single group pretest-posttest design was used in the quantitative part of research, a nested multiple case study design was used for the qualitative part. As a result of research, when students' attitudes toward science were examined from before to after the application, it was determined that there was a significant difference from pre-test to post-test in Group1, Group2 and Mixed group. On the other hand, as a result of the analysis, it was concluded

that the applications performed did not create a difference between groups, but the main effect of the measurement differed significantly for all three groups. When the effect of R-STEM-U on the psychological sub-dimension of school attachment, which is another dependent variable,was examined, it was concluded that while a significant difference was observed in the Group2 and Mixed group as a result of examining the difference from pre-test to post-test, there was no significant difference in the school attachment of the students in Group1. In the light of the data obtained, cluster analysis was carried out according to the scores the students received from the Attitude towards science scale and School Commitment scale. As a result of the analysis, it was determined that the students were clustered in 2 different clusters. Cluster-1 is those with high Attitude towards science final scores and School commitment final scores, and Cluster 2 is those with low attitude and engagement scores. The qualitative data of the research were collected from a total of 12 participants, 4 participants from each group representing these cluster, and it was concluded that the data obtained supports the quantitative data.

Key Words : STEM education, Robotic, Coding, Attitude towards science, School engagement, Cluster analysis, Mixed method

Page Number : xviii + 235

Supervisor : Prof. Dr. İlbilge DÖKME

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI ii
JÜRİ ONAY SAYFASI iii
TEŞEKKÜR v
ÖZ vi
ABSTRACT viii
İÇİNDEKİLER x
TABLOLAR LİSTESİ xiv
ŞEKİLLER LİSTESİ xvii
KISALTMALAR LİSTESİ xviii
BÖLÜM I 1
GİRİŞ 1
1.1. Problem Durumu 1
1.2. Araştırmanın Amacı 5
1.3. Problem Cümlesi 5
1.3.1. Alt Problemler 5
1.4. Araştırmanın Önemi 6
1.5. Sayıltılar 8
1.6. Sınırlılıklar 8
1.7. Tanımlar 9
BÖLÜM II 10
KURAMSAL ÇERÇEVE 10
2.1. STEM Eğitimi 10

2.1.1. Robotik ve Kodlama 12
2.1.2. Robotik Eğitim Setleri 16
2.1.3. Robotik STEM Uygulamaları ve Programları 16
***2.1.3.1. Arduino* 17**
***2.1.3.2. mBlock* 19**
***2.1.3.3. Tinkercad* 21**
2.1.4. STEM Eğitimi'ne Yönelik Araştırmalar 23
***2.1.4.1. Yurt Dışında Gerçekleştirilen STEM Eğitimine Yönelik Araştırmalar* .. 24**
***2.1.4.2. Yurt İçinde Gerçekleştirilen STEM Eğitimine Yönelik Araştırmalar* 27**
***2.1.4.3. Robotik ve Kodlama Temelli STEM Etkinliklerine Yönelik Araştırmalar* 29**
2.2. Tutum 33
2.2.1. Fene Yönelik Tutum 35
2.2.2. Fene Yönelik Tutum ile İlgili Araştırmalar 36
***2.2.2.1. Yurt Dışında Gerçekleştirilen Öğrencilerin Fen Tutumları ile İlgili Araştırmalar* 36**
***2.2.2.2. Yurt İçinde Gerçekleştirilen Öğrencilerin Fen Tutumları ile İlgili Araştırmalar* 39**
***2.2.2.3. "STEM/Robotik Etkinliklerin Fene Yönelik Tutuma Etkisi" Araştırmaları* 42**
2.3. Okula Bağlılık 44
2.3.1. Öğrencilerin Okula Bağlılığı ile İlgili Araştırmalar 46
2.4. Göçmen-Mülteci-Sığınmacı-Geçici Koruma 50
2.4.1. Suriyeli Çocukların Eğitimi 51
***2.4.1.1. Politikalar* 51**
***2.4.1.2. Eğitim Sorunları* 52**
2.4.2. Suriyeli Çocukların Eğitimi ile İlgili Araştırmalar 53
BÖLÜM III 57
YÖNTEM 57
3.1. Araştırmanın Modeli 57
3.2. Çalışma Grubu 62
3.2.1. Katılımcılara İlişkin Demografik Özellikler 63
3.3. Veri Toplama Araçları: 65
3.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları: 65

3.3.1.1. Arapça Konuşan Öğrencilerin Fene Yönelik Tutum Ölçeği (Özgün Ölçek) 65
3.3.1.2. Fene Yönelik Tutum Ölçeğinin Uyarlanması 66
3.3.1.3. Öğrencinin Okula Bağlılığı Ölçeği 69
3.3.1.4. Ölçme Araçlarının Güvenirlik Düzeyleri 69
3.3.2. Nitel Veri Toplama Araçları: 70
3.3.2.1. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu 70
3.4. Uygulama Aşamaları ve Süreci 71
3.4.1. Uygulama Akış Şeması 71
3.4.2. STEM Uygulamalarının/Planlarının Geliştirilmesi 71
3.4.3. Pilot (Deneme) Uygulama 73
3.4.4. Nihai Uygulama: 75
3.5. Verilerin Analizi 76
3.5.1. Nicel Verilerin Analizi 76
3.5.1.1. Nicel Verilerin Analizleri için Varsayımların İncelenmesi 77
3.5.1.1.1. Normal Dağılım Varsayımı 77
3.5.1.1.2. Grup 1 ve Grup 2 için Fen Tutumları ve Psikoloji Bağlılık Alt Boyutuna İlişkin Kovaryans Matrislerinin Homojenliği Varsayımı (Box's Test) 78
3.5.1.1.3. Grup 1 ve Grup 2 için Fen Tutumları ve Psikoloji Bağlılık Alt Boyutuna İlişkin Hata Varyanslarının Homojenliği Varsayımı (Levene Testi) .. 78
3.5.2. Kümeleme Analizi 79
3.5.3. Nitel Verilerin Analizi 80
BÖLÜM IV 83
BULGULAR VE YORUM 83
4.1. Nicel Verilere Ait Bulgular 83
4.1.1. Birinci ve İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum 83
4.1.2. Üçüncü ve Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular 86
4.1.3. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular 88
4.1.4. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular 90
4.2. Nitel Verilere Ait Bulgular 92
4.2.1. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular 93
4.3. Nicel ve Nitel Verilerin Bütünleştirilmesi 103

BÖLÜM V **107**

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER **107**

5.1. Sonuç ve Tartışma **107**

5.1.1. Robotik STEM Uygulamalarının Fene Yönelik Tutuma Etkisine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma **107**

5.1.2. Robotik STEM Uygulamalarının Okula Bağlılığa Etkisine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma **110**

5.1.3. Suriyeli Öğrenciler ile İlgili Çalışmalara Yönelik Tartışma **112**

5.2. Öneriler **113**

5.2.1. Araştırmacılar için Öneriler **113**

5.2.2. Öğretmenler (Uygulayıcılar) için Öneriler **114**

5.2.3. Öğretim Programı Tasarlayanlar ve MEB için Öneriler **115**

KAYNAKLAR **116**

EKLER **155**

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 1. *Robotik Etkinliklerde Kullanılan Bazı Devre Elemanları* 18

Tablo 2. *Dünyada STEM Eğitimi ile İlgili Yapılan Çalışmalar* 25

Tablo 3. *Ülkemizde STEM Eğitimi ile İlgili Yapılan Çalışmalar* 27

Tablo 4. *STEM Temelli Robotik Etkinlikler ile İlgili Çalışmalar* 30

Tablo 5. *Dünyada Öğrencilerin Fene Yönelik Tutumlarına İlişkin Gerçekleştirilen Çalışmalar* 37

Tablo 6. *Ülkemizde Öğrencilerin Fene Yönelik Tutumlarına İlişkin Gerçekleştirilen Çalışmalar* 39

Tablo 7. *STEM Etkinliklerinin Fene Yönelik Tutumlara Etkisine İlişkin Araştırmalar*..... 42

Tablo 8. *Öğrencilerin Okula Bağlılıkları ile İlgili Araştırmalar*..... 46

Tablo 9. *Karma Yöntem Desenleri (Tasarımları)* 59

Tablo 10. *Katılımcılara Ait Betimsel Veriler*..... 63

Tablo 11. *DFA Analiz Sonuçları*..... 67

Tablo 12. *Model Uyum İndeksleri* 68

Tablo 13. *Ölçme Araçlarının Güvenirlik Katsayılarına İlişkin Bulgular* 70

Tablo 14. *Robotik STEM Uygulama Planlarının Genel Şablonu* 72

Tablo 15. *Pilot Uygulamaya Katılan Katılımcılara Ait Demografik Özellikler*..... 73

Tablo 16. *Robotik STEM Uygulamaları Aşamaları*..... 75

Tablo 17. *Çalışma Gruplarının FYTÖ ile OBÖ Psikolojik Bağlılık Normal Dağılım(Shapiro-Wilk) Analizlerine İlişkin Bulgular*..... 77

Tablo 18. *Grup 1 ve Grup 2 için Fen Tutumları ile Okula Bağlanma Ölçeği'ne İlişkin Varyansların Homojenliği Testi* 78

Tablo 19. *Grup 1 ve Grup 2 için Fen Tutumları ile Okula Bağlanma Ölçeği'ne İlişkin Hata Varyanslarının Homojenliği Testi (Levene Testi)* 79

Tablo 20. *FYTÖ'nden Elde Edilen Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları* 84

Tablo 21. *Karışık Desenler için Varyans Analizine İlişkin Sonuçlar (Tutum)* 84

Tablo 22. *Grupların Fene Yönelik Tutumlarındaki Ölçümler Arası Değişime İlişkin Bonferroni Testi Sonuçları* 85

Tablo 23. *OBÖ'nin Psikolojik Bağlılık Alt Boyutundan Elde Edilen Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları* 86

Tablo 24. *Karışık Desenler için Varyans Analizine İlişkin Sonuçlar (Okula Bağlanma)* ... 87

Tablo 25. *Grupların Okula Bağlılıklarındaki Ölçümler Arası Değişime İlişkin Bonferroni Testi Sonuçları* 88

Tablo 26. *Karma Grup Öğrencilerinin Fene Yönelik Tutumları ile Psikolojik Bağlılık Alt Boyutuna Göre Toplam Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi'ne İlişkin Bulgular* .. 89

Tablo 27. *Karma Grup Öğrencilerinin FYTÖ ile OBÖ'nin Psikolojik Bağlılık Alt Boyutunun Ön Test – Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları* 89

Tablo 28. *Çalışma Gruplarının Fene Yönelik Tutumları ile Psikolojik Bağlılık ve Alt Bileşenleri Puanlarından Elde Edilen Veri Seti için Kümeleme Analizi* 90

Tablo 29. *Kümeleme Analizi ile Elde Edilen Kümeler için Değişkenlere Ait Aritmetik Ortalamalar* 91

Tablo 30. *Kümeleme Analizi Sonucu Gruplarda Yer Alan Öğrencilerin Küme Bilgisi* 92

Tablo 31. *Nitel Veri Toplanacak Öğrencilere Ait Küme ve Grup Bilgisi* 93

Tablo 32. *Robotik STEM Uygulamalarına İlişkin Öğrenci Görüşleri* 94

Tablo 33. *Robotik STEM Uygulamalarını Öğrenmelerinin Fayda ve Zararlarına İlişkin Öğrenci Görüşleri* 95

Tablo 34. *Robotik STEM Uygulamalarında Yaşadığı Zorluklar ve Başa Çıkma Yollarına İlişkin Öğrenci Görüşleri* 96

Tablo 35. *Etkinliklerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Düşünce Değişimlerine İlişkin Öğrenci Görüşleri* 97

Tablo 36. *Bir Öğretmen Olarak Tasarlayacakları Etkinliklere İlişkin Öğrenci Görüşleri* 98

Tablo 37. *Tasarlanan Etkinliklere İsteksiz Öğrencileri Teşvik Etmeye İlişkin Öğrenci Görüşleri*..... 99

Tablo 38. *Öğrencilerin Akranlarıyla Çalışmalarına İlişkin Görüşleri*..... 100

Tablo 39. *Öğrencilerin Etkinlikler Hakkında Ailelerinin Düşüncelerine İlişkin Görüşleri* 101

Tablo 40. *Öğrencilerin Öğretmenleri ile Olan İlişkilerine İlişkin Görüşleri*..... 102

Tablo 41. *Robotik STEM Uygulamalarının Öğrencilerin Fene Yönelik Tutumları ile Okula Bağlılıklarına İlişkin Elde Edilen Nicel ve Nitel Verilerin Bütünleştirilmesi* 104

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Bütünleşik STEM eğitimi 11

Şekil 2. Kodlama program türlerine ilişkin şema 13

Şekil 3. Arduino kart tasarım çeşitleri 17

Şekil 4. mBlock programı (v3.4.12) ve bölümlerine ait ekran görüntüsü 20

Şekil 5. Tinkercad programına ait Circuits arayüzü 22

Şekil 6. Devre elemanlarına ilişkin özellikler 22

Şekil 7. Patlayan LED görüntüsü 23

Şekil 8. Kaydedilen projelere ait ekran görüntüsü 23

Şekil 9. Açıklayıcı ardışık desen süreci 59

Şekil 10. Durum analiz desenleri 61

Şekil 11. Araştırma sürecine ilişkin şema 71

Şekil 12. Nitel veri analiz döngüsü 80

KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
ÖRGM	Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü
HBÖGM	Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü
YÖK	Yüksek Öğretim Kurumu
GEM	Geçici Eğitim Merkezleri
STEM	Science-Technology-Engineering-Mathematics
STEAM	Science-Technology-Engineering-Art-Mathematics
FeTeMM	Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik
DFA	Doğrulayıcı Faktör Analizi
TÜSİAD	Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Fund
NSF	National Science Foundation
UNHCR	United Nations High Commisioner for Refugees
FYTÖ	Fen'e Yönelik Tutum Ölçeği
OBÖ	Okula Bağlılık Ölçeği
Grup1	Türk Öğrencilerden Oluşan Çalışma Grubu
Grup2	Suriyeli Öğrencilerden Oluşan Çalışma Grubu
Karma	Türk-Suriyeli Öğrencilerden Oluşan Çalışma Grubu
R-STEM-U	Robotik STEM Uygulamaları
G1K1Ö2	1. Grup 1. Kümedeki 2 numaralı öğrenci

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde araştırmanın problem durumu, amacı, önemi, sayıltıları, sınırlılıkları ve tanımlar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Bilim ve teknoloji dünyasındaki gelişmeler toplum dinamiklerini hızlı bir biçimde değiştirmektedir. Bu durum da nitelikli bireylerin yetiştirilmesi gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır (Yıldırım, 2023). Küreselleşmenin de etkisi ile özellikle teknolojik ve ekonomik olarak lider konumda olmak, ülkeler için oldukça önemlidir (Akgündüz vd., 2015). Çağın gereksinimlerini karşılamak amacıyla bireylerin çağa ayak uydurmaları, yeni bilgi ve becerileri kazanmaları gerek birey gerek toplum olarak ulaşılması gereken hedeflerdendir (Ahonen & Kinunen, 2015).

Yarım yüzyıl öncesine kadar disiplinler birbirinden bağımsız olarak yer almakta ve öğrenciler bu disiplinlerde yer alan bilgileri ezberleyerek öğrenmekteydiler. 21. yüzyılın başlaması ile birlikte disiplinler arası bağlantılar oluşmakta, bilgiler katlanarak artmakta ve öğrencilerin bilgileri ezberleyerek öğrenmeleri zorlaşmaktadır (İnançlı & Timur, 2018). 2001 yılında ortaya çıkan STEM kavramı disiplinler arası ilişki kurarak öğrencilerin bütüncül öğrenmelerini gerçekleştirmektedir (Yamak, Bulut & Dündar, 2014).

Değişen teknoloji ve bilim dünyasında araştıran, sorgulayan, fen ve teknolojinin ana ekseninde yer aldığı dijital gelişmeleri takip eden bireyler yetiştirmek oldukça önemlidir. Öğrencilerin öğrenmesini etkileyen en önemli faktörler, öğrencilerin öğrenme sürecinden

önce edindiği bilgileri, inançları, görüşleri, amaçları ve tutumlarıdır. Bloom (1979), bir alanda edinilen duyuşsal (duygusal) ve bilişsel başarı arasında pozitif bir ilişki olduğunu belirtmiş ve fen öğretiminin etkili olabilmesi için fene olumlu tutum geliştirilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Öğrencilerin fene yönelik tutumları, onların akademik başarılarını belirlemede en önemli yapıtaşlarından birisidir (Abell & Lederman, 2007). Bireylerin fen bilimlerine karşı olumlu tutum geliştirmeleri bireyin akademik başarısı, derse olan ilgi ve motivasyonları ve fen ile alakalı meslek seçimleri için oldukça önemlidir (George, 2006).

Zinicola (2003), fen bilgisi dersinin, öğrencilerin bilişsel ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştiren ve bu becerilerini kullanmasını sağlayan bir eğitim olduğunu savunmuştur. Fen bilgisi dersinde öğrenciler, çevrelerini inceleme, olayları derinlemesine düşünme, analiz etme ve doğruya en yakın olanı bulmaya çalışmaktadır. Bu nedenle fen eğitimi öğrencileri hem geleceğe hem de yaşama hazırlaması bakımından büyük bir öneme sahiptir (Yaşar & Anagün, 2008). Bu durum özellikle yakın çevresinde, yaşadığı bölgede hatta ülkesinde herhangi bir problem (savaş, doğal afet, göç) yaşayan öğrencilerin sorunlarla başa çıkması için oldukça önemli olacaktır.

Son 10 yıl göz önüne alındığında ülkemizde yaşanan ve ülkemizi etkileyen en önemli olaylardan birisi de sözlükteki karşılığı "hareketlilik" olan göçtür. Bunun yanında göç, bireylerin hayatta kalabilmeleri için yaptıkları konum değişikliğidir. Ülkemiz gerek sınır komşusu olmamız sebebiyle gerekse izlemiş olduğu "Açık Kapı Politikası" sebebiyle pek çok Suriyeli vatandaşa sığınak olmuş ve olmaya da devam etmektedir (Özkan, Açıksöz & Dökme,2020; Yiğit Özüdoğru, Kan, Yaman & Uslu, 2018).

Eğitim hakkı, toplumdaki her bireyin dil, din, ırk, renk, mezhep, yaş, cinsiyet gibi herhangi bir ölçüte ya da özelliğe bağlı kalmaksızın, karşılığında herhangi bir ücret alınmadan temel eğitimden yararlanmasıdır (Ataman, 2008) . Türkiye Cumhuriyeti 1982 Anayasası'nın 42. maddesi 1. fıkrasında yer alan "*Kimse, eğitim ve öğrenim hakkından mahrum bırakılamaz"* ifadesi eğitimin her birey için temel hak olduğu vurgulanmıştır. Benzer şekilde Türkiye'nin de imzalamış olduğu çocuk hakları sözleşmesinde de eğitimin fırsat eşitliği temelinde her çocuğun hakkı olduğu ve ücretsiz olarak bu haktan yararlanabileceği ortaya konulmuştur. (UNICEF, 2004).

Eğitim, bireylerin ve bireylerin yaşamış oldukları toplumların yaşam şartlarını ve refahını arttırmada en önemli belirleyicidir. Göçmenler göz önüne alındığında da topluma

adaptasyonları konusunda yine eğitimin önemi ortaya çıkmaktadır. Bir yerden başka bir yere göç eden ya da göç etmek zorunda kalan bireyler, göç ettikleri ülkenin kültürel farklılıklarını benimsedikleri ve adapte oldukları en önemli ve yoğun süreç eğitimdir. Milli Eğitim'in temel ilkelerinde her ne kadar eğitimde fırsat eşitliği ve eğitim imkanlarına erişim konusunda her çocuğun eşit olduğu düşünülse de imkanlardan yararlanma konusunda her birey eşit değildir. Bu eşitsizlik bireylerin sahip olduğu kültürel ve sosyoekonomik düzey farklılıklarından meydana gelmektedir (Emin, 2016). Bireylerin göç etmesi, başka bir kültürden gelmesi ve sosyoekonomik olarak düşük düzeyde olmaları eşit eğitim fırsatlarını ortadan kaldırmaktadır. UNICEF, 2015 yılında göçmen çocukların eğitimlerinin en öncelikli insan haklarından biri olduğunu ve ev sahibi ülkelerin göçmen çocukların eğitimlerini karşılama yükümlülüğü olduğunu vurgulamıştır.

Göçün başladığı tarihlerde sığınmacıların eğitim durumu çokta gündemde değilken, özellikle Eylül 2013'ten itibaren pek çok önemli kararlar alınmıştır. Bunun sebebi şu şekilde açıklanabilir; Türkiye'de öğrenimine devam eden (temel eğitim) 18 milyona yakın öğrenci bulunmaktadır. Göç ile birlikte bu sayıya 1,5 milyon Suriyeli öğrenci de eklendiği için yeni kararların alınmasının ve yeni politikalar geliştirilmesinin gerekliliği anlaşılmıştır (Emin, 2016). Kararları alan kuruluşlar, doğrudan Başbakanlığa bağlı MEB ve YÖK başta gelmektedir (Seydi, 2014). MEB'in 2013 yılında yayınladığı genelge ile 2010 yılında olduğu gibi ikamet alanların örgün eğitime katılma haklarının olduğu belirtilmiş, ikamet alamayanların ise diğer kuruluşlarla desteklenerek ikamet almaları sağlanacaktır.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Suriyeli sığınmacıların eğitimleri ile ilgili 23 Eylül 2014 tarihli, 2014/21 sayılı genelgede (Yabancılara Yönelik Eğitim-Öğretim Hizmetleri Genelgesi) radikal kararlar alınmış ve ayrıntılı bir şekilde düzenlenmiştir. Yayınlanan bu genelgede önceden var olan ikamet alma şartı kaldırılmış ve yabancı öğrencilerin hem geçici eğitim merkezlerine (GEM) hem de örgün eğitime kabul edilecekleri duyurulmuştur (MEB, 2014). Sığınmacıların eğitimleri hakkında yeni politikalar geliştirmek ve bu konuda yeni kararlar alma gerekliliğinin duyulması ile birlikte MEB 2015-2019 beş yıllık stratejik kalkınma planında sığınmacıların eğitimlerine de yer verilmiştir. 2016 yılından itibaren öğrencilerin Türkçe dilini öğrenebilmeleri ve sosyo-kültürel yapıya uyum sağlayabilmeleri için öğrencilerin devlet okullarında eğitimlerini almaları teşvik edilmiştir (Emin, 2016). MEB, 2017 yayınladığı genelgede Suriyeli öğrencilerin Türkçe eğitimlerinin öncelikli olarak tamamlanacağını, böylelikle öğrencilerin Türk Eğitim Sistemi'ne dahil edilmesinde sosyal, kültürel ve fiziki herhangi bir engelin kalmayacağını bildirmiştir.

Suriyeli öğrencilerin örgün eğitime dahil edilmesiyle birlikte pek çok sorun da ortaya çıkmaya başlamıştır. Bu sorunlar dil sorunu, barınma sorunu, ekonomik sorunlar ve sosyal dışlanma (akran mağduriyeti) sorunudur (Allen, 2009; Barın, 2015; Döner, 2016; Duruel, 2017; Seydi, 2014). Tüm bu sorunlar öğrencilerin okula bağlanmalarını da olumsuz yönde etkilemektedirler (Sağın, 2022). Dil, barınma ve ekonomik sorunlarının etkisi gerek ülke politikası gerekse Dünya'daki sivil toplum örgütlerinin çalışmaları giderek azalmaktadır. Yaşanan sorunların en önemlilerinden biri de sosyal dışlanmadır (Barın, 2015, Wei & Chen, 2010). Bu sosyal dışlanma özellikle Suriyeli öğrencileri okuldan uzaklaştırmaktadır ve sosyal alanları olarak kabul edilen okullara yönelik bağlanmalarını da olumuz yönde etkilemektedir (Peguero & Jiang, 2014).

Okula bağlanma öğrencinin kendini okulun bir parçası olarak görmesi, kendini oraya ait hissetmesi, öğretmenlerinden veya arkadaşlarından değer gördüğünü hissetmesi ve etkinliklere özgürce katılabilme gibi unsurlar etrafında birleşmektedir (Libbey, 2004). Okula bağlanmada her durum birbirine zincir halkası gibi bağlıdır. Öğrencilerin okula bağlanmalarının artması sosyal ve duygusal refahı da beraberinde getirmektedir (Bergin & Bergin, 2009). Sosyal ve duygusal refah ile birlikte öğrencilerin okula bağlanma düzeyleri artar ve bu artış uyum problemleri, agresif davranışlar ve fiziksel şiddet oranını azaltmaktadır (Demanet & Van Houtte, 2012; Hill & Werner, 2006). Öğrencilerin şiddet ve agresif davranışlarla suça yönelik davranışların azalması akademik başarıyı da beraberinde getirmektedir (Bryan vd., 2012; Fischer & Theis, 2014; Sağın, 2022). Öğrencilerin okula bağlılığının artması öğrenciler için özellikle de Suriyeli öğrenciler için oldukça önemlidir.

Büyük çoğunluğu genç ve çocuk nüfusuna sahip Türkiye'de yaşayan geçici koruma statüsündeki Suriyelilerin fene yönelik tutumlarının profesyonel öğretim uygulamalarıyla geliştirilmesine yönelik çalışmalar, bu öğrencilerin Türk Eğitim Sistemi'ne dahil edilerek Türk öğrencilerle kaynaştırılması, okullarda yaşanan problemlerin çözümü ve sosyal-duygusal refahın sağlanması için öğrencilerin okula bağlılıklarının arttırılması büyük önem arz etmektedir. Türk ve Suriyeli öğrencilerin robotik ve kodlama uygulamaları ile STEM etkinliklerini gerçekleştirmeleri bu öğrencilerin fene yönelik tutumlarını ve okula psikolojik anlamda bağlılıklarını arttırması yaşanan problemlerin çözümüdür.

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı Suriyeli ve Türk öğrencilerin fene yönelik tutumlarında robotik STEM uygulamalarının etkisini incelemek ve öğrencilerin okula psikolojik anlamda bağlılıkları incelenerek öğrenci profilleri oluşturmaktır. Ayrıca bu bağlamda Suriyeli ve Türk öğrencilerin ayrı ayrı ve birlikte çalıştıkları gruplardaki fene yönelik tutumları ile okula bağlılığın psikolojik alt boyutları (akran ilişkileri, öğretmen-öğrenci ilişkisi, aile desteği) incelenerek eğitimin etkililiği ortaya konacaktır.

1.3. Problem Cümlesi

Bu araştırmanın poblemini Robotik STEM uygulamalarının Türk ve Suriyeli öğrencilerin fene yönelik tutumlarına ve okula bağlılık düzeylerine etkilerinin incelenmesi oluşturmaktadır.

1.3.1. Alt Problemler

Araştırma amacı doğrultusunda aşağıda yer alan araştırma sorularına yanıt aranmıştır.

1. *Problem:* Robotik STEM Uygulamalarının (R-STEM-U) Suriyeli öğrencilerin fene yönelik tutumlarına etkisi nedir?
2. *Problem:* Robotik STEM Uygulamalarının (R-STEM-U) Türk öğrencilerin fene yönelik tutumlarına etkisi nedir?
3. *Problem:* Robotik STEM Uygulamalarının (R-STEM-U) Türk öğrencilerin okula psikolojik anlamda bağlılıklarına etkisi nedir?
4. *Problem:* **:** Robotik STEM Uygulamalarının (R-STEM-U) Suriyeli öğrencilerin okula psikolojik anlamda bağlılıklarına etkisi nedir?
5. *Problem:* Suriyeli ve Türk öğrencilerin bir arada çalışmalarının fene yönelik tutumları ve okula psikolojik anlamda bağlılıklarına etkisi nedir?
6. *Problem:* Çalışma grubundaki öğrenciler fene yönelik tutumları ve okula bağlılığın psikolojik bağlılık alt bileşenleri kapsamında nasıl bir profile sahiplerdir?
7. *Problem:* Uygulamalar sonrası gruplarda yer alan katılımcıların gerçekleştirilen STEM Uygulamalarına ilişkin görüşleri nelerdir?
8. *Problem:* Elde edilen nitel veriler nicel verileri desteklemekte midir?

1.4. Araştırmanın Önemi

Her geçen gün artan STEM iş gücü ihtiyacı, bireylerin ve toplumların STEM'e olan ilgisini de arttırmaktadır. Öyle ki STEM kavramının ilk olarak Amerika'da ortaya çıktığı ve bireylerin yaratıcı düşünme ve yenilikçi becerilerini geliştirdiği belirlenmiştir. İngiltere, Japonya ve Finlandiya gibi ülkeler de bu amaç doğrultusunda STEM Eğitimi'ni benimsemişlerdir.

STEM Eğitimi her açıdan hızla değişen ve gelişen çağın gereksinimlerine bireyleri hazırlamakta ve öğrencilerin teknolojik dünyaya hızla adapte olmalarını sağlamaktadır (Breiner, Harkness, Johnson & Koehler, 2012). STEM'in sağladığı pek çok avantaj vardır. STEM Eğitimi disiplinler arası bağlantı kurarak bireylerin bilgiyi bütüncül öğrenmelerini (Yamak vd., 2014), üst düzey düşünme becerileri (Yıldırım & Altun, 2015), derslerdeki akademik başarılarını (Hartzler, 2000; Yıldırım, 2018), derslerdeki motivasyonlarını (Niess, 2005; Açıksöz, 2023) ve tutumlarını (Aydın, Saka & Guzey, 2017; Gülhan & Şahin, 2018; Mahoney, 2010; Tseng, Chang, Lou & Chen, 2013) arttırmaktadır. Bireylerin çağın şartlarına uygun olarak yetişmeleri 2018 yılında revize edilen Fen Öğretim Programında da 21.yüzyıl becerileri olarak yerini almıştır (MEB, 2018).

STEM Eğitimi fen eğitimi konusunda sağladığı tüm imkanlar ve geliştirdiği tüm beceriler de göz önüne alındığında çok sayıda araştırmaya konu olmuştur. Özellikle de STEM Eğitiminin öğrencilerin fene yönelik tutumlarını inceleyen çok sayıda çalışma göze çarpmaktadır (Elliniadou & Sofianopoulou, 2022; Toma & Greca, 2018; Zhou, Zeng, Xu, Chen & Xiao, 2019) Ancak robotik uygulamaları ile STEM Eğitimi gerçekleştiren ve bunun yanında fene yönelik tutumu inceleyen çalışma sayısı oldukça azdır. Robotik uygulamalar ve tutum çalışmaları genel itibari ile robotik uygulamalara yönelik tutumlar üzerinde yoğunlaşmıştır (Avcı, 2021; Bostancı, 2023; Güleryüz, 2019; Kasım, 2022). Bu sebeple gerçekleştirilen bu çalışma STEM Eğitiminin robotik uygulamalarla gerçekleştirilmesi ve bu uygulamaların öğrencilerin fene yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi bakımından oldukça önemlidir.

Okula bağlılık kavramı öğrencinin derse devamı, katılması, çabası olarak tanımlanmaktadır (Önen, 2014). Öğrencinin okula bağlılığı, okul, aile, akran gibi bağlamlardaki davranışlarını da etkilemektedir. Bu sebeple okula bağlılık araştırmacılar tarafından bilişsel, duyuşsal ve psikolojik olmak üzere 3 boyutlu bir yapı olarak ifade etmişlerdir.

Araştırmanın da konusu olan öğrencinin okula bağlılığının psikolojik boyutu genel olarak öğretmen, aile ve akran ilişkileri ve destekleridir (Önen, 2014).

Okula bağlılık öğrencilerin gerek bilişsel, gerek psikolojik ihtiyaçlarını belirleme noktasında oldukça büyük bir öneme sahiptir. Alan yazın incelendiğinde öğrencilerin okula bağlılıkları ile ilgili okul yaşam kalitesi ile ilgili çalışmalar (Argon & İsmetoğlu, 2016) ile öğrencilerin okula bağlılıklarının farklı demografik özelliklere göre değişimi göze çarpmaktadır (Arastaman, 2009; Bellici, 2015; LeCroy & Krysik, 2008; Savi-Çakar & Karataş, 2017). Alanyazında okula bağlanma ile fen başarısı arasındaki etkiyi inceleyen yalnızca bir çalışmaya rastlanmıştır (Demir, 2020). Ancak yapılan çalışmalarda Robotik STEM Uygulamaları ile öğrencilerin okula bağlılıklarını inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu sebeple Robotik STEM Uygulamaları ile okula bağlanma konusunda literatüre sağlayacağı katkının oldukça önemli olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmayı diğer araştırmalardan ayıran en önemli noktalardan birisi de 2011 yılında ülkemize göç etmeye başlayan ve zamanla eğitim sistemimize dahil ettiğimiz Suriyeli bireylerdir. Ülkemizin benimsediği "Açık Kapı Politikası" ile çok sayıda Suriyeli bireye kapısını açan ülkemiz pek çok imkanı da onlara sunmuştur (Yiğit Özüdoğru vd., 2018; Özkan vd., 2020). Sağlanan bu imkanlardan en önemlisi de eğitim imkanıdır. Suriyeli bireylerin eğitim sistemimize dahil olması ile bazı sorunlar ortaya çıkmış ve çözümleri için araştırmalar yapılmıştır (Gencer, 2017; SETA & THEIRWORLD, 2017).

Kapsamlı bir literatür taraması yapıldığında ülkemizde Suriyeli öğrencilerle yapılan çalışmalarda öğretmen görüşleri üzerine yapılan çalışmalar (Aykırı, 2017; Bulut, Kanat Soysal & Gülçiçek, 2018; Jafari, Tonğa & Kışla, 2018; Kardeş & Akman, 2018; Kiremit, Akpınar & Akcan, 2018; Levent & Çayak, 2017; Şahin & Doğan, 2018; Yiğit, Şanlı & Gökalp, 2021) oldukça fazladır. Çalışmanın konusu ile ilgili olarak Suriyeli öğrencilerin fene yönelik tutumları ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu konunun eksikliği sebebiyle araştırmacı tarafından bu çalışmada da kullanılan "Arapça Konuşan Öğrenciler için Fene Yönelik Tutum Ölçeğinin Uyarlanması" çalışması gerçekleştirilmiştir (Özkan vd,, 2020). Gerçekleştirilen bu çalışma alan yazındaki bu bir eksikliği de gözler önüne sermiştir. Bu sebeple gerçekleştirilen çalışmanın önemi daha artmıştır.

Özetle bu çalışma aşağıda belirtilen 3 konu bakımından diğer çalışmalardan ayrılmakta ve önemli hale gelmektedir;

- Robotik STEM uygulamalarının fene yönelik tutumlarına etkisinin incelemesi

- Suriyeli ve Türk öğrencilerle ayrı ayrı ve birlikte çalışılması
- Öğrencilerin Okula bağlılıklarının Robotik STEM Uygulamalarıyla birlikte incelenmesi

1.5. Sayıltılar

- Araştırmaya katılan tüm katılımcıların, araştırmacı tarafından kendilerine yöneltilen tüm soruları içtenlikle cevapladıkları varsayılmaktadır.
- Nitel verilerin toplanması aşamasındaki yarı yapılandırılmış görüşme formlarının derinlemesine bilgiler elde edildiği varsayılmıştır.
- Uygulama sürecinde öğrencilerin doğal ve olağan davranışlarını sergiledikleri varsayılmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

- Araştırma, ortaokul düzeyindeki öğrenciler ile sınırlıdır.
- Bu araştırma, Suriyeli ve Türk öğrenciler ile yapılacak bir araştırma olduğu için Suriyelilerin Ankara'da yaşadığı yoğun bölgeler ve okula devam eden öğrenciler ile sınırlıdır.
- Çalışma STEM çalışmalarına sürekli devam eden Türk ve Suriyeli öğrenciler ile sınırlıdır.
- Araştırmacı uygulamalar esnasında ücretli öğretmenlik yaptığından dolayı her sınıf ile çalışma imkanı sağlanamamıştır. Ayrıca araştırmacının öğretmeni olduğu 7. Sınıf kademesinde 6 şube bulunmakta ve çalışma grubu bu şubelerde yer alan öğrencilerle sınırlı kalmıştır. Bu sebeple araştırmada kontrol grubu bulunmamaktadır.
- Araştırmada kontrol grubunun olmaması iç geçerliğe yönelik önemli bir tehdittir. Bu olumsuz etkiyi elimine edebilmek için öğrenci milliyetine göre gruplar oluşturulmuştur.
- Araştırmada çalışma grupları hali hazırda kendiliğinden var olan gruplar (statik grup) olduğu için eşleştirme yapılamamıştır.

1.7. Tanımlar

STEM Eğitimi: Araştırmada yer alan STEM Eğitimi, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik kavramlarını içerisinde barındıran ve disiplinler arası öğrenmeyi sağlayan öğrenme ve öğretme etkinlikleri olarak kullanılmaktadır.

Tutum: Çalışmada kullanılan tutum kavramı, bireyin herhangi bir olay, olgu ya da nesneye karşı gösterdiği eğilim olarak tanımlanmaktadır.

Fene Yönelik Tutum: Araştırmada yer alan fene yönelik tutum kavramı, bireyin fen bilimleri dersine karşı oluşturduğu eğilim olarak kullanılmaktadır.

Okula Bağlılık: Öğrencinin okula yönelik hisleri ile okulla ilgili faaliyetlere aktif katılması arasındaki bağlantılı yapıdır. (Johnson, Crosnoe & Elder Jr., 2001).

Okula Psikolojik Anlamda Bağlılık: Öğretmen, aile ve akran ile olan ilişkiler ve onlardan algılanan destek. (Önen, 2014).

Robotik STEM Uygulamaları (R-STEM-U): Arduino destekli robotik uygulamalarla STEM eğitimi olarak tanımlanmaktadır.

Arduino: Programlama bilgisi gerektirmeden herkesin kullanabildiği açık kaynaklı bir mikrodenetleyicidir (Hertzog & Swart, 2016).

Blok Temelli Kodlama: Kullanıcıların metin kodlarını temsil eden görsel kodları, kodlama alanına sürükleyip bırakmasıyla oyun, program vb. kodlamaya olanak sağlayan görsel kodlama araçlarıdır (Dodge, 2021).

Kümeleme Analizi: Birbirleriyle benzer özellikler gösteren grupları, değişkenleri ya da nesneleri bir araya getirerek yeni gruplar oluşturmayı hedefleyen çok değişkenli bir analizdir (Özdamar, 2004).

Grup 1: Araştırmada yalnızca Türk öğrencilerden oluşan çalışma grubudur.

Grup2: Araştırmada yalnızca Suriyeli öğrencilerden oluşan çalışma grubudur.

Karma Grup: Araştırmada Türk ve Suriyeli öğrencilerin bir arada bulunduğu çalışma grubudur.

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, STEM Eğitimi, Robotik ve Kodlama, fene yönelik tutum ile Okula Bağlılık konularına ilişkin kuramsal çerçeve yer alırken bu kavramlar ile ilgili alanyazında yer alan çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. STEM Eğitimi

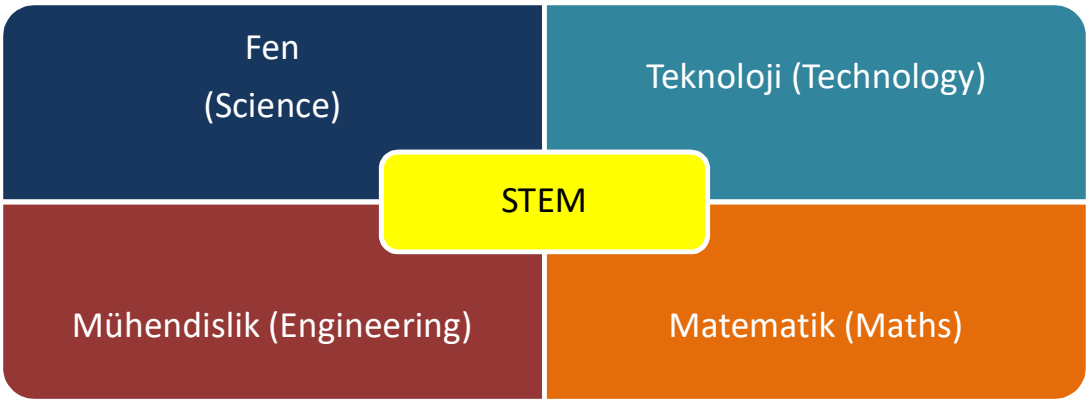
20. yy'ın ortalarından itibaren özellikle uzay ile ilgili çalışmaların başlamasıyla bilim dünyasında büyük gelişmeler yaşanmıştır. Bu gelişmelerin yaşandığı ülkelerin başında da Rusya ve daha sonra Amerika Birleşik Devletleri gelmektedir. Siyasi, sosyal ve ekonomik desteklerle bilim ve teknoloji alanlarında yeni adımlar atılması ile dünyada bu alanlarda büyük rekabet başlamış oldu (Baldi, Jin, Skemer, Green & Herget, 2007). Ülkeler arası rekabet ile nitelikli insan yetiştirme ihtiyacı doğmuştur. Bu ihtiyaç doğrultusunda tek bir disiplinde uzmanlaşmanın ötesinde birden fazla disiplinde kendinin yetiştiren bireylerin ülkeye katkı sağlaması amacıyla STEM fikri ortaya atılmıştır (Li vd., 2020; Sanders, 2009; Stohlman, Moore & Roehring, 2012).

STEM kavramı, ilk olarak 2001 yılında eğitim ile alakalı bir terim şeklinde Judith Ramaley tarafından ortaya konulmuştur. Amerikan Ulusal Bilim Vakfi (NSF) tarafından fen, matematik, mühendislik ve teknoloji disiplinlerinin kısaltmasının kullanılmasıyla STEM kavramı tam anlamıyla ortaya çıkmıştır. Kavramın ortaya çıkmasyla bu alan yapılan çalışmalar hızla yayılmış ve birçok araştırmacı tarafından rağbet görmüştür (Yıldırım & Altun, 2015). STEM'in çalışma alanı olarak görülmesi ile ilgili Bybee (2010), STEM'in

yalnızca matematik ve fen olmadığını, teknoloji ve mühendislik beceriyle günlük hayatı etkilemede büyük rol oynadığını belirtmiştir.

STEM Eğitimi, rekabetçi bir dünyada içinde bulunulan yüzyılın beklentilerine cevap verebilecek becerilerdeki bireyleri yetiştirmeyi hedefleyen, fen ve matematik gibi temel alanların teknoloji ve mühendislik becerileriyle destekleyen disiplinler arası bir öğrenme alanıdır (Açıksöz, Özkan & Dökme, 2020; Bybee, 2010; Çorlu, Capraro & Capraro; 2014). STEM Eğitimi, bireyin eğitim hayatının tamamında gerçekleştirebileceği, bir bütün olarak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarındaki etkinliklerin tamamını kapsar (Gonzalez & Kuenzi, 2012).

Disiplinler arası öğrenme STEM eğitiminin temel taşlarındandır. Aydeniz (2017), öğrencilerin, farklı disiplinlere ait bilgileri edinerek ve kullanarak karşılaştıkları problemleri çözebilecekleri etkinliklerle 21. Yüzyıl ekonomisine katkıda bulunabileceklerini ifade etmiştir. TÜSİAD (2014)'ın raporuna göre Türkiye'de STEM eğitimine geçişin bir an önce yapılması gerekmektedir. Çünkü STEM eğitimi bireylerin inovasyon, girişimcilik ve 21. Yüzyıl becerilerini (problem çözme, eleştirel düşünme vs.) geliştirmektedir (MEB, 2016). STEM Eğitimi ile bireylerin 21.yy becerilerine sahip olmalarının yanında bu bilgileri kullanarak günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözmeleri beklenmektedir (Akgündüz, 2018). Öte yandan yine yapılan araştırmalar göstermiştir ki ülkemizde STEM eğitimi alanlarından mezun olan bireylerin o alanlarda çalıştırılma oranı %19 seviyelerindedir. Bu da STEM alanlarından mezun olan bireylerin iş bulma oranlarının STEM alanlarından (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) mezun olmayanlara göre oldukça fazla olduğu görülmektedir (TÜSİAD, 2014; ÖSYM, 2014). Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner ve Özdemir (2015)'in bütünleşik STEM eğitimi ile ilgili ortaya koyduğu yapıdan hareketle aşağıdaki şekil elde edilmiştir.



Şekil 1. Bütünleşik STEM eğitimi

Wicklein ve Schell (1995)'e göre STEM eğitimini, öğrencilere öğrenme ortamlarında uygulama yapma fırsatı sunarak belleklerinde tutma seviyelerini olumlu yönde etkilemektedir. STEM'e yönelik tutumların belirlenmesi bu açıdan oldukça önemlidir. Kennedy, Quinn ve Taylor (2016) da STEM'e ilişkin tutumların belirlenmesinin, ülkelerin ihtiyaç duydukları vasıflı ve bir o kadar da donanımlı insanların yetiştirilmesine katkı sağlamaktadır. Bu çalışmada olduğu gibi bunun ortaokul düzeyinde belirlenmesi, eğitim alanlarıdaki düzenlemelere ve hedef planlamalarına katkı sağlayacaktır (Christensen, Knezek & Tyler-Wood, 2015). Yine ByBee, 2010 yılında yapmış olduğu 2020 STEM vizyonu isimli çalışmasında, öğrencilerin STEM ile birlikte 21. Yüzyıl becerileri kazanmalarının özellikle STEM'in bileşenlerinden biri olan fen ve teknoloji ile sağlanabileceğini belirtmiştir.

STEM çalışmaları bazı kaynaklarda ve bazı araştırmacılar tarafından FeTeMM olarak kullanılmaktadır. FeTeMM adından da anlaşılacağı üzere Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik disiplinlerinin bir arada kullanılmasıyla ortaya çıkmış bir ifadedir. Yamak vd. (2014) STEM (FeTeMM) eğitimlerinde gerçek yaşam problemleri ile bu problemleri çözüme kavuşturacak içerik arasında fen, teknoloji, matematik ve mühendislik disiplinlerinin bir arada kullanılması esası yer almaktadır.

2.1.1. Robotik ve Kodlama

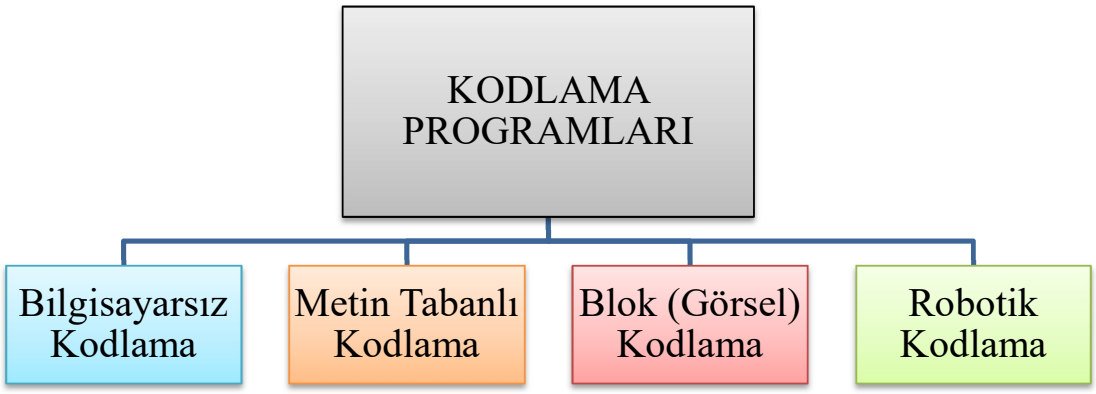
Robot kelimesi ilk olarak 1940'lı yıllarda bir tiyatro sahnesinde insanlara yardım eden hizmetçiler anlamı da taşıyan "robota" ismiyle ortaya atılmıştır. Türkçe'deki anlamı "angarya işler/mecburi yapılan iş" olan robota kavramı günümüze kadar benzer anlamlarda kullanılmıştır (Şişman, 2016). Robotun günümüzdeki anlamı ise mekanik ve elektronik birimlerden oluşan, insanlar tarafından programlanabilir ve algılama yeteneği de olan cihazlar olarak tanımlanmaktadır (Şişman, 2016). Robotlar zamanla yapay zekanın da işin içerisine girmesiyle canlıların hareketlerini taklit edebilen bir cihaz olmaktan çok birer mühendislik çıktısı haline gelmiştir. Isaac Asimov robot kelimesinden "Robotik" kelimesini ortaya çıkarmış ve bu kelime robotlarla ilgili tüm bileşenleri karşılayan bir tanım olmuştur (Pakman, 2018).

Kodlama literatürde yeni bir kavram değildir. Kodlama daha çok programlama ile aynı anlamda kullanılmaktadır (Balanskat & Engelhardt, 2015; Karaman, 2019; Kılıç, 2019). Karataş (2021)'a göre programlama, bir problemi bilgisayar-insan etkileşimi ile çözmek

için kullanılan tüm işlemlerdir. Kodlama, bir programın aktif olarak çalışması için makinenin (bilgisayarın) ihtiyaç duyduğu yönergeler oluşturma sürecidir (Mclennan, 2017). Bu tanımlardan da anlaşılacağı üzere programlama kodlamayı da içerisine alan kapsamlı bir kavram olduğu ortaya konulmuştur (Lye & Koh, 2014; Şenol, 2019). Programlama denince C, C+, Phyton gibi programlama dilleri akıllara gelirken kodlama denince Arduino tabanlı Mblock, Scratch gibi blok tabanlı kodlamalar akıllara gelmektedir. Aslında kodlama programları da programlama dilleriyle kodlamaya olanak sağlayan uygulamalardır (Avcı, 2021).

Robotik, soyut uygulamaları somutlaştırmayı sağlayan bir kavramdır. Robotik, gerçekleştirilen kodlama işlemelerinin araçlar veya cihazlar üzerindeki etkisini gösterir. Bu sayede yazılan kodların ya da gerçekleştirilen kodlama işlemlerinin cihazlar üzerindeki değişimlerini ve etkilerini görmek mümkün olmaktadır.

Konu ile ilgili literatür incelendiğinde dört farklı kodlama programının olduğu belirlenmiştir (Resnick, 2013; Weinberg, 2013; Aktemur Gürler, 2023). Kodlama programlarına ilişkin bilgiler şematize edilerek Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Kodlama program türlerine ilişkin şema

Blok tabanlı kodlama programları deneyimsiz kullanıcılara kodlama yapma imkanı sunduğu ve etkinlikleri eğlenceli hale getirdiği için daha yaygın kullanılmaktadır (Grover & Basu, 2017). Blok tabanlı kodlamada kodlar hazır vaziyettedir ve bilgisayarın faresiyle ya da dokunmatik ekranlarda kodun sürüklenip bırakılmasıyla kodlamaya olanak sağlar.

Böylelikle program yazma işlemi kolay zahmetsiz bir şekilde gerçekleşmiş olur (Maloney, Resnick, Rusk, Silverman & Eastmond, 2010).

Robotik ve Kodlama temelli STEM etkinliklerinde yaygın olarak Arduino tabanlı programlar kullanılmaktadır. Arduino'nun bu denli tercih edilmesinin pek çok nedeni vardır. Bu nedenlerden bazıları aşağıda verilmiştir;

- Açık kaynaklı ve herkes tarafından erişilebilir olması (Hertzog & Swart, 2016; Pan & Zhu, 2018; Yıldız, 2020)
- Maliyetinin düşük olması, ücretsiz yazılımının varlığı ve düşük ücretlerle Arduino karta sahip olunabilmesi (Banzi, 2011; Hertzog & Swart, 2016; Pan & Zhu, 2018)
- Kullanımının kolay olması, pek çok yazılım tarafından desteklenmesi (Hertzog & Swart, 2016; Pan & Zhu, 2018; Sinap, 2017).

Robotik etkinliklerinin öğrenme ve öğretme sürecinde iki farklı rolü vardır. Bunlar "öğrenme nesnesi olarak robotik" ve "öğrenme aracı olarak robotik" (Gökçe, 2021). Öğrenme nesnesi olarak kullanılan kodlamalarda robot yapımı, programlama gibi robotik alanının konularını öğretmeyi amaçlarken, öğrenme aracı olarak kullanılan kodlamalar okul dersleri ile alakalı kazanımları kazandırmayı hedeflemektedir. Dolayısıyla öğrencilerin okuldaki kavram ve kazanımları öğrenmeleri, disiplinler arası öğrenmenin sağlanması ve öğrencilere eğlenceli deneyimler yaşatması amacı ve sebebiyle eğitimde robotik etkinliklerinin kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır (Alimisis, 2012; Şişman & Küçük, 2018).

Öğrenme aracı olarak kodlama eğitimlerinde sıklıkla robotik etkinliklerden faydalanılmaktadır. Kodlamada öğrenciler robot tasarlamanın ve kodlama öğrenmenin yanında algoritma mantığı ve sebep-sonuç ilişkisi kurma gibi beceriler de kazanmaktadır. Uygulamalı etkinlikler öğrencilerin kalıcı öğrenmesini de sağlamaktadır. Kodlama ve robotik etkinliklerin öğretmen açısından da öğrencilerin performansını değerlendirme, öğrenmeye anında müdahale etme gibi olanak sağlaması sebebiyle özellikle fen, matematik, bilişim teknolojileri gibi derslerde öğrenme aracı olarak sıklıkla kullanılmaktadır (Şahin, 2019).

Fen bilimleri dersleri genel olarak fizik, kimya, biyoloji temel konu alanlarından oluşmaktadır (MEB, 2018). Arduino tabanlı robotik etkinliklerinin fen bilimleri derslerinde kullanımına ilişkin literatürde oldukça fazla çalışma olduğu (Atkin, 2018; Bezerra vd.,

2019; Carvalho & Hahn, 2016; Fjukstad vd., 2018; Güven & Kozcu Çakır, 2020; Kozcu Çakır & Güven, 2019; Kuan, Tseng, Chen & Wong, 2016; Moya, 2018; Plaza vd., 2018; Saraò, Clocchiatti, Barnaba & Zuliani, 2016; Sarı ve Kırındı, 2019; Sousa, Barbot, Rodrigues, Pinto & Lopes, 2018; Türkoğuz & Sefer Kahraman, 2019), öte yandan bu çalışmaların fizik konuları ile ilgili olanlarının sayısının oldukça fazla olduğu görülmektedir (Atkin, 2017; Atkin, 2018; Bezerra vd., 2019; Carvalho & Hahn, 2016; Kuan vd., 2016; Sarı ve Kırındı, 2019; Saraò vd., 2016; Sousa vd., 2018). Kimya konuları ile ilgili çalışmalar (Fjukstad vd., 2018; Türkoğuz & Sefer Kahraman, 2019) ve biyoloji konuları ile ilgili çalışmalar (Kozcu Çakır & Güven, 2019) da literatürde mevcuttur.

Fen öğretiminde robotik ve kodlama etkinliklerine yer verilmesi, öğrencilerin bilimsel süreç, problem çözme, eleştirel düşünme vb. gibi 21. yy becerilerinin kazandırılmasında önemli rol oynamaktadır (Costa & Fernandes, 2005). Robotik ve kodlama uygulamaları 21. yy becerilerinin yanında ders içi işbirliği ve takım çalışmalarını sağlamakta, bununla birlikte aktif öğrenme ortamları da oluşturmaktadır (Scaradozzi, Sorbi, Pedale, Valzano & Vergine, 2015).

Robotik ve kodlama uygulamalarının öğrenme ortamlarında kullanılmasıyla bireylerin derse olan ilgi, motivasyon ve tutumlarını geliştirdiği belirlenen çalışmalar (Güven, 2021; Özdoğru, 2013; Prensky, 2010) sayesinde fen öğreniminde robotik ve kodlama etkinliklerinin kullanımı önemli hale gelmiştir (Güven & Sülün, 2023). Alanyazında yer alan çalışmaların en önemli bulgularından birisi de öğrencilerin gerçek dünya problemleriyle robotik etkinliklerle ilgilendiklerinde temeldeki bilimsel bilgilere karşı ilgi ve tutumlarının arttığıdır. Bilime karşı artan ilgi bilime karşı tutumu da arttırmaktadır (Wang, 2021).

Kodlamada iki yol vardır. Biri en baştan inşa etmek, diğeri ise hazır programlanabilir setlerden yararlanmak. Ortaokul çağındaki öğrenciler için hazır programlanabilir setlerden yararlanmak zaman ve emek açısından oldukça kullanışlıdır (Gökçe, 2021). Arduino setleri de bunların başında gelmektedir. Bunun yanında Arduino'nun kullanımını kolaylaştıran, uygulayıcı ve katılımcılara da yol gösteren basit kodlama yardımcı programları da mevcuttur. Bunlardan en bilinenleri mBlock ve Tinkercad uygulamalarıdır.

2.1.2. Robotik Eğitim Setleri

Teknolojinin hızlı bir biçimde gelişmesinden tüm alanlar gibi eğitim teknolojileri de etkilenmiştir. Bu etkilenme sayesinde eğitim teknolojilerinde de yeni gelişmeler meydan gelmiştir. Eğitim teknolojilerinin gelişmesinin ön belirgin örnekleri ise robotik setlerdir (Yolcu & Demirer, 2017).

Küçük yaş gruplarına kodlama eğitimi vermek için kullanılan en yaygın yöntem hazır setlerden yararlanmaktır. Öğrenciler sıfırdan bir robot yapamayacakları için setler içerisinde bulunan sensörler, motorlar ve çeşitli mikrodenetleyiciler sayesinde kolaylıkla bir tasarım yapabilirler ve başlangıç kodlama bilgilerine sahip olabilirler (Vandevelde, Saldien, Ciocci ve Vanderborght, 2013). Kullanılan eğitim setleri robotik uygulamalar vasıtasıyla programlanarak öğrencinin bir ürün elde etmesine ve küçük yaşta kodlama öğrenmelerine olanak sağlamaktadır (Esgil, 2019).

2.1.3. Robotik STEM Uygulamaları ve Programları

Öğrencilerin soyut kavramları öğrenmeleri oldukça zordur. Ancak gelişen teknoloji ile birlikte özellikle fen derslerinde teknoloji kullanımı artmış ve öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırarak öğrenmeleri kolaylaşmıştır. (Eroğlu & Erginoğlu, 2021). Soyut kavramların somutlaştırılmasının yanında öğrenmenin anlamlanması ve öğrencilerin eğlenerek derse güdülenmeleri de fene yönelik tutum ve başarıları da arttırmaktadır. Öğrenmenin anlamlanması ve dersi eğlenerek işlemeyi sağlayan en popüler ve kullanışlı uygulamalar robotik uygulamalardır (Şimşek, 2019). Robotik ve kodlama etkinlikleriyle birey ölçüm gerektiren durumları sensörler yardımıyla ısı, ışık, mesafe, nem gibi kavramları anlamlandıracak, böylelikle günlük yaşam durumlarını deneyimleyerek öğrenecektir (Güven, 2020).

Soypak ve Eskici (2023) son yıllarda lise ve ortaokul fen ve matematik derslerinde kullanılan robotik uygulamalarda çoğunlukla Scratch, Arduino, mBlock, code.org, ve Lego uygulamalarının kullanıldığını ortaya koymuşlardır. Bu araştırmaya göre matematik derslerinde yoğunlukla Scratch programı kullanılırken fen derslerinde Arduino setleriyle robotik uygulamalar ve mBlock programının yaygın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kullanılan bu programlar fen derslerinde anlamlı öğrenme ve fene yönelik tutum ile ilişkilendirilerek araştırmalar gerçekleştirilmiştir.

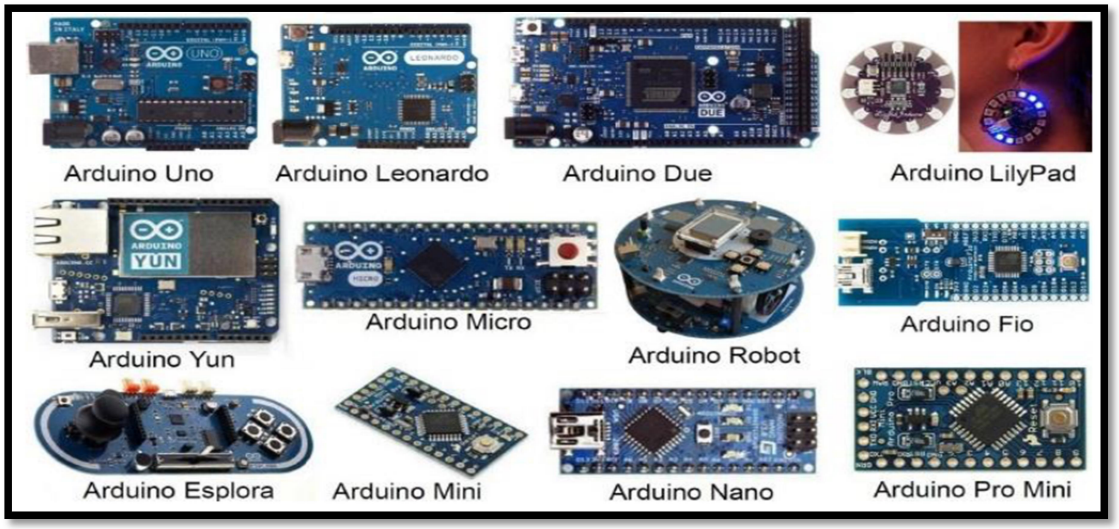
Araştırmada kullanılan robotik uygulamalar (Arduino, mBlock, Tinkercad) ile ilgili bilgiler aşağıda ayrı başlıklar halinde verilmiştir.

2.1.3.1. Arduino

Arduino, kodlama bilgisi olan herkesin kullanabileceği, basit giriş ve çıkışı olan ve herkes tarafından ulaşılabilen (açık kaynaklı) bir mikrodenetleyicidir (basit işlemleri yerine getiren küçük bilgisayar kartı) (Gökçe, 2021; Hertzog & Swart, 2016; Pan & Zhu, 2018; Savasgard, 2014; Yıldız, 2020). Arduino 2003 yılında İtalya'da bütçeye uygun, kullanımı kolay ve programlama dili bilen ya da bilmeyen her kesimden ve yaş grubundan insana hitap edebilmek amacıyla tasarlanmıştır. (Banzi, 2011; Barret, 2010).

Arduino ucuz, ergonomik ve kullanımı kolay olması sebebiyle özellikle eğitimde sıklıkla kullanılan mikrodenetleyicidir. Arduino ile gerek temel kodlama örğetimi, gerekse okul derslerinde bir araç olarak oldukça yaygın kullanılmaktadır (Pajankar, 2018). Bunun haricinde pek çok endüstri ve meslek alanında da Arduino kullanımı yaygındır (Banzi, 2011; Pajankar, 2018).

Arduino, kullanım alanı ve sahasının artmasıyla gelişmeye ve ticari bir marka olmaya başlamıştır. Bu sebepten ötürü Arduino kartların pek çok çeşidi bulunmaktadır. 20'den fazla çeşidi bulunan Arduino'nun en sık tercih edilen modeli "Arduino Uno"dur (Bell, 2013; Ersin, 2015; Gökçe, 2021). Bu kartlardan bazıları Şekil 3'te verilmiştir.

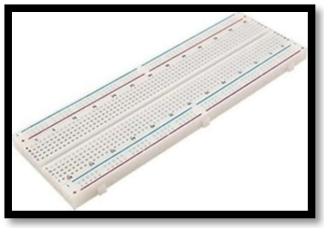
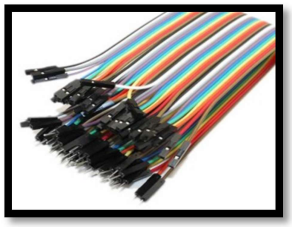


Şekil 3. Arduino kart tasarım çeşitleri (Eraytaç, 2019)

Arduino Uno, bir devrenin ana elemanıdır. Devrelere yardımcı elemanlar (sensörler, aparatlar, ledler, kablolar) ile birleşerek belli komutların verilmesi ve istenen kodlamanın gerçekleştirilmesi sağlanmaktadır. Etkinliklerde kullanılan yardımcı elemanların işlevleri ve görselleri EK-20'da yer almaktadır. Devre elemanların bazılarına ait işlev ve görseller Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Robotik Etkinliklerde Kullanılan Bazı Devre Elemanları

Devre Elemanı	İşlev	Görsel
Breadboard	Üzerinde yatay ve dikey olarak hizalı delikler bulunan, her bir deliği tellerle birbirine bağlı bulunan ve devre kurma aşamasında devre elemanlarının lehim gerektirmeden kolaylıkla yerleşmesini ve çıkarılmasını sağlayan devre elemanıdır (Celep, 2020; Güven & Kozcu-Çakır 2020).	
Jumper Kablo	Uçlarında metal bulundurup bulundurmama durumuna göre 3 çeşidi bulunan ve devre elemanları arasında (Arduino uno-Breadbord-devre elemanları) bağlantı kurulmasını sağlayan kablolardır (Celep, 2020; Eraytaç, 2019).	
Direnç	Devre elemanları arasında gelen akıma karşı engel çıkaran ve böylelikle devre elemanları üzerinden yüksek akımın geçmesini engelleyen devre elemanlarıdır (Celep, 2020; Gökçe, 2021).	

LED	Elektrik enerjisini ışık enerjisine dönüştüren, kelime anlamı ışık yayan diyot olan devre elemanıdır (Celep, 2020).	
RGB Led	Kırmızı, yeşil ve mavi kelimelerinin İngilizce baş harflerinden ortaya çıkan, bu 3 rengi ve bu renklerin birleşiminden elde edilecek renkteki ışıkları elde etmeye yarayan devre elemanıdır (Cameron, 2019; Celep, 2020).	
Ultrasonik Mesafe Sensörü	Üzerinde bulunan göze benzer yapılar sayesinde bir taraftan ses dalgalarını ileterek diğer taraftan ses dalgalarını almak suretiyle geçen süreyi hesaplayarak aradaki mesafeyi ölçen devre elemanıdır (Gökçe, 2021).	

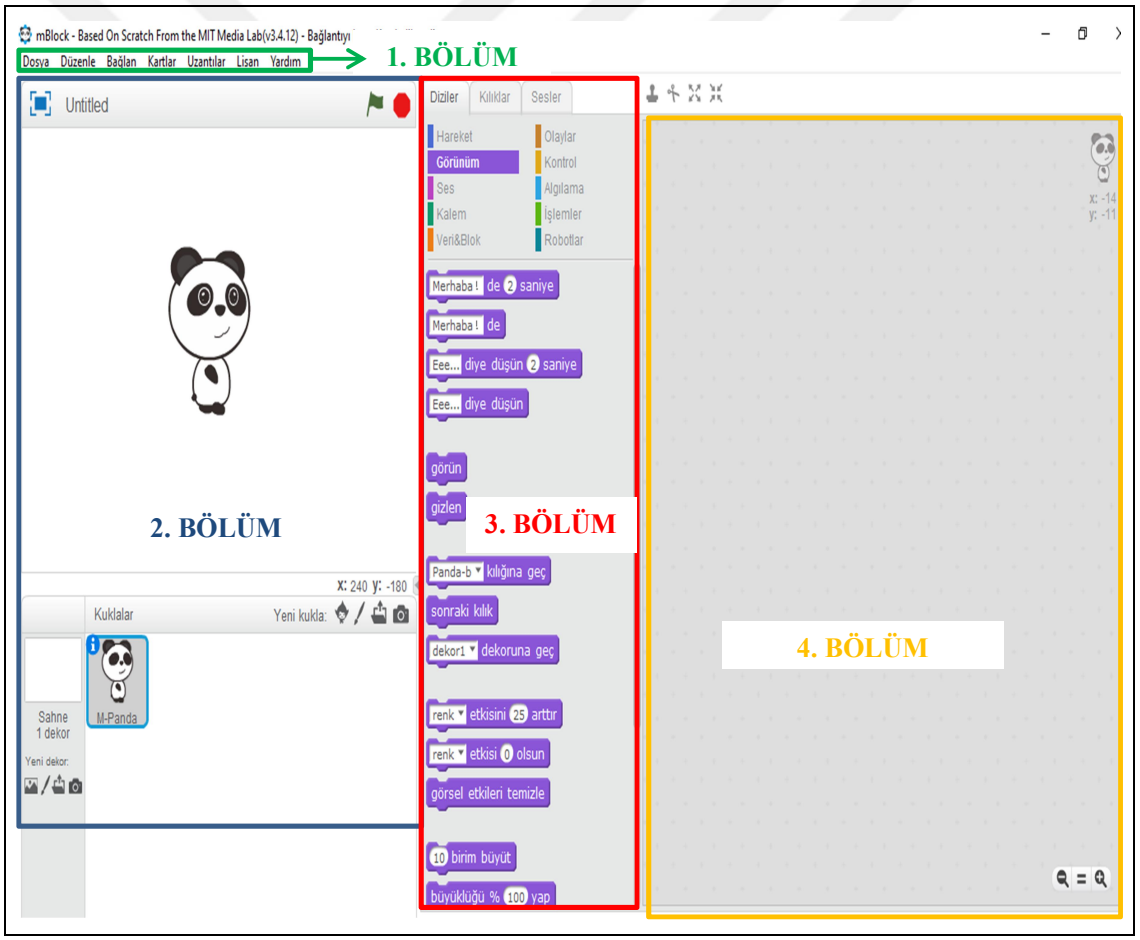
2.1.3.2. mBlock

mBlock programı insanların programlama becerilerini geliştirmeye olanak sağlayan grafik arayüzlü, sürükle-bırak mantığı ile çalışan, Arduino için tasarlanmış bir programdır (Gökçe, 2021; Pisarov & Mester, 2020; Zhang & Liu, 2018). Bu program Scratch 2.0 ile MakeBlock şirketlerinin birleşmesi sonucu ve Scratch 2.0'ın sağladığı tüm olanakları ve özellikleri barındırmaktadır (Güven & Kozcu-Çakır, 2020; Pisarov & Mester, 2020). Programlamada mBlock ile bağlantılı olarak mBot ve Arduino gibi robotik setler de kodlama eğitiminde kullanılabilmektedir (Celep, 2020).

mBlock programı kolay kullanımı ve karmaşık olmayan yapısı sebebiyle eğitimde sıklıkla tercih edilmektedir. Özellikle ilk ve ortaokul seviyesindeki öğrencilerin temel kodlama becerilerini kazanmalarında oldukça yaygın kullanılmaktadır (Akşan, 2020; Güven & Kozcu-Çakır, 2020). mBlock programı, blok tabanlı kodlamanın yanında metin tabanlı (Arduino) kodlamaya da imkan verdiği için daha geniş kitlelerce kullanılmaya başlanmıştır (MEB ÖRGM, 2023).

mBlock programı Arduino gibi açık kaynaklı olması, kullanımı kolay olması, farklı işletim sistemleri tarafından kolaylıkla çalıştırılması ve kablo bağlantısı olmadan da etkinlikler tasarlamaya (animasyon, oyun) imkan sağladığı için STEM Etkinliklerinde de oldukça fazla kullanılmaktadır (mBlock, 2020; Numanoğlu & Keser, 2017). mBlock programı ile öğrenciler Arduino setleri ile robotlar tasarlayarak özellikle fen bilimleri konuları kazanımları ile temel kodlama becerilerini kazanmaktadırlar (Güven & Kozcu Çakır, 2020; Pisarov & Mester, 2020).

mBlock programı açıldığında programın genel olarak 4 bölümden oluştuğu Şekil 4'te görülmektedir;



Şekil 4. mBlock programı (v3.4.12) ve bölümlerine ait ekran görüntüsü

mBlock programının bölümleri ve bu bölümlerin işlevleri aşağıda verilmiştir;

- *Bölüm 1. Menüler Bölümü:* "Dosya", "düzenle", "yardım" gibi genel işlemlerin gerçekleştirildiği sekmelerin yanı sıra Arduino bağlandığında bağlı bulunan portu

seçmeye yarayan "bağlan" sekmesi ve Arduino kartın seçilmesini sağlayan "kartlar" sekmesi yer almaktadır.

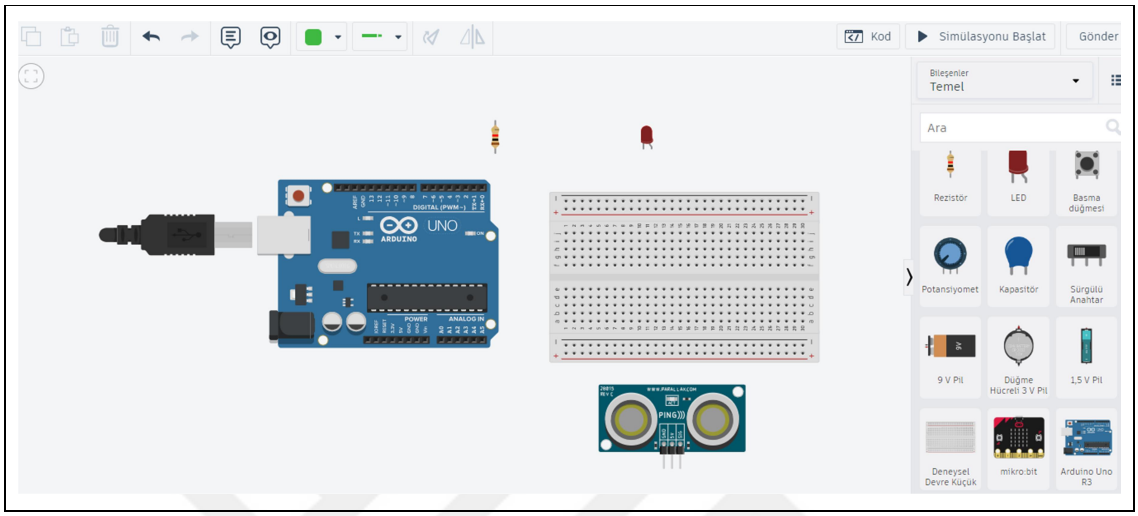
- *Bölüm 2. Sahne Bölümü:* Bu bölümde "kuklaların" ve "dekorların" seçilmesine ve sahnede görünmesine imkan sağlayan sahne yer almaktadır.
- *Bölüm 3. Kodlar ve Kod Blokları Bölümü:* Bu bölümde gerçekleştirilecek komutlardan oluşan "görünüm", "hareket", "ses", "kalem", "olaylar", "kontrol", "algılama", "robotlar" ve "veri & blok" sekmeleri yer almaktadır. Her bir sekmede gerçekleştirilecek kodlamaya yönelik kod blokları yer almakta ve bu kodlar sürükle-bırak işlemine olanak sağlamaktadır.
- *Bölüm 4. Kodlama Alanı Bölümü:* Bu bölümde kod bloklarının sürüklenerek bırakıldığı alan yer almaktadır. Bu alanda gerçekleştirilen kodlar sayesinde istenen etkinlik gerçekleştirilmiş olur.

Araştırmada başlangıçta mBlock programının öğretilmesinin ardından Menü bölümünde yer alan "Düzenle" sekmesinden "Arduino Kipi" seçilerek kodlama eğitimine devam edilmiştir.

2.1.3.3. Tinkercad

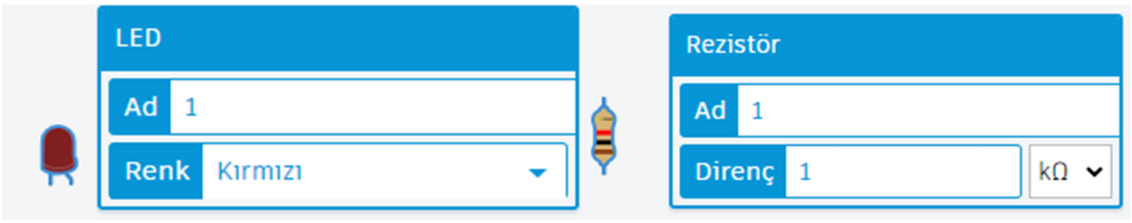
Tinkercad programı internet tarayıcıları aracılığıyla 7'den 70'e tüm bireylerin kolaylıkla kullanabileceği 3D tasarım, kodlama ve modelleme aracıdır. Genel olarak 3 boyutlu yazıcılar için bir modelleme programı olarak kullanılsa da "Devre ve Kod" (Circuits) bölümü sayesinde Arduino simülatörü olarak da sıklıkla kullanılmaktadır (Deniz, 2020; Eryılmaz & Deniz, 2021). Bu program Arduino setlere henüz erişememiş olan bireylerin ya da bir devrenin çalışıp çalışmadığını test etmek isteyen öğrencilerin kolaylıkla bilgisayar üzerinden simule edilmektedir. Arduino setler ile tasarlanan etkinliklerin gerek ön hazırlığında gerekse uygulama aşamasında görsel olarak uygulayıcıya büyük kolaylıklar sağlamaktadır.

Tinkercad programında farklı proje yapmayı ve bu projeleri kaydetmeyi sağlamaktadır. Bunun için öğrencinin Tinkercad üzerinden açacağı kişisel bir hesapla programa giriş yapması gerekmektedir. Tinkercad programının elektronik devre kurulmasına imkan veren ve Arduino kodlama simülasyonu olarak kullanılmasını sağlaması Şekil 5'te verilmiştir.



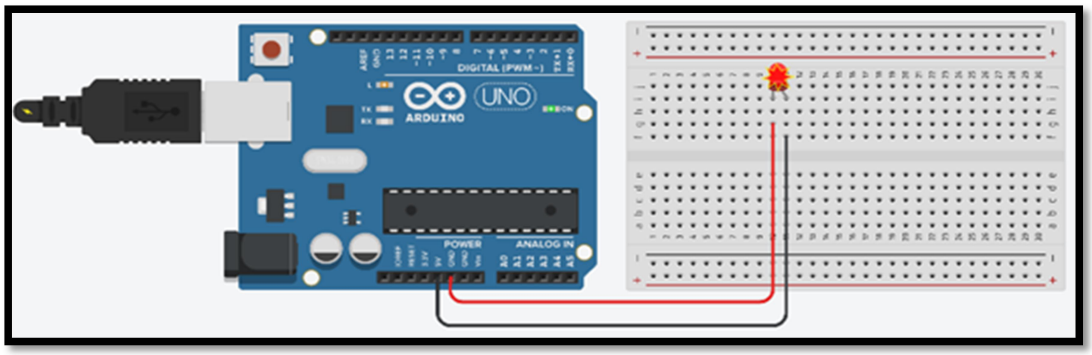
Şekil 5. Tinkercad programına ait Circuits arayüzü

Şekil incelendiğinde sağ bölümde yer alan alandan temel bileşenler seçilip kodlama alanına sürükle-bırak mantığı ile sürüklenip devre kurulabilmektedir. Bununla birlikte her bir devre elemanına ait değerler ve ya fiziksel durum da devre elemanının üzerine Mouse yardımıyla tıklanarak değiştirilebilmektedir (Şekil 6)



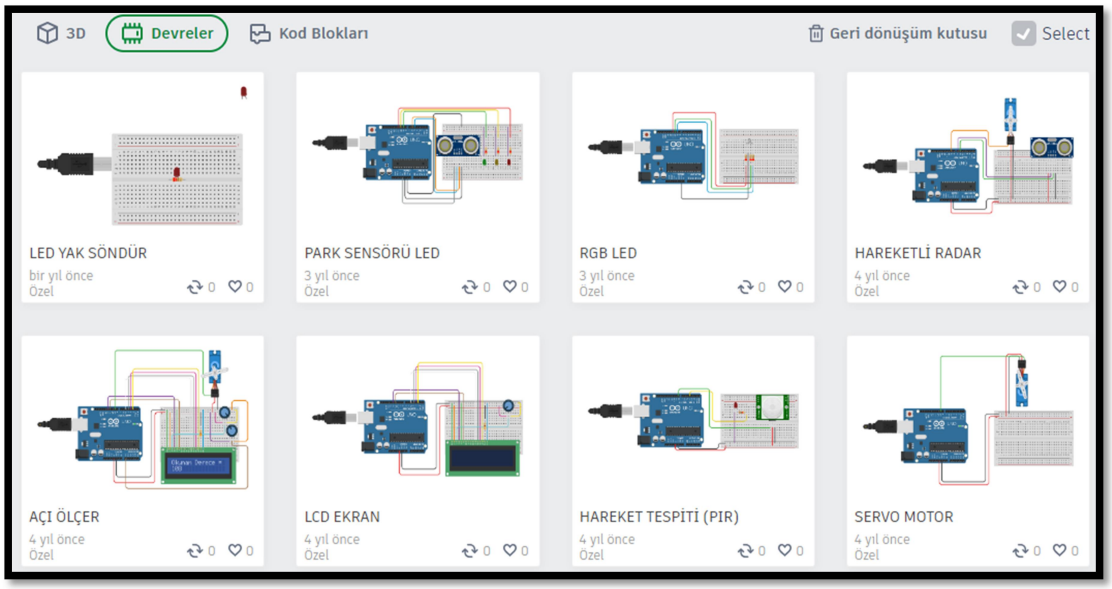
Şekil 6. Devre elemanlarına ilişkin özellikler

Tinkercad programı sayesinde olası bir aksaklık önlenmiş olur. Şöyle ki bir led yakma projesinde direnç kullanılmazsa led üzerinden yüksek akım geçer ve led patlar (Şekil 7). Bunun öğrencilere gerçek devrelerle gösterilmesi led lambanın bir daha kullanılamaz hale gelmesine neden olmaktadır. Tinkercad programı bu aksaklığın önüne geçmektedir.



Şekil 7. Patlayan LED görüntüsü

Tinkercad programında açılan kişisel hesaplar sayesinde projeler kaydedilmekte, istenilen değişiklikler veya eklemeler yapılabilmektedir (Şekil 8)



Şekil 8. Kaydedilen projelere ait ekran görüntüsü

2.1.4. STEM Eğitimi'ne Yönelik Araştırmalar

STEM Eğitimine yönelik araştırmalar literatürde genel olarak ilk ve ortaokulda öğrenim gören öğrenciler, öğretmen adayları ve öğretmenler üzerine yoğunlaşmıştır. Özellikle öğretmen adayları ve öğretmenler ile gerçekleştirilen çalışmalar STEM'e yönelik görüşlerin alındığı durum çalışması gibi nitel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı araştırmalardır (Akaygun & Aslan Tutak, 2016; Aydın, 2020; Delen & Uzun, 2018; Eroğlu & Bektaş, 2016; Hacıoğlu, Yamak & Kavak, 2016; Kızılay, 2016; Mumcuoğlu Topaloğlu,

2020; Öztürk, Yılmaz Tüzün & Çakır Yıldırım, 2019). Öte yandan STEM ile ilgili öğretmen adayları ve öğretmenler ile yalnızca nicel araştırma yöntemi ile gerçekleştirilen çalışmalar (Ciğerci, 2020; Yüksel, 2020) ile nicel ve nitel araştırmanın bir arada gerçekleştirildiği karma araştırma yöntemiyle gerçekleştirilen çalışmalar az da olsa literatür de yer almaktadır (Akkoyun, 2020; Bozkurt, 2014; Çalık, 2020; Değirmenci, 2020).

STEM eğitimine yönelik ortaokul öğrencileri ile yurtiçinde ve yurtdışında gerçekleştirilmiş çalışmalar incelendiğinde STEM eğitiminin öğrencilerin problem çözme, bilimsel süreç becerileri, 21. Yy becerileri, yaratıcılıkları, motivasyonları, eleştirel düşünme ve girişimcilik, akademik başarı (Aris & Orcos, 2019; Ayverdi & Öz-Aydın, 2022; Balcı, 2020; Ceylan & Özdilek, 2015; Chen, Yang, Lin & Lin, 2023; Conradty & Bogner, 2018; Conradty, Sotiriou & Bogner, 2020; Dewi, Mayasari & Handhika, 2019; Eker, 2020; Güneş-Varol, 2020; İzgi, 2020; Karcı, 2018; Maskur vd., 2020; Meral, 2020; Olivarez, 2012; Özcan & Koca, 2019; Pekbay, 2017; Shahbazloo & Mirzaie, 2023; Shahin, Ilic, Gonsalvez & Whittle, 2021; Sun, Hu & Zhou, 2022; Wan, So & Zhan, 2023) gibi değişkenler üzerindeki etkisini inceledikleri görülmektedir.

Bu bölümde STEM Eğitimine yönelik araştırmalar yurtdışındaki ve yurtiçindeki çalışmalar olarak ayrı başlıklar halinde verilmiştir.

2.1.4.1. Yurt Dışında Gerçekleştirilen STEM Eğitimine Yönelik Araştırmalar

Dünyada STEM Eğitimi ile ilgili son yıllarda yapılan çalışmalar oldukça fazladır. Çok sayıda çalışma olması sebebiyle özellikle ilk ve ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilen bazı çalışmalar amaçları, çalışma grupları, yöntemleri ve elde edilen sonuçları ile birlikte Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2

Dünyada STEM Eğitimi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Arís ve Orcos (2019)	Eğitimde robot teknolojisinin kullanımının STEM becerileri bakımından öğretmenler ve ortaokul öğrencileri tarafından değerlendirilmesi amaçlanmıştır	Ortaokul öğrencileri (158) ve öğretmenler (61)	Kesitsel tanımlayıcı çalışma/Korelasyon	Çalışmadan elde edilen veriler kapsamında eğitimde kullanılan robot teknolojisinin öğrencilerin problem çözme becerilerini geliştirdiği belirlenmiştir. Öğretmenler açısından da gerçekleştirilen çalışma öğrencilerin bilgisayar becerilerini arttırdığı, problem çözme becerileri ve motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.
Chen vd. (2023)	Araştırmada STEM eğitim programlarında 21.yy becerilerinin gelişimi ve zaman içerisindeki değişiminin incelenmesi amaçlanmıştır.	İlkokul öğrencileri (380)	Nicel araştırma yöntemi /Örtük geçiş ve örtük profil analizi	Çalışma sonucunda proje tabanlı STEM Eğitim programlarının öğrencilerin 21. yy becerilerine ilişkin profillerin gelişmesinde olumlu bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin problem çözme, yaratıcılık, eleştirel düşünme gibi becerilerinin de birbirine bağlı oldukları tespit edilmiştir.
Conradty vd. (2020)	Araştırmada STEAM çalışmalarının öğrencilerin fen motivasyonları ile yaratıcılıklarına etkisini belirlemek amaçlanmıştır.	9-18 yaş arası öğrenciler (995)	Nicel (Tek grup öntest-sontest) /Yapısal eşitlik modeli, Korelasyon, t testi	Çalışma sonucunda cinsiyet ve yaş değişkenlerinin anlamlı bir fark oluşturmadığı, Öte yandan STEAM çalışmalarının fen motivasyonuna bağlı öz yeterlik ve yaratıcılığa ilişkin eylem boyutlarının arttığı belirlenmiştir.
Conradty ve Bogner (2018)	STEAM Eğitimi açısından 11-19 yaş aralığındaki öğrencilerin yaratıcılıklarının belirlenmesi amacıyla çalışma gerçekleştirilmiştir.	11-19 yaş arası öğrenciler (2713)	Nicel araştırma yöntemi/AFA, Korelasyon, t testi	Araştırma sonucunda yaşça küçük olan öğrencilerin yaratıcılık puanlarının büyük olan öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yaratıcılıkta cinsiyet açısından bir farklılık bulunmamıştır.
Dewi vd. (2019)	Çalışmada İslami bir ortaokulda 7. Sınıf kademesindeki öğrencilerin STEM uygulamaları kullanarak öğrencilerin fizik yaratıcı düşünme becerileri ile kavramsal anlayışlarını geliştirmek amaçlanmıştır.	Ortaokul öğrencileri (17)	Sınıf eylem araştırması/ Ortalama değer, sütun grafiği	Araştırma sonucunda amaca uygun olarak STEM tabanlı uygulamalar 7. Sınıf öğrencilerinin fizik yaratıcı düşünme becerileri ve kavramsal anlayışlarını geliştirdiği belirlenmiştir.

Tablo 2 *(Devamı)*

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Maskur vd. (2022)	Çalışmada STEM yaklaşımı ile SSCS öğrenme modelinin öğrencilerin eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerilerinin etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır	Ortaokul öğrencileri (125)	Nicel (Yarı deneysel)/MANOVA	Araştırmada elde edilen veriler ışığında STEM yaklaşımının öğrencilerin eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerilerini olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.
Olivarez (2012)	Araştırmada STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 8. Sınıf öğrencileri (176)	Nicel (Nedensel karşılaştırmalı tasarım)/	Araştırma sonucunda STEM etkinliklerinin öğrencilerin fen ve matematik alanlarındaki akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği saptanmıştır.
Shahbazloo ve Mirzaie (2023)	Araştırmada 5E tabanlı STEM eğitiminin ortaokul seviyesinde öğrenim gören kız öğrencilerin akademik başarıları ile yaratıcılıklarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul öğrencileri (143)	Nicel (Yarı deneysel)/ANCOVA	Çalışma sonucunda 5E tabanlı STEM Eğitimin kız öğrencilerin fen ve matematik öğrenme performansları ile yaratıcılıklarını önemli ölçüde arttırdığı belirlenmiştir.
Shahin vd. (2021)	Araştırmada STEM ile tasarlanmış girişimcilik uygulamalarının ortaokul seviyesinde kız öğrencilerin girişimcilik niyetlerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul öğrencileri (193)	Nicel araştırma yöntemi/Wilcoxon işaretli sıralar, Korelasyon, Yapısal eşitlik modeli	Araştırma sonucunda girişimci tutum ile girişimcilik niyeti arasında pozitif bir ilişki olduğu ve STEM tabanlı girişimcilik programının kız öğrencilerin girişimcilik niyetlerini önemli ölçüde arttırdığı belirlenmiştir.
Sun vd. (2022)	Araştırmanın amacı ilkokul seviyesindeki öğrencilerin STEM akademik başarıları, dil akademik başarıları ve hesaplamalı düşünme becerileri arasındaki ilişkiyi belirlemektir	İlkokul öğrencileri (1487)	Nicel (Boylamsal)/ ANOVA, Korelasyon, Regresyon, Bağımsız gruplar t testi	Araştırmadan elde edilen veriler ışığında öğrencilerin STEM akademik başarıları, dil akademik başarıları ve hesaplamalı düşünme becerileri arasında anlamlı çift yönlü tahminler olduğu belirlenmiştir.
Wan vd. (2023)	Çalışmada tasarıma dayalı STEM etkinliklerinin öğrencilerin epistemolojik inançlarına ve STEM yaratıcılıklarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul öğrencileri (155)	Nicel Araştırma/ Bağımlı örneklemler t testi, Korelasyon analizi	Araştırma sonucunda öğrencilerin STEM yaklaşımlarıyla epistemolojik inançları arasında anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında öğrencilerin STEM yaratıcılıklarının tasarıma dayalı etkinliklerle geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2'de yer alan çalışmalar incelendiğinde STEM ile ilgili çalışmaların sayısının gün geçtikçe arttığı görülmektedir. Bununla birlikte farklı konular ve çalışma grupları ile çalışılarak STEM ile ilgili çalışmalar güncelliğini ve önemini korunmaktadır.

2.1.4.2. Yurt İçinde Gerçekleştirilen STEM Eğitimine Yönelik Araştırmalar

Yaklaşık son 5 yıldır ülkemizde gerçekleştirilen STEM Eğitimi ile ilgili çalışmalar oldukça fazladır. Bu sebeple gerçekleştirilen çalışmaların bu çalışma ile bağlantısını ortaya koyabilmek adına yalnızca ilk ve ortaokul seviyesindeki öğrencilerle gerçekleştirilen çalışmalar Tablo 3'te yer almaktadır. Tabloda yer alan çalışmaların amacı, çalışma grubu, yönetimi, analizleri ve sonuçları yer almaktadır.

Tablo 3

Ülkemizde STEM Eğitimi ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Arısoy, Demir ve Bağdemir (2022)	Araştırmada herhangi bir sebeple başka bir ülkeden göç eden öğrencilerin sınıf içi uyumlarına STEM eğitiminin etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.	10 Türk 10 Suriyeli öğrenci	Nicel (Ön test son test kontrol gruplu desen)/ Betimsel analiz	Araştırma sonucunda STEM etkinliklerinin mülteci öğrencilerin sınıfa uyumlarını arttırdığı belirlenmiştir. Öte yandan araştırmacı gözlemleri sonucunda öğrencilerin sınıf içi uyumlarının artması akran zorbalığı ve devamsızlığı da azaltmıştır.
Ayverdi ve Öz-Aydın (2022)	Araştırmada özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde FeTeMM tabanlı olarak geliştirilen öğretim yaklaşımının öğretim sürecine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Özel yetenekli ortaokul öğrencileri (41)	Karma araştırma yöntemi (Tekrarlı ölçümler için iki faktörlü ANOVA, İçerik analizi	Nicel veriler ışığında öğrencilerin bilimsel yaratıcılıkları açısından gruplar arası bir fark olduğu belirlenmiştir. Nitel veriler sonucunda ise deney grubundaki öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre mühendislik ve bilimsel süreç becerilerini daha çok kullandıkları belirlenmiştir.
Balcı (2020)	Araştırmada ortaokul 7. sınıf matematik dersinde yer alan rasyonel sayılar konusu ile ilgili FeTeMM tabanlı öğretim etkinlikleri tasarlayarak öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi ve araştırma sonunda öğrenci görüşlerinin alınması amaçlanmıştır.	Ortaokul 7. Sınıf öğrencileri (36)	Nicel araştırma yöntemi/Bağımsız ve bağımlı örneklemler t testi	Araştırma sonucunda FeTeMM tabanlı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarıları açısından anlamlı farklılık belirlenmemiştir. Ayrıca öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları açısından deney grubu öğrencilerinin matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirdiği belirlenmiştir.

Tablo 3 *(Devamı)*

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Ceylan ve Özdilek (2015)	Çalışmada ortaokul fen bilimleri dersinin konusu olan "Asitler ve Bazlar" konusu ile ilgili STEM tabanlı ders planının hazırlanması ve bu öğretim materyalinin öğrencilerin öğrenmelerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 8. Sınıf öğrencileri (12)	Nicel (Tek grup öntest-sontest)/ Wilcoxon işaretli sıralar tesi	Araştırma sonucunda öğrencilerin "Asitler ve Bazlar" konusu ile ilgili geliştirilen öğretim materyalinin öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde olumlu bir etkisi olduğu belirlenmiştir.
Eker (2020)	Araştırmada ortaokul 5. Sınıf fen bilimleri dersi ünitelerinden olan "Kuvvetin Ölçülmesi ve Sürtüme" ile "Madde ve Değişim" üniteleri için hazırlanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin motivasyonlarına ve girişimciliklerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 5. Sınıf öğrencileri (104)	Nicel araştırma yöntemi/ Bağımsız örneklemler t testi, Wilcoxon işaretli sıralar testi, eşleştirilmiş örneklem t testi	STEM etkinlikleriyle desteklenmiş ve 5E modeliyle öğrenim gören öğrencilerin motivasyonlarında anlamlı bir artış olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte istatistiksel olarak anlamlı olmasa da öğrencilerin girişimciliklerinde olumlu bir artış olduğu gözlemlenmiştir.
Güneş-Varol (2020)	Bu çalışmada Ortaokul 7. Sınıf kademesinde öğrenim gören öğrenciler için tasarlanan Tasarım Temelli STEM Etkinliklerinin öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarına, STEM meslek ilgilerine ve öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır.	Ortaokul 7. Sınıf öğrencileri (42)	Karma araştırma yöntemi/ İlişkili ve ilişkisiz örneklemler t testi, içerik analizi	Araştırma sonucunda amaca uygun olarak uygulanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarını, meslek ilgilerini ve akademik başarılarını laboratuvarda klasik öğrenme etkinlikleriyle sürdüren gruptan daha fazla geliştirdiği belirlenmiştir.
İzgi (2020)	Araştırmada 7. Sınıf öğrencilerine yönelik 5E modeliyle gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır	Ortaokul 7. Sınıf öğrencileri (50)	Karma araştırma yöntemi/ İlişkili örneklem t testi, içerik analizi	Araştırmadan elde edilen veriler sonucunda STEM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamı bir farklılık tespit edilmiş, deney grubu öğrencilerinin derse olan ilgileri de artmıştır.
Karcı (2018)	Araştırmada STEM etkinlikleriyle desteklenmiş Senaryo Tabanlı Öğrenme Yaklaşımının ortaokul öğrencilerinin fene yönelik başarılarına, motivasyonlarına, ve FeTeMM mesleklerine ilgilerinin incelemesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 5. Sınıf öğrencileri (50)	Nicel Araştırma/Bağımlı ve bağımsız gruplar t testi, Wilcoxon işaretli sıralar testi	Araştırma sonucunda araştırmaya katılan deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında akademik başarıları açısından anlamlı farklılık tespit edilmiştir.

Tablo 3 *(Devamı)*

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Meral (2020)	Basit araç gereçlerle uygulanan STEM etkinliklerinin ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin girişimcilik ve öz düzenleme becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 8. Sınıf öğrencileri (20)	Karma araştırma yöntemi/Bağımlı gruplar t testi, çerik analizi	Araştırma sonucunda öz düzenleme ve girişimcilik becerileri açısından anlamlı bir farklılık olmayıp, nitel veriler ışığında liderlik ve grup çalışması gibi sosyal becerilerinin olumlu yönde etkilendiği belirlenmiştir.
Özcan ve Koca (2019)	Araştırmada ortaokul fen bilimleri dersinde yer alan "Basınçlar" konusu için geliştirilen STEM öğretim modülünün öğrencilerin akademik başarıları ile STEM'e yönelik tutumlarına etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır	Ortaokul 7. Sınıf öğrencileri (33)	Karma araştırma/ Mann Whitney u, Bağımlı ve bağımsız örneklemler t testi, Wilcoxon işaretli sıralar testi, içerik analizi	Araştırma sonucunda STEM ve akademik başarı arasında deney grubu lehine anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Bunun yanında basınç konusunda STEM etkinliklerinin kullanılması bireylerin STEM'e yönelik olumlu düşünce ve tutum geliştirdiği belirlenmiştir.
Pekbay (2017)	Bu çalışmada FeTeMM etkinliklerinin günlük hayattaki problem çözme becerilerine, FeTeMM alanlarındaki mesleklere olan ilgilerine etkisinin incelenmesi ve FeTeMM'e ilişkin görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır	Ortaokul öğrencileri (71)	Karma araştırma yöntemi/Bağımlı gruplar t testi, ANCOVA, içerik analizi	Araştırma sonucunda FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin günlük hayata ilişkin problem çözme becerileri ile FeTeMM mesleklerine olan ilgilerini olumlu yönde arttırdığı belirlenmiştir.

STEM ile ilgili yurtiçinde ve yurt dışında yapılan çalışmalar tablolarda açıkça belirtilmiştir. Tablolarda yalnızca ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirilmiş nicel ve güncel çalışmalara yer verilmiştir. Geçmişte yapılan tüm çalışmalar da güncel olarak yapılan tüm araştırmalar da alanyazına büyük katkılar sağlamıştır.

2.1.4.3. Robotik ve Kodlama Temelli STEM Etkinliklerine Yönelik Araştırmalar

Araştırmanın konusu ile bağlantılı olarak ortaokul/lise öğrencileri ile gerçekleştirilen STEM temelli robotik uygulamalar (Arduino, Blok tabanlı vb.) konulu çalışmalar Tablo 4'te ayrıca belirtilmiştir. Tabloda çalışmanın amacı, çalışma grubu, yöntem, analizler ve elde edilen sonuçlar yer almaktadır.

Tablo 4

STEM Temelli Robotik Etkinlikler ile İlgili Çalışmalar

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Akkoyun (2019)	Bu çalışmada STEM ve STEM temelli robotik uygulamalarının öğrencilerin fen öğrenmelerinde zihinsel risk alma ve sorgulayıcı becerilerinin gelişimine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Lise öğrencileri (35)	Karma yöntem/ Bağımlı örneklem t testi, içerik analizi	Araştırma sonucunda robotik uygulamaların öğrencilerin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısının anlamlı ve pozitif yönde arttırdığı tespit edilmiştir.
Alp (2019)	Araştırmada blok tabanlı kodlama öğretiminin ortaokul 6. Sınıf kademesinde öğrenim gören öğrencilerin problem çözme becerileri ile bilgisayar kullanımına yönelik tutumlarının incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 6. Sınıf öğrencileri (49)	Nicel (Yarı deneysel)/ Bağımsız gruplar t testi	Araştırma sonucunda blok tabanlı kodlama öğretiminin öğrencilerin problem çözme becerileri ile bilgisayara yönelik tutumlarını anlamlı ve pozitif yönde değiştirdiği belirlenmiştir.
Atila, Şahin ve Salar (2023)	Araştırmada ortaokul öğrencilerinin robotik ve kodlama eğitimi hakkındaki görüşlerinin alınması ve robotik kodlama ile fen arasında kurdukları ilişkileri ortaya çıkarmak amaçlanmıştır.	Ortaokul öğrencileri (28)	Nitel araştırma yöntemi/Betimsel analiz	Araştırma sonuçlarına göre öğrenciler robotik ve kodlama etkinliklerinin eğlenceli olduğunu, bu sebeple fen derslerinde kullanmanın faydalı olacağını belirtmişlerdir. Bunun yanında elektronik devre elemanlarını öğrendiklerini ve kod yazarken zorlandıkları sonucuna da ulaşılmıştır.
Bostancı (2023)	Bu çalışmada ilkokul 3. Sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik gerçekleştirilen robotik ve STEM uygulamalarına dayalı eğitimin öğrencilerin derse yönelik motivasyonları ile robotik etkinliklere karşı tutumlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.	İlkokul 3. Sınıf öğrencileri (51)	Nicel (Tek gruplu ön test- son test yarı deneysel desen)/ İlişkili örneklem t testi	Araştırma sonucunda etkinlik öncesinden sonrasına öğrencilerin fen motivasyonları ile robotik etkinliklere karşı tutumlarında pozitif yönde bir artış olduğu belirlenmiştir.
Canseven (2023)	Araştırmada STEM eğitimlerinde robotik etkinlikler kullanmanın öğrencilerin öz-yeterliliklerine, STEM motivasyonlarına ve STEM kariyerlerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 6. Sınıf öğrencileri (22)	Karma yöntem (açıklayıcı ardışık desen)/ ANCOVA	Araştırmadan elde edilen veriler sonucunda STEM eğitimlerinde robotik desteği kullanmanın öğrencilerin özellikle mühendislik alanlarına ve genel meslek ilgilerine pozitif etkisini olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4 *(Devamı)*

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Eraytaç (2019)	Araştırmada ortaokul seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin Bilişim Teknolojileri dersinde yer alan robotik ve kodlama eğitiminin blok tabanlı kodlama yöntemiyle verilmesinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemeyi amaçlamaktadır.	Ortaokul 5. Sınıf öğrencileri (130)	Nicel (ön test-son test yarı deneysel desen)/ Mann Whitney U, Wilcoxon işaretli sıralar testi	Araştırma sonucunda blok tabanlı (mBlock) kodlama ile öğrenim gören deney grubunun akademik başarısının, metin tabanlı (Arduino) kodlama ile öğrenim gören kontrol grubunun akademik başarısından yüksek olduğu belirlenmiştir.
Eroğlu ve Hamzaoğlu (2021)	Bu çalışmada fen bilimleri dersinde yer alan Kuvvet ve Enerji ünitesinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanımının öğrencilerin fene yönelik tutumlarının incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 7. Sınıf öğrencileri (45)	Nicel (Ön test-Son test yarı deneysel)/ Betimsel istatistik, t testi	Araştırma sonucunda robotik kodlama uygulamalarının öğrencilerin fene yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir.
Eryılmaz ve Deniz, 2020	Araştırmada ortaokul öğrencilerinin bilgisayar programlama eğitiminde Tinkercad uygulamasının kullanılmasının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine ve programa yönelik algılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul öğrencileri (583)	Karma araştırma yöntemi/Normallik analizi, Mann Whitney-U, Korelasyon analizi, içerik analizi	Araştırma sonucunda öğrencilerin Tinkercad programını kullanma sıklıkları ile programa yönelik algıları arasında pozitif yönde düşük düzeyde bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin Tinkercad programını faydalı ve kullanımı kolay olarak nitelemişlerdir.
Güven, Altun Yalçın ve Yalçın (2022)	STEM destekli robotik etkinliklerin öğrencilerin problem çözme ve üst biliş becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul öğrencileri (68)	Karma yöntem/ Bağımsız gruplar t testi, betimsel analiz	Araştırma sonucunda robotik etkinliklerin yapıldığı deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin problem çözmedeki ön yargılarının da yıkıldığı belirlenmiştir.
Güven ve Sülün (2023)	Araştırmada ortaokul 5. Sınıf fen bilimleri dersi konularında arduino destekli robotik uygulamaların öğrencilerin teknoloji kullanımı ve fene yönelik tutumlarının incelenmesi ve öğrenci görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır	Ortaokul 5. Sınıf öğrencileri (11)	Karma araştırma yöntemi/Wilcoxon işaretli sıralar testi, betimsel analiz	Araştırma sonucunda arduino destekli robotik uygulamaların öğrencilerin fene yönelik ve teknoloji kullanımına yönelik tutumlarının arttırdığı tespit edilmiştir.

Tablo 4 *(Devamı)*

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Konyaoğlu (2019)	Araştırmada robotik etkinliklerle ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin 21. yy becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır	Ortaokul öğrencileri (26)	Nicel (Tek gruplu deneysel)/	Araştırma sonucunda gerçekleştirile robotik etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerilerini anlamlı ve pozitif yönde arttırdığı belirlenmiştir.
Meço ve Görgülü-Arı (2021)	Çalışmada Arduino destekli STEM yaklaşımı ile işlenen derslerin öğrencilerin görüşleri alınarak, avantajları, meslek seçimleri, öğrenciye faydalarını belirlemektir.	Ortaokul 6. Sınıf öğrencileri (10)	Nitel araştırma yöntemi/Betimsel Analiz	Araştırma sonucunda öğrencilerin gerçekleştirilen Arduino destekli STEM etkinliklerinin faydalı ve eğlenceli olduğu, fen dersini daha çok sevdikleri ve derse bakış açılarını değiştirdiği belirlenmiştir.
Taylan Koparan, Yüksel ve Koparan (2021)	Bu çalışmada Arduino programlamanın ortaokul altıncı sınıf kademesindeki öğrencilerin fene yönelik başarı, öz yeterlilik ve tutumlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 6. Sınıf öğrencileri (64)	Nicel (yarı deneysel)/ Bağımsız örneklem t testi	Araştırma sonucunda Arduino programlama etkinlikleri yalnızca fene yönelik tutum açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu ortaya konulmuştur.
Tekin (2020)	Araştırmada matematik öğretiminde robotik etkinliklerin kullanılmasının öğrencinin matematik dersine yönelik güdülenme, tutumlarına ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul öğrencileri (164)	Nicel araştırma (Ön test son test yarı deneysel desen)/ Betimsel analiz, iki yönlü ANOVA	Araştırma sonucunda robotik etkinliklerle desteklenen matematik öğretiminin tutum ve güdülenmeye bir etkisinin olmadığı ancak akademik başarıyı arttırdığı tespit edilmiştir.
Türk ve Korkmaz (2023)	Çalışmada matematik derslerinde eğitsel robotlar ile uygulanan STEM temelli etkinliklerin ortaokul 5. Sınıftaki öğrencilerin akademik başarılarına, problem çözme becerilerine ve STEM becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmaktadır.	Ortaokul 5. Sınıf öğrenciler (40)	Nicel (yarı deneysel)/ Bağımsız örneklem t testi	Araştırma sonucunda eğitsel robotlar ile uygulanan STEM temelli matematik dersi öğrencilerin akademik başarılarını arttırmış, problem çözme becerilerini de olumlu yönde etkilemiştir.
Uçar ve Sezek (2022)	Araştırmada ortaokul 6. Sınıf fen bilimleri dersinde yer alan "Kuvvet ve Hareket" ünitesinde Lego robotik etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 6. Sınıf öğrencileri (48)	Nicel(Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen)/ Bağımlı ve bağımsız örneklem t testi	Araştırma sonucunda deney ve kontrol grupları arasında bilimsel süreç becerileri açısından anlamlı bir fark bulunmuş olup fen bilimleri dersi müfredatının ek olarak robotik etkinliklerle işlenmesinin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini arttırdığı belirlenmiştir.

Tablo 4 *(Devamı)*

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Vollstedt (2005)	Çalışmada geliştirilen Lego Robotik öğretim programının 12 farklı ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin fen, matematik, mühendislik ve teknoloji alanlarına olan ilgilerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır	Ortaokul öğrencileri (300)	Nicel (yarı deneysel)	Araştırmada yapılan ön test ve son test analizleri sonucunda öğrencilerin robotik uygulamalarla fen, teknoloji, matematik ve mühendislik alanlarına olan ilgilerinin arttığı belirlenmiştir.

Tablo 4'e göre STEM temelli robotik etkinliklerle ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde, bu etkinliklerin öğrencilerin problem çözme becerilerine, motivasyonlarına, ilgilerine, bilimsel süreç ve 21. yy becerilerine etkisinin incelenmesinin amaçlandığı görülmektedir. Ayrıca çalışmların fene yönelik tutumlarını inceleyen çalışmaların var olduğu, gerçekleştirilen etkinliklerden bazılarının fen bilimleri dersi müfredatında yer alan bir ünite ya da konu kapsamında gerçekleştirildiği görülmektedir. Tablodan da anlaşılacağı üzere son yıllarda robotik ve kodlama etkinliklerinin ders müfredatı kapsamında gerçekleştirildiği ortaya konulmuştur. Çalışmalarda Arduino, Tinkercad, Lego gibi robotik kodlama programlarının kullanıldığı da tespit edilmiştir.

2.2. Tutum

Tutum, Pratkanis, Breckler ve Greenwald (1988) ve Ajzen (1989) tarafından bireyin bir nesneye karşı bilgisi olarak tanımlanırken, Koballa (1988) tarafından bir nesneye ya da bir fikre karşı göstermiş olduğu olumlu ya da olumsuz eğilim olarak tanımlanmaktadır. Sonraki yıllarda yapılan araştırmalarda tutum, bireyin bir nesne ya da olguya yönelik tercihlerinin ya da duygularının bir ölçüsü olarak ifade edilmiştir (Osborne, Simon & Collins, 2003). Tutum kişiler, olaylar, olgular, nesneler veya soyut kavramlar gibi herhangi bir kavrama ilişkin genel değerlendirmelerdir (Minson & Dorison, 2022; Petty, Fabrigar & Wegener, 2003).

Uzun yıllardır tutumun bilişsel, duyuşsal ve davranışsal boyutlarının olduğu varsayılmaktadır (Kotzur vd., 2022). Aslında bu tutumun üç bileşeni Plato'nun açıkladığı "bilmek, hissetmek ve eylemde bulunmak" sezgisel kavramların temelini oluşturmaktadır (Shrigley, Koballa & Simpson, 1988). Bu üç kavramdan bilmek ve hissetmek dış etkenlerin insanlarda biriktirdiği bir durumken eylemde bulunmak bu iki bileşenin ortaya çıkması olarak tanımlanabilir. Ancak yapılan çalışmalar tutumun üç sezgisel bileşeni

olduğunu ortadan kaldırmış, bilişse, duygusal ve davranışsal bakış açısı olarak ortaya konulmuştur (Maio, Verplanken & Haddock, 2018). Örneğin bireyin bir olay ya da nesne hakkındaki inanç ve düşünceleri bilişsel, nesneye karşı beslediği duygular ve hisler duyuşsal ve nesneye yönelik davranış ve deneyimleri de davranışsal bakış açısı olarak nitelendirilmektedir (Zhang & Gibson, 2021).

Tutumu başlı başına bir davranış olarak nitelendirmek yanlış olur. (Kaptan, 1998; Kaptan, 2001). Tutum, davranışa hazırlayan ve davranışı etkileyen bir eğilimdir (Kılıç & Bektaş, 2010). Tutumlar davranışın oluşumunu etkileyen ön etken olmasıyla birlikte öğrenme ve yaşantılar yoluyla kazanılır (Tavşancıl, 2014).

Tutum, birey tarafından doğuştan getirilen değil yaşantılar ve öğrenmeler sonucunda sonradan oluşan ve zaman içerisinde değişiklik gösterebilen öğrenmelerdir (Sarıgöl, 2022; Sözbilir, Akıllı & Ozan, 2010). Dolayısıyla bireyin tutumu olumlu ve olumsuz tutum olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. *Olumlu tutum,* sevme, benimseme, inanca sahip olma gibi ifadeleri barındırırken, *olumsuz tutum* sevmeme, hoşlanmama, reddetme gibi olumsuz ifadeleri barındırmaktadır.

Sosyal psikologlar, tutumlar ve davranışlar arasındaki nedensel ve güçlü ilişki nedeniyle çeşitli teorik temeller oluşturmuşlardır. Araştırmalar genel itibariyle bir tutumun davranışı değiştirme eğilimi olarak gerçekleştirildiği için Fishbein ve Ajzen (1975)'in gerekçeli eylem teorisi tutum çalışmalarının pek çoğunun temelini oluşturmaktadır (Nieswandt, 2005).

Fishbein ve Ajzen (1975)'in gerekçeli eylem teorisi, tutumun bilişsel, duyuşsal ve davranışsal boyutlarının nedenlere bağlı ve tek yönlü bir etkileşime girdiğini varsayar. Gerekçeli eylem teorisinin uygulanabilirliğinin sınırlı olması eleştirisi (Liska, 1984) üzerine Ajzen (1985), gerekçeli eylem teorisini, planlı davranış teorisi olarak genişletmiştir. Planlı davranış teorisinde kişinin davranışına yönelik eğilimini etkileyen yetenek, beceri gibi iç faktörlerin yanında işbirliği gibi dış faktörlerin de etkili olduğunu ortaya koymaktadır (Ajzen & Madden, 1986). Buradan hareketle bir kişinin davranışa yönelik niyeti, planlı davranış teorisinde belirtilen davranışsal kontrol faktörü ile doğrudan ilişkilidir (Nieswandt, 2005). Araştırmada fene yönelik tutum ile ilgili Ajzen ve Fishbein (2005) tarafından ortaya atılan gerekçeli eylem ve planlanmış davranış teorisi ele alınmıştır.

2.2.1. Fene Yönelik Tutum

Fene yönelik tutum Gardner (1975) şu şekilde tanımlanmıştır:

"Fen öğrenimi ile ilgili nesneleri, durumları veya eylemleri belirli şekillerde değerlendirmeye yönelik yaptığı ve bunu öğrenim sonunda kazandığı yatkınlıktır."

Fene yönelik tutum, fen bilimleri alanlarını ya da konularını sevip sevmeme durumları olarak da nitelendirilebilir (Koballa & Crawley, 1985; Simpson, Koballa, Oliwer & Crawley, 1994; Anagün, 2003). Ajzen ve Fishbein (2005) ortaya attığı gerekçeli eylem ve planlı davranış teorisinden hareketle öğrencilerin davranışlarını gerekçelendirmek ve davranışı tahmin etmek önemlidir (Abd-El Khalick vd., 2015).Tutum çalışmalarında geçmişten bu yana yaşanılan en büyük sorun, araştırılan konunun net olmayışıdır (Osborne vd., 2003). Bu konu ile alakalı Klopfer (1971), fene yönelik duyuşsal davranışları 6 boyutta ele almıştır (Mao, Cai, He, Chen & Fan, 2021; Osborne vd., 2003). Bu boyutlar:

- Bilim adamlarına yönelik Tutum
- Bilimsel araştırmalara yönelik Tutum
- Fen Öğrenimi
- Fen ile ilgili faaliyetler
- Fen kariyerleri
- Fen tutumlarının belirlenmesi

Fen tutum çalışmalarında her konunun özelleşerek boyutlara ayrılması çalışmaların daha net ve anlaşılır bir hal aldığını ortaya koymuştur (Breakwell & Beardsell, 1992; Koballa, 1995; Schibeci, 1983).

Öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarını etkileyen pek çok neden vardır. Yapılan araştırmalar sonucunda fen bilimleri dersinde soyut kavramların fazla kullanılması öğrencilerin fene yönelik tutumlarını olumsuz yönde etkilemektedir (Aguileira & Parales-Palacios, 2020; Bellová, Balazova & Tomcík, 2021; Osborne vd., 2003; Shah, Mahmood & Harrison, 2013; Timur, 2012).

fene yönelik tutumları etkileyen önemli etkenlerden birisi de tecrübe edilmiş başarılardır (Simpson & Oliver, 1990). Birey derse yönelik olumlu tecrübeler yaşadığı takdirde ders ile olan ilgisi artacak ve fene yönelik olumlu tutumlar geliştirmeye başlayacaktır (Ardoğan, 2021). fene yönelik olumsuz tecrübeler olumsuz tutumlara neden olacak ve birey fen ile alakalı konulardan uzaklaşacak, fen öğrenmeyi ve çalışmayı reddedecektir (Akyol, 2007).

fen dersinde öğrencilerin etkin ve kalıcı öğrenmeleri ile fene yönelik tutumları birbirleriyle bağlantılıdır (Özbaş, 2016). Öyle ki öğrencilerin fene yönelik olumlu tutum geliştirmeleri,

fen ile ilgili kavram, konu ve etkinlikleri daha kolay anlamalarını ve öğrenmelerini sağlamaktadır (Doğru & Kıyıcı, 2005).

Öğrenme ve öğretme süreçlerinde tutumu belirlemenin pek çok nedeni ve avantajı vardır. Araştırmacılar veya öğretmenler belirli bir zamanda öğrencilerin tutumlarını belirleyerek gelecekteki davranışlarını tahmin edebilir, var olan tutumları değiştirebilir ya da yeni tutumlar oluşturabilir (Atik, Kayabaşı, Yağcı & Ünlü Erkoç, 2015; Yiğit, Kurnaz & Şahinoğlu 2015).

2.2.2. Fene Yönelik Tutum ile İlgili Araştırmalar

Bilgin ve Karaduman (2005)'e göre araştırmacıların fene yönelik tutum araştırmalarını yapmalarında iki neden vardır. Birincisi fene yönelik tutum öğrencilerin davranışlarını, ders seçimlerini, sınıf çalışmalarını ve çalışmalara katılmalarını tespit etmesidir. İkinci neden ise öğrencilerin fen derslerine olan tutumlarının akademik başarıları ile ilişkili olmasıdır (Arslan & Bardakçı, 2022; Sarıgöl, 2022).

Öğrencilerin fene yönelik tutumları ile akademik başarıları arasındaki ilk olarak Wilson (1983) tarafından ortaya konulmuştur. Dolayısıyla tutum-başarı ilişkisine duyulan ilgi Wilson (1983) çalışmasından sonra daha da artmıştır. Bununla birlikte son yıllarda yapılan pek çok çalışma da fene yönelik tutumun fen ve akademik başarılarını olumlu yönde etkilediğini ortaya koymuşlardır. (Bennett, 2001; Bilir & Uyanık, 2019; Chi, Wang, Liu & Zhu, 2017; Chookaew, Wanichsan, Hwang & Panjaburee, 2015; Hacieminoglu, 2016; Mungin, 2012; Ng, Lay, Areepattmannil, Treagust & Chandrasegaran, 2012; Nolen, 2003; Önal & Çeltek, 2023; Turpin, 2004; Wang & Liou, 2017; Weinburgh, 1995; Zheng, Tucker-Drob & Briley, 2019). Yurt içi ve yurt dışı kaynaklar ayrı başlıklar halindedir.

2.2.2.1. Yurt Dışında Gerçekleştirilen Öğrencilerin Fen Tutumları ile İlgili Araştırmalar

Bu bölümde öğrencilerin fene yönelik tutumları ile ilgili yurt dışında yapılan çalışmalar yer almaktadır. Bu çalışmaların amacı, çalışma grubu, yöntemi ve analizleri ile araştırma sonucunda elde edilen sonuçları özet halinde Tablo 5'te yer almaktadır. Öte yandan literatürde çok sayıda fene yönelik tutum çalışması olduğundan bu araştırmanın konusu ile

bağdaşması amacıyla yalnızca ortaokul öğrencilerinin fene yönelik tutumları ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalara tabloda yer verilmiştir.

Tablo 5

Dünyada Öğrencilerin Fene Yönelik Tutumlarına İlişkin Gerçekleştirilen Çalışmalar

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Ali, Yager, Hacieminoglu ve Caliskan (2013)	Araştırmada farklı sınıf seviyelerinde yer alan öğrencilerin fene yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi ve belirlenmesi amaçlanmıştır.	3. 7. Ve 11. Sınıf öğrencileri	Nicel (yarı deneysel)/ İlişki örneklem t testi	Araştırma sonucunda öğrencilerin sınıf seviyeleri arttıkça fene yönelik tutumlarının istikrarlı bir şekilde azaldığı tespit edilmiştir.
Anwar ve Bhutta (2014)	Araştırmada Pakistan'ın Sindh ve Belucistan eyaletlerinde öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin fene karşı tutumlarının bölgelere göre karşılaştırılması amaçlanmıştır.	Ortaokul 6. 7. ve 8. Sınıf öğrencileri (1458)	Nicel araştırma (Tarama)	Araştırma sonucunda bölgelerden bağımsız olarak öğrencilerin fene yönelik tutumlarının olumlu olduğu, öte yandan Sindh eyaletindeki öğrencilerin fene yönelik tutumlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir.
Darmawan (2020)	Bu araştırmada 15 yaşındaki Avusturyalı öğrencilerin matematik ve fene yönelik tutumlarındaki değişikliklerinin ve 2000-2018 yıllarında bu alanlardaki performansları arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul/Lise öğrencileri	Doğrulayıcı Faktör Analizi, Yapısal Eşitlik modeli	Araştırma sonucunda öğrencilerin fene yönelik tutumları ile öğrenme performansları arasında pozitif ve anlamlı ilişkiler olduğu saptanmıştır.
Hu, Leung ve Chen (2018)	Araştırmada Hong Kong'ta bulunan 132 okulda öğrenim gören 4. Sınıf öğrencilerinin aileyle ilgili faktörlerin fene yönelik tutumlara etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır	İlk/ortaokul 4. Sınıf (3600)	Nicel/Korelasyon, regresyon	Araştırma sonucunda öğrencilerin fene yönelik tutumları ile aileyle ilgili faktörler (Ebeveyn eğitimi, kitap sahipliği vb.) arasında anlamlı bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur.
Kurniawan, Astalini ve Sari (2019)	Araştırmada Endonezya'nın Muaro Jambi bölgesinde öğrenim gören öğrencilerin fene (bilime) yönelik tutumlarının incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul/Lise öğrencileri (2815)	Nicel (Tarama)/Betimsel analiz	Araştırma sonucunda örneklemde yer alan öğrencilerin fene yönelik tutumları olumlu ve daha iyi olma eğiliminde olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5 *(Devamı)*

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Mao vd. (2021)	Araştırmada üç seviyeli bir meta-analitik yaklaşım kullanılarak ilkokul ve ortaokul öğrencileri arasında fene yönelik tutum ile fen öğrenimindeki akademik başarıları arasındaki ilişkinin saptanması amaçlanmıştır	Literatür taraması (1982-2020)	Meta-Analiz	Araştırma sonucunda ilk ve ortaokul seviyesindeki öğrencilerin tüm çalışmalar analiz edildiğinde fen tutum ve fen akademik başarıları arasında orta büyüklükte pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir.
Said, Summers, Abd-El-Khalick ve Wang (2016)	Araştırmada Katar'da 3-12 sınıfları arası öğrenim seviyelerinde öğrenim gören öğrencilerin fen tutumlarının genel olarak incelenmesi amaçlanmıştır	3. sınıftan 12. Sınıfa kadar olan öğrenciler (1978)	Nicel/AFA, DFA	Araştırma sonucunda öğrencilerin fene yönelik tutumlarının yaş ve sınıf düzeyleri arttıkça azaldığı tespit edilmiştir.
Sakariyau, Taiwo ve Ajagbe (2016)	Çalışmada Nijerya'nın Ogun eyaletine bağlı Odeda bölgesinde öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin fene yönelik tutumlarının incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul son sınıf (200)	Nicel/Bağımsız örneklem t testi	Araştırma sonucunda bu bölgede öğrenim gören öğrencilerin fene yönelik olumlu tutum sergilediği ve tutum ve cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı tespit edilmiştir.
Siddique, Ahmed, Feroz, Shoukat ve Jabeen (2022)	Araştırmada fen bilimleri dersinin içerisindeki Kimya konularına yönelik öğrencilerin tutumlarının farklı demografik özelliklere göre (cinsiyet, akademik alan, okul türü vb.) incelenmesi amaçlanmıştır	Ortaokul öğrencileri (700)	Nicel veri/Ortalama, standart sapma, ilişkisiz örneklem t testi	Araştırma sonucunda kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha yüksek tutum puanlarına sahip olduğu, ayrıca kentli öğrencilerin kırsal bölgede yaşayan öğrencilere göre daha iyi tutuma sahip olduğu belirlenmiştir.
Sofiani, Maulida, Fadhillah, Sihite (2017)	Bu çalışmada Endonezya'nın Bandung şehrindeki çeşitli okullarda öğrenim gören ortaokul öğrencilerinin fene yönelik tutumlarını ve bu tutumların cinsiyete göre değişiminin incelenmesi amaçlanmaktadır.	Ortaokul öğrencileri (77)	Nicel yarı deneysel/ Betimsel istatistik, Mann-Whitney U	Araştırma sonucunda öğrencilerin fene yönelik tutumlarının orta düzeyde olduğu ve cinsiyete göre bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuçtan fen bilimleri öğretmenlerinin öğrenciler arasında cinsiyet ayrımcılığı yapmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Tanti, Kurniawan, Firmansyah ve Zain (2021)	Araştırmada ortaokul öğrencilerinin okuma sevgisi ile fen bilimlerine yönelik tutum arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul öğrencileri (145)	Karma araştırma yöntemi/Betimsel istatistik, korelasyon analizi, betimsel analiz	Araştırma sonucunda öğrencilerin okuma değişkeni ile fene yönelik tutumları arasında zayıf bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5 *(Devamı)*

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Turpin (2004)	Araştırmada fen müfredatının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine, akademik başarılarına ve fene yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 7. Sınıf öğrencileri (930)	Nicel (ön test son test kontrol gruplu desen)/ ANCOVA	Araştırma sonucunda öğrencilerin fene yönelik tutumlarında deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Tablo 5'e göre öğrencilerin fene yönelik tutumlarına ilişkin yurtdışında gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin fene yönelik tutumlarının bölgesel olarak incelendiği, farklı değişkenlere göre incelendiği ve fene yönelik tutumun ilişkili olduğu değişkenlerin saptandığı görülmektedir. Buradan hareketle öğrencilerin fene yönelik tutumlarının belirlenmesinin yurtdışında yapılan çalışmalar göz önüne alınarak ne denli önemli olduğu tespit edilmiştir.

2.2.2.2. Yurt İçinde Gerçekleştirilen Öğrencilerin Fen Tutumları ile İlgili Araştırmalar

Bu bölümde öğrencilerin fene yönelik tutumları ile ilgili yurt içinde gerçekleştirilen araştırmalar yer almaktadır. Bu çalışmaların amacı, çalışma grubu, yöntemi ve analizleri ile araştırma sonucunda elde edilen sonuçları özet halinde Tablo 6'da yer almaktadır. Öte yandan literatürde çok sayıda fene yönelik tutum çalışması olduğundan bu araştırmanın konusu ile bağdaşması amacıyla yalnızca ortaokul öğrencilerinin fene yönelik tutumları ile ilgili gerçekleştirilen çalışmalara Tablo 6'da yer verilmiştir.

Tablo 6

Ülkemizde Öğrencilerin Fene Yönelik Tutumlarına İlişkin Gerçekleştirilen Çalışmalar

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Ardoğan (2021)	Çalışmada ortaokul 6. 7. ve 8. Sınıfta öğrenim gören Suriyeli öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incenlenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul öğrencileri (389)	Nicel Araştırma (Betimsel tarama)/ Betimsel analiz Normallik testi, Mann Whitney-U, Kruskal Wallis	Araştırma sonucunda Suriyeli öğrencilerin fene yönelik tutumlarının olumlu olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin fene yönelik tutumlarının da ailede yaşayan kişi sayısı, kardeş sayısı ve Türkiye'de geçirdikleri süre değişkenleri açısından anlamlı bir biçimde farklılaştığı sonucuna da ulaşılmıştır.

Tablo 6 *(Devamı)*

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Çetinkaya (2020)	Araştırmada bilim fuarlarına katılmanın ortaokul öğrencilerinin fene yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul öğrencileri (32)	Nicel (Yarı deneysel)/ İlişkili örnekleme t testi	Yapılan analizler sonucunda bilim fuarlarına katılmanın öğrencilerin fene yönelik tutumlarını anlamlı bir biçimde geliştirdiği saptanmıştır.
Düğer (2022)	Araştırmada ortaokul öğrencilerinin fene yönelik tutumları ile akademik risk düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul öğrencileri (339)	Nicel (İlişkisel tarama)/ Bağımsız örneklemler t testi, ANOVA	Araştırma sonucunda öğrencilerin fene yönelik tutumları ile akademik risk düzeylerinin sınıf değişkenine göre anlamlı bir biçimde farklılaştığı belirlenmiştir.
Eroğlu ve Hamzaoğlu (2021)	Bu çalışmada fen bilimleri dersinde yer alan Kuvvet ve Enerji ünitesinde robotik kodlama etkinliklerinin kullanımının öğrencilerin fene yönelik tutumlarının incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 7. Sınıf öğrencileri (45)	Nicel (Ön test-Son test yarı deneysel)/ Betimsel istatistik, t testi	Araştırma sonucunda robotik kodlama uygulamalarının öğrencilerin fene yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir.
Güzel (2019)	Araştırmada ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarının, akademik risk ve öz-benlik algılarının belirlenmesi amaçlanmıştır	Ortaokul öğrencileri (400)	Nicel (Kesitsel tarama)/ Betimsel istatistik, bağımsız örneklem t testi	Araştırma sonucunda okullara göre öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarının anlamlı bir biçimde farklılaştığı tespit edilmiştir. Bunun yanında öğrencileri akademik risk ve öz-benlik algılarının okullara göre farklılaşmadığı sonucuna ulaşılmıştır.
Önal ve Çeltek (2023)	Araştırmada fen bilimleri dersi "Madde ve Değişim" ünitesinin oyun temelli öğretiminin öğrencilerin tutumlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır	Ortaokul 5. Sınıf öğrencileri (44)	Nicel (Yarı deneysel)/ Bağımlı ve bağımsız örnekler t testi, Wilcoxon işaretli sıralar testi	Araştırma sonucunda oyun temelli öğrenme uygulamalarının öğrencilerin derse yönelik tutumlarında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir.
Şahin (2022)	Bu araştırmada ortaokul 7. Sınıf fen bilimleri dersinde "Hücre ve Bölümler" ünitesinin LearningApps uygulamasıyla öğretiminin öğrencilerin fen başarıları ve fen tutumlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 7. Sınıf öğrenciler (56)	Nicel (yarı deneysel desen)/ İlişkili örneklem t testi	Araştırma sonucunda derste kullanılan uygulamanın deney ve kontrol grubu öğrencilerinin dersteki başarılarını anlamlı bir biçimde arttırdığı, tutum puanlarına bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 6 *(Devamı)*

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Şahin ve Yılmaz (2020)	Araştırmada arttırılmış gerçeklik teknolojisiyle geliştirilmiş öğrenme materyallerinin ortaokul 7. Sınıf öğrencilerinin fene yönelik tutumları ile akademik başarılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 7. Sınıf öğrencileri (100)	Nicel araştırma (ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel)/ Bağımsız örneklem t testi, ANOVA, Korelasyon analizi	Araştırma sonucunda artırılmış gerçeklik teknolojisiyle öğrenim gören deney grubu öğrencilerinin akademik başarıları ve fene yönelik tutumlarının geleneksel yöntemle öğrenim gören kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı bir biçimde yüksek ve olumlu olduğu belirlenmiştir
Şimşek, Bekereci ve Hamzaoğlu (2020)	Araştırmada ortaokul 7. Sınıf fen bilimleri konusu olan Mayoz ve Mitoz'da zihin haritası tekniği kullanarak öğrencilerin akademik başarıları ile fen tutumları üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 7. Sınıf öğrencileri (60)	Nicel (Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen)/ Betimsel analiz, bağımsız örneklem t testi	Araştırma sonucunda fen öğretiminde zihin haritası tekniği kullanımının öğrencilerin akademik başarıları ile fene yönelik tutumlarını olumlu olarak etkilediği elde edilmiştir.
Şimşek ve Hamzaoğlu (2020)	Çalışmada ortaokul 6. Sınıf fen bilimleri dersinde kullanılan modellerin öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları, akademik başarıları ve bilgilerin kalıcılığı üzerindeki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 6. Sınıf öğrencileri (45)	Nicel araştırma (Ön test son test kontrol gruplu)/ Betimsel analiz, bağımsız örneklem t testi	Araştırma sonucunda modellerle zenginleştirilmiş fen eğitiminin öğrencilerin fene yönelik tutumlarında anlamlı bir fark oluşturmadığı, akademik başarı ve bilgilerin kalıcılığı açısından deney grubu lehine anlamlı bir fark oluşturduğu tespit edilmiştir.
Yıldırım ve Kansız (2017)	Araştırmada ortaokul öğrencilerinin fene yönelik tutumlarını çeşitli değişkenlere göre incelenmesi ve tutum düzeylerinin geliştirilmesi için öneriler sunulması amaçlanmıştır	Ortaokul öğrencileri (1780)	Tarama (Kesitsel tarama) modeli/ Bağımsız gruplar t testi, One Way ANOVA, Pearson Korelasyon katsayısı	Araştırma sonucunda öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumları ile fen başarıları arasında pozitif, anlamlı ve yüksek bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrenim seviyelerinde 5. Sınıftan 8. Sınıfa doğru gittikçe fen tutumlarında anlamlı bir azalmanın olduğu belirlenmiştir.

Tablo incelendiğinde fene yönelik tutum çalışmaları her geçen gün önemini arttırmakta ve güncelliğini korumaktadır. Bu sebeple tutum ile ilgili çalışmaların sayısı günden güne artmaktadır. Yurtiçinde ve yurt dışında gerçekleştirilen çalışmalar ile ilgili tablolarda güncel çalışmalara yer verilmiştir. Öte yandan öğrencilerin fene yönelik tutumlarının arttırılması için fen müfredatında bulunan konu özelinde ya da genel olarak farklı çalışmaların yapıldığı belirlenmiştir.

2.2.2.3. "STEM/Robotik Etkinliklerin Fene Yönelik Tutuma Etkisi" Araştırmaları

Araştırma konusu ile bağlantılı olarak STEM Etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik tutumlarını incelediği araştırmalar Tablo 7'de yer almaktadır.

Tablo 7

STEM Etkinliklerinin Fene Yönelik Tutumlara Etkisine İlişkin Araştırmalar

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Eroğlu ve Hamzaoğlu (2021)	Bu çalışmada fen bilimleri dersinde yer alan Kuvvet ve Enerji ünitesinde robotik kodlama etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik tutumlarının incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 7. Sınıf öğrencileri (45)	Nicel (Ön test-Son test yarı deneysel)/ Betimsel istatistik, t testi	Araştırma sonucunda robotik kodlama uygulamalarının öğrencilerin fene yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir.
Guzey, Moore, Harwell ve Moreno (2016)	Araştırmada ortaokul 7. Sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilen STEM Eğitiminin öğrencilerin fene yönelik tutumlarına ve başarılarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 7. Sınıf öğrencileri (275)	Nicel araştırma (Ön test son test yarı deneysel)/ t testi, ANOVA, Wilcoxon İşaretli Sıralar testi	Araştırma sonucunda STEM Etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik tutumlarını ve başarılarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.
Güven ve Sülün (2023)	Araştırmada ortaokul 5. Sınıf fen bilimleri dersi konularında arduino destekli robotik uygulamaların öğrencilerin teknoloji kullanımı ve fene yönelik tutumlarının incelenmesi ve öğrenci görüşlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır	Ortaokul 5. Sınıf öğrencileri (11)	Karma araştırma yöntemi/Wilcoxon işaretli sıralar testi, betimsel analiz	Araştırma sonucunda arduino destekli robotik uygulamaların öğrencilerin fene yönelik ve teknoloji kullanımına yönelik tutumlarının arttırdığı tespit edilmiştir.
Kavak (2019)	Araştırmada ilkokul STEM etkinliklerinin dördüncü sınıf öğrencilerinin fene yönelik tutumları, bilimsel süreç becerileri ve problem çözme becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır	İlkokul 4. Sınıf öğrencileri (42)	Karma araştırma yöntemi/ ANCOVA, betimsel analiz	Araştırma sonucunda STEM etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik tutumları ile bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı belirlenmiştir.

Tablo 7 *(Devamı)*

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Kuş (2016)	Araştırmada ortaokul 6. Sınıf fen bilimleri dersinde yer alan "Kuvvet ve Hareket" ünitesine yönelik geliştirilen robotik etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına, fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına ve motivasyonlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 6. Sınıf öğrencileri (62)	Nicel araştırma (ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen)/ ANOVA, t testi, Betimsel analiz, Mann Whitney U, Wilcoxon İşaretli Sıralar testi	Araştırma sonucunda gerçekleştirilen robotik uygulamaların deney grubu öğrencilerinin fene yönelik tutumlarını, motivasyonlarını ve akademik başarılarını anlamlı düzeyde arttırdığı tespit edilmiştir.
Neccar (2019)	Araştırmada ortaokul öğrencilerine yönelik gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına, fene yönelik tutumlarına ve STEM'e yönelik görüşlerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 6. Sınıf öğrencileri (37)	Karma araştırma/ Bağımlı ve bağımsız gruplar t testi, Wilcoxon işaretli sıralar testi, İçerik analizi	Araştırma sonucunda gerçekleştirilen STEM Etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik başarılarında, tutumlarında ve STEM'E yönelik görüşlerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir.
Okkesim (2014)	Bu çalışmada ortaokul 8. Sınıf fen bilimleri dersinde yer alan "Maddenin Halleri ve Isı" ünitesinin robotik etkinliklerle gerçekleştirilmesinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile fene yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 8. Sınıf öğrencileri (40)	Nicel(Ön test son test kontrol gruplu desen)/ Betimsel analiz, Mann Whitney U, Wilcoxon İşaretli Sıralar testi	Araştırma sonucunda Lego Mindstorm ile gerçekleştirilen etkinliklerin bulunduğu deney grubunun kontrol grubuna göre bilimsel süreç becerileri ile fene yönelik tutumlarında anlamlı düzeyde farklılık olduğu tespit edilmiştir.
Özdoğru (2013)	Araştırmada fen bilimleri öğrenim alanı olan Fiziksel Olaylar için Lego Mindstorm robot kiti ile tasarlanan fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve fene yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır	Ortaokul 6. Sınıf öğrencileri (52)	Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen/ Bağımlı ve bağımsız örneklem t testi	Araştırma sonucunda Robot kiti ile tasarlanan fen dersinin deney grubundaki öğrencilerin akademik başarılarını, fene yönelik tutumlarını ve bilimsel süreç becerilerini anlamlı bir biçimde arttırdığı tespit edilmiştir.
Şimşek (2019)	Çalışmada STEM etkinliklerinin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin fene yönelik ilgileri, tutumları ile bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi ve öğrenci görüşlerinin alınması amaçlanmıştır.	Ortaokul 7. Sınıf öğrencileri (52)	Nicel (Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen)/İlişkili örneklem t testi	Araştırma sonucunda STEM Etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik ilgilerine, tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine olumlu yönde katkı sağlarken öğrencilerin genel olarak uygulamalar hakkında olumlu duygular ifade etikleri tespit edilmiştir.

Tablo 7 *(Devamı)*

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Taylan Koparan, Yüksel ve Koparan (2021)	Bu çalışmada Arduino programlamanın ortaokul altıncı sınıf kademesindeki öğrencilerin fene yönelik başarı, öz yeterlilik ve tutumlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 6. Sınıf öğrencileri (64)	Nicel (yarı deneysel)/ Bağımsız örneklem t testi	Araştırma sonucunda Arduino programlama etkinlikleri yalnızca fene yönelik tutum açısından deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu ortaya konulmuştur.
Toma ve Greca (2018)	Araştırmada sorgulama tabanlı STEM Etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları ve fene yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	İlkokul 4. Sınıf öğrencileri	Nicel (Deney-Kontrol gruplu)/ İlişkili örneklem t testi	Araştırmadan elde edilen bulgular ışığında sorgulama tabanlı STEM Etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarıları ile fene yönelik tutumlarına olumlu yönde katkı sağladığı tespit edilmiştir.
Yamak vd. (2014)	Araştırmada FeTeMM Etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik tutumları ile bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır	Ortaokul 5. Sınıf öğrencileri (20)	Nicel (tek gruplu deneysel desen)/İlişkili örneklem t testi	Araştırma sonucunda FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ile fene yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği ortaya konulmuştur.

Tablo 7'ye göre STEM/Robotik etkinliklerin fene yönelik tutumlarına etkisine ilişkin çalışmaların STEM kavramının ortaya atılmasından sonra, robotik ve kodlama etkinliklerinin STEM etkinliklerinin bir aracı olarak görülmesiyle başladığı anlaşılmaktadır. Ayrıca gerçekleştirilen robotik çalışmaların öğrencilerin fene yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi STEM'in doğrudan fen ile ilişkili olduğu, fen eğitim amaçları ile STEM eğitiminin bireylere kazandırdığı beceri ve deneyimlerin örtüştüğü görülmektedir.

2.3. Okula Bağlılık

Okula bağlanma kavramı ilk olarak Hirschi'nin Sosyal Kontrol Teorisi'nde (1960'lı yıllar) bireyin suç işlemelerinde koruyucu (önleyici) bir etken olarak aile, okul ve akranlarla kurulan bağların ifade edilmesiyle ortaya atılmıştır. Alanyazında okul ile kurulan bağ olarak nitelendirilen okula bağlanmanın aynı anlama gelen okul bağlılığı, okul iklimi, okul katılımı, okula aidiyet, okul ile ilişki kavramları da sıklıkla kullanılmaktadır (Yaşar, 2019).

Friedman'a göre okul bağlılığı derse verilen dikkat, soru sormak, sorulan soruya cevap vermek veya derse hazırlık gibi akademik çalışmalara karşı gösterilen davranışlar bütünüdür (Bruyn, 2005). Genel anlamda devam, çaba, katılım gibi pozitif davranışları ile

psikolojik bağlantılarını içeren bir yapıdır (Önen, 2014). Araştırmacılar okula bağlılığı, öğrencinin akademik başarısı, psikolojik değişimleri ve yaşanılan sorunlarının bir belirteci olarak düşünmektedirler (Anderson, Christenson, Sinclair & Lehr, 2004). Bu bağlamda okula bağlılık seviyesi yüksek olan öğrencilerin akademik olarak başarılı olma olasılığı ile ergenlik dönemi sorunlarında kurtulma olasılıklarının yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Skinner, Furrer, Marchand & Kindermann, 2008)

Okula bağlanma ile ilgili literatürde birbirine benzeyen ancak farklı tanımlar da yer almaktadır. Örneğin Johnson, Crosnoe ve Elder Jr (2001)'e göre okula bağlılık, bir öğrencinin okula yönelik hisleri ile okulla ilgili faaliyetlere aktif katılması arasındaki bağlantılı yapı olarak tanımlanmaktadır. Bergin ve Bergin (2009) ise öğrenci açısından okula bağlanmayı, akranları ve eğiticileri ile iletişimde olma ve kendini okula ait hissetme durumu olarak tanımlamaktadırlar. Tüm bu tanımlar dikkate alındığında okula bağlanmanın birden fazla boyutu ve bileşeni olduğu fark edilmektedir.

Appleton, Christenson, Kim ve Reschly (2006) okula bağlanmanın birbirleriyle bağlantılı olan dört boyutlu bir sınıflamayla daha iyi anlaşılabileceğini öne sürmüşlerdir. Okula bağlanmanın dört boyutu: bilişsel bağlılık, psikolojik bağlılık, davranışsal bağlılık ve akademik bağlılıktır (Appleton vd., 2006; Önen, 2014). Bu dört boyutu kısaca tanımlamak gerekirse:

- Bilişsel bağlılık, kişisel amaçlar, öğrenmeye atfedilen değer ve başarı hissi
- Psikolojik bağlılık, akranlar (arkadaşlar), öğretmen ve aile ile olan ilişkiler ve onlardan görülen destek,
- Davranışsal bağlılık, okul ya da ders için hazırlanma ve katılım,
- Akademik bağlılık, okula veya projelere harcanan zaman ve çaba

olarak tanımlanmaktadır (Appleton vd., 2006).

Yapılan tanımlarla birlikte okula psikolojik anlamda bağlılık boyutu araştırmamızın genel çerçevesini oluşturmaktadır. Psikolojik bağlılık genel olarak öğretmen, akran ve aile ile olan ilişkiler ve onlardan hissedilen destek tanımlaması ışığında bireyin okula psikolojik anlamda bağlılığının azalması, bireylerin okul ortamından uzaklaşması ve uygun olmayan davranışlar sergilemesine yol açmaktadır. Öte yandan psikolojik bağlılık ile okul davranışları arasında bir ilişki olmasının (Goodenow, 1993) yanında aile desteği ile okulu terk arasında da bir ilişki olduğu (Rumberger, 1995) araştırmacılar tarafından tespit edilmiştir.

2.3.1. Öğrencilerin Okula Bağlılığı ile İlgili Araştırmalar

Öğrencilerin okula bağlılığı ile ilgili alanyazında yer alan çalışmalar incelendiğinde okula bağlılığın psikolojik bağlılık, bilişsel bağlılık ve davranışsal bağlılık boyutunda araştırmalar yapılmıştır. (Alaca, 2011; Altuntaş & Sezer, 2017; Arastaman, 2009; Bellici, 2015; Bergin & Bergin, 2009; Demir, 2020; Duy & Yıldız, 2014; Erdoğan, 2019; McNeely, Nonnemaker & Blum, 2002; Mengi, 2011; Özdemir, 2015; Somers & Gizzi, 2001). Bu araştırmalar okula bağlılığı çeşitli değişkenlere göre incelemeyi de amaçlamaktadır. Öğrencilerin okula bağlılıklarına ilişkin alanyazında yer alan çalışmalar ve bu çalışmalara ait amaç, çalışma grubu, yöntem ve sonuçlar Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8

Öğrencilerin Okula Bağlılıkları ile İlgili Araştırmalar

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Alaca (2011)	Araştırmada Adıyaman ilinde öğrenim gören iki dilli olan ve olmayan öğrencilerin okul yaşam kalitesi algılarının ve okula aidiyet duygularının incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 6. 7. ve 8. Sınıf öğrencileri (1040)	Nicel araştırma yöntemi/ Betimsel analiz, t testi, ANOVA, regresyon analizi	Araştırma sonucunda ana dili Türkçe olan öğrencilerin okula aidiyetlerinin yüksek olduğu ve yine kız öğrencilerin okula aidiyetlerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir.
Altuntaş ve Sezer (2017)	Bu araştırmada ortaokul kademesinde öğrenim gören öğrencilerin okula bağlanma düzeylerinin okul tükenmişliği, öğretmen memnuniyeti, okul fiziki durumu, arkadaş sayısı, sınıf düzeyi, akademik başarı ve cinsiyet gibi çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul öğrencileri (562)	İlişkisel ve Betimsel yöntem/ T testi, ANOVA	Araştırma sonucunda öğrencilerin okula bağlanmaları ile akademik başarı, sınıf düzeyi, öğretmen memnuniyeti, okulun fiziki durumu ve arkadaş sayısı değişkenleri açısından anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.
Arastaman (2009)	Bu araştırmada lise 1. Sınıf seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin okula bağlılıklarına yönelik öğrenci, öğretmen ve yönetici görüşlerinin alınması, öğrencilerin okula bağlılıklarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır	Lise 1. Sınıf öğrencileri (408)	Nicel/nitel araştırma yöntemi/ T testi, ANOVA	Araştırma sonucunda öğrencilerin okula bağlılıklarının; kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre ve aile gelir durumu düşük olanların yüksek olanlara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin okula bağlılığını azaltan nedenler açısından öğretmen kaynaklı nedenlerin daha çok etkili olduğu belirlenmiştir.

Tablo 8 *(Devamı)*

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Bellici (2015)	Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin okula bağlanmalarının çeşitli değişkenlere göre (cinsiyet, yaş, sınıf, aile ekonomik durum, anne-baba eğitim durumu, akademik başarı düzeyi) incelenmesi amaçlanmıştır	Ortaokul öğrencileri (552)	Nicel araştırma yöntemi/ t testi, ANOVA	Araştırma sonucunda kız öğrencilerin okula bağlanmaları erkeklere göre, anne-baba eğitim durumu yüksek olanların düşük olanlara göre ve akademik başarı düzeyleri yüksek olanların düşük olanlara göre okula bağlanmalarının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte sınıf düzeyi arttıkça okula bağlanma seviyesinin de düştüğü belirlenmiştir.
Demir (2020)	Araştırmada ortaokul öğrencilerinin fen başarılarını sınıflamada okula bağlanma düzeyleri ile stres anından stresle başa çıkma yöntemlerinin rolünün belirlenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul öğrencileri (695)	Nicel (Tarama)/ Lojistik regresyon analizi, Omnibus testi, Hosmer ve Lemeshow testi	Araştırma sonucunda okula bağlanma, öğretmene bağlanma ve aktif başa çıkmanın fen başarısını arttırdığı, arkadaşa bağlanma ve kaçınan başa çıkmanın fen başarısını düşürdüğü belirlenmiştir.
Dönmez (2018)	Araştırmada ortaokul öğrencilerinin okul iklimi, okula bağlılıkları ve okul yaşam kalitesi algılarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi ve okul iklimi, bağlılık ve yaşam kalitesi arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul öğrencileri (568)	Nicel (ilişkisel tarama)/ Bağımsız gruplar t testi, ANOVA, Korelasyon analizi	Araştırma sonucunda okul iklimi, okula bağlılık ve okul yaşama algısı arasında pozitif yönde yüksek bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında öğrencilerin okula bağlılıklarının kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Duy ve Yıldız (2014)	Bu araştırmada farklı zorbalık durumlarına sahip ortaokul öğrencilerinin okula bağlanma ve yalnızlık seviyeleri bakımından karşılaştırılması amaçlanmıştır.	Ortaokul 6-7-8. Sınıf öğrencileri (415)	Nicel araştırma (İlişkisel tarama)/ Betimsel analiz, Pearson korelasyon analizi, MANOVA	Araştırma sonucunda ortaya konan zorba, kurban ve izleyici öğrenciler kavramlarında okula bağlanma konusunda kurban ve izleyici öğrencilerin okula bağlanma seviyeleri zorba öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.
Erdoğan (2019)	Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin okula bağlanmalarının, okul tükenmişliği, anne baba ve öğretmenin akademik katılımı açısından incelenmesi ile yine okula bağlılığın çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır	Ortaokul öğrencileri (480)	İlişkisel tarama modeli/Bağımsız gruplar t testi, ANOVA, Çoklu Regresyon, Korelasyon	Araştırma sonucunda öğrencilerin okula bağlanmaları ile okul tükenmişliği arasında negatif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan okula bağlanma ile anne-babanın akademik katılımı arasında pozitif bir ilişki olduğu, çoklu regresyon analizi sonucunda da okul tükenmişliği, anne baba ve öğretmen akademik katılımının okula bağlanmayı yordadığı belirlenmiştir.

Tablo 8 *(Devamı)*

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Gören (2017)	Araştırmada ortaokul öğrencilerinin okula bağlanmaları, akran inançları ve duygu zorbalığı arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır	Ortaokul öğrencileri (294)	Nicel (İlişkisel Tarama)/ t testi, One-Way ANOVA, Korelasyon analizi	Araştırmadan elde edilen bulgular sonucunda öğrencilerin okula bağlılıkları ve bu bağlılığın arkadaşa ve bağlılıkları ile akran ilişkileri arasında pozitif, duygu zorbalığı arasında negatif bir ilişki olduğu saptanmıştır.
Güvenç (2020)	Bu araştırmada ortaokul 7. Sınıf seviyesinde öğrenim gören Suriyeli öğrencilerle gerçekleştirilen STEM Etkinliklerinin bu öğrencilerin okula aidiyetlerine ve tutumlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 7. Sınıf Suriyeli öğrenciler (32)	Karma araştırma yöntemi/ Normallik analizi, bağımlı örneklem t testi, içerik analizi	Araştırma sonucunda gerçekleştirilen etkinlikler sonucunda ön test son test puanları arasında öğrencilerin okula bağlılıkları ile tutumları açısından anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca nitel veriler ışığında öğrencilerin eğlenerek öğrendikleri, grup çalışması yaptıkları, iletişim becerilerine katkı sağladıkları ve öğretmen ve arkadaşlarıyla iyi ilişkiler kurdukları belirlenmiştir.
Hill ve Werner (2006)	Bu çalışmada yakınlık yöneliminin öğrencilerin okula bağlanmaları ile saldırgan davranışları üzerindeki rolünün incelenmesi amaçlanmıştır.	3. Sınıftan 12. Sınıfa kadar öğrenciler (834)	Nicel araştırma yöntemi	Araştırma sonucunda yakınlık yönelimi ile saldırgan davranışları arasındaki ilişkiyi öğrencinin okula bağlılık seviyesinin belirlediği saptanmıştır.
İhtiyaroğlu (2014)	Araştırmada ortaöğretim seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin görüşleri ışığında okul ikliminin öğretmen etkililiği ve okula bağlılık üzerindeki yordayıcı etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Lise öğrencileri (1062)	Nicel (İlişkisel tarama)/ Korelasyon ve regresyon analizi	Araştırma sonucunda okul iklimi ve alt boyutları ile öğretmen etkililiği ve okula bağlılık arasında pozitif yönde anlamlı düzeyde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında okul iklimi ve alt boyutları ile öğretmen etkililiği okula bağlılığın anlamlı bir yordayıcısı olduğu ortaya konulmuştur.
McNeely, Nonnemakerve Blum (2002)	Araştırmada öğrencilerin okula bağlılıklarını arttırmanın yollarını belirlemek amacıyla okula bağlılık ile okul ortamı arasındaki ilişkinin belirlenmesi esas alınmıştır.	127 okul 75.515 öğrenci	Boylamsal Araştırma	Araştırma sonucunda öğrencilerin okula bağlılıklarının, pozitif sınıf iklimi, ders dışı etkinliklere katılım ve hoşgörü temelli disiplin görüşüyle pozitif yönde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 8 *(Devamı)*

Çalışma	Amaç	Çalışma Grubu	Yöntem/Analiz	Sonuçlar
Mengi (2011)	Bu çalışmada lise 10. Ve 11. Sınıf öğrencilerinin sosyal destek ve öz yeterlilik düzeylerinin okula bağlılıklarıyla ilişkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Lise öğrencisi (623)	Nicel araştırma yöntemi/ ANOVA, bağımsız gruplar t testi.	Araştırma sonucunda öğrencilerin öğretmenlerinden, ailelerinden ve arkadaşlarından aldıkları destek öz yeterlilik inancını yükseltmekte, bu da okula bağlılığı arttırmaktadır. Öte sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin okula bağlılıklarının azaldığı sonucuna da ulaşılmaktadır.
Özdemir (2015)	Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin okul tükenmişliğinin okula bağlılık, ödeve ayrılan zaman, yaş, cinsiyet ve motivasyon arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır	Ortaokul öğrencileri (208)	Betimsel araştırma/ Pearson korelasyon katsayısı, regresyon analizi	Araştırma sonucunda okul tükenmişliği ile okula bağlılık ve akademik motivasyon arasında negatif bir ilişki olduğu, ödeve ayrılan zamanla okul tükenmişliği arasında da pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir.
Sağın (2022)	Araştırmada ortaokul seviyesinde öğrenim gören Suriyeli öğrencilerin sportif faaliyetlere Türk öğrencilerle birlikte katılmalarının öğrencilerin okula bağlılıkları ile yaşam doyumlarına etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul öğrencileri (136)	Ön test-son test kontrol gruplu tam deneysel desen/ Bağımlı ve bağımsız gruplar t testi, MANCOVA	Araştırma sonucunda ders dışı sportif faaliyetlere Türk öğrenciler ile birlikte katılan Suriyeli öğrencilerin okula bağlanmaları ile yaşam doyumlarının anlamlı bir biçimde arttığı tespit edilmiştir.
Sarı ve Özgök (2014)	Araştırmada ortaokul öğrencilerinin okula aidiyet duygusu ile empatik sınıf ortamı algısının incelenmesi amaçlanmıştır	Ortaokul 6-7-8. Sınıf öğrencileri (608)	Nicel araştırma/ Bağımsız gruplar t testi, One-way ANOVA, Pearson korelasyon analizi	Araştırma sonucunda öğrencilerin okula aidiyet duyguları ile empatik sınıf algıları arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır.
Yaşar (2019)	Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin okul motivasyonları ile akran ilişkileri düzeylerinin toplam okula bağlanma puanları ile öğretmene bağlanma, arkadaşa bağlanma ve okula bağlanma alt ölçek puanlarını yordayıp yordamadığının incelenmesi amaçlanmıştır.	Ortaokul 7. ve 8. Sınıf öğrencileri (502)	Nicel (İlişkisel tarama)/ ANOVA, t testi, çoklu regresyon analizi	Araştırma sonucunda okul motivasyonu ile akran ilişkilerinin öğrencilerin okula bağlanmalarının anlamlı bir yordayıcısı olduğu ortaya konulmuştur.

Tablo 8'e göre okula bağlanmanın cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını inceleyen araştırmalardan fark olmadığını belirleyen (Altuntaş & Sezer, 2017; Duy & Yıldız, 2014; Somers & Gizzi, 2001) araştırmaların olduğu gibi, okula bağlılığın cinsiyete göre değiştiğini belirleyen araştırmalar da mevcuttur. Bu araştırmalar incelendiğinde kız

öğrencilerin okula bağlılığının erkek öğrencilere göre daha yüksek olduğunu belirleyen araştırmalar (Alaca, 2011; Arastaman, 2009; Bellici, 2015; Mengi, 2011) ile erkek öğrencilerin okula bağlılıklarının kız öğrencilere göre daha yüksek olduğunu belirleyen araştırmalar da (McNeely vd., 2002) alanyazında mevcuttur.

Tablo 8'de yer almayan bir diğer çalışmada ise Bergin & Bergin (2009), okula bağlanma duygusunu öğretmen ve akranlarla olan iletişim olarak ifade edilmiştir. Bununla birlikte araştırma sonucunda öğrencilerin öğretmenleriyle güvenli ilişki kurmalarının okulda öğrenmeyi ve akademik katılımı arttırdığı belirlenmiştir.

2.4. Göçmen-Mülteci-Sığınmacı-Geçici Koruma

Göçmen, mülteci ve sığınmacı kavramları sıklıkla bir arada kullanılsa da birbirinden farklı anlamlardadırlar. Öyle ki göçmen daha iyi ekonomik, sosyal ve kültürel bir ortamda yaşamak isteyen ve yaşadığı yeri isteği doğrultusunda değiştiren kişilerdir (UNHCR, 2021). Ancak mülteciler savaş veya işkence gibi bireyi, ailesini ya da toplumu baskı altında tutan bir durumdan dolayı yaşadığı yeri terk etmek zorunda kalan ve sığındığı ülke tarafından yasal olarak korunan kişiler olarak tanımlanmaktadır (UNHCR, 1951). Sığınmacı kavramı ise, kendi ülkesinde insan hakları ihlallerine maruz kalmış, ve uğradığı haksızlıklar ve zulümlere karşı ülkesini terk etmek zorunda kalan bireylerin farklı bir ülkeye sığınmak isteyen ama resmi olarak talebi kabul olmayan bireyler için kullanılmaktadır (Uluslararası Af Örgütü [AI], 2022). Türkiye'de bu kavramlar haricinde başka bir kavram ya da statü ortaya çıkmıştır.

Türkiye'nin uygulamış olduğu "açık kapı politikası" ile Suriyeli bireyler Türkiye'ye göç etmeye başlamıştır. Türkiye'de Suriyelilere "misafir" denilmesi ve hukuki olarak bir hak tanınmaması kısa süre içerisinde geri dönecekleri izlenimi uyandırmıştır (Sağın, 2022). Ancak zamanla göç eden Suriyelilerin sayısının hızla artmasıyla bazı sorunlar ortaya çıkmıştır. Bunun üzerine Türkiye 2013 yılında "*Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu"* çıkararak yürürlüğe sokmuştur. Bu sebeple yalnızca Suriye'den göç eden bireyler için "geçici koruma statüsü" verilirken farklı ülkelerden gelen bireylere başvurular alındıktan sonra mülteci statüleri verilmektedir (İneli-Ciğer, 2017; Ataman, 2021).

2.4.1. Suriyeli Çocukların Eğitimi

Türkiye'de kayıt altına alınmış geçici koruma statüsünde yer alan Suriyeli sayısı 31 Aralık 2023 tarihi itibariyle 3 milyon 214 bin 780 kişidir. Bu sayıların büyük bir çoğunluğu kadın ve çocuklardan oluşmaktadır. Mülteci Derneği (2023)'ün verilerine göre okul çağında olan 5-18 yaş aralığındaki çocukların sayısı 1 milyon 95 bin 862 kişidir. Bu da genel nüfusun yaklaşık %35'ine karşılık gelmektedir (Mülteciler Derneği, 2023).

Milli Eğitim Bakanlığı Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü'ne bağlı Göç ve Acil Durumlarda Eğitim Daire Başkanlığı'nın 2022 yılında yayımladığı rapora göre ortaokul çağında (10-14) olan 353 bin 294 öğrencinin yaklaşık %80'i eğitim görmektedir. Bu veriler ilkokul seviyesinde ortaokul ile benzerlik gösterirken lise seviyesinde bu oran neredeyse yarıya düşmektedir.

Her ne kadar gerçekleştirilen eğitim öğretim hizmetleri ve Suriyeli öğrencilerin eğitime erişimlerine yönelik çalışmalar artsa da 5-17 yaş aralığındaki öğrencilerin sayılarının günden güne artması bu süreci zorlaştırmaktadır. Eğitimine devam etmeyen her çocuk *"kayıp nesil"* olarak adlandırılmaktadır. Bununla birlikte her kayıp nesil toplum olarak dışlanmakta, negatif anlamda özgürleşmekte ve toplum açısından potansiyel sorun olarak ortaya çıkma riski taşımaktadır. (Sağın, 2022; Tanrıkulu, 2018).

2.4.1.1. Politikalar

Türkiye'nin Suriyelilere yönelik eğitim politikaları 2010 yılından itibaren başlamış ve yaşanan durumlara göre güncellenerek uygulanmaya devam etmiştir. Öyle ki Suriye'den göçlerin başlaması ile eğitim sorununun ön görülmüş ve bu eğitim sorunu neticesinde MEB 2010 yılında bir genelge yayınlamıştır. Bu genelge ile Türkiye'de resmi oturum izni alan Suriyeli sığınmacılar örgün eğitime katılabilecekler, bunun haricindekilerin örgün eğitime katılma hakkı olmayacaktır (Emin, 2016; Kızıl & Dönmez, 2017; Ercan, 2018). 2011-2012 yıllarında Suriyeli sığınmacıların geçici olarak Türkiye'de kalacakları ve kısa zaman içerisinde geri dönecekleri söylemleri eğitim konusunda geçici önlemler alınmasına yol açmıştır. Bu sebeple Suriyelilerin eğitimleri için Arapça eğitim destekleri verilmiş ve onlara Türkçe öğretilmesi hedeflenmemiştir. Ancak sığınmacıların sayılarındaki artışın öngörülenin üzerinde olması ile daha kalıcı ve çözüm odaklı kararlar alınması sağlanmıştır (Seydi, 2014; Özer, Komşuoğlu & Ateşok, 2016).

Suriyeli okul çağındaki çocuklara yönelik ilk olarak 26 Nisan 2013 tarihinde *"Ülkemizde Kamp Dışında Misafir Edilen Suriye Vatandaşlarına Yönelik Tedbirler"* genelgesi, daha sonra 26 Eylül 2013 yılında *"Ülkemizde Geçici Koruma Altında Bulunan Suriye Vatandaşlarına Yönelik Eğitim Öğretim Hizmetleri"* genelgesi yayımlanmıştır. Yayımlanan bu genelgelerle Suriyeli çocukların eğitiminde eş zamanlı hareket edilmesi ve eğitimde standartların oluşturulması gerekliliği vurgulanmıştır (Sağın, 2022; MEB ÖRGM, 2017).

MEB 5 yıllık kalkınma planları kapsamın 2015-2019 yılları arasındaki Strateji Planlarında Mülteci öğrencilerin eğitimi ile ilgili adımlar atılmıştır (MEB Stratejik Plan, 2015). 2016 yılında ise Suriyeli öğrencilerin eğitim gördüğü Geçici Eğitim Merkezleri'nin (GEM) kapatılarak Türk öğrencilerle birlikte örgün eğitime katılmaları ve öğrenim görmeleri sağlanmaya başlanmıştır (MEB HBÖGM, 2022).

2.4.1.2. Eğitim Sorunları

Bir yerden bir yere göç etmek zorunda kalan öğrencilerin eğitimi ile ilgili karşılaşılan ve odaklanılan en büyük konu travmadır (Hart, 2009; Yılmaz, 2023). Zorunlu göç eden bu çocukların geldikleri yerdeki kötü yaşam koşulları, yaşadıkları zorbalıklar ve sorunlu aile üyeleri sebebiyle travması olan göçmen öğrenci sayısı oldukça fazladır (Hart, 2009). Travmalara sahip öğrencilerin eğitimde pek çok problemi de beraberinde getirdiği belirlenmiştir.

Göç eden öğrencilerin eğitimlerinde karşılaşılan en temel sorunlardan birisi de göç edilen yerin konuşma dilinin öğrenilmesidir. Göçmen öğrenciler için göç edilen yerdeki dili öğrenmenin o çevreye uyum sağlama ve akademik başarı sağlamada son derece etkili olduğu ortaya konulmuştur (Agger & Strang, 2008). Olsen (2000), göç edilen yerin dil ve kültürün dilini öğrenemeyen bireylerin uyum süreçlerinin oldukça zor ve sancılı geçtiğini belirtmiştir. Benzer şekilde Türk kültürel ve toplumsal uyum için Türkçe'nin öğrenilmesinin öğrenilmesinin gerekliliği yapılan çalışmalarlar açıkça ortaya konulmuştur (Aydın & Kaya, 2017; Erden, 2017). Konuşulan dilin yetersiz olması, ilgili kavramların anlaşılmamasına sebep olacağı gibi akademik anlamda öğrenilen derslerde başarısız olmalarına neden olmaktadır (Özer, Komşuoğlu & Ateşok, 2017; Yılmaz, 2023).

Gencer (2017), Suriyeli öğrencilerin gereksinimleri ve çektikleri güçlüklerin ortaya konulması amacıyla bir değerlendirme araştırması yapmıştır. Bu araştırmada yönetici ve

velilerle görüşmeler sonucunda birbirini doğrudan etkileyen, tıpkı bir zincir halkası gibi birbirine bağlı sorunlar olduğu ortaya konulmuştur (SETA & THEIRWORLD, 2017). Bu sorunlar şu şekilde sıralanmıştır:

- Erişim Sorunu (Eğitim ve Fırsat)
- Öğretmen ya da Eğitici Sorunu
- Kullanılan Dil Sorunu
- Yoksulluk ve Çocukların Çalışma Gerekliliği Sorunu
- Materyal ve Altyapı Sorunu
- Toplumun Kabulü ve Bireylerle Uyum Sorunu

Göçmen öğrencilerin yaşadıkları travmalar nedeniyle kayıp nesil olmaya yakın olan öğrencilerin kurtuluşu, güvenli bir ortamın sağlandığı, desteklendiklerini ve anlaşıldıklarını hissettikleri ortamlar sağlayan okullardır (Kaplan, 2000). Mülteci çocukların her türlü sosyal, duygusal ve akademik ihtiyaçlarını karşılaması beklenen ortamlar olan okulların bu ihtiyaçları karşılamadığında birey yeni bir kültüre uyum sağlayamaz, okula devam etmez ve toplumla bağını koparark suça meyilli bir birey olurlar (Baffoe, 2006).

2.4.2. Suriyeli Çocukların Eğitimi ile İlgili Araştırmalar

2010 yılının sonlarında Arap Yarımadası'nda yaşanan Arap Baharı adlı halk ayaklanması ile başlayan Suriyeli vatandaşların göç serüveni halen az da olsa devam etmektedir. İnsanların ilk ihtiyaçları olan güvenlik, beslenme ve barınma gibi konularda eksiklikleri giderildikten sonra eğitim ve kendini gerçekleştirme gibi ihtiyaçları da Suriyeli öğrencilerin eğitim sistemimize entegre edilmesi ve fırsatlar sağlanması ile mümkün olabilecektir. Suriyeli öğrenciler ile çalışmalar da eğitim sistemimize dahil olmaları ile sayıca artmaya başlamıştır.

Suriyeli öğrencilerle ilgili yapılan çalışmalar kapsamlı bir biçimde araştırıldığında kimi araştırmaların (Çelik & İçduygu, 2018; Özer vd., 2017, Yılmaz, 2021) nitel araştırma yöntemleri kullanılarak yürütüldüğü, kimi araştırmaların da (Harunoğulları, 2016; Özer vd., 2017; Sirin & Rogers-Sirin, 2015) ise nicel verilerin nitel verilerle birlikte yorumlandığı karma araştırma yöntemleri kullanılarak yürütüldüğü belirlenmiştir. Nitel veri toplama süreçlerinde izlenen yollar dikkate alındığında ise kimi araştırmalar (Aydın & Kaya, 2017; Levent & Çayak, 2017) göçmen öğrencilere karşı yerleşik olanların

görüşlerini almayı tercih ederken, kimi araştırmalar da (Atlı & Balay, 2016; Gün & Baldık, 2017) göçmen öğrencilerin görüşlerini almışlardır (Yılmaz, 2023).

Suriyeli öğrencilerle gerçekleştirilen nicel araştırmalar da alanyazında mevcuttur. Sağın (2022)'ın Suriyeli öğrencilerin sportif etkinliklere Türk öğrencilerle birlikte katılmalarının yaşam doyumlarına ve okula bağlılıklarına etkisini incelemeyi amaçladığı çalışmasında ön-test son test kontrol gruplu tam deneysel desen kullanmıştır. Araştırmanın çalışma grubu deney grubu 68 (34 Türk, 34 Suriyeli), kontrol grubu 68 (34 Türk, 34 Suriyeli) olmak üzere toplam 136 kişiden oluşmaktadır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler ışığında sportif faaliyetlerin Suriyeli öğrencilerin okula bağlanmaları ve yaşam doyumlarında önemli bir artış meydana geldiği belirlenmiştir.

Ardoğan (2021) ortaokul seviyesinde öğrenim gören Suriyeli öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını çeşitli değişkenler açısından incelediği araştırmasında nicel ön test son test kontrol gruplu desen kullanmıştır. Araştırma sonucunda Suriyeli öğrencilerin fene yönelik tutumlarının genel olarak olumlu olduğu ve fene yönelik tutumun evde yaşayan kişi sayısı, kardeş sayısı ve Türkiye'de geçirmiş olduğu süre değişkenine göre anlamlı bir biçimde farklılaştığı belirlenmiştir.

Sandal, Hançerkıran ve Traş (2016) Gaziantep ilinde yaşayan Suriyeliler ile ilgili yapmış olduğu çalışmada Suriyeden göç eden vatandaşların şehrin dışında yer alan yaklaşık 21 bin konutta yaşadıkları, bunun haricinde geçici barınma merkezlerinde yer alan 5700 çadır ve yaklaşık 1000 konteynırda yaşadıklarını ortaya koymuştur. Bunun yanında 5-17 yaş aralığındaki bireylerin yalnızca %51,3'üne eğitim verilebildiğini ve Gaziantep'te yer alan üniversitelerin (Zirve, Gaziantep, Hasan Kalyoncu Ünv.) bünyesinde yalnızca 962 Suriyeli öğrencinin öğrenimine devam ettiği sonucuna ulaşılmıştır.

Çifçi, Arseven, Arseven ve Orhan (2019), öğretmenlerin mülteci öğrencilere yönelik tutumlarını incelemek amacıyla Sivas ilinde bir çalışma yapmış ve bu çalışma kapsamında Sağlam ve Kanbur (2017) tarafında geliştirilen 24 maddelik "Mülteci Öğrenci Tutum Ölçeği" uygulamışlardır. Uygulama sonucunda araştırmacılar, ölçeğin uyum ve yeterlik alt boyutlarında sınıf öğretmenlerinin ve erkek öğretmenlerin lehine anlamlı bir biçimde farklılaştığı sonucuna ulaşmışlardır.

Levent ve Çayak (2017) araştırmalarında, Türkiye'de öğrenim gören Suriyeli öğrencilerin eğitimlerine yönelik okul yöneticilerinin görüşlerine başvurmuş, öğrencilerin gerek eğitim sürecinde gerekse öğretim sistemlerine kayıtları sürecinde yaşamış oldukları sorunlar ele

alınmıştır. Araştırma sonucunda ise okul yöneticilerinin genelinin ortak görüşü öğrencilerin her aşamada iletişim problemi çektiği ve kendilerini ifade edemedikleri ortaya konmuştur.

Kardeş ve Akman (2018), Suriyeli mültecilerin eğitimlerine yönelik öğretmen görüşleri isimli çalışmalarında, Suriyeli öğrencilerin karşılaştıkları sorunlar ve olası çözüm önerileri ile ilgili öğretmenler ile mülakat gerçekleştirilmiştir. Bu araştırma sonucunda öğretmenlerin görüşü, öğrencilerin yaşamış oldukları travmaların azaltılması için sosyal hizmet desteği almaları ve öğretmenlerin Suriyeli öğrenciler karşısında kendilerini yetersiz hissetmeleri olduğu ortaya konmuştur

Suriyeli öğrencilerin fene yönelik tutumlarını inceleyen ya da tutumlarını arttırıcı etkisi olan çalışmalar oldukça az sayıdadır. Bu konuda ile ilgili Özkan ve Dökme'nin (2019) yılında yapmış oldukları çalışmalarında, öğrenimine devam eden Suriyeli öğrencilerin fen dersine yönelik tutumlarının belirlenmesi ve fen derslerinde yaşamış oldukları sorunların ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda öğrenciler ile derinlemesine görüşme gerçekleştirilmiş ve öğrencilerin genel olarak fen derslerini sevdikleri ve ilgi çekici buldukları, bunun yanında yaşamış oldukları en büyük sorunun dil sorunu olduğu ortaya konmuştur.

Benzer şekilde Şahin ve Doğan (2018), Suriyeli öğrencilerin bulunduğu sınıflarda fen öğretiminde karşılaşılan sorunları belirlemek amacıyla öğretmen görüşlerini alarak yaptıkları nitel çalışmada öğrencilerin dil problemi, kültürel farklılık, uyum sağlayamama ve ders materyali eksikliği nedeniyle sorunlar yaşadıkları sonucuna ulaşmışlardır. Çözüm olarak; konuların daha hafifletilerek görsel materyallerin çoğaltılması gerektiği ve ders kitaplarının daha işlevsel hale getirilmesi, bunun yanında öğrencilerin uygulamaya yönelik çalışmalar ile daha iyi öğrenebileceği ortaya konmuştur. Öğretmenlerin, Suriyeli öğrencilerin daha iyi öğrenebilmeleri için deney, işbirlikli öğrenme, gösterip-yaptırma ve drama gibi teknikleri kullandıkları ortaya konulmuştur.

Şahin (2019) yüksek lisans tezinde Suriyeli öğrencilerle çalışmış ve bu öğrencilerin görsel ve işitsel materyallerle desteklenmiş fen öğretiminin öğrencilerin fene yönelik akademik başarıları, tutumları ve kaygıları ve motivasyonlarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda gerçekleştirilen etkinliklerin Suriyeli öğrencilerin fen başarıları ile çevre tutumlarında ön testten son teste farklılık gözlemlenirken fene yönelik tutumlarında, motivason ve kaygılarında anlamlı bir farklılık gözlemlenmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Güvenç ve Altun Yalçın (2020), STEM eğitiminin ortaokul 6. Sınıf kademesinde öğrenimine devam eden Suriyeli öğrenciler üzerine etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarında 15 öğrenci ile görüşmeler ve gözlemler yapmışlardır. Araştırma sonucunda STEM Eğitiminin öğrenciler üzerinde olumlu bir etkisi olduğu, okula yönelik ve öğretmene yönelik tutumların pozitif yönde değiştiği ve merak duygularının oluştuğu belirlenmiştir.

Güvenç (2020), Gaziantep ilinde yaşayan ve bir devlet ortaokulu 7. Sınıfta öğrenim gören Suriyeli öğrencilerle çalıştığı araştırmasında STEM etkinlikleri gerçekleştirmiş ve bu etkinliklerin öğrencilerin okula yönelik aidiyetleri ve tutumlarını incelemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin ön testten son teste değişimleri incelendiğinde okula aidiyetleri ve tutumları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin etkinlikler boyunca eğlendikleri, merak duygularının geliştiği, akran ve öğretmenleriyle iyi ilişkiler kurdukları sonucuna da ulaşılmıştır.

Arısoy vd. (2022) herhangi bir sebeple ülkesinden göç ederek mülteci olan öğrencilerin sınıf içi uyumlarına STEM Etkinliklerinin etkisini belirlemeyi amaçladıkları araştırmalarında 10 Türk ve 10 Suriyeli öğrenci ile ön test son test kontrol gruplu desen kullanarak çalışmışlardır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler araştırma sonucunda öğrencilerin sınıf içi uyumları artmış, akran zorbalığı devamsızlık oranı da büyük ölçüde azalmıştır.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grupları, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizi yer almaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırmanın yöntemi hem nicel hem de nitel verilerin bir arada kullanılıp analiz edildiği sıralı nicelden nitele karma araştırma yöntemidir. Karma yöntem, son zamanlarda sosyal bilimler alanındaki araştırmalarda çokça kullanılan ve popüler olan bir yöntemdir. Creswell (2017), verilerin var olan durumun değerine daha yakın olabilmesi için nicel ve nitel verilerin ayrı ayrı olmasındansa birlikte ele alınması ve incelenmesinin daha etkili olduğunu ortaya koymuştur (Creswell, 2008; Fırat, Yurdakul & Ersoy, 2014). Bunun yanında Creswell (2021) karma yöntemi şu şekilde tanımlamıştır:

"*Araştırma probleminin anlaşılması için nicel ve nitel verilerin toplanıp bütünleştirilerek analiz edildiği,bunun yanında her iki veri setinin avantajlarından yararlanılıp elde edilen sonuçların farklı alanlarda (sağlık, sosyal, davranış) kullanıldığı araştırma yaklaşımıdır."*

Karma yöntemi genel olarak nicel ve nitel verilerin toplanırken ve analiz edilirken birlikte kullanılması olarak tanımlanabilir (Kara, 2023). Diğer araştırma yöntemlerine nazaran karma yöntem, tek bir yöntem kullanılarak en yüksek seviyede geçerlik ve güvenirlik seviyelerine çıkmayı amaçlamaktadır (Creswell & Plano-Clark, 2018). Karma yöntem nicel ve nitel araştırma yöntemlerinin dışında yöntem olarak kullanılmaktadır. Bunun

sebebi, her iki yöntemden elde edilen sonuçların birleştirildiğinde daha fazla bilgi sunmasıdır (Kara, 2023).

Araştırmacıların karma yöntemi kullanırken belli bir gerekçeleri vardır. Çünkü nicel ve nitel verilerin ayrı ayrı kullanımı araştırma problemini anlamada yeterli olmamaktadır. Nicel yöntem; bireylerin bakış açılarını ya da düşüncelerini derinlemesine göstermezken, nitel yöntem; küçük bir grubu büyük gruba genelleyebilecek veriyi sunmaz (Greene, Caracelli & Graham, 1989). Karma yöntemin her bir yöntemin zayıf yönünün diğer yöntemin kuvvetli yönüyle tamamlanmasına olanak sağlaması araştırmacıların bu yöntemi kullanma gerekçelerinden biridir (Kara, 2023). Nicel ve nitel yöntemin bir arada kullanıldığı karma araştırma yönteminin diğer araştırma yöntemlerine göre sağladığı avantajlar Creswell (2021)'e göre şu şekilde sıralanmaktadır:

- Nitel ve nicel verilerden elde edilen verilerle iki farklı bakış açısı sunar.
- Probleme her iki veri setiyle daha fazla veri sağlanır.
- Araştırmadan elde edilen nicel verilere kişisel veriler yoluyla ayrıntılı nitel verilerin ilave edilmesi sağlanır.
- Uygulamayı test etmeye imkan verir. Şöyle ki elde edilen nicel verilerin katılımcılar ve ortam için uygunluğunu toplanan nitel verilerle ilk aşamadan test edilmesini sağlar.

Araştırmacının, araştırmada kullanacağı araştırma yöntemini belirlemesinin ardından verilerin toplanması, analiz edilmesi, sonuçların elde edilmesi ve yorumlanarak rapor edilmesi işlemlerinin yollarını gösteren araştırma desenlerini (tasarımlarını) belirlemesi yer almaktadır (Creswell & Plano-Clark, 2015). Araştırma desenleri (tasarımları), araştırmacının araştırma yaparken hangi yolları izleyeceğine ve araştırma sonuçlarını hangi mantık üzerine yorumlayacağına karar vermesini sağlar.

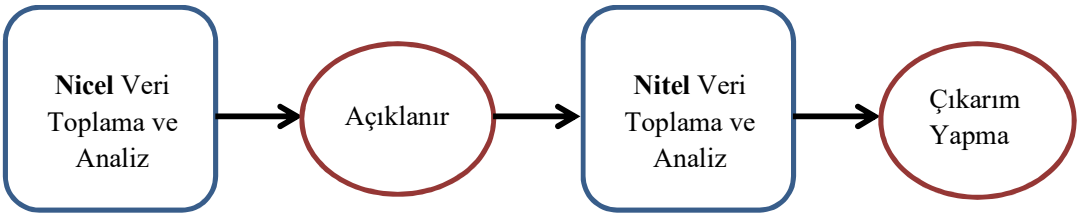
Karma yöntem desenleri (tasarımları), araştırmanın amacına ve araştırma sorusuna bağlı olarak değişmektedir. Bunun yanında karma yöntem araştırmalarında desenler zaman, yoğunluk ve birleşim faktörleri bakımından farklı kategorilere ayrılır. Creswell ve Plano-Clark (2007)'ın karma araştırma desenlerini ayırdığı kategoriler Tablo 9'da yer almaktadır.

Tablo 9

Karma Yöntem Desenleri (Tasarımları)

Desen	Zaman	Birleşim	Yoğunluk
Eş zamanlı (Üçgenleme)	Nicel ve nitel veriler eş zamanlı	Elde edilen veriler analiz esnasında birleştirilir	Nicel+Nitel
Eş zamanlı (İç içe geçmiş)	Nicel ve nitel veriler ya sıralı ya da eş zamanlı	Elde edilen veriler birbiri içerisine harmanlanarak birleştirilir.	Nicel-Nitel ya da Nitel-Nicel
Açıklayıcı Sıralı (Ardışık)	Sıralı bir biçimde önce nicel sonra nitel veriler	Nicel veriler nitel veriler birleştirilir	Nicel→Nitel
Keşfedici Sıralı	Sıralı bir biçimde önce nitel sonra nicel veriler	Nitel ve nicel veriler birleştirilir	Nitel→Nicel

Tablo 9'dan da hareketle bu araştırma önce nicel verilerin toplandığı ve analiz edildiği, nicel verilerin yorumlanmasında nitel verilerin kullanıldığı "Açıklayıcı Sıralı (Ardışık)" desen ile yürütülmüştür. Açıklayıcı sıralı deseninin şematik gösterimi Şekil 9'da yer almaktadır.



Şekil 9. Açıklayıcı ardışık desen süreci (Creswell, 2021)

Açıklayıcı sıralı desen, nicel verilerle ortaya konan çalışmanın güvenirlik ve anlamlılığının nitel veriler tarafından sebeplerinin açıklanmasını ve sonuçların nasıl elde edildiğinin belirlenmesini sağlamaktadır. Bu sebeple bu araştırma için uygun bir araştırma desenidir.

Araştırmada karma yöntem araştırmasının nicel bölümünde zayıf deneysel desen, nitel bölümünde ise iç içe geçmiş durum araştırması deseni kullanılmıştır. Araştırmanın nice bölümüne ilişkin Fraenkel, Wallen & Hyun (2012) deneysel çalışmalar için dört temel özelliğin olduğu belirtmiştir. Bu özellikler;

- Grupların karşılaştırılması
- Bağımsız değişkenin kontrol edilmesi
- Seçkisizlik
- Dış değişkenlerin kontrolü

Araştırmanın yoğun olan nicel bölümünde robotik STEM uygulamalarının Türk ve Suriyeli öğrencilerin ayrı ayrı ve birlikte çalıştığı gruplarda (Grup1, Grup2, Karma) fene yönelik tutumları ile okula psikolojik anlamda bağlılıklarına etkisini belirlemeye amaçladığından zayıf deneysel desenler içerisinde yer alan tek grup ön test-son test deseni kullanılmıştır. Zayıf deneysel tek grup ön test-son test deseninde yalnızca bir gruptan ölçüm alınmaktadır (Fraenkel vd., 2012). Çalışmann Suriyeli öğrencilerin yoğun olarak yaşadığı bir bölgede gerçekleştirilmesinin yanı sıra etkinliklere katılabilecek Suriyeli sayısı azdır. Bu sebeple araştırmada bir kontrol grubu bulunmamaktadır. Araştırmada kullanılan bu desende tek bir grup içerisinde yer alan katılımcılar milliyetlerine göre Türk, Suriyeli ve Türk-Suriyeli karma olmak üzere üç gruba bölünerek araştırma gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin milliyeti araştırmanın nicel kısmı için aşağıdaki sebepler açısından önemlidir:

- Öğrencilerin milliyeti bağımlı değişkenleri etkileyebilir (fene yönelik tutum, okula psikolojik anlamda bağlılık)
- Öğrencinin milliyeti işlemin etkisini etkileyebilir (Robotik STEM uygulamaları)
- Öğrencinin milliyeti akran ilişkileri aracılığıyla işlemin etkisini etkileyebilir
- Öğrencinin milliyeti akran ilişkileri aracılığıyla doğrudan bağımlı değişkenleri etkileyebilir.

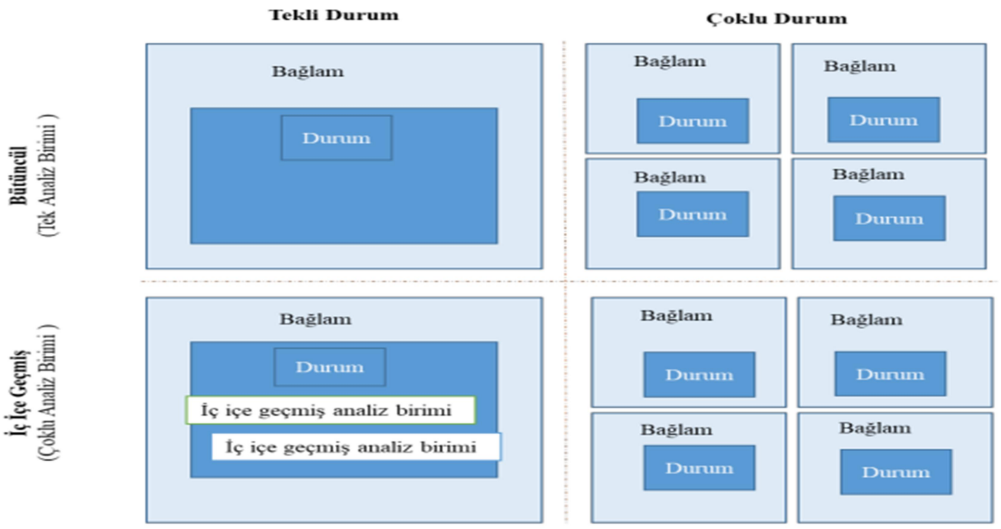
Belirtilen sebepler ışığında araştırmada nicel veri toplama araçlarının ön testi bu desene uygun şekilde gruplara uygulanmış, daha sonra robotik STEM uygulamaları gerçekleştirilmiş ve son olarak tüm gruplarda ölçme araçları yeniden uygulanmıştır. Araştırmanın uygulaması 14 haftalık bir süreçte gerçekleştirilmiştir. Tüm gruplar aynı plan

üzerinden eş zamanlı, farklı günlerde etkinlikleri gerçekleştirmişlerdir. Ölçme araçlarından elde edilen veriler uygulama öncesi ve sonrası toplanarak analiz edilmiştir.

Araştırmanın nitel araştırma bölümü gerçek bir durumun gerçek ortamında "nasıl?" ve "niçin?" sorularıyla araştırılması olarak tanımlanan (Berg, 2001; Dawidowicz, 2011) "durum araştırması" deseniyle yürütülmüştür. Durum çalışması deseninde yer alan durum kavramı, bir ya da birden fazla durumun derinlemesine araştırılması (Creswell, 2013) anlamına gelmektedir. Böylelikle araştırmalarda daha kapsamlı bilgiler elde edilmektedir (Özdemir & Tuti, 2023). Durum çalışmasıyla bir program değerlendirilebilir, bireylerin davranışlarını belirleyen etmenler gözlemlenebilir ve bireylerin bakış açıları ya da gereksinimleri hakkında fikir yürütülebilir. (Ceylan Çapar & Ceylan, 2022; Dawidowicz, 2011). Durum deseninde yer alan araştırmalar dört aşamada gerçekleşmektedir (Yin, 1994).

- 1. Aşama: Araştırma sorularının belirlenmesi (Ne?, Nasıl?, Niçin?)
- 2. Aşama: Verilerin analiz edilmesi (Bulgular)
- 3. Aşama: Bulguların durumla bağdatırılması (Genel resim)
- 4. Aşama: Bulguların yorumlanması

Durum çalışmalarında bütüncül ve iç içe geçmiş analiz desenleri mevcuttur. Bu analiz desenlerinin de tekli ve çoklu durum desenleri vardır. Lamker (2014) tarafından ortaya konan durum analiz desenleri Şekil 10'da yer almaktadır (akt. Ceylan Çapar & Ceylan, 2022).



Şekil 10. Durum analiz desenleri (Lamker, 2014)

Şekilde görüldüğü üzere durum çalışmaları bütüncül tekli ve iç içe geçmiş çoklu durum çalışmaları olarak ikiye ayrılmaktadır. İç içe geçmiş durum deseninde bir durum, analiz birimi ile farklılık göstermektedir. Öte yandan bir durum aynı bağlam içerisinde yer aldığı için birden fazla analiz birimi içermektedir.

Araştırmada her bir çalışma grubunda (Grup1, Grup2, Karma) yer alan öğrencilerden elde edilen nicel veriler ışığında yapılacak olan profilleme çalışması sonucu STEM Etkinlikleri sonrası görüşlerinin değerlendirmesini esas alan "iç içe geçmiş çoklu durum araştırması deseni" kullanılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Çalışmada Türk ve Suriyeli öğrenciler ile çalışılmıştır. Robotik STEM Uygulamalarının gerçekleştirildiği gruplar ve belirlenen öğrenci profilleri sonrası nitel verilerin toplandığı öğrenciler ayrı başlıklar halinde açıklanmıştır.

Robotik STEM Uygulamaları (R-STEM-U)

Araştırmada kullanılan zayıf deneysel tek gruplu ön test-son test deseninde tek bir grup yer almaktadır. Araştırmada kontrol grubu olmaması iç güvenirliğe bir tehdittir. Bu olumsuz etkiyi elimine etmek için yapılabilecek en sağlam işlem olan öğrenci milliyetine göre gruplar oluşturulmuştur.

Araştırmanın bu bölümü için (R-STEM-U) çalışma grubunun, 3 farklı gruptan oluşturulması kararlaştırılmıştır

- *1. Grup:* Ankara ili Mamak ilçesinde yer alan Coşkun Ertepınar Ortaokulu 7. Sınıfta öğrenim gören 21 *Türk* öğrenciden oluşmaktadır.
- *2. Grup:* Ankara ili Mamak ilçesinde 7. Sınıfta öğrenim gören 21 *Suriyeli* öğrenciden oluşmaktadır
- *3.Grup:* Ankara ili Mamak ilçesinde yer alan Coşkun Ertepınar Ortaokulu 7. Sınıfta öğrenim gören 25 *Türk ve Suriyeli* öğrencilerden oluşan karma bir grup oluşmaktadır.

3.2.1. Katılımcılara İlişkin Demografik Özellikler

Araştırmaya katılan katılımcıların sahip olduğu demografik özellikler (Grup, uyruk, cinsiyet, Fen notu, Anne-babanın yaşama durumu, eğitim durumu, birliktelik durumu, meslekleri, evdeki kitap sayısı ve evde okul hakkında konuşma sıklığı) Tablo 10'da verilmiştir.

Tablo 10

Katılımcılara Ait Betimsel Veriler

Değişkenler	Grup 1 (Türk)	f	Grup 2 (Suriyeli)	f	Karma Grup	f
Katılımcı Sayısı	21	21	21	21	25	25
Uyruk	Türk	21	Suriyeli	21	Türk Suriyeli	15 10
Cinsiyet	Kız Erkek	14 7	Kız Erkek	7 14	Kız Erkek	12 13
Anne-Baba Yaşama	İkisi de yaşıyor	21	İkisi de Annem	18 3	İkisi de yaşıyor	25
Birlikte Yaşama	Birlikte Ayrı	17 4	Birlikte Ayrı	17 4	Birlikte Ayrı	24 1
Babanın Mesleği	İşçi Esnaf Serbest Meslek	14 3 3	İşçi Esnaf Diğer	16 1 1	İşçi Serbest Diğer	12 5 5
Annenin Mesleği	Ev hanımı İşçi Memur	18 1 1	Ev hanımı Diğer	10 10	Ev hanımı Serbest	23 1
Fen Notu (Akademik Başarı)	55-69 70-84 85-100	11 6 3	46-54 70-84 85-100	4 6 9	46-54 55-69 70-84 85-100	3 3 9 9
Baba Eğitim Durumu	İlk Orta Lise	4 7 10	İlk Orta Lise Üniversite	3 4 4 8	İlk Orta Lise	9 10 6
Anne Eğitim Durumu	İlk Orta Lise	5 8 8	İlk Orta Lise Üniversite	2 6 4 9	İlk Orta Lise	10 8 7
Evdeki Kitap Sayısı (Adet)	11-25 26-100 100+	6 9 4	0-10 11-25 26-100 100+	6 4 8 3	0-10 11-25 26-100	4 9 9
Okul Hakkında Konuşma Sıklığı	Her gün Hafta 2-3 2-3 Haftada 1 (3)	14 3 3	Her gün Haftada 2-3 Hiç	12 5 3	Her gün Haftada 2-3 Hiç	17 3 3

Tablo 10 incelendiğinde Grup 1 için;

Bu grupta yer alan katılımcılar Türk öğrencilerden oluşmakta olup kız öğrenci sayısı (n=14) erkek öğrenci sayısının (n=7) iki katı kadardır. Anne ve babalarının her ikisinin yaşadığı belirlenen öğrencilerin büyük bir bölümünün anneleri ev hanımı babaları ise işçidir. Dikkat çeken bir özellik olarak öğrencilerin tamamının fen dersi başarı notları 55 puan ve üzerindedir. Bunun yanında evde okul hakkında konuşma sıklığı da çoğunlukla her gündür (f=14).

Tablo 10 incelendiğinde Grup 2 için;

Bu grupta yer alan katılımcılar Suriyeli öğrencilerden oluşmakta olup erkek öğrenci sayısı (n=14) kız öğrenci sayısının (n=7) iki katı kadardır. Grupta yer alan öğrencilerin yarısına yakınının fen dersi başarı notu 85-100 puan aralığındadır. Dikkat çeken bir diğer nokta da bu grupta yer alan öğrencilerden baba eğitim durumu üniversite olan öğrencilerin sayısı (n=8) diğer gruplara göre fazladır. Bunun yanı sıra evde okul hakkında konuşma sıklığında da her gün konuşan öğrenci sayısı oldukça fazladır (f=12).

Tablo 10 incelendiğinde Karma grup için;

Bu grup 15 Türk ve 10 Suriyeli katılımcı olmak üzere toplam 25 öğrenciden oluşmaktadır. Grubun cinsiyet açısından dağılımı incelendiğinde diğer gruplara göre daha dengeli olduğu gözlemlenmektedir. Bu grupta yer alan öğrencilerin tamamının anne ve babaları yaşamına devam etmektedir. Anne ve baba eğitim durumlarına göre oldukça heterojen bir grup olduğu belirlenen öğrencilerin diğer çalışma grupları ile benzer şekilde evde okul hakkında konuşma sıklığı her gün olan öğrenci sayısı oldukça fazladır (f=17).

Araştırmanın nitel kısmına ilişkin çalışma, Suriyeli ve Türk öğrencilerle gerçekleştirilmiştir. Araştırma gruplarında yer alan Suriyeli ve Türk öğrencilerin psikolojik bağlılığın alt boyutları bağlamında kümeleme analizi aracılığıyla öğrenci profilleri belirlenmiştir. Kümeleme analizi sonucu oluşan profillerden kümeyi en iyi temsil eden öğrenciler seçilerek gerçekleştirilen robotik uygulamalara ilişkin yarı yapılandırılmış görüşme formu aracılığıyla öğrenci görüşleri alınmıştır. Öğrencilerden alınan görüşler nitel veri analiziyle analiz edilmiştir.

3.3. Veri Toplama Araçları:

Araştırmada karma yöntem araştırması göre nicel ve nitel veri toplama araçları kullanılmıştır. Araştırmada nicel veri toplama araçları olarak araştırmacı tarafından çalışma kapsamında Türkçe'ye uyarlanan "Arapça Konuşan Öğrencilerin Fene Yönelik Tutum Ölçeği" ile Önen (2014) tarafından uyarlanan "Öğrencinin Okula Bağlılığı Ölçeği" kullanılmıştır. Veri toplama öncesi gerekli izinler alınmış ilgili izinler ekte yer almaktadır (Ek-1, Ek-2, Ek-3). Araştırmada nitel veri toplama aracı olarak ise öğrenci görüş formu ve öğretmen gözlem kontrol listesi kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan veri toplama araçları nicel ve nitel veri toplama araçları olmak üzere iki ayrı gruba ayrılmıştır.

3.3.1. Nicel Veri Toplama Araçları:

Bu bölümde araştırmada yer alan çalışma gruplarına Arapça konuşan öğrenciler için fen'e yönelik tutum ölçeği ile öğrencinin okula bağlılığı ölçeğine dair bilgiler yer almaktadır.

3.3.1.1. Arapça Konuşan Öğrencilerin Fene Yönelik Tutum Ölçeği (Özgün Ölçek)

Araştırmada nicel veri toplama aracı olarak Abd-El Khalick, Summers, Said, Wang & Culberton (2015) tarafından geliştirilen "Amerika'da" Arapça Konuşan Öğrencilerin Fene Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Ölçek, Abd-El Khalick ve arkadaşları tarafından 2015 yılında Arapça konuşan öğrencilerin fene yönelik tutumlarının belirlenmesi amacıyla geliştirilmiştir. Ölçek, 5'li Likert tipi derecelemeyi kullanan 32 maddeden oluşmaktadır ve fene yönelik tutumları 5 boyut altında ölçmek üzere geliştirilmiştir. Bu boyutlar;

- Fen bilimlerine yönelik tutumlar
- Fene olumsuz bakış
- Fen yeteneğine olan inançlar
- Fene yönelik davranışsal inançlar
- Fen çalışmalarını sürdürme niyetleri

Ölçekten elde edilen ölçümlerin yapı geçerliğine ilişkin Doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile model uyum indeksleri, güvenirliğine ilişkin kanıtlar için ise Cronbach Alfa katsayısı dikkate alınmıştır. Özgün ölçeğin tamamına ilişkin güvenirlik katsayısı ,93'tür. Öte yandan ölçeğin alt boyutlarına ilişkin güvenirlik kanıtları olan Cronbach Alfa katsayıları ise ,63 ile ,91 arasındadır.

3.3.1.2. Fene Yönelik Tutum Ölçeğinin Uyarlanması

Ölçeğin Türk öğrencilere uygulanması amacı ile Türkçe'ye uyarlanarak farklı dil ve kültürdeki öğrencilerin fene yönelik tutumlarındaki değişimlerin incelenmesi hedeflenmektedir. Bu sebeple başlangıçta ölçek maddeleri iki doktora öğrencisi/öğretmen ve 2 akademisyen tarafından ölçeğin yapısı ve kapsamı bozulmadan Türkçe'ye çevrilmiş ve maddeler son haline getirilmiştir. Elde edilen 32 Türkçe madde Ölçek Uyarlama Formu'na İngilizce'leri ile birlikte yazılmış ve MEB'te görev yapan dokuz İngilizce öğretmeninin değerlendirmesine sunulmuştur (EK-6). Öğretmenlerin her bir ölçek maddesine 0-5 puan arası puanlama yapmaları istenmiş, devamında her bir madde için "Siz olsaydınız" ifadesi konularak öğretmenlerin de ölçeğin anlaşılabilir olmasına katkıda bulunmaları istenmiştir. Ölçek maddeleri uzmanlar tarafından da yeterli ve uygulanabilir olarak nitelendirilmiştir. Elde edilen ölçek maddeleri uygun yönerge ve demografik özelliklerin bulunduğu kişisel bilgi formu ile birlikte Ankara'nın Mamak ilçesinde üç farklı ortaokulda öğrenim gören 248 öğrenciye gönüllülük esasına dayalı olarak uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen veriler analiz edilerek ölçeğin Türkçe'ye uyarlanması test edilmiş, kapsam ve yapı geçerliği de incelenmiştir.

Öğrencilere uygulanan ölçeğin yapı geçerliğini test etmek amacıyla doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmış ve ölçek maddelerinin hangi faktöre ait olduğu, standartlaştırılmış yükleri ve elde edilen t puanları Tablo 12'de sunulmuştur.

Tablo 11

DFA Analiz Sonuçları

Ölçeğin Boyutları		Standartlaştırılmış Yükler	t-değerleri	p değeri
EĞİLİM	Madde 1	,80	15,06	
	Madde 3	,68	11,94	
	Madde 8	,80	15,00	
	Madde 9	,75	13,62	
	Madde 11	,67	11,77	
	Madde 15	,79	14,67	
	Madde 16	,86	16,66	
	Madde 21	,62	10,63	
	Madde 24	,71	12,71	
OLUMSUZ GÖRÜŞ	Madde 2	,68	11,76	
	Madde 6	,72	12,64	
	Madde 7	,46	7,38	
	Madde 10	,47	7,55	
	Madde 12	,73	12,86	
	Madde 25	,78	14,17	
	Madde 27	,53	8,65	p<,05
	Madde 30	,87	16,98	
	Madde 31	,59	9,57	
KONTROL İNANÇLARI	Madde 5	,76	13,16	
	Madde 18	,84	14,91	
DAVRANIŞ İNANÇLARI	Madde 13	,61	10,35	
	Madde 19	,55	8,80	
	Madde 22	,47	7,56	
	Madde 26	,78	14,19	
	Madde 28	,76	13,68	
	Madde 32	,60	10,16	
HEDEF (AMAÇ)	Madde 4	,52	8,29	
	Madde 14	,64	10,18	
	Madde 17	,68	11,04	
	Madde 20	,46	7,81	
	Madde 23	,48	7,88	
	Madde 29	,91	15,25	

Tablo 11'e göre yapılan DFA sonucunda ölçek maddelerinin kaynak ölçekle (ASSASS) benzer şekilde aynı faktörlere benzer yükler verdiği sonucuna ulaşılmıştır. Yine tabloya göre ölçek maddelerinin standartlaştırılmış yük değerleri kabul edilebilir düzeyde olduğu ve ölçülmek istenen değişkeni iyi düzeyde ölçtüğü ortaya konulmuştur (Bentler, 1999; Sümer, 2000).

Elde edilen veriler ışığında uyarlanan ölçeğin madde uyum indeksleri incelenmiş olup özgün ölçek değerleri ve kabul edilebilir değer aralıkları kaynakları ile birlikte Tablo 13'te verilmiştir.

Tablo 12

Model Uyum İndeksleri

Uyum İndeksleri	Özgün Ölçek	Çalışmadan Elde Edilen Değerler	Kabul Edilebilir Uyum	Kaynaklar
χ^2/sd	2,44	2,17	≤5	Bollen (1989), Sümer (2000)
RMSEA	,032	,062	≤,08	Browne ve Cudeck (1993), Hu ve Bentler (1999), Sümer, (2000), Byrne (1998)
GFI	-	,90	≥,85	Anderson ve Gerbing (1984), Jöreskog ve Sörbom (1993), Cole (1987), Marsh, Hau & Greyson (2005)
AGFI	-		≥,80	
NFI	-	,90	≥,90	Bentler (1992), Hu ve Bentler (1999) Sümer (2000)
CFI	,93	0.89	≥,90	

Arapça konuşan öğrencilerin fene yönelik tutum ölçeğinin beş (5) bileşenli bir yapıyı ölçtüğü belirlenmiştir (Abd-El Khalick vd., 2015). Buna dayalı olarak gerçekleştirilen DFA ile hesaplanan madde uyum indekslerinin (RMSEA=,062, GFI=,90, NFI=,90 ve CFI=,89) elde edilmesi sebebiyle ölçeğin veri setlerine kabul edilebilir düzeyde uyum sağladığı belirlenmiştir.

Arapça konuşan öğrencilerin fene yönelik tutum ölçeğinin uyarlanması çalışmasında ölçek maddeleri, faktörler, faktör yük değerleri ve hata değerleri analizi Lisrel 8.80 uygulaması ile gerçekleştirilen yapısal eşitlik EK-22'de yer almaktadır. Arapça konuşan öğrenciler için fene yönelik tutum ölçeğine dair yapısal eşitlik modeli incelendiğinde ölçeğin yapı geçerlik kanıtı olarak model uyum indekslerinin (RMSEA, CFI, NFI ve GI) kabul edilebilir düzeyde çıkması, faktörler arası korelasyon katsayıları (r=.15-.89), faktör yük değerlerinin

(λ=.43- .91) olduğu ve hata değerlerinin de (ε=.17-.79) olduğu belirlenmiştir. Bu sebeple 5 bileşenli yapının ilgili verilere yeterli seviyede uyum sağladığı belirlenmiştir.

3.3.1.3. Öğrencinin Okula Bağlılığı Ölçeği

Araştırmada nicel veri toplamak amacıyla kullanılacak bir diğer ölçek, Appleton vd. (2006) tarafından geliştirilmiş, Önen, (2014) tarafından Türkçe'ye uyarlanmış olan Öğrencinin Okula Bağlılığı Ölçeğidir. Öğrencinin okula bağlılığını psikolojik ve bilişsel boyutlarda ölçen bu ölçek 35 maddeden oluşan 4'lü Likert tipinde (1: büyük ölçüde katılıyorum, 4:büyük ölçüde katılmıyorum) bir ölçme aracıdır. Önen (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışmada söz konusu ölçme aracı öğrencilerin okula bağlılığını 6 boyutlu bir yapı olarak ölçmeyi amaçlamaktadır. Öğrencinin psikolojik boyutta okula bağlılığının öğrenme için akran desteği, aile desteği ve öğretmen-öğrenci ilişkisi bileşenlerinden oluştuğu, bilişsel boyutta okula bağlılığının ise geleceğe yönelik akademik istekler ve amaçlar, okul çalışmalarının kontrolü ve ilişkililiği ve dışsal motivasyon bileşenlerinden oluşmakta ve bu doğrultuda ölçümler sağlamaktadır. Yapılacak olan bu çalışmada ölçeğin psikolojik boyutta sağlayacağı veriler üzerinde durulacaktır. Buradan hareketle ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayıları; Psikolojik bağlılık=,85; akran desteği=,70; aile desteği= ,74 ve öğretmen-öğrenci ilişkileri=,84'tür.

Geçmişten günümüze geçerlik ile ilgili yapılan tartışmalar incelendiğinde ölçüt dayanaklı geçerlik temelinde olan geçerlik sınıflamaları, daha sonra psikolojik yapılarla ilişkilendirilerek yapı geçerliği temeline doğru kaymıştır (Kelecioğlu & Göçer Şahin, 2014). Messick (1995) geçerliği, veri toplama ve yorumlama bölümlerinde geniş bir biçimde tanımlanabileceğini belirterek kapsam ve ölçüt dayanaklı geçerliğin yapı geçerliğinin alt bölümü olarak tanımlamıştır. Birleştirilmiş geçerlik olarak adlandırılan bu yaklaşıma göre testin geçerliğini ortaya koymak için toplanan tüm verilerin aslında Yapı Geçerliğini ortaya koyacağı belirlenmiştir (Messick, 1995; Kelecioğlu & Göçer Şahin, 2014).

3.3.1.4. Ölçme Araçlarının Güvenirlik Düzeyleri

Çalışma gruplarına uygulanan Fene Yönelik Tutum Ölçeği (FYTÖ) ile Okula Bağlanma Ölçeği'nin (OBÖ) güvenirlik analizine ilişkin değerler Tablo 20'de yer almaktadır. Nicel bir ölçeğin güvenirlik kanıtları Cronbach Alpha katsayısıyla hesaplanmaktadır.

Tablo 13

Ölçme Araçlarının Güvenirlik Katsayılarına İlişkin Bulgular

Ölçek	Ölçüm	Madde Sayısı	Cronbach's Alpha
FYTÖ	Ön Test	32	,925
	Son Test	32	,865
OBÖ	Ön Test	35	,874
	Son Test	35	,864
Psikolojik Bağlılık (OBÖ)	Ön Test	19	,825
	Son Test	19	,843

Tablo 13 incelendiğinde Fene Yönelik Tutum Ölçeği ile Okula Bağlılık Ölçeği'nden elde edilen ölçümlerin güvenirlik katsayısı ,80'in üzerinde olduğu görülmektedir.

3.3.2. Nitel Veri Toplama Araçları:

Nitel veri toplama araçları olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Nitel verilerin toplanmasında araştırmacı gözleminden de yararlanılmıştır.

3.3.2.1. Yarı yapılandırılmış Görüşme Formu:

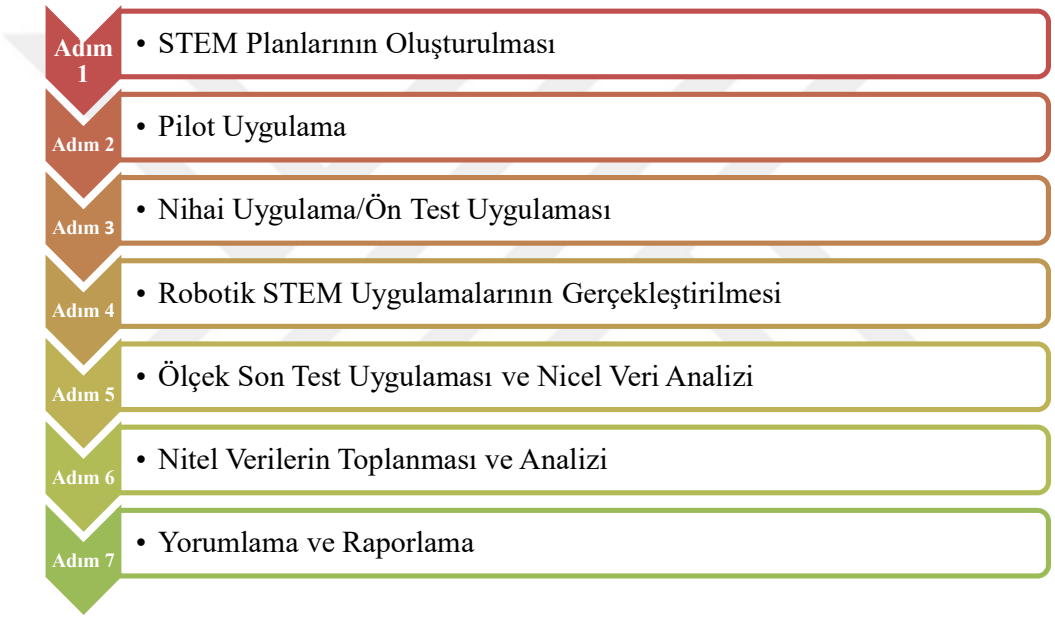
Araştırmanın son aşamasında Suriyeli ve Türk öğrencilerin hem fen tutumları hem de STEM ilgileri hakkında kuvvetli çıkarımlar ortaya koymak ve bunun yanında öğrenme için akran ve öğretmen ilişkilerinin belirlenmesi için araştırmacı tarafından hazırlanmış olan yarı yapılandırılmış görüşme formu öğrencilere uygulanmıştır. Dokuz sorudan oluşan bu formda öğrencilerin gerçekleştirilen STEM Etkinlikleri, fene yönelik tutumları ve okula psikolojik bağlılıklarına yönelik görüşleri alınmıştır. Hazırlanan formun yapı geçerliliğini sağlamak amacı ile uzman görüşlerine (1 fen eğitiminde alan uzmanı, 2 robotik kodlama ile ilgili çalışmalar yapmış alan uzmanı ve 1 ölçme ve değerlendirme uzmanı) başvurulmuştur. Gerekli düzeltmeler ile görüşme formu yapılandırılmıştır. İçerik analizinde verilerin içerisinde saklı olabilecek gerçekler ortaya çıkarılmaya çalışılır. Yıldırım ve Şimşek (2008)'e göre içerik analizinde veriler dört aşamada analiz edilir. Bunlar; verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi, bulguların tanımlanması ve yorumlanmasıdır. Burada verilerin anlamlı bütünler halinde gruplandırılıp kodlar alanyazın incelenerek öğrencilerin yaşamış olduğu sorunlar gruplandırılacaktır.

3.4. Uygulama Aşamaları ve Süreci

Bu bölümde Grup 1, Grup 2 ve karma gruplarla Robotik STEM Uygulamalarının hangi aşamalarla gerçekleştirileceği, pilot (deneme) uygulama ve nihai uygulamalar hakkında bilgi verilmiştir.

3.4.1. Uygulama Akış Şeması

Araştırmanın uygulama sürecine ait şema Şekil 11'de gösterilmiştir.



Şekil 11. Araştırma sürecine ilişkin şema

3.4.2. STEM Uygulamalarının/Planlarının Geliştirilmesi

Bu araştırmada gerçekleştirilecek STEM Etkinlikleri, Arduino Setler belli bir plan dâhilinde tasarlanarak öğrencilerin Robotik ve Kodlama çalışmalarıyla fen tutumları arasındaki bağlantı incelemek, farklı dillere ve farklı kültürlere ait bireylerin bu etkinliklerle birlikte aynı ortamda yaşama ve çalışma durumları araştırılmaktadır. Buradan hareketle ilgili literatür incelenmiş ve yapılan çalışmalara değerlendirilmiştir. Yapılan inceleme sonucunda öğrencilerle STEM etkinliklerinin yaygın olarak kullanıldığı ancak STEM'in bir aracı olan robotik ve kodlama çalışmaları ile deneysel bir çalışma olmadığı görülmüştür (Eroğlu & Hamzaoğlu, 2021). Bunun birlikte ülkemizde 2011 yılından bu yana ülkemizde misafir ettiğimiz ve eğitim sistemimize entegre ettiğimiz göçmen

öğrencilerle ilgili de bu denli kapsamlı deneysel bir çalışma olmadığı fark edilmiştir. Hatta yapılan çalışmalarda ya yalnızca göçmen öğrencilerle çalışılırken ya da yalnızca Türk öğrencilerle çalışılmıştır.

Araştırmada gerçekleştirilecek STEM Uygulamaları fen bilimleri dersi müfredatının yanında öğrenciye günlük hayatta gördüğü nesnelerin, devrelerin veya makinelerin çalışma prensibini kavratmak üzere tasarlanmıştır. Genellikle Fizik konuları ile ilgili olan bu çalışmalarda farklı kaynaklar ve çalışmalar incelenmiş ve öğrencilerin düzeylerine en uygun olacak şekilde basit devrelerden karmaşık devrelere olmak üzere öğrencilere sunulmuştur. 7. Sınıf düzeyine uygun olacak şekilde başlangıçta "temel devre elemanları tanıtımı" ile başlanmış, sonrasında "basit devrelerle hareket eden cisimler" etkinliği düzenlenmiş ve son olarak "Arduino Setler ile çeşitli çalışmalar" yapılmıştır. Araştırma için geliştirilen ve araştırmada kullanılan STEM planlarıyla ilgili temel bölümler Tablo 14'te gösterilmiştir.

Tablo 14

Robotik STEM Uygulama Planlarının Genel Şablonu

Bölüm	Açıklama
Projenin Konusu	Projenin genel kapsamı adı, amacı, içeriği ve araç gereçler yer alır
Senaryo	Gerçekleştirilecek etkinlikler bir olay örgüsü içerisinde verilerek katılımcının dikkati çekilir
Araştırma Sorusu	Senaryo ve olay örgüsü ile ilgili katılımcılara sorulan sorularla konu üzerinde düşünmesi sağlanır
İçerik(Gözle ve Kaydet)	Etkinlik gerçekleştirilerek devre kurulur ve çalışması sağlanır. Devrede olası farklı durumlar gözlemlenir ve kaydedilir.
Tartış-İlerlet-Geliştir (TİG)	Katılımcıdan etkinlikte yer alan bir devrenin daha farklı durumlar için nasıl kullanılabileceği hakkında arkadaşlarıyla tartışması istenir ve bu etkinlikle öğrendikleriyle başka neler yapılabileceği öğrenilir.
Değerlendirme	Katılımcının etkinlikte performansı ve ortaya çıkan ürün değerlendirilir.

Etkinlikler bir "olay örgüsü" ile başlar ve "birkaç soru" ile devre ya da makine hakkında düşünmesi sağlanır. Öğrencinin düşünmesi sağlandıktan sonra "etkinlik gerçekleştirilir" ve bazı durumları "gözlemleyip kaydetmesi" istenir. Asıl önemli olan kısımda ise "Tartış-İlerlet-Geliştir (TİG)" öğrenciler bu etkinliğe neler ekleyip çıkarabileceklerini, daha verimli nasıl çalışabileceklerini tartışır ve değerlendirme aşamasıyla etkinlik bitirilir. (EK-12)

3.4.3. Pilot (Deneme) Uygulama

Nihai uygulamaya başlamadan önce karşılaşılabilecek sorunların önceden tespit edilmesi zaman yönetiminin ve uygulama planlarının denetlenmesi amacıyla bir pilot (deneme) uygulaması gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla öğrencilere 4 haftalık bir etkinlik düzenlenmiş ve öğrencilerin etkinliklerle alakalı görüşleri alınmıştır. Bu uygulama 2020 Mayıs gibi planlansa da COVID-19 salgını nedeniyle 2021 yılında gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya 4 farklı 7. Sınıf şubesinden gönüllü olarak 13 öğrenci katılmıştır. Katılımcılar ile ilgili demografik özellikler (uyruk ve cinsiyet) Tablo 15'te yer almaktadır.

Tablo 15

Pilot Uygulamaya Katılan Katılımcılara Ait Demografik Özellikler

Katılımcı	Cinsiyet	N	%
Türk	Kız	5	38,4
	Erkek	4	30,8
Suriyeli	Kız	1	7,7
	Erkek	3	23,1
Toplam		13	100

Tablo incelendiğinde 15 katılımcının 7'si erkek 6'sı kız öğrencidir. Yapılan pilot uygulama sonucunda etkinliklerin aşağıdaki konular çerçevesinde aksayan yönleri tespit edilerek uygulamaya hazır hale getirilmesi sağlanmıştır:

- Zaman/Emek: (Çalışmalar belirlenen zaman aralığında yapılabildi mi?)
- STEM Uygulamaları: (Devreler düzgün çalışıyor mu?/ Etkinlikler amaca uygun mu?)
- Öğrenci: (Öğrenciler verilen görevleri yerine getirebildi mi?/ Çalışma esnasında öğrenciyi zorlayan bir durum var mı?/ Arkadaşlarıyla çalışabildi mi?)
- Öğretmen/Uygulayıcı: (Uygulamada gerek fiziksel ortam gerekse etkinliklerden kaynaklı bir olumsuzluk var mı?/ Öğretmeni uygulama esnasında plan dâhilinde çalışabildi mi?)
- Ölçek: (Etkinlikte kullanılan ölçek/ölçekler çalışmaya uygun mu?/ Öğrenciler ölçek maddelerini kavrayabildi mi?)

Gerçekleştirilen pilot uygulama sonucunda yukarıda belirlenen konular çerçevesinde şu değerlendirmeler yapılmıştır:

- *Zaman/Emek Değerlendirmesi:* Gerçekleştirilen etkinlikler için belirlenen süre Pilot uygulama ile teyit edilmiş ve çalışmalar için belirlenen sürelerin yeterli olduğuna karar verilmiştir. Etkinliklerin uzaması göz önüne alınarak ders saati kapsamında değil etkinlik süresi olarak 1 saat ya da 2 saat olarak ders dışı bir etkinlik şeklinde yapılmasına karar verilmiştir.
- *STEM Uygulamaları Değerlendirmesi:* STEM Uygulamalarında her öğrenci aynı düzeyde olmadığı için başlangıçta elektrik, devreler, devre elemanları ile ilgili ön tanıtım yapılmasının uygun olduğu gözlemlenmiştir. Çalışma için belirlenen STEM Etkinlikleri basitten karmaşığa olacak şekilde tekrar düzenlenmiş ve birbirinin devamı olacak şekilde uygulamalar revize edilmiştir.
- *Öğrenci Değerlendirmesi:* Gerçekleştirilen pilot uygulama sonucunda yapılan gözlemlerde etkinliklerin öğrencilerde heyecan uyandırdığı ve bir sonraki çalışmaya daha istekli geldikleri gözlemlenmiştir. Bunun yanında öğrencilerin genelde kendi arkadaşlarıyla çalışmak istemeleri ve karşı cinsten öğrencilerle çalışmamaları dikkat çekmiştir. Bu durumların aksine Suriyeli öğrenciler yalnız başlarına etkinlik yaparken Türk arkadaşlarından yardım isteyerek iletişim kurdukları gözlemlenmiştir. Yapılan görüşmeler sonucunda ise öğrenciler her gün bu çalışmaları yapmak istediklerini belirtmişler ve ileri seviye kodlama etkinlikleri öğrenmek istediklerini beyan etmişlerdir. Bu sebeplerden ötürü nihai çalışmalarda farklı kültürdeki ve cinsiyetteki öğrenciler için çalışma ortamının düzenlenmesi kararlaştırılmıştır.
- *Öğretmen/Uygulayıcı Değerlendirmesi:* Pilot uygulama etkinlikleri okul saati dışında boş olan bir sınıfta gerçekleştirilmiştir. Sınıf ortamında bu çalışmaların zor olduğu, kullanılan Arduino devre elemanlarının kaybolabileceği ve çalışmanın sağlıklı olmayacağı gözlemlenmiştir. Bu sebeple çalışmanın okul bilgisayar laboratuvarında öğrencilerin bireysel olarak çalışabileceği bir alanda yapılmasına karar verilmiştir.
- *Ölçek Uygulamasının Değerlendirmesi:* Yapılan çalışmalar sonucunda öğrencilerin fene yönelik tutum ölçeğine yaklaşık 5 dakika ayırdıkları bunun yanında okula bağlılık ölçeğine de 4 dakika kadar zaman ayırdıkları gözlemlenmiştir. Öğrencilerin demografik özellikleri ile alakalı bölümde öğretmene sorular sorması da göz önüne alınarak nihai uygulamada öğrencilere ölçekler için 15-20 dakika arasında zaman ayrılması gerektiği belirlenmiştir.

3.4.4. Nihai Uygulama:

Araştırma gruplarında yer alan katılımcılarla gerçekleştirilen robotik STEM uygulamaları etkinliklerinin aşamaları Tablo 16'da yer almaktadır.

Tablo 16

Robotik STEM Uygulamaları Aşamaları

Hafta	Etkinlik Başlığı	Etkinlik İçeriği
1. Hafta	Nicel Veri (Ön test) ve Uygulama Tanıtımı	Fene Yönelik Tutum ve Okula Bağlılık ölçeklerinin ön test uygulamasının yapılması ve 14 haftalık sürecin anlatılması
2. Hafta	Kodlamaya Giriş	STEM Etkinlikleri'ne giriş, robotik ve kodlama ile ilgili ön bilgilerin kazandırılması
3. Hafta	Elektrik Devreleri/İlk Robotum	Basit devre kurma ile ilgili temel bilgilerin hatırlanması ve 1. Projenin gerçekleştirilmesi (Kodlamaya Giriş/Elektronik Süpürge Böceği)
4. Hafta	mBlock Tanıtımı	mBlock uygulamasının genel hatlarının öğrenilmesi (Ara yüz, Kılık, Sahne vs.)
5. Hafta	mBlock Tanıtımı ve Uygulamaları	mBlock kod bloklarının öğrenilmesi ve test edilmesi (Hareket, Görünüm, Olaylar, Kontrol, Ses, Kalem, Algılama, Robotlar Kod Blokları)
6. Hafta	mBlock Tanıtımı ve Uygulamaları	mBlock kod bloklarının öğrenilmesi ve test edilmesi (Hareket, Görünüm, Olaylar, Kontrol, Ses, Kalem, Algılama, Robotlar Kod Blokları)
7. Hafta	mBlock Uygulaması/Çizgi Film	STEM Planında yer alan 2. projenin gerçekleştirilmesi (Çizgi Film/Ek-12)
8. Hafta	Arduino Tanıtımı	Arduino setlerin ve setlerde yer alan devre elemanlarının tanıtılması
9. Hafta	Tinkercad Tanıtımı ve Uygulamaları	Tinkercad uygulaması üzerinden devre simülasyonlarının gösterilmesi ve denenmesi
10. Hafta	Arduino Devre Kurma-Kodlama (Led Yakma)	Arduino setler kullanarak Led yakma ve zaman ayarlamasının denenmesi
11. Hafta	Arduino Devre Kurma-Kodlama (Trafik Işıkları)	STEM planında yer alan 3. Projenin gerçekleştirilmesi (Trafik Işıkları/Ek-12)
12. Hafta	Arduino Devre Kurma-Kodlama (RGB LED)	STEM planında yer alan 3. Projenin devamı olan RGB Ledler ile renk eldesi (
13. Hafta	Arduino Devre Kurma-Kodlama (Akıllı Park Sensörü)	STEM planında yer alan 4. Projenin gerçekleştirilmesi (Akıllı Park Sensörü/Ek-12)
14. Hafta	Nicel Veri (Son Test) ve Nitel Veri Toplanması	Fene Yönelik Tutum ve Okula Bağlılık ölçeklerinin son test uygulamasının yapılması ve nitel verilerin toplanması

Tablo 16 incelendiğinde 14 hafta süren uygulama sürecinin başında tüm gruplar için nicel veri toplama araçlarının ön test uygulamasının yapıldığı, 2. Haftadan itibaren gruplarda yer alan katılımcıların STEM, robotik, kodlama gibi kavramlarla uğraş halinde olduğu görülmektedir. Etkinlikler kodlama programlarının tanıtılması ve öğrenilmesi ile başlayıp, daha sonra fiili devre kurulmasıyla devam etmiştir. Her bir etkinlik için son aşamada da gerçekleştirilen kodlama çalışmasının fiili devreye aktarılmasıyla projelerin çalışıp çalışmadığı test edilmiştir. Tabloda koyu yazılmış olan haftalarda (3., 7., 11. ve 12. Hafta) Ek-12'de yer alan STEM planları çerçevesinde gerçekleştirilen robotik STEM etkinlikleri yer almaktadır. Gerçekleştirilen bu çalışma Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından "doktora tez projesi" kapsamında desteklenmiştir (Proje Kodu: SDK-2021-7123). Ayrıca Robotik STEM etkinliklerinde kullanılacak olan Arduino Setler bu proje kapsamında finanse edilmiştir (Ek-5).

3.5. Verilerin Analizi

Bu bölümde araştırma elde edilen nicel ve nitel veri analizlerinin aşamalarına detaylı olarak yer verilmiştir.

3.5.1. Nicel Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen nicel veriler IBM SPSS v.22 paket programı aracılığıyla analiz edilmiştir. Araştırma hipotezlerinde kullanılacak olan testlerdeki iki temel varsayım bağımlı değişkenlere ait puanları aralık ya da oran ölçeğinde olması ve gruplar arası puan dağılımının normal dağılım göstermesidir (Field, 2009). Öte yandan parametrik test kullanımın varsayımı olan çalışma grubunda yer alan bireylerin sayısının $n \geq 30$ olması durumu dikkate alınmıştır.

Bu çalışmada gerçekleştirilen STEM Etkinlikleri bağlamında bireylerin fene yönelik tutum puanlarının ve Okula bağlılık ölçeğinin psikolojik bağlılık alt boyutundan elde edile puanların ön testten son teste anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla karışık desenler için varyans analizi (Split-Plot ANOVA) gerçekleştirilmiştir. Karışık desenler için varyans analizi zamana bağlı olarak gerçekleştirilen tekrarlı ölçümlerde uygulanan deneysel işlemin etkililiğini ya da işlemxdeğişken etkileşim etkisini test etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bu analizin birden fazla t testi kullanıldığında her defasında ,05 hata payının dahil olduğu göz önüne alındığında tek bir işlemle hatanın artmasının önüne geçilmektedir. Kullanılacak olan bu analiz için 3 varsayım vardır:

- Normallik Varsayımı (Shapiro-Wilks)
- Kovaryans Matrislerinin Homojenliği (Box's M-Test)
- Hata Varyanslarının Homojenliği (Levene Testi)

3.5.1.1. Nicel Verilerin Analizleri için Varsayımların İncelenmesi

3.5.1.1.1. Normal Dağılım Varsayımı

Araştırmada kullanılacak olan karışık desenler için varyans analizi (Split-Plot ANOVA) çalışma gruplarında normallik varsayımının karşılanması gerekmektedir. Normallik varsayımı büyük gruplarda Kolmogorov-Smirnov, küçük gruplarda ise Shapiro-Wilk değerleriyle incelenmektedir. Her bir çalışma grubunun Fene Yönelik Tutum Ölçeği (FYTÖ) ile Okula Bağlanma Ölçeği'ndeki (OBÖ) Psikolojik Bağlılık alt boyutuna ilişkin bağımlı değişkenlerde normal dağılım analizleri Tablo 17'de gösterilmiştir.

Tablo 17

Çalışma Gruplarının FYTÖ ile OBÖ Psikolojik Bağlılık Normal Dağılım(Shapiro-Wilk) Analizlerine İlişkin Bulgular

Test	Gruplar	N	$\bar{X}$	SS	Sig.
FYTÖ Ön test	Grup 1 (Türk)	21	102,95	22,30	,755
	Grup 2 (Suriyeli)	21	110,38	17,73	,854
	Grup 3 (Karma)	25	116,60	21,04	,002
FYTÖ Son test	Grup 1 (Türk)	21	131,29	10,78	,303
	Grup 2 (Suriyeli)	21	130	11,83	,842
	Grup 3 (Karma)	25	137,36	9	,843
OBÖ Psikolojik Bağlılık Ön Test	Grup 1 (Türk)	21	57,81	7,76	,755
	Grup 2 (Suriyeli)	21	60	8,40	,513
	Grup 3 (Karma)	25	57,48	7,61	,613
OBÖ Psikolojik Bağlılık Son Test	Grup 1 (Türk)	21	56,67	8,59	.936
	Grup 2 (Suriyeli)	21	63,38	6,05	.282
	Grup 3 (Karma)	25	61,32	8,68	.084

Tablo 17 incelendiğinde Grup 1 ve Grup 2 için tüm bağımlı değişkenler için normallik varsayımı karşılanmaktadır (p>,05). Ancak Grup 3 için Fene Yönelik Tutum Ölçeği'nin toplam ön test puanlarında normallik varsayımı karşılanmamaktadır. Bu sebeple Grup 1 ve Grup 2 için parametrik bir test olan karışık desenler için varyans analizi (split-plot ANOVA) yapılırken, Grup 3 için normallik varsayımı karşılanamadığından nonparametrik bir test olan "Wilcoxon İşaretli Sıralar testi" analizi uygun görülmektedir.

3.5.1.1.2. Grup 1 ve Grup 2 için Fen Tutumları ve Psikoloji Bağlılık Alt Boyutuna İlişkin Kovaryans Matrislerinin Homojenliği Varsayımı (Box's Test)

Normallik varsayımını sağlayan Grup 1 ve Grup 2'nin fene yönelik tutumları ile Okula Bağlanma Ölçeği'nin Psikolojik Bağlılık alt boyutuna ilişkin varyansların homojenliği Box's test ile ölçülmektedir. Bu analiz sonucunda aynı çalışma gruplarında tekrarlanan ölçümler alındığında varyansların homojen olması (p>,05) olması beklenmektedir. Grup 1 ve Grup 2 için Fen tutumları ile Psikolojik bağlılıklarına ilişkin varyansların homojenliği testi Tablo 18'de yer almaktadır.

Tablo 18

Grup 1 ve Grup 2 için Fen Tutumları ile Okula Bağlanma Ölçeği'ne İlişkin Varyansların Homojenliği Testi

Test	Box's M	F	df1	df2	p
FYTÖ	3,479	1,097	3	288,000	,349
OBÖ	7,117	2,244	3	288,000	,081

Tablo 18 incelendiğinde Türk ve Suriyeli gruplar (Grup 1 ve Grup 2) için fene yönelik Tutum Ölçeği ile Okula Bağlılık Ölçeği'ne ilişkin varyansları eşittir ve varyansların homojenliği varsayımı karşılanmaktadır (p>,05)

3.5.1.1.3. Grup 1 ve Grup 2 için Fen Tutumları ve Psikoloji Bağlılık Alt Boyutuna İlişkin Hata Varyanslarının Homojenliği Varsayımı (Levene Testi)

İki veya daha fazla grup olduğunda her bir bağımlı değişken için hata varyanslarının homojenliği testine (Levene's test) bakılmaktadır. Grup 1 ve Grup 2 için fene yönelik

Tutumlar ile Okula Bağlılık Ölçeğinin ön test ve son test uygulamalarına ilişkin hata varyanslarının homojenliği testi Tablo 19'da yer almaktadır.

Tablo 19

Grup 1 ve Grup 2 için Fen Tutumları ile Okula Bağlanma Ölçeği'ne İlişkin Hata Varyanslarının Homojenliği Testi (Levene Testi)

Test	F	df1	df2	p
FYTÖ Ön Test	,492	1	40	,487
FYTÖ Son Test	,252	1	40	,619
OBÖ Ön Test	,489	1	40	,489
OBÖ Son Test	1,332	1	40	,255

Tablo 19 incelendiğinde Grup 1 ve Grup 2 için her bir bağımlı değişken (Tutum ön test, Tutum son test, Okula Bağlılık ön test, Okula Bağlılık son test) için hata varyanslarının homojenliği varsayımı sağlanmaktadır (p>,05). Bu sebeple Grup 1 ve Grup 2 için her bir varsayım sağlandığından karma desenler için iki yönlü varyans analizi (split-Plot ANOVA) yapılması uygun görülmektedir. Ayrıca split-Plot ANOVA sonrası gruplardaki değişimin anlamlılığın tekrar düzenlenmesi için Bonferroni testi uygulanmıştır. Bonferroni testi analiz sonrası anlamlılığı yeniden ayarlayarak gruplar arası farkı net bir biçimde ortaya koymaktadır

Araştırmada varsayımların sağlanamadığı durumlarda Wilcoxon İşaretli Sıralar Test'i kullanılmıştır. Bu test ilişkili iki ölçüm setine ait puanların arasıdaki farkın anlamlılığını test etmek için kullanılmaktadır. Bağımlı değişkene ait ölçümlerin aralık ve ya oran ölçeğinde olup varsayımlar sağlanamadığı durumlarda bu test kullanılmıştır.

3.5.2. Kümeleme Analizi

Araştırmanın altıncı alt probleminde yer alan "Çalışma grubundaki öğrenciler fene yönelik tutumları ve okula bağlılığın psikolojik bağlılık alt bileşenleri kapsamında nasıl bir profile sahiplerdir?" ifadesi için birbirleriyle benzer özellikler gösteren bireyleri bir araya toplamaya ve yeni profiller oluşturmaya yarayan çoklu analiz yöntemi olan kümeleme analizi kullanılmıştır. Bu analiz SPSS v.22 paket programında gerçekleştirilmiştir. Ayrıca bu çalışmada kümeleme analizinde kullanılan çeşitli yöntemlerden hiyerarşik ve hiyerarşik

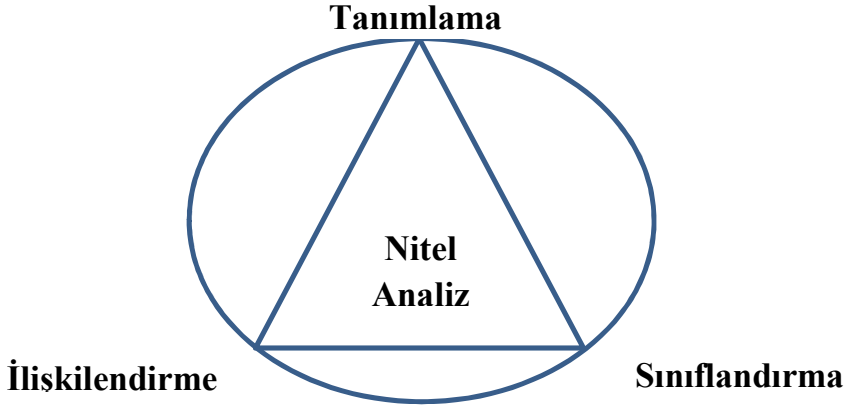
olmayan kümeleme yöntemlerini birleştiren iki aşamalı kümeleme analizi kullanılmıştır (Önen, 2018).

Kümeleme analizinde bireylerin fene yönelik tutum ölçeğinin deneysel işlem sonrası uygulamasından elde ettikleri puanlar, Okula bağlılığın psikolojik bağlılık bileşeni içerisinde yer alan aile desteği, öğretmen-öğrenci ilişkileri ve akran desteği'nden elde ettikleri son puanlar dikkate alınarak analiz gerçekleştirilmiştir. Kümeleme analizinde Silhoutte genişlik endeksi de dikkate alınarak sınıflamanın ne kadar uygun olduğu test edilmiştir (Bulut, 2019). Elde edilen küme sayısı ile öğrenci profilleri oluşturulmuş ve hangi gruptaki öğrencinin ölçek son test puan ortalamalarına göre hangi kümede yer aldığı belirlenmiştir. Gerçekleştirilen kümeleme analizi sonucu elde edilen öğrenci profillerinden kümeyi en iyi temsil eden öğrencilerden nitel veriler toplanmıştır.

3.5.3. Nitel Verilerin Analizi

Nitel veri analizi, çalışma ile ilgili elde edilen verileri anlamlandırmak ve bu anlamların ne ifade ettiğini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bir sınıflandırma ve yorumlama işlemleridir (Çelik, Başer Baykal & Kılıç Memur, 2020). Nitel veri analizinde elde edilen veriler başlangıçta "yüzeysel" sonrasında "detaylı" olarak analiz edilerek bir araya gelen verilerin (kategorilerin) birleştirilerek bir örüntü oluşturmasını ve bu örüntülerin tanımlanmasını kapsar (Creswell, 2013; Flick, 2013; Patton, 2014).

Nitel verilerin analiz süreci bir çember içerisinde yer alan üçgen olarak betimlenmektedir (Dey, 1993). Üçgenin her bir köşesi nitel analizi temsil ederken her bir köşedeki işlemler birbirleriyle bağlantılıdır. Dey (1993)'in tasvir ettiği yapı Şekil 12'de gösterilmektedir.



Şekil 12. Nitel veri analiz döngüsü (Dey, 1993)

Araştırmada çalışma gruplarında yer alan öğrencilerden elde edilen nicel verilerin desteklenmesi ve bu verilerin altında yatan nedenlerin belirlenmesi amacıyla nitel görüşme formu ve STEM planlarında yer alan etkinlik sonu değerlendirmeler kullanılarak nitel veriler toplanmıştır. Araştırmada nicel veriler ışığında gerçekleştirilen kümeleme analizi sonucunda elde edilen öğrenci profillerinden öğrenciler seçilerek nitel veriler toplanmış ve elde edilen verilerden içerik analizi aracılığıyla daha detaylı bilgilere ulaşılmaya çalışılmıştır.

İçerik analizinde toplanan nitel veriler detaylı olarak incelenir. İnceleme sonucunda kavramlardan kodlara, kategorilere ve temalara ulaşılır. Buradan hareketle veri setinde sıklıkla tekrarlanan ve vurgulanan kelimeler (kodlar), kavramlar (kategoriler) ve temalar bir araya getirilerek yorumlanır (Baltacı, 2019; Bengtsson, 2016; Merriam & Greiner, 2019). Nitel veri analizlerinden içerik analizi; kodlama, kategori ve temalar oluşturma, kod-kategori-tema ışığında verileri düzenleme ve bulguları tanımlama ve yorumlama olmak üzere dört aşamada gerçekleştirilir (Eysenbach & Köhler, 2002; Baltacı, 2019; Miles & Huberman, 1994; Yıldırım & Şimşek, 2013).

- *Aşama 1. Kodlama:* İçerik analizinin bu aşamasında nitel veri toplama araçları ile toplanan veriler içerisinde anlamlı, tekrar eden sözcük ya da cümlelere isim verilmesi işlemidir. Kodlama güvenirliğinin sağlanması için verilerin birden fazla kez okunması, bunun yanında birden fazla araştırmacı tarafından verilerin kodlanması gerekmektedir. Kodlama sonucunda benzerlik ve farklılıklar rapor edilir.
- *Aşama 2. Kategori-Tema oluşturma:* İçerik analizinin bu aşamasında ilk aşamada belirlenen kodların daha genel bir ifade ile belirli kategoriler altında birleştirilmesi işlemi yer almaktadır. Burada ilk aşamadaki kodların ortak özellikleri belirlenerek tematik kodlama işlemi yapılmaktadır
- *Aşama 3. Kod-Kategori-Tema ışığında veri düzenleme:* Bu aşamada araştırmacı elde ettiği kod, kategori ve temalarla verileri sistematik bir yapı etrafında toplamaktadır.
- *Aşama 4. Bulguları tanımlama ve yorumlama:* Araştırmacı bu aşamada elde ettiği verileri kendi yaşantı ve tecrübelerini de ekleyerek tanımlama, neden-sonuç ilişkilerini kurma ve elde edilen sonuçların önemine ilişkin yorumlama yapmaktadır.

Araştırmada gerçekleştirilen nitel veri toplama araçlarından elde edilen veriler araştırmacı (doktora öğrencisi) ve bir öğretmen tarafından kodlanmıştır. Kodlama işleminde öğrencilerin görüşlerinde yer alan ve sıklıkla tekrar eden kavramlar doğrudan kod olarak kullanılmıştır. Bunun yanında öğrencilerin görüşleri içerisinde yer alan ifadeler de kod olarak kullanılmıştır. Devamında kodların çağrıştırdığı kavramlar tematik kodlama ile bir yapı etrafında toplanmıştır. Araştırmada yer alan kodlar ve bu kodların tanımları EK-13'te ayrıntılı bir biçimde verilmiştir.

Araştırmanın nitel bulgularının aktarılmasında öğrenci isimleri, bulunduğu kümeler/gruplar ile ilgili kısa kodlar verilmiştir. Örneğin 1. Grupta yer alan 1. Kümeyi temsil eden 2 numaralı öğrenci "G1K1Ö2", 2. Grupta yer alan 2. Kümeyi temsil eden 1 numaralı öğrenci "G2K2Ö1" ve 3. Grupta yer alan 1. kümeyi temsil eden 1 numaralı öğrenci "G3K1Ö1" olarak verilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUM

Çalışmanın bu bölümünde veri toplama araçları ile elde edilen bulgular, araştırmanın amacı doğrultusunda belirlenen alt problemlere göre analiz edilmiştir.

4.1. Nicel Verilere Ait Bulgular

Bu bölümde araştırma problemleri ışığında kullanılan nicel ölçme araçları (Fene yönelik tutum ölçeği ve Okula bağlılık ölçeği)'ndan elde edilen verilerin analizi sonucu ortaya çıkan bulgular yer almaktadır.

4.1.1. Birinci ve İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular ve Yorum

Araştırmanın birinci ve ikinci alt problemi olan "Robotik STEM Uygulamalarının (R-STEM-U) Türk öğrencilerin fene yönelik tutumlarına etkisi nedir? ve "Robotik STEM Uygulamalarının (R-STEM-U) Suriyeli öğrencilerin fene yönelik tutumlarına etkisi nedir?" problemlere yönelik olarak elde edilen bulgulara bu bölümde verilmiştir. Bu kapsamda çalışma gruplarında yer alan öğrencilerine Fene Yönelik Tutum Ölçeği (FYTÖ) ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen betimsel analiz sonuçları Tablo 20'de yer almaktadır.

Tablo 20

FYTÖ'nden Elde Edilen Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları

Test	Gruplar	N	SS	$\bar{X}$
Ön test	Grup 1 (Türk)	21	22,30	102,95
	Grup 2 (Suriyeli)	21	17,73	110,38
Son test	Grup 1 (Türk)	21	10,78	131,29
	Grup 2 (Suriyeli)	21	11,83	130

Tablo 20 incelendiğinde Fene Yönelik Tutum ölçeğinden elde edilen verilerden hareketle, her iki çalışma grubunda yer alan öğrencilerin fene yöenlik tutumlarına ilişkin uygulama sonrası yapılan son test ortalamalarının ($\bar{X}_{Grup1}$ = 131,29, $\bar{X}_{Grup2}$ = 130) uygulama öncesi yapılan ön test ortalamalarından ($\bar{X}_{Grup1}$ = 102,95, $\bar{x}_{Grup2}$ = 110,38) daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin fene yönelik tutumları bağımlı değişkeni üzerinde grup (Türk – Suriyeli) ile ölçüm (ön test – son test) arasındaki ana etkinin yanı sıra Tutum x Grup arasındaki etkileşimsel etkinin belirlenmesi amacıyla karışık desenler için varyans analizi (Split-Plot ANOVA) yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda elde edilen gruplardaki öğrencilerin Fen tutumlarının ön testten son teste anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin Wilks' Lambda değerleri Tablo 21'de ortaya konulmuştur.

Tablo 21

Karışık Desenler için Varyans Analizine İlişkin Sonuçlar (Tutum)

Varyansın Kaynağı		KT	df	KO	F	p	η_p^2
Gruplar arası	Grup	99,054	1	99,054	,547	,464	,013
	Hata	7238,690	40	180,967			
Gruplar içi	Ölçüm	24144,024	1	24144,024	70,198	,000	,637
	Ölçüm x Grup	797,357	1	797,357	2,318	,136	,055
	Hata	13757,619	40	343,940			

Tablo 21 incelendiğinde;

- Grup1 ve Grup2'de bulunan katılımcıların fene yönelik tutumlarının ön test-son test puanlarından elde edilen toplam puanlarının ortalamaları arasında grup ana etkisi anlamlı bir fark yoktur ($F_{(1,\ 40)}$ = ,547 , p = ,464 , η_p^2 = ,013). Tablodan da anlaşılacağı üzere, elde edilen bu bulgu ışığında toplam puanlar açısından ön test – son test ayrımına bakmaksızın grupların manidar düzeyde farklılaşmadığı sonucuna ulaşılabilir.
- Ölçüm ana etkisinin (λ = ,363, $F_{(1,\ 40)}$ = 70,198, p = ,000, η_p^2 = ,637,) fene yönelik tutum üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu ortaya konulmuştur.
- Ölçüm x Grup etkileşimsel etkisinin (λ = ,945, $F_{(1,\ 40)}$ = 2,318, p = ,136, η_p^2 = ,055) ise fene yönelik tutum üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Bu bulgulardan hareketle gruplardaki (Türk – Suriyeli) öğrencilerin STEM uygulamaları öncesi ve sonrası fene yönelik tutum puanlarındaki değişim oldukça belirgindir. Grupların fene yönelik tutumlarındaki ölçümler arası değişimin anlamlı olup olmadığı Tablo 22'de yer alan Bonferroni testi sonuçları ile ortaya konulmuştur.

Tablo 22

Grupların Fene Yönelik Tutumlarındaki Ölçümler Arası Değişime İlişkin Bonferroni Testi Sonuçları

Grup	Ölçüm	Ortalama Fark	Standart hata	p
Grup 1 (Türk)	Son Test – Ön Test	28,333*	4,047	,000*
Grup 2 (Suriyeli)	Son Test – Ön Test	19,619*	4,047	,000*

Tablo 22 incelendiğinde Türk ve Suriyeli öğrencilerin bulunduğu çalışma gruplarında (Grup 1 ve Grup 2) gerçekleştirilen Robotik STEM Uygulamalarının öğrencilerin fene yönelik tutumlarında ön testten son teste anlamlı bir şekilde farklılaştığı ancak gruplar arası bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir. Bu farklılaşma Robotik STEM Uygulamalarının

öğrencilerin fene yönelik tutumlarını arttırmada anlamlı bir etki oluşturduğu şeklinde yorumlanabilir.

4.1.2. Üçüncü ve Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü ve dördüncü alt problemi olan "Robotik STEM Uygulamalarının (R-STEM-U) Türk öğrencilerin okula bağlılıklarına etkisi nedir? ve "Robotik STEM Uygulamalarının (R-STEM-U) Suriyeli öğrencilerin okula bağlılıklarına etkisi nedir?" sorularına yönelik olarak elde edilen bulgulara bu bölümde yer verilmiştir. Bu kapsamda çalışma gruplarında yer alan öğrencilere Okula Bağlılık Ölçeği (OBÖ) ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Uygulama sonucunda elde edilen betimsel analiz sonuçları Tablo 23'te yer almaktadır.

Tablo 23

OBÖ'nin Psikolojik Bağlılık Alt Boyutundan Elde Edilen Ön Test ve Son Test Puan Ortalamalarına İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları

Test	Gruplar	N	SS	$\bar{X}$
Ön test	Grup 1 (Türk)	21	7,76	57,81
	Grup 2 (Suriyeli)	21	8,40	60
Son test	Grup 1 (Türk)	21	8,59	56,67
	Grup 2 (Suriyeli)	21	6,05	63,38

Tablo 23 incelendiğinde Okula Bağlanma ölçeğinin psikolojik bağlılık alt ölçeğinde Grup 2'de yer alan öğrencilerin Robotik STEM Uygulamalarının (R-STEM-U) uygulama sonrası yapılan son test ortalamalarının ($\bar{X}$ = 63,38) uygulama öncesi yapılan ön test ortalamasından ($\bar{X}$ = 60) daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra Grup 1'de yer alan öğrencilerin ise Robotik STEM Uygulamalarının (R-STEM-U) uygulama sonrası yapılan son test ortalamalarının ($\bar{X}$ = 56,67), uygulama öncesi yapılan ön test ortalamasından ($\bar{X}$ = 57,81) daha düşük olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Okula bağlılık bağımlı değişkeni üzerinde grup (Türk – Suriyeli) ile ölçüm (ön test – son test) arasındaki ana etkisinin yanı sıra Tutum x Grup arasındaki etkileşimsel etkinin belirlenmesi amacıyla karışık desenler için varyans analizi (Split-plot ANOVA) yapılmıştır. Yapılan analiz sonucunda gruplardaki öğrencilerin okula bağlılıklarının ön

testten son teste anlamlı bir şekilde farklılaşıp farklılaşmadığına ilişkin Wilks' Lambda değerleri Tablo 24'te ortaya konulmuştur.

Tablo 24

Karışık Desenler için Varyans Analizine İlişkin Sonuçlar (Okula Bağlanma)

Varyansın Kaynağı		KT	df	KO	F	p	η_p^2
Gruplar arası	Grup	208,149	1	208,149	3,919	,055	,089
	Hata	2124,548	40	53,114			
Gruplar içi	Ölçüm	52,595	1	52,595	1,833	,183	,044
	Ölçüm x Grup	214,881	1	214,881	7,490	,009	,158
	Hata	1147,524	40	28,688			

Tablo 24 incelendiğinde;

- Grup1 ve Grup2'de bulunan katılımcıların okula bağlılıklarının ön test-son test puanlarından elde edilen toplam puan ortalamaları arasında grup ana etkisi açısından anlamlı bir fark yoktur ($F_{(1, 40)} = 3,919$, $p = ,055$, $\eta_p^2 = ,089$).
- Benzer şekilde öğrencilerin ön test- son test puanları arasındaki ölçüm ana etkisinin ($F_{(1, 40)} = 1.833$, $p = ,183$, $\eta_p^2 = ,044$) okula bağlılık üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı gözlemlenmiştir.
- Ölçüm x Grup etkileşimsel etkisinin ($\lambda = ,842$, $F_{(1, 40)} = 7,490$, $p = ,009$, $\eta_p^2 = ,158$) ise okula bağlılık üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Buradaki bulgulara ek olarak kısmi eta kare değeri incelendiğinde ölçüm ana etkisinin etki büyüklüğü .044 iken ölçüm x grup etkileşimsel etkisinin etki büyüklüğü .158 olarak belirlenmiştir.

Bu bulgulardan hareketle gruplardaki (Türk – Suriyeli) öğrencilerin robotik STEM uygulamaları öncesi ve sonrası okula bağlılıklarındaki değişime ilişkin ortalamaları incelendiğinde, Grup 2 (Suriyeli) öğrencilerinin psikolojik bağlılık alt ölçeğinden elde edilen puanlarındaki değişimi pozitif yönde olduğu gözlemlenirken Grup 1'deki (Türk) öğrencilerin psikolojik bağlılık alt ölçeğinden puanlarının ön testten son teste azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Grupların okula bağlılıklarındaki ölçümler arası değişimin anlamlı olup olmadığı ve hangi grupta farklılaşma olduğu Tablo 25'te yer alan Bonferroni testi sonuçları ile ortaya konulmuştur.

Tablo 25

Grupların Okula Bağlılıklarındaki Ölçümler Arası Değişime İlişkin Bonferroni Testi Sonuçları

Grup	Ölçüm	Ortalama Fark	Standart hata	p
Grup 1 (Türk)	Son Test – Ön Test	-1,143	1,169	,334
Grup 2 (Suriyeli)	Son Test – Ön Test	3,381*	1,169	,006*

Tablo 25 incelendiğinde Türk ve Suriyeli öğrencilerin bulunduğu çalışma gruplarında (Grup 1 ve Grup 2) gerçekleştirilen Robotik STEM Uygulamalarının öğrencilerin okula bağlılıklarını ön testten son teste Grup 2 (Suriyeli) lehine anlamlı bir şekilde farklılaştırdığı görülmektedir. Grup1'de ise öğrencilerin okula bağlılıkları ön testten son teste anlamlı bir biçimde farklılaşmamaktadır. Tablo 26'ya göre bu farklılaşma Robotik STEM Uygulamalarının Suriyeli öğrencilerde ön testte son teste okula bağlılıklarına olumlu yönde etki ederken, Türk öğrencilerde Robotik STEM Uygulamalarının öğrencilerin bağlanmalarında bir değişiklik oluşturmadığı belirlenmiştir.

4.1.3. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın beşinci alt problemi olan "Suriyeli ve Türk öğrencilerin bir arada çalışmalarının, fene yönelik tutumları ve psikolojik bağlılık alt bileşenlerine etkisi nedir?" sorusuna yanıt aranmıştır. Grup 3 (Karma) öğrencilerinin fen tutumları ile okula bağlılıkları ölçeklerinden elde ettikleri puanları karışık desenler için varyans analizi varsayımlarını (normal dağılım) karşılamadığından ilişkili örneklemler t testinin nonparametrik karşılığı bir test olan Wilcoxon İşaretli Sıralı Test ile analiz edilmiştir. Analiz sonucu Tablo 26'da verilmiştir.

Tablo 26

Karma Grup Öğrencilerinin Fene Yönelik Tutumları ile Psikolojik Bağlılık Alt Boyutuna Göre Toplam Puanlarının Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi'ne İlişkin Bulgular

Grup	Ölçek	Ölçüm	Test	p
Grup 3 (Karma)	FYTÖ	Ön Test - Son Test	İlişkili Örneklem Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi	,000*
	OBÖ (Psikolojik Bağlılık)	Ön Test - Son Test	İlişkili Örneklem Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi	,038*

Tablo 26 incelendiğinde Grup 3'teki öğrencilerin FYTÖ ile OBÖ'lerinden aldıkları puanların ön testten son teste anlamlı bir şekilde farklılaştığı gözlemlenmiştir ($p<,05$). Çalışma grubundaki öğrencilerin Robotik STEM Uygulamaları öncesi uygulanan ön test ile uygulama sonrası yapılan son test arasında anlamlı bir fark olduğu ortaya konulmuştur. Çalışma grubunun ön test ve son test puanlarının karşılaştırılarak uygulama öncesi ve sonrası değişimin gözlemlenebilmesi için uygulamaya ilişkin betimsel analiz sonuçları Tablo 27'de yer almaktadır.

Tablo 27

Karma Grup Öğrencilerinin FYTÖ ile OBÖ'nin Psikolojik Bağlılık Alt Boyutunun Ön Test – Son Test Puanlarına İlişkin Betimsel Analiz Sonuçları

Grup	Ölçek	Ölçüm	$\bar{X}$	SS
Grup 3 (Karma)	FYTÖ	Ön Test	116,60	21,04
		Son Test	137,36	8,99
	OBÖ (Psikolojik Bağlılık)	Ön Test	57,48	7,61
		Son Test	61,32	8,68

Tablo 27 incelendiğinde karma grup öğrencilerinin Robotik STEM Uygulamaları sonrası uygulanan son test puanları ($\bar{X}_{Tutum}$ = 137,36, $\bar{X}_{Psikolojik}$ = 61,32) uygulama öncesi uygulanan ön test puanlarından ($\bar{X}_{Tutum}$ = 116,60, $\bar{X}_{Psikolojik}$ = 57,48) daha fazla olduğu görülmektedir. Buradan Robotik STEM Uygulamalarının Türk ve Suriyeli öğrencilerin bir arada bulunduğu karma grupta Fene Yönelik Tutumları ile Psikolojik Bağlılıklarını olumlu yönde arttırdığı sonucuna ulaşılmaktadır.

4.1.4. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın altıncı alt problemi olan "Çalışma gruplarındaki öğrenciler fene yönelik tutumları ve okula bağlılığın psikolojik bağlılık alt bileşenleri kapsamında nasıl bir profile sahiplerdir?" problemine bu bölümde yanıt aranmıştır. Araştırmanın alt problemi ışığında çalışmaya katılan katılımcıların fene yönelik tutum son puanları, okula bağlılığın psikolojik bağlılık bileşenlerine (aile desteği, öğretmen-öğrenci ilişikleri ve akran desteği) ait son puanları ile ilgili elde edilen verilerle iki aşamalı kümeleme analizi yapılmıştır. Yapılan bu analizde herhangi bir küme sınırlaması yapılmamıştır. Gerçekleştirilen iki aşamalı kümeleme analizi sonucunda öğrencilerin iki kümeye ayrıştığı belirlenmiştir. Kümeleme yapısının geçerliğini incelemek amacıyla ortalama Silüet genişliği (Silhoutte width) hesaplaması yapılmaktadır (Kandemir, 2018; Önen, 2018). Gerçekleştirilen sınıflamanın geçerliğini test etmek amacıyla farklı küme sayılarına göre Silhoutte genişliği hesaplanmıştır. Araştırmada elde edilen iki küme için Silhoutte (Silüet) genişlik endeksi ,50, üç küme için ,40 ve dört küme için ,40 olarak hesaplanmıştır. Hesaplanan değerler incelendiğinde kümeleme yöntemindeki en uygun küme sayısının iki olduğu belirlenmiştir. Gerçekleştirilen kümeleme analizi sonucu elde edilen kümelere ilişkin veriler Tablo 28 'de sunulmuştur.

Tablo 28

Çalışma Gruplarının Fene Yönelik Tutumları ile Psikolojik Bağlılık ve Alt Bileşenleri Puanlarından Elde Edilen Veri Seti için Kümeleme Analizi

Küme	**N**	**%**
1	42	62,7
2	25	37,3

Tablo 28 incelendiğinde çalışma grupları tutum son puanları ile psikolojik bağlılığın alt bileşenleri (aile desteği, öğretmen-öğrenci işbirliği, akran desteği) son puanlarına bakılarak 2 farklı kümeye ayrıştığı gözlemlenmiştir. Bu gözlem sonucunda çalışmaya katılan katılımcıların yarısından fazlası (%62,7) 1. Kümede yer alırken, çalışmaya katılan 25 kişi (%37,3) ise 2. Kümede yer aldığı belirlenmiştir.

Kümelerin belirlenmesi işleminin akabinde araştırmadaki değişkenler için yordayıcı önem değerleri (predictor importance) hesaplanmıştır. Kümelerin oluşmasına en fazla katkı sağlayan değişken psikolojik bağlılığın alt bileşeni olan "akran desteği" (yordayıcı önem: 1,00) ve "öğretmen-öğrenci ilişkileri" (yordayıcı önem: ,75)'dir. Psikolojik bağlılığın bir diğer bileşeni olan "aile desteği"nin (yordayıcı önem: ,40) iken öğrencilerin sınıflanmasında ve kümelerin oluşmasında en az katkı sağlayan değişken "fene yönelik tutum son puanlar" (yordayıcı önem: ,04) değişkenidir (Tablo 30).

Kümeler arası farklılığın daha belirgin ortaya konabilmesi için ilgili kümelerde ve değişkenlere ilişkin aritmetik ortalamalar Tablo 29'da yer almaktadır.

Tablo 29

Kümeleme Analizi ile Elde Edilen Kümeler için Değişkenlere Ait Aritmetik Ortalamalar

Değişken	Yordayıcı Önem Değeri	1. Küme	2. Küme
		$\bar{X}$	$\bar{X}$
Akran Desteği	1,00	16,07	22,08
Öğretmen-öğrenci ilişkileri	,75	25,33	31,68
Aile desteği	,40	13,86	15,56
Fene yönelik tutum	,04	132,07	134,96

Tablo 29 incelendiğinde öğrencilerin fene yönelik tutumları ile psikolojik bağlılık alt bileşenlerine ait düzeyleri ayrıntılı olarak incelenmiş ve her iki kümenin özellikleri ile hangi değişkenlere bağlı olarak kümelerin oluştuğu belirlenmiştir. Tabloya göre kümelerin genel özellikleri şu şekildedir;

1. Küme: Akran ve öğretmen ilişkileri düşük öğrenciler: Bu küme, çalışma gruplarında okula psikolojik anlamda bağlılığın alt bileşenlerine ilişkin bağlılıkları düşük olan öğrencilerden oluşmaktadır. Bu kümedeki öğrencilerin akran ve öğretmenleri ile ilişkilerinin düşük olduğu gözlemlenmiştir. Gruplarda yer alan birinci küme profiline sahip öğrencilerden 26'si Türk, 16'sı Suriyelidir (Tablo 30)

2. Küme: Akran ve öğretmen ilişkileri yüksek öğrenciler: Bu küme, çalışma gruplarında okula psikolojik anlamda bağlılığın alt bileşenlerine ilişkin bağlılıkları yüksek olan öğrencilerden oluşmaktadır. Özellikle psikolojik bağlılığın akran desteği ve öğretmen-öğrenci ilişkileri alt bileşenlerinin yüksek olması bu kümedeki öğrencilerin okula psikolojik anlamda bağlılıklarının yüksek olduğunun göstergesidir. Gruplarda yer alan ikinci küme profiline sahip öğrencilerden 10'u Türk, 15'i Suriyelidir. Elde edilen kümelerdeki katılımcılara ait grup, mevcut ve yüzde bilgisi Tablo 30'da verilmiştir.

Tablo 30

Kümeleme Analizi Sonucu Gruplarda Yer Alan Öğrencilerin Küme Bilgisi

	Grup1 (Türk)		Grup2 (Suriyeli)		Karma	
Küme	N	%	N	%	N	%
1	17	81,0	10	47,62	15	60,0
2	4	19,0	11	52,38	10	40,0
Toplam	21	100	21	100	25	100

Tablo 30 incelendiğinde gruplarda yer alan öğrencilerden Grup2'deki (Suriyeli) öğrencilerin diğer kümelere göre 2. Kümeye ait öğrenci sayısının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca Karma grupta 2. Kümede yer alan 10 öğrencinin 4'ü Suriyeli 6'sı Türk öğrencilerden oluşmaktadır.

4.2. Nitel Verilere Ait Bulgular

Bu bölümde araştırmanın nitel veri aracı olan yarı yapılandırılmış görüşme formu ile araştırmacı gözlem formundan elde edilen verilerin analizi sonucu ortaya konan bulgular yer almaktadır.

4.2.1. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan katılımcıların, Robotik STEM Uygulamaları hakkında duygu ve düşüncelerini ortaya çıkarmak amacıyla yarı yapılandırılmış görüşmeden faydalanılmıştır. Hazırlanan görüşme formu dokuz sorudan oluşmuştur ve kümeleme analizi sonucu elde edilen 2 kümede yer alan her gruptan (Grup1, Grup2 ve Karma) 4'er öğrenciye uygulanmıştır. Araştırmaya katılan ve iki farklı kümede yer alan öğrencilerin robotik STEM uygulamalarına, buna bağlı olarak fen tutumları ile okula bağlılık durumlarına ve uygulama sürecine ilişkin görüşleri içerik analizine tabii tutulmuştur.

Elde edilen veriler ve Tablo 29 incelendiğinde gruplardan seçilen öğrencilerin kümeleri en iyi temsil edenler olmalıdır. Buradan hareketle psikolojik bağlılığın alt bileşenleri olan akran desteği, öğretmen öğrenci ilişkileri, aile desteği ve fene yönelik tutum son puan ortalamaları dikkate alınarak öğrenciler seçilmiştir. Seçilen öğrencilerin grupları ve grup numaraları Tablo 31'de ayrıntılı şekilde verilmiştir.

Tablo 31

Nitel Veri Toplanacak Öğrencilere Ait Küme ve Grup Bilgisi

Kümeler	Grup1	Grup2	Grup3 (Karma)
1. Küme	17 numaralı öğrenci (Ö1)	22 numaralı öğrenci(Ö1)	53 numaralı öğrenci(Ö1)
	18 numaralı öğrenci(Ö2)	40 numaralı öğrenci(Ö2)	55 numaralı öğrenci(Ö2)
2. Küme	14 numaralı öğrenci(Ö1)	30 numaralı öğrenci(Ö1)	48 numaralı öğrenci(Ö1)
	19 numaralı öğrenci(Ö2)	31 numaralı öğrenci(Ö2)	67 numaralı öğrenci(Ö2)

Tablo 31'de yer alan öğrencilerden nitel veri toplandığında gerçekleştirilen analiz sonucunda öğrencilere ait kodlar ve grup numaraları her grupta 4 öğrenci olacak şekilde yeniden revize edilmiş ve kodlar şu şekilde düzenlenmiştir:

- Grup 1'de 1. Kümeye ait 2 öğrenci (G1K1Ö1, G1K1Ö2), 2. Kümeye ait 2 öğrenci (G1K2Ö1, G1K2Ö1)
- Grup 2'de 1. Kümeye ait 2 öğrenci (G2K1Ö1, G2K1Ö2), 2. Kümeye ait 2 öğrenci (G2K2Ö1, G2K2Ö2)
- Grup 3'te 1. Kümeye ait 2 öğrenci (G3K1Ö1, G3K1Ö2), 2. Kümeye ait 2 öğrenci (G3K2Ö1, G3K2Ö2)

olarak nitel bulgular kısmında yer almaktadır.

Kümeleme analizi sonucu elde edilen iki kümeden, kümeyi temsil eden gruplarda yer alan öğrencilere uygulanan görüşme formunun ilk sorusu "Gerçekleştirdiğimiz robotik STEM uygulamaları ile ilgili düşüncelerin etkinlik süresince nasıl değişti?" şeklindedir. Öğrencilerin soruya vermiş olduğu yanıtlara ait Tema-Kategori-Kod-Frekans verileri Tablo 32'de verilmiştir.

Tablo 32

Robotik STEM Uygulamalarına İlişkin Öğrenci Görüşleri

		Küme-1		Küme-2	
Tema	Kategori	Kod	f	Kod	f
Duygu Değişimi	Olumlu-Olumlu	Eğlenceli	3	Eğlenceli	5
		İlgi duyma	5	İlgi Duyma	5
		Sevme	4	Sevme	6
		Heyecanlanma	2	Heyecanlanma	3
	Olumsuz-Olumlu	Tedirgin-Mutlu	3	Tedirgin-Mutlu	2

Tablo 32 incelendiğinde küme ve gruplarda yer alan öğrencilerin Robotik STEM Uygulamalarına ilişkin görüş ve düşüncelerine ilişkin kodlar genel itibariyle "Eğlenceli", "İlgi Duyma" ve "Sevme" gibi olumlu düşünceleri üzerine yoğunlaştığı gözlemlenmiştir. Görüşleri alınan her iki kümedeki öğrencilerin de Robotik STEM etkinliklerine katılma konusunda başlangıçta olumlu düşüncelere sahip oldukları, etkinlik sonunda olumlu düşüncelerinin devam ettiği belirlenmiştir. Öğrencilerin bir kısmının da başlangıçta başarılı olma konusunda "Tedirgin" oldukları, etkinliğin başlaması ile birlikte bu tedirginliğin yerini "Mutlu"luğun aldığı tespit edilmiştir. Öğrencilerin görüşme formunda yer alan birinci soruya ilişkin bazı olumlu düşünceleri aşağıda verilmiştir:

> *"Başlangıçta karışık olabileceğini düşündüm. Ama çok ilgi duyduğum şeylerdi. Hep merak ediyordum. Robotları yapmaya başlarken tedirgindim ama öğrendikçe çok eğlenceli olduğunu gördüm ve çok sevdim"* G1K2Ö2

> *"Robotik diyince başta biraz yapabilir miyim acaba diye tedirgin oldum. Ama çok da istiyordum. Etkinlikler başlayınca öbür etkinliği yapmak için sabırsızlandım. Bence çok eğlenceli çalışmalardı. Yine yapacak mıyız?"* G2K2Ö1

"Ben zaten elektrikli şeyleri tamir etmeyi çok seviyorum. Siz böyle bir kurs açınca çok sevindim ve heyecanlandım. Trafik ışıklarını ayarlamak çok hoşuma gitti. Bu çalışmaları hep yapalım." G3K1Ö2

Çok zevkli ve eğlenceli geçeceğini bildiğim için bu kursa katıldım. Etkinlikler de çok eğlenceliydi ve öğrendiklerim beni heyecanlandırdı." G2K2Ö2

Formda öğrencilere yönlendirilen ikinci soruya "Çalışma kapsamında gerçekleştirilen STEM Uygulamaları ve öğrenmelerinin fayda ve zarar anlamında nasıl yorumlarsın?" ilişkin kümelerde yer alan öğrencilere ilişkin Tema-Kategori-Kod-Frekans değerleri Tablo 33'de verilmiştir.

Tablo 33

Robotik STEM Uygulamalarını Öğrenmelerinin Fayda ve Zararlarına İlişkin Öğrenci Görüşleri

		Küme-1		Küme-2	
Tema	Kategori	Kod	f	Kod	f
Kazanım	Fayda	Günlük yaşam	3	Günlük yaşam	4
		İşe yararlık	5	İşe yararlık	3
		Beceri	2	Beceri	2
		Akademik Başarı	2	Akademik Başarı	2
	Zarar	İşsizlik	1	İşsizlik	1
		Kirlilik/Radyasyon	2	Kirlilik	1

Tablo 33 incelendiğinde öğrencilerin Robotik STEM Uygulamalarına ilişkin görüşleri "Günlük yaşam", "iş kolaylığı" gibi faydaların yanında öğrencilerin "el becerileri" ve "akademik başarı" gibi faydalarının olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin neredeyse tamamına yakını Robotik ve kodlama öğrenmenin faydalarının olduğundan bahsederken "işsizlik" ve "çevre kirliliği/radyasyon" gibi zararlarının olabileceğini belirten öğrenci görüşleri de mevcuttur. Etkinlik kapsamındaki STEM Uygulamalarını faydalı ve zararlı olarak ifade ettikleri düşüncelerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

"Yani bana göre yaptığımız şeyler çok faydalı. Çünkü günlük hayattaki eşyaları tanımamızı sağlıyor." G1K2Ö1

"Bence çok faydalı. Bunlarla robot yapabiliriz, robot süpürge gibi… Robotlar insanların işlerini kolaylaştırıyorlar." G2K2Ö2

"Bu öğrendiklerimizin çok işe yaradıklarını düşünüyorum. …insanlar artık işlerini kolayca yapabiliyorlar. Öğrendiklerimizle biz de farklı şeyler tasarlayabiliriz." G3K1Ö1

"Öğrendiğimiz ve yaptığımız şeylerle yeni makineler yapabiliriz. Bu da becerimizi geliştirir. Ama bence hep robotlar olursa insanlar işsiz kalabilir. …bazen yararlı bazen zararlı da olabiliyorlar. …herkesin işini kolaylaştırdığı için de yararlı." G2K1Ö2

"Her yer makine olursa radyasyon olur. Radyasyon da bir çevre kirliliğidir. Öğrendiğimiz şeyler faydalı ama hep kullanılırsa zararlı. Öğrendiklerim derslerde başarılı olmamı sağlayacak." G1K1Ö2

"Öğrendiğimiz şeylerle el becerilerim gelişti. …kodlamalarla mühendis olmak istediğimde bunlar benim işime yarayacak." G3K2Ö2

Formda öğrencilere yönlendirilen üçüncü soruya "Etkinliklerde zorlandığın zamanları ve başa çıkma yollarını nasıl açıklarsın?" ilişkin kümelerde yer alan öğrencilere ilişkin Tema-Kategori-Kod-Frekans değerleri Tablo 34'te verilmiştir.

Tablo 34

Robotik STEM Uygulamalarında Yaşadığı Zorluklar ve Başa Çıkma Yollarına İlişkin Öğrenci Görüşleri

		Küme-1		Küme-2	
Tema	Kategori	Kod	f	Kod	f
Deneyim	Zorluklar	Devre kurma	2	Devre kurma	2
		Kodlama	3	Kodlama	1
		Devre-Kod Bağlantısı	2	Devre-Kod Bağlantısı	1
	Başa Çıkma	Kararlı olma/Yılmama	4	Kararlı olma/Yılmama	3
		Destek alma	3	Destek alma	3

Tablo 34 incelendiğinde öğrencilerin Robotik STEM Uygulamalarında öğrencilerin karşılaştığı zorluk ve bu zorluklarla başa çıkma yollarına ilişkin düşünceleri incelendiğinde yaşamış oldukları zorluklar "devre kurma" ve "kodlama" ile bunların birbirleriyle

bağlantısı arasında yoğunlaşmıştır. Başa çıkma yollarında ise öğrencilerin kendilerinin "kararlı" davranarak deneyerek ya da arkadaş ve öğretmenden "destek alarak" doğru sonuca ulaştıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin Robotik STEM Uygulamalarında yaşadığı zorluklar ve başa çıkma yolları ile ilgili görüşlerinden bazıları aşağıda verilmiştir.

> *"Devreleri kurarken küçük parçalar olduğu için tek başıma zorlandım. Yanımdaki arkadaşımla yardımlaşarak yapınca daha güzel oldu."* G2K2Ö1

> *"Devreyi kurdum ama kodlamaları yaparken hangi kod olduğunu unuttum. Her defasında deneyerek doğru sonuca ulaştım"* G3K2Ö1

> *"Led'i yakarken ve sensörü çalıştırırken devreyi kurdum, kodları da yaptım ama çalışmadı. Pes etmedim. Sizden destek alınca bir daha kendim denedim ve yaptım."* G2K1Ö2

Formda öğrencilere yönlendirilen dördüncü soruya "Gerçekleştirdiğimiz STEM Etkinlikleriyle Fen Bilimleri dersine ilişkin düşüncelerin nasıl değişti?" ilişkin kümelerde yer alan öğrencilere ilişkin Tema-Kategori-Kod-Frekans değerleri Tablo 35'te verilmiştir.

Tablo 35

Etkinliklerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik Düşünce Değişimlerine İlişkin Öğrenci Görüşleri

		Küme-1		Küme-2	
Tema	Kategori	Kod	f	Kod	f
Tutum Değişimi	Olumlu-Olumlu	Sevme-Sevme	4	Sevme-Sevme	5
		İlgi Çekici-Eğlenceli	3	İlgi Çekici-Eğlenceli	3
		Günlük yaşam-Faydalı	2	Günlük yaşam-Faydalı	1
	Olumsuz-Olumlu	Karmaşık-Sevme	1	Karmaşık-Sevme	1
		Sıkıcı-Eğlenceli	1		

Tablo 35 incelendiğinde öğrencilerin gerçekleştirilen STEM Etkinliklerinin Fen Bilimleri dersine yönelik düşüncelerindeki değişimlere ilişkin görüşlerinde başlangıçta olumlu düşünceye sahip olanların etkinlik sonunda yine olumlu düşüncelere sahip oldukları görülmektedir. Başlangıçta Fen Bilimleri derslerini "ilgi çekici bulan" ve etkinlik sonunda bu derslerin "eğlenceli" olacağını düşünen öğrenciler oldukça fazladır. Gerçekleştirilen

STEM etkinliklerinin öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik düşüncelerindeki değişimlerinde olumlu düşüncelere sahip bazı öğrenci görüşleri aşağıda yer almaktadır.

"Ben zaten Fen derslerini çok seviyordum. Böyle şeyleri derste öğrenince Fen dersini daha da çok sevdim." G2K2Ö1

"Aslında Fen dersi günlük hayattaki her şeyi bize gösteriyor. Yani öğrendiğimiz herşey işimize yarar ve faydalı. Bu etkinlik sayesinde daha da iyi anladım. G1Ö1K2

"Fen konuları zaten hep ilgimi çekiyor. Günlük hayattaki çoğu şeyi öğrettiği için çok faydası var. Böyle etkinliklerle Fen dersleri daha da eğlenceli olur." G1K2Ö2

Öğrencilerin başlangıçta Fen Bilimlerine yönelik olumsuz olarak nitelendirilebilecek düşüncelerinin olumluya dönüştüğüne dair bazı öğrenci görüşleri de aşağıda yer almaktadır.

"Fen dersi bana çok sıkıcı geliyordu. Siz etkinlikleri yaptırınca Fen derslerinde bu etkinlikleri yapsak en sevdiğim ders Fen olur. G3K1Ö2

"Fen derslerinde hep yazı yazmak olmaz. Bu çok sıkıcı. Bu etkinliklerle hem konuları daha iyi öğreniyorum hem de dersler eğlenceli geçiyor. G2K1Ö1

"Fen derslerini sadece anlatınca çok karmaşık geliyor ve anlamıyorum. Ama böyle deneyler etkinlikler yapınca dersi sevmeye başladım." G1K2Ö1

Formda öğrencilere yönlendirilen beşinci soruya "Etkinliklerde zorlandığın zamanları da düşünerek bir öğretmen olsan ve bir STEM Etkinliği tasarlamak istesen nasıl bir etkinlik tasarlardın?" ilişkin kümelerde yer alan öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait Tema-Kategori-Kod-Frekans değerleri Tablo 36'da verilmiştir.

Tablo 36

Bir Öğretmen Olarak Tasarlayacakları Etkinliklere İlişkin Öğrenci Görüşleri

		Küme-1		Küme-2	
Tema	Kategori	Kod	f	Kod	f
Etkinlik	Uygulamaya Yönelik	Aynı/Benzer Etkinlikler	3	Aynı/Benzer Etkinlikler	4
		İlave Etkinlik	2	İlave Etkinlik	1
		Farklı	1	Farklı	1

Tablo 36 incelendiğinde öğrencilerin tasarlamak istedikleri ya da düşündükleri STEM Etkinliklerine ilişkin görüşleri etkinlik bazında genel olarak "aynı/benzer" etkinliklerin tasarlanacağı yönündedir. Her iki gruptan öğrencilerde de mevut etkinliklere "ek" etkinlikler eklenebileceğine ilişkin görüşler mevcuttur. Öğrencilerin bir öğretmen olarak etkinlik tasarlamalarına ilişkin bazı düşünceleri aşağıda verilmiştir.

> *"Ben öğretmen olsam ve böyle bir etkinlik tasarlasam buradaki etkinlikler gibi etkinlikler tasarlardım ama bunlara başka şeyler de ekleyebilirdim. Daha fazla sensörlerin kullanılacağı etkinlikler…."* G2K2Ö1

> *"Kodlama yaparken ya da parçaları birleştirirken birinden yardım almamak için tanıtıcı bir video çeker ve onu herkesin izlemesi için bilgisayarlara yüklerdim. Daha farklı etkinlikler tasarlardım"* G1K1Ö2

> *"…Bence etkinlikler gayet güzel. Tıpkı bunun gibi tasarlardım."* G3K2Ö2

> *"…Daha uzun süren etkinlikler yapardım ve her şeyi öğretirdim."* G3K2Ö1

Formda öğrencilere yönlendirilen altıncı soruya "Tasarladığın STEM Etkinliklerine isteksiz/çekimser öğrencilerin olduğunda onları nasıl teşvik ederdin?" ilişkin kümelerde yer alan öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait Tema-Kategori-Kod-Frekans değerleri Tablo 37'de verilmiştir.

Tablo 37

Tasarlanan Etkinliklere İsteksiz Öğrencileri Teşvik Etmeye İlişkin Öğrenci Görüşleri

		Küme-1		Küme-2	
Tema	Kategori	Kod	f	Kod	f
Teşvik	Sözel İkna	Fayda/Avantajları Anlatma	3	Fayda/Avantajları Anlatma	3
		Motive Etme	3	Motive Etme	4
	Uygulamalı İkna	İlgi çekme/Yeni etkinlik	2	İlgi çekme	3
		Not Verme	1		

Tablo 37 incelendiğinde öğrencilerin tasarladıkları STEM Etkinliklerine katılmak istemeyen ya da isteksiz olan öğrencileri "sözel" olarak ya da "uygulamaya dair" ikna etme çabaları yer almaktadır. Etkinliklere katılmakta çekimser davranan öğrencilere öğrenilen bilgilerin "faydalarını" anlatmanın etkili olabileceğini düşünen öğrenciler oldukça fazladır.

Bunun yanında onları etkinliklere "motive" etme düşüncesinde olan öğrencilerin de sözel olarak ikna edebileceklerinin yanında öğrencilerin "ilgisini daha çok çeken" etkinlikler tasarlama düşüncesinde olan öğrenci görüşleri de vardır. Öğrencilerin tasarladıkları etkinliklere katılmada isteksiz davranan öğrencilerini teşvik etmelerine ilişkin bazı görüşleri aşağıda yer almaktadır.

> *"...Etkinliğe katılmak istemeyen bir öğrenci varsa onun ilgisini çekecek etkinlikleri öğrenip ona göre bir kodlama tasarlatırdım. Yine onunla konuşarak öğrendiklerinin ne işine yarayacağını anlatırdım."* G1K2Ö2

> *"Katılmak istemeyen öğrenciye bunların ilerde ne işe yarayacağını anlatırdım, onun için faydalı olacağını söylerdim."* G2K2Ö1

> *"Bu öğrendiklerinle derste çok başarılı olursun derdim. Hatta bunlarla para kazanabileceğini anlatırdım. Kendine güvendiğinde başarılı olabileceğini söylerdim."* G3K1Ö1

> *"...katılmak istemeyen bir öğrencim olduğunda ona yüksek not vereceğimi söylerdim. Konuşarak ona dersi sevdirebilirim."* G2K1Ö1

Formda öğrencilere yönlendirilen yedinci soruya "Çalışmalarda birlikte çalıştığın arkadaşların hakkında ne düşünüyorsun? Birlikte çalışmanız onunla ilgili düşüncelerini nasıl değiştirdi?" ilişkin kümelerde yer alan öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait Tema-Kategori-Kod-Frekans değerleri Tablo 38'de verilmiştir.

Tablo 38

Öğrencilerin Akranlarıyla Çalışmalarına İlişkin Görüşleri

		Küme-1		Küme-2	
Tema	Kategori	Kod	f	Kod	f
Akran Desteği	Olumlu-Olumlu	Arkadaşlık	3	Arkadaşlık	5
		Destek	2	Destek	4
	Olumsuz-Olumlu	Tanıma-Tanışma	2	Tanıma-Tanışma	1
	Olumsuz	Yalnız çalışma	1		
		Başkasıyla çalışma	1		

Tablo 38 incelendiğinde öğrencilerin birlikte çalıştığı arkadaşlarıyla olan ilişkilerindeki değişimlere ilişkin görüşlerinde genel olarak olumlu düşüncelere sahip oldukları ve

etkinliklerle birlikte beraber çalışarak birbirlerine "destek" oldukları, bu durumun da "arkadaşlıklarını" pekiştirdiği belirlenmiştir. Bununla birlikte başlangıçta hiç tanımadığı arkadaşlarını etkinlik sayesinde "tanıdığı", bu sayede iyi arkadaşlıklar kurduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin akranlarıyla birlikte çalışmalarına ilişkin bazı görüşleri aşağıda yer almaktadır.

> *"Etkinlik başlamadan önce yanımdaki arkadaşımın sadece adını biliyordum. Etkinlikle birlikte tanıştık ve çok yakın arkadaş olduk."* G2K2Ö1

> *"Çalışmalarda birbirimize destek oluyoruz, yardım ediyoruz. Derslerde de birlikte çalışıyoruz artık."* G1K2Ö1

> *"Arkadaşım aslında sınıfta biraz sorun çıkarıyordu ama etkinliklerde güzel çalıştık."* G3K2Ö1

> *"Birlikte çalışarak birbirimize yardım ettik. Anlamadığımız yerleri size sormadan önce birbirimize sorabildik. Bir dahaki etkinliklerde yine arkadaşımla çalışmak istiyorum.* G2K2Ö2

Akranlarıyla birlikte çalışmalarına ilişkin bazı olumsuz düşünceler de aşağıda yer almaktadır.

> *"... yalnız çalışmayı tercih ederdim."* G3K1Ö1

> *".... Başka biriyle çalışsam daha güzel olabilirdi."* G1K1Ö2

Formda öğrencilere yönlendirilen sekizinci soruya "Ailenle katıldığın STEM Etkinlikleri hakkında konuşuyor musunuz? Bu etkinlikler hakkında ailenin düşüncülerini nasıl yorumlarsın?" ilişkin kümelerde yer alan öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait Tema-Kategori-Kod-Frekans değerleri Tablo 39'da verilmiştir.

Tablo 39

Öğrencilerin Etkinlikler Hakkında Ailelerinin Düşüncelerine İlişkin Görüşleri

		Küme-1		Küme-2	
Tema	Kategori	Kod	f	Kod	f
Aile Desteği	Pozitif	Destekçi	2	Destekçi	6
		İlgili	2	İlgili	6
	Negatif/Nötr	İlgisiz	2		

Tablo 39 incelendiğinde öğrencilerin katıldığı STEM etkinliklerine yönelik ailelerinin düşüncelerine ilişkin görüşlerinde, öğrencilerin ailelerinin genel olarak "destekçi" ve "ilgili olduğu tespit edilmiştir. Özellikle 1. Kümedeki öğrencilerin tamamının "aile destekleri"nin oldukça fazla olduğu görülmektedir. Öğrencilerin etkinlikler hakkında ailelerinin düşüncelerine ilişkin bazı görüşleri aşağıda yer almaktadır.

> *"Eve gittiğimde her yaptığımızı ailemle paylaşıyorum. Öğrendiğim şeyleri duyunca onlar da çok mutlu oluyorlar. Bana bu konuda hep destek oluyorlar"* G2K2Ö1

> *"Babam öğrendiğimiz şeyleri tekrar anlattırıyor. Ben anlatınca sizinle etkinliklerin çok güzel olduğunu söyledi. Yaptığımız etkinlikleri anlattığımda ilgiyle beni dinliyorlar."* G1K2Ö2

> *"Benim abim mühendis. Yaptığımız şeyleri ona anlatınca keşke ben de daha önce öğrenseydim onları dedi."* G3K2Ö1

Gerçekleştirilen etkinlikler hakkında ailelerinin düşüncelerine ilişkin negatif görüşleri aşağıda yer almaktadır.

> *"... ailem etkinliklerle ilgili pek soru sormaz. Çok ilgi çekici gelmiyor onlara. Okulla ilgili pek fazla konuşmayız."* G1K1Ö2

Formda öğrencilere yönlendirilen dokuzuncu soruya "Gerçekleştirdiğimiz STEM Etkinliklerinde öğretmeninle ilişkini olumlu ve olumsuz yönleriyle nasıl değerlendirirsin?" ilişkin kümelerde yer alan öğrencilerin vermiş oldukları cevaplara ait Tema-Kategori-Kod-Frekans değerleri Tablo 40'ta verilmiştir.

Tablo 40

Öğrencilerin Öğretmenleri ile Olan İlişkilerine İlişkin Görüşleri

		Küme-1		Küme-2	
Tema	Kategori	Kod	f	Kod	f
Öğretmen -Öğrenci İlişkileri	Olumlu	İlgili	3	İlgili	5
		Yardımcı/Destek	2	Yardımcı/Destek	4
		Anlatım Şekli	3	Anlatım Şekli	5
		Yenilik	3	Yenilik	3
	Eleştiri	Etkinlik süresi	1		

Tablo 40 incelendiğinde öğrencilerin katıldığı STEM etkinliklerinde öğretmenleri ile olan ilişkilerine ilişkin görüşleri incelendiğinde 2. Kümedeki öğrencilerin öğretmenleriyle olan ilişkilerinin olumlu olduğu göze çarpmaktadır. Öğretmenlerinin "ilgili" ve "yardımcı" olduğu görüşlerinin her iki kümede de sayılarının fazla olduğu görülmektedir. Öğrencilerin öğretmenleri ile ilgili ilişkilerine yönelik bazı görüşleri aşağıda yer almaktadır.

> *"Öğretmenimiz bize çok yardımcı oldu. Her sorduğumuz soruya cevap verdi ve yapamadığımızda hepimizle tek tek ilgilendi."* G2K2Ö1

> *"Öğretmenimiz Fen derslerimize de girdiği için onu çok seviyoruz. Bu etkinliklerde de onunla çalışmak güzeldi. Hem ilgili hem de yeni şeyler öğretiyor."* G1K2Ö2

> *"Ne zaman sorun yaşasam öğretmenim yardımcı oldu. Konuyu da çok güzel anlattı.* G2K2Ö1

> *"Bize güzel şeyler yaptırıyor. Soru sormasam da zorlandığımı anlıyor ve tekrar anlatıyor. Dersi de eğlendirerek anlatıyor."* G2K1Ö2

Gerçekleştirilen etkinliklerde öğretmenleriyle ilişkilerine ilişkin görüşlerinde olumsuz olmasa da eleştiri niteliğinde de görüşler mevcuttur.

> *"... öğretmenimizin olumlu yönleri çok. Olumsuz olarak keşke etkinlikleri biraz daha uzun sürdürseydi."* G1K1Ö1

> *"Öğretmenimiz her öğrenciye eşit zaman ayıramadı. Yine de öğretmenimiz her sorunumuza yetişti."* G3K1Ö2

4.3. Nicel ve Nitel Verilerin Bütünleştirilmesi

Bu bölümde araştırmanın sekizinci alt problemi olan "Elde edilen nitel veriler nicel verileri desteklemekte midir?" sorusu doğrultusunda elde edilen nitel veriler nicel verilerle birlikte değerlendirilerek yorumlanmıştır. Araştırmada elde edilen nicel ve nitel bulgular ile bu bulgulardan elde edilen çıkarımlar Tablo 41'de verilmiştir.

Tablo 41

Robotik STEM Uygulamalarının Öğrencilerin Fene Yönelik Tutumları ile Okula Bağlılıklarına İlişkin Elde Edilen Nicel ve Nitel Verilerin Bütünleştirilmesi

Nicel Bulgular	Nitel Bulgular
Öğrencilerin fene yönelik tutumlarının ön testten son teste değişimi incelendiğinde; Grup 1 ve Grup 2'de yer alan katılımcıların fene yönelik tutumları arasında ön testten son teste nasıl farklılaştığının incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen karışık desenler için varyans analizi (split-Plot ANOVA) sonucu ölçüm ana etkisi açısından anlamlı bir fark tespit edilmiştir (λ = ,363, $F_{(1, 40)}$ = 70,198, p = ,000, η_p^2 = ,637). Grup 1 ve Grup 2'de yer alan katılımcıların okula psikolojik anlamda bağlılıklarının ön testten son teste nasıl farklılaştığının incelenmesi amacıyla gerçekleştirilen karışık desenler için varyans analizi (split-Plot ANOVA) sonucu ölçüm ve grup ana etkileri açısından anlamlı bir fark olmadığı, Ölçüm x Grup etkileşim etkisi açısından anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (λ = ,842, $F_{(1, 40)}$ = 7,490, p = ,009, η_p^2 = ,158). Ölçümler arası değişime ilişkin gerçekleştirilen bonferroni testi sonucunda robotik STEM uygulamalarının öğrencilerin okula bağlılıklarında ön testten son teste Grup 2 (Suriyeli) lehine farklılaştığı, Grup1'de ise okula bağlılık açısından bir değişiklik	Robotik STEM uygulamalarının öğrencilerin fene yönelik tutumları ile ilgili görüşleri incelendiğinde genel olarak öğrencilerin etkinliklere karşı olumlu tutum sergileyen ifadeler kullandığı belirlenmiştir. Öğrencilerin robotik STEM uygulamalarına ilişkin bir sonraki etkinliği sabırsızlıkla beklediklerini ve tüm fen derslerini bu ve bunun gibi etkinliklerle işlemek istediklerini beyan etmeleri robotik STEM etkinliklerinin fene yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonucunu göstermektedir. Robotik STEM uygulamalarının öğrencilerin okula psikolojik anlamda bağlılıkları ile ilgili görüşleri incelendiğinde öğrencilerin iki farklı kümede yer aldığı, birinci grubun okula psikolojik anlamda bağlılık düzeyi düşük ikinci kümenin okula psikolojik anlamda bağlılıklarının yüksek olduğu belirlenmiştir. Her iki kümede yer alan öğrencilerin robotik STEM uygulamalarının okula bağlılıklarına etkisine ilişkin görüşleri incelendiğinde gerçekleştirilen etkinliklerin 1. Kümede yer alan öğrencilerin akran ilişkileri bağlamında arkadaşlarıyla çalışmak istemediği ya da yalnız çalışmayı

olmadığı tespit edilmiştir.

Analiz varsayımlarını karşılamayan Karma grup için nonparametrik bir test olan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi analiz edilmiştir. Gerçekleştirilen test sonucu grupta yer alan öğrencilerle gerçekleştirilen robotik STEM uygulamalarının fene yönelik tutumları ile okula psikolojik anlamda bağlılıklarına etkisinin incelenmesi sonucu öğrencilerin fene yönelik tutumlarında ve okula psikolojik anlamda bağlılıklarında ön testten son teste anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (p_{tutum}<.05, $pb_{ağlılık}$<05).

Karma grup öğrencilerinin Robotik STEM Uygulamaları sonrası uygulanan son test puanları ($\bar{X}_{Tutum}$ = 137,36, $\bar{X}_{Psikolojik}$ = 61,32) uygulama öncesi uygulanan ön test puanlarından ($\bar{X}_{Tutum}$ = 116,60, $\bar{X}_{Psikolojik}$ = 57,48) daha fazla olduğu görülmektedir. Buradan Robotik STEM Uygulamalarının Türk ve Suriyeli öğrencilerin bir arada bulunduğu karma grupta öğrencilerin fene Yönelik Tutumları ile Okula Psikolojik Bağlılıklarını olumlu yönde arttırdığı sonucuna ulaşılmaktadır.

tercih ettiği belirlenmiştir. 2. Kümede yer alan öğrenciler için ise öğrencilerin arkadaşlarını daha iyi tanıma fırsatı bulduğunu, yardımlaştıklarını ve birbirlerini desteklediklerini ifade etmişlerdir.

Öğrencilerin gerçekleştirilen robotik STEM uygulamalarına yönelik genel görüşleri incelendiğinde öğrencilerin bu uygulamaları faydalı ve eğlenceli buldukları belirlenmiştir. Elde edilen görüşler ışığında etkinliklerin işe yararlık anlamında, akran, öğretmen ve aile ilişkileri anlamında ve derse olan ilgileri anlamında olumlu etkilerinin olduğu belirlenmiştir.

Araştırmacının gözlemleri ise öğrencilerin etkinliklerin başlangıcından bitimine kadar çok istekli ve ilgili olduklarını ortaya koymuştur. Gerçekleştirilen etkinlikleri başarı ile bitirebilme çabaları, arkadaşları ile işbirliği içerisinde çalışmaları, bir sorunla karşılaştıklarında çözmek için gayret sarfetmeleri yapılan çalışmaların etkinliğine ilişkin pozitif eylemler olarak nitelendirilebilir. Akademik anlamda da fen bilimleri dersine olan ilgi ve tutumlarının arttığı, derse de daha istekli geldikleri tespit edilmiştir.

Bulgulara Yönelik Çıkarım:

Araştırmadan elde edilen ve birbiriyle örtüşen nicel nitel bulgular ışığında robotik STEM uygulamalarının öğrencilerin fene yönelik tutumlarının arttırmada olumlu bir etkisinin olduğu ifade edilebilir. Ayrıca elde edilen nitel bulgulara göre öğrencilerin etkinlikleri faydalı ve işe yarar bulmaları, fen tutumlarının artmasına katkı sağladığı ifade edilebilir.

Bununla birlikte öğrencilerin okula psikolojik anlamda bağlılıklarında öğrencilerin akran, öğretmen ve aile ilişkilerinin belirleyici olduğu, akranlarıyla iyi anlaşan bireylerin etkinlikleri daha istekli katıldıkları tespit edilmiştir. Buradan hareketle öğrencilerin akranlarıyla, öğretmenleriyle ve aileleriyle iyi iletişim kurmaları okula bağlılıklarını belirlemede önemli etkiye sahiptir.

BÖLÜM V

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgular ışığında elde edilen sonuçlar ortaya konulmuş ve bu sonuçlar literatürde yer alan çalışmalar ışığında tartışılmıştır. Bölüm sonunda da öğretmenler ve araştırmacılar için öneriler yer almaktadır.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada Robotik STEM Uygulamalarının Suriyeli ve Türk öğrenciler için fene yönelik tutumları ile okula bağlılığın alt boyutu olan psikolojik bağlılık boyutuna etkisi araştırılmıştır. Elde edilen nicel ve nitel veriler bulgular bölümünde yorumlanmıştır. Araştırma amacına uygun olarak Suriyeli ve Türk öğrencilerin fene yönelik tutumları ve okula bağlılıklarına ilişkin sonuçlar ayrı başlıklar halinde verilerek literatürde yer alan diğer çalışmalar ışığında tartışılmıştır.

5.1.1. Robotik STEM Uygulamalarının Fene Yönelik Tutuma Etkisine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmanın birinci ve ikinci alt problemi olan "Robotik STEM Uygulamalarının (R-STEM-U) Suriyeli ve Türk öğrencilerin fene yönelik tutumlarına etkisi nedir?" soruları doğrultusunda gerçekleştirilen robotik STEM uygulamalarının grupların fene yönelik tutum puanlarını uygulama öncesinden uygulama sonrasına anlamlı bir biçimde farklılaştırıp farklılaştırmadığı araştırılmıştır. Problemlere ilişkin elde edilen bulgular sonucunda Grup1, Grup2 ve Karma gruplarda yer alan katılımcıların fene yönelik

tutumlarının ön testten son teste anlamlı bir biçimde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında uygulamanın gruplar arası bir farklılık oluşturmadığı, ölçüm ana etkisinin anlamlı olduğu sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçla R-STEM-U'nun her 3 grup için de fene yönelik tutumları arttırmada olumlu bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Daha genel bir ifadeyle elde edilen bu sonuç robotik STEM uygulamalarının öğrencilerin fene yönelik tutumlarını olumlu yönde arttırıcı bir etkisi olduğu söylenebilir.

Robotik temelli STEM Uygulamalarının öğrencilerin fene yönelik tutumlarına etkisinin araştırıldığı çalışmalar literatürde yer almaktadır (Eroğlu & Hamzaoğlu, 2021; Guzey vd., 2016; Güven & Sülün, 2023; Kavak, 2019; Kuş, 2016; Neccar, 2019; Okkesim, 2014; Özdoğru, 2013; Şimşek, 2019; Taylan Koparan vd., 2021; Toma & Greca, 2018; Yamak vd., 2014). Bu araştırmalardan bazıları robotik STEM uygulamalarının öğrencilerin fene yönelik tutumlarının yanında akademik başarılarını (Guzey vd., 2016; Kuş, 2016; Neccar, 2019; Özdoğru, 2013; Toma & Greca, 2018) araştırırken bazı araştırmalar da uygulamaların öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini (Kavak, 2019; Okkesim, 2014; Özdoğru, 2013; Şimşek, 2019; Yamak vd., 2014) incelemişlerdir.

Araştırmada elde edilen "robotik STEM uygulamalarının öğrencilerin fene yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği" sonucuna alanyazında yer alan araştırmalarla uyumlu olduğu ifade edilebilir (Guzey vd., 2016; Güven & Sülün, 2023; Kavak, 2019; Kuş, 2016; Okkesim, 2014; Özdoğru, 2013; Şimşek, 2019; Taylan Koparan vd., 2021; Toma & Greca, 2018; Yamak vd., 2014).

Araştırmadan elde edilen sonuca paralel olarak Taylan Koparan vd. (2021)'in deney ve kontrol gruplu yarı deneysel desenle gerçekleştirdiği araştırma incelendiğinde, Robotik destekli STEM etkinliklerin öğrencilerin fene yönelik tutumlarını arttırdığı sonucu ortaya konulmuştur. Benzer şekilde Özdoğru (2013), ortaokul fen bilimleri dersinde yer alan Fiziksel Olaylar öğrenme alanı için Lego Mindstorm robot kiti ile tasarlanan fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları, bilimsel süreç becerileri ve fene yönelik tutumlarını incelemiştir. Araştırma ön test son test yarı deneysel desen kullanarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda robot kiti ile tasarlanan fen ve teknoloji dersinin öğrencinin fene yönelik tutumlarını olumlu yönde arttırdığı tespit edilmiştir.

Güven ve Sülün (2023)'ün Arduino destekli STEM Uygulamalarının öğrencilerin teknoloji kullanımına ve fen bilimleri dersine yönelik tutumlarına etkisini incelediği araştırmasında 5. Sınıf kademesinde öğrenim gören öğrencilerle Arduino destekli STEM etkinlikleri

gerçekleştirmiştir. Araştırma sonucunda Arduino destekli STEM Etkinliklerinin öğrencilerin fene yönelik tutumları ile teknoloji kullanımına yönelik tutumlarını arttırdığı tespit edilmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonucun aksine Eroğlu ve Hamzaoğlu (2021) 7. Sınıf Fen Bilimleri dersinde yer alan "Kuvvet ve Enerji" ünitesinde robotik etkinlikler kullanmanın öğrencilerin fene yönelik tutumlarına etkisini incelediği araştırma sonucunda uygulamaların öğrencilerin fene yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık oluşturmadığını belirtmişlerdir. Benzer şekilde Neccar (2019) 6. Sınıf Fen Bilimleri dersinde yer alan "Kuvvet ve Hareket" ünitesinin öğretimine yönelik geliştirilen robotik etkinliklerin öğrencilerin akademik başarıların ve fene yönelik tutularına etkisini incelediği araştırmasında robotik etkinliklerin öğrencilerin fene yönelik tutumlarında ve akademik başarılarında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı tespit edilmiştir.

Nitel veriler ışığında araştırmada öğrencilerin Arduino destekli robotik STEM Etkinliklerine yönelik görüşleri incelendiğinde etkinliklerin eğlenceli ve ilgi çekici olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca paralel olarak Güven ve Sülün (2013) çalışmalarında öğrencilerle gerçekleştirdikleri görüşmeler sonucunda öğrenciler, arduino ile kodlama yapmanın, bağlantı kurmanın, yeni şeyler öğrenmenin eğlenceli olduğunu belirtmişlerdir. Benzer şekilde aynı araştırmada Arduino destekli STEM Etkinliklerinin fen derslerini eğlenceli ve ilgi çekici hale getirdiği belirlenmiştir. Bu sonuç da araştırmanın nitel bulgular kısmındaki verilerle paralellik göstermektedir.

Nitel görüşme sorularında yer alan etkinliklerin fene yönelik görüşlerini nasıl etkilediği sorusuna öğrenciler dersleri hep teknolojik araçlarla işlemek istedikleri, derslerin eğlenceli olduğu ve zevkle derslere katıldıklarını belirtmişlerdir. Bu sonuca ilişkin olarak Kozcu-Çakır ve Güven (2019), fen konularında robotik etkinlikler kullandığı öğrencilerin, derslerde çok eğlendikleri, etkinlikleri zevkle yaptıkları ve fen derslerini bu şekilde işlemeyi çok sevdiklerini ifade etmişlerdir. Bu sonuçlar da robotik STEM Etkinliklerinin nicel ve nitel verilerinin tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Sonuç olarak öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarının, gerçekleştirilen robotik STEM etkinlikleriyle soyut kavramların somutlaştırıldığı, işe yarar bilgilerin öğrenildiği, dersin farklı bir etkinlikle eğlenceli hale gelebileceği, akran ve öğretmen ilişkilerini desteklediği görüşleri dikkate alınarak arttığı yorumu yapılabilir. Ayrıca öğrencilerin bir sonraki etkinliği sabırsızlıkla beklediklerini ve diğer dersleri de bu şekilde

işlemek istemelerini beyan etmeleri öğrencilerin fene yönelik tutumunda meydana gelen olumlu değişimleri açıkça göstermektedir.

5.1.2. Robotik STEM Uygulamalarının Okula Bağlılığa Etkisine İlişkin Sonuçlar ve Tartışma

Araştırmanın üçüncü ve dördüncü alt problemi olan "Robotik STEM Uygulamalarının (R-STEM-U) Suriyeli ve Türk öğrencilerin okula bağlılıklarına etkisi nedir?" problemi doğrultusunda, gerçekleştirilen Robotik STEM Uygulamalarının grupların okula bağlılık puanlarında uygulama öncesinden uygulama sonrasına anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiştir. Bu alt problemler sonucunda grupların okula bağlılık puanlarının ölçme zamanları arası değişimleri incelendiğinde Grup 2 ve Karma gruptaki öğrencilerin ön testten son teste anlamlı bir biçimde farklılaştığı görülmektedir. Okula bağlılığın psikolojik alt boyutu için yapılan analiz sonucunda Grup 2 ve Karma gruptaki öğrencilerin okula bağlılık ölçeğinden elde ettikleri puanları incelendiğinde Robotik STEM Uygulamalarının öğrencilerin okula bağlılıklarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra Grup1'de yer alan öğrencilerin okula bağlılıklarında anlamlı bir farklılık görülmemektedir.

Okula bağlılık kısaca öğrencinin kendini okulun bir parçası olarak görmesi ve kendini okula ait hissetmesi olarak tanımlanmaktadır. Öğrencinin okula bağlığının artması sosyo-duygusal refahı da beraberinde getirmektedir. Okula bağlanma zincirin ana halkası gibi pek çok durumu birleştiren unsurdur.

Yapılan araştırmalar okula bağlılığın pek çok değişken ile ilişkili olduğu (Arastaman, 2009; Dönmez, 2018; Duy & Yıldız, 2014; Erdoğan, 2019; McNeely vd., 2002; Özdemir, 2015; Sarı & Özgök, 2014;) ve pek çok değişkenin yordayıcısı olduğunu göstermektedir (Erdoğan; 2019; İhtiyaroğlu, 2014; Yaşar, 2019). Alanyazında okula bağlanma ile ilgili sıklıkla karşılaşılan kavramlar okula aidiyet duygusu, okula bağlanmanın alt boyutlarından olan öğretmene, arkadaşa/akrana/aileye bağlanma ve okula bağlılıktır.

Öğrencilerin okula bağlılıklarının çeşitli değişkenlerle ilişkili olduğunu ortaya koyan araştırmalar incelendiğinde Dönmez (2018), okula bağlılık ile okul iklimi ve okul yaşam algısı arasında pozitif yönde yüksek bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Bir diğer çalışmada Özdemir (2015), okul tükenmişliğinin öğrencilerin okula bağlılıkları ile akademik motivasyonları arasında negatif bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Erdoğan

(2019), öğrencilerin okula bağlanmaları ile okul tükenmişliği arasında negatif bir ilişki olduğunu, anne babanın akademik katılımı ile okula bağlanma arasında da pozitif bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

Öğrencilerin okula bağlılıklarının yaşlarıyla ters orantılı olduğu sonucuna ulaşan araştırmaların yanı sıra kız öğrencilerin okula bağlılıklarının erkeklere göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşan araştırmalar (Alaca, 2011; Arastaman, 2009;Bellici, 2015; Dönmez, 2018; Mengi, 2011) da mevcuttur.

Appleton vd. (2006) okula bağlanmanın birbiriyle ilişkili bilişsel, psikolojik, davranışsal ve akademik olmak üzere dört boyutu olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan araştırmalar incelendiğinde pek çok araştırmanın okula psikolojik anlamda bağlılıkla ilgilendiği görülmektedir. Okula psikolojik anlamda bağlılığın akran, öğretmen ve aile ile olan ilişkiler ve onlardan hissedilen destek tanımlamasıyla araştırmalar şekillenmiştir. Mengi (2011)'ye göre öğrencilerin arkadaşlarından, öğretmenlerinden ve ailelerinden aldıkları destek öz yeterlilik inançlarını yükseltmekte ve bu da öğrencilerin okula bağlılıklarını arttırmaktadır.

Öğrencilerin okula psikolojik anlamda bağlılıklarıyla ilgili çalışmalar incelendiğinde öğrencilerin okula bağlılıklarını etkileyen en önemli etkenlerden birisi de akran ile ilişkiler ve akran desteğidir. Gören (2017) öğrencilerin okula bağlılıkları ile arkadaşa bağlılıkları ve akran ilişkileri arasında pozitif bir ilişki olduğunu, okula bağlılık ile duygu zorbalığı arasında negatif bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Bir diğer araştırmada Yaşar (2019) okul motivasyonu ile akran ilişkilerinin öğrencilerin okula bağlılıklarının anlamlı bir yordayıcısı olduğunu belirtmiştir.

Öğrencilerin okula bağlılıklarının öğretmen ilişkileri ile ilişkili olduğu konusunda Arastaman (2009) öğrencilerin okula bağlılıklarını azaltan nedenlerden en önemlisinin öğretmen kaynaklı nedenler olduğunu belirtmiştir. Bu araştırmayı destekleyen bir diğer araştırmada İhtiyaroğlu (2014), öğretmen etkililiği ile okula bağlanma arasında pozitif yönde anlamlı düzeyde bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Öğretmen öğrenci ilişkilerinin okula bağlanmayı yordadığı sonucuna ulaşan çalışmalar (Erdoğan, 2019) da okula bağlanma ile öğretmen öğrenci ilişkilerinin birbiriyle bağlantılı olduğunu göstermektedir.

Okula psikolojik anlamda bağlılığın bir diğer alt boyutu da aile desteğidir. Erdoğan (2019) araştırmasında öğrencilerin okula bağlanmaları ile anne-baba akademik katılımları arasında pozitif bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

Öğrencilerin okula bağlılıklarına yönelik araştırmadan elde edilen nitel veriler incelendiğinde nicel verilerle bağlantılı olarak etkinliklere katılımın akran ilişkileri, öğretmen ilişkileri ve aile desteği ile ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Özellikle öğrencilerin akranları ile işbirliği içinde çalışmaları etkinliklerdeki başarılarını arttırdığı ve bunun da okula bağlılıklarını anlamlı bir biçimde arttırdığı sonucunu ortaya koymaktadır.

Literatür incelendiğinde robotik STEM uygulamalarının öğrencilerin okula bağlılıklarına etkisini inceleyen herhangi çalışmaya rastlanmamıştır. Bu sebeple yapılan araştırmanın orijinal bir çalışma olduğu ve alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

5.1.3. Suriyeli Öğrenciler ile İlgili Çalışmalara Yönelik Tartışma

Araştırmada Suriyeli öğrenciler ve Türk öğrencilerin ayrı ayrı ya da birlikte çalıştığı gruplarda fene yönelik tutumun yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Alanyazın incelendiğinde etnik ve kültürel kökenin fene yönelik tutuma etkisi ile ilgili büyük ölçekli araştırma sayısı oldukça azdır. Ancak pek çok çalışma etnik köken veya kültürel altyapının bireylerin bilime yönelik tutumlarını özellikle de fen alanındaki meslek seçimleri kapsamında önemli ölçüde etkilediğini ortaya koymuştur (Awan, Sarwar, Naz & Noreen, 2011; Dou & Cian, 2022; Smith, Avraamidou & Adams, 2022).

Araştırmada elde edilen bir diğer bulgu da Suriyeli öğrencilerin okula bağlılıkları test edildiğinde gerçekleştirilen robotik STEM uygulamalarının Suriyeli öğrencilerin bulunduğu gruplarda (Grup 2 ve Karma) anlamlı bir biçimde arttığıdır. Elde edilen nitel veriler ışığında gerçekleştirilen görüşme ve gözlemler incelendiğinde Suriyeli öğrencilerin gerçekleştirilen etkinlikler kapsamında arkadaş ve öğretmenleriyle daha iyi anlaştığı, derse devam oranlarının arttığı ve iletişim becerilerinin geliştiği sonucu elde edilmiştir.

Elde edilen sonuçlarla paralel olarak Güvenç (2020) bir devlet ortaokulu 7. Sınıf kademesinde öğrenim gören Suriyeli öğrencilerle STEM etkinlikleri gerçekleştirmiş ve bu etkinliklerin öğrencilerin okula yönelik aidiyetleri ve tutumlarına etkisini karma yöntem araştırması aracılığıyla incelenmiştir. Gerçekleştirilen araştırma sonucunda öğrencilerin STEM Etkinlikleri sonucunda öğrencilerin okula bağlılıkları ve tutumlarında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerle gerçekleştirilen görüşmeler sonucunda öğrencilerin etkinliklerde eğlenerek öğrendikleri, merak duygularının geliştiği, öğretmen ve arkadaşlarıyla iyi ilişkiler kurmaya başladıkları elde edilmiştir.

Arısoy vd. (2022), araştırmasında STEM etkinliklerinin mülteci öğrencilerin sınıf içi uyumlarına etkisini incelemiştir. Araştırma 10 Türk ve 10 Suriyeli öğrenciyle sürdürülmüştür. Elde edilen bulgular ışığında STEM etkinliklerinin mülteci öğrencilerin sınıf içi uyumlarının arttığı, devamsızlık ve akran zorbalığı oranlarının da düştüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerin okula bağlılıklarıyla ilgili araştırma ile paralel olarak Sağın (2022), Suriyeli öğrencilerin sportif faaliyetlere Türk öğrenciler ile birlikte katılmalarının yaşam doyumlarına ve okula bağlılıklarına etkisinin incelendiği araştırmanın sonucunda Suriyeli öğrencilerin Türk öğrencilerle çalışmasıyla okula bağlılıklarının arttığı tespit edilmiştir. Araştırmanın bir diğer sonucunda da gerçekleştirilen çalışmanın özellikle Suriyeli erkek öğrencilerin okula bağlılık puanlarında anlamlı düzeyde artış sağladığı belirlenmiştir.

5.2. Öneriler

Araştırma sonucunda elde edilen nicel ve nitel bulgular doğrultusunda Robotik STEM uygulamalarının öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik tutumlarını arttırdığı ve okula bağlılıklarını olumlu yönde etkilediği gözlemlenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara dayalı olarak araştırmacılar, öğretmenler (uygulayıcılar) ve öğretim programı tasarlayanlar için sunulan öneriler aşağıda yer almaktadır.

5.2.1. Araştırmacılar için Öneriler

- Araştırma yalnızca Ankara'nın Mamak ilçesinde öğrenim gören ortaokul 7. Sınıf öğrencileri için gerçekleştirilmiş olup farklı ilçe ya da illerde ve farklı sınıf kademelerinde daha çok katılımcı ile yapılacak çalışmalar daha geniş kapsamlı sonuçlar elde etmeye yardımcı olacaktır.
- Çalışmada Robotik STEM Uygulamalarının fene yönelik tutumları incelenmiştir. Bu doğrultuda etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına, motivasyonlarına, STEM kariyer ilgilerine vb. etkileri incelenerek çalışmanın kapsamı genişletilebilir.
- Daha geniş bir zaman diliminde öğrencilerin ortaokul dönemi başından lise dönemine kadar geçirmiş olduğu gelişim boylamsal bir çalışma yapılarak kalıcı değişikliklerin oluşup oluşmadığı test edilebilir.

- Araştırma yalnızca ortaokul öğrencilerinin okula bağlılıkları üzerine yoğunlaşmıştır. Araştırmanın bir üst ve bir alt öğrenim kademesinde de gerçekleştirilerek öğrencilerin okula bağlılıklarını arttırıcı etkinlikler tasarlanabilir.
- Araştırmada Türk ve Suriyeli öğrencilerle gerçekleştirilen robotik STEM uygulamalarının öğrencilerin fene yönelik tutumları ile okula bağlılıklarını ön testten son teste arttırdığı tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ışığında Türk ve Suriyeli öğrencilerin bir arada çalışacakları ortamlar tasarlanarak fene yönelik tutum ve okula bağlılık değişkenlerinin öğrencilerin akademik başarılarının yordayıcısı olup olmadığına yönelik araştırmalar yapılabilir.
- Robotik ve Kodlama eğitimi veren branş öğretmenleri ile görüşmeler yapılarak etkinlik öncesinde, etkinlik sırasında ve etkinlik sonrasında yaşadığı zorluklar ve kazandığı tecrübeler kayıt altına alınabilir. Sonraki araştırmalar için yol gösterici bir çalışma elde edilmiş olur.
- Araştırmada gerçekleştirilen kümeleme analizi sayesinde öğrenciler belli bir gruba toplanarak araştırmanın çerçevesi net bir biçimde belirlenmiştir. Yapılacak diğer araştırmalarda kümeleme analizi veya gizil sınıf analizi ile öğrencilerin anket sorularına verdiği cevapların altında yatan nedenler açıkça ortaya konabilir.

5.2.2. Öğretmenler (Uygulayıcılar) için Öneriler

- Farklı kültürlerden gelen öğrencilerin birbirleri ile çalışabileceği bir ortam oluşturması sebebiyle sınıf ortamında iletişimi, öğretimin etkililiğini ve derse güdülemeyi arttıracağından farklı branşlardaki (Matematik, Bilişim Teknolojileri, Teknoloji Tasarım) öğretmenlerin bu etkinlikleri ders kapsamında kullanması önerilebilir.
- Öğretmenlerin araştırmada geliştirilen STEM Uygulama Planları dahilinde ders planlarını güncelleyerek yalnızca klasik ders anlatma yöntemi ile değil STEM Etkinlikleri ile konu öğretimi yapmaları önerilebilir.
- Öğrencilerin okula bağlanmaları, derse karşı tutumları arttırdığı gibi suça karışma oranını da azaltmakta ve sosyal refah ortamı oluşturmaktadır.

Öğretmenler tarafından öğrencilerin okula bağlılıklarını arttırıcı etkinlikler tasarlanarak bu refah ortamı sağlanabilir.

- Öğretmenler mBlock programı ile tüm dersler ve tüm konularda eğlenceli animasyonlar ve oyunlar tasarlayabilir. Özellikle öğrenmesi zor olan soyut kavramların yer aldığı konularda bu tarz etkinlikler öğrencilerin derse daha istekli katılmalarını sağlayacaktır.
- Araştırmadan elde edilen nitel bulgular ışığında gerçekleştirilecek Robotik STEM Uygulamalarının bir dönemi ya da bir seneyi kapsayacak etkinlikler olarak tasarlanabilir. Öte yandan daha uzun süren ve öğrencilerin kademeli olarak bir üst seviyeye geçebileceği aşamalı etkinlikler tasarlanabilir.

5.2.3. Öğretim Programı Tasarlayanlar ve MEB için Öneriler

- Gerçekleştirilen etkinlikler, öğretim programları revize edilerek ders kapsamına alınmalı ve her branş için programlara etkinlikler entegre edilebilir.
- Öğretmenlerin bu uygulamaları yapabilmeleri için uygun sınıf ortamları oluşturulabilir, etkinlikler için gerekli araç gereçler için mali olanaklar sunulabilir.
- Öğretim müfredatlarına yalnızca ders kapsamında değil, bireylerin akranlarını, öğretmenini daha iyi tanımasını sağlayacak iletişim etkinlikleri de dahil edilebilir. Hatta bu etkinliklere ailelerin de katılımı sağlanarak öğrencinin okula güvenli bağlanması da sağlanabilir.
- Robotik STEM etkinliklerinin gerçekleştirilmesi için öğretmen eğitimleri de sıklaştırılmalıdır. Her okulda yalnızca belli branşlar değil her öğretmenin öğrenmesi gereken temel beceri olarak hizmet içi eğitim kapsamında öğretmenlere Robotik Kodlama Eğitmen Eğitimleri verilebilir.
- Öğrencilerin okula bağlılığı pek çok değişken ile (tutum, suça karışma, akademik başarı vs.) anlamlı düzeyde ilişkilidir. Öğrencilerin okula bağlılıklarını etkileyen en önemli unsurlardan birisi de öğretmen ile ilişkileridir. Bu sebeple öğrencinin öğretmenini değerlendirebileceği, bu değerlendirmeler sonucunda öğretmenin ödüllendirilebileceği ya da kendi kendini sorgulayacağı bir platform hazırlanabilir (Üniversitelerde yer alan çalışmalar gibi).

KAYNAKLAR

Abd-El-Khalick, F., Summers, R., Said, Z., Wang, S., & Culbertson, M. (2015). Development and large-scale validation of an instrument to assess Arabic-speaking students' attitudes toward science. *International Journal of Science Education*, *37*(16), 2637-2663. https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1098789

Abell, S. K. & Lederman, N. G. (2007). *Handbook of research on science education*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

Açıksöz, A. (2023) *Beklenti değer kuramı temelinde desteklenen stem uygulamalarının stem motivasyonu, stem kariyer ilgisi ve bilim merakı üzerindeki etkisi.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Açıksöz, A., Ozkan, Y. Ö., & Dokme, I. (2020). Adaptation of the STEM value-expectancy assessment scale to Turkish culture. *International Journal of Assessment Tools in Education*, *7*(2), 177-190. https://doi.org/10.21449/ijate.723408

Agger, A. & Strang, A. (2008). Understanding integration: A conceptual framework. *Journal of Refugee Studies*, *21*(2), 166–191. https://doi.org/10.1093/jrs/fen016

Aguilera, D. & Perales-Palacios, F. J. (2020). What effects do didactic interventions have on students' attitudes towards science? A meta-analysis. *Research in Science Education*, *50*(2), 573-597. 10.1007/s11165-018-9702-2

Ahonen, A. K., & Kinnunen, P. (2015). How do students value the importance of twenty-first century skills? *Scandinavian Journal of Educational Research, 59*(4), 395–412. https://doi.org/10.1080/00313831.2014.904423

Ajzen, I. (1985). From intention to actions: A theory of planned behavior. In J. Kuhl & J. Beckman (Eds.), *Action control: From cognition to behavior* (pp. 11–39). New York: Springer.

Ajzen, I. (1989). Attitude structure and behavior. In A. R. Pratkanis, S. J. Breckler, & A. G. Greenwald (Eds.), *Attitude structure and function* (ss. 241–274). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.

Ajzen, I., & Madden, T. J. (1986). Prediction of goal directed behavior: Attitude, intentions, and perceived behavioral control. *Journal of Experimental Social Psychology, 22*(5), 453–474. https://doi.org/10.1016/0022-1031(86)90045-4

Akaygun, S. & Aslan-Tutak, F. (2016). STEM images revealing STEM conceptions of pre-service chemistry and mathematics teachers. *International Journal of Education in Mathematics, 4*(1), 56-71. https://doi.org/10.18404/ijemst.44833

Akgündüz, D. (2018). STEM eğitiminin kuramsal çerçevesi ve tarihsel gelişimi. D. Akgündüz (Ed.), *Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada STEM eğitimi* içinde (s. 19-49). Ankara: Anı.

Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T., & Özdemir, S. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı yoksa gereksinim mi?*. İstanbul Aydın Üniversitesi.

Akkoyun, M. N. (2020). *STEM eğitimi almış sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri öğretiminde yaşadıkları kaygı düzeyleri ve STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri.* Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Akkoyun, N. (2019). *Stem ve stem temelli robotik etkinliklerin fen öğrenmede zihinsel risk alma ve sorgulayıcı becerilerin gelişimine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.

Akşan, S. (2020). *mBlock & Scratch: Robotik kodlama (2. Baskı).* İstanbul: Unikod.

Aktemur Gürler, S. (2023). *Blok temelli kodlama programı ile verilen fen eğitiminin çocukların bilimsel süreç becerilerine etkisi.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Alaca, F. (2011). *İki dilli olan ve olmayan öğrencilerde okul yaşam kalitesi algısı ve okula aidiyet duygusu ilişkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana

Alimisis, D. (2012). Robotics in education & education in robotics: shifting focus from technology to pedagogy. *In Proceedings of the 3rd International Conference on Robotics in Education* (pp. 7-14). https://roboesl.eu/wp-content/uploads/2017/08/Robotics-in-Education-Education-in-Robotics.pdf adresinden erişilmiştir.

Ali, M. M., Yager, R. E., Hacieminoglu, E., & Caliskan, I. (2013). Changes in student attitudes regarding science when taught by teachers without experiences with a model professional development program. *School Science and Mathematics*, *113*(3), 109-119. 10.1111/ssm.12008

Allen, R. (2009). Benefit or burden? Social capital, gender, and the economic adaptation of refugees. *International Migration Review*, *43*(2), 332-65. https://doi.org/10.1111/j.1747-7379.2009.00767.x

Altuntaş, S. & Sezer, Ö. (2017). Ortaokul öğrencilerinin okula bağlanmalarının incelenmesi. İ*nönü Üniversitesi Egitim Fakültesi Dergisi, 18(1),* 83–97. https://doi.org/10.17679/inuefd.295722

Alp, Y. (2019). *Blok tabanlı programlama öğretiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerisine ve bilgisayara yönelik tutumuna etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Anagün, Ş. (2008). *İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinde yapılandırmacı öğrenme yoluyla fen okuryazarlığının geliştirilmesi: Bir eylem araştırması.* Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Anderson, A. R., Christenson, S. L., Sinclair, M. F. & Lehr, C. A. (2004). Check and connect: The importance of relationships for promoting engagement with school. *Journal of School Psychology*, *42*(2), 95-113. https://doi.org/10.1016/j.jsp.2004.01.002

Anderson, J. C., & Gerbing, D. W. (1984). The effect of sampling error on convergence, improper solutions, and goodness-of-fit indices for maximum likelihood

confirmatory factor analysis. *Psychometrika, 49*(2), 155–173. https://doi.org/10.1007/BF02294170

Anwar, N. P., & Bhutta, S. M. (2014). Students' attitude towards science in lower secondary classes: Comparison across regions. *Journal of Educational Research*, *17*(1), 77-90.

Appleton, J. J., Christenson, S. L., Kim, D., & Reschly, A. L. (2006). Measuring cognitive and psychological engagement: Validation of the student engagement ınstrument. *Journal of School Psychology, 44*(5), 427–445. https://doi.org/10.1016/j.jsp.2006.04.002

Arastaman, G. (2009). Lise birinci sınıf öğrencilerinin okula bağlılık (school engagement) durumlarına ilişkin öğrenci,öğretmen ve yöneticilerin görüşleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *26*(26), 102-112.

Ardoğan, E. (2021). *Mülteci öğrencilerin (Suriyeli) fen bilimleri dersine yönelik tutumlarının tespiti.* Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Argon, T. & İsmetoğlu, M. (2016). Öğrencilerin lise yaşam kalitesi algıları ile okula bağlılık düzeyleri arasındaki ilişki. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, *5*, 238-249.

Arís, N., & Orcos, L. (2019). Educational robotics in the stage of secondary education: Empirical study on motivation and STEM skills. *Education Sciences*, *9*(2), 73. https://doi.org/10.3390/educsci9020073

Arisoy, P., Demir, S., & Bağdemir, A. (2022). STEM etkinliklerinin yabancı uyruklu sığınmacı öğrencilerin sınıftaki sosyal uyumuna etkisinin araştırılması. *Uluslararası Temel Eğitim Çalışmaları Dergisi*, *3*(2), 99-107. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2792141 adresinden erişilmiştir.

Arslan, A., & Bardakçi, S. (2022). Ortaöğretim öğrencilerinin okula yönelik tutumlarının ve başarı amaç yönelimlerinin belirlenmesi. *Journal of Computer and Education Research*, *10*(19), 157-183. https://doi.org/10.18009/jcer.1015195

Ataman, A. (2021). *Umut temelli müdahale programının Suriyeli mülteci çocukların umut ve psikolojik dayanıklılık düzeylerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, İbn Haldun Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Ataman, H. (2008). *Eğitim hakkı ve insan hakları eğitimi*. İzmir. İnsan Hakları Gündemi Derneği. http://ceidizleme.org/ekutuphaneresim/dosya/220_1.pdf adresinden erişilmiştir.

Atik, A. D., Kayabaşı, Y., Yağcı, E. & Ünlü Erkoç, F. (2015). Ortaöğretim öğrencilerinin biyoloji bilimine ve dersine yönelik tutum ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1*(36), 1-18.

Atila, G., Şahin, D., & Salar, R. (2023). Ortaokul öğrencilerinin temel düzey robotik kodlama eğitimi hakkında görüşleri. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*, *7*(2), 124-143. https://doi.org/10.32960/uead.1264523

Atkin, K. (2017). Using the Arduino with MakerPlot software for the display of electrical device characteristics. *Physics Education*, *52*(6), 065007. 10.1088/1361-6552/aa83e7

Atkin, K. (2018). Investigating the Torricelli Law using a pressure sensor with the Arduino and makerplot. *Physics Education*, *53*(6), 065001. 10.1088/1361-6552/aad680

Atlı, H. & Balay, R. (2016). Suriyeli öğretmenlerin eğitim ve öğretimden beklentileri ile bu beklentilerin gerçekleştirilme düzeylerinin belirlenmesi. *International Journal of Eurasia Social Sciences, 7*(25), 118–132.

Avcı, E. (2021). *STEM eğitimine uygun tasarlanmış robotic kodlama etkinliklerinin üstün yetenekli öğrencilerin robotik ve kodlamaya karşı tutumuna etkisinin belirlenmesi.*Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Awan, R. N., Sarwar, M., Naz, A., & Noreen, G. (2011). Attitudes toward science among school students of different nations: A review study. *Journal of College Teaching & Learning (TLC)*, *8*(2), 43-50. https://doi.org/10.19030/tlc.v8i2.3555

Aydeniz, M (2017). Eğitim Sistemimiz Ve 21. Yüzyıl Hayalimiz: 2045 Hedeflerine İlerlerken, Türkiye için STEM Odaklı Ekonomik Bir Yol Haritası. https://trace.tennessee.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1019&context=utk_theopubs adresinden erişilmiştir.

Aydın, G. (2020). Prerequisites for elementary school teachers before practicing STEM education with students: A case study. *Eurasian Journal of Educational Research*, *20*(88), 1-40. https://doi.org/10.14689/ejer.2020.88.1

Aydın, G., Saka, M., & Guzey, S. (2017). Science, technology, engineering, mathematic (STEM) attitude levels in grades 4th-8th. *Mersin University Journal of the Faculty of Education, 13*(2), 787-802. https://doi.org/10.17860/mersinefd.290319

Aydın, H. & Kaya, Y. (2017). The educational needs of and barriers faced by Syrian refugee students in Turkey: A qualitative case study. *Intercultural Education*, *28*(5), 456–473. https://doi.org/10.1080/14675986.2017.1336373

Aykırı, K. (2017). Sınıf öğretmenlerinin sınıflarındaki Suriyeli öğrencilerin eğitim durumlarına ilişkin görüşleri. *Turkish Journal of Primary Education*, *2*(1), 44-56.

Ayverdi, L., & Öz Aydın, S. (2022). Özel yetenekli ortaokul öğrencilerinin eğitiminde FeTeMM yaklaşımına dayalı bir öğretim tasarımının öğretim sürecine etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 37*(1), 254-273. https://doi.org/10.16986/HUJE.2020062717

Baffoe, M. (2006). *Navigating two worlds: culture and cultural adaptation oflmmigrant and refugee youth in a quebec (Canadian) educational context.* Doctoral Thesis, McGill University, Canada.

Balanskat, A., & Engelhardt, K. (2015). Computing our future. *Computer programming and coding Priorities school curricula and initiatives across Europe*. European Schoolnet. Technical Report. http://www.eun.org/documents/411753/817341/Computing+our+future_final_2015.pdf/d3780a64-1081-4488-8549-6033200e3c03 Erişim Tarihi: 03.01.2023

Balcı, F. (2020). *FeTeMM (STEAM) temelli öğretim tekniklerinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kavramsal değişimlerine ve başarılarına etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Van.

Baldi, S., Jin, Y., Skemer, M., Green, P. J., & Herget, D. (2007). *Highlights from PISA 2006: Performance of U.S. 15-year-old students in science and mathematics literacy in an international context* (NCES 2008–016). National Center for Education Statistics, Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education. Washington, DC.

Baltacı, A. (2019). Nitel araştırma süreci: Nitel bir araştırma nasıl yapılır?. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *5*(2), 368-388. https://doi.org/10.31592/aeusbed.598299

Banzi, M. (2011). *Getting started with Arduino.* 2nd Edition. O‟Reilly, USA.

Barrett, S. F. (2010). *Arduino microcontroller: Processing for everyone! Part I*. Synthesis Lectures on Digital Circuits & Systems, Morgan & Claypool.

Barın, H. (2015). Türkiye'deki Suriyeli kadınların toplumsal bağlamda yaşadıkları sorunlar ve çözüm önerileri. *Göç Araştırmaları Dergisi,* (2), 10-56.

Bell, C. (2013). *Beginning sensor networks with Arduino and Raspberry Pi*. New York.: Springer Science+Business Media - Apress Media (California).

Bellici, N (2015). Ortaokul öğrencilerinde okula bağlanmanın çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *15*(1), 48-65. https://doi.org/10.17240/aibuefd.2015.15.1-5000128594

Bellová, R., Balážová, M. & Tomčík, P. (2023). Are attitudes towards science and technology related to critical areas in science education*?, Research in Science & Technological Education*, *41*(3), 1117-1132. 10.1080/02635143.2021.1991298

Bengtsson, M. (2016). How to plan and perform a qualitative study using content analysis. *NursingPlus Open*, *2*, 8-14. https://doi.org/10.1016/j.npls.2016.01.001

Bennett. J. (2001). The development and use of an instrument to assess students' attitude to the study of chemistry. *International Journal of Science Education, 23*(8), 833-845. https://doi.org/10.1080/09500690010006554

Bentler, P. M. (1992). On the fit of models to covariances and methodology to the bulletin. *Psychological Bulletin*, *112*(3), 400-404. https://doi.org/10.1037/0033-2909.112.3.400

Berg, B. L. (2001). *Qualitative research methods for the social sciences* (4th ed.). Boston: Allyn and Bacon.

Bergin, C., & Bergin, D. (2009). Attachment in the classroom. *Education Psychology Review*, *21*, 141–170. 10.1007/s10648-009-9104-0

Bezerra, A. Z. L. N., Cabreira, F. M., Freitas, W. P. S., Cena, C. R., Alves, D. C. B., Reis, D. D., & Goncalves, A. M. B. (2019). Using an Arduino to demonstrate Faraday‟s law. *Physics Education*, *54*(4), 043011. 10.1088/1361-6552/ab1ce1

Bilgin, İ. & Karaduman, A. (2005). İşbirlikli öğrenmenin 8. sınıf öğrencilerinin fen dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, *4*(2), 32-45.

Bilir, S., & Uyanık, G. (2019). İlkokul dördüncü sınıf fen bilimleri dersi basit elektrik devreleri ünitesinde laboratuvar destekli öğretimin akademik başarı ve tutuma etkisi. *Eğitim ve Teknoloji*, *1*(2), 122-136.

Bloom, . S. (1979). İnsan nitelikleri ve okulda öğrenme (Çev: D. A. Özçelik). Ankara: MEB Basımevi.

Bollen, K. A. (1989). Structural equations with latent variables. New York: Wiley.

Bostancı, A. (2023). *Fen bilimleri dersinde uygulanan robotik & kodlama destekli stem etkinliklerinin ilkokul öğrencilerinin fen eğitimi motivasyonlarına ve robotik tutumlarına etkisi.*Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul

Bozkurt, E. (2014). *Mühendislik tasarım temelli fen eğitiminin fen bilgisi öğretmen adaylarının karar verme becerisi, bilimsel süreç becerileri ve sürece yönelik algılarına etkisi.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Browne, M. W. & Cudeck, R. (1993). Alternative ways of assessing model fit. *Sage Focus Editions*, *154*, 136-136. https://doi.org/10.1177/0049124192021002005

Bryan, J., Moore-Thomas, C., Gaenzle, S., Kim, J., Lin, C.-H., & Na, G. (2012). The effects of school bonding on high school seniors' academic achievement. *Journal of Counseling & Development, 90*(4), 467–480. https://doi.org/10.1002/j.1556-6676.2012.00058.x

Breakwell, G. M., & Beardsell, S. (1992). Gender, parental and peer influences upon science attitudes and activities. *Public Understanding of Science*, *1*(2), 183. http://dx.doi.org/10.1088/0963-6625/1/2/003

Breiner, J., Harkness, S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School*

Science and Mathematics, 112(1), 3-11. https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2011.00109.x

Bruyn, H.D. (2005). Role strain, engagement and academic achievement in early adolescence. *Educational Studies*, *31*(1), 15-27. 10.1080/0305569042000310930

Bulut, H. (2019). Türkiye'deki illerin yaşam endekslerine göre kümelenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *23*(1), 74-82. https://doi.org/10.19113/sdufenbed.444143

Bulut, S., Kanat Soysal, Ö., & Gülçiçek, D. (2018). Suriyeli öğrencilerin Türkçe öğretmeni olmak: Suriyeli öğrencilerin eğitiminde karşılaşılan sorunlar. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim (TEKE) Dergisi*, *7*(2), 1210-1238.

Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM Education: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher, 70*(1), 30-35.

Bybee, R. W. (2010). What is STEM education. *Science, 329*(5595), 996. https://doi.org/10.1126/science.1194998

Byrne, B.M. (1998). *Structural equation modeling with lisrel, prelis and simplis: basic concepts, cpplications and programming*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Cameron, N. (2019). Arduino applied: Comprehensive projects for everyday electronics; Apress.

Canseven, O. (2023). *Robotik destekli STEM uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin bilgi-işlemsel düşünme, motivasyon ve meslek ilgilerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.

Carvalho, P. S., & Hahn, M. (2016). A simple experimental setup for teaching additive colors with Arduino. *The Physics Teacher*, *54*(4), 244-245. 10.1119/1.4944370

Celep, O. (2020). *Adım adım mBlock ile Arduino kodlama (2. Baskı)*. İstanbul: Yalın.

Ceylan Çapar, M., & Ceylan, M. (2022). Durum çalışması ve olgubilim desenlerinin karşılaştırılması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *22*(Özel Sayı 2), 295-312. https://doi.org/10.18037/ausbd.1227359

Ceylan, S., & Ozdilek, Z. (2015). Improving a sample lesson plan for secondary science courses within the STEM education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, *177*, 223-228. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.395

Chen, S. K., Yang, Y.T.C., Lin, C., & Lin, S. S. (2023). Dispositions of 21st-century skills in STEM programs and their changes over time. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *21*(4), 1363-1380. https://doi.org/10.1007/s10763-022-10288-0

Chi, S., Wang, Z., Liu, X., & Zhu, L. (2017). Associations among attitudes, perceived difficulty of learning science, gender, parents' occupation and students' scientific competencies. *International Journal of Science Education*, *39*(16), 2171-2188. https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1366675

Chookaew, S., Wanichsan, D., Hwang, G. J. & Panjaburee, P. (2015). Effects of a personalised ubiquitous learning support system on university students' learning performance and attitudes in computerprogramming courses. *International Journal of Mobile Learning and Organisation*, *9*(3), 240-257. 10.1504/IJMLO.2015.074207

Christensen, R., Knezek, G., & Tyler-Wood, T. (2015). Alignment of hands-on STEM engagement activities with positive STEM dispositions in secondary school students. *Journal of Science Education and Technology*, *24*(6), 898-909. 10.1007/s10956-015-9572-6

Ciğerci, D. (2020). *Okul yöneticilerinin ve öğretmenlerin FETEMM eğitimine yönelik farkındalıklarının incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Maltepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Cole, D. A. (1987). Utility of confirmatory factor analysis in test validation research. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *55*, 1019-1031. 10.1037/0022-006X.55.4.584

Conradty, C., & Bogner, F. X. (2018) From STEM to STEAM: How to monitor creativity, *Creativity Research Journal, 30*(3), 233-240. https://doi.org/10.1080/10400419.2018.1488195

Conradty, C., Sotiriou, S. A., & Bogner, F. X. (2020). How creativity in STEAM modules intervenes with self-efficacy and motivation. *Education Sciences*, *10*(3), 70. https://doi.org//10.3390/educsci10030070

Costa, M.F. & Fernandes, J.F. (2005, July). *Robots at school. The eurobotice project*. Proceedings of the 2nd International Conference Hands-on Science: Science in a Changing Education, (ss. 219-221), Rethymno, Greece.

Creswell, J. W. (2008). Educational research planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research. International Pearson Merril Prentice Hall.

Creswell, J. W. (2013). *Nitel araştırma yöntemleri* (M. Bütün ve S. B. Demir, Çev. Ed.). Ankara: Siyasal Kitabevi.

Creswell, J. W. (2017). *Karma yöntem araştırmalarına giriş.* (Çev. Edt. M. Sözbilir). Ankara: Pegem Akademi.

Creswell, J. W. (2021). *Karma yöntem araştırmalarına giriş (3. baskı).* Ankara: Pegem Akademi.

Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research (1st ed.).* Sage.

Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2015). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve yürütülmesi.* (Çev. Edt. Y. Dede, S. B. Demir). (2. Baskı). Ankara: Anı. (Orijinal çalışmanın yayın tarihi 2011).

Creswell, J. W. & Plano Clark, V. L. (2018). Designing and conducting mixed methods research (3rd ed.). UK: Sage.

Çalık, H. (2020). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM etkinlikleri ve stem temelli robotik etkinliklerinin hipotetik- yaratıcı akıl yürütme becerisi, yaşam boyu öğrenme ve yapılandırmacı öğrenme gelişimine etkisinin incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.

Çelik, Ç. & İçduygu, A. (2018). Schools and refugee children: The case of Syrians in Turkey. *International Migration*, *57*(2), 253–267. https://doi.org/10.1111/imig.12488

Çelik, H., Başer Baykal, N. & Kılıç Memur, H. N. (2020). Nitel veri analizi ve temel ilkeleri. Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi – *Journal of Qualitative Research in Education, 8*(1), 379-406. https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.8c.1s.16m

Çetinkaya, E. (2020). Bilim fuarlarına katılımın ortaokul öğrencilerinin fene yönelik tutumlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *28*(6), 2484-2496. https://doi.org/10.24106/kefdergi.834194

Çifçi, T., Arseven, İ., Arseven, A. & Orhan, A. (2019). Öğretmenlerin mülteci öğrencilere yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi (Sivas ili örneği). *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, *8*(4), 1082-1101. http://dx.doi.org/10.30703/cije.581407

Çorlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Education and Science, 39*(171), 74-85.

Darmawan, I. G. N. (2020). The changes in attitudes of 15-year-old Australian students towards reading, mathematics and science and their impact on student performance. *Australian Journal of Education*, *64*(3), 304-327. https://doi.org/10.1177/0004944120947873

Dawidowicz, P. (2011). With scholarship & practice in mind: The case study as research method. *The Journal of Applied Instructional Design*, *1*(2), 5-12. Erişim Adresi: https://www.researchgate.net/publication/236202462_With_scholarship_practice_in_mind_The_case _study_as_research_method.

Değirmenci, S. (2020). *STEM eğitimi almış öğretmenlerin STEM öz yeterliliklerinin ve uygulamalarında teknoloji ve mühendislik entegrasyonu açısından yaşadıkları sorunların belirlenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Delen, İ., & Uzun, S. (2018). Matematik öğretmen adaylarının FeTeMM temelli tasarladıkları öğrenme ortamlarının değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *33*(3), 617-630. 10.16986/huje.2018037019

Demanet, J., & Van Houtte, M. (2012). School belonging and school misconduct: The differing role of teacher and peer attachment. *Journal of Youth and Adolescence, 41*(4), 499–514. https://doi.org/10.1007/s10964-011-9674-2

Demir, O. O. (2020). *Fen başarısının sınıflanmasında okula bağlanma düzeyi ve kullanılan başa çıkma stratejilerinin rolü.* Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Deniz, G. (2020). *Programlama eğitiminde Tinkercad kullanımının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerisine ve algısına etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Dewi, H. R., Mayasari, T., & Handhika, J. (2019). Increasing creative thinking skills and understanding of physics concepts through application of stem-based inquiry. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *4*(1), 25-30. https://doi.org/10.26740/jppipa.v4n1.p25-30

Dey, I. (1993). Qualitative data analysis: A user-friendly guide for social scientists. New York, USA: Routledge

Dodge, D. (2021). Block coding Everything you need to know about. *Retrieved from https:// codakid.com/block-coding/ on 23 April 2023*.

Doğru, M. & Kıyıcı, F.K. (2005). Fen Eğitiminin Zorunluluğu, (Editör: M. Aydoğdu & T. Kesercioğlu) içinde, İlköğretim Fen ve Teknoloji Öğretimi (ss.1-24), Ankara: Anı.

Dou, R., & Cian, H. (2022). Constructing STEM identity: An expanded structural model for STEM identity research. *Journal of Research in Science Teaching*, *59*(3), 458-490. https://doi.org/10.1002/tea.21734

Döner, H. (2016). *Suriyeli göçmenlerle yaşanan sorunlar üzerine sosyolojik bir araştırma: Hatay ili örneği.* Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Elazığ.

Dönmez, Ş. (2018).Ortaokul öğrencilerinde okul iklimi, okula bağlılık ve okul yaşam kalitesi algısının incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, *9*(2), 1-17.

Duruel, M. (2017). Suriyeli sığınmacıların karşılaştıkları temel sorunlar, algı ve beklentiler: Hatay örneği. *Akademik Bakış Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi, (*62), 57-79.

Duy, B. & Yıldız, M. A. (2014). Farklı zorbalık statüsüne sahip erinlerde okula bağlanma ve yalnızlık. *Eğitim ve Bilim*, *39(*174), 173-188. http://dx.doi.org/10.15390/EB.2014.2435

Eker, M. (2020). *STEM eğitimi uygulamalarının 5. sınıf öğrencilerinin fen motivasyonlarına ve girişimciliklerine etkisinin incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Elliniadou. E, & Sofianopoulou., C. (2022). A STEM intervention on students' attitudes towards science. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)*, Tunis, Tunisia, 2022, 386-393. 10.1109/EDUCON52537.2022.9766715

Emin, M. N. (2016). *Türkiye'deki Suriyeli çocukların eğitimi: Temel eğitim politikaları*. SETA Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı. http://file.setav.org/Files/Pdf/20160309195808_turkiyedeki-suriyelicocuklarin-egitimi-pdf.pdf

Eraytaç, Ö. F. (2019). *Robotik kodlama eğitiminde blok tabanlı kodlama yönteminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.

Ercan, F. Z. (2018). *Suriyeli sığınmacı çocukların eğitim sorunları ve okul sosyal hizmeti*. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Erden, Ö. (2017). Schooling experience of Syrian child refugees in Turkey. Doctor of Philosophy in the School of Education, Graduate Faculty, Indiana University.

Erdoğan, B. A. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin okula bağlanmalarının okul tükenmişliği ve algılanan anne-baba ve öğretmen akademik katılımı bağlamında incelenmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Eroğlu, G., & Hamzaoğlu, E. (2021). Kuvvet ve enerji ünitesinde robotik kodlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin fene yönelik tutumlarına etkisi. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, *5*(2), 161-169. https://doi.org/10.15659/ankad.v5i2.135

Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin stem temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi, 4*(3), 43-67. https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.4c3s3m

Ersin, Ç. (2015). *Arduino mikrodenetleyici ve güneş enerjisi ile çalışan otomatik bitki sulama sistemi.* Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Eryilmaz, S., & Deniz, G. (2021). Effect of tinkercad on students' computational thinking skills and perceptions: A case of Ankara province. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, *20*(1), 25-38.

Esgil, M. (2019). *Kodlama etkinliklerinin öğrencilerin bilgisayara yönelik tutum ve bilişim dersine duyuşsal katılımlarına etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Eysenbach, G., & Köhler, C. (2002). How do consumers search for and appraise health information on the world wide web? Qualitative study using focus groups, usability tests, and in-depth interviews. *Bmj*, *324*(7337), 573-577. 10.1136/bmj.324.7337.573

Fırat, M., Yurdakul, İ. K., & Ersoy, A. (2014). Bir eğitim teknolojisi araştırmasına dayalı olarak karma yöntem araştırması deneyimi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, *2*(1), 64-85. https://doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.2s3m

Field, A. (2009). *Discovering statistics using SPSS* (3rd Edition). London:Sage Publications Ltd.

Fischer, N., & Theis, D. (2014). Extracurricular participation and the development of school attachment and learning goal orientation: The impact of school quality. *Developmental Psychology, 50*(6), 1788–1793. https://doi.org/10.1037/a0036705

Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior*. USA: Addison Wesley.

Fjukstad, B., Angelvik, N., Hauglann, M. W., Knutsen, J. S., Grønnesby, M., Gunhildrud, H., & Bongo, L. A. (2018). Low-Cost programmable air quality sensor kits in science education. In *Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education* (pp. 227-232). https://doi.org/10.1145/3159450.3159569

Flick, U. (2013). *Mapping the field. In U. Flick* (Ed.), The SAGE handbook of qualitative data analysis (pp. 3-18). Los Angeles, USA: Sage

Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education* (Eight Edition). New York: McGraw-Hill.

Gardner, P. L. (1975). Attitudes to science: A review. *Studies in Science Education*, *2*, 1-41. 10.1080/03057267508559818

Gencer, T. E. (2017). Göç ve eğitim ilişkisi üzerine bir değerlendirme: Suriyeli çocukların eğitim gereksinimi ve okullaşma süreçlerinde karşılaştıkları güçlükler. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, *10*(54), 838-851. 10.17719/jisr.20175434652

George, R. (2006). A cross-domain analysis of change in students' attitudes toward science and attitudes about the utility of science. *International Journal of Science Education*, *28*(6), 571–589. https://doi.org/10.1080/09500690500338755

Gonzalez, H. B. & Kuenzi, J. J., (2012). Science, technology, engineering and mathematics (STEM) education: A Primer. *Congressional Research Service*. https://www.fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf sayfasından 17 Eylül 2022 tarihinde erişilmiştir.

Goodenow, C. (1993). Classroom belonging among early adolescent students: Relationship to motivation and achievement. *Journal of Early Adolescence, 13*(1)*,* 21- 43. 10.1177/0272431693013001002

Gökçe, H. (2021). *Fen Bilimleri dersine yönelik Arduino temelli robotik kodlama etkinliklerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi.* Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstistüsü, Kayseri.

Gören, S. G. (2017). *Çocuk ve ergenlerde okula bağlanma ile akran inançları ve duygu zorbalığı arasındaki ilişki.* Yüksek Lisans Tezi, Nişantaşı Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Greene, J. C., Caracelli, V. J. & Graham, W. F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, *11*(3), 255–274. https://doi.org/10.2307/1163620

Grover, S., & Basu, S. (2017). *Measuring student learning in introductory block-based programming: Examining misconceptions of loops, variables, and boolean logic*. In Proceedings of the 2017 ACM SIGCSE technical symposium on computer science education, Seattle Washington.

Guzey, S. S., Moore, T. J., Harwell, M., & Moreno, M. (2016). STEM ıntegration in middle school life science: Student learning and attitudes. *Journal of Science*

Education and Technology, *25*(4), 550-560. https://doi.org/10.1007/s10956-016-9612-x

Güleryüz, B. G. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin der içi robotik kodlama etkinliklerinin blok tabanlı programlamaya ilişkin öz yeterlilik algısına ve robotik kodlama hakkındaki görüşleri.* Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Gülhan, F., & Şahin, F. (2018). STEAM (STEM+Sanat) etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı, STEAM tutum ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi. *Journal of Human Sciences*, *15*(3), 1675-1699. https://doi.org/10.14687/jhs.v15i3.54

Gün, M. & Baldık, Y. (2017). Türkiye'de kamp dışında misafir edilen Suriyeli sığınmacı gençlere yönelik eğitim hizmetleri. *Route Educational and Social Science Journal*, *4*(14), 287–299. 10.17121/ressjournal.685

Güneş-Varol, D. (2020). *Tasarım temelli STEM eğitimi etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinde akademik başarılara, STEM'e yönelik tutumlara ve STEM meslek ilgisine olan etkisinin belirlenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Biilimleri Enstitüsü, Elâzığ.

Güvenç, Ş. (2020). *STEM etkinliklerinin 7. sınıf mülteci öğrencilerin okula yönelik aidiyetlerine ve tutumlarına olan etkisinin incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.

Güvenç, Ş. ve Yalçın, A. S. (2020). Stem eğitiminin Suriyeli mülteci öğrenciler üzerinde etkisi. *Social Sciences Studies Journal (SSSJournal), 54*, 119-128. 10.26449/sssj.2035

Guven, G. (2021). Investigation of the relationship between middle school students' science course attitudes and robotics attitudes. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, *9*(2), 15-29. https://doi.org/10.52380/mojet.2021.9.2.197

Guven, G., & Kozcu Cakir, N. (2020). Investigation of the opinions of teachers who received in-service training for Arduino-Assisted robotic coding applications. *Educational Policy Analysis and Strategic Research*, *15*(1), 253-274. https://doi.org/10.29329/epasr.2020.236.14

Güven, E., & Sülün, Y. (2023). Ortaokul 5. sınıf fen öğretiminde Arduino destekli robotik kodlama etkinliklerinin kullanılması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *25*(2), 225-236. https://doi.org/10.17556/erziefd.1116283

Güven, H., Altun Yalçın, S., & Yalçın, P., (2021). *(Investigation of the effects of STEM and STEM-Based robotic activities on the problem solving and metacognition skills of secondary school students* . Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Uluslararası Profesyonel Eğitim Konferansı (IPEC) Nevsehir Hacı Bektas Veli University International Professional Education Conference (IPEC) (pp.87-89). Nevşehir, Turkey

Güzel, B. (2019).*Ortaokul öğrencilerinin fen bilgisi dersine ilişkin tutum, akademik risk ve öz-kavram algılarının incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir.

Hacıoğlu, Y., Yamak, H., & Kavak, N. (2016). Mühendislik tasarım temelli fen eğitimiyle ile ilgili öğretmen görüşleri. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 5*(3), 807-830. https://doi.org/10.14686/buefad.v5i3.5000195411

Hacieminoglu, E. (2016). Elementary school students' attitude toward science and related variables. *International Journal of Environmental and Science Education*, *11*(2), 35-52. 10.12973/ijese.2016.288a

Hart, R. (2009). Child refugees, trauma and education: Interactionist considerations on social and emotional needs and development. *Educational Psychology in Practice*, *25*(4), 351–368. https://doi.org/10.1080/02667360903315172

Hartzler, D. S. (2000). *A meta-analysis of studies conducted on integrated curriculum programs and their effects on student achievement.* Doctoral dissertation, Indiana University, Indiana.

Harunoğulları, M. (2016). Suriyeli sığınmacı çocuk işçiler ve sorunları: Kilis örneği. *Göç Dergisi*, *3*(1), 29–63. https://doi.org/10.33182/gd.v3i1.554

Hertzog, P. E., & Swart, A. J. (2016, April). Arduino-Enabling engineering students to obtain academic success in a design-based module. *Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 66-73). IEEE.

Hill, L. G., & Werner, N. E. (2006). Affiliative motivation, school attachment, and aggression in school. *Psychology in the Schools, 43*(2), 231–246. https://doi.org/10.1002/pits.20140

Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, *6*(1), 1–55. https://doi.org/10.1080/10705519909540118

Hu, X., Leung, F. K., & Chen, G. (2018). School, family, and student factors behind student attitudes towards science: The case of Hong Kong fourth-graders. *International Journal of Educational Research*, *92*, 135-144. https://doi.org/10.1016/j.ijer.2018.09.014

İnançlı, E., & Timur, B. (2018). Fen bilimleri öğretmen ve öğretmen adaylarının STEM eğitimi hakkındaki görüşleri. *Uluslararası Bilim ve Eğitim Dergisi*, *1*(1), 48-68.

İhtiyaroğlu, N. (2014). *Okul ikliminin öğretmen etkililiği ve öğrenci okul bağlılığı ile ilişkisinin incelenmesi.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

İneli-Ciger, M. (2017). Protecting Syrians in Turkey: A Legal Analysis. *International Journal of Refugee Law*, *29*(4), 555-579. https://doi.org/10.1093/ijrl/eex042

İzgi, S. (2020). *Fen bilimleri dersi elektrik enerjisinin dönüşümü konusuna 5E modeli ile temellendirilmiş bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) yaklaşımının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Hatay.

Jafari, K. K., Tonğa, N., & Kışla, H. (2018). Suriyeli öğrencilerin bulunduğu sınıflarda görev yapan sınıf öğretmenlerinin görüşleri ve uygulamaları. *Academy Journal of Educational Sciences*, *2*(2), 134-146. 10.31805/acjes.479232

Johnson, M. K., Crosnoe, R., & Elder Jr, G. H. (2001). Students' attachment and academic engagement: The role of race and ethnicity. *Sociology of education*, *74*(4), 318-340. https://doi.org/10.2307/2673138

Jöreskog, K. G. & Sörbom, D. (1993*). LISREL 8: Structural equation modeling with the simplis command language*. Lincolnwood: Scientific Software International.

Kaplan, I. (2000). *A guide to working with young people who are refugees: Strategies for providing ındividual counselling and group work.* Australia:Victorian Foundation for Survivors of Torture.

Kaptan, F. (1998). *Fen bilgisi öğretimi.* Ankara: Anı.

Kaptan, F. (2001). Fen bilgisi öğretimi. İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.

Kara, E. (2023). Karma araştırma yönteminin teorik olarak ve örnek araştırmalarla incelenmesi. *Girişimcilik İnovasyon ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, *7*(13), 73-90. https://doi.org/10.31006/gipad.1310518

Karaman, U. (2019). *Ortaokul öğrencileri için kodlama eğitimine yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Karataş, H. (2021). 21. Yy. becerilerinden robotik ve kodlama eğitiminin Türkiye ve dünyadaki yeri. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum Eğitim Bilimleri ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, *10*(30), 693-729.

Karcı. M. (2018). *STEM etkinliklerine dayalı senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımının (STÖY) öğrencilerin akademik başarıları, meslek seçimleri ve motivasyonları üzerine etkisinin incelenmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Kardeş, S. & Akman, B. (2018). Suriyeli mültecilerin eğitimine yönelik öğretmen görüşleri. *İlköğretim Online*, *17*(3), 1224-1237. https://doi.org/10.17051/ilkonline.2018.466333

Kasım, B. (2022). *Programlama eğitiminde kullanılan eğitsel robotik uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin akademik başarı, bilgi işlemsel düşünme becerileri, ders motivasyonları ve robotik tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Kavak, T. (2019). *STEM uygulamalarının 4. sınıf öğrencilerinin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarına, bilimsel süreç ve problem çözme becerilerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.

Kelecioğlu, H., & Göçer Şahin, S. (2014). Geçmişten günümüze geçerlik. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, *5*(2), 1-11. https://doi.org/10.21031/epod.41706

Kennedy, J. Quinn, F., & Taylor, N. (2016). The school science attitude survey: a new instrument for measuring attitudes towards school science. *International Journal of Research & Method in Education*, *39*(4), 422-445. https://doi.org/10.1080/1743727X.2016.1160046

Kılıç, Ş. (2019). *Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi kapsamında kodlama öğretiminin öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi.* Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Kılıç, D., & Bektaş, F. (2010).Sınıf öğretmeni adaylarının öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarının değerlendirilmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, *18*, 15-25.

Kızılay, E. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fetemm alanları ve eğitimi hakkındaki görüşleri. *International Journal of Social Science*, *47*, 403-417. https://doi.org/10.9761/jasss3464

Kızıl, Ö., & Dönmez, C. (2017). Türkiye'deki Suriyeli sığınmacılara sağlanan eğitim hizmetleri ve sosyal bilgiler eğitimi bağlamında bazı sorunların değerlendirilmesi. *International Journal of Education Technology and Scientific Researches*, *2*(4), 207-239.

Kiremit, R. F., Akpınar, Ü., & Tüfekçi Akcan, A. (2018). Suriyeli öğrencilerin okula uyumları hakkında öğretmen görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *26*(6), 2139-2149. https://doi.org/10.24106/kefdergi.428598

Klopfer, L. E. (1971). "Evaluation of learning in science." *Handbook of formative and summative evaluation of learning,* (eds B. S. Bloom, J. T. Hasting, and G. F. Madaus) içinde (s.559-642.) New York, NY: McGraw-Hill.

Koballa, T.R. Jr. (1988). Attitude and related concepts in science education. *Science Education*, *72*, 115-126. https://doi.org/10.1002/sce.3730720202

Koballa, T. R., Jr. (1995). Children's attitudes toward learning science. In S. M. Glynn & R. Duit (Eds.), *Learning science in the schools: Research reforming practice* (s. 59–84). Manwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, .

Koballa, T. R., Jr. ve Crawley, F.E., (1985). The Influence of attitude on science teaching and learning. *School Science and Mathematics*, *85*, 222-232. https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1985.tb09615.x

Konyaoğlu, C. (2019). *Robotik kodlama eğitiminin ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine etkileri ve öğrencilerin robotik kodlama etkinliklerine ilişkin görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.

Kotzur, P. F., Friehs, M. T., Schmidt, P., Wagner, U., Pötzschke, S., & Weiß, B. (2022). Attitudes towards refugees: Introducing a short three-dimensional scale. *British Journal of Social Psychology*, *61*(4), 1305-133. http://doi.org/10.1111/bjso.12538

Kozcu Cakir, N., & Guven, G. (2019). Arduino-Assisted robotic and coding applications in science teaching: Pulsimeter activity in compliance with the 5E learning model. *Science Activities*, *56*(2), 42-51. https://doi.org/10.1080/00368121.2019.1675574

Kuan, W. H., Tseng, C. H., Chen, S., & Wong, C. C. (2016). Development of a computer-assisted instrumentation curriculum for physics students: Using LabVIEW and Arduino platform. *Journal of Science Education and Technology*, *25*(3), 427-438. 10.1007/s10956-016-9603-y

Kurniawan, D. A., Astalini, A., & Sari, D. K. (2019). An evaluation analysis of students' attitude towards physics learning at senior high school. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, *23*(1), 26-35. http://dx.doi.org/10.21831/pep.v23i1.20821

Kuş, M. (2016). *Ortaokul öğrencilerinin kuvvet ve hareket ünitesinin öğretiminde robotik modüllerin etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Lamker, C. (2014). Fallstudien. Dortmund: TU Dortmund University, Faculty of Spatial Planning.
https://www.researchgate.net/publication/262865388_Fallstudien/references
adresinden erişilmiştir.

LeCroy, C. W. & Krysik, J. (2008). Predictors of academic achievement and school attachment among hispanic adolescents. *Children and Schools, 30*, 197-210. https://doi.org/10.1093/cs/30.4.197

Levent, F. & Çayak, S. (2017).Türkiye'deki Suriyeli öğrencilerin eğitimine yönelik okul yöneticilerinin görüşleri. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, *14*(27), 21-46.

Libbey, H. P. (2004). Measuring student relationships to school: Attachment, bonding, connectedness, and engagement. *Journal of School Health*, *74*(7), 274–283. https://doi.org/10.1111/j.1746-1561.2004.tb08284.x

Li, S., Du, H., Xing, W., Zheng, J., Chen, G., & Xie, C. (2020). Examining temporal dynamics of self-regulated learning behaviors in STEM learning: A network approach. *Computers & Education*, *158*, 1–14. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103987

Liska, A. E. (1984). A critical examination of the causal structure of the Fishbein/Ajzen attitude–behavior model. *Social Psychology Quarterly, 47*(1), 61–74. https://doi.org/10.2307/3033889

Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on teaching and learning of computational thinking through programming: What is next for K-12?. *Computers in Human Behavior*, *41*, 51-61. https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.012

Mahoney, M. (2010). Students' attitudes toward STEM: Development of an ınstrument for high school STEM-based programs. *Journal of Technology Studies, 36*(1), 24-34. https://doi.org/10.21061/jots.v36i1.a.4

Maio, G. R., Verplanken, B., & Haddock, G. (2018).*The psychology of attitudes and attitude change* (3. Baskı). London: Sage. 10.4135/9781446214299

Maloney, J., Resnick, M., Rusk, N., Silverman, B., & Eastmond, E. (2010). The scratch programming language and environment. *ACM Transactions on Computing Education. 10*(4) ,1–15. http://doi.acm.org/10.1145/1868358.1868363

Marsh, H. W., Hau, K. T., & Grayson, D. (2005). *Goodness of fit in structural equation models.* In A. Maydeu-Olivares & J. J. McArdle (Eds.). Contemporary psychometrics: A festschrift for Roderick P. McDonald, 275–340. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

Mao, P., Cai, Z., He, J., Chen, X., & Fan, X. (2021). The Relationship between attitude toward science and academic achievement in science: A three-level meta-analysis.*Frontiers in Psychology*, *12*. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.784068

Maskur, R., Suherman, S., Andari, T., Sri Anggoro, B., Muhammad, R. R., & Untari, E. (2022). The comparison of STEM approach and SSCS learning model for secondary school-based on K-13 Curriculum: the impact on creative and critical

thinking ability. *Revista de Educación a Distancia, 22(*70), 1-26. http://doi.org/10.6018/red.507701

mBlock. (2020). *What is mBlock 5?* https://www.mblock.cc/doc/en/part-one-basics/overview.html adresinden erişilmiştir. Erişim Tarihi: 22.04.2023

Mclennan, D. P. (2017). Creating coding stories and games. *Teaching Young Children*, *10*(3), 18-21.

McNeely, C. A., Nonnemaker, J. M. & Blum, R. W. (2002). Promoting school connectedness: evidence from the national longimdinal study of adolescent health. *Journal of School Health*, *72*(4),138-146. 10.1111/j.1746-1561.2002.tb06533.x

Meço, G. & Görgülü Arı, A. (2021). Arduino destekli STEM etkinliklerine yönelik ortaokul öğrencilerinin görüşleri. *Journal of International Social Research*, *14*(76), 496-507.

Mengi, S. (2011). *Ortaöğretim 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin sosyal destek ve özyeterlik düzeylerinin okula bağlılıklarıyla ilişkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Meral, M. (2020). *Basit malzemelerle gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin girişimcilik ve öz düzenleme becerileri üzerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.

Merriam, S. B. & Grenier, R. S. (2019). *Qualitative research in practice: Examples for discussion and analysis*. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.

Messick, S. (1995). Validity of psychological assessment: Validation of inferences from persons' responses and performances as scientific inquiry into score meaning. *American Psychologist, 50*(9), 741–749. https://doi.org/10.1037/0003-066X.50.9.741

Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. New York: Sage Publications

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2016). *STEM eğitim raporu.* http://yegitek.meb.gov.tr/www/meb-yegitek-genel-mudurlugu-stem-fen-teknoloji-muhendislik-matematik-egitim-raporuhazirladi/icerik/719 adresinden erişilmiştir. Son Erişim Tarihi: 26.12.2022

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) öğretim programı.* Ankara: Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] Hayat Boyu Öğrenme Genel Müdürlüğü, (2018). *Geçici koruma altındaki öğrencilerin eğitim hizmetleri*. https://hbogm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_12/03175027_03-12-2018__Ynternet_BYlteni.pdf adresinden erişilmiştir. Son Erişim Tarihi: 5 Ağustos 2022.

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] ÖRGM, (2017). *Geçici koruma statüsündeki bireylere yönelik rehberlik hizmetleri kılavuz kitabı.* https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_12/05142850_rehberlik_hizmetler_kilavuzu.pdf adresinden erişilmiştir. Son Erişim tarihi: 10.05.2022

Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] ÖRGM, (2023). *Bilim ve sanat merkezleri yaz okulu destekleme ve yetiştirme kursları: Robotik kodlama atölyesi*. https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_07/12164838_Robotik_Kodlama.pdf adresinden erişilmiştir. Son Erişim Tarihi: 16.09.2023

Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] Strateji Geliştirme Başkanlığı (2015). *2015–2019 Stratejik planı.* https://sgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2015_09/10052958_10.09.2015sp17.15imzasz.pdf adresinden erişilmiştir. Son Erişim Tarihi 3 Ocak 2023.

Minson, J. A. & Dorison, C. A. (2022). Toward a psychology of attitude conflict. *Current Opinion in Psychology*, *43*, 182-188. https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2021.07.002

Moya, A. A. (2018). An Arduino experiment to study free fall at schools. *Physics Education*, *53*(5), 055020. 10.1088/1361-6552/aad4c6

Mumcuoğlu-Topaloğlu, Ç. (2020). *STEM çalışmalarının ilköğretimde matematik fen bilimleri ve bilişim teknoloji derslerinde uygulanabilirliğine ait öğretmen görüşleri.* Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.

Mungin, R. E. (2012). *Problem-based learning versus traditional science instruction: achievement and interest in science of middle grades minority females*. Doctoral Dissertation, Capella University, Minnesota.

Mülteciler Derneği, (2023).Türkiye'deki Suriyeli sayısı. https://multeciler.org.tr/turkiyedeki-suriyeli-

sayisi/?gad_source=1&gclid=CjwKCAiA75itBhA6EiwAkho9e86wSLaom6wFeO9Z1EturjaPTSJv2TVVqX1f4hxl6i6HUshtz8zjbBoCLJIQAvD_BwE Adresinden erişilmiştir. Erişim Tarihi: 02 Ocak 2024.

Neccar, D. (2019). *Fen bilimleri dersinde STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin başarısına, fene ilişkin tutumlarına ve STEM'e yönelik görüşlerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Ng, K. T., Lay, Y. F., Areepattamannil, S., Treagust, D. F. & Chandrasegaran, A. L. (2012). Relationship between affect and achievement in science and mathematics in Malaysia and Singapore. *Research in Science & Technological Education*, *30*(3), 225-237. https://doi.org/10.1080/02635143.2012.708655

Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, *21*, 509–523. https://doi.org/10.1016/j.tate.2005.03.006

Nieswandt, M. (2005). Attitudes toward science: A review of the field. *Beyond Cartesian dualism: Encountering affect in the teaching and learning of science*, 41-52. 10.1007/1-4020-3808-9_4

Nolen, S. B. (2003). Learning environment, motivation, and achievement in high school science. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, *40*(4), 347-368. https://doi.org/10.1002/tea.10080

Numanoğlu, M., & Keser, H. (2017). Programlama öğretiminde robot kullanımı-Mbot örneği. *Bartın Üniversitesi Egitim Fakültesi Dergisi*, *6*(2), 497-515. 10.14686/buefad.306198

Okkesim, B. (2014). *Fen ve teknoloji eğitiminde robotik uygulamaları.* Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

Olivarez, N. (2012). *The impact of a STEM program on academic achievement of eighth grade students in a south Texas middle school.* Doctoral Dissertation, Texas A&M University Graduate School of Educational Leadership, Texas.

Olsen, L. (2000). Learning english and learning America: Immigrants in the center of a storm. *Theory into Practice*, *39*, 196-202. https://doi.org/10.1207/s15430421tip3904_2

Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, *25*(9), 1049-1079. https://doi.org/10.1080/0950069032000032199

Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi [OSYM], (2014). "16. uluslararası standart eğitim sınıflandırılmasına göre lisans düzeyindeki öğrenci sayıları". http://www.osym.gov.tr/belge/1- 19213/2012-2013-ogretim-yili-yuksekogretim-istatistikleri.html adresinden edinilmiştir.

Önal, Ş. & Çeltek, M. (2023). Oyun temelli öğrenme uygulamalarının fen bilimleri dersinde 5.sınıf öğrencileri üzerindeki etkisi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 13(2) , 786-816. https://doi.org/10.24315/tred.1067048

Önen, E. (2014). Öğrencinin okula bağlılığı ölçeği: Türk ortaokul ve lise öğrencileri için uyarlama çalışması. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, *5*(42). https://doi.org/10.17066/pdrd.88997

Önen, E. (2018). Öğrenci, öğretmen ve öğretimsel nitelikler açısından TIMSS-2015'e dayalı olarak öğrencilerin sınıflandırılması. *Journal of Measurement and Evaluation in Education and Psychology*, *9*(1), 64-84. https://doi.org/10.21031/epod.364319

Özbaş, S. (2019). High school students' motivation towards Biology learning. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, *48*(1), 945-959. https://doi.org/10.14812/cuefd.293029

Özcan, H. & Koca, E. (2019). STEM yaklaşımı ile basınç konusu öğretiminin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve STEM'e yönelik tutumlarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, *44*(198), 201-227. http://doi.org/10.15390/EB.2019.7902

Özdamar, K. (2004). Paket *programlar ile istatistiksel veri analizi 2*. Eskişehir: Kaan Kitabevi.

Özdemir, M. & Tuti, G. (2023). Nitel araştırma desenleri: Metodolojik bir temellendirme. *Çankırı Karatekin Üniversitesi Karatekin Edebiyat Fakültesi Dergisi*, *11*(2), 217-235. https://doi.org/10.57115/karefad.1331759

Özdemir, D. D. Y. (2015). Ortaokul öğrencilerinde okul tükenmişliği: Ödev, okula bağlılık ve akademik motivasyonun rolü. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, *6*(1), 27-35.

Özdoğru, E. (2013). *Fiziksel olaylar öğrenme alanı için lego program tabanlı fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Özer, Y.Y., Komsuoğlu, A. & Ateşok, Z. Ö. (2016). Türkiye'deki Suriyeli çocukların eğitimi: Sorunlar ve çözüm önerileri. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, *37*, 76-110. 10.16992/ASOS.11696

Özer, Y. Y., Komşuğlu, A. & Ateşok, Z. Ö. (2017). One common future, two education systems: The case of Syrian children of Istanbul. *European Education*, *49*(2–3), 114–132. https://doi.org/10.1080/10564934.2017.1328268

Özkan, Y., Açiksöz, A. & Dökme, İ. (2020). Arapça konuşan öğrenciler için hazırlanan fen'e yönelik tutum ölçeğinin uyarlanması çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *4*(6), 9-21. https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkuefder/issue/58700/791728#article_cite

Özkan, Y. & Dökme, İ. (2019). Türkiye'deki Suriyeli öğrencilerin Fen'e yönelik tutumlarının incelenmesi, 7. Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi (ICCI-EPOK). 503-509. http://epg.education.ankara.edu.tr/wp-content/uploads/sites/455/2020/05/tam-metin-bildiri-kitabi.pdf

Öztürk, N., Yılmaz-Tüzün, Ö., & Çakır-Yıldırım, B. (2019). Öğretmen adaylarının fen eğitiminde STEM uygulamalarına yönelik öz-yeterlik inanç ve görüşlerinin incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, *9*(4), 649-665. https://doi.org/10.24315/tred.473464

Pajankar, A. (2018). *Arduino made simple: With interactive projects*. India: BPB Publications.

Pakman, N. (2018). *8-10 yaş grubu öğrencilerine uygulanan temel düzey kodlama, robotik, 3d tasarım ve oyun tasarımı eğitiminin problem çözme ve yansıtıcı düşünme becerilerine etkisi.* Yüksek Lisans Tezi, Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Pan, T. & Zhu, Y. (2018). *Designing embedded systems with Arduino: A fundamental technology for makers.* Singapore: Springer Nature Singapore

Patton, M. Q. (2014). Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri (M. Bütün & S. B. Demir, Çev. Ed.) Ankara: Pegem Akademi.

Peguero A. A. & Jiang X. (2014). Social control across immigrant generations: Adolescent violence at school and examining the immigrant paradox. *Journal of Criminal Justice*, 42, 276–287. 10.1016/j.jcrimjus.2014.01.003

Pekbay, C. (2017). *Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri.*Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Petty, R. E., Fabrigar, L. R., & Wegener, D. T. (2003). Emotional factors in attitudes and persuasion. In R. J. Davidson, K. R. Scherer, & H. H. Goldsmith (Eds.), *Handbook of affective sciences* (s. 752–772). UK: Oxford University

Pisarov, J., & Mester, G. (2019). Programming the mbot robot in school. In *Proceedings of the International Conference and Workshop Mechatronics in Practice and Education, MechEdu* (s. 45-48).

Plaza, P., Sancristobal, E., Carro, G., Blazquez, M., García-Loro, F., Martin, S., ... & Castro, M. (2018). Arduino as an educational tool to introduce robotics. In *2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE)* (pp. 1-8). IEEE.

Pratkanis, A. R., Breckler, S. J., & Greenwald, A. G. (Eds.). (1989). *Attitude structure and function.*Manwah, Ner Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Prensky, M. (2010). *Teaching digital natives: Partnering for real learning*. Thousand Oaks, California: Corwin Press

Ramaley, J.A., (2002). New truths and old verities. https://doi.org/10.1002/he.63

Resnick, M. (2013). *Learn to code, code to learn. How programming prepares kids for more than math*. https://www.edsurge.com/news/2013-05-08-learn-to-code-code-to-learn

Rumberger, R. W. (1995). Dropping out of middle school: A multilevel analysis of students and schools. *American Educational Research Journal, 32*(3), 583-625. https://doi.org/10.2307/1163325

Sağın, A. E. (2022). *Suriyeli öğrencilerin yaşam doyumlarında ve okula bağlanmalarında ders dışı sportif etkinliklerin rolü.* Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Malatya.

Sağlam, H.İ. & Kanbur, N. (2017). Sınıf öğretmenlerinin mülteci öğrencilere yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, *7*(2), 310-323. https://doi.org/10.19126/suje.335877

Sahin, D., & Yilmaz, R. M. (2020). The effect of augmented reality technology on middle school students' achievements and attitudes towards science education. *Computers & Education*, *144*, 103710. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103710

Said, Z., Summers, R., Abd-El-Khalick, F., & Wang, S. (2016). Attitudes toward science among grades 3 through 12 Arab students in Qatar: Findings from a cross-sectional national study. *International Journal of Science Education*, *38*(4), 621-643. https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1156184

Sakariyau, A. O., Taiwo, M. O., & Ajagbe, O. W. (2016). An ınvestigation on secondary school students' attitude towards science in Ogun State, Nigeria. *Journal of Education and Practice*, *7*(28), 125-128.

Sandal, E. K., Hançerkıran, M., & Tıraş, M. (2016). Syrian refugees in Turkey and their reflections in gaziantep province. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, *15*(2), 461-483. https://doi.org/10.21547/jss.256714

Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMania. *The Technology Teacher*, *68*(4), 20-26.

Saraò, A., Clocchiatti, M., Barnaba, C., & Zuliani, D. (2016). Using an Arduino seismograph to raise awareness of earthquake hazard through a multidisciplinary approach. *Seismological Research Letters*, *87*(1), 186-192. 10.1785/0220150091

Sarı, M. & Özgök, A. (2014). Ortaokul öğrencilerinde okula aidiyet duygusu ve empatik sınıf atmosferi algısı. *Gaziantep University Journal of Social Sciences, 13*(2),479-492.

Sarı, U., & Kırındı, T. (2019). Using Arduino in physics teaching: Arduino-based physics experiment to study temperature dependence of electrical resistance. *Journal of Computer and Education Research*, *7*(14), 698-710. 10.18009/jcer.579362

Sarıgöl, J. (2022).*Fen öğretiminde analoji kullanımının akademik başarı ve Fen dersine yönelik tutuma etkisi: Bir meta analiz çalışması.* Doktora Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.

Savasgard, E. (2014). Arduino: 101 Beginners Guide.

Savi-Çakar, F. & Karataş, Z. (2017). Ergenlerin okula baglanmalarının yordayıcıları olarak benlik saygısı, okul öfkesi ve yaşam doyumu. *Eğitim ve Bilim, 42(189),* 121-136. http://dx.doi.org/10.15390/EB.2017.6573

Scaradozzi, D., Sorbi, L., Pedale, A., Valzano, M., & Vergine, C. (2015). Teaching robotics at the primary school: an innovative approach. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *174*, 3838-3846. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.1122

Schibeci, R. A. (1983). Selecting appropriate attitudinal objectives for school science. *Science Education*, *67*(5), 595-603. https://doi.org/10.1002/sce.3730670508

SETA & THEIRWORLD, (2017).Engelleri Aşmak: Türkiye'de Suriyeli Çocukları Okullaştırmak. https://setav.org/assets/uploads/2017/11/Engelleri-A%C5%9Fmak-T%C3%BCrkiye%E2%80%99de-Suriyeli-%C3%87ocuklar%C4%B1-Okulla%C5%9Ft%C4%B1rmak.pdf adresinden erişilmiştir.

Seydi, A. R. (2014). Türkiye'nin Suriyeli sığınmacıların eğitim sorununun çözümüne yönelik izlediği politikalar. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *2014*(31).

Shahbazloo, F., & Mirzaie, R. A. (2023). Investigating the effect of 5E-based STEM education in solar energy context on creativity and academic achievement of female Junior high School students. *Thinking Skills and Creativity*, 101336. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101336

Shahin, M., Ilic, O., Gonsalvez, C., & Whittle, J. (2021). The impact of a STEM-based entrepreneurship program on the entrepreneurial intention of secondary school female students. *International Entrepreneurship and Management Journal*, *17*, 1867-1898. https://doi.org/10.1007/s11365-020-00713-7

Shah, Z., Mahmood, N. & Harrison, C. (2013). Attitude towards science learning: An exploration of Pakistani students. *Journal of Turkish Science Education*, *10*(2), 35-47.

Shrigley, R. L., Koballa Jr, T. R., & Simpson, R. D. (1988).Defining attitude for science educators. *Journal of Research in Science Teaching, 25*(8), 659-678. https://doi.org/10.1002/tea.3660250805

Siddique, M., Ahmed, M., Feroz, M., Shoukat, W., & Jabeen, S. (2022). Attitude towards learning chemistry: A case of secondary school students in Pakistan. *Journal of Positive School Psychology*, 1031-1055.

Simpson, RD., Koballa, TR Jr., Oliver, JS. & Crawley FE. (1994). Research on the affective dimension of science learning. D. White (Ed). *Handbook of research on science teaching and learning* içinde (211-235). New York: MacMillan Publishing Company.

Simpson, R.D. ve Oliver, J.S. (1990). A Summary of Major Influences on Attitude Toward and Achievement in Science Among Adolescent Students. *Science Education*. *74*(1), 1-18. https://doi.org/10.1002/sce.3730740102

Sinap, V. (2017). *Programlama eğitiminde probleme dayalı öğrenmeye yönelik Arduino etkinliklerinin kullanılması: bir eylem araştırması.* Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Sirin, S. R. & Rogers-Sirin, L. (2015). *The educational and mental health needs of Syrian refugee children*. Washington, DC: Migration Policy Institute (MPI)

Skinner, E., Furrer, C., Marchand, G. & Kindermann, T. (2008). Engagement and disaffection in the classroom: Part of a larger motivational dynamic? *Journal of Educational Psychology*, *100*(4), 765-781. https://doi.org/10.1037/a0012840

Smith, T., Avraamidou, L., & Adams, J. D. (2022). Culturally relevant/responsive and sustaining pedagogies in science education: theoretical perspectives and curriculum implications. *Cultural Studies of Science Education*, *17*(3), 637-660. https://doi.org/10.1007/s11422-021-10082-4

Sofiani, D., Maulida, A. S., Fadhillah, N., & Sihite, D. Y. (2017, September). Gender differences in students' attitude towards science. *Journal of Physics: Conference Series*, *895*(1), 012168. 10.1088/1742-6596/895/1/012168

Somers, C. L. & Gizzi, T. J. (2001). Predicting adolescents' risky behavior: The influence of future orientation, school involvement and school attachment. *Adoles and Family Health*, *2*, 3–11.

Sousa, A., Barbot, A., Rodrigues, P., Pinto, A., & Lopes, B. (2018,). An approach to sound and acoustics in primary education using Arduino. In *International Conference on Technology and Innovation in Learning, Teaching and Education,* 331-342 Springer, Cham. 10.1007/978-3-030-20954-4_25

Soypak, B., & Eskici, M. (2023). Lise-ortaokul Matematik, Fen derslerinde robotik kodlama uygulamalarına yönelik araştırmaların incelenmesi: Bir içerik analizi çalışması. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, *6*(3), 214-229.

Sözbilir, M., Ozan, C., & Akıllı, M., (2010). *Yusufeli'de öğrencilerin okula karşı tutumları.* . Geçmişten Geleceğe Yusufeli Sempozyumu, 113-127. Artvin, Turkey

Stohlmann, M., Moore, T. J., & Roehrig, G. H. (2012). Considerations for teaching integrated STEM education. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER), 2*(1), 28-34. https://doi.org/10.5703/1288284314653

Sun, L., Hu, L., & Zhou, D. (2022). The bidirectional predictions between primary school students' STEM and language academic achievements and computational thinking: The moderating role of gender. *Thinking Skills and Creativity*, *44*, 101043. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101043

Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: Temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, *3*(6), 49-74.

Şahin, E. (2019). *6-12 yaş gruplarında robotik araç ve gereçleri kullanarak kodlama öğretiminin uygulaması ve analizi.* Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Şahin, F. (2022). *7. Sınıf fen bilimleri dersi hücre ve bölünmeler ünitesinde learningapps uygulaması kullanımının öğrencilerin başarı ve derse yönelik tutumlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.

Şahin, M. (2019). *Görsel ve işitsel materyal desteği ile Fen öğretimi: Suriyeli öğrenciler örneği.* Yüksek Lisans Tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kilis.

Şahin, M., & Doğan, Y. (2018). Suriyeli öğrencilerin bulunduğu sınıflarda fen bilimleri öğretiminde karşılaşılan sorunlar: Nitel bir çalışma. *International Journal of Scholars in Education*, *1*(1), 13-33. https://dergipark.org.tr/tr/pub/ueader/issue/41849/498157

Şenol, Ş. (2019). *İlkokulda kodlama eğitimi: Sınıf öğretmenleri örneği*. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

Şimşek, F. (2019). FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin fen tutum, ilgi, bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi ve öğrenci görüşleri. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi, 10*(3), 654-679. https://doi.org/10.16949/turkbilmat.470261

Şimşek, F., Bekereci, Ü., & Hamzaoğlu, E. (2020). Zihin haritası tekniğinin öğrencilerin akademik başarı ve fen tutumları üzerine etkisi: Mayoz ve mitoz. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, *14*(2), 921-940. https://doi.org/10.17522/balikesirnef.682778

Şimşek, F., & Hamzaoğlu, E. (2020). Modellerle zenginleştirilmiş fen öğretiminin akademik başarı, kalıcılık ve tutum üzerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *28*(3), 1333-1344. https://doi.org/10.24106/kefdergi.3899

Şişman, B. (2016). İlk ve orta öğretimde öğretimsel amaçlı teknoloji kullanımı. Eğitim teknolojileri okumaları, 299-314. http://www.tojet.net/e-book/eto_2016.pdf adresinden erişilmiştir.

Şişman, B. & Küçük, S. (2018). Ortaokul öğrencilerine yönelik Türkçe robotik tutum ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması, *Ege Eğitim Dergisi, 19*(1), 284-299. https://doi.org/10.12984/egeefd.414091

Tanrıkulu, F. (2018). Suriye krizi sonrası Türkiye'deki sığınmacıların ve göçmenlerin eğitimi: Geçmiş, bugün ve gelecek perspektifleri. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *11*(3), 2585-2604. https://doi.org/10.17218/hititsosbil.450208

Tanti, T., Kurniawan, D. A., Firmansyah, R., & Zain, M. S. (2021). Correlation between reading fondness and attitude toward science at middle school. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, *10*(1), 46-56. https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v10i1.24701

Tavşancıl, E. (2014). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Beşinci Baskı. Ankara:Nobel.

Taylan Koparan, E., Yüksel, B., & Koparan, T. (2021). Arduino ile programlamanın öğrencilerin Fen Bilimlerine yönelik başarı, öz yeterlilik ve tutumlarına etkisi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, *11*(1), 118-127. 10.5961/jhes.2021.434

Tekin, Y. (2020). *Matematik öğretimininde robotik etkinliklerin öğrencilerin derse yönelik güdülenme, tutum ve başarılarına etkisi ve bir eğitim ortamı önerisi.* Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Timur, B. (2012). Determination of factors affecting preschool teacher candidates' attitudes towards science teaching. *Educational Sciences: Theory and Practice*, *12*(4), 2997-3009.

Toma, R. B., & Greca, I. M. (2018). The effect of integrative STEM instruction on elementary students' attitudes toward science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 14*(4), 1383–1395. https://doi.org/10.29333/ejmste/83676

Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Chen, W. P. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal of Technology and Design Education, 23,* 87-102. http://dx.doi.org/10.1007/s10798-011-9160-x

Turpin, T.J. (2004). A study of the effects of an integrated, activity-based science curriculum on student achievement, science process skills, and science attitudes. Up on the science process skills of urban elementary students. *Journal of Education, 37(2)*, 25-30.

Türk, E. F., & Korkmaz, Ö. (2023). Eğitsel robot setleri ile gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin etkililiği: Deneysel bir çalışma. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, *5*(1), 92-118. https://doi.org/10.38151/akef.2023.46

Türkoguz, S., & Sefer Kahraman, F. (2019). Investigation of the effects of Arduino-supported analytical chemistry experiments on pre-service teachers' self-efficacy toward information technologies. *Journal of Theoretical Educational Science*, *12*(4). https://doi.org/10.38151/akef.2023.46

TÜSiAD, (2014). STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics, Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması. TUSIAD. https://www.tusiadstem.com/kesfet/yayinlar/12-stem-alaninda-egitim-almis-isgucune-yonelik-talep-ve-beklentiler-arastirmasi adresinden erişilmiştir.

Uluslararası Af Örgütü [AI] (2022). *Mülteci hakları*. https://www.amnesty.org.tr/ adresinden erişilmiştir. Son Erişim Tarihi 24 Eylül 2021.

Uçar, A., & Sezek, F. (2022). 6. sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin lego robotik uygulamaları ile öğretiminin öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *8*(3), 135-149. https://doi.org/10.47714/uebt.1183346

UNHCR, (1951). Mültecilerin hukuki statüsüne ilişkin sözleşme. 10.02.2017, Cenevre, United Nations High Commissioner for Refugees.

UNHCR (2021). Mülteci ve göçmen? https://www.unhcr.org/cy/publications/ adresinden erişilmiştir. Son Erişim Tarihi 14 Nisan 2022 .

UNICEF (2004). Çocuk haklarına dair sözleşme 1989, Türkiye, UNICEF.

UNICEF (2015). Curriculum, accreditation and certification for Syrian children in Syria, Turkey, Lebanon, Jordan, Iraq and Egypt, regional study. https://www.unicef.org/mena/media/6751/file/Curriculum,%20Accreditation%20and%20Certification%20for%20Syrian%20Children_EN%20(UNICEF,%202015).pdf%20.pdf adresinden erişilmiştir. Erişim Tarihi: 2 Nisan 2023

Vandevelde, C., Saldien, J., Ciocci, M. C., ve Vanderborght, B. (2013). Overview of technologies for building robots in the classroom. In *International conference on robotics in education,* 122-130. https://core.ac.uk/download/pdf/55738373.pdf adresinden erişilmiştir.

Vollstedt, A. M. (2005) *Using robotics to ıncrease student knowledge and ınterest in science, technology, engineering, and math,* A Master Thesis of Science in Mechanical Engineering, University of Nevada, Reno.

Wang, C. L., & Liou, P. Y. (2017). Students' motivational beliefs in science learning, school motivational contexts, and science achievement in Taiwan. *International Journal of Science Education*, *39*(7), 898-917. https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1310410

Wang, J. (2021). *Technology integration in education: policy plans, teacher practices, and student outcomes.* Doctoral dissertation, Leiden University, Netherland.

Wan, Z. H., So, W. M. W., & Zhan, Y. (2023). Investigating the effects of design-based STEM learning on primary students' STEM creativity and epistemic beliefs. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-22. https://doi.org/10.1007/s10763-023-10370-1

Wei, H. S., & Chen, J.-K. (2010). School attachment among Taiwanese adolescents: The roles of ındividual characteristics, peer relationships, and teacher well-being. *Social Indicators Research*, *95*(3), 421–436. http://www.jstor.org/stable/40542302

Weinberg, A.E. (2013). *Computational thinking: an investıgation of the existing Scholarship and research*. Doctoral dissertation, Colorado State University, Colorado.

Weinburgh, M. (1995). Gender differences in student attitudes toward science: A meta-analysis of the literature from 1970 to 1991. *Journal of Research in Science Teaching*, *32*(4), 387-398. https://doi.org/10.1002/tea.3660320407

Wicklein, R. C., & Schell, J. W. (1995). Case studies of multidisciplinary approaches for integrating mathematics, science and technology education. *Journal of Technology Education*, *6*(2), 59–76. 10.21061/jte.v6i2.a.5

Wilson, V.L. (1983). A meta-analysis of the relationship between science achievement and science attitude: Kindergarten through college. *Journal of Research in Science Teaching*, *20*(9), 839-850. https://doi.org/10.1002/tea.3660200906

Yamak, H., Bulut, N , & Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına fetemm etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *34*(2) , 249-265. https://doi.org/10.17152/gefd.15192

Yaşar, D. E. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin okula bağlanma düzeyleri ile akran ilişkileri ve okul motivasyonu arasındaki ilişkileri.* Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yaşar, Ş. & S Anagün, Ş. (2008). İlköğretim Beşinci Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Tutum Ölçeği' nin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, *8*(2), 223- 236.

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. Baskı). Ankara: Seçkin.

Yıldırım, B. (2018). *Teoriden pratiğe STEM eğitimi.* Ankara: Nobel Akademik.

Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi labaratuar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi. 2*(2), 28-40. https://dergipark.org.tr/tr/pub/ecjse/issue/4899/67132

Yıldırım, H. İ., & Kansız, F. (2017).Ortaokul öğrencilerinin fen dersine yönelik tutum düzeylerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*. 10.9761/JASSS7273

Yıldırım, P. (2023). *Fen Bilimleri dersinde uygulanan STEM ve STEAM etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, motivasyonlarına, yaratıcılıklarına ve girişimciliklerine etkisinin incelenmesi.* Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Yıldız, B. (2020). Developing the attitude scale for Arduino use in courses. *Ilkogretim Online - Elementary Education Online, 19*(2), 982-990. 10.17051/ilkonline.2020.695841

Yılmaz, İ. H. (2021). *Türkiye'deki Suriyeli çocukların okula uyumu - Etnografik bir araştırma.* (1. Baskı). Ankara: Nobel Akademik.

Yılmaz, H. İ. (2023). Türkiye'deki yabancı uyruklu çocukların eğitimi: Kuramsal tartışmalar, uygulamalar ve politika önerileri. https://aybu.edu.tr/GetFile?id=a07717a9-cb73-4a65-b9ef-3c3f31350d15.pdf adresinden erişilmiştir. Son Erişim Tarihi: 10 Aralık 2023

Yiğit, A., Şanlı, E., & Gokalp, M. (2021). Türkiye'deki Suriyeli öğrencilerin okula uyumlarına yönelik öğretmen, okul yöneticileri ve öğrencilerin görüşleri. *Ondokuz Mayis University Journal of Education Faculty*, *40*(1), 471-496. 10.7822/omuefd.856750

Yiğit, N., Kurnaz, M. A., & Şahinoğlu, A. (2015). Ortaöğretim öğrencilerinin fizik dersine karşı tutumlarının incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, *10*(1), 223-236.

Yiğit Özüdoğru, H., Kan, A., Yaman, E. & Uslu, L. (2018). Yerel halkın Suriyelilere yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*, *18*(1), 115-140. https://doi.org/10.21560/spcd.v18i39974.446546

Yin, R. K. (1994). Discovering the future of the case study. *Method in evaluation research. Evaluation Practice*, *15*(3), 283-290. https://doi.org/10.1016/0886-1633(94)90023-X

Yolcu, V., Demirer, V. (2017). A review on the studies about the use of robotic technologies in education. *SDU International Journal of Educational Studies*, *4*(2), 127-139. http://dergipark.gov.tr/sduijes/issue/32846/340897

Yüksel, R. (2020). *Fen bilimleri öğretmenlerinin bireysel yenilikçilik düzeyi, yaşam boyu öğrenme eğilimleri ile STEM uygulamaları özyeterlik algıları ve aralarındaki ilişkinin incelenmesi.* Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Zhang, H., & Gibson, H. J. (2021). Long-term impact of study abroad on sustainability-related attitudes and behaviors. *Sustainability*, *13*(4), 1953. https://doi.org/10.3390/su13041953

Zhang, J., & Liu, J. (2018). Construction of scaffolding instruction mode for mBlock for Arduino maker course based on design thinking. *In Proceedings of the 2nd International Conference on Computer Science and Application Engineering* (pp. 1-6). 10.1145/3207677.3278031

Zheng, A., Tucker-Drob, E. M., & Briley, D. A. (2019). National gross domestic product, science interest, and science achievement: A direct replication and extension of the Tucker-Drob, Cheung, and Briley (2014) study. *Psychological Science*, *30*(5), 776-788. https://doi.org/10.1177/0956797619835768

Zhou, S. N., Zeng, H., Xu, S. R., Chen, L. C., & Xiao, H. (2019). Exploring changes in primary students' attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) across genders and grade levels. *Journal of Baltic Science Education*, *18*(3), 466-480. 10.33225/jbse/19.18.466

Zinicola, D. (2003) *Learning science through talk: A case study of middle school students engaged in collaborative group investigation*. Doktora Tezi, The State University of New Jersey.

EKLER

EK 1. Gazi Üniversitesi Etik Komisyon izni

Evrak Tarih ve Sayısı: 06.05.2021-E.84108

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Etik Komisyonu

Sayı : E-77082166-302.08.01-84108 06.05.2021
Konu : Bilimsel ve Eğitim Amaçlı

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 04.11.2020 tarihli ve 80287700-302.08.01- 118147 sayılı yazı.

İlgi yazılarınız ile göndermiş olduğunuz, Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı **Doktora Öğrencisi Yakup ÖZKAN'ın, Prof.Dr.İlbilge DÖKME'nin** danışmanlığında yürüttüğü ***"Suriyeli Öğrenciler ile Robotik STEM Uygulamaları ve Bu Uygulamaların Öğrencilerin Fen'e Yönelik Tutumları ile STEM Kariyer İlgilerine Etkisi"*** başlıklı araştırma öneriniz Üniversitemiz "Ölçme Değerlendirme Etik Alt Çalışma Grubu"nun **10.11.2020** tarih ve **11** sayılı toplantısında görüşülmüş olup,

Çalışmanızın, yapılması planlanan yerlerden izin alınması koşuluyla yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmadığına oybirliği ile karar verilmiş ve karara ilişkin imza listesi ekte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Araştırma Kod No: 2021- 492

NOT : Daha önce G.Ü.Ölçme Değerlendirme Etik Alt Çalışma Grubu olarak çalışan ve Üniversitemiz Senatosunun 25.12.2020 tarih ve 22 sayılı toplantısında almış olduğu 2020/194 sayılı kararı'nda onaylanan Yönerge gereğince, G.Ü.Etik Komisyonu olarak görevine devam etmektedir.

Komisyon Başkanı

Ek:1 Liste

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Bu belge,güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK 2. Mamak İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü araştırma uygulama izni

T.C.
MAMAK KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-16394142-605.01-42462051 01.02.2022
Konu : Anket Uygulama İzni Talebi

KAYMAKAMLIK MAKAMINA

İlgi: Yakup ÖZKAN'ın 01.02.2022 tarihli dilekçesi.

İlçemiz Coşkun Ertepınar Ortaokulu Öğretmeni Yakup ÖZKAN'ın Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünde devam eden tez çalışmaları kapsamında bulunduğu okulda Suriyeli ve Türk Öğrenciler ile robotik kodlama çalışması yapması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Olurlarınıza arz ederim.

Müdür a.
Şube Müdürü

OLUR
01.02.2022
Mustafa ÖZEL
Kaymakam a.
İlçe Milli Eğitim Müdürü

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

EK 3. Abd-El Khalick Fen Tutum Ölçeği Kullanım İzin Maili

Abd-El-Khalick, Fouad 5 Mar 2018 Per, 23:42 tarihinde şunu yazdı:

> Dear İlbilge,
>
> You have our permission to use the ASSASS instrument as per the attached article. As you use the instrument, please:
>
> 1. Use the exact title of the instrument as per the attached paper. Do not modify the name of the instrument even you end up translating it into Turkish;
> 2. Use the instrument as is without modification (of course, it is okay to translate the instrument to Turkish while paying close attention to not changing the meaning of any question);
> 3. Do not modify or add to the items in the instrument; and
> 4. Always reference the instrument as per the attached paper. Use the following reference:
>
> Abd-El-Khalick, F., Summers, R., Said, Z., Wang, S., & Culbertson, M. (2015). Development and large-scale validation of an instrument to assess Arabic-speaking students' attitudes toward science. *International Journal of Science Education*, *37*(16), 2637-2663.
>
> Good luck with your work,
>
> Fouad

EK 4. Araştırmaya Katılacak Öğrenciler için Veli İzin Belgesi

VELİ İZİN BELGESİ

Velisi bulunduğum Coşkun Ertepınar Ortaokulu , ... Sınıfı .....Numaralı ..... adlı öğrencimin Salı – Çarşamba – Perşembe günlerinden en az 1'inde okulunuz öğretmenlerinden **Yakup ÖZKAN** tarafından yapılacak olan **ROBOTİK KODLAMA VE STEM ETKİNLİĞİ'NE** katılmasında bir sakınca görmediğimi beyan ederim.

Veli
Adı Soyadı:

Tel No:

İmza:

EK 5. Gazi Üniversitesi BAP Birimi Proje Kabul Yazısı

TC

GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ

(Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi)

Konu:Yürürlüğe Giren Proje Öneriniz

Tarih
29.06.2021

Sayın : Prof.Dr. İLBİLGE DÖKME

Aşağıda bilgileri özetlenen proje onerinize yönelik değerlendirme süreci tamamlanmış ve BAP Komisyonu tarafından desteklenmesi uygun görülen projeniz, proje sözleşmesinin Rektörlük Makamı tarafından onaylanmasıyla yürürlüğe girmiş bulunmaktadır.

Tebrik eder, çalışmalarınızda başarılar dilerim.

Saygılarımla,

Prof.Dr. RAMAZAN BAYINDIR
Koordinatör

Proje Başlığı: Türk ve Suriyeli Öğrenciler ile Robotik STEM Uygulamaları ve Bu Uygulamaların Öğrencilerin Fene Yönelik Tutumlarına Etkisi

Proje No: SDK-2021-7123

Proje Türü: Doktora

Süresi: 24 ay

Başlama Tarihi: 29.06.2021

Onaylanan Bütçesi: 22340,48 TL

Proje Yürütücüsü: Prof.Dr. İLBİLGE DÖKME

Araştırmacı(lar): ÖĞRENCI YAKUP ÖZKAN

EK 6. Fen Tutum Ölçeği Uyarlama Formu (Uzman Görüşü)

Değerli Katılımcı,

Fene Yönelik Tutum Ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanmasıyla ilgili bir çalışma yürütmekteyiz. Toplam 32 maddeden oluşan bu ölçek ortaokul öğrencilerine yönelik olup öğrencilerin fene ve fen derslerine yönelik tutumlarını ölçmek için geliştirilmiştir.

Aşağıdaki formda ölçeğe ait maddelerin İngilizcesi, Türkçesi ve "siz olsaydınız" bölümü yer almaktadır. Sol tarafta ise tercümeye uygunluk derecesi bulunmaktadır. Derecelendirme 0 (Türkçe'ye hiç uygun değildir) ile 5 (Türkçe'ye tamamen uygundur) aralığındadır. Sizden her bir maddenin çevirisini okumanız, puanlamanız ve çevirinin orijinalini karşılaması için nasıl düzeltilebileceğine ilişkin görüşünüzü ise "siz olsaydınız" bölümüne yazmanız istenmektedir. Katılımınız için teşekkür eder saygılar sunarız.

Yakup ÖZKAN
Prof. Dr. İlbilge DÖKME

FENE YÖNLİK TUTUM ÖLÇEĞİ
İNGİLİZCE-TÜRKÇE ANLAŞILABİLİRLİK FORMU

SN.	Puanlama	Maddeler (İngilizce-Türkçe)
M1	**0** **1** **2** **3** **4** **5**	**I enjoy science** **Fen'den zevk alırım.** **Siz Olsaydınız;**
M2	**0** **1** **2** **3** **4** **5**	**Learning science is not important for my future success.** **Fen öğrenmek gelecekteki başarım için önemli değildir.** **Siz Olsaydınız;**
M3	**0** **1** **2** **3** **4** **5**	**We do a lot of interesting activities in science class.** **Fen derslerinde birçok ilgi çekici etkinlik yaparız.** **Siz Olsaydınız;**

M4	**0 1 2 3 4 5**	**I will study science if I get into a university. Eğer bir üniversiteye girersem fen alanlarında okuyacağım. Siz Olsaydınız;**
M5	**0 1 2 3 4 5**	**I am sure I can do well on science tests. Fen sınavlarında başarılı olabileceğime eminim. Siz Olsaydınız;**
M6	**0 1 2 3 4 5**	**Scientific discoveries do more harm than good. Bilimsel keşifler yarardan çok zarar verir. Siz Olsaydınız;**
M7	**0 1 2 3 4 5**	**I usually give up when I do not understand a science concept. Bir fen kavramını anlamadığımda genellikle pes ederim. Siz Olsaydınız;**
M8	**0 1 2 3 4 5**	**Science is one of the most interesting school subjects. Fen, en ilgi çekici okul derslerinden biridir. Siz Olsaydınız;**
M9	**0 1 2 3 4 5**	**My science teachers are very good. Fen öğretmenlerim çok iyidir. Siz Olsaydınız;**

M10	**0 1 2 3 4 5**	**I will not pursue a science-related career in the future. Gelecekte fen alanlarında bir meslek seçmeyeceğim. Siz Olsaydınız;**
M11	**0 1 2 3 4 5**	**I like to watch TV programs about science. Fen ile ilgili televizyon programlarını izlemeyi severim. Siz Olsaydınız;**
M12	**0 1 2 3 4 5**	**I cannot understand science even if I try hard. Ne kadar çok çabalasamda feni anlamıyorum. Siz Olsaydınız;**
M13	**0 1 2 3 4 5**	**Science is useful in helping solve everyday life problems. Fen, günlük yaşam problemlerini çözmede yardımcı olur. Siz Olsaydınız;**
M14	**0 1 2 3 4 5**	**I will become a scientist in the future. Gelecekte bilim insanı olacağım. Siz Olsaydınız;**
M15	**0 1 2 3 4 5**	**I look forward to science activities in class. Sınıftaki fen etkinliklerini sabırsızlıkla beklerim. Siz Olsaydınız;**

M16	**0 1 2 3 4 5**	**I really enjoy science lessons. Fen derslerinden gerçekten hoşlanırım. Siz Olsaydınız;**

M17	**0 1 2 3 4 5**	**I will continue studying science after I leave school. Okul bittikten sonra fen çalışmaya devam edeceğim. Siz Olsaydınız;**

M18	**0 1 2 3 4 5**	**I am confident that I can understand science. Fen'i anlayabildiğimden eminim. Siz Olsaydınız;**

M19	**0 1 2 3 4 5**	**We live in a better world because of science. Fen sayesinde daha iyi bir dünyada yaşıyoruz. Siz Olsaydınız;**

M20	**0 1 2 3 4 5**	**I would enjoy working in a science-related career. Fen ile ilgili bir mesleğim olmasından mutluluk duyardım. Siz Olsaydınız;**

M21	**0 1 2 3 4 5**	**I will miss studying science when I leave school. Okul bittikten sonra fen çalışmayı özleyeceğim. Siz Olsaydınız;**

M22	**0 1 2 3 4 5**	**Knowing science can help me make better choices about my health. Fen bilmek, sağlığım hakkında daha iyi seçimler yapmama yardımcı olabilir. Siz Olsaydınız;**
M23	**0 1 2 3 4 5**	**My family encourages me to have a science-related career. Ailem fen ile ilgili bir mesleğe sahip olmam konusunda beni destekler. Siz Olsaydınız;**
M24	**0 1 2 3 4 5**	**I really like science. Fen'i gerçekten severim. Siz Olsaydınız;**
M25	**0 1 2 3 4 5**	**If I could choose, I would not take any more science in school. Eğer imkanım olsa, okulda daha az fen dersine girerdim. Siz Olsaydınız;**
M26	**0 1 2 3 4 5**	**Knowledge of science helps me protect the environment. Fen ile ilgili bilgiler çevreyi korumama yardımcı olur. Siz Olsaydınız;**
M27	**0 1 2 3 4 5**	**Scientific work is only useful to scientists. Bilimsel çalışmalar sadece bilim insanları için faydalıdır. Siz Olsaydınız;**

M28	**0 1 2 3 4 5**	**Science will help me understand the world around me. Fen, çevremdeki doğa olaylarını anlamama yardımcı olacaktır. Siz Olsaydınız;**

M29	**0 1 2 3 4 5**	**I will take additional science courses in the future. Gelecekte ilave fen dersi alacağım. Siz Olsaydınız;**

M30	**0 1 2 3 4 5**	**Science lessons are a waste of time. Fen dersleri zaman kaybıdır. Siz Olsaydınız;**

M31	**0 1 2 3 4 5**	**Scientists do not have enough time for fun. Bilim insanları eğlenmek için yeterli zamana sahip değildir. Siz Olsaydınız;**

M32	**0 1 2 3 4 5**	**People with science-related careers have a normal family life. Fen ile ilgili meslekleri olan insanlar normal bir aile hayatına sahiptir. Siz Olsaydınız;**

EK 7. Türkçe'ye Uyarlanan Fene Yönelik Tutum Ölçeği

Sevgili Öğrenciler,

Bu çalışma ile sizlerin fene yönelik tutumlarınızın belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda sizlere 2 bölümden oluşan form verilmiştir. Formun 1. Bölümünde sizinle ilgili kişisel bilgiler yer almaktadır. Size uygun olan seçeneği işaretleyiniz. Formun 2. Bölümünde ise Fene Yönelik Tutum Ölçeği yer almaktadır. Tutum ölçeğindeki maddeler "Kesinlikle Katılmıyorum" dan "Kesinlikle Katılıyorum" a doğru sıralanmıştır. Maddelerdeki ifadelerden size uygun olanı (X) ile işaretlemeniz yeterli olacaktır.

Bu çalışma, Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. İlbilge DÖKME ile doktora öğrencisi Yakup ÖZKAN tarafından gerçekleştirilmektedir. Çalışmada size yöneltilen sorulara vereceğiniz içten ve samimi cevaplar araştırmanın daha doğru sonuçlar vermesini sağlayacaktır. Vereceğiniz bilgiler Bilim Dünyası için oldukça değerlidir. Çalışma için yapacağınız işaretlemeler ve vereceğiniz bilgiler hiç kimseyle paylaşılmayacak, yalnızca araştırmacıda bulunacaktır. Bu bir sınav değildir ve bir not alınmayacaktır.

Şimdiden teşekkürler.

Prof. Dr. İlbilge DÖKME
Yakup ÖZKAN

BÖLÜM 1. Kişisel Bilgiler

Bu bölümde, sizlerle ilgili kişisel bilgiler yer almaktadır. Lütfen size uygun olan seçeneği işaretleyiniz.

1. Okulunuzun Adı: .....

2. Yaşadığınız Şehir: ……

3. Cinsiyetiniz
Kız ( ) Erkek ( )

4. Yaşınız
8-10 ( ) 11-13 ( ) 14-16 ( ) 16+ ( )

5. Sınıf Seviyeniz
5. Sınıf ( ) 6. Sınıf ( ) 7. Sınıf ( ) 8. Sınıf ( )

6. Sınıf Şubeniz
A ( ) B ( ) C ( ) D ( ) E ( ) F ( )

7. Anne ve Baba Yaşama Durumu

İkisi de yaşıyor ( ) Annem yaşıyor ( )
Babam yaşıyor ( ) İkisi de yaşamıyor ( )

8. Anne ve Baba Birliktelik Durumu

Birlikte yaşıyorlar ( ) Ayrı yaşıyorlar ( )

9. Babanızın Mesleği

İşçi ( ) Çiftçi ( ) Esnaf ( ) Memur ( ) Serbest Meslek ( ) Diğer ( )

10. Annenizin Mesleği

Ev Hanımı ( ) İşçi ( ) Esnaf ( ) Memur ( ) Serbest Meslek ( ) Diğer ( )

11. Babanızın Eğitim Durumu

Okuma yazma bilmiyor ( ) İlkokul ( ) Ortaokul ( )
Lise ve dengi okul ( ) Fakülte, Yüksekokul ( ) Yüksek lisans, doktora ( )

12. Annenizin Eğitim Durumu

Okuma yazma bilmiyor ( ) İlkokul ( ) Ortaokul ( )
Lise ve dengi okul ( ) Fakülte, Yüksekokul ( ) Yüksek lisans, doktora ( )

13. Yaşadığınız Evdeki Kitap Sayısı
0 – 10 ( ) 11 – 25 ( ) 26 – 100 ( ) 100 ve üzeri ( )
14. Ailenizden Biriyle Okul Hakkında Ne Sıklıkta Konuşursunuz?
Hiç ( ) İki ya da üç haftada bir kez ( )
Her gün ( ) Haftada iki ya da üç kez ( )
15. Ailenizin Aylık Gelir Düzeyi
1000 TL ve daha az ( ) 1001-2000 TL arası ( )

2001-4000 TL arası ( ) 4001 TL ve daha fazla ( )

16. Okumayı En Çok Tercih Ettiğiniz Kitap veya Dergi Türü

Öykü ( ) Roman ( ) Bilimsel – Araştırma - İnceleme ( )
Biyografi ( ) Kişisel Gelişim ( ) Diğer ( )

17. Seyretmeyi En Çok Tercih Ettiğiniz Film Türü

Animasyon ( ) Aksiyon ( ) Bilim Kurgu ( ) Dram ( ) Korku ( ) Diğer ( )
18. İnternette En Çok Tercih Ettiğiniz Kaynaklar:

Elektronik Kitaplar – Dergiler ( ) Fotoğraf – Video Paylaşım Siteleri ( )
Yemek Tarifleri ( ) Film Tanıtımları ( )
Tanınmış Karakterler (Futbolcu – Youtuber) ( ) Diğer ( )
19. Son Dönem Fen Bilimleri Dersi Not Aralığınız:

0 – 45 ( ) 46 – 54 ( ) 55 – 69 ( ) 70 – 84 ( ) 85 – 100 ( )

BÖLÜM 2. Fene Yönelik Tutum Ölçeği

TUTUM MADDELERİ	**Kesinlikle Katılmıyorum**	**Katılmıyorum**	**Kararsızım**	**Katılıyorum**	**Kesinlikle Katılıyorum**
1. Fen'den zevk alırım.					
2. Fen öğrenmek gelecekteki başarım için önemli değildir.					
3. Fen derslerinde birçok ilgi çekici etkinlikler yaparız.					
4. Eğer bir üniversiteye girersem fen alanlarında okuyacağım.					
5. Fen sınavlarında başarılı olabileceğime eminim.					
6. Bilimsel keşifler yarardan çok zarar verir.					
7. Bir fen kavramını anlamadığımda genellikle pes ederim.					
8. Fen, en ilgi çekici okul derslerinden biridir.					
9. Fen öğretmenlerim çok iyidir.					
10. Gelecekte fen alanlarından bir meslek seçmeyeceğim.					
11. Fen ile ilgili TV programlarını seyretmeyi severim.					
12. Ne kadar çok çabalasam da feni anlamıyorum.					
13. Fen, günlük yaşam problemlerini çözmede yardımcı olur.					
14. Gelecekte bilim insanı olacağım.					
15. Sınıftaki fen etkinliklerini sabırsızlıkla beklerim.					
16. Fen derslerinden gerçekten hoşlanırım.					
17. Okul bittikten sonra fen çalışmaya devam edeceğim.					

TUTUM MADDELERİ	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
18. Fen'i anlayabildiğimden eminim.					
19. Fen sayesinde daha iyi bir dünyada yaşıyoruz.					
20. Fen ile ilgili bir mesleğim olmasından mutluluk duyardım.					
21. Okul bittikten sonra fen çalışmayı özleyeceğim.					
22. Fen bilmek, sağlığım hakkında daha iyi seçimler yapmama yardımcı olabilir.					
23. Ailem fen ile ilgili bir mesleğe sahip olmam konusunda beni destekler.					
24. Fen'i gerçekten severim.					
25. Eğer imkânım olsa, okulda daha az fen dersine girerdim.					
26. Fen bilgileri çevreyi korumama yardımcı olur.					
27. Bilimsel çalışmalar sadece bilim insanları için faydalıdır.					
28. Fen, çevremdeki doğa olaylarını anlamama yardımcı olacaktır.					
29. Gelecekte ilave fen dersi alacağım.					
30. Fen dersleri zaman kaybıdır.					
31. Bilim insanları eğlenmek için yeterli zamana sahip değildir.					
32. Fen ile ilgili meslekleri olan insanlar normal bir aile hayatına sahiptir.					

EK 8. Okula Bağlanma Ölçeği

ÖĞRENCİ BAĞLANMA ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenciler;

Bu çalışma ile sizlerin Okul ortamında, öğretmenlerinizle, arkadaş çevreniz ve aileniz ile olan ilişkinizin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç doğrultusunda sizlere 2 bölümden oluşan form verilmiştir. Formun 1. Bölümünde sizinle ilgili kişisel bilgiler yer almaktadır. Size uygun olan seçeneği işaretleyiniz. Formun 2. Bölümünde ise Okula Bağlanma Ölçeği yer almaktadır. Bağlanma ölçeğindeki maddeler "Büyük ölçüde katılıyorum" dan "Büyük ölçüde katılmıyorum" a doğru sıralanmıştır.

Bu çalışma, Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı doktora öğrencisi Yakup ÖZKAN tarafından gerçekleştirilmektedir. Çalışmada size yöneltilen sorulara vereceğiniz içten ve samimi cevaplar araştırmanın daha doğru sonuçlar vermesini sağlayacaktır. Vereceğiniz bilgiler Bilim Dünyası için oldukça değerlidir. Çalışma için yapacağınız işaretlemeler ve vereceğiniz bilgiler hiç kimseyle paylaşılmayacak, yalnızca araştırmacıda bulunacaktır. Bu bir sınav değildir ve bir not alınmayacaktır.

Şimdiden teşekkürler.

Yakup ÖZKAN

1. Kişisel Bilgiler

a. Cinsiyetiniz

Kız ( ) **Erkek ( )**

b. Sınıfınız

5. sınıf ( )

6. sınıf ( )

7. sınıf ( )

8. sınıf ( )

c. Kaç kardeşsiniz?

Tek çocuğum ( ) **2-3 ( )** **4-6 ( )**

d. Uyruğunuz

Türk ( ) **Suriyeli ( )** **Diğer ( )**

e. Kaç yıldır Türkiye'de yaşamaktasınız?

3-4 Yıldır ( ) **5-6 Yıldır ( )** **7+ Yıldır ( )**

f. Okulda sizi mutsuz eden bir durum var mı?

Evet ( ) **Hayır ( )**

g. Cevabınız "Evet" ise sebebi nedir?

Öğretmenler ( ) **Diğer öğrenciler ( )** **Müdür ve yardımcıları ( )**

ÖĞRENCİ BAĞLANMA ÖLÇEĞİ

Açıklama: Sizin bu bölümde yer alan ifadelere/sorulara verdiğiniz dürüst yanıtlar, öğrenme ve öğretme süreci açısından, okulunuzun ortamını iyileştirmek üzere kullanılacaktır. Yanıtlarınız gizli kalacaktır: Öğretmenleriniz ya da müdürleriniz, sizin yanıtlarınızı görmeyecektir. Onlara sadece, size ve diğer öğrencilere nasıl daha iyi hizmet edebileceklerini bilmeleri için özet rapor sunulacaktır. Her ifadeyi/soruyu iyice okuyunuz ve o ifadeye katılma düzeyinizi belirten kutucuğa "X" işaretini koyunuz. Teşekkür ederiz.

Yakup ÖZKAN

İfadeler	**Büyük ölçüde katılıyorum**	**Katılıyorum**	**Katılmıyorum**	**Büyük ölçüde katılmıyorum**
1.Aileme ihtiyaç duyduğumda, onlar benim yanımda olurlar.				
2.Ödevlerimi bitirdikten sonra, doğru olup olmadığını görmek için (ödevimi) kontrol ederim.				
3.Öğretmenlerime ihtiyaç duyduğumda, onlar benim yanımda olurlar.				
4.Okuldaki diğer öğrenciler beni olduğum gibi severler.				
5.Okulumdaki yetişkinler öğrencileri dinlerler.				
6.Okuldaki diğer öğrenciler beni dikkate alırlar.				
7.Okulumdaki öğrencilere ihtiyaç duyduğumda, onlar benim yanımda olurlar.				
8.Eğitimim, gelecekte bana çok sayıda fırsat sağlayacaktır.				
9.Bilinmesi gereken birçok şeyi okulda öğrenirsiniz.				

10.Okulun kuralları adildir.				
11.Liseden sonra eğitime devam etmek önemlidir.				
12.Okulda iyi bir şeyler olduğunda, ailem bunu bilmek ister.				
13.Okulumdaki öğretmenlerin çoğu benimle sadece bir öğrenci olarak değil, aynı zamanda bir kişi olarak da ilgilenirler.				
14.Okuldaki öğrenciler, benim söylediklerime saygı duyarlar.				
15.Ödevlerimi yaparken, yaptıklarımı anlayıp anlamadığımı görmek için (ödevimi) kontrol ederim.				
16.Genel olarak, öğretmenlerim bana karşı açık ve dürüst davranırlar.				
17.Liseden sonra eğitimime devam etmeyi planlıyorum.				
18.Sadece, öğretmenlerim beni ödüllendirdiğinde öğrenirim.				
19.Okul, gelecekteki hedeflerimi gerçekleştirmek için önemlidir.				
20.Okulda sorunlarım olduğunda, ailem bana yardım etmeye istekli olur.				
21.Genel olarak, okulumda yetişkinler öğrencilere adil bir şekilde davranırlar.				
22.Okuldaki öğretmenlerle konuşmaktan hoşlanırım.				
23.Okuldaki öğrencilerle konuşmaktan hoşlanırım.				
24.Okulda birkaç arkadaşım var.				
25.Okulda başarılı olduğum zamanlar bu, çok çalışmamdan kaynaklanır.				
26.Derslerimde bana uygulanan testler, benim ne yapabileceğimi iyi bir şekilde ölçüyor.				
27.Okulda kendimi güvende hissediyorum.				
28.Okulda aldığım eğitim hakkında söz sahibi olduğumu düşünüyorum.				
29.Ailem, okulda zorluklarla karşılaştığımda, o zorluklarla mücadele etmeye devam etmemi isterler.				
30.Geleceğim konusunda umutluyum.				

31.Okulumda öğretmenler, öğrencileri dikkate alırlar.				
32.Sadece, ailem beni ödüllendirdiğinde öğrenirim.				
33.Öğrenmek eğlencelidir çünkü bazı şeyleri daha iyi yapmamı sağlıyor.				
34.Derslerimde öğrendiklerim, gelecekte benim için önemli olacaktır.				
35.Derslerimde aldığım notlar, benim ne yapabildiğimi iyi bir şekilde yansıtıyor.				

EK 9. Nitel Veriler için Görüşme Formu

Adı Soyadı:
Sınıf:

GÖRÜŞME FORMU

Sevgili öğrencim;

Aşağıda gerçekleştirmiş olduğumuz Robotik STEM Uygulamalarına dair sorular bulunmaktadır. Bu soruların amacı sizin uygulamalar hakkında görüşlerinizi almaktadır. Bu amaç doğrultusunda sizden beklentim sorulara olması yalnızca kendi görüşlerinizi aktarmanızdır.

Görüşme formundan elde edilen bilgiler yalnızca doktora tez çalışmamda kullanılacak olup size ait kişisel bilgiler ve yanıtlarınız gizli tutulacaktır. Çalışmada isimleriniz yerine kodlar kullanılacak (Örneğin Ö1, Ö2 gibi) ve genel olarak düşünceleriniz değerlendirilecektir. Formu doldurarak doktora tez çalışmamda bana destek olduğunuz için şimdiden teşekkür ederim.

Yakup ÖZKAN

1. Gerçekleştirdiğimiz Robotik STEM Uygulamaları ile ilgili düşüncelerin etkinlik süresince nasıl değişti?

……

……

……

……

……

2. Çalışma kapsamında gerçekleştirilen STEM Etkinliklerini fayda ve zarar anlamında nasıl yorumlarsın?

……

……

……

……

……

……...

3. Etkinliklerde zorlandığın zamanlar ve uyguladığın başa çıkma yollarını nasıl açıklarsın?

……

……

……

……

……

4. Gerçekleştirdiğimiz STEM Etkinlikleriyle Fen Bilimleri dersinle ilgili düşüncelerinde ne gibi değişimler oldu?

……

……

……

……

……

5. Etkinliklerde geçirdiğin zamanları ve zorlandığın anları düşündüğünde, bir öğretmen olsan ve bir STEM Etkinliği tasarlamak istesen nasıl bir etkinlik tasarlardın?

……

……

……

……

……

6. Tasarladığın STEM Etkinliklerine isteksiz/çekimser öğrencilerin olduğunda onları nasıl teşvik ederdin?

……

……

……

……

……

7. Çalışmalarda birlikte çalıştığın çalışma arkadaşların hakkında ne düşünüyorsun? Birlikte çalışmanız onunla ilgili düşüncelerini nasıl değiştirdi?

……

……

……

……

……

8. Ailenle katıldığın STEM Etkinlikleri hakkında konuşuyor musun? Bu etkinlikler hakkında ailenin düşüncelerini nasıl yorumlarsın?

……

……

……

……

……

9. Gerçekleştirdiğimiz STEM Etkinliklerinde öğretmeninle ilişkini olumlu ve olumsuz yönleriyle nasıl değerlendirirsin?

……

……

……

……

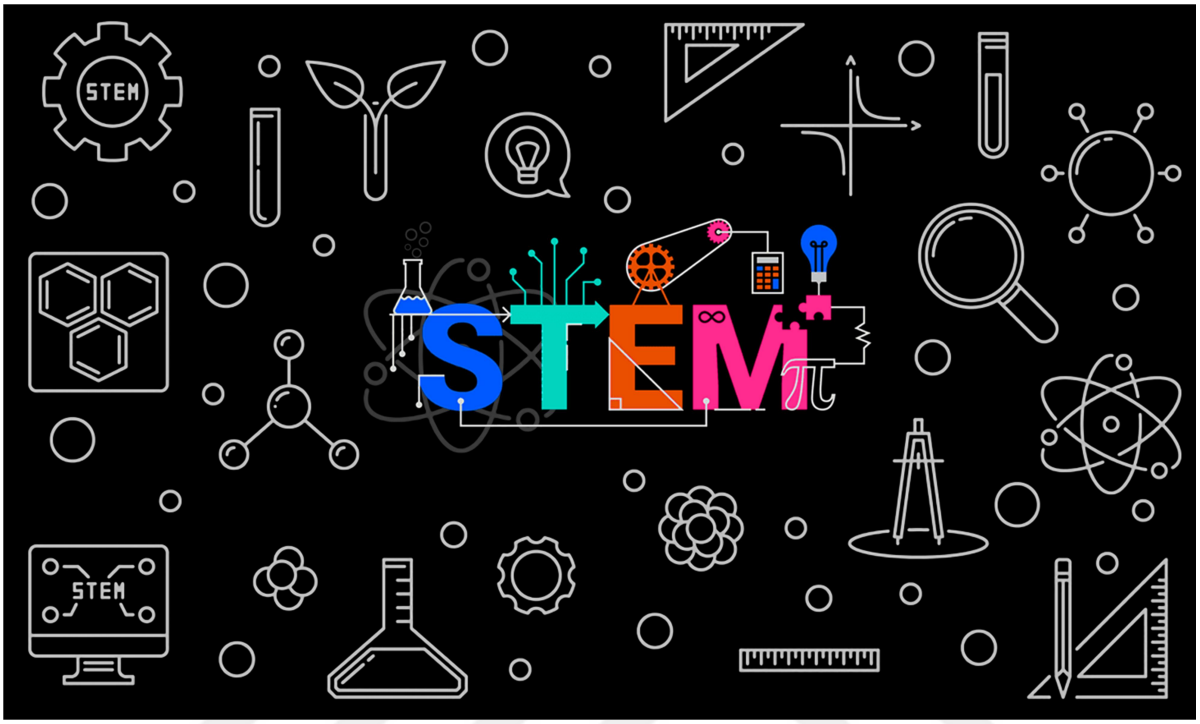
……

EK 10. Etkinlik Görev-Kontrol Listesi

ROBOTİK STEM UYGULAMALARI ETKİNLİK KONTROL LİSTESİ

No	İşlemler	Evet	Hayır
1	Öğrenci proje hakkında ön bilgi sahibi mi?		
2	Öğrenci etkinlikte kullanılan devre elemanlarını tanıyor mu?		
3	Öğrenci verilen yönergeleri doğru takip ediyor mu?		
4	Gerçekleştirilen projede öğrenci devreyi istenen biçimde kurdu mu?		
5	Öğrenci gerçekleştirilen etkinlikte grup arkadaşlarıyla koordineli çalışıyor mu?		
6	Öğrenci devreyi kurarken birinden destek aldı mı?		
7	Öğrencinin gerçekleştirilen projede değiştirmek istediği ya da daha iyi olacağını düşündüğü bir fikri var mı?		
8	Öğrenci bir sonraki etkinliğe katılmaya istekli mi?		
9	Etkinlik sonunda proje ürünü kusursuz çalışıyor mu?		
10	Öğrenci etkinlik sonunda öz değerlendirme yaptı mı? Verilen formu eksiksiz doldurdu mu?		
11	Öğrenci etkinlik sonunda ürün değerlendirmesi yaptı mı? Form eksiksiz dolduruldu mu?		
12	Etkinlik sonunda öğretmen geri dönüt verdi mi?		
13	Öğretmen öğrencilerin zorlandığı kısımlar konusunda destek oldu mu?		
14	Öğrencilerin yapmış olduğu çalışmalar arkadaşları tarafından değerlendirildi mi?		
15	Öğrencilerin etkinlikte öğrendiklerinin günlük hayat yaşam bağlantıları kuruldu mu?		

EK 11. STEM Uygulama Planı (Öğretmenler için Örnek/3. Proje)



ARDUINO – STEM

ÖĞRETMEN UYGULAMA KİTAPÇIĞI

Uygulayıcının;

Adı:

Soyadı:

Branşı:

Görev Yeri:

PROJE-3: ARDUINO İLE LEDLER

❖ **Projenin Adı:** **Trafik Işıklarını Kim Ayarlıyor?**

❖ **Projenin Amacı:** **Arduino ile kodlamaların öğretilmesi, Arduino devre elemanlarının tanıtılması ve günlük hayatta kullanılan ve zamanlama gerektiren cihazların çalışma prensiplerinin kavranması.**

❖ **İçerik:** **Arduino, Ledler, Işık, Zamanlama, Kodlama**

❖ **Araç ve Gereçler:** **Bilgisayar ya da akıllı tahta, Projeksiyon cihazı, m-block kod programı, Arduino, LED**

❖ **Gözlenmesi Beklenen Hedefler:**

- **Arduino'yu ve devre elemanlarını tanır.**
- **Her devre elemanın görevini öğrenir.**
- **Günlük hayatta kullanılan led ışıklarını belirler.**
- **Trafik ışıklarının nasıl çalıştığını kavrar**
- **Zamanlamayı öğrenir.**
- **Öz ve akran değerlendirmesi yapar.**

❖ **Senaryo:**



❖ **Problem:** (Öğretmen öğrencilerden senaryoyu okumalarını ve anladıkları ile bu senaryoda istenen ya da belirlenen problemin ne olduğunu bu bölüme yazmalarını ister.) (5 dakika.)

❖ **Araştırma/Tartışma Soruları:** (Bu bölümde öğrencilere aşağıdaki sorular yöneltilerek öğrencilerin araştırma sürecine dahil edilmeleri ve çalışma için fikir üretmeleri sağlanmaktadır.) (10 dakika)

Soru 1: Lambalar nasıl yanar?

Soru 2: Led lambaları nerelerde kullanırız?

Soru 3: Trafik ışıkları olmasaydı ne olurdu?

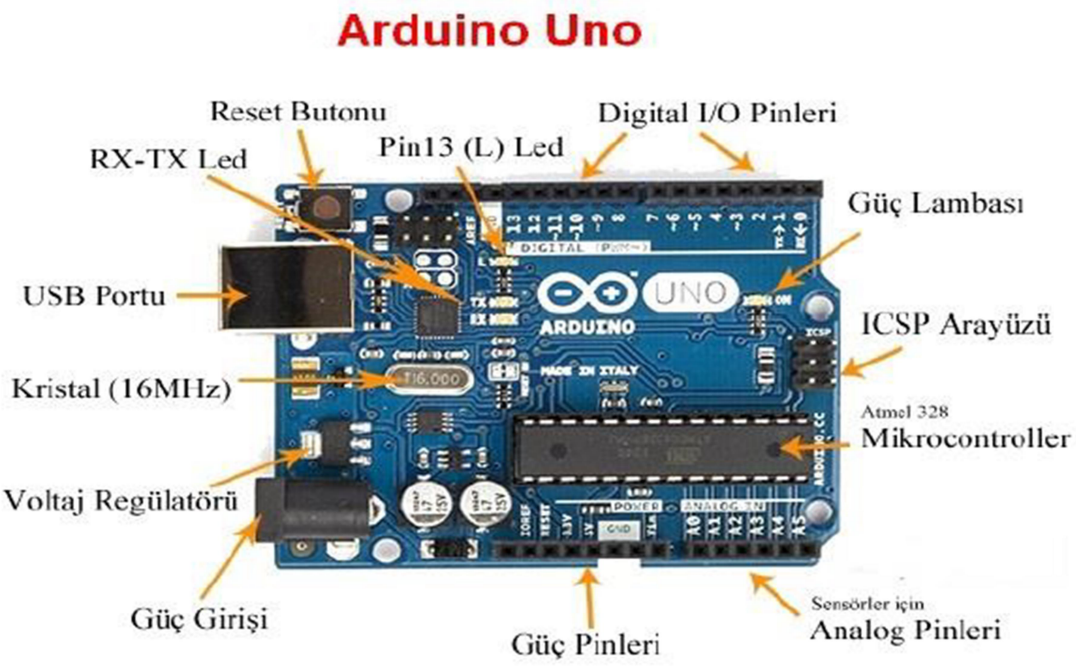
Soru 4: Trafik ışıkları ne zaman yanacağını nereden biliyor?

❖ İÇERİK:

Arduino: Arduino, 'yazılım' ve 'elektroniğin' bir araya getirildiği ortamdır. Arduino, üzerinde bulundurduğu giriş ve çıkış portları yardımıyla, programcının yazdığı özel kodları fiziksel etkiye çeviren elektronik devre kartıdır. Yazılımsal ve donanımsal olarak

tamamen açık kaynaklı ve özgür olmasından dolayı, isteyen herkes Arduino'nun gelişmesine katkı sağlayabilmektedir.

Arduino Uno: Arduino uno geliştirilebilir ve kodlanabilir bir mikroişlemcidir. Üzerinde bulunan 14 adet dijital, 6 adet analog pin (bağlantı noktası) sayesinde devreler için hazırlanan kodlar işlemciye yüklenebilir, devre elemanlarından gelen bilgiler okunabilir ve cihazlar çalışabilir.



Breadboard: Breadboard, elektronik elemanları bir arada tutmak ve gerekli kablo bağlantılarını gerçekleştirmek için kullanılır.

Jumper Kablo: Devre elemanlarını birbirine bağlamak için veya devre elemanları ile Arduino arasında bağlantı sağlamak için kullanılmaktadır.

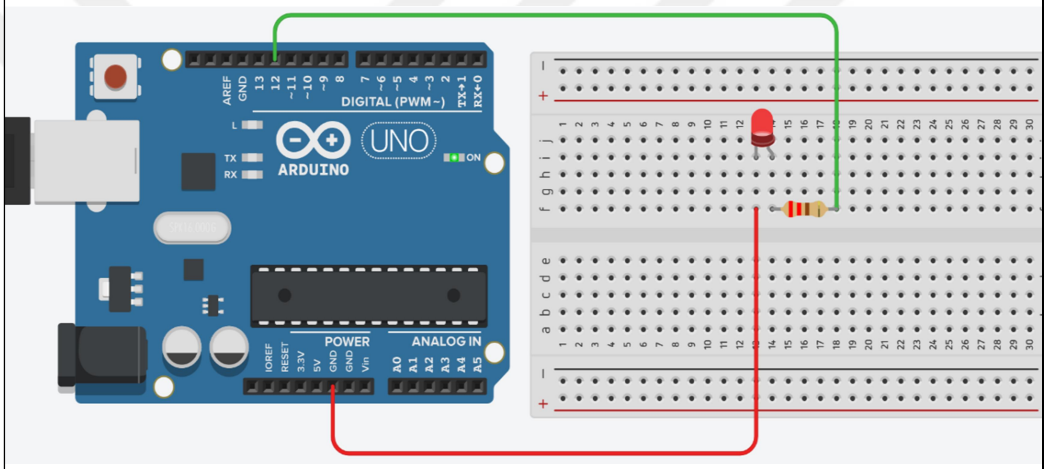
LED: LED (**L**ight **E**mitting **D**iode) ışık yayan diyot anlamına gelmektedir. Arduino için kullanılan LED'ler bilinen 6V LED'lerin aksine 5V ile çalışır. LED'lerin anot ve katot olmak üzere iki adet bacağı vardır. Anot bacağı + kutbuna, katot bacağı ise – kutbuna denk gelir. Katot yani – bacağı devrede GND(toprak hattına) bağlanmalıdır.

Direnç: Dirençler, devreden geçen akımı azaltarak devreye bağlı olan bileşenlerin zarar görmesini engelleyerek devrenin verimli çalışmasını sağlamaktadır.

❖ ETKİNLİK:

Etkinlik 1: Kırmızı ledin sürekli yanacağı bir düzenek hazırlayıp çalıştırınız.

Devre:



Kod:

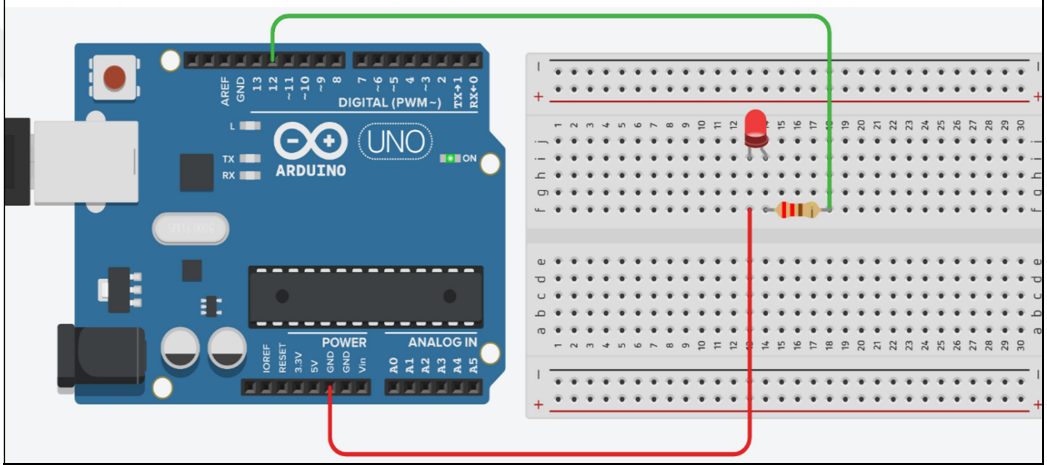
Etkinlik Değerlendirme Kontrol Listesi 1

DAVRANIŞ	EVET	HAYIR
Öğrenci devreyi doğru kurabildi mi?		
Öğrenci kodu doğru yazabildi mi?		
Devre ile kodlar arası bağlantı kuruluyor mu?		

Etkinlikte istenen görev başarı ile çalışıyor mu?		

Etkinlik 2: Kırmızı ledin 1 saniye aralıklarla yanıp sönmesini sağlayınız.

Devre:



Kod:

Etkinlik Değerlendirme Kontrol Listesi 2

DAVRANIŞ	EVET	HAYIR
Öğrenci devreyi doğru kurabildi mi?		
Öğrenci kodu doğru yazabildi mi?		
Devre ile kodlar arası bağlantı kuruluyor mu?		

Etkinlikte istenen görev başarı ile çalışıyor mu?		

Etkinlik 3: Otomobillerin bir yolda 20 saniye kırmızı ışıkta, 2 saniye sarı ışıkta ve 10 saniye yeşil ışıkta bekleyecekleri ve geçecekleri bir düzenek hazırlayınız.

Devre: *Öğrenciler tarafından doldurulacaktır*
Kod: *Öğrenciler tarafından doldurulacaktır*

Etkinlik Değerlendirme Kontrol Listesi 3

DAVRANIŞ	EVET	HAYIR
Öğrenci devreyi doğru kurabildi mi?		
Öğrenci kodu doğru yazabildi mi?		
Öğrenci trafik ışıklarının zamanlamasını ayarladı mı?		
Devre ile kodlar arası bağlantı kuruluyor mu?		
Etkinlikte istenen görev başarı ile çalışıyor mu?		

❖ Gözle ve Kaydet:

İSTENEN	YAPILAN İŞLEM	SONUÇ

❖ Tartış – İlerlet – Geliştir (TİG):

❖ **Oluşan ürünü arkadaşlarımız ile tartışalım. Bu aşamada her ürün ile ilgili fikirler ortaya atılarak ürünün avantaj ve dezavantajlarını aşağıdaki tabloya yazalım.**

AVANTAJLAR	DEZAVANTAJLAR

❖ **Üründe değiştirmek ya da ürüne eklemek istediğiniz bir şey var mı? Eğer varsa bunlar nelerdir?**

❖ DEĞERLENDİRME

Proje Sonu Değerlendirme Soruları/Kontrol Listesi:

Davranışlar	Evet	Hayır	Kısmen
Öğrenci her etkinlikteki ürünleri tamamladı mı?			
Öğrenci çalışmanın her aşamasında aktif çalıştı mı?			
Öğrenci çalışmanın amacını kavradı mı?			
Öğrenci zorlandığı aşamada yardım istedi mi?			
Öğrenci elektrik devresi kurabildi mi?			
Öğrenci etkinliği günlük hayatta başka bir durumla özdeşleştirdi mi?			
Öğrenci çalışma sonunda üründe değişiklik yapmak istedi mi?			

Proje Sonu Ürün Değerlendirme

KRİTERLER	Çok Zayıf (1)	Zayıf (2)	Orta (3)	İyi (4)	Çok İyi (5)
Ürünün amaca uygunluğu					
Ürünün ergonomikliği (kullanışlılığı)					
Ürünün dayanıklılığı					
Ürünün görünüşü/görselliği					
Ürünün çalışabilirliği					
Ürünün orijinalliği					
Ürünün Maliyeti					

EK 12. Örnek STEM Uygulama Planı (Öğrenciler için)

ROBOTİK-MÜHENDİSLİK TASARIM PROJE SETİ-II

Yakup ÖZKAN

Gazi Üniversitesi Doktora Öğrencisi

Bu bölümde, bir öğretmenin öğrencilere Robotik-STEM etkinliklerini uygularken nasıl bir yol izleyebileceği ve dersini nasıl planlayabileceği ile ilgili STEM Uygulama Planları yer almaktadır. Bu plan ile birlikte uygulamanın Başlangıç aşamasında öğrencileri güdülemek için bir *"Senaryo"* bölümü, öğrencilerin proje hakkında düşünmelerini sağlayacak *"Problem"* ve *"Araştırma Soruları"* bölümü yer almaktadır. Öğrencinin uygulamaya başladığı İçerik aşamasında öğrencilerin verilen görevleri yapması ve istenilen değişiklikleri gözleyip kaydedeceği *"Gözle ve Kaydet"* bölümü yer almaktadır. Projede öğrencilerin öğrendikleri bilgileri daha ileri düzeye aktarmasını, yeni durumlara entegre edilebilmesini ve projeyi geliştirebilmesini sağlayacak *"TİG (Tartış-İlerlet-Geliştir)"* bölümü İçerik aşamasında yer almaktadır ve bu bölümde aynı zamanda öğrenci arkadaşları ile proje hakkında bilgi alışverişi de yapabilecektir. Projenin Değerlendirme aşamasında ise öğrencinin hem projeyi hem de kendi çalışmasını değerlendirebileceği *"Proje/Öz Değerlendirme"* bölümü ve öğretmenin proje sonunda ortaya konan ürünü değerlendirebileceği *"Proje Sonu Ürün Değerlendirme"* bölümü yer almaktadır. Bu çalışma bölüm yazarının Doktora Tezi'nde öğrencilerle Robotik STEM Uygulamaları etkinliklerinde kullanması için tasarlanmıştır.



ARDUINO – STEM

ÖĞRENCİ UYGULAMA KİTAPÇIĞI

Öğrencinin;

ADI:

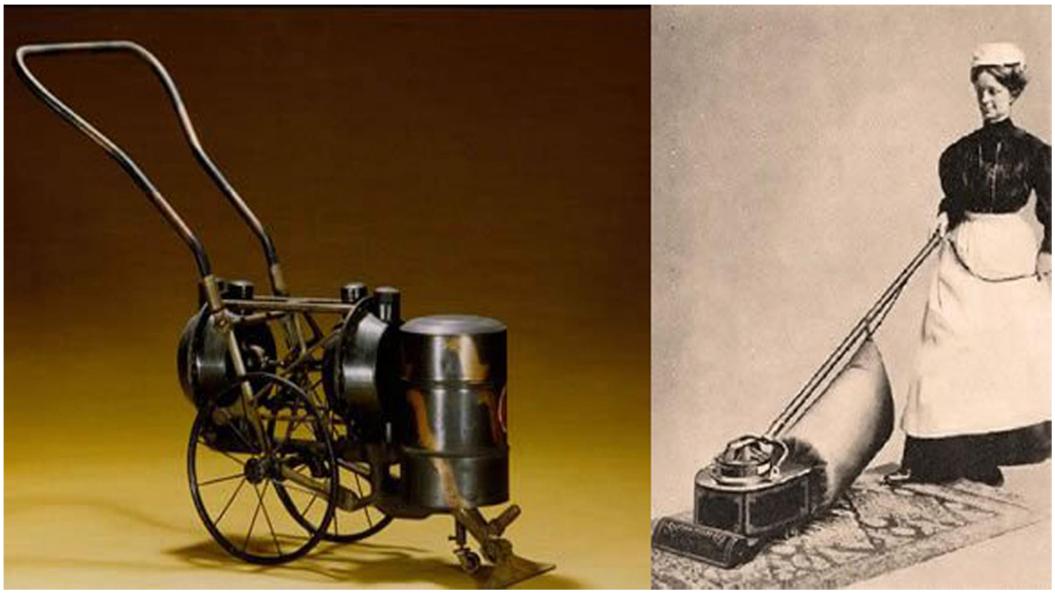
SOYADI:

SINIFI:

OKULU:

PROJE-1: KODLAMAYA GİRİŞ

- **Projenin Adı:** Elektronik Süpürge Böceği
- **Projenin Amacı:** Günlük hayatta kullanılan, işten ve zamandan tasarruf sağlayan makinelerin çalışma prensipleri ile bu makinelerin bileşenleri ile ilgili öğrencilerin bilgilenmesini sağlamaktır. Temel beceri olarak öğrencilerin devre elemanlarını tanıması ve devre kurmayı öğrenmeleri hedeflenmektedir.
- **İçerik:** Motor, Elektrik Devresi, Makine, Enerji Dönüşümü kavramları
- **Araç ve Gereçler:** Fırça, Motor, Pil, Pil Yuvası, Anahtar, Pervane, Kablo, Süsleme Gereçleri.
- **Senaryo:**



Elektrikli süpürge, ortamdaki katı ve sıvı maddeleri emip uzaklaştıran bir ev aletidir. Toz çekmeye yarayan ilk süpürge 1906 yılında Robert Bimm tarafından Fransa'da geliştirilmiştir. Teknolojinin gelişmesi ile elektrikli süpürgeler robot süpürge şeklinde kullanılmaya başlanmıştır. İlk robot süpürge 2001 yılında üretilen "Trilobite"'tir. Daha sonra 2002 yılında üretilen "Roomba" modeli uzun yıllar satışta kalmıştır. Siz de kendi markanızla bir robot süpürge üretecek olsanız nasıl bir süpürge tasarlardınız ve ismi ne olurdu?

❖ **Problem:** Okumuş olduğunuz senaryodan ne anladınız? Sizden istenen nedir?

❖ **Araştırma/Tartışma Soruları:** Aşağıda yer alan soruların cevaplarının ne olduğunu düşününüz ve arkadaşlarınızla tartışınız.

Soru 1: Süpürge nedir ve ne işe yarar?

Soru 2: Kirlilikle birlikte neler meydana gelebilir?

Soru 3: Kendi imkanlarımızla bir süpürge/fırça yapmak mümkün müdür?

Soru 4: İnsan gücü kullanmadan kendi hareket eden bir süpürge yapılabilir mi?

Soru 5: Bir robot süpürgenin kullanım kolaylığı için ne tür malzemeler kullanabilirim?

❖İÇERİK:

Elektrik devresi ile ilgili öğretmenimizi dikkatlice dinleyelim ve videoyu dikkatlice seyredelim. (İsteyen öğrencilere içerik bilgisi verilecektir.)

❖Gözle ve Kaydet:

İSTENEN	YAPILAN İŞLEM	SONUÇ
Robotun sürekli düz gitmesini sağlayınız.		
Robotun sürekli sabit kalmasını sağlayınız.		

❖Tartış – İlerlet – Geliştir (TİG):

❖ Oluşan ürünü arkadaşlarımız ile tartışalım. Bu aşamada her ürün ile ilgili fikirler ortaya atılarak ürünün avantaj ve dezavantajlarını aşağıdaki tabloya yazalım.

AVANTAJLAR	DEZAVANTAJLAR

- Ürününün etkili ve verimli çalışması için üründe hangi değişiklikler veya ilaveler yapılabilir? Düşünün-Araştırın-Açıklayınız.

❖ DEĞERLENDİRME

ETKİNLİK (PROJE / ÖZ DEĞERLENDİRME)

Soru 1: Bu etkinlikte/Projede ne öğrendim?

Soru 2: Bu etkinlikte öğrendiklerimi günlük hayatta nerelerde kullanabilirim?

Soru 3: Bu etkinlikte hangi aşamada zorlandım?

Soru 4: Bu etkinlikte hangi aşamada yardım aldım?

Soru 5: Bu etkinlikte elde ettiğimiz ürün işe yarar mı?

Soru 6: Bu etkinlik başka hangi malzemelerle yapılabilirdi?

Soru 7: Bu etkinliği bir daha yapacak olsan en çok neye dikkat ederdin?

PROJE SONU ÜRÜN DEĞERLENDİRME

KRİTERLER	Çok Zayıf (1)	Zayıf (2)	Orta (3)	İyi (4)	Çok İyi (5)
Ürünün amaca uygunluğu					
Ürünün ergonomikliği (kullanışlılığı)					
Ürünün dayanıklılığı					
Ürünün görünüşü/görselliği					
Ürünün çalışabilirliği					
Ürünün orjinalliği					
Ürünün Maliyeti					

PROJE-2: M-BLOCK KOD BLOKLARI

- **Projenin Adı:** Çizgi Filmler Nasıl Yapılıyor?
- **Projenin Amacı:** M-Block programı ile kod bloklarını öğrenmek, kendi çizgi filmimizi yapmak ve Arduino öğretiminde kullanılacak kodların öğretilmesi.
- **İçerik:** M-Block Kod Blokları, Diziler, Hareket ve Görünüm Kod Blokları, Kılıklar ve Kuklalar, Kalem Kod Blokları, Ses Kod Blokları, Algılama Kod Blokları, İşlemler Kod Blokları, Olaylar Kod Blokları, Kontrol Kod Blokları, Robotlar Kod Blokları.
- **Araç ve Gereçler:** Bilgisayar ya da akıllı tahta, Projeksiyon cihazı, m-block kod programı.
- **Senaryo:**



Animasyon, birden fazla resmin peş peşe hızlı bir şekilde gösterilmesiyle elde edilen görüntüdür. Eskiden animasyonlar elle kağıtlara çizilerek yapılırdı. Ancak teknolojinin gelişmesiyle bilgisayarlar ve uygulamalar sayesinde çizgi filmler kısa sürede ve görsel olarak daha güzel çizgi filmler elde edilmektedir.

Walt Disney 1928 yılında "Mickey Mouse" çizgi filmini yaparak çizgi filmlerin dünya çapında yaygın hale gelmesini sağladı. Teknolojinin oldukça ilerlediği bu dönemde, sizler bir Walt Disney olsaydınız nasıl bir çizgi film yapmak isterdiniz? Bu çizgi filmdeki karakterler ve bu çizgi filmin hikayesi nasıl olurdu?

❖ **Problem:** Okumuş olduğunuz senaryodan ne anladınız? Sizden istenen nedir?

❖ **Araştırma/Tartışma Soruları:** Aşağıda yer alan soruların cevaplarının ne olduğunu düşününüz ve arkadaşlarınızla tartışınız.

Soru 1: Çizgi filmler nasıl yapılmaktadır?

Soru 2: En sevdiğin çizgi film karakterinde nereyi değiştirmek isterdin?

Soru 3: Bir çizgi film yapmak istesen karakterleri nasıl ve kim olurdu?

Soru 4: Yapmak istediğiniz çizgi filmi kısaca anlatır mısınız?

❖ İÇERİK:

M-block programı ve kodları ile ilgili öğretmenin anlattıklarını dikkatlice dinleyiniz. Bu bölümde m-block programını, sahne, kukla ve kod bloklarını öğreneceksiniz.

❖ ETKİNLİK:

Etkinlik 1: Panda kuklasının sahnenin en soluna ve en sağına 2 saniyede gitmesini sağlayınız.

Etkinlik 2: Panda kuklasının 12 saniyede sahnenin 4 köşesine süzülmesini sağlayınız.

Etkinlik 3: Bear kuklasının sürekli dönmesini sağlayınız.

Etkinlik 4: Sahnede iki kuklanın aşağıda verilen diyalog ve değişikliklerini sağlayacak kodlamaları oluşturup çalıştırınız:

Kukla A: "Merhaba!" dedi
Kukla B: "Merhaba!" dedi
Kukla A: "Eeeeee"diye düşündü
Kukla A: "Seni özledim" dedi
Kukla B: "Ben de seni özledim" dedi, Kukla A renk değiştirdi ve dekor beach malibu oluştu.

Etkinlik 5:

Etkinlik 6: Kuklanın bulunduğu yerden sahnenin dört köşesine kendi izini bırakarak hareket etmesini (süzülmesini) ve sonunda orijine gelmesini sağlayan programı oluşturup çalıştırınız.

Etkinlik 7: Herhangi bir müzik aletiyle yapacağınız bir besteyi panda kuklasını dans ettirerek çalıştırınız.

Etkinlik 8: Yeşil bayrak tıklandığında sahnenin dekor 1'e gelmesini; pandanın, klavyeden sağ ok tuşuna basılı iken 10 adım sağa, sol ok tuşuna basılı iken 10 adım sola, yukarı ok tuşuna basılı iken 10 adım yukarı gidebilmesini ve aşağı ok tuşuna basılı iken 10 adım aşağı gidip dekorun değişmesini ve pandanın " NEREDEYİM BEN?"

diye düşünmesini sağlayan bir program oluşturup çalıştırınız.

Etkinlik 9: Tenis topunun sahnenin sağından soluna sürekli hareket ederken aynı zamanda baseball topu olan ikizinin de sahnenin yukarısından aşağıya doğru sürekli hareket etmesini sağlayacak programı oluşturup çalıştırınız.

Etkinlik 10: Pandanın, sağ ok tuşu ile +x yönünde 10 birim, sol ok tuşu ile -x yönünde 10 birim hareket edebilmesini; sahnenin sağ kenarına değdi ise kadın çığlığı (scream-female) sesi çıkarıp dikkat demesini, sahnenin sol kenarına değdi ise erkek çığlığı (scream-male) sesi çıkarıp dikkat demesini sağlayacak programı oluşturup çalıştırınız.

Etkinlik 11: Olay örgüsünü kendinizin belirlediği kısa bir çizgi film tasarlayınız.

❖ Gözle ve Kaydet:

İSTENEN	YAPILAN İŞLEM	SONUÇ

❖ Tartış – İlerlet – Geliştir (TİG):

❖ Oluşan ürünü arkadaşlarımız ile tartışalım. Bu aşamada her ürün ile ilgili fikirler ortaya atılarak ürünün avantaj ve dezavantajlarını aşağıdaki tabloya yazalım.

AVANTAJLAR	DEZAVANTAJLAR

❖ Üründe değiştirmek ya da ürüne eklemek istediğiniz bir şey var mı? Eğer varsa bunlar nelerdir?

❖ DEĞERLENDİRME

ETKİNLİK (PROJE / ÖZ DEĞERLENDİRME)

Soru 1: Bu etkinlikte ne öğrendim?

Soru 2: Bu etkinlikte öğrendiklerimi günlük hayatta nerelerde kullanabilirim?

Soru 3: Bu etkinlikte hangi aşamada zorlandım?

Soru 4: Bu etkinlikte hangi aşamada yardım aldım?

Soru 5: Bu etkinlikte elde ettiğimiz ürün işe yarar mı?

Soru 6: Bu etkinlik başka hangi malzemelerle yapılabilirdi?

Soru 7: Bu etkinliği bir daha yapacak olsan en çok neye dikkat ederdin?

PROJE SONU ÜRÜN DEĞERLENDİRME

KRİTERLER	Çok Zayıf (1)	Zayıf (2)	Orta (3)	İyi (4)	Çok İyi (5)
Ürünün amaca uygunluğu					
Ürünün ergonomikliği (kullanışlılığı)					
Ürünün dayanıklılığı					
Ürünün görünüşü/görselliği					
Ürünün çalışabilirliği					
Ürünün orjinalliği					
Ürünün maliyeti					

PROJE-3: ARDUINO İLE LEDLER

- **Projenin Adı:** Trafik Işıklarını Kim Ayarlıyor?
- **Projenin Amacı:** Arduino ile kodlamaların öğretilmesi, Arduino devre elemanlarının tanıtılması ve günlük hayatta kullanılan ve zamanlama gerektiren cihazların çalışma prensiplerinin kavranması.
- **İçerik:** Arduino, Ledler, Işık, Zamanlama, Kodlama, Robotlar Kod Blokları.
- **Araç ve Gereçler:** Bilgisayar ya da akıllı tahta, Projeksiyon cihazı, m-block kod programı, Arduino, LED
- **Senaryo:**



❖ **Problem:** Okumuş olduğunuz senaryodan ne anladınız? Sizden istenen nedir?

❖ **Araştırma/Tartışma Soruları:** Aşağıda yer alan soruların cevaplarının ne olduğunu düşününüz ve arkadaşlarınızla tartışınız.

Soru 1: Lambalar nasıl yanar?

Soru 2: Led lambaları nerelerde kullanırız?

Soru 3: Trafik ışıkları olmasaydı ne olurdu?

Soru 4: Trafik ışıkları ne zaman yanacağını nereden biliyor?

❖ ETKİNLİK:

Etkinlik 1: Kırmızı ledin sürekli yanacağı bir düzenek hazırlayıp çalıştırınız.

Etkinlik 2: Kırmızı ledin 1 saniye aralıklarla yanıp sönmesini sağlayınız.

Etkinlik 3: Otomobillerin bir yolda 20 saniye kırmızı ışıkta, 2 saniye sarı ışıkta ve 10 saniye yeşil ışıkta bekleyecekleri ve geçecekleri bir düzenek hazırlayınız.

❖ Gözle ve Kaydet:

İSTENEN	YAPILAN İŞLEM	SONUÇ

❖ Tartış – İlerlet – Geliştir (TİG):

❖ Oluşan ürünü arkadaşlarımız ile tartışalım. Bu aşamada her ürün ile ilgili fikirler ortaya atılarak ürünün avantaj ve dezavantajlarını aşağıdaki tabloya yazalım.

AVANTAJLAR	DEZAVANTAJLAR

❖ Üründe değiştirmek ya da ürüne eklemek istediğiniz bir şey var mı? Eğer varsa bunlar nelerdir?

❖ DEĞERLENDİRME

ETKİNLİK (PROJE / ÖZ DEĞERLENDİRME)

Soru 1: Bu etkinlikte ne öğrendim?

Soru 2: Bu etkinlikte öğrendiklerimi günlük hayatta nerelerde kullanabilirim?

Soru 3: Bu etkinlikte hangi aşamada zorlandım?

Soru 4: Bu etkinlikte hangi aşamada yardım aldım?

Soru 5: Bu etkinlikte elde ettiğimiz ürün işe yarar mı?

Soru 6: Bu etkinlik başka hangi malzemelerle yapılabilirdi?

Soru 7: Bu etkinliği bir daha yapacak olsan en çok neye dikkat ederdin?

PROJE SONU ÜRÜN DEĞERLENDİRME

KRİTERLER	Çok Zayıf (1)	Zayıf (2)	Orta (3)	İyi (4)	Çok İyi (5)
Ürünün amaca uygunluğu					
Ürünün ergonomikliği (kullanışlılığı)					
Ürünün dayanıklılığı					
Ürünün görünüşü/görselliği					
Ürünün çalışabilirliği					
Ürünün orjinalliği					
Ürünün maliyeti					

PROJE-4: MESAFE SENSÖRÜ İLE LEDLER

- **Projenin Adı:** Akıllı Park Sensörü
- **Projenin Amacı:** Arduino ile kodlamaların öğretilmesi, Arduino devre elemanlarının tanıtılması ve günlük hayatta kullanılan ve zamanlama gerektiren cihazların çalışma prensiplerinin kavranması.
- **İçerik:** Arduino, Ledler, Işık, Zamanlama, Kodlama
- **Araç ve Gereçler:** Bilgisayar ya da akıllı tahta, Projeksiyon cihazı, m-block kod programı, Arduino, LED
- **Senaryo:**



❖ **Problem:** Okumuş olduğunuz senaryodan ne anladınız? Sizden istenen nedir?

❖ **Araştırma/Tartışma Soruları:** Aşağıda yer alan soruların cevaplarının ne olduğunu düşününüz ve arkadaşlarınızla tartışınız.

Soru 1: Günlük hayatta sensörler nerelerde kullanılır?

Soru 2: Araçlarda kullanılan sensörler neler olabilir?

Soru 3: Bir otomobil şoförü olsanız size yardımcı olabilecek nasıl bir sensör kullanmak isterdiniz?

Soru 4: Araçları park ederken her park yerinde şoförlere yardımcı olacak nasıl bir cihaz tasarlardınız?

❖ Gözle ve Kaydet:

İSTENEN	YAPILAN İŞLEM	SONUÇ

❖ Tartış – İlerlet – Geliştir (TİG):

❖ Oluşan ürünü arkadaşlarımız ile tartışalım. Bu aşamada her ürün ile ilgili fikirler ortaya atılarak ürünün avantaj ve dezavantajlarını aşağıdaki tabloya yazalım.

AVANTAJLAR	DEZAVANTAJLAR

- **Üründe değiştirmek ya da ürüne eklemek istediğiniz bir şey var mı? Eğer varsa bunlar nelerdir?**

❖ DEĞERLENDİRME

ETKİNLİK (PROJE / ÖZ DEĞERLENDİRME)

Soru 1: Bu etkinlikte ne öğrendim?

Soru 2: Bu etkinlikte öğrendiklerimi günlük hayatta nerelerde kullanabilirim?

Soru 3: Bu etkinlikte hangi aşamada zorlandım?

Soru 4: Bu etkinlikte hangi aşamada yardım aldım?

Soru 5: Bu etkinlikte elde ettiğimiz ürün işe yarar mı?

Soru 6: Bu etkinlik başka hangi malzemelerle yapılabilirdi?

Soru 7: Bu etkinliği bir daha yapacak olsan en çok neye dikkat ederdin?

PROJE SONU ÜRÜN DEĞERLENDİRME

KRİTERLER	Çok Zayıf (1)	Zayıf (2)	Orta (3)	İyi (4)	Çok İyi (5)
Ürünün amaca uygunluğu					
Ürünün ergonomikliği (kullanışlılığı)					
Ürünün dayanıklılığı					
Ürünün görünüşü/görselliği					
Ürünün çalışabilirliği					
Ürünün orjinalliği					
Ürünün maliyeti					

EK 13. Nitel Verilere İlişkin Kodlar ve Kod Tanımları

Kodlar	Kod Tanımları
Akademik başarı	Öğrenci, bir derste başarı gösterebileceğini ifade ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"Öğrendiklerim derste başarılı olmamı sağlayacak…"*
Arkadaşlık	Öğrenci, etkinliğin faydası konusunda akranlarıyla olan ilişkisine vurgu yaptığında bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"…sonucunda çok yakın arkadaş olduk."*
Anlatım şekli	Öğrenci, bir bağlamda öğretmenin anlatım şekline dair düşüncesini belirttiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"… konuyu çok güzel anlattı.", "…dersi eğlendirerek anlatıyor".*
Aynı/Benzer etkinlikler	Öğrenci, yeni bir etkinlik tasarlama konusunda farklı bir düşünce beyan etmediğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"… tıpkı bunun gibi tasarlardım." ".... etkinlikleri değiştirmezdim."*
Başkasıyla çalışma	Öğrenci, birlikte çalışma konusunda bulunduğu durumdan farklı bir düşünce belirttiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"… başka biriyle çalışsan daha güzel olabilirdi."*
Beceri	Öğrenci, bir bağlamın kendisine sağladığı kabiliyetleri genel olarak ifade ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *… el becerilerim gelişti.", "… becerimizi geliştirir."*
Destek/Destek Alma	Öğrenci, bir bağlamda destek aldığını/verdiğini ifade ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"birbirimize destek oluyoruz.", "birbirimize yardım ettik."*
Devre-Kod bağlantısı	Öğrencinin bir etkinlikte zorlandığı bölüm ile ilgili ifadesinden yola çıkılarak bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"…devreyi kurdum, kodlarını yaptım ama çalışmadı."*
Devre kurma	Öğrencinin bir etkinlikle alakalı zorlandığı bölüm ile ilgili ifadesinden yola çıkılarak bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"Devreyi kurarken zorlandım."*
Eğlenceli	Öğrenci, bir bağlamı eğlenceli olarak ifade ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"…çok eğlenceli çalışmalardı.", "…çok eğlenceli olduğunu gördük."*
Etkinlik süresi	Öğrenci, bir etkinliğin zamanı ile ilgili düşüncesini belirttiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; "Etkinlikler biraz uzun sürebilirdi."
Farklı etkinlik	Öğrenci, yeni bir etkinlik tasarlama konusunda farklı bir öneri ileri sürdüğünde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"…daha farklı etkinlikler…"*
Faydalı	Öğrenci, etkinliğe ilişki bir durumu faydalı olarak ifade ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"…öğrendiğimiz her şey faydalı.", "çok faydası var."*
Fayda/Avantaj Anlatma	Öğrenci, bir başkasına etkinliğin faydasından bahsettiğini ifade ettiğinde bu kod kullanılır. Örneğin; *"…ne işe yarayacağını söylerdim.", "…faydasını anlatırdım."*
Günlük yaşam	Öğrenci, bir bağlamdaki etkinlikleri günlük yaşama yordadığında bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"… günlük hayattaki çoğu şeyi…", "Günlük hayattaki eşyaları tanırız."*
Heyecanlanma	Öğrenci, bir bağlamda heyecanlı olduğunu ifade ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"…öğrendiklerim beni heyecanlandırdı.", "…heyecanlandım."*

İlave etkinlikler	Öğrenci bir etkinliğe ek etkinlikler eklemeyi ifade ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"... başka şeyler de eklerdim."*
İlgi duyma	Öğrenci, bir bağlama yönelik ilgi duyduğunu ifade ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"...ilgi duyduğum şeylerdi."*
İlgili/İlgisiz	Öğrenci, bir etkinlikte karşı taraftan gördüğü ilgiyi ifade ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"Hepimizle tek tek ilgilendi.", " ... hem ilgili hem de…", "ilgi çekici gelmiyor onlara…*
İlgi çekme/İlgi çekici	Öğrenci, bir etkinlikle alakalı karşı tarafın ilgisini çekeceğini ifade ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"...ilgisini çekecek etkinlikler."*
İşe yararlık	Öğrenci, bir bağlamın işe yarar olduğunu ifade ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"... çok işe yaradıklarını düşünüyorum.", "...işime yarayacak".*
İşsizlik	Öğrenci, bir bağlamda işsizliği ifade ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"...insanlar işsiz kalabilir."*
Kararlı olmak	Öğrenci, bir bağlamda pes etmediğini ifade ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"...her defasında deneyerek doğru sonuca ulaştım.", "...pes etmedim."*
Karmaşık	Öğrenci bir bağlamı karışık/karmaşık olarak ifade ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"...çok karmaşık geliyor.", "konular çok karışık."*
Kirlilik/Radyasyon	Öğrenci bir etkinlikle ilgili kirlilik kavramını ifade ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"... radyasyona sebep olur. Radyasyon bir çevre kirliliğidir."*
Kodlama	Öğrenci bir etkinliğin zorlandığı aşaması olarak kodlama bölümünü ifade ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"... kodlamaları yaparken hangi kod olduğunu unuttum."*
Motive etme	Öğrenci, bir bağlamda karşı tarafı etkinliğe karşı etkileyen destekleyici ifadeler kullandığında bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"...başarılı olabileceğini söylerdim." , "...para kazanabileceğini anlatırdım."*
Not verme	Öğrenci, bir konuda not vermeyi ifade ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"Yüksek not vereceğimi söylerdim."*
Sevme	Öğrenci, bir bağlamı sevdiğini ifade ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"... derslerini çok seviyordum.", "... çok sevdim."*
Sıkıcı	Öğrenci, bir bağlamla ilgili sıkıcı ifadesini beyan ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"... bana çok sıkıcı geliyordu.", " Bu çok sıkıcı."*
Tanıma-Tanışma	Öğrenci, akranlarıyla ilgili tanıma ve tanışma ifadelerini beyan ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"...sadece adını biliyordum. Tanıştık ve arkadaş olduk."*
Tedirgin olma	Öğrenci, bir bağlamın onu tedirgin ettiğini ifade ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"...yapabilir miyim acaba diye tedirgin oldum."*
Yalnız çalışma	Öğrenci, bir etkinlikte bireysel çalışma ile ilgili bir ifade kullandığında bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"Yalnız çalışmayı tercih ederdim.*
Yardımcı	Öğrenci, bir bağlamda öğretmen/akran yardım ettiğini ifade ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"... yardımcı oldu." , "...yardımlaştık.*
Yenilik	Öğrenci, bir bağlama yönelik yeni bir bilgi öğrendiğini ifade ettiğinde bu kod kullanılmıştır. Örneğin; *"...yeni şeyler öğretiyor."*

EK 14. Pilot Çalışmaya İlişkin Görseller



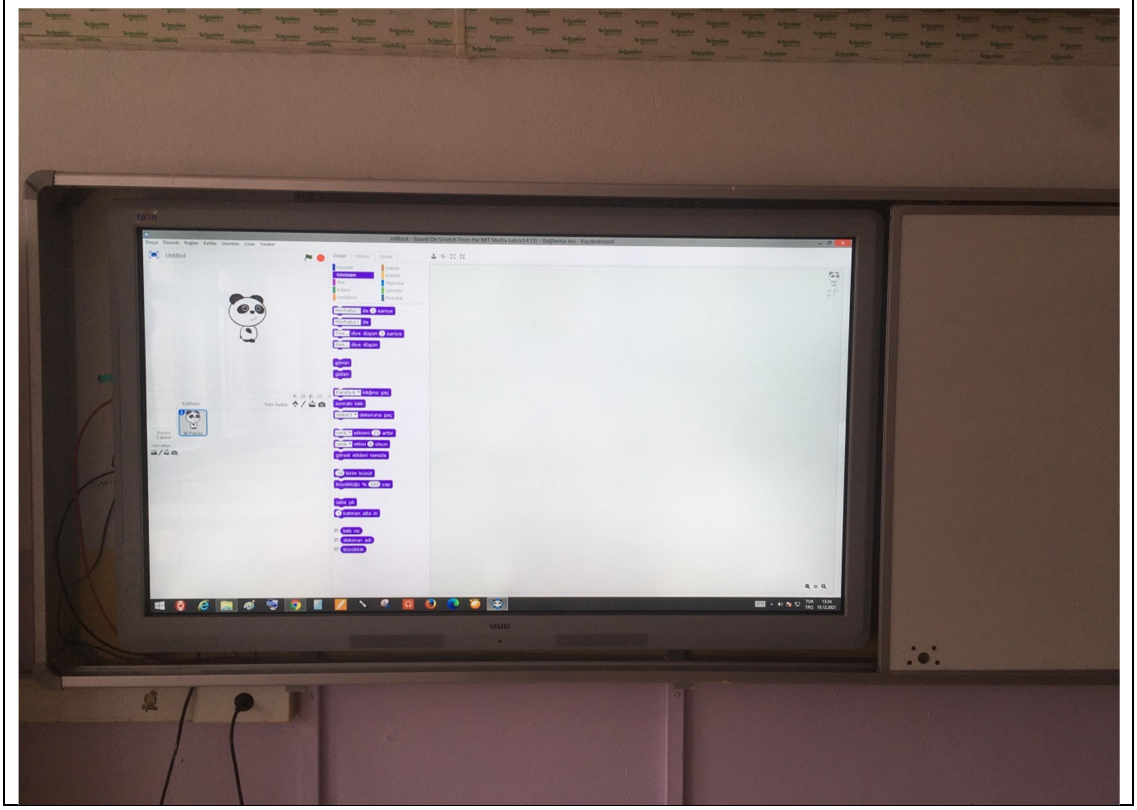






EK 15. STEM Uygulamalarının Yapıldığı Fiziksel Ortamlara Dair Görseller (Pilot Uygulama)



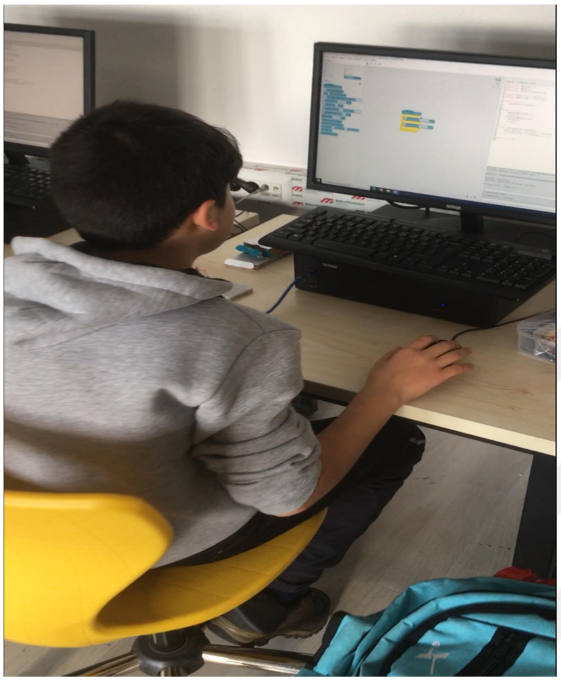


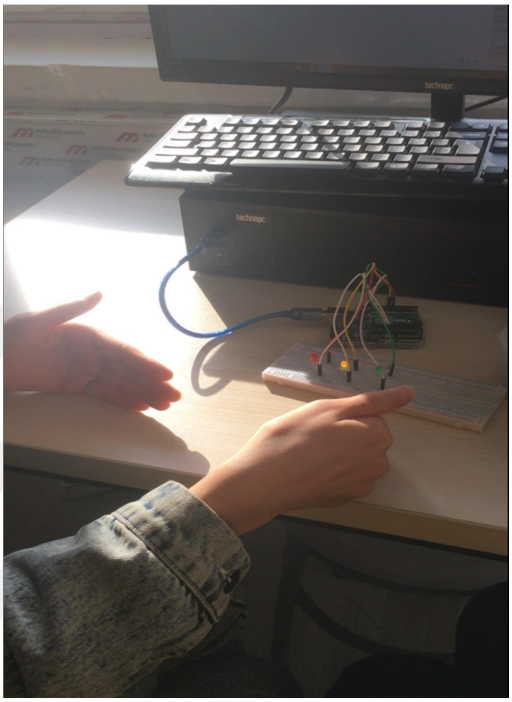
EK 16. STEM Uygulamalarının Yapıldığı Fiziksel Ortamlara Dair Görseller (Esas Uygulama)





EK 17. Türk Öğrencilerden Oluşan Grubun (Grup1) STEM Uygulamalarına İlişkin Görseller

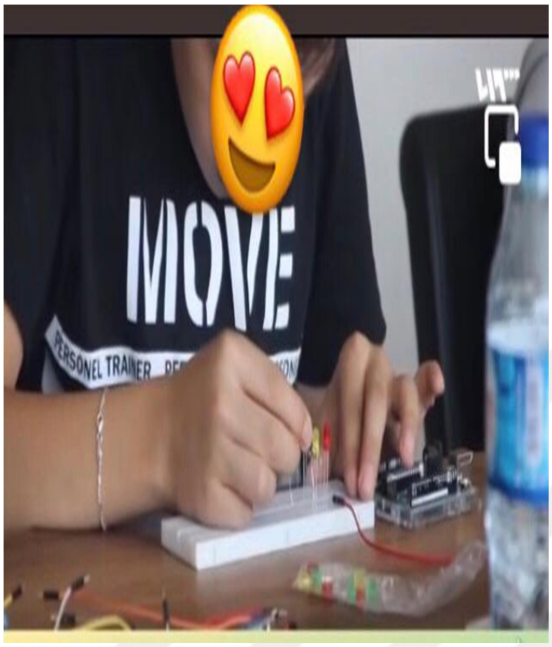






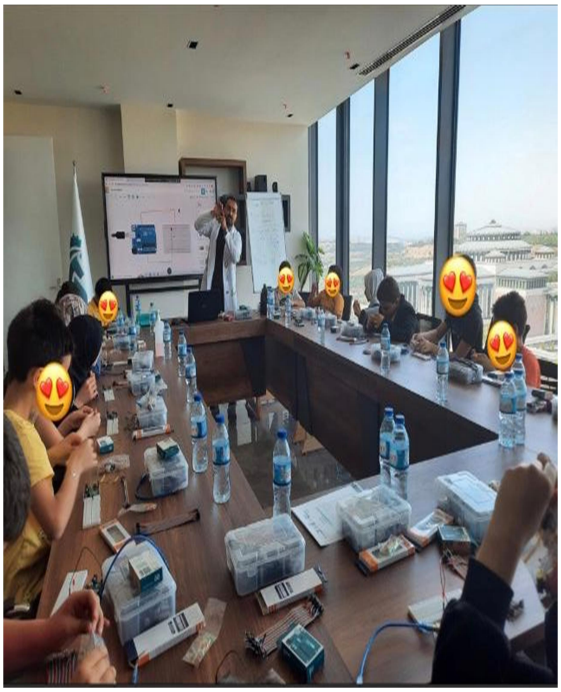


EK 18. Suriyeli Öğrencilerden Oluşan Grubun (Grup2) STEM Uygulamalarına İlişkin Görseller





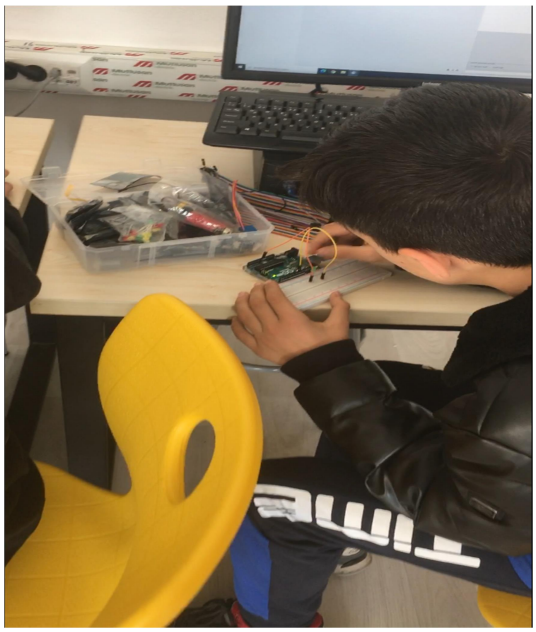


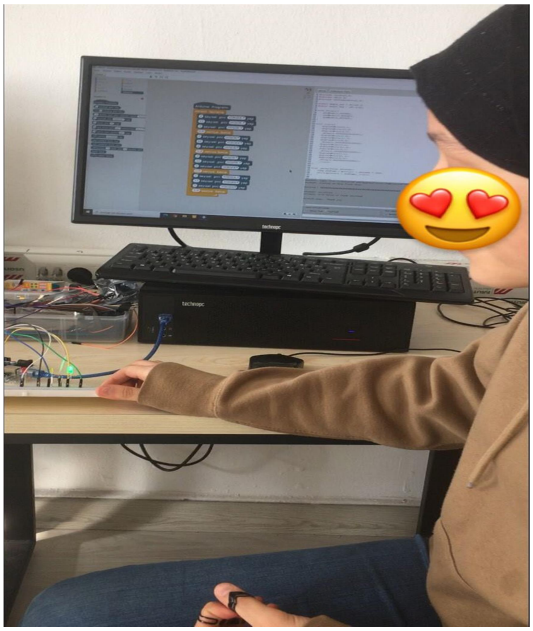


EK 19. Türk ve Suriyeli Öğrencilerden Oluşan Grubun (Karma) STEM Uygulamalarına İlişkin Görseller









EK 20. Etkinlik Sonu Başarı Belgesi Örneği



BAŞARI BELGESİ

Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi ile İnsani Diplomasi ve Çatışma Çözümleme Stratejik Araştırma Merkezi'nin Ortaklaşa Düzenlediği "ROBOTİK VE KODLAMA-1" Eğitimini Başarıyla Tamamlamıştır.

İnas BAKKORA
Merkez Başkanı

Dr. Yakup ÖZKAN
Proje Yürütücüsü

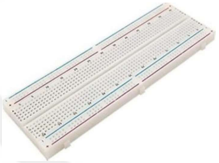
BAŞARI BELGESİ

Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Desteğiyle, Mamak İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü ve Coşkun Ertepınar Ortaokulu İşbirliğiyle Düzenlenen "ROBOTİK VE KODLAMA-1" Eğitimini Başarıyla Tamamlamıştır.

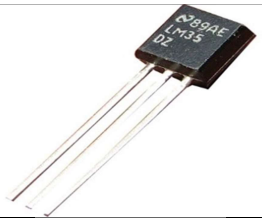
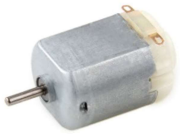
Erol ÇOLAK
Okul Müdürü

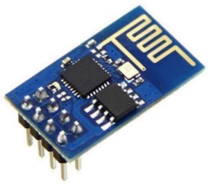
Yakup ÖZKAN
Proje Yürütücüsü/Dr Öğrencisi
Fen Bilimleri Öğretmeni

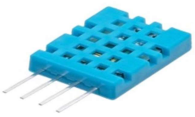
EK 21. Etkinliklerde Kullanılan Robotik STEM Setlerinde Yer Alan Devre Elemanları

MALZEMENİN ADI	MALZEMENİN İŞLEVİ	MALZEMENİN GÖRSELİ
1 x Arduino Uno Rev 3 (Orijinal)	Arduino Uno, standart boyutlarda bir kontrol kartı olup, basitten zora birçok uygulamada devreleri kontrol etmeyi sağlar	
1 x A'dan B'ye USB Kablo	USB kablosu Arduino'nuzun yanı sıra ayrı bilgisayarınıza veya başka bir güç kaynağına bağlanmanızı sağlar.	
1 x Büyük Boy Breadboard	Breadboard, telleri lehimlemeye gerek duymadan devrelerle deneme yapmak için kullanılan bir araçtır.	
1 x 40 Pin Ayrılabilen Erkek-Erkek Jumper Kablo **1 x 40 Pin Ayrılabilen Erkek-Dişi Jumper Kablo**	Jumper kablo, breadboard üzerinde bağlantı sağlamak ve breadboarddan Arduino'ya da bağlantı için kullanılır.	
10 x 330 Ohm Direnç **5 x 1K Ohm Direnç** **5 x 10K Ohm Direnç**	Dirençler, akımın diğer bileşenlere akışını sınırlar. Bir Arduino üzerinde gerekli durumlarda olası bir zararı önlemek için aldığı güç miktarını kısıtlamak için kulanılır.	
5 x 5 mm Kırmızı LED **5 x 5 mm Yeşil LED** **5 x 5 mm Sarı LED**	LED, **L**ight **E**mitting **D**iode (Türkçesi ışık yayan diyot) sözcüklerinin baş harflerinden oluşan bir kısaltmadır. LED akımın yalnızca bir yönden geçmesini sağlayan iki bacaklı bir devre elemanıdır.	
1 x RGB LED	RGB (Red-Green-Blue) LED içerisinde kırmızı, yeşil ve mavi renklerini barındıran bir LED çeşididir.	

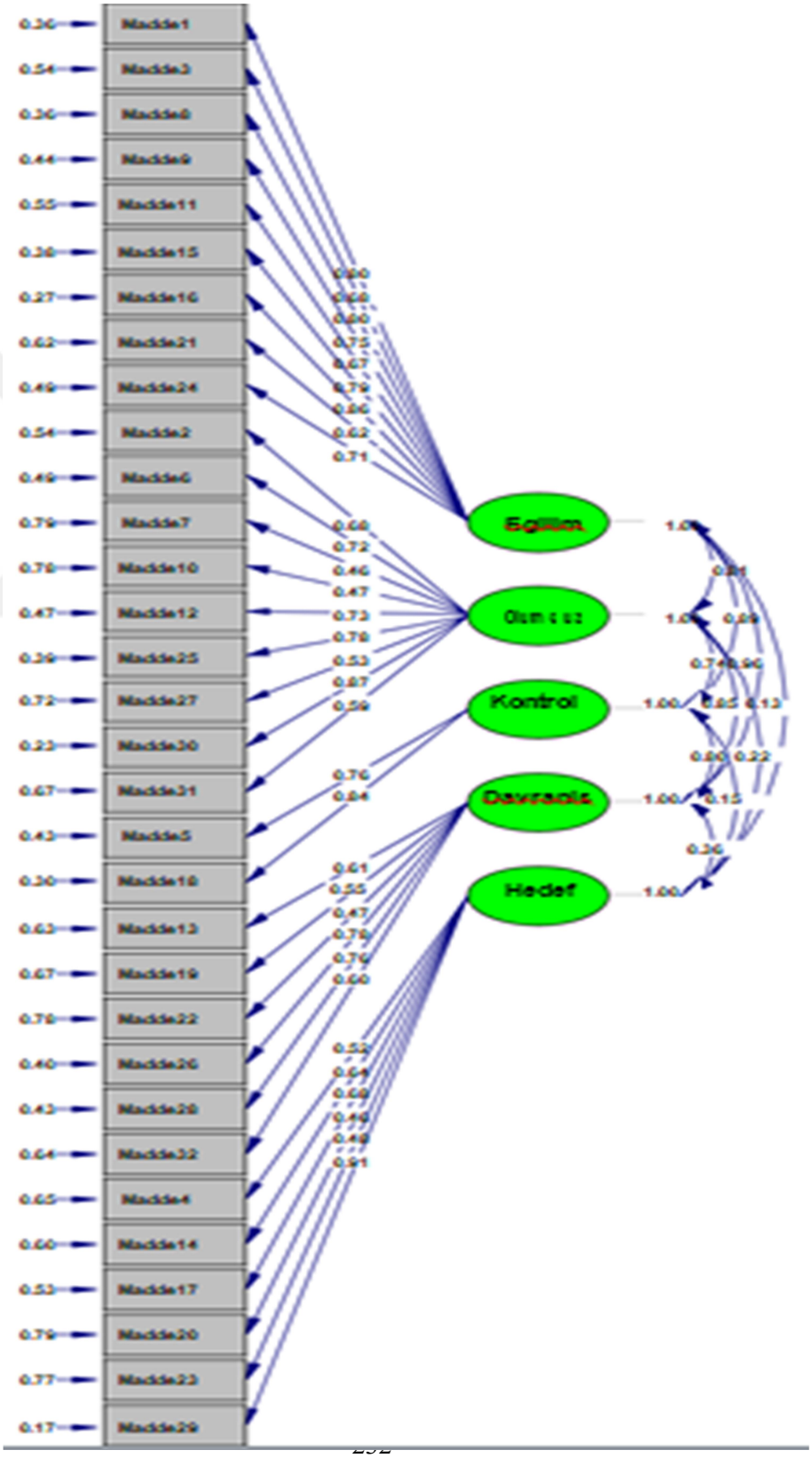
1 x BC 547 NPN Transistör	Transistör gelen sinyali yükselterek gerilim ve akım kazancı sağlayan, gerektiğinde anahtarlama elemanı olarak çalışan yarı iletken bir elektronik devre elemanıdır.	
1 x 10K Potansiyometre	Üzerindeki mili çevirdikçe ayarı değişen bir ayarlı direnç çeşididir. Basit tabirle sürgülü direnç de denilmektedir.	
1 x 5 mm LDR	LDR (Light Dependent Reseptor), ışığa duyarlı bir devre elemanıdır. Bir diğer adı da foto dirençtir.	
1 x HC-SR04 Ultrasonik Sensör	Ultrasonik Sensör, sonar (ses dalgası) iletişim kullanarak karşısındaki nesneye olan mesafeyi hesaplayan bir kaynaktır.	
1 x 2x16 LCD Ekran	LCD (Liquid Crystal Display), sıvı kristal yöntemiyle(piksel) görüntü veren ekrandır.	
1 x 9 V Pil	Kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çeviren, genellikle düşük enerji sarfiyatı olan saat, hesap makinesi gibi araçlarda kullanılan bir güç kaynağıdır.	
1 x 9V-DC Barrel Dönüştürücü Kablo	9V'luk pilleri DC adaptör jakına dönüştüren kablodur.	

2 x Push Buton (4 Pin)	Buton, basıldığında elektrik kontağını yapan veya kesen basit bir düğmedir.	
1 x LM35 Sıcaklık Sensörü	LM35, 0.5 derece hassasiyete sahip yarı iletken bir analog ısı sensörüdür. Sıcaklık değişimine göre gerilim çıkışı verir.	
1 x Buzzer	Buzzer, 2 ile 4 Volt arasında çalışabilen, ani akım değişimleri ile zayıf titreşimler elde edilmesini sağlayan küçük titreştiricidir.	
1 x IR Alıcı Verici Kumanda Seti	IR Kumanda seti, kablosuz kızılötesi kumanda setidir. Birçok robotik uygulamalarda uzaktan kontrolü sağlayan elemandır.	
1 x Ses Sensör Kartı	Üzerinde mikrofon bulunan ve ortamdaki ses seviyesine göre dijital çıkış veren bir karttır.	
1 x 2 Eksen Joystick Modül	XY Joystick Modül, 2 eksenli hareketi Arduino'ya ileten, çeşitli kumanda ve kontrol sistemlerinde kullanılan analog çıkış veren bir karttır.	
1 x DC Motor	DC Motor, düz akım elektrik enerjisini mekanik enerjiye dönüştüren makinedir.	
1 x PIR Sensör	PIR Sensör (Pasif Kızılötesi Sensör), görüş alanındaki nesnelerden yayılan kızılötesi ışığı ölçen elektronik bir sensördür.	

1 x SG90 Servo Motor	Servo Motor kapalı devre bir motor sistemidir. Servo motorlar içerisinde bulunan parçalar sayesinde normal bir motorum sahip olmadığı belirli bir açıya, konuma ve hıza sahip olmaktadır.	
1 x ESP8266 WiFi Modül	WiFi Modül, kurulan robotik devrelerin internete bağlanabilmesini, veri yükleyip veri indirmeyi sağlayan bir modüldür.	
1 x MQ-2 Gaz Sensörü	Gaz sensörü, uçan ve yanıcı gaz çeşitlerinin konsantrasyonlarını algılamak için kullanılan bir sensördür. Genellikle gaz değişimini tespit etmede kullanılır.	
1 x Toprak Nem Algılama Sensörü	Nem Algılama Sensörü, topraktaki nem miktarını ölçmek için kullanılan bir sensördür.	
1 x 12V 500mA Adaptör	Adaptör, dalgalı akımı küçük değerde doğru akıma çeviren elektronik araçlardır.	
1 x 5 V Röle Kartı	Röle Kartı, elektrikle çalışan yüksek voltaj veya akım sebebiyle hassas kartların kontrol edemediği devreleri açıp kapatan bir anahtardır.	
1 x HC06 Bluetooth Modül	HC06, Arduino gibi mikrokontrolcü kartları kullanılan projelere bluetooth özelliği kazandıran modüldür.	
1 x Redüktörlü Step Motor ve Sürücü Kartı	Step Motor, elektrik enerjisini dönme hareketiyle fiziksel enerjiye dönüştüren ve açısal konumu adımlar halinde değiştirebilen elektromekanik alettir.	

1 x DHT11 Sıcaklık ve Nem Sensörü	DHT11 Sıcaklık ve Nem Sensörü, hassas bir sıcaklık ve nem bilgisi sağlayan sensördür.	
1 x RC522 RFID NFC Kit	RC522 RFID NFC Kit, gündelik hayatta frekanslar yardımıyla çalışan akbil, kapı anahtarı vs. cihazların çalışmasını sağlayan sinyal algılayıcı setidir.	
1 x Su Seviye Sensörü	Su seviye sensörü, üzerinde bulunan iletken bakır teller sayesinde su taneciklerinin bakır tellere değmesi ile oluşan direncin ölçülmesini sağlar.	
1 x DS1302 RTC Modül	RTC Modül, gerçek zamanlı saat devresi entegresi olup, saat bilgisini anlık ve süreli olarak okuyabilme olanağı sağlayan bir modüldür.	

EK 22. Fene Yönelik Tutum Ölçeğine İlişkin Yapısal Eşitlik Modeli



EK 23. Özgeçmiş

Özgeçmiş

Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Yakup ÖZKAN

Eğitim Bilgileri

2014	Lisans	Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği
2017	Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi
2024	Doktora	Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi

Yabancı Diller

İngilizce

İş Deneyimi

2014-2016	Muratpaşa/ANTALYA	Süper Bilim Eğitim Org. (Eğitmen)
2016-2018	Mamak/ANKARA	Ali Kuşçu Gökbilim Merkezi (Koordinatör)
2018- 2022	Mamak/ANKARA	Fen Bilgisi Öğretmenli (Ücretli Ö.)

Yayınlar

Ulusal/Uluslararası hakemli dergilerde yayınlanan makaleler

1. Açıksöz, A., **Özkan, Y.**, & Dökme, İ. (2020). Adaptation of the STEM value-expectancy assessment scale to Turkish culture. *International Journal of Assessment Tools in Education,* *7*(2), 177-190. https://doi.org/10.21449/ijate.723408

2. **Özkan, Y.**, Açıksöz, A., & Dökme, İ. (2020). Arapça Konuşan Öğrenciler İçin Hazırlanan Fen'e Yönelik Tutum Ölçeğinin Uyarlanması Çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4*(6), 9-21.
3. **Özkan, Y.,** & Dökme, İ., (2024). Syrian migrant students' attitudes toward science: A comparative analysis with their Turkish peers, Phase I. *School Science and Mathematics*.

Ulusal/Uluslararası Bildiriler

1. **Özkan, Y.,** & Dökme, İ. (2019). The 7th International Congress on Curriculum and Instruction (ICCI –EPOK 2019) içinde (ss.483-491). Pegem Akademi: ANKARA. https://doi.org/10.14527/9786058006065



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR…