

T.C.
ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MÜHENDİSLİK TEMELLİ ROBOTİK UYGULAMALARINI
İÇEREN STEM EĞİTİMİNİN ELEŞTİREL DÜŞÜNME VE
MESLEKİ TERCİHİNE ETKİSİ

Serap TEKİN

Danışman: Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN

MATEMATİK ve FEN BİLİMLERİ
ANABİLİM DALI

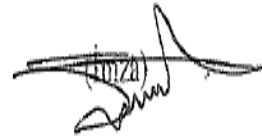
ERZİNCAN
2020

Her Hakkı Saklıdır.

Bilimsel Etiğe Uygunluk Sayfası

“Mühendislik Temelli Robotik Uygulamalarını İçeren STEM Eğitiminin Eleştirel Düşünme Ve Mesleki Tercihine Etkisi” isimli “Yüksek Lisans” tezim tarafımda intihal tespit programı ile incelenmiştir. Buna göre tezimde bilimsel etik ihlali ve intihal olarak nitelendirilebilecek herhangi bir durum olmadığını taahhüt ederim.

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir biçimde elde edildiğini; aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi beyan ederim. 25/06/2020



Serap TEKİN

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MÜHENDİSLİK TEMELLİ ROBOTİK UYGULAMALARINI İÇEREN STEM EĞİTİMİNİN ELEŞTİREL DÜŞÜNME VE MESLEKİ TERCİHİNE ETKİSİ

Serap TEKİN

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN

Bu araştırma, mühendislik temelli robotik uygulamalarını içeren STEM eğitiminin eleştirel düşünme ve mesleki tercihinin etkisinin olup olmadığını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini 2018-2019 eğitim öğretim yılında ilköğretim okulunun 4.sınıfında öğrenim gören 26 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmada karma yöntem tercih edilmiştir. Araştırmada eleştirel düşünme ve mesleki tercihlerindeki değişimi belirlemek amacıyla zayıf deneysel desen olan tek gruplu ön test son test deseni oluşturulmuştur. Araştırmanın verilerinin elde edilmesinde “Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği” ile “Mesleki Serbest Çizim Testi” kullanılmıştır. Nicel ve nitel verileri destekleyici nitelikteki araştırmacı tarafından hazırlanan açık uçlu “Yarı yapılandırılmış görüşme formu” kullanılmıştır. 5 hafta boyunca öğrencilere mühendislik temelli robotik uygulamalarını içeren STEM eğitimi verilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgularda; öğrencilere de eleştirel düşünme düzeylerinde ön test- son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu mesleki tercihlerinde STEM mesleklerine yönelimlerinde olumlu yönde değişiklik gösterdiği nitel verilerinde de bu sonuçları destekleyen ifadelerin olduğu gözlenmiştir.

2020, 111 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Eleştirel düşünme, mesleki tercih, robotik kodlama

ABSTRACT

MSc Thesis

THE EFFECT OF STEM EDUCATION CONTAINING ENGINEERING BASED ROBOTICS APPLCATIONS ON CRITICAL THINKING AND PROFESSIONAL CHOICE

Serap TEKİN

Erzincan Binali Yıldırım University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Science and Mathematics Education

Supervisor: Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN

This research was carried out to determine whether STEM education, which includes engineering based robotics, has an impact on critical thinking and professional preference. The sample of the study consists of 26 students studying in the 4th grade of the primary school in the 2018-2019 academic year. The mixed method was preferred in the research. In the research, a single group pre-test post-test pattern, which is a weak experimental pattern, was created in order to determine the critical thinking and change in professional preferences. "Critical Thinking Skills Scale" and "Professional Free Sketch Test" were used to obtain the data of the research. Open-ended "Semi-structured interview form" prepared by the researcher supporting the quantitative and qualitative data was used. STEM training including engineering based robotics applications was given to the students for 5 weeks. In the findings obtained as a result of the research; In the qualitative data, it was observed that there was a significant difference between the pre-test and post-test scores of students in critical thinking levels, and their preferences in their professional preferences showed a positive change in their orientation towards STEM professions.

2020, 111 Pages

Keywords: Critical thinking, professional choice, robotic coding

TEŐEKKÖR

Yüksek lisans eğitimi sürecinde bilgisini, tecrübesini ve desteğini her zaman gördüğüm bu süreçte her zaman yanımda olan bizi cesaretlendiren sevgili danışmanım Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN hocama desteğinden dolayı teşekkür ederim. Lisans eğitimim ve yüksek lisans eğitim sürecinde desteğini esirgemeyen tüm hocalarıma sevgi ve saygılarımı sunarım.

Tüm eğitim sürecimde maddi ve manevi desteklerini her zaman hissettiğim annem Şahhanım TEKİN' e ve babam Garip TEKİN' e beni pes etmemem konusunda cesaretlendiren canım ablam Nilüfer YILDIRIM' a ve abim Murat TEKİN' e sabırla benim her zaman yanımda olduklarından dolayı ve varlıklarıyla bana enerji veren yeğenlerim Nehir YILDIRIM ve Sima Su YILDIRIM' a teşekkür ederim.

Serap TEKİN

Haziran, 2020

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
TABLolar LİSTESİ	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR	x
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın Alt Problemleri	4
1.2. Araştırmanın Amacı	5
1.3. Araştırmanın Önemi	5
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları	7
1.5. Araştırmanın Sayıltıları	7
2. KAYNAK ÖZETLERİ	8
2.1. Mühendislik Temelli STEM İle İlgili Yapılmış Çalışmalar.....	8
3. KURAMSAL TEMELLER	16
3.1. STEM Eğitimi Nedir?	16
3.1.1. STEM Eğitiminin Amaçları	17
3.1.2. STEM Eğitiminin Bileşenleri.....	17
3.2. Mühendislik Temelli Robotik Uygulamalar	18
3.3. Eleştirel Düşünme	20
3.3.1. Eleştirel Düşünmenin Önemi	21
3.3.2. Eleştirel Düşünmenin Desteklenmesi.....	23
3.3.2.1. Düşünmeyi destekleyen çevrenin tamamlayıcı özellikleri.....	26
3.3.2.2. Eleştirel düşünme öğretiminde benimsenen yaklaşımlar.....	28
3.3.3. Eleştirel Düşünme Süreci	29
3.4. Meslek Seçimi ve Önemi	30
3.4.1. Meslek Tercihi ve Olgunluk.....	30
3.4.2. Meslek Seçiminde Etkili Olan Faktörler	31

4. MATERYAL ve YÖNTEM.....	34
4.1. Araştırma Modeli	34
4.2. Veri Toplama Araçları	37
4.2.1. Eleştirel Düşünme Ölçekleri	37
4.2.1.1. Eleştirel düşünme- analiz ölçeği	38
4.2.1.2. Eleştirel düşünme- değerlendirme ölçeği.....	38
4.2.1.3. Eleştirel düşünme- çıkarım ölçeği.....	38
4.2.1.4. Eleştirel düşünme- yorumlama ölçeği.....	39
4.2.1.5. Eleştirel düşünme- açıklama ölçeği	39
4.2.1.6. Eleştirel düşünme- öz düzenleme ölçeği.....	39
4.2.2. Mesleki Serbest Çizim Testi	40
4.2.3. Görüşme Formu.....	40
4.3. Veri Analiz Teknikleri	42
4.4. Deney Grubu, Uygulanan İşlem ve Süreç	44
5. ARAŞTIRMA BULGULARI	48
5.1. Birinci Alt Problemlerle İlgili Bulgular	48
5.2. İkinci Alt Problemlerle İlgili Bulgular	51
5.3. Üçüncü Alt Problemlerle İlgili Bulgular	53
6. SONUÇ ve TARTIŞMA.....	72
7. ÖNERİLER.....	85
KAYNAKLAR	86
EKLER.....	97
Ek-1. Eleştirel düşünme- Analiz Ölçeği	97
Ek-2. Eleştirel düşünme- Çıkarım Ölçeği	98
Ek-3. Eleştirel düşünme- Değerlendirme Ölçeği	99
Ek-4. Eleştirel düşünme- Öz düzenleme ölçeği	100
Ek-5. Eleştirel düşünme- Yorumlama Ölçeği	101
Ek-6. Eleştirel düşünme- Açıklama ölçeği.....	104
Ek-7. Mesleki Serbest Çizim Testi.....	106
Ek-8. Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu	107
Ek-9. Akademik Yayınlar.....	108

Ek-10. Etik Kurul Kararı	109
Ek-11. Milli Eğitim İzin Belgesi	110
ÖZGEÇMİŞ.....	111



ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 3.1. Eleştirel düşünme süreci	29
Şekil 4.1. Mühendislik tasarım süreci	45



TABLolar LİSTESİ

Sayfa

Tablo 5.1. Eleştirel düşünme ölçeğine ilişkin paired samples t-testi sonuçları	49
Tablo 5.2. Eleştirel düşünme analiz ve çıkarım ölçeğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	50
Tablo 5.3. Eleştirel düşünme ölçeğinin toplam puanına ilişkin paired samples t-testi sonuçları	51
Tablo 5.4. Meslek serbest çizim testi ön testi ve son testinde ifade edilen STEM meslekleri ve STEM dışı meslekler	52
Tablo 5.5. “Robotik Kodlama Eğitimleri hakkında ne düşünüyorsunuz? Neden?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri	53
Tablo 5.6. “Aldığın kodlama eğitiminin ileride katkı sağlayacağını düşünüyor musun? Neden?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri.	54
Tablo 5.7. “Robotik kodlama eğitiminin arkadaşlarıyla ilişkilerinde katkısı oldu mu? Nasıl?” sorusuna ilişkin öğrencilerin görüşleri	56
Tablo 5.8. “Mühendislik temelli robotik kodlama uygulamalarının derslerinizdeki konuları anlamana yardımcı oldu mu? Nasıl?” sorusuna ilişkin öğrencilerin görüşleri.....	57
Tablo 5.9. “Robotik kodlama uygulamaları kapsamında etkinlik, uygulama, algoritma geliştirme gibi uygulamalar sonucunda derslerine karşı görüşlerinde nasıl bir değişim meydana geldi?” sorusuna ilişkin öğrencilerin görüşleri	59
Tablo 5.10. “Verilen robotik kodlama eğitimlerinde en çok hangi uygulamayı beğendin?” sorusuna yönelik öğrenci görüşleri	60
Tablo 5.11. “Robotik kodlama eğitimlerini bir ders olarak programda olmasını ister miydin? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin görüşleri.....	62
Tablo 5.12. “Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra bir soru sorulduğunda herkesin anlayabileceği bir şekilde cevaplar mısınız? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin görüşleri.	63
Tablo 5.13. “Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra önemli bir karar verileceği zaman kararı başkasının vermesinin daha iyi olacağını düşünür müsün? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin görüşleri.....	64
Tablo 5.14. “Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra küçük bir sorunla karşılaştığında nasıl tepki verirsin? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin görüşleri.....	65
Tablo 5.15. “Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra senin hatalarını söyleyen kişilere olumsuz tepki verir misin? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin görüşleri	67

Tablo 5.16. “Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra bir sorunu araştırırken tek bir yönden mi yoksa birçok yönden mi araştırırsın? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin görüşleri 68

Tablo 5.17. “Robotik kodlama eğitimlerinin meslek tercihinde etkisi olur mu? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin görüşleri 70



SİMGELER ve KISALTMALAR

Simgeler

\bar{x}	Ortalama
%	Yüzde
N	Katılan kişi sayısı
P	Anlamlılık değeri
f	Fekans
Z	Test istatistik değeri
S	Standart Sapma
Sd	Serbestlik Derecesi
t	t-değeri

Kısaltmalar

FeTeMM	Fen Teknoloji Mühendislik Matematik
FTTÇ	Fen Teknoloji Toplum Çevre
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
MSÇT	Mesleki Serbest Çizim Testi
MTTFE	Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitimi
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
STEM	Science Teknoloji Engineering Mathematics

1. GİRİŞ

STEM, Bilim (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) gibi kelimelerin bir araya gelmesiyle oluşmuş olsa da bu disiplinlerin bir araya gelmesiyle verimli öğrenmeleri sağlayan doğanın kendisinde var olan bilgiyi sosyal hayatta kullanıma sokan ekonomik, üst düzey düşünmeyi sağlayan kapsamlı bir ifadedir (Yıldırım ve Altun, 2015).

Bilimin ve teknolojik gelişmelerin sonucunda ülkelerin mevcut eğitim programlarında değişim yapıldı. Bu değişimle beraber fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinde öğretmenlerin yeterli olmadığı ve içinde bulunulan 21. Yüzyılın ihtiyaçlarıyla beraber öğretileceği durumunu ortaya çıkarmıştır. Bu eğitim değişiklikleri bireylerin isteklerinde değişime sebep oldu. Oluşan bu istekler STEM eğitimi olarak kendini gösterdi (Yıldırım ve Selvi, 2016).

21. yüzyılın becerilerinden yaratıcılık, ilerideki zamanlarda günlük yaşamdaki sorunların çözümünde bir sürece kadar yapay zekâyla çalışan makiler kullanılacağı ve devlet ve özel kurumlarda çalışacak insan istihdam etmeyeceği öngörülmektedir. Bu sebepten bireylerin yeni iş alanları açacağı yaratıcı düşünceler geliştirmeleri gerekmektedir. Ayrıca 21. Yüzyıl becerilerinden eleştirel düşünmenin, işbirlikli çalışmanın ve problem çözmenin de bireylere kazandırılması gerekmektedir. Böylece bireyler eleştirel düşünme becerisi sayesinde doğru ve güvenilir bilgiyi daha kolay kazanacak, bilginin hızla arttığı dönemde beraber çalışma becerisi gelişecek ve bir problem ile karşılaşan bireyler problemi çözmek için bilimsel süreçler kullanarak problem çözme becerisi kazanacaklardır (Akgündüz ve Ertepinar, 2015).

Bireylerin teknoloji, fen, mühendislik ve matematik alanlarında gösterdikleri olumlu davranışlar STEM alanına gösterilen ilgiyi tanımlamaktadır. Başka bir ifadeyle, bireyler konulara ve etkinliklerin ilgi göstermektedirler. Bu ilgi, bireylerin kariyer seçimlerinde teşvik edici etkisi bulunmaktadır. Bireylerin STEM konuları ile ilgili çalışmalara atılması erken yaşta STEM alanlarına gösterilen ilgiyi arttırmaktadır. Ama günlük hayatla ilgili olmayan STEM çalışmaları öğrencilerin STEM alanlarına duyduğu ilginin azalmasına sebep olmaktadır (Şahin, vd., 2014).

STEM eğitiminin amacı, STEM alanındaki gelişmeleri devam ettirebilmek, STEM okuryazarlığı olan bireylerden oluşan iş gücü oluşturmak, ekonomik avantaj sağlayacak ürünler üretebilmek ve gelecekteki iş alanlarında yeterli olabilecek bireyler yetiştirmektir. STEM eğitimi ile fen ve matematik konularını somutlaştırıp bireylerin güdülenmesinde artış sağlamaktır. Bireylerin mühendislik problemlerini çözmeleri fen ve matematik öğrenmelerini kolaylaştırıp öğrenciler için bu konuları öğrenmek daha cazip hale gelir. STEM eğitimiyle bilgiler kalıcı hale gelir. STEM eğitiminin öğrencilerin fen derslerine karşı motivasyonlarının arttığı belirlenmiştir. STEM Türkiye’de yeni bir yönelim olup Türkçeye dönüştürülmüş FeTeMM kavramı ile ifade edilmektedir (Eroğlu ve Bektaş, 2016).

Eğitim ile ilgili çalışmalara bakıldığında STEM eğitime önem verildiği ama uygulamaların büyük çoğunluğunun akademik düzeyde kaldığı görülmektedir. Uygulamaya geçilmesi için çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Eğitim programında STEM disiplinlerine yer verilme-sine rağmen disiplinlerden biri olan mühendislik disiplinine üstü kapalı yer verilmektedir. Yapılan incelemelerde mühendisliğin entegre edilmesi konusunda eksiklikler bulunmaktadır. Bunun giderilmesi için mühendislik tasarım temelli fen eğitimi (MTTFE) düşünülmektedir (Hacıoğlu, vd., 2016).

Uygulanması doğru yapılan STEM eğitimi bireylerin malzemelerin çalışma yapılarını anlamalarını ve gelişen teknolojiye aktif bir şekilde yararlanma özelliği kazandırır. STEM çalışmalarına yönelik bireylerin eğitim seviyelerinin gelişmiş olması öğrencilerin STEM eğitim alanına yönelik tutum ve ilgilerini artırmakla birlikte ileride seçecekleri meslekler açısından önem taşımaktadır (Özçelik ve Akgündüz, 2018).

Fen öğretiminde bireylerin daha etkili öğrenimi için bilginin kavramsal ve zihinde nasıl anlamlandırıldığı ayrıca zihinsel süreçleri etkileyen duyuşsal bileşenler üzerinde durulması gerektiği üzerinde durulmuştur (Yılmaz ve Çavaş, 2007). Bilişsel öğrenmeler, zihinde gerçekleşen etkinliklerin baskın olduğu hatırlama genelleme gibi davranışları kapsar. Eğitim alanında yapılan araştırmalarda bireylerin başarısını etkileyen değişkenin daha çok bilişsel öğrenme olduğu üzerinde durulmaktadır (Tatlıoğlu Ateşoğlu, 2015).

Yeni gelişen teknolojiyle beraber çok fazla bilgi ortaya çıkmıştır. Bu bilgilerin öğrencileri eğitim sürecinde aktarılması olanaksızdır. Öğrenciye bilgiyi bulma, hayatlarında karşılaştıkları problemleri çözme ve yaratıcı düşünme becerilerinin kazandırılması

gerektiği orta-ya çıkmıştır. Bu yüzden fen eğitiminin ana amacı, bireyin karşılaştığı problemi tanılaması, gözlemlemesi, hipotez oluşturması, deney tasarlaması, sonuçlara ulaşıp analiz yapması ve elde ettiği bilgileri uygulayabilmesidir. Bu sebeple fen, yaşamın her alanını etkileyen bir süreçtir (Aktamış ve Ergin, 2006).

Kendini yetiştiren kaliteli, nitelikli bireylerin sahip olması gereken bilgilerinin ve becerilerinin öğretilmesinde fen ile matematik disiplinlerinin önemli rolü vardır. Teknolojinin ve bilgi üretmenin gücünün farkında olan ölkeler, matematik ile fen eğitimine büyük önem vermektedirler. Ayrıca fen ve matematiğin uygulama alanına giren teknoloji ve mühendislik, gelişen hayatın her alanına yayılmakta, bireylerin günümüzde ve gelecekte oluşan sorunlarına çözüm üretmektedir. Ekonomik olarak ölkelerin kalkınmalarını ve gelişmelerini yüksek oranda teknolojik gelişmelerin belirlediği bugünün şartlarında geleceğin mühendislerini, bilim ve teknoloji okur-yazarlığını yaygınlaştırmak, çoğaltmak fen bilimi uzmanlarını yetiştirmek açısından büyük önem arz etmektedir (Yamak, vd, 2014).

Fikirleri inceleyen, problemleri araştıran, üreten bireyler yetiştirmek için fen eğitiminin gerekli olduğu bilinmektedir. Bilginin teknolojinin ilerleyebilmesi için gerekli en büyük araç olduğu dönemde dogmatik olmayan, araştıran insanların sayısının artması gerekmektedir. Bu sebeple fen öğretimine önem verilmeli, fen öğretiminde seçilen metodlar iyi seçilmelidir. Öğrenciyi merkeze alan bir eğitim anlayışı olmalıdır (Köseoğlu ve Kavak, 2001).

Öğrenciyi merkeze alan öğrenme ortamlarında bireylerin kendilerini geliştirmelerini destekleyecek ortamlar sunulmalıdır. Bunun için öğrenme ortamlarında destekleyici ipuçlarına yer verilmelidir. Anlama çalışmalarından biri olan görsel okumayla öğrencinin sözel ve görsel imgeleri bir araya getirip güçlü anlamlar oluşturması sağlanır. Görsel sembollerin kullanılması bireysel farklılıkların dikkate alındığının göstergesidir (Karadüz, 2010).

Robotik uygulamalar ilk bakışta öğretmenler için zor ve zaman alıcı olarak görüldüğu için kullanım açısından çekimser kalmaktadırlar. Ancak robotik uygulamaların kullanım açısından Legoların kullanımı mantığıyla aynı olup çok kolay olduğu görülmektedir (Çömek ve Avcı, 2016).

STEM eğitimi uygulamaları kapsamında robotik çalışmaların yapıldığı atölyelerde eğitim verilmesi bireylerin mühendislik açısından, matematik eğitimi açısından ve fen eğitimi açısından gelişmesini sağlar. Eleştirel düşünme ve problem çözme gibi 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasının yanında teknolojinin gelişmesine de katkı sağlar (Damar, vd., 2018).

Kodlama ve Robotik Eğitimi, teknoloji ile iç içe olduğumuz bu dönemde kodlama yapmayı öğrenmemiz kodlamanın çalışma sistemini öğrenmemiz açısından önemli bir yere sahiptir. Yeni gelişen teknolojilerde artık beyin bulunuyor ve bu beyine insan eliyle kodlamalar yapılıp o teknoloji insan kullanımına sunuluyor. Gelecek nesillerin yeni teknolojiler üretebilmesi açısından Kodlama ve Robotik Eğitimi almalarına önem verilmelidir (Göksoy ve Yılmaz, 2018).

Robotik kodlama çalışmaları, yazılım sürecindeki soyut olan işlemlerin somutlaştırılmasını sağlayarak bireylerin yazdıkları kodların nasıl çalıştığını görme imkânı vermektedir. Bu sebeple öğretmenler bu tür çalışmaların eğitim sırasında çeşitlendirilmesini desteklemektedirler. Robotik kodlama eğitimleri sayesinde bireyler akıllı cihazların çalışma yapılarını somut etkinliklerle öğrenme fırsatı bulacaklardır (Kasalak, 2017).

Fen ve Teknoloji eğitimine karşı ön yargıların kaldırılması, bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi adına robotik destekli eğitim önemli katkılar sağlamaktadır (Koç Şenol, 2012).

Robotik uygulamalarla bireylere daha basit ve açık bir şekilde düşünerek problem çözme becerisi kazandırma, yaratıcı düşünme, işbirlikçi çalışma gibi becerilerin yanında bilimsel süreç becerileri, programlamanın ve mühendislik tasarımının nasıl yapıldığının mantığını öğretmektedir (Zengin, 2016).

1.1. Araştırmanın Alt Problemleri

1. Mühendislik temelli robotik uygulamalarını içeren STEM eğitiminin eleştirel düşünme üzerine etkisi nasıldır?
2. Mühendislik temelli robotik uygulamalarını içeren STEM eğitiminin Meslek Tercihine Etkisi nasıldır?

3. Mühendislik temelli robotik uygulamalarını içeren STEM eğitiminin öğrenci görüşlerine etkisi nasıldır?

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın amacı, mühendislik temelli robotik uygulamalarını içeren STEM eğitiminin ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme ve mesleki tercihlerine etkisi araştırılmaktadır.

1.3. Araştırmanın Önemi

Türkiye için yeni bir eğitim olan STEM gelip geçici bir eğitim olmamalıdır. Ülkenin kültürüne ve ihtiyaçlarına göre düzenlenip okullarda kullanılmalıdır. Bu şekilde yetişmiş öğrenciler yetenek ve ilgileri doğrultusunda kendilerini geliştirip istedikleri meslekte doyuma ulaşmış bireyler yetişecektir (Tekin Poyraz,2018).

Gelecekteki meslek yaşantısının ve ülkenin ekonominin beklentilerini karşılamak için okullardan mezun olan bireylerden problem çözme, eleştirel düşünme, iş birliği yapabilme, yaratıcılık gibi 21. yüzyıl becerileri olarak adlandırılan becerilere sahip olmaları beklenmektedir. Bu beceriler, okullarda birçok ders yoluyla kazandırılmaya çalışılmaktadır. Bu derslerden ikisi de fen ve matematiktir. Ancak, kullanılan eğitim programında bu derslerin içerikleri, birbiriyle bütünleşik halde değil birbirlerinden kopuk olarak ve ayrı dersler halinde verilmektedir. Oysa günümüz dünyasında öğrencilerden beklenen bilim ve teknoloji dünyasında, temel bilimlerin ortaya koyduğu kuramsal bilgileri, teknoloji ve mühendisliğin uygulamaları ile bir araya getirerek yenilikler ortaya koymalarıdır. Matematiksel kavramların ve ilişkilerin öğretilmesinde matematikle fenin birlikte ele alınması gerekiyken; fen bilimleri konuları işlenirken de matematikten yararlanılması gereklidir (Taşdemir, 2008).

Öğretmen ve öğrencilere STEM eğitimini araştırma, öğrenme, uygulama, geliştirme fırsatı sunması açısından STEM merkezleri önemlidir. STEM merkezlerinin üniversiteler içerisinde açılması fakültelerinin ortaklaşa çalışmalarını da sağlayacaktır. Bu şekilde öğretmenlerin STEM eğitiminde zorlandıkları mühendislik bileşeni için destek alınarak süreç daha iyi yönetilecektir. Bu şekilde etkileşim içindeki çalışmalar STEM eğitiminin ülkemizin eğitim sistemine uyumuna katkı verecektir. Öğretmenler STEM merkezleri

aracılığıyla yeni gelişen eğitim teknolojilerini takip edebilecekleri merkezler olacaktır. STEM eğitim uygulamalarının daha çok büyükşehirlerde olması küçük yerlerdeki öğrenci ve öğretmenler için olumsuz bir durumdur. STEM merkezlerinin her yerde açılması bu olumsuz durumu değiştirecektir. STEM eğitimi üzerinde konuşulan konulardan biri de STEM eğitiminin bir ders mi olması yoksa diğer dersler içerisinde mi verilmesi gerektiğidir. STEM eğitimi farklı bileşenlerden oluşan bir yapısı olduğu için bileşenlerinin öğretim programlarına bakılarak ortak işlenebilecek konular üzerinden ders çalışmaları tasarlanabilir (Tekin Poyraz, 2018).

Son yıllarda teknolojinin gelişimiyle birlikte mevcut bilgiler katlanarak büyümektedir. Üretilen bilgileri, üretilme hızlarıyla öğrenmek mümkün olmayacağına göre insanlar ya giderek daha az bilgi edinmeye razı olacak ya da giderek sade ve ayrıntılarına ineksizin sadece özetiyle yetinecekleri bilgilere sahip olacaklardır. Üretilen bilgilerin hangi koşullar altında geçerli olduğu, niçin öyle olduğunu merak etmeden sorgulamadan ya da sorgulanamayan kalıplarla yaşama devam edeceklerdir. Sormayan, araştırmayan her şeyi olduğu gibi kabul eden bir neslin yetişmesi toplumların gelişmesi ve ilerlemesini engelleyen bir durum haline gelecektir. Buda istenilen bir durum değildir. Kişinin, insana yakışır özelliğiyle düşünerek hareket etmesi karar alması toplumu ve toplumu oluşturan bireyler için önemlidir. Bu nedenle bireylere sunulan eğitimin kalitesi de önemlidir (Kıran, 2019).

Araştırmalar çocukların erken yaşlarda tutum ve farkındalık geliştirebileceğini göstermektedir. Çocukların erken yaşlarda geliştirilen bu tutumlarının, istisnai bir durum olmadığı sürece, kolay kolay değişmeyeceği sonucu ifade edilmiştir. İleride karşılaşacakları eğitim düzeyleri için ilkokul seviyesindeki öğrencilerin STEM eğitime yönelik tutumları büyük önem belirtmektedir. Bununla beraber geç ergenlikten öncesinde gerçekleşen başarılar ve kariyer beklentileri, oluşturulacak olan hedeflerin, kariyer seçimlerinin bu amaca yönelik başarıların ön koşulu olarak görülmektedir. İlkokul düzeyindeki kişiler herhangi bir alan ile ilgili etkinliklere, çalışmalara yönlendirilebilir veyahut bu etkinliklerden ve çalışmalardan uzaklaştırılabilir. Bu yüzden insanların meslek seçim sürecinde STEM kariyer ilgisi, STEM meslek alanlarına yönelik yönelim göstermelerinde önem arz etmektedir (Azgın ve Şenler, 2019).

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışmanın sınırlılıkları aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1. Uygulama izni alınan ilkokulda 2018-2019 eğitim ğretim döneminde 4. sınıf da öğrenim gören toplam 27 ğrenci ile sınırlıdır.
2. Mühendislik Temelli Robotik Uygulamaları İçeren STEM eğitimi uygulamaları kapsamında günlük hayatta karşılaşabilecekleri atlıkarınca, çamaşır makinası, otomatik kapı, bariyer kapı, trafik lambası etkinlikleriyle sınırlı tutulmuştur.
3. Öğrencilere uygulanan Eleştirel Düşünme leği ile elde edilen verilerle sınırlıdır.
4. Geliştirilen yarı yapılandırılmış mülakat sorularından elde edilen verilerle sınırlıdır.
5. Uygulanan Mesleki Tercih leğinden elde edilen verilerle sınırlıdır.

1.5. Araştırmanın Sayılıtları

1. Araştırma sürecinde kullanılan veri toplama araçlarının, araştırmanın amacı doğrultusunda verileri toplamaya uygun olduğu varsayımı yapılmaktadır.
2. Araştırmada uygulanan veri toplama araçlarında öğrencilerin içten ve samimi bir şekilde cevap verdiği varsayılmaktadır.
3. Veri toplama araçlarının hazırlanması, etkinliklerin tasarlanıp düzenlenmesi ve verilerin analizi aşamasında başvurulan uzmanların düşüncelerinde samimi oldukları varsayılmaktadır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

2.1. Mühendislik Temelli STEM İle İlgili Yapılmış Çalışmalar

Acar (2018) FeTeMM eğitiminin ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme, akademik başarı ve eleştirel düşünme becerisi üzerine etkisini incelemiştir. Çalışma grubunu, benzer sosyoekonomik düzeydeki iki ayrı ilkökulda bulunan, fen bilimleri ve matematik başarıları bakımından birbirine denk olan Deney 1, Deney 2 ve Kontrol grubu olmak üzere üç ayrı sınıfta bulunan 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın verileri, Matematik Akademik Başarı Testi, Eleştirel Düşünme Becerisi Ölçekleri, Fen Bilimleri Akademik Başarı Testi, Matematik Problem Çözme Becerisi Ölçme Aracı ve Fen Bilimleri Problem Çözme Becerisi Ölçme Aracı ile elde edilmiştir. Bununla birlikte, nitel verilerin elde edilmesinde, deney grubu öğrencilerinin sürece yönelik fikirlerini belirlemek amacıyla, yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda; FeTeMM eğitiminin, ilkökul 4. sınıf öğrencilerinin matematik ve fen bilimleri derslerindeki eleştirel düşünme, akademik başarılarını ve rutin olmayan problem çözme becerilerini geliştirmede etkisi olduğu sonucu elde edilmiştir. Deney grubu öğrencilerinin çalışma sürecine yönelik görüşlerinde etkinliklerden keyif aldıkları, gelecekte meslek olarak mühendisliği seçebilecekleri, hem matematik hem de fen bilimlerine yönelik bilgilerinin arttığı ve bundan sonraki dersleri de FeTeMM etkinlikleriyle birlikte işlemek istediklerini ifade etmişlerdir.

Akman Selçuk (2019) eğitsel robotik uygulamalarının ortaokul grubu öğrencilerinin robotik tutumları, ders motivasyonları ve başarıları açısından incelenmesi çalışması yapılmıştır. Çalışma grubunu 6. sınıfta eğitim gören 112 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilere araştırmacı tarafından geliştirilen öğretim programı doğrultusunda 8 hafta boyunca Arduino eğitim seti ile blok tabanlı Mblock programı üzerinden robotik öğretimi yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak derse ilgi ölçeği, robotik tutum ölçeği, başarı testi, uygulama sınavı, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve öğretmen günlük kayıtları kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarının uygulama öncesinde ve sonunda orta düzeyde olmasına rağmen uygulama sonunda derse yönelik motivasyon puan ortalamalarında nispeten düşüş olduğu görülmüştür.

Alıcı (2018) probleme dayalı öğrenme ortamında STEM eğitiminin kariyer algılarını, tutumların, meslek ilgisine etkisini ayrıca öğrenci görüşlerini belirlemek için bir çalışma yapılmıştır. Çalışmanın örneklem grubunu Türkiye’de devlet ortaokulunda öğrenim gören 22 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma tek grup ile gerçekleştirilmiştir. Nicel boyutta ön test-son test deneysel desen, nitel boyutta ise içerik analizi yapılmıştır. Verilerin analiz sonuçları, STEM kariyer algılarının, öğrencilerin STEM disiplinlerine karşı tutumlarının ve STEM alanları meslek ilgilerinin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde arttığını göstermektedir. Özellikle öğrencilerin teknoloji ile ilgili meslek ve mühendislik mesleği ilgilerinin oldukça yükseldiği belirlenmiştir.

Altaş (2018) STEM eğitimi yaklaşımının sınıf öğretmeni adaylarının mühendislik tasarım süreçlerine, mühendislik ve teknoloji algılarına etkisinin incelenmesi çalışması yapılmıştır. Çalışmanın nitel aşamasında öğretmen olacak adayların STEM uygulamalarında mühendislik tasarım süreci içerisinde çalışırken gözlemlenmiş, öğretmen adaylarından bu süreçte dokümanlar toplanmış ve ses kayıt cihazı kullanılarak süreç kayıt altına alınmıştır. Nicel aşamasında ise mühendislik ve teknoloji algı ölçekleri kullanılmıştır. Yapılan çalışma neticesinde elde edilen bulgulardan sınıf öğretmeni adaylarının süreç içerisinde mühendislik tasarım süreci basamaklarını kullanma becerilerinde gelişim gösterdikleri tespit edilmiştir. Nicel aşamasında elde edilen bulgular ise sınıf öğretmeni adaylarının STEM uygulamalarının ve mühendislik tasarım süreci ile geçirdikleri zamanın onların mühendislik ve teknoloji algılarını pozitif yönde geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Arslan (2018) fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) uygulamalarının farklı bağımlı değişkenler üzerinden incelenmesi adlı bir çalışma yapılmıştır. Bu araştırmanın çalışma grubunu 20 fen bilimleri öğretmeni olacak adaylar oluşturmaktadır. Araştırmada nicel veri toplama aracı olarak “Fen Öğretiminde Öz-Yeterlik İnancı Ölçeği”, nitel veri toplama aracı olarak da araştırmacı tarafından geliştirilen “Öğretmen Adayı Görüşme Formu” kullanılmıştır. Nitel verilerin analizi içerik analizinin aşamalarına uygun olarak analizi yapılmıştır. Araştırmanın sonucunda STEM eğitimi uygulamalarının fen öğretimine yönelik öz yeterlilik inançları üzerine olumlu etki ettiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, STEM uygulamalarının öğretmen adaylarının alan bilgisi ve pedagoji bilgileri üzerine olumlu etki yaptığı anlaşılmıştır.

Badur (2018) ortaokul öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) mesleklerine yönelik ilgilerinin incelenmesi isimli araştırma yapılmıştır. Çalışmanın nicel boyuttaki örneklemini 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerindeki toplam 834 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Nitel boyuttaki çalışma grubunu 5, 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerindeki sekiz ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgilerinin cinsiyet, anne eğitim düzeyi, baba eğitim düzeyi, sınıf düzeyi, okul memnuniyet durumu ve aile gelir durumu olmak üzere altı değişken boyutunda anlamlı olarak farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Fen alt boyutundaki ilginin cinsiyet, kendini en başarılı bulduğu ders, anne eğitim düzeyi, baba eğitim düzeyi, sınıf düzeyi, okuldan memnuniyet durumu ve aile gelir durumu; teknoloji alt boyutundaki ilginin cinsiyet, kendine ait bilgisayar ya da tablet olma durumu, çalışma odası olma durumu, anne eğitim düzeyi, sınıf düzeyi ve aile gelir durumu; mühendislik alt boyutundaki ilginin cinsiyet ve baba eğitim düzeyi; matematik alt boyutundaki ilginin kendini en başarılı bulduğu ders, sınıf düzeyi, baba eğitim düzeyi ve okulundan memnuniyet durumu değişkenleri temelinde anlamlı olarak farklılaştığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Nitel verilerden elde edilen bulguların büyük oranda, nicel bulguları destekler ve açıklayıcı nitelikte olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır.

Bahar vd. (2018) 2018 fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu adlı çalışması yapılmıştır. Araştırma verilerinin analizi yapılırken doküman inceleme metodu kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda pilot olarak 5. sınıflarda uygulanan 2017 yılı 3-8 Sınıflar fen bilimleri öğretim programı ile 2018 yılı Ocak ayında güncellenen fen bilimleri öğretim programları arasında STEM açısından farklılıkların bulunduğu görülmektedir. 2018 yılı fen bilimleri öğretim programında yer alan ünitelerin sırası, kazanım sayıları ve kazanımlar için ayrılan sürelerin 2013 yılı fen bilimleri öğretim programına göre bakıldığında değişiklik gösterdiği görülmektedir. 2013 yılı fen bilimleri öğretim programında yer alan bazı ünitelerin sınıf düzeyinin 2018 yılı fen bilimleri öğretim programında farklılık gösterdiği veya programdan kaldırılarak yeni ünitelerin eklendiği görülmektedir. 2018 yılı fen bilimleri öğretim programında 5. 7. ve 8. sınıf düzeylerinde kazanım sayılarında azalma olduğu fakat 3. ve 6. sınıf düzeyinde artış gösterdiği ve 4. sınıf düzeyinde değişim olmadığı belirlenmiştir.

Bal (2018) FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) etkinliklerinin 48-72 aylık okul öncesi çocuklarının problem çözme ve bilimsel süreç becerileri üzerindeki etkisinin incelenmesi çalışması yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu anasınıfına devam eden 17 çocuk deney, 20 çocuk kontrol grubunda olmak üzere 37 çocuk yer almıştır. Veriler Oğuz, Köksal Akyol (2015) tarafından hazırlanan Problem Çözme Becerisi Ölçeği ve Turan (2012) tarafından hazırlanan Bilimsel Süreç Beceri Ölçeği ile toplanmıştır. Araştırmada FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin bu alanlarla ilgili problem çözme becerileri ve bilimsel becerilerini geliştirdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Belek (2018) FeTeMM etkinliklerinin, FeTeMM eğitim yaklaşımına, fen bilgisi öğretmen adaylarının öz-yeterlik inançlarına, ve fen öğretimine yönelik düşüncelerine etkisinin incelenmesi çalışması yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini Fen Bilgisi Öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 3. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın nicel kısmında 3 bölümden oluşan; ‘Öğretmen Öz yeterlik İnanç Ölçeği’, ‘FeTeMM Eğitimi Yönelim Ölçeği’ ve ‘Fen Bilgisi Öğretimine Yönelik Düşünceler Ölçeği’ ön test son test olarak uygulanmıştır. Nitel kısmında ise öğretmen adaylarına 10 hafta süresince 10 FeTeMM etkinliği yaptırılmış, uygulama öncesi ve sonrası rastgele seçilen 10 Fen Bilgisi Öğretmen adayı ile yarı yapılandırılmış görüşme yapılmış olup, yarı yapılandırılmış görüşme ile toplanan bilgiler betimsel analiz ve karşılaştırmalı analiz yöntemi ile çözümlenmiştir. Yapılan çalışma incelendiğinde araştırmada uygulanan nicel yöntemler sonucunda FeTeMM eğitim yaklaşımının öz-yeterlik inançlarına anlamlı bir etkisinin olmadığı, Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının Fen Bilgisi öğretmeye ilişkin düşüncelerinin gelişmesine olumlu yönde katkı sağladığı ve Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimine yönelimlerini arttırdığı görülmektedir. Uygulanan nitel yöntemler sonucunda ise Fen Bilgisi Öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimini ilgili disiplinler ile ilişkilendirebildikleri, yaratıcılıklarının ve problem çözme becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı belirlenmiştir.

Ceylan (2014) ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir araştırma yapılmıştır. Araştırma sekizinci sınıfta okuyan 56 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, “Öntest-Sontest Kontrol Gruplu Deneme Modeli” kullanılmıştır. Belirlenen deney ve kontrol gruplarına çalışma öncesinde “Problem Çözme Envanteri” ve “Bilimsel Yaratıcılık Testi” ön test olarak uygulanmıştır.

Konunun deney grubu öğrencilerine FeTeMM eğitimi temelindeki öğretiminde geliştirilen öğretim tasarımı uygulanmıştır. Çalışma sonunda deney ve kontrol grubunda bulunan öğrencilere “Asitler ve Bazlar Konusu Çoktan Seçmeli Başarı Testi”, “Asitler ve Bazlar Konusu Açık Uçlu Başarı Testi”, “Problem Çözme Envanteri”, “Bilimsel Yaratıcılık Testi” ve sadece deney grubunda bulunan öğrencilere “FeTeMM Eğitimi İle İlgili Öğrenci Görüşü Anketi” son test olarak uygulanmıştır. Araştırma sonucunda deney grubunda bulunan öğrencilerin yaratıcılık ve problem çözme becerileri, akademik başarıları açısından kontrol grubunda bulunan öğrencilere göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte deney grubu öğrencilerinin FeTeMM eğitimi temelinde hazırlanan konu öğretim tasarımı ile ilgili görüşlerinin genel anlamda olumlu olduğu belirlenmiştir.

Çiftçi (2018) geliştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin, STEM disiplinlerini anlamalarına, bilimsel yaratıcılık düzeylerine ve STEM mesleklerini fark etmelerine etkisi adlı çalışma yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini 7. Sınıfta eğitim gören toplam 56 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada 6 STEM etkinliği geliştirilmiş, her bir etkinlik Fen Bilimleri derslerinde, 6 ders saatinde, toplam 11 haftalık süreçte uygulanmıştır. Araştırmada STEM Mesleklerine Yönelik İlgili Ölçeği, Disiplinler Arası İlişki Cümle Tamamlama Testi, Meslek Serbest Çizim Testi, Bilimsel Yaratıcılık Testi ve saha notları veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen sonuçlarda STEM yaklaşımına dayalı geliştirilen etkinliklerin, 7. Sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerini geliştirmede ve STEM disiplinleri arasındaki ilişkiyi anlamalarında etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin STEM meslekleri hakkında bilgi ve becerilerini, STEM mesleklerine yönelik ilgilerini geliştirmiştir ve STEM mesleklerine yönelik görüşlerini olumlu yönde geliştirmede etkili olduğu belirlenmiştir.

Dizman (2018) 3D tasarım ve oyun tasarımı, robotik, kodlama eğitiminin 11-14 yaş grubu öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyine ve problem çözme becerilerine etkisi araştırılmıştır. Araştırma üniversitenin organize ettiği kursta gerçekleşmiştir. Eğitim 3 farklı gruba, farklı zamanlarda uygulanmıştır. Eğitimde, 7 kız 14 erkek olmak üzere toplam 21 katılımcı bulunmaktadır. Bu araştırmanın verileri anket aracılığı ile toplanmıştır. Kullanılan anket, öğrencilerin üstbilişsel farkındalık düzeylerini ölçen Çocuklar için Üstbilişsel Farkındalık Envanteri - B Formu (Sperling, Howard, Miller ve

Murphy, 2002) ve problem çözme becerilerini ölçen Problem Çözme Envanteri (Kardaş, 2013) olarak 2 bölümden oluşmaktadır. Tüm bu uygulamalar sonucunda öğrencilerin üstbilişsel farkındalık becerilerinin ve problem çözme ve eğitim öncesi ve sonrasındaki değerlerinin arasında pozitif yönde bir artış gözlenmiştir fakat bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Duygu (2018) simülasyon tabanlı sorgulayıcı öğrenme ortamında FeTeMM eğitiminin FeTeMM farkındalıklarına ve bilimsel süreç becerileri etkisi araştırılmıştır. Çalışma grubunu Fen Bilgisi Öğretmenliği programına kayıtlı Genel Fizik Laboratuvarı III dersini alan 39 öğrenciden oluşmaktadır. Uygulama hafta da iki ders saati üzerinden gerçekleştirilmiş ve her bir etkinliğe iki hafta ayrılmıştır. Nicel verilerin analiz sonuçlarına göre simülasyon tabanlı sorgulayıcı öğrenme ortamında gerçekleştirilen FeTeMM eğitimi, FeTeMM farkındalık durumları ve öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimi üzerinde olumlu etkiye sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Öğrenci görüşleri de bu sonuçları destekler nitelikte sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Ensari (2017) öğretmen adaylarının FeTeMM eğitimi ve FeTeMM etkinlikleri hakkındaki görüşleri araştırması yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu Fizik Öğretmenliği 5. sınıf öğrencilerinden ‘Alan Eğitiminde Araştırma Projesi’ dersini alan sekiz öğretmen adayı oluşturmaktadır. FeTeMM eğitimi hakkındaki görüşleri yapılandırılmış bir görüşme formu kullanılarak alınmış ve görüşme formları içerik analizi yöntemi ile incelenmiştir. Verilen bulgulara göre, öğretmen adayları, FeTeMM etkinliklerinin dersi daha dikkat çekici ve eğlenceli hale getirdiğini, öğrenilenleri daha kalıcı kıldığı, derse aktif katılımı sağladığını ve bu tarz etkinliklerin ders konularını daha anlaşılır hale getirdiğini görüşünü belirtmişlerdir.

Ercan (2014) fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: tasarım temelli fen eğitimi araştırması yapılmıştır. Araştırmanın örneklemini 30 öğrencinin eğitim gördüğü bir ilköğretim 7. sınıf şubesinde gerçekleştirilmiştir. Nicel veriler için araştırma kapsamında geliştirilen Ercan ve Bozkurt (2013) tarafından geliştirilen karar verme becerisi testi, Kuvvet ve Hareket ünitesi akademik başarı testi ve yine araştırma kapsamında geliştirilen mühendislik disiplini bilgi formu kullanılmıştır. Nitel veriler içinse uygulamalar süresince öğrencilerin temel ders materyali olarak kullandıkları serbest öğrenci günlükleri, mühendisin tasarım kılavuzu dokümanları, saha notları, görüşme formları ve mühendisliğe yönelik düşünceler soru formları kullanılmıştır. Nicel

verilerinin çözümlenmesi ile ulaşılan bulgular doğrultusunda, tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin karar verme becerilerinin, kuvvet ve hareket ünitesine yönelik akademik başarılarının ve mühendisliğe yönelik bilgi düzeylerinin gelişimine katkı sağladığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın nitel veri kaynakları arasında yer alan mühendisliğe yönelik düşünceler soru formundan elde edilen bulgular doğrultusunda ise öğrencilerin uygulamalar öncesinde kariyer planlamaları açısından mühendisliği düşünmeyen bazı öğrencilerin uygulamalar sonrasında mühendisliği bu anlamda bir alternatif olarak görmeye başladıkları görülmüştür. Mühendislerin sahip olması gereken özelliklerle ilgili düşüncelerinin uygulamalar sonrasında mühendisliğin özel bağlamını yansıtacak şekilde gelişim gösterdiği ve yine uygulamalar öncesinde mühendisliğin erkeklere has bir meslek olduğunu düşünen bazı öğrencilerin bu düşüncelerinden vazgeçtikleri belirlenmiştir.

Ercan ve Şahin (2015) fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi araştırması yapılmıştır. . Araştırma örneklemini ilköğretim 7. Sınıf da eğitim gören 30 öğrenciden oluşmaktadır. Bu araştırmanın yedi hafta boyunca süren uygulama süreci, 7. sınıf Kuvvet ve Hareket ünitesi kazanımlarını kapsayacak şekilde organize edilmiş, üç tasarım temelli fen eğitimi modülü çerçevesinde yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin kuvvet ve hareket ünitesine yönelik akademik başarılarının gelişimine katkı sağladığı sonucuna elde edilmiştir.

Ersoy (2018) ilkokullar için STEM programını uygulayan okulöncesi ve sınıf öğretmenlerinin STEM öğretimi özyeterliklerinin incelenmesi adlı çalışma yapılmıştır. Çalışmanın veri toplama araçları “STEM Öğretimi Öz yeterlik İnancı Ölçeği” ve öğretmen tanıma formundan oluşmaktadır. Çalışmanın evrenini ilkokullar için STEM Programını uygulayan öğretmenler ve örneklemini ise STEM öğretimi öz yeterlik inancı ölçeğini hem öğretim yılı başında öğretim yılı sonunda cevaplayan öğretmenler oluşturmaktadır. Araştırmadan elde edilen verilere göre öğretmenlerin STEM öğretimlerine yönelik mesleki eğitimlere katılmalarının ve öz yeterlik inançlarını geliştirmenin önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Girgin (2018) erken STEM eğitiminin etnografik durum çalışması: öğrencilerin otantik öğrenme becerilerinin incelenmesi çalışması yapılmıştır. . Çalışmanın örneklemini erken STEM programı ile ilgili önceden deneyim ve bilgiye sahip bir sınıf öğretmeni ve 13 tane

dördüncü sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Bu niteliksel etnografik özel durum çalışmasında, otantik öğrenme kanıtları 8 haftalık gözlemlerden ve öğretmen ve öğrenciler ile yapılan yüz yüze görüşmelerin transkriptlerinden, sosyoyapılandırmacı ve yorumlayıcı bakış açısıyla toplanmıştır; ayrıca Otantiklik Modeli ve STEM Çemgisi de bu süreçte kavramsal çerçeve olarak dikkate alınmıştır. Bu bulgular, STEM eğitiminin, erken dereceli yaşlardaki sınıflarda otantik öğrenme deneyimlerinde nasıl bir rol oynadığına dair bilgi vermektedir.

Hebecci (2019) fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimi uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve bilimsel yaratıcılıklarına yönelik etkisi adlı çalışması yapılmıştır. Çalışma grubunu özel bir okulun 8. sınıf fen bilimleri dersini alan öğrencileri oluşturmaktadır. Nicel veriler deneysel çalışma öncesi ve sonrasında her iki sınıftan da toplanırken nitel veriler deneysel süreç sonunda sadece bütünlük FeTeMM eğitiminin uygulandığı deney grubu öğrencileri ve ders öğretmeninden elde edilmiştir. Araştırmanın nicel veri analizi sonucu bütünlük FeTeMM eğitimi uygulamalarının öğrencilerin problem çözme becerileri, FeTeMM kariyerlerine yönelik ilgileri, bilimsel yaratıcılıkları, FeTeMM eğitime yönelik tutumları, eleştirel düşünme eğilimleri ve akademik başarıları üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu ortaya çıkmıştır. Nitel veri analizi sonuçları incelendiğinde ise öğrencilerin ve ders öğretmenin bütünlük FeTeMM eğitime ilişkin olumlu görüşlere sahip olduğu görülmektedir.

3. KURAMSAL TEMELLER

3.1. STEM Eğitimi Nedir?

STEM eğitimi, sorunlara dersler arasındaki ilişkiyi kurarak bilgi ve becerilerin kazanılmasını amaçlar. STEM eğitimi okul öncesi dönemden başlayarak yükseköğretimi kadar olan kısmı kapsadığı varsayılmıştır. Dersler birbirleriyle birleştirildiklerinde parçalarından farklı daha anlamlı bir görüntü oluşur. STEM eğitimi bireyleri doğrudan yaşantılarla öğrenmeleri için teşvik eder. STEM eğitiminin doğrudan, somut yaşantılarla bilginin hayata aktarılması STEM eğitimini önemli kılmaktadır. STEM eğitimi bireylere yaratıcı düşünme imkânı verir. STEM eğitimi ile bireylerin ilgi ve yetenekleri artırılarak bilim alanları ile ilgilenen kişi sayısı artırılabilir (MEB, 2016).

Fen dersleri ülkelerin sosyal ve ekonomik açıdan ilerleyebilmesinde önemli bir yere sahiptir. Ülkelerde bunun farkında olup güncel gelişmelerden uzak kalmamak, teknolojileri geliştirmek ve gelişmelerin sürekliliğini sağlamak için toplumu bilgi ve teknoloji ile iç içe yetiştirmeyi hedeflemektedir. Öğrencilerin edindiği teorik bilgiler STEM eğitimi sayesinde uygulamaya dönüştürülebilir. Birbiriyle ilişkili olan derslerin bir bütün halinde ele alınıp bağlantı kurulması anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmeyi sağlar (Gökbayrak ve Karışan, 2017).

Türkiye de 2013 yılında yenilenen Fen bilimleri öğretim programında bilgi, beceri, duyuş ve Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) öğrenme alanı ile öğrencilerin fen kavramlarını ve beceri, duyuş ve FTTÇ ilişkilerini anlamalarını sağlanarak bireyleri fen okur-yazarı olmasını hedeflemiştir. Öğretim programında fenin teknoloji ve toplum ile etkileşimi amaçlanırken STEM alanına dolaylı olarak yer verilmiştir. Teknoloji ve mühendislik bilgilerinin STEM eğitiminin öğretim programlarına yerleştirilmesinde karşılaşılan zorluklardan dolayı olduğu belirtilmiştir (Baran, Cambazoğlu Bilici ve Mesutoğlu, 2015).

Bilimsel sorgulama başarıya ve bilimsel alana karşı tutumlarının pozitif gelişmesinde katkı sağlar. Bilimsel sorgulama, bireylerin sorgulayıcı düşüncelerine ve bilginin işlenmesi konusunda kritik becerilerin geliştirilmesine yardımcı olur. Bu yüzden fen öğretiminde bilimsel sorgulama yaygın bir kullanıma sahiptir (Çorlu ve Çorlu, 2012).

3.1.1. STEM Eğitiminin Amaçları

STEM eğitimi ile bireylerin yeteneklerini ve ilgisini topluma yardımcı olacak şekilde yönlendirip toplumsal problemlerle yüz yüze getirerek sorunlara çözüm yolları bulmalarını sağlamaktır. STEM eğitimi dersler arasındaki ilişkiyi güçlendirip eğitiminin her aşamasına araştıran, sorgulayan ve çözüm yolları üretip yeni icatlar yapabilen bir gelecek nesil oluşturabilmektir. STEM eğitimi meraklı, yetenekli öğrencilerin tespit edilmesi ve üniversitelerin eğitim verdiği Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik alanlarına yönlendirilmesini hedeflemektedir (MEB, 2016).

Öğrencilere kazandırılacak STEM eğitiminin amacına ulaşabilmesi için öğretmenlerin bu konuyla ilgili bilgilenmeleri ve deneyim kazanmaları gerekmektedir. STEM eğitiminin uygulayıcısı olan öğretmen ve öğretmen adaylarının bu konuda geliştirilmiş pek çok programdan deneyim kazanmaları gerekmektedir (Aslan Tutak vd., 2017).

Öğrencilere eğitim verilirken asıl hedef bilgiyi öğrenciye aktarma değil bilgiyi kendilerinin bulmalarının yollarını öğretmektir. Öğrenci bilgiyi kendisi keşfettiği için karşılaştıkları sorunlara çözüm üretebilir. Bu özelliğin kazandırıldığı ana derslerin arasında fen bilimleri vardır (Karatay vd., 2013).

STEM eğitimi bireylerin zihinsel süreçlerden geçirek düşüncelerini geliştirmeyi sağlayarak kendilerine olan güvenlerini arttırdığı ve teknolojiyi kullanabilmek için gerekli ana kuralları içselleştirmelerine katkıda bulunduğu görülmektedir. STEM eğitimleri sadece problem çözme becerisi değil eleştirel düşünme ve değerlendirme yapma vb. beceriler de kazandırır. STEM eğitimleri sayesinde teorik olarak öğretilen bilgilerin uygulamaya dönüştürülmesine olanak sağlamaktadır (MEB, 2016).

3.1.2. STEM Eğitiminin Bileşenleri

Eğitim kurumlarında fen, matematik gibi disiplinler ayrı ayrı öğretilmektedir. Bunun sonucunda dünya da olan sorunlar parçalanmış şekilde öğretilmektedir. Bu durum karmaşık görev ve konuları kolay öğrenilebilir hale getirirse de bütünü görebilme kabiliyetimizi kaybederiz. Problemlere farklı görüş açısı sağlayabilmek adına entegrasyon kavramı ortaya çıkmıştır. Disiplinler entegre edildiğinde, parçalarından daha farklı, bütüncül bir görüntü ortaya çıkarırlar. Bu düşünceden hareketle Fen (Science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering), Matematik (Mathematics)

alanlarının birlikte öğretilmesi düşüncesini destekleyen STEM öğretimi geliştirilmiştir (Gülhan ve Şahin, 2016).

3.2. Mühendislik Temelli Robotik Uygulamalar

Kodlama eğitimlerini daha keyifli hale dönüştürebilmek için farklı araçlar uygulanmaktadır. Bu araçların uygulanmasının amacı kodlama eğitiminin görselleştirilerek anlaşılır olmasını, kodlama yapmayı daha eğlenceli hale dönüştürmeyi ve kod yazmayı daha kolay hale dönüştürmektir. Öğrencilerin kodlama eğitimiyle daha erken yaşlarda tanıştıkları dikkate alındığında görsel kodlama programları öğrenciler için daha dikkat çekici olacaktır. Bu amaç doğrultusunda birçok kodlama araçları geliştirilmiştir. Devletin ve diğer kurumların bilim ve teknoloji adına yaptıkları yatırımlara karşın öğrencilerin hedeflenen beceriye tam olarak ulaşamadıkları görülmektedir. Bunun sebebinin ise bilgiyi üreten değil tüketen bir kuşak olduğu gösterilmektedir. Bu durumu değiştirebilmek için öğrencilerde farkındalık yaratmaktan, öğrenciyi üreten konumuna getirmek ve problem çözme, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme gibi 21. yüzyıl becerilerini öğrencilerin kazanmasını sağlamaktır (Uzunboylar, 2017)

Yaşadığımız bu dönemde öğrenciler hangi mesleği tercih ederlerse etsinler teknoloji kullanımı yeterliliğine sahip olmaları gerekir. Matematik, fen bilimleri ve okuma yazma becerileri gibi kodlama da bugünün teknoloji dünyasında sahip olunması gereken temel beceriler haline dönüşmektedir. Bunun sebebi yeni fikirleri harekete dönüştürmekte, öğrencilerin yaratıcılıklarını geliştirmekte ve matematik, fen bilimleri gibi diğer disiplinlerde başarılarını arttırmaktadır. Kodlama eğitimi öğrencilere sadece teknolojik beceri kazandırmakla kalmaz. Problem çözme, karar verme, iletişim kurma, takım çalışması, yaratıcılık gibi yaşam içerisinde gerekli olan, bugünün ve geleceğin mesleklerini yapmak için gerekli birçok beceriye sahip olma olanağı sunmaktadır. Kodlama eğitimiyle algoritmik düşünme becerisini kullanan öğrenciler matematik, fen bilimleri, okuma yazma olmak üzere akademik anlamdaki kazanımlarında kodlama eğitiminin faydalarını görmektedir. Elde ettikleri tüm bu kazanımlar çocukların akademik başarılarına destek sağlamaktadır. Öğrencilerin teknolojiyi tüketen değil üreten kuşağa dönüşmeleri sürecinde kodlama eğitimi önemli bir yere sahiptir. Kodlama eğitimiyle beraber öğrenciler kendi oyunlarını, projelerini ve kendi yazılımlarını yapabilmektedirler.

Ayrıca bunları yaparken öğrenciler problem çözme ve yaratıcı düşünme gibi 21. yüzyıl becerileri gelişme gösterecektir (Uzunboylar, 2017).

Mühendislik tasarım sürecinde gruplar işbirliği oluşturarak çalışırlar. Grup üyeleri en iyi tasarımı yapmak adına sorumluluklarını yerine getirirler (Üçüncüoğlu, 2018). Üçüncüoğlu (2018) tarafında mühendislik tasarım problemleri kapsamında STEM eğitiminin nasıl ilerleyebileceği kapsamına yönelik öğretmen ve öğretmen adaylarında bulunması gereken özellikler aşağıda sunulmuştur.

- Öğretmenler birden fazla kazanımı kapsayan ve test edilebilir, kriterleri içeren problem durumu oluşturmalıdır. Tasarım görevi iki boyutlu ya da 3 boyutlu fiziksel model olabilir.
- Öğrencilerin tasarım problemine çözümler üretmelerini destekleyecek bilgi ve beceri edinmesini sağlayıcı etkinlikler planlamalıdır.
- Kriterleri dikkate alarak tasarım problemine yönelik bir çözüme karar verme süreci planlamalıdır.
- Öğrencilerin çalışma ortamında grup çalışması ve işbirlikçi öğrenmeyi sağlayan fırsatlar oluşturmalıdır.
- Öğrencilerin çalışmalarına yönelik örnek olacak bir prototip oluşturmaları sağlanmalıdır. Prototipler rapor veya üç boyutlu bir model olabilir.
- Çalışma sürecinin değerlendirilmesine yönelik planlamalar yapmalıdır. Üç boyutlu modeller için, kriterler bakımından deneme ve değerlendirme, raporlar için kriter ve kısıtlamalar çerçevesinde başarısını rubrikler ile değerlendirilmesi sağlanmalıdır.
- Öğrencilerin oluşturdukları çözümleri sunmaları ve açıklamalarına ortam hazırlamalıdır.

Ülkelerin, bilimsel ve ekonomik alanlarda önde gelen ülkelere olabilmeleri için STEM eğitimini desteklemesi, STEM alanındaki meslekler konusunda farkındalıkların artırılması gerekir. Çünkü STEM eğitimi gelişen dünyaya etki etmektedir. STEM, insanların ürettiği birçok ürüne etkilemektedir. Bu yüzden STEM meslekleri; matematik, fen, mühendislik, teknoloji alanlarındaki işlemlerin bilimsel sınırlarının genişletilmesi,

yeni ürünlerin oluşturulması ve teknolojik gelişmelerde araç olarak kullanılır. Bilgisayar sistemleri tasarımı, teknolojik ürün imalatı, bilimsel araştırma ve geliştirme gibi bölümlerde yoğunlaşmıştır. STEM eğitimi almış mezunların çoğu hızla gelişen STEM mesleklerine girmişlerdir ve STEM mesleklerinde yer alan kişiler diğer alanlarda çalışan kişilerle karşılaştırıldığında daha az işsizlik oranına sahiptirler. Ayrıca STEM meslekleriyle ilgili bölümlerde okumuş olan kişiler STEM dışı mesleklerde görev aldıklarında da daha kolay uyum sağlayabilirler. Bu sebeple STEM ile ilgili bir meslekte kariyer yapmanın sosyal ekonomik düzeyi ve kişisel yaşam şartlarını arttıracak inancıyla öğrenciler bu alanlara yönelmektedirler (Yavuz, 2019).

3.3. Eleştirel Düşünme

Kişilerin ne düşündüklerindense nasıl düşündüklerinin bilinmesi daha çok önemlidir. Bu düşüncede eleştirel düşünme yöntemini ortaya çıkarmıştır. Eleştirel düşünme, düşünmenin ileri ve gelişmiş bir boyutudur. Eleştirel düşünme ayrıntılı ve nesnel düşünme anlamına gelir. Eleştirel düşünme kavramıyla doğru düşünceyi yanlış düşünceden ayırt edebiliriz. Eleştirel düşünme planlı bir düşünme etkinliği olup sorunların derinine inen gerekirse karşı çıkabilen düşünme şeklidir. Eleştirel düşünme özgün düşünce duygusu kazandırmanın yanında bir şeyi keşfetme heyecanı verir (Tümekaya ve Aybek, 2008).

Eleştirel düşünme, önceden öğrenilen bilgilerin kendi yaşantı sürecinden geçirip bir değere varılması sürecidir. Eleştirel düşünme bilginin daha farklı durumlarla karşılaşıldığında kullanılmasını sağlar. Eleştirel düşünme, bilgiyi organize edip analiz ederek bir değere varma süreci olarak tanımlanır. Eleştirel düşünme, tündengelim, tümevarım düşünme biçimlerini karar verme ve problem çözme gibi yeteneklerini kullanmasını sağlar. Bireyin çevresini tanımasını sağlamada eleştirel düşünme bilincinde olması önemlidir. Eleştirel düşünme becerisini geliştiren bireyler karşılaştıkları problemleri çözebilir ve doğruyu yanlıştan ayırabilir (Çetinbaş Gazeteci, 2014).

Eleştirel düşünme bireyin kontrolünde gerçekleşen planlı ve programlı düşünmeyle ortaya çıkan bir düşünme biçimidir. Eleştirel düşünme, amaçlı bir düşünme biçimi olup problemi farklı açılardan bakarak inceleyen, gerektiğinde zıt yönleriyle de inceleyerek farklı bakış açılarıyla zengin bir düşünme ortamı oluşturularak elde edilen süreçtir (Öztürk, 2018).

Eleştirinin farklı tanımları vardır. Eleştiri, bir konuyu doğru ve ya yanlış yönlerini ele alarak incelemektir. Bir durumu iyi ve ya kötü yönleriyle değerlendirmektir. Eleştirel düşünme, akıl yürütme şeklidir. Akıl yürütme, bireyin yaşamı boyunca karmaşık zihinsel becerileri ortaya koyduğu süreçtir. Eleştirel düşünme, düşünülmeli gereken çeşitli faktörleri barındıran değerlendirme etkinliğidir. Bu faktörler; 21. yüzyılın önemli düşünme biçimlerinden biridir. Eleştirel düşünme tanımlanırken tanımın doğruluğu önem arz etmektedir. Tanımlama yapılırken diğer düşünme şekilleriyle ayrımı iyi yapılmalıdır. Eleştirel düşünmeden beklenen davranışlar ve görevlerin doğru tanımlanmalıdır. Değerlendirme sürecinin hedefleri önceden belirlenmelidir. Eleştirel düşünme sürecinin öğretiminde kullanılacak yöntemler tanımlanmalıdır (Gürbüz, 2016).

Eleştirel düşünen bireylerin bir takım özellikleri Jones ve Safrit (1994) tarafından şöyle belirtilmiştir:

- Eleştirel düşünen bireyler, problemlerin çözümünün birden çok olabileceğini bilirler.
- Farklı çözüm yollarını düşünüp ve keşfedebilirler.
- Gerçekleri gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirebilirler.
- Bilginin gerçekliğini sorgulayıp gerçek yüzünü anlayabilmektedirler.
- Kendisine has bir tavır sergileyebilmektedirler.
- Sorun çözmede iyidirler.
- Başka insanların fikirlerine saygı duyarlar.
- Yeni fikirlere açıktırlar.

3.3.1. Eleştirel Düşünmenin Önemi

Çağımızda gün geçtikçe bilginin önemi artmaktadır. Bu yüzden eğitim sürecinde öğrenciler pasif olmaktan çıkmış olup aktif duruma gelmiştir. Eğitim sürecinde bilgiyi doğrudan almak yerine sunulan bilgiyi sorgulayan ve bilgiye ulaşmada doğrudan süreç içerisinde olan bir yaklaşım yer almıştır. Eğitim sürecinde öğrencilere kazandırılması gereken bazı beceriler vardır. Bunlardan biri de eleştirel düşünmedir. Değişen dünyada

eleştirel düşünme becerisini edinmiş ve edinilen beceriyi kullanabilen öğrencilerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Yapılmış çalışmalara bakıldığında, eleştirel düşünmeyle ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Araştırmacılar eleştirel düşünmeye çeşitli tanımlamalar yapmışlardır. Eleştirel düşünme bilinen gerçeği tarafsız şekilde yorumlama sürecidir. Bilinen gerçek, bütün halde değerlendirilmelidir. Bunun sebebi bilinen gerçek gördüğümüzden farklı olabilir. Bu yüzden gerçeğin bütün boyutlarına bakmak gerekir. Bu boyutlar gördüğümüz ve ya göremediğimiz olabileceği gibi olumlu ya da olumsuz da olabilir. Eleştirel düşünme becerisini geliştirmiş bir birey, neyi niçin ve nasıl düşündüğünün bilincindedir. Birey sadece kendi düşünme sürecini değil, empati geliştirerek olaylar karşısında başkalarının düşünme süreçleri hakkında da fikir sahibi olur. Eleştirel düşünebilen birey olayları bir boyutlu ile değil çok boyutlu bakış açısıyla değerlendirir. Birey başkalarının görüşlerini çeşitli analizler yaparak, kendine özgü görüşünü oluşturur. Oluşan bu kendine özgü tutum bireyin davranışlarına yansır (Gürbüz, 2016).

Eleştirel düşünme, çok bilginin olmasından dolayı ve bize kendi düşüncelerini kabul ettirmeye çalışan insanların olmasından dolayı bireyin kendini bu duruma karşı savunabilmesidir. Farklı düşüncelere sahip olduğumuz bir toplum içerisinde bireylerin eleştirel düşünme becerisine sahip olmaları ve karşılaştıkları karmaşık durumlarla baş edebilmeleri önemlidir. Eleştirel düşünme bilgi üretimini canlandırır. Var olan doğrulanmamış bilgiler ve düşüncelerden eleştirel düşünebilme sayesinde baş edilebilir. Bu yüzden de eleştirel düşünme eğitimin ayrılmaz bir parçasıdır. Yapılan çalışmalarda toplum içindeki insanların ve öğretmenlerin yeterince düşünemediği ve kusurlu düşündüğü görülmüştür. Bu durum öğrencilerinde eleştirel düşünememesine neden olmaktadır. Bunun için öğrencilerin eleştirel düşünmeyi öğrenebilmesi için öğretmenlerinde eleştirel düşünme konusunda bilinçlendirilmesi gerekmektedir. Eleştirel düşünebilen insanlar yetiştirebilmek adına öğretmenlerin bu konuda bilgi sahibi olması gerekir. Bu yüzden öğretmenlere hizmet içi eğitimler verilmelidir. Gözlem ve bilgilere dayanarak sonuçlara varmaya eleştirel düşünme denir. Öğrencilerin kendi düşüncelerine değerlendirip düşüncelerinde değişiklik yapması olarak da tanımlanır. Eleştirel düşünme ayrıca hangi düşünceye inanacağına karar verebilen ve yansıtıcı düşünebilen programlı düşünmeye denir. Eleştirel düşünebilme çevremiz hakkında güvenilir ve geçerli bilgi edinebilmenin yoludur. Eleştirel düşünme günlük yaşam içerisinde kullanılan bilimsel bir

düşünme sistemidir. Eleştirel düşünme eğitimde uygulanabilmelidir (Schreglmann, 2011).

Eleştirel düşünme bilginin alınma sürecinde veya bir problemi çözme sürecinde önemli bir yanı vardır. Bu yüzden eleştirel düşünmenin hayatta karşılaşılan problemlere çözüm yolu bulunmasında gereklidir. Bireylerin eleştirel düşünme düzeylerini geliştirmeleri oldukça zordur. Bu sorumluluk okullara ve yükseköğretim kurumlarına bırakılmıştır. Bu sebeple eleştirel düşünebilen bireyler okullar yoluyla eğitim verilerek kazandırılmaktadır. Eleştirel düşünceler öğretmenler aracılığıyla kazandırılacağı için öğretmenlerin bu beceriyi kazandırabilmeleri gerekmektedir. Bu şekilde kazandırılması zor olan eleştirel düşünme becerisi daha kolay kazandırılabilir (Aşkar, 2015).

Çocuklarda eleştirel düşünmenin geliştirilmek istenmesinin temel nedeni her yaşta öğrenen bireyin ders kitapları, internet siteleri gibi farklı kaynaklardan edinilen bilgilerin olduğu gibi alınmasının önüne geçebilmektir. Yani amaçlanan çocukların okuduklarını, duyduklarını ve araştırdıkları bilgileri eleştirel bir şekilde analizini yapmalarını sağlamaktır. Çocukların eleştirel düşünebilme becerilerinin gelişmesi yazma, okuma, konuşma ve dinleme gibi iletişimin ana unsurlarının gelişmesini sağlar ve hataları fark etmeye yardımcı olur. Özgür düşünmeye yardımcı olur. Bakış açısını değiştirme, farklı düşünebilme becerisini geliştirme olanağı sunar. Yeni fikirler üretebilmenin önünü açar ve düşünce üretebilmedeki tıkanıklığı önler (Tozduman Yaralı, 2019).

3.3.2. Eleştirel Düşünmenin Desteklenmesi

Öğrencilerin eleştirel düşünmeyi öğrenebilmesi için öğretmenin eğitilmiş olması gerekmektedir. Eleştirel düşünme her yönüyle değerlendirilip öğretmenler bilgilendirilmelidir. Öğretmen öğrencilere sorular sorarak eleştirel düşünmeyi kolaylaştırır. Soru sorarken öğrencilerin düşüncelerini rahatlıkla ifade edebilmeleri sağlanmalıdır. Sınıf ortamı eleştirel düşünmeyi destekleyecek şekilde olmalıdır. Bütün toplumsal yapılarda değişime uyum sağlayacak bireylerin yetiştirilmesinde eğitim önemlidir. Eğitimin günümüzdeki en önemli amacı, farklı koşullara uyum sağlayabilen, sorgulayabilen, yaratıcı, çok yönlü düşünebilen, eleştirel düşünebilen bireylerin yetişmesinin sağlanmasıdır. Bilgi çağında yaşayan bireylerin kendileriyle ilgili olan gelişmelerde ve tartışmalarda süreç dışında kalmayıp katılımcı bireyler olmasını

sağlayacak en önemli özelliklerde biride eleştirel düşünme becerisine sahip olmalarıdır (Schreglmann, 2011).

Çağdaş öğretmen profiline sahip öğretmende olması gereken özelliklerden biride eleştirel düşünme becerisine sahip olmalarıdır. Çağdaş öğretmenler, bireylerin yaratıcı, eleştirel düşüncelerini engellememeli, kendi düşüncelerini bireylere dayatmamalı ve bireylerin ürettikleri fikirleri desteklemelidir. Öğretmenler öğrencilerini araştırmaya, sistematik bilgiler toplamaya ve problem çözüme sürecini uygulamaya geçirmeleri konusunda eğitmelidirler. Ülkemizde eğitimin her kademesinde eğitim ezber içermektedir. Ezbere dayalı öğrenme eleştirel düşünmeyi, yaratıcılığı yok eder. Ezberle yetişen insanlar merak, araştırma eleştirme gibi özelliklerini kaybederler. Bu yüzden ilk olarak öğretmenlerin yetiştirilmesi gerekmektedir. Yetiştirilen öğretmenler öğrenciler için örnek model olurlar. Eleştirel düşünebilen öğrenciler düşüncelerini ifade edebilme becerisine sahip olurlar (Schreglmann, 2011).

Üst düzey düşünme becerilerinden olan eleştirel düşünme, bilginin geçerliliği ve doğruluğunu tespit etmektir. Bilgi çokluğunun olduğu bu dönemde okul öncesi, orta çocukluk, ergenlik gibi dönemleri yaşayan çocukların eleştirel düşünme becerisi kazanmaları, yanlış bilgidan korunma ve doğru bilgiye ulaşmak açısından gerekli bir hal almıştır. Eleştirel düşünme kişinin gelişim süreci içerisinde kazandığı bir takım becerilerle oluşur. Zihin kuramı ve yürütücü işlevler yönündeki kazanımlar bu becerilerdendir. Eleştirel düşünmenin gelişmesine bebeklik döneminde niyetleri algılama, amaçlı davranmaya başlama; okul öncesinde zihin kuramı becerilerinin gelişimi, yürütücü işlevlerle ilgili kazanımlar; orta çocuklukta zihinsel stratejilerin kazanımları ve ergenlik döneminde hipotetik düşünme ve tümdengelim akıl yürütmeye katkı sağlar. Gelişimsel açıdan eleştirel düşünmenin bu sürecini anlamak çocukların eleştirel düşünme becerilerini geliştirmek ve desteklemek için yol gösterici olacaktır. Okul öncesi dönemden ergenliğe kadar farklı gelişim dönemlerine yönelik çeşitli teknik ve yöntemlerin çocukların eleştirel düşünme becerisine etkisinin denendiği araştırmalar yapılması tavsiye edilebilir (Tozduman Yaralı, 2019).

Eleştirel düşünme konusundaki farklı tanımlamalar yapılması sorunu üzerine 1988-1989 yıllarında eleştirel düşünme konusu bakımından önemli bir araştırmacı olan Peter Facione önderliğinde geliştirilen Delphi Projesi ile bu sorun giderilmiştir. Felsefe, sosyal bilimler, fizik ve eğitim bilimi alanında uzman kişilerin düşünceleriyle eleştirel düşünmenin hangi

becerileri kapsadığı konusunda netlik getirilmiştir. Bu kapsamda eleştirel düşünme; analiz, değerlendirme, yorumlama, öz düzenleme, açıklama ve çıkarım bilişsel becerilerinden oluşmaktadır. Her birey eleştirel düşünme becerisine sahip değildir ama desteklendiğinde geliştirilebilen bir beceridir. Eleştirel düşünme becerisinin gelişimi erken çocukluk döneminden yetişkinliğe kadar geçen süreyi kapsadığı için bir takım öncü beceri üzerine kurulur. Bu yüzden eleştirel düşünmenin gelişmesini pek çok faktör etkiler. Oyun, iletişim, deneyim, sosyal ve duygusal gelişim, soyut düşünme gibi beceriler çocuklarda eleştirel düşünme becerisinin temelini oluştururlar. Çocukların gelişimini etkileyen bu becerilerden de yola çıkarak eleştirel düşünmenin bebeklikten ergenliğe kadar olan sürecini anlamak için geniş bir bakış açısı oluşturacaktır (Tozduman Yaralı, 2019).

Eleştirel düşünme kavramını konunun uzmanları tarafından farklı tanımlamaktadır. Bu konuyla ilgili literatüre bakıldığında eleştirel düşünmenin genel olarak bilişsel ve duyuşsal boyutlarına bakıldığı bilinmektedir. Bilişsel boyut kişinin eleştirel düşünebilmesi adına sahip olması gereken bir takım becerileri kapsar. Duyuşsal boyut da bireyin sahip olduğu bu becerileri kullanma eğilimini tanımlar. Uygun anlam çıkarmayı tartışmaları, iddiaları ve sebepleri değerlendirmeyi kapsayan beceriler bilişsel boyutu içerirken; eleştirel düşünme becerilerini kullanma eğilimini yansıtan davranışlar, alışkanlıklar ve bireysel özellikler duyuşsal boyutu yansıtmaktadır. Ama bu kısımda tek bir boyut değil her iki boyutunda birbiri için gerekli olduğu belirtilmesi gerekir. Bunun sebebi kişi eleştirel düşünebilme için gerekli olan bilişsel beceriye sahip olabilir ama kullanabileceği motivasyonu yoksa başarılı olamayabileceği gibi eleştirel düşünme için gerekli olan duyuşsal beceriye sahip olup çıkarım yapma, değerlendirme gibi becerileri yoksa yine eleştirel düşünme becerisine ulaşmada başarılı olamaz. Bu yüzden Delphi projesinde eleştirel düşünmenin bilişsel alt boyutları sınıflandırılmıştır. Bunlar açıklama, değerlendirme, yorumlama, çıkarım, öz değerlendirme analiz olmak üzere altı başlıkta sınıflandırılmıştır (Tozduman Yaralı, 2019).

Zihinsel stratejiler konusunda çocuklar orta çocukluk döneminde daha bilinçli duruma gelirler. Çocuklar zihinsel etkinliğin yaş, stratejilerin kullanımı, motivasyon gibi birden çok etmen tarafından etkilendiğinin bilincinde olurlar ve bu etmenleri bir arada kullanmaya başlarlar. Böylece orta çocukluk döneminde üstbiliş karmaşık bir düşünme yöntemine dönüşmüş olur. 9-11 yaş aralığında çocuklar stratejilerin nasıl işe yarayacağı

konusunda farkındalık oluştururlar. 5 sınıfta eğitim gören çocuklar iyi akıl yürütmeyi kötü akıl yürütmeden ayırt edebilirler. Bu dönemdeki çocuklar kendilerine farklı örnekler sunulduğu zaman sonucu düşünüp yanıtlamak yerine olasılıkları düşünüp, elde edilen verileri bir araya toplayarak istenmeyen bir sonuca götüren akıl yürütmenin daha iyi olabileceği şeklinde değerlendirebilirler. Okul öncesi dönemde olan çocuklar bazen yanlış iddialarda bulduklarını fark edebilirken, ilkokul çocukları kendi çıkarlarına hizmet etme hedefleri olan kişilerin ifadelerini sorgulayabilmekte başarısız olabilirler. Bu durumun nedenlerinden biri de bilginin sorgulanmasını sağlayacak sosyal deneyimlerin eksikliğidir. Her ülkede gelişimsel olarak büyük çocuklar küçük çocuklardan daha fazla kuşkuculuk sergilerler ama Çin de yaşayan 6-7 yaşındaki çocukların kuşkuculuk derecesi ABD de yaşayan 10-11 yaşındaki çocuklarınkinden daha fazladır. Bu durum da bize toplum içindeki tecrübenin çocukların başkalarının iddiaları hakkındaki düşüncelerini biçimlendirdiğini göstermekte ve yaşanılan kültürün eleştirel düşünmenin gelişiminde önemli olduğunu göstermektedir. Bilginin değişmez ve mutlak olduğu düşüncesi eleştirel düşünmeyi azaltan bir durumdur. Ailelerin çocukların kararları üzerinde etki ediyor olması kültürel yetişme biçiminin eleştirel düşünmeyi etkilemesiyle ifade edilir (Tozduman Yaralı, 2019).

3.3.2.1. Düşünmeyi destekleyen çevrenin tamamlayıcı özellikleri

Eleştirel düşünme, insanların düşüncelerini daha rahat ifade edebildiği yerlerde oluşur. Korku duygusunun olduğu ortamlarda prefrontal korteks devre dışı kalarak planlama yapma, yaratıcı düşünmenin gerçekteşmesi mümkün olmaz. Eleştirel düşünmenin gerçekteşmesi için kullanılan metotların çoğu metabilişe dayanır. Kullanılan metotların hepsi çocuklarda düşünme sürecini açık hale getirip, çocuklarda kendi düşünceleri üzerine öz denetim kazandırmak amaçlanır. Eleştirel düşünmenin geliştirilmesi için kullanılabilir yöntemler bulunmaktadır. Bunlar arasında bilgiler arasından analogi buldurma, problem çözdürürken bilgilerin gerekliliğini ve uygunluğunu araştırma, problemlerde farklı çözüm yolları isteme, açık uçlu sorular sorma gibi yöntemler vardır. Bu yöntemleri uygulayacakları stratejiler de vardır. Bu stratejiler arasında örnek olay tartışması, yazma ödevleri, yaratıcı drama etkinlikleri, diyalog çalışmaları gibi stratejiler vardır. Çocukların daha önce karşılaşmadıkları problem durumlarıyla karşı karşıya bırakılması düşünme süreçlerini destekler ve çocukları çok boyutlu düşünmeye iter.

Olaylara karşı farklı açılardan bakabilmeyi sağlamak da çocukların olaylara çok yönlü bakabilmesini sağlayan unsurlardan biridir (Tozduman Yaralı, 2019).

Yetişkinler tarafından çocuklara yapılan açıklamalar eleştirel düşünmenin geliştirilmesi açısından büyük öneme sahiptir. Yetişkin kendi yaptığı davranışı da çocuktan beklediği davranışı da açıklanmalıdır. Açıklama ben böyle istiyorum gibi değil yapacağı davranış sonucunda oluşabilecek durumu ifade ederek açıklanmalıdır. Çocuklar yeni durumla karşılaşmadan önce yeni duruma hazırlanmalıdır. Bu açıklamanın yapılması uyum sağlamalarını kolaylaştıracak, öz düzenlemelerini geliştirecek ve eleştirel düşüncelerine geliştirecektir. Çocukların başkaları tarafından yanlış yönlendirilebilecekleri konusunda sosyal deneyimler farkındalıklarını artırmada önemi büyüktür. Çocukları problemle karşı karşıya bırakmak soyut düşünmeyi destekleyen bir süreçtir. Orta çocukluk döneminde çocukların uzun süreli belleklerinde gelişme olur. Orta çocukluk döneminde çocukların hatırlamasını kolaylaştırıcı prova ya da organize etme vb. teknikler kullanmak çocukların düşünme ve düşünme süreçlerini yönetme yetkinliklerine katkı sağlar. Çocuklar zamanla insanların bir şeyi bilemeyeceği düşüncesinden, bilerek ya da bilmeyerek aldatıcı olabileceği düşüncesine ulaşabilir. Bu şekilde bilgilerin doğruluğunu sorgulama, değerlendirme gibi becerilerinde gelişme olur. Çocuklara internette ya da bir kitapta okuduğu bilginin doğruluğunu sorgulayabilmesi için çocukların kendilerine “Bu bilginin doğruluğunu nasıl anlayabilirsin?” sorusunu sorabilmeleri sağlanmalıdır. Orta çocukluk döneminde eleştirel düşünebilmenin geliştirilmesinde reklamlar kullanılabilir. “ Bu reklam neyi satmayı amaçlıyor? Neden reklam şirketi ürünü satmak için böyle bir yol seçmiş olabilir?” vb. sorular sorarak çocukların sorgulamaları sağlanmalıdır. Günlük hayatta karşılaşılan problemlerde de eleştirel düşünme becerilerinden yararlanmak faydalı olur (Tozduman Yaralı, 2019).

Eleştirel düşünme konusunda yapılan çalışmaların bazılarında öğrencilere çeşitli alanlarda eleştirel düşünme becerisi kullanarak pratik yapma çalışmasıyla donattığımızda ve bilgileri transfer etmeyi öğrettiğimizde eleştirel düşünmeyi başka alanla transfer edebildikleri sonucunu elde etmişlerdir. Günlük yaşamda karşılaşılan problemleri temsil eden otantik öğrenme çalışmalarının vurgulandığı eğitim ortamlarında, eleştirel düşünme becerileri kullanılarak gerçek yaşam problemlerinin çözülmesi sağlanmaktadır (Korkmaz, 2018).

Eleştirel düşünmenin kapsamlı bir tanımında herhangi bir fikir, kavram ve konu üzerinde tutarlı, mantıklı, açık-seçik ve doğru akıl yürütme gibi yöntemleri temele alarak; yanlış olan düşünmeyi tanıyan, kanıtlara ve sonuçlara önem veren, tutum ve beceri sergileyen, sadece herhangi bir sonuca değil makul, güvenilir sonuçlara ulaşmayı hedefleyen problem çözme kapasitesi sayesinde kendi düşünme sürecini yöneten kendini düzeltmeye açık olan düşünme şekli olarak tanımlanır (Korkmaz, 2018).

Öğrencilerin eleştirel düşünebilme becerilerini geliştirmek adına uygun ortamlar oluşturmak gereklidir. Eğer öğrenci eleştirel düşünmeyi aktif bir etkinlik içinde yapmıyorsa bu becerisinin gelişmesi mümkün değildir. Eleştirel düşünmenin gelişmesinin yolu problem çözme, yaratıcı düşünme, karar verme gibi etkinlikleri içeren gerçek yaşam örnekleri kullanarak eleştirel düşünmeyi öğrenmesini sağlar (Korkmaz, 2018).

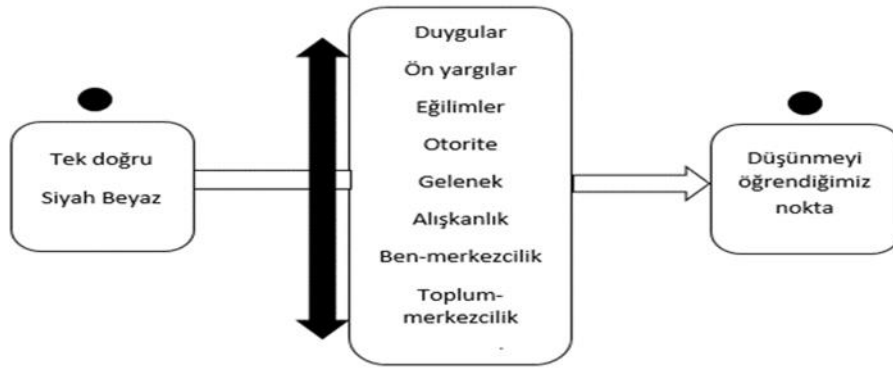
3.3.2.2. Eleştirel düşünme öğretiminde benimsenen yaklaşımlar

Eleştirel düşünmenin eğitimle birleştirilmesinden bir ders olarak öğretilmesine kadar uzanan süreçte dört eğitim yaklaşımı tanımlanmaktadır. Bunlar doğrudan, dolaylı, genel ve karma yaklaşımdır. Doğrudan yaklaşım, eleştirel düşünmenin konularla birleştirilerek gerçekleştirildiği yaklaşımdır. Öğrencilere konularla birleştirilerek eleştirel düşünme becerilerini kullanmaları konusunda bilgilendirilirler. Bu yaklaşımda konular derinlemesine öğretilir ve eleştirel düşünme ilkeleri öğretilir. Dolaylı yaklaşımda da doğrudan yaklaşıma benzer şekilde konular öğretilir. Ama eleştirel düşünme ilkeleri açıkça belirtilmez. Dolaylı yaklaşımın doğrudan yaklaşımdan önemli bir farkı olmakla birlikte doğrudan yaklaşıma benzemektedir. Dolaylı yaklaşımda öğrenciler eleştirel düşünmeyi konularla iç içe olmasının sonucu olarak edinmeli beklenir. Doğrudan ve dolaylı yaklaşımın savunucuları eleştirel düşünme becerisinin okuma, yazma, konuşma, dinleme gibi becerilerle birlikte ilerlemesi gerektiğini savunurlar. Eleştirel düşünmeyi herhangi bir alanda öğrenme ve öğretme yolu olarak görmektedirler. Genel yaklaşım eleştirel düşünme becerisini ve kabiliyetlerini konuların dışında ayrı bir ders olarak belirgin bir eğitimle öğretilmesi gerektiğini düşünürler. Eleştirel düşünmenin içeriği okul dışı kaynaklardan sağlanır. Genel yaklaşımda eleştirel düşünme becerileri planlanmış uygulamalar olup bu tarz uygulama ancak eleştirel düşünmenin ayrı bir bölüm olarak öğretilmesiyle gerçekleşmekte olduğu düşünülmektedir. Bu şekilde eleştirel düşünme

öğretildiğinde, derslerin tekrar edilmesinden kaçınılmış olunur ve bilişsel becerilerin diğer disiplinlere uygulanması ve desteklenmesi daha kolaylaşır. Karma yaklaşım genel yaklaşımın doğrudan veya dolaylı yaklaşımla birleştirilmesiyle gerçekleşir. Eleştirel düşünme becerisi öğretiminde karma eğitimin kullanılması hem genel hem belirli bölümlerde kullanılabilir. Eleştirel düşünmeyi diğer derslere dâhil ederken temel eleştirel düşünme derslerinin olması gerektiği ifade edilmektedir. Eleştirel düşünmenin alana özgü içerik ya da günlük hayatta karşılaşılan olaylarda içerik bağlamında öğretilbileceği yaklaşımı desteklenmektedir (Korkmaz, 2018).

3.3.3. Eleştirel Düşünme Süreci

Eleştirel düşünme; olaylara siyah-beyaz baktığımız noktadan düşünmeyi öğrendiğimiz noktaya ulaşabilme sürecidir. Bu süreç Şekil 3.1’de ifade edilmeye çalışılmıştır.



Şekil 3.1. Eleştirel düşünme süreci

Şekil 3.1’de görüldüğü gibi olayları tek doğru gördüğümüz noktadan düşünmeyi öğrendiğimiz noktaya kadar gelebilmek için geçilmesi gereken engeller bulunmaktadır. Bu engeller duygularımız, ön yargılarımız, eğilimlerimiz, otoritenin gücü, gelenekler, alışkanlıklar, benmerkezcilik ve toplum merkezcilik, dogmatik düşüncelerdir. Eleştirel düşünmenin bu engeller aşıldığında başladığını söyleyebiliriz. Bu engelleri aşabilmek önemlidir ancak yeterli değildir. Çünkü eleştirel düşünme problemler için kullanışlı çözüm yolları bulmayı, yorumlamayı, soyut fikirleri etkin şekilde kullanmayı gerektirir.

Eleştirel düşünen kişi herkesin zihninde yer etmiş ön yargıların olduğu bilinciyle yanılabilirliğini kabul edebilen kişidir. Eleştirel düşünen kişi kibirli, hoşgörüsüz, anlayışsız, sonuçlara ilgisiz ve tedbirsiz biri olmak yerine; araştırmacı, gerçeği arayan, açık fikirli, tarafsız, analitik düşünen biri olmalıdır (Çalışkan, 2019).

3.4. Meslek Seçimi ve Önemi

Meslek, insanların hayatını kazanmak adına yaptığı kuralları toplum tarafından belirlenen bunun yanında belli bir eğitim sürecinden sonra kazanılan bilgi ve becerilere dayalı çalışmalar bütünü olarak ifade edilebilir (Sarıkaya ve Khorshid, 2009).

Meslek, beceri boyutuyla ele alınan kişilerin para kazanmalarından önce sosyal veya psikolojik ihtiyaçlarının doyurulmasıdır (Aksoy, 2018).

Melek seçimi, bireyin hayat içinde olan meslekler içinden yapabileceğini düşündüğü, kişiye hem maddi hem manevi kazanç sağlayacağını düşündüğü meslekte ilerlemesi olarak adlandırılabilir. Meslek seçimi insanın bu hayattaki verdiği kararlardan en önemli olanlardan biridir. Bu yüzden bu kararın verilmesi hem toplum hem birey için önem arz ettiğinden tesadüfi seçimlere bırakılmamalıdır. Seçimlerin doğru bir şekilde olması bireye sistemli bir yardım ile yapılır. Doğru bir meslek seçimi gelecekte mesleğinde mutlu bireyler oluşturacakken yanlış bir meslek tercihi mutsuz bireylerin oluşmasına neden olacaktır. Bireyin hayatını bu derece etkileyen meslek tercihi toplum açısından da önemli bir yer tutar (Turan, 2018).

Meslek seçimi insanların yaşamlarında bireysel yönden olduğu kadar toplumsal açıdan da önem arz eder. Toplumun gelişimine katkıda bulunacak veya hizmet edecek insan gücü planlanırken, bireylerin toplumsal, kendi ilgileri, yeterlilikleri ve yetenekleri doğrultusunda doğru bir şekilde kullanılmasına dikkat edilmelidir (Aksoy, 2018).

3.4.1. Meslek Tercihi ve Olgunluk

Meslek gelişimi yaşam devam ettiği sürece devam eden fiziksel, zihinsel ve duygusal gelişimi de içine alan bir süreçtir. Mesleki olgunluk, insanın gerçekçi ve akılcı meslek seçimi yapabilmesi adına sahip olması gereken beceri ve bilgiyi edinmesidir. Bu doğrultuda mesleki olgunluk, bireyin ilgi, istek, ihtiyaç, kişilik özellikleri dikkate alınarak uygun bir mesleğe karar verebilmesidir. Meslek seçimi yapılırken bu özellikler dikkate

alınarak yapıldığında kişinin özel hayatını, sağlığını olumlu yönde etkileyerek bireyin yaşam kalitesini artırır olumlu yönde katkısı olur (Turan, 2018).

3.4.2. Meslek Seçiminde Etkili Olan Faktörler

Meslek, bir kişinin yaşamını sağlamak için sistemli bir iş, uğraş ve fikir çerçevesinde toplanmış çeşitli bilgiler demektir. Her mesleğin kendine ait kuralları bulunmaktadır ve mesleğin gerekliliklerini yapabilmek için mesleği isteyen kişilerde bir takım kişisel ve mesleğin niteliklerine uygun özellikler olması beklenir. Meslek seçiminde kişisel becerileri, aile ve çevrenin etkilerini ayrıca toplumun tutumunu önemli faktörler olarak değerlendirmek mümkündür. Toplumun değer yargıları bireylerin meslek seçimine yönelik tutumlarında etkilidir. Bu yüzden bireylerin kariyer hedefleri meslek seçimini, iş yaşamını ve özel yaşamını etkileyen bir duruma sahiptir. Mesleğin gerekliliklerini yerine getirmeye talip olmuş kişilerin bilgi, görgü ve yetenekleri kişinin ve mesleğin gelişimine katkı sağlayacağı açıktır. Bireyler mesleki tercihlerde bulunurken bazı dikkat edilmesi gereken özellikleri şu şekilde sıralanmaktadır (Değirmenci, 2018) :

Kişisel Yetenek, Mesleki Bilgi, Meslek bilinci ve profesyonel değerler.

Kişisel Yetenek: Eğitim aracılığıyla kazanılan bilgilerin başarılı bir şekilde kullanılmasını sağlayan faktördür. Eğitim programları ve mesleğin icra edilmesiyle yetenek sağlanır. Birey de olması gereken kişisel yetenekler entelektüel yetenek, iletişim yeteneği, haberleşme yeteneğidir (Değirmenci, 2018).

Entelektüel Yetenek: Bireylere karar alma, problem çözme, karar verme gibi olanaklar sağlar. Entelektüel yetenekler şunlardır (Değirmenci, 2018).

Araştırma, tetkik etme, tümevarım ve tümdengelim, analiz yeteneği,

Problemleri tanımlama ve çözme yeteneği,

Yetersiz kaynakların tanımlanması ve ayırımını organize etme yeteneği,

Uyum ve değiştirme yeteneği,

Problemlerin çözümünde mesleğin gerektirdiği bilgileri kullanma yeteneği,

Entelektüel yetenek insan zekâsını verimli şekilde kullanma yeteneği olup çalışanlarına kendi alanında etkin olarak çalışma kolaylığı sağlama şeklindedir (Değirmenci, 2018).

İletişim Yeteneği: İş görenlere çalışma ortamında sağlıklı bir çalışma ortamı sağlar. İletişimin gerçekleşmediği sosyal bir ortam düşünülemez. Çalışma alanları sosyal ortamlar olarak düşünüldüğünde iç ve dış çevreyle iletişim kanallarının daima açık olması gerekmektedir. İletişim yeteneğinin adımları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Değirmenci, 2018).

Grupla çalışma, kılavuzluk etme, grubu etkileme, kişileri motive etme ve geliştirme, görevleri organize etme yeteneği,

Entelektüel ve kültürel açıdan farklı bireylerin birbirlerini etkileme yeteneği,

Mesleğin gerektirdiği bazı olaylarda kabul edilir çözümler bulma yeteneği.

Haberleşme Yeteneği: İş görenlere destekli ve etkin kararlar alma, bilgi alma ve gönderme olanağı sağlar. Haberleşme yeteneğinin aşamaları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Değirmenci, 2018).

Yazılı ve sözlü araçlar yardımıyla, resmi veya resmi olmayan görüşleri etkili olarak sunma, tedarik etme ve organize etme, raporlama yeteneği,

Bilgisayar ve elektronik kaynaklardan gelen bilgiyi kullanma, tedarik etme, raporlama ve organize etme yeteneği.

Mesleki Bilgi: Çalışan kişilerin sahip olması gereken özelliklerden biride mesleğin gerektirdiği bilgilere sahip olmaktır. Mesleğin gerektirdiği bilgi ve birikim olarak ifade edilebilecek kavramlar teknik yeterlilik deneyimini de içine alır. Bilginin değerini arttıran ve bilgiyi geçerli kılan en etkili araç bilginin zaman içinde kendini yenilemesidir. Başlangıçta çalışan bireyde mesleğin gerektirdiği nitelikleri kazanmak isteyen bireylerde yükseköğretim kurumundan mezun olması beklenir. Mesleki düzeyde yükselme devam ettikçe çalışanların eğitimlerini fakülte sonrası yüksek lisans programları ile desteklenmesi gereklidir (Değirmenci, 2018).

Türkiye’de mesleki yönde uzmanlaşma lise yıllarında başlayıp en yoğun olarak üniversite eğitimi sırasında gerçekleşmektedir. Bireyin ilgi, yetenek ve özellikleri meslek seçiminde

önemli unsurlar olarak görülür. Mesleği yönlendirmede rehber öğretmenlerin önemli görevleri vardır. Ailenin ekonomik durumu, ebeveynlerin eğitim seviyesi ve çevresel koşullar kişilerin meslek seçiminde etkili olan faktörler arasında yer almaktadır (Değirmenci, 2018).

Öğrencilerin meslek kararı verme sürecinde birden çok faktör etkilidir. Bu faktörlerden bir kısmı bireyin kendisiyle ilgili olan yaş, cinsiyet, kişilik özellikleri, ilgi ve yetenekleri, yetkinlik algısı vb. faktörlerken bir kısmı da sosyoekonomik düzey, anne ve babanın eğitim düzeyi, anne ile babanın meslek algısı, yaşadığı yer, dil, ırk, din gibi sosyokültürel değişkenlerdir. Ayrıca meslek seçimi aşamasında seçeneklerin fazla olması da öğrencilerin meslek seçiminde karar vermesini etkileyen değişkenlerden biridir (Turan, 2018).

Kişilerin meslek seçimini etkileyen faktörler arasında özel ve zihinsel yetenekler, cinsiyet, benlik tasarımı ve kişisel özellikleri, akademik başarı, ilgiler, çevresel etmenler; bunlardan özellikle ailenin sosyal ve ekonomik düzeyi, önemli etmenler olarak gösterilmektedir. Super'e göre meslek seçimini etkileyen etmenler şöyledir (Vurucu, 2010):

Biyolojik Etmenler: Bireyin fiziksel özellikleri, beden yapısı, cinsiyet, görme ve işitme durumu vb.

Sosyolojik Etmenler: Duyguları, aile ile ilişkileri, değerleri, ailenin sosyal düzeyi, bağlı olduğu arkadaş çevresinin beklentileri ve baskıları, yakın ilişki kurulan öteki kişiler.

Psikolojik ya da Kişisel Etmenler: Bireyin ihtiyaçları, tutumları, duyguları, değerleri, yetenek ve ilgileri.

Ekonomik Etmenler: Ailenin ekonomik düzeyi, otomasyon ve teknik gelişmeler, çevrenin ya da ülkenin genel ekonomik durumu ve bunların toplumun insan ihtiyacı üzerindeki etkileri.

Politik Etmenler: İş bulma olanakları, mesleğe girme olanakları, değişik eğitim ve yetişme fırsatları, vb.

Şans ile ilgili Etmenler: İşleri ve işyerlerini etkileyen beklenmedik olaylar, iç ve dış savaşlar, doğal afetler vb.

4. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırmanın bu kısmında, kullanılan araştırma metodu ve deseni, çalışma gruplarına uygulanan etkinlik ve işlemler, araştırma grupları, veri toplamada kullanılan araçlar, süreçler ve yapılan analizler açıklanmaktadır.

4.1. Araştırma Modeli

Bu çalışma, ilkokul öğrencilerinin Mühendislik Temelli Robotik Uygulamalarını İçeren STEM etkinliklerinin eleştirel düşünme düzeyleri üzerine etkisi araştırmak için nicel yöntemlere, Mühendislik Temelli Robotik Uygulamalarını İçeren STEM etkinliklerinin mesleki tercihlerine etkisini soruşturmak için nitel yöntemlere ayrıca yaptırılan çalışmalar hakkındaki görüşlerini almak ve nicel verileri desteklemek adına ise nitel yöntemlere başvurulmuş olup çalışmada karma yöntem kullanılmıştır. Karma yöntem, araştırmacıların nicel ve nitel araştırma yaklaşımlarını geniş ve derinlemesine inceleyip doğrulamak amacıyla birleştirildiği araştırma yöntemidir (Kocaman Karoğlu, 2015). Terrell (2012) ise karma yöntem için şöyle bir ifadeye yer vermektedir; *“Karma yöntemli çalışmalar, yaygın olarak kullanılan bir sorgulama şekli haline gelmek için nitel ve nicel araştırma yaklaşımları arasındaki paradigma savaşlarından doğmuştur.”* demiştir.

Karma yöntem araştırmaları olarak adlandırılan paradigmanın, genellikle nicel ve nitel paradigmalardan karşı karşıya gelmesi sonucunda yeni bir araştırma paradigması olarak çıktığı kabul görmektedir. Pozitivist nicel paradigma, 1950 yılından 1970 yılının ortalarına kadar daha baskın kullanılırken, 1970 yıllarının ortasından 1990 yılına kadar da nicel paradigmayı takip eden nitel (yorumsamacı, yapılandırmacı) araştırma paradigması kullanılmıştır. Karma yöntemlerin bir araştırma paradigması olarak kullanılması 1990 yıllarından itibaren gelişerek ortaya çıkmıştır. Böylece nitel, nicel ve karma yöntem araştırmaları birlikte gelişerek araştırma paradigması veya yöntemi olarak bulunmaktadır (Demir, 2015). Karma yöntem kullanmanın birden fazla avantajı bulunmaktadır. Karma yöntem nitel ve nicel yöntemin sahip olduğu zayıf yönlerin iki yöntem birlikte kullanıldığında güçlendirilmesini sağlar. Yapılan çalışmaların geçerlilik ve güvenilirliğinin yüksek olmasını sağlar. Araştırılacak konunun derinlemesine incelenmesine fırsat vermesini sağlar. Gerçekçi verilere ulaşılabilmesini ve bir yöntem ile elde edilen verilerin diğer bir yöntem ile açıklanabilmesi veya genelleştirilebilmesi sağlar (Bellibaş ve Gedik, 2014). Johnson vd. (2007) karma yöntemi; bir veya birden

fazla araştırmacının problemi ayrıntılı araştırmak ve birçok kanıtla desteklemek amacıyla nicel ve nitel araştırma yaklaşımının önce veri toplama daha sonra analiz etme ve yorumda bulunma gibi süreçlerinin birleştirildiği araştırma yöntemi olarak ifade etmiştir. Bu metot da verilerin birbirlerine baskınlık durumlarına ya da nitel ya da nicel oluşlarına göre gruplandırma yapılmıştır (Johnson, vd. 2007). Karma yöntemin esas noktası hem nitel hem de nicel veri ve kaynaklarının toplanması, birleştirilmesi ve ilişkilendirilmesidir (Creswell and Tashakkori, 2007).

Karma araştırma modelinde kafa karışıklığını giderecek sistemli ve uygun modelin kendilerinin ortaya koydukları tipoloji olduğu savunulmaktadır. Karma yöntemli araştırmalarının üç boyutlu tipolojisi ortaya konulmuştur. Bu tipolojiler; karma düzeyine göre (kısmi karmaya karşı tamamen karma), zaman yönelimli oluşunu göre (eř zamanlıya karşı sıralı) ve vurgu yaklaşımlarına göre (eşit statüye karşı baskın statü) şeklinde adlandırılmıştır. Bunlar açıklamalarıyla ifade edilmiştir. Karma düzeyli tip; araştırmanın tamamen ya da kısmi karma araştırma olup olmadığını göstermektedir. Araştırmanın kısmi ya da tamamen karma araştırma olması, süreçteki duruma bağlı olmakla birlikte kısmi ya da tamamen karma araştırma şeklinde önceden sınıflandırılabilen bir araştırma tipidir. Zaman yönelimli tip; nitel ve nicel çalışma aşamalarının hemen hemen aynı anda meydana geldiğini (yani eř zamanlı) ya da her iki araştırmanın aşamalarının bir biri ardına meydana geldiğini (yani sıralı) gösteren karma araştırma tipidir. Vurgu yaklaşımlı tip; her iki araştırmanın (nitel ve nicel) aşamalarının hemen hemen eşit önemde (yani eşit ağırlıkta) olduğu ya da herhangi birinin diğer bir ifade ile nitel ya da nicel aşamanın öneminin diğerinden daha önemli olduğu (yani dominant statü) bir araştırma tipidir (Kıral ve Kıral, 2011). Bu çalışmada karma yöntem tipolojilerden olan zaman yönelimli tip tercih edilmiştir. Bu alışmada Mühendislik Temelli Robotik Uygulamalarını İçeren STEM Eğitiminin Eleştirel Düşünme Ve Mesleki Tercihine Etkisini araştırmak için nicel ve nitel yöntemlerden yararlanılmıştır. Daha sonra yapılan etkinliklerin etkisini ölçmek ve adayların düşüncelerini almak adına nicel verileri ve nitel verileri destekleyecek şekilde hazırlanan sorularla görüşmeler yapılarak nitel analiz olan içerik analizine yer verilmiştir.

Nitel çalışmalarda asıl amaç -nasıl? -ne şekilde? -niçin? sorularına yanıt aramaktır. Nihayetinde nitel çalışmalarda sıklıkla kullanılan betimsel yöntemler de, ilgilenilen ve araştırılmak istenen sorunun mevcut durumunu ortaya koymaya yöneliktir. Bu

yöntemlerin asıl özelliği ise, bulunulan durumu kendi koşulları içerisinde değiştirmeden yorumlamak ve değerlendirmektir (Kuşat, 2017). Nitel araştırma yöntemlerinde çoğunlukla yararlanılan içerik analizi, belirli kurallara dayalı kodlamalarla bir metnin bazı kelimelerini daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik, yinelenebilir bir tekniktir. İçerik analizinde en temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ile konular çerçevesinde bir araya getirerek bunları okuyucunun anlayabileceği bir tarzda düzenleyerek yorumlamaktır. İçerik analizi alanda var olan literatürü değerlendirmeye yardımcı olan bir yöntemdir (Akaydın ve Çeçen, 2015). İçerik analizi yazılı, sözel ve diğer materyallerin nesnel ve sistematik bir biçimde incelenmesine olanak veren bilimsel bir yaklaşımdır. İçerik analizi yoluyla verileri tanımlama ile verilerin içinde saklı gerçekleri ortaya çıkarma hedeflenmektedir. İçerik analizi, dokümanlardan elde edilen nitel araştırma bulgularının işlenmesinde dört basamakta kullanılır. Verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi ayrıca bulguların tanımlanması ve yorumlanmasıdır. Bu kapsamda bu çalışmada ilk basamak da daha önceden belirlenen kavramlara (tarama ve seçim kriterleri) göre kodlama yapılmış ve bu bağlamda temalar elde edilmiştir. Daha sonra bulgular düzenlenip, temalara göre gruplandırılıp ve uygun olduğu durumlarda sayısallaştırılarak sunulur (Gülbahar ve Alper, 2009).

Araştırmada zayıf deneysel desenlerden biri olan “tek gruplu ön test-son test modeli” kullanılmıştır. Deneysel desenler; deneyi gerçekleştiren araştırmacının “uygulama” olarak adlandırdığı süreçte bağımsız değişken dışındaki diğer tüm koşul ve değişkenlerin sabit tutulması ile deney grubundaki bireyler üzerine ne tür etkide bulunduğu incelenmesi üzerine kuruludur (Ross ve Morrison, 2004). Zayıf deneysel desenin diğer deneysel desenlerden temel farkı kontrol grubunun sürece dâhil edilmemesidir.

Araştırmanın örneklemini, 2018-2019 güz döneminde Doğu Anadolu’ da orta ölçekli bir ilin Milli Eğitim Bakanlığına bağlı İlköğretim Okulunun 4. sınıfında eğitim görmekte olan toplamda 26 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmaya katılan öğrencilerin mühendislik temelli robotik uygulamalarını içeren STEM etkinlikleri ile ilgili daha önce herhangi bir ders almadıkları ve gerekli bilgiye sahip olmadıkları belirlenmiştir. Daha sonra bu kişilere 5 hafta süresince uygulamalar yaptırılmış ve etkisini ölçmek amacıyla ön test, son test uygulanmıştır.

4.2. Veri Toplama Araçları

Çalışmada Mühendislik Temelli Robotik Uygulamalarını İçeren STEM etkinliklerinde değerlendirme sürecine uygun olarak eleştirel düşünme ölçeği için kendisinden izin alınan Demir (2006) tarafından geliştirilen ve eleştirel düşünmenin alt düşünme boyutlarını ölçmeyi amaçlayan ölçekte, toplam 6 faktörden oluşmaktadır. Analiz (8 madde), değerlendirme (9 madde), çıkarım (8 madde), yorumlama (10 madde), açıklama (9 madde) ve öz düzenleme (12 madde) becerilerinden oluşan ölçek toplam 56 maddeden oluşmaktadır. Mesleki tercihlerine ilişkin veri toplama aracı olarak yazarından izin alınarak Çiftçi (2018) tarafından geliştirilen Meslek Serbest Çizim Testi kullanılmıştır. Aşağıda bu veri toplama araçları sırayla özellikleri ve kullanım amaçları açıklanmıştır.

Araştırma için ölçekler uygulanmadan önce İl Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli izinler alınmıştır.

4.2.1. Eleştirel Düşünme Ölçekleri

Demir (2006) tarafından Eleştirel Düşünme Ölçekleri, Amerikan Felsefe Birliği' nin desteğiyle Facione başkanlığında felsefe, eğitim, sosyal bilimler ve fizik bilimleri alanlarında uzman 46 kişinin katılımıyla gerçekleşen Delphi Projesi' nde uzmanların konsensüsü ile ortaya çıkan eleştirel düşünme beceri alanları (analiz, değerlendirme, çıkarım, yorumlama, açıklama ve öz düzenleme) temel alınarak geliştirilmiştir.

Bu altı eleştirel düşünme beceri alanının her biri için daha önce hazırlanan ölçeklerden ve uzmanlardan alınan bilgi-görüşler doğrultusunda ayrı bir ölçek geliştirilmiştir. Araştırma, ilköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerini kapsamaktadır. Bu yaşlardaki öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor gelişimleri düşünüldüğünde dördüncü sınıf öğrencileri ile beşinci sınıf öğrencileri arasında önemli farklılıklar olmadığı bilinmektedir (Demir, 2006). Bu yüzden de bu altı ölçeğin geçerlik ve güvenilirliği için yapılan uygulamalar dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerine (toplam 201 öğrenci) yapılmıştır. Sonuç olarak altı eleştirel düşünme beceri alanının her biri için geliştirilen ölçeklerin ilköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileri için geçerli ve güvenilir ölçekler olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte çalışmanın amacı, yapılan araştırmalar, ön uygulamalar, uzman ve öğretmen görüşleri doğrultusunda toplam altı (analiz, değerlendirme, çıkarım yorumlama, açıklama ve öz düzenleme) alt ölçekten ve 56 sorudan oluşan "Eleştirel

Düşünme Ölçekleri Takımı”nın öğrenciler tarafından yanıtlanma süresi de 40 dakika olarak tespit edilmiştir (Demir, 2006). Araştırmada kullanılan eleştirel düşünme ölçeklerinin tamamından elde edilebilecek en yüksek puan “56”, en düşük puan da “0”dır.

Ölçekte yer alan alt bölümlerin özellikleri aşağıda verilmiştir.

4.2.1.1. Eleştirel düşünme- analiz ölçeği

Sebepler, inanç, tecrübe, yargı, bilgi veya görüşleri belirtmeyi amaçlayan ifadeler, kavramlar, sorular, betimlemeler veya diğer açıklama türleri arasındaki amaçlanan ve güncel olan çıkarımsal ilişkileri belirlemek adına kullanılan 8 sorudan oluşan eleştirel düşünme analiz ölçeğinin puanlaması ise şu şekilde yapılmıştır: Öğrencilerin doğru yaptıkları sorular “1” puan, yanlış yaptıkları sorular da “0” puan olarak kodlanmıştır. Öğrencilerin eleştirel düşünme-analiz becerisine sahip olup olmadıklarını belirlemek için ölçeğin sekiz sorusunun tamamını doğru yapan bir öğrencinin alacağı puan “8”, ölçeğin sekiz sorusunun tamamını yanlış yapan bir öğrencinin alacağı puan “0” olacaktır.

4.2.1.2. Eleştirel düşünme- değerlendirme ölçeği

Sebepler, inanç, tecrübe, yargı, bilgi veya görüşleri belirtmeyi amaçlayan ifadeler, kavramlar, sorular, betimlemeler veya diğer açıklama türleri arasındaki amaçlanan ve güncel olan çıkarımsal ilişkileri belirlemek adına kullanılan 9 sorudan oluşan ölçeğin puanlaması ise şu şekilde yapılmıştır: Öğrencilerin doğru yaptıkları sorular “1” puan, yanlış yaptıkları sorular da “0” puan olarak kodlanmıştır. Öğrencilerin eleştirel düşünme değerlendirme becerisine sahip olup olmadıklarını belirlemek için ölçeğin dokuz sorusunun tamamını doğru yapan bir öğrencinin alacağı puan “9”, ölçeğin dokuz sorusunun tamamını yanlış yapan bir öğrencinin alacağı puan “0” olacaktır.

4.2.1.3. Eleştirel düşünme- çıkarım ölçeği

Sebepler, inanç, tecrübe, yargı, bilgi veya görüşleri belirtmeyi amaçlayan ifadeler, kavramlar, sorular, betimlemeler veya diğer açıklama türleri arasındaki amaçlanan ve güncel olan çıkarımsal ilişkileri belirlemek adına kullanılan 8 sorudan oluşan eleştirel düşünme çıkarım ölçeğinin puanlaması ise şu şekilde yapılmıştır. Öğrencilerin doğru yaptıkları sorular “1” puan, yanlış yaptıkları sorular da “0” puan olarak kodlanmıştır.

Öğrencilerin eleştirel düşünme-çıkarım becerisine sahip olup olmadıklarını belirlemek için ölçeğin sekiz sorusunun tamamını doğru yapan bir öğrencinin alacağı puan “8”, ölçeğin sekiz sorusunun tamamını yanlış yapan bir öğrencinin alacağı puan “0” olacaktır.

4.2.1.4. Eleştirel düşünme- yorumlama ölçeği

Sebepler, inançlar, tecrübe, yargı, bilgi veya görüşleri belirtmeyi amaçlayan ifadeler, kavramlar, sorular, betimlemeler veya diğer açıklama türleri arasındaki amaçlanan ve güncel olan çıkarımsal ilişkileri belirlemek adına kullanılan 10 sorudan oluşan eleştirel düşünme yorumlama ölçeğinin puanlaması ise şu şekilde yapılmıştır. Öğrencilerin doğru yaptıkları sorular “1” puan, yanlış yaptıkları sorular da “0” puan olarak kodlanmıştır. Öğrencilerin eleştirel düşünme-yorumlama becerisine sahip olup olmadıklarını belirlemek için ölçeğin on sorusunun tamamını doğru yapan bir öğrencinin alacağı puan “10”, ölçeğin on sorusunun tamamını yanlış yapan bir öğrencinin alacağı puan “0” olacaktır.

4.2.1.5. Eleştirel düşünme- açıklama ölçeği

Sebepler, inançlar, tecrübe, yargı, bilgi veya görüşleri belirtmeyi amaçlayan ifadeler, kavramlar, sorular, betimlemeler veya diğer açıklama türleri arasındaki amaçlanan ve güncel olan çıkarımsal ilişkileri belirlemek adına kullanılan 9 sorudan oluşan eleştirel düşünme açıklama ölçeğinin puanlaması ise şu şekilde yapılmıştır. Öğrencilerin doğru yaptıkları sorular “1” puan, yanlış yaptıkları sorular da “0” puan olarak kodlanmıştır. Öğrencilerin eleştirel düşünme-açıklama becerisine sahip olup olmadıklarını belirlemek için ölçeğin dokuz sorusunun tamamını doğru yapan bir öğrencinin alacağı puan “9”, ölçeğin dokuz sorusunun tamamını yanlış yapan bir öğrencinin alacağı puan “0” olacaktır.

4.2.1.6. Eleştirel düşünme- öz düzenleme ölçeği

Sebepler, inançlar, tecrübe, yargı, bilgi veya görüşleri belirtmeyi amaçlayan ifadeler, kavramlar, sorular, betimlemeler veya diğer açıklama türleri arasındaki amaçlanan ve güncel olan çıkarımsal ilişkileri belirlemek adına kullanılan 12 sorudan oluşan eleştirel düşünme öz düzenleme ölçeğinin puanlaması ise şu şekilde yapılmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar, olumlu ifadeler için “her zaman: 2”, “bazen: 1”, “hiçbir zaman: 0” şeklinde, olumsuz ifadeler için de tam tersi şekilde puanlarla kodlanmıştır. Öğrencilerin

eleştirel düşünme-öz düzenleme becerisine sahip olup olmadıklarını belirlemek için ölçeğin 12 sorusunun tamamından alabilecekleri en yüksek puan “24”, ölçeğin 12 sorusunun tamamından alabilecekleri en düşük puan “0” olacaktır.

Çalışmanın hedefleri doğrultusunda eleştirel düşünme ölçeğinin öğrenciler tarafından cevaplanma süresi 40 dakika olarak belirlenmiştir.

4.2.2. Mesleki Serbest Çizim Testi

Mühendislik Temelli Robotik Uygulamalarını İçeren STEM etkinliklerinin öğrencilerin mesleki tercihlerine etkisinin incelenmesi için Çiftçi (2018) tarafından geliştirilen meslek serbest çizim testi (MSÇT) çalışmada kullanılacaktır. Geliştirilen testte “Gelecekte ne olmak istersiniz? Çiziniz.” ifadesine yer verilmiş ayrıca çizimlerin daha açıklayıcı olabilmesi için “Resimdeki seçtiğin meslek nedir? ifadesine yer verilmiştir. Meslek serbest çizim testinin analizinde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen veriler STEM meslekleri ve STEM dışı meslekler olarak gruplandırılmış ve %-f değerleri hesaplanmış ve tablo halinde gösterilmiştir. Böylece STEM etkinliklerinin öncesi ve sonrası Mühendislik Temelli Robotik Uygulamalarını İçeren STEM etkinliklerinin öğrencilerin mesleki tercihlerine etkisi belirlenmiştir.

4.2.3. Görüşme Formu

Görüşmeler yapılmasının amacı öğrencilerin verilen eğitimle ilgili düşünce, duygu ve eğilimlerini ortaya çıkararak nicel verileri destekleyici bulgular elde etmektir. Görüşme formundaki sorular alt problemlere ve yapılan anketlere paralel olarak oluşturulmuştur. Hazırlanan toplamda 15 sorunun anlaşılabilirliği ve amacına uygunluğu eğitim bilimleri alanındaki uzmanlara incelenmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Gereken bütün düzenlemeler yapıldıktan sonra görüşme formuna son hali verilmiş ve gönüllü 12 öğrenciye uygulanmıştır. Mülakat süreci her öğrenciyle ortalama 10-15 dakika sürmüş olup, bu süreç öğrencilerin izni alındıktan sonra bir ses kayıt cihazı ile kayıt edilip daha sonra kayıtların kâğıda dökümü yapılmıştır.

Görüşme sorularından aşağıda verilen sorular öğrencilerin eleştirel düşünceleriyle ve mesleki tercihleriyle ilgili bilgi edinebilmek amacıyla yöneltilmiştir.

Robotik Kodlama eğitimlerinin arkadaşlarıyla ilişkilerinde katkısı oldu mu? sorusu öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri alt boyutlarından değerlendirme becerisi hakkında bilgi edinmek, Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra bir sorunu araştırırken tek bir yönden mi yoksa birçok yönden mi araştırırsın? sorusu da eleştirel düşünme alt boyutlarından değerlendirme basamağı hakkında bilgi edinmek adına yöneltilmiştir.

Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra bir soru sorulduğunda herkesin anlayabileceğı bir şekilde cevaplar mısın? sorusu Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra önemli bir karar verileceğı zaman kararı başkasının vermesinin daha iyi olacağını düşünür müsün? sorusu Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra küçük bir sorunla karşılaştığında nasıl tepki verirsin? sorusu ve Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra senin hatalarını söyleyen kişilere olumsuz tepki verir misin? sorusu öğrencilerin eleştirel düşünme alt becerisi öz düzenleme hakkında bilgi edinmek adına yapılmıştır.

Robotik kodlama eğitimleri hakkında ne düşünüyorsun? Yapılan robotik kodlama uygulamalar ilgini çekti mi? Robotik kodlama eğitimlerini bir ders olarak programda olmasını ister miydin? soruları öğrencilerin eleştirel düşünme alt boyutlarından yorumlama becerileri hakkında bilgi edinmek adına yöneltilmiştir.

Aldığın kodlama eğitiminin ilerideki hayatına katkı sağlayacağını düşünüyor musun? Mühendislik temelli robotik kodlama uygulamalarının derslerinizde konuları anlamanıza yardımcı oldu mu? Robotik kodlama uygulamaları kapsamında etkinlik, uygulama, algoritma geliştirme gibi uygulamalar sonucunda derslerine karşı görüşlerinde nasıl bir değişim meydana geldi? Soruları eleştirel düşünme alt boyutlarından çıkarım becerilerine yönelik olarak yöneltilmiştir.

Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra önemli bir karar verileceğı zaman kararı başkasının vermesinin daha iyi olacağını düşünür müsün? Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra küçük bir sorunla karşılaştığında nasıl tepki verirsin? soruları eleştirel düşünmenin alt boyutlarından analiz ve açıklama becerilerine yönelik olarak yöneltilmiştir.

Aldığın kodlama eğitiminin ilerideki hayatına katkı sağlayacağını düşünüyor musun? Robotik kodlama eğitimlerinin meslek tercihinde etkisi olur mu? soruları öğrencilerin mesleki yönelimlerini desteklemek adına sorulmuştur.

4.3. Veri Analiz Teknikleri

Çalışma sonucunda elde edilen veriler SPSS veri sisteminde analiz edilir. Çalışma sonucunda elde edilen nicel veriler istatistiksel yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. Bu verilerin analizinde herhangi bir istatistiksel yöneme karar verebilmek için verilerin normal dağılım gösterip göstermediğinin belirlenmesi bakımından tüm ölçümlerin histogram grafiklerine ve çarpıklık katsayısına bakılarak Shapiro–Wilk (örneklem sayısı 30’ un altında olduğu için bu test dikkate alınmıştır) testi değerlerin normallik varsayımına uygunluğu kontrol edilmiştir ($p>0,05$; Can, 2016). Ortaya çıkan grafik ve değerler ölçümlerin normal dağılım gösterdiğini belirtmektedir. Örneklem grubu kendi içinde ön test ve son test sonuçlarında eleştirel düşünme düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık gözlenip gözlenmediğini belirlemek amacıyla da ilişkili örneklem t-testi (paired samples t-test) yapılmıştır.

Araştırmada nitel verilerinin analizinde araştırmanın amacına uygun şekilde betimsel ve içerik analizi kullanılmıştır. Betimsel analizin, araştırmacılar için çalışmak istedikleri farklı olgu ve olaylar hakkında özet bilgi elde edebilmeleri için sıklıkla başvurulan bir yöntem olduğu belirtilmiştir (Değirmenci ve Doğru, 2017).

Araştırmanın nitel verilerinin ayrıntılı incelenmesi açısından nitel analiz yöntemlerinden oldukça karşılaşılan bir yöntem olması sebebiyle içerik analizi ile yorumlanmıştır. Bu analiz yöntemi elde edilen bilgilerin toplanarak açıklanması için gereken ilintilere, olgulara, gizli gerçeklere ulaşmayı amaçlamaktadır. Bu yöntemde araştırmacı tarafından belirlenen kodlar açığa çıkarılarak ilgili kategoriler oluşturulmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Yapılan görüşme sonuçları kayıt altına alınarak bilgiler yazıya dönüştürülmüş ve içerik analizinin aşamalarına uygun olarak analiz edilmiştir.

İçerik analizinde elde edilen nitel veriler analize uygun olarak verilerin kodlanması, kategorilerin bulunması, kodların ve kategorilerin düzenlenmesi tanımlanması, bulguların yorumlanması olmak üzere toplamda dört basamakta analiz edilmiştir. Verilerin kodlanması aşamasında, araştırmacı bilgileri inceler ve anlamlı olan kısımları

kelime veya cümlelere ayırır. Daha sonra anlamlı bulunan kelime ve cümleler kodlama yapılır yani adlandırılır. Kategorilerin bulunması kısmında, ortaya çıkarılan kodlar bir araya getirilerek incelenir ve ortak yönlerine göre kategoriler oluşturulur. Kodların ve kategorilerin düzenlenmesi-tanımlanması aşamasında, ilk iki basamak düzenlenerek tamamlandıktan sonra oluşturulan verilerin araştırmacı tarafından okuyucuların anlayabileceği bir dille açıklanması, tanımlanması ve sunulması işlemi yapılır. Bulguların yorumlanması kısmında ise son olarak araştırmacı ortaya çıkan sonuçları yorumlar ve verilere anlam kazandırarak neden-sonuç ilişkileri kurarak gerekli açıklamaları yapar (Çakır, 2018).

Nitel ölçme araçları ve analizlerinin geçerliliğinin sağlanması amacıyla birtakım uygulama ve tedbirlere başvurulmuştur. Bu uygulamalar, Lincoln ve Guba (2000); Creswell ve Miller (2000); Maxwell (1992) tarafından yapılan çalışmalara dayanmaktadır. Bu çalışmalara göre geçerliliğin sağlanması amacıyla nitel ölçme araçlarının geçerliliğini sağlamada çalışma gruplarının sorulan sorulara samimi ve doğru cevaplar alabilmek adına öğrencilere çalışma hakkında bilgi verilip, verilerin nerede ve amaçla kullanılacağı anlatılarak gönüllülük esaslı mülakat yapılmıştır. Araştırmacının ise sorulara verilen cevapları yansız olarak aktarması için görüşmeler kayıt altına alınarak yazılı metinlere dönüştürülmüştür. Ayrıca bu kapsamda ölçme araçları, eğitim bilimleri alanında uzman kişiler tarafından incelenmiş olup görüş alınarak ölçme aracında yer alan sorulara son hali verilmiştir. Ayrıca Şencan (2005) geçerliliğin ölçme aracındaki soruların ölçülecek özellikleri ne ölçüde temsil ettiğini belirlemede kullanılan bir kavram olduğunu belirtmiştir. Bu doğrultuda bu araştırmanın ölçme araçlarının soruları ölçeceği geliştiren araştırmacıların alt boyutlarına uygun olarak hazırlanmıştır. Eleştirel düşünme ölçeği için; Demir (2006) tarafından geliştirilen alt boyutlara; mesleki tercih ölçeği için de Çiftçi (2018) tarafından geliştirilen alt boyutlara bağlı kalınarak görüşme soruları hazırlanmıştır. Dolayısıyla görüşme soruları alt boyutlara göre hazırlandığından soruların, ölçülmek istenen özellikleri alanında uzman 2 kişiye sorulmuştur. Nitel ölçme araçlarının güvenilirliğinin sağlanmasında yapılan içerik analizinde iki farklı araştırmacı tarafından birbirinden bağımsız olarak belirlenen kod ve kategoriler araştırmacının kendi kod ve kategorileriyle karşılaştırılmıştır. Görüş birliği, görüş ayrılığı sayıları belirlenerek araştırmanın güvenilirliği sağlanmıştır. Bunun için Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen (Güvenirlilik= Görüş birliği/ (Görüş birliği+ Görüş ayrılığı)) formüle bağlı olarak güvenirlilik katsayısı belirlenmiştir (Miles ve Huberman, 1994). Miles ve Huberman

modelinde içsel tutarlılık olarak adlandırılan ve kodlayıcılar arasındaki görüş birliği olarak kavramsallaştırılan bu benzerlik içsel tutarlılığı veren kodlama denetimine göre kodlayıcılar arası görüş birliğinin en az % 80 olması beklenmektedir (Miles ve Huberman, 1994; Patton, 2002). Bu araştırmada belirlenen görüşme soruları için belirlenen güvenilirlik katsayısı görüş birliği/ (görüş birliği + görüş ayrılığı) formülünde yerine yazıldığında $(87/ 97) \times 100 = \%89$ olarak bulunmuştur. Bu bulunan değerler kodlama yapan uzmanlar arasında uzlaşma olduğunu ortaya koymaktadır.

4.4. Deney Grubu, Uygulanan İşlem ve Süreç

Çalışmada, 26 ilkokul öğrencisinin Mühendislik Temelli Robotik Uygulamalarını İçeren STEM etkinliklerinin eleştirel düşünme düzeyleri ve mesleki tercihlerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmada yaptırılan uygulamalar belirlenirken etkinlikler ilkokul öğrencilerinin seviyesine uygun olacak şekilde uzmanlardan da yardım alarak belirlenmiştir. Gerekli bilgileri kazandırıp içselleştirebilmeleri açısından uygulamalarla bütünleştirilerek verilmiştir. Uygulanan etkinliklerin STEM eğitimi özelliklerinin kesinlikle tam anlamıyla barındırmasına dikkat edilmiştir.

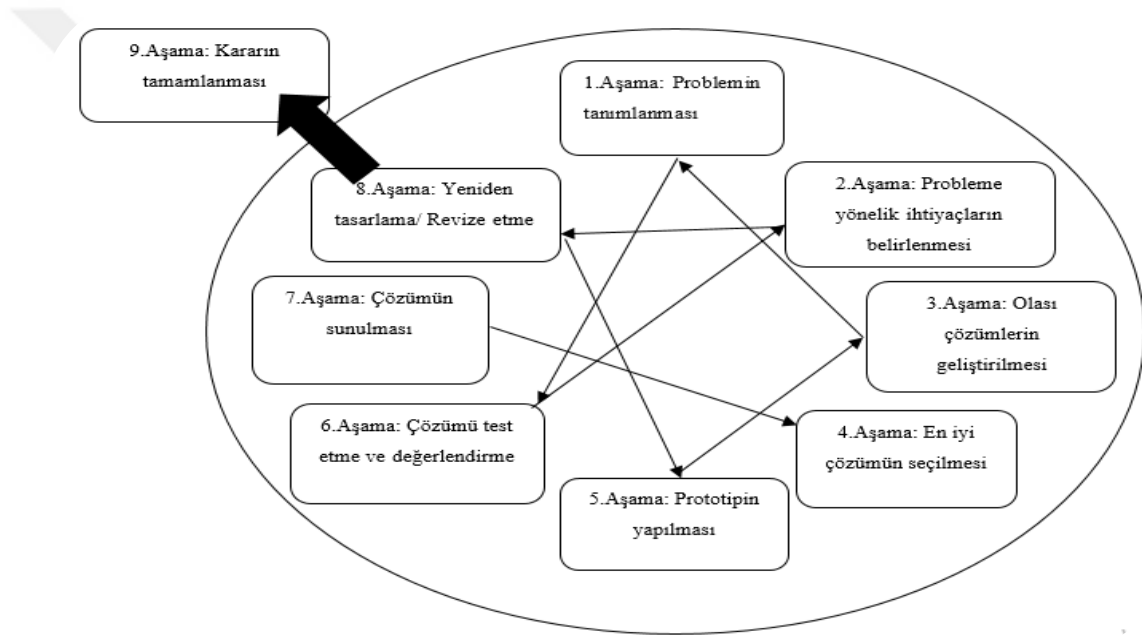
Etkinlikler robotik kodlama STEM setlerinden robota giriş setiyle 5 farklı robotik kodlama etkinliği yaptırılmıştır. Süreç boyunca uzman araştırmacılar tarafından STEM etkinlikleri (atlıkarınca, trafik lambası, bariyer kapı, çamaşır makinesi, otomatik kapı) uygulanmıştır. Etkinlikler araştırmacıların rehberliğinde yürütülmüştür.

Bu uygulama sürecinde öncelikle öğrencilere STEM eğitimi hakkında temel teorik bilgiler verilmiştir. Daha sonra her hafta önceden uzmanlar tarafından belirlenen etkinlikleri yapmaları için dört kişiyi geçmeyen gruplar oluşturulması istenilmiştir. Gruplar oluşturulduktan sonra haftanın belirlenen etkinliği ile ilgili nasıl yapacaklarına dair öncelikle kısa ve yeterli seviyede olacak şekilde bilgiler anlatılarak gerekli malzemeler tanıtılmıştır. Öğrencilerin etkinlik kurulumlarını yapmaları sağlanarak etkinliklerin bilgisayar ortamında çalıştırılması için öğrencilere kodlama eğitimi verilmiştir.

Mühendislik kavramı geçmiş yıllar boyunca insanların karşılaşılan probleme çözüm üretmesi olarak görülmüştür. Günümüzde matematiksel analiz ve bilimsel kavrayış gibi disiplinlere dayanan bir meslek olarak görülmektedir. Mühendisler çalışmalarında fen ve

matematik alanlarından faydalanırken fen ve matematik alanları da mühendislik ürünlerinden faydalanırlar. Mühendislikte tasarım, insan yararına bir alet veya bir makine parçası gibi küçük bir bileşen olabileceği gibi büyük ve kompleks bir sistemde olabilir. Mühendislikte tasarım süreci, mühendislik problemlerini çözmek için bir araç yapmak ya da özel bir amaç için en iyi yolu seçmek adına geliştirilen dinamik bir süreçtir. Mühendislik tasarım süreci araştırmalarda detaylı ele alınmasına göre 5 aşamadan 9 aşamaya kadar ele alınmaktadır (Çepni, 2017).

Hynes vd. (2011) tarafından detaylı bir şekilde mühendislik tasarım süreci Şekil 4.1' de yer almaktadır.



Şekil 4.1. Mühendislik tasarım süreci

Hynes vd. (2011) tarafından şema haline getirilen döngü, problemin tanımlanması aşaması ile başlayıp kararın tamamlanması ile son bulmaktadır. Şekilde, aşamalar arasında bulunan oklar aşamaların her birinde hangi aşamaya geri dönülebileceğini ifade etmektedir. Zira mühendislik tasarım süreci tek yönde ilerleyen bir döngü değildir. Örneğin, olası çözümlerin geliştirildiği üçüncü aşamada problemin tanımlanmasına geri dönülebilmektedir. 4. sınıf öğrencilerine mühendislik temelli robotik uygulamalarını içeren STEM eğitimi tasarım temelli STEM basamaklarına göre verilmiştir. Öğrencilerin mühendislik problemlerini çözme sürecine, tasarım sürecine aktif katılarak ve

yaratıcılıklarını kullanarak tasarım becerilerini kullanarak test edilebilir tasarımlar olmasına dikkat edilerek bir problem durumu sunumuyla başlanmıştır. Problem durumu, günlük hayatta karşılaşılabilecekleri, öğrencilerin yaşadıkları çevre koşulları dikkate alınarak ve öğrencileri araştırma yapmaya sorgulatmaya yönelten bir problem durumu içerisinde yöneltmiştir. Problem durumu öğrencilere sunulurken mühendislik tasarım sürecinin ilk aşaması olan problemin belirlenmesi sürecinde kriter ve sınırlılıklar öğrencilerin belirleyebileceği şekilde sunulmuştur. Bu bağlamda çalışmanın uygulama aşamasında Tasarım Temelli STEM Yaklaşımı'na yönelik etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Araştırma kapsamında atlıkarınca yapımına yönelik etkinlik “Fen, Mühendislik, Matematik ve Teknoloji Kazanımları” adı altında bu etkinliğe yönelik kazanımlar belirlenmiştir. Etkinliklerin uygulama basamağında öğrenciler uzman öğretmenler tarafından rahat çalışabilmeleri adına dörderli gruplar oluşturmaları istenmiş herhangi bir grupta denge dağılımında bir problem olduğunda dengeli dağılım gösterilmesi için tedbirler alınmıştır. 4. sınıf öğrencileriyle STEM etkinliklerini gerçekleştirirken uygulama basamaklarında Çepni (2017) tarafından yapılan çalışma göz önüne alınarak yapılmıştır. Dersin gidişatına uygun olarak teorik bilgiler verildikten sonra günlük hayatta karşılaşılabilecekleri bir sorunu ilişkilendirerek problem durumunu tanımlamaları beklenmektedir. Örneğin, sizden lunaparka çocuklar için bir atlıkarınca geliştirmeniz isteniyor. Bu probleme yönelik “Problem durumu belirleyiniz ve problem durumuna nasıl bir çözüm önerirdiniz” gibi yönergeler sunarak grup arkadaşlarınızla tartışıp, çözüm önerileri neler olabileceğine dair fikir üretmeleri sağlanır. Ardından uzman öğretmenler tarafından, öğrencilerin belirledikleri çözüm önerilerine uygun olacak ürünlerini tasarlamaları istenir. Bu aşamada problemin çözümüne yönelik tasarım oluşturmada öğrencilere gerekli malzemeler sağlanmıştır. Sonrasında verilen malzemelerle öğrencilerden ortak bir ürün oluşturmaları için zaman verilmiştir. Daha sonra oluşturulan ürünü test ederek oluşturulan ürünü program üzerinden kod yazarak çalıştırmaları sağlanır. Ayrıca öğrencilere verilen malzemelerin herhangi bir fiziksel tehlikeye yol açma ihtimalinin düşük olması ve grubun dikkatinin dağılmaması için dikkat edilmiştir. Etkinliklerin günlük hayattan seçilmesiyle de ilgi çekici olması gerektiği göz önünde bulundurulmuştur. Etkinlikler öğrencilerin grup halinde konuşarak, fikir alışverişinde bulunarak problemin çözüme ulaşması ve bu çözüm için en uygun ürünün tasarlanması basamaklarından oluşmaktadır. Bu aşamalar yaptırılan 5 etkinlik içinde uygulanmıştır. Uygulanan etkinliklerle ilgili 3 tanesine yönelik özet bilgiler aşağıda yer almaktadır.

Çamaşır makinesi etkinliği, trafik lambası etkinliği, atlıkarınca etkinliği: Bu etkinlikler de öğrenciler, verilen yönergeler doğrultusunda çamaşır makinesi, trafik lambası ve atlıkarınca ürünlerinin prototipini yapmışlardır. Her öğrencinin yapmış olduğu etkinlikte kurulumundan çalıştırılmasına kadar aktif rol almaları ve orijinal fikirler üretebilmeleri sağlanmıştır.



5. ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırmada mühendislik temelli robotik uygulamalarını içeren STEM eğitiminin eleştirel düşünme ve mesleki tercihlerine etkisi incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda nicel ve nitel olarak farklı ölçme araçları kullanılmış ve istatistiksel olarak analizleri yapılmış ve elde edilen bulgular her bir alt probleme göre yorumları yapılarak aşağıda yer verilmiştir.

5.1. Birinci Alt Problemle İlgili Bulgular

Birinci alt problemde Mühendislik Temelli Robotik Uygulamalarını İçeren STEM etkinliklerinin uygulandığı örneklem grubunun eleştirel düşünme düzeyleri yönünden ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla kullanılan eleştirel düşünme ölçeklerinden elde edilen verilere paired samples t-testi ve wilcoxon işaretli sıralar testi yapılmış ve elde edilen sonuçlar aşağıda Tablo 5. 1, Tablo 5. 2 ve Tablo 5. 3' de yer verilmiştir. Paired samples t-testinde aynı örneklem grubu üzerinde ön ve son test ortalamaları karşılaştırılmaktadır (Can, 2016). Parametrik istatistikler, dağılımın normalliği varsayımını gerekli kıldığından eğer araştırmacı dağılımın normalliği konusunda yeterli kanıtı sahip değilse, diğer bir ifadeyle dağılım çarpıksa parametrik olmayan istatistikler kullanılmalıdır (Büyüköztürk, 2006). Wilcoxon işaretli sıralar testinde Wilcoxon işaretli sıralar testi, az denekle yürütülen gruplar için araştırmalarda çoğunlukla kullanılır. Deneklerin fark puanlarının normal dağılım göstermediği durumlarda ilişkili t-testinin yerine kullanılan bu testte aynı denekler üzerinde iki farklı zamanda yapılan ölçümler sonucu elde edilen puanlar söz konusudur (Büyüköztürk, 2006). Çalışmada tek örneklem grubu üzerinde yapılan eğitimin eleştirel düşünmenin alt boyutları (açıklama, değerlendirme, öz düzenleme, yorumlama) olan bağımlı değişkenler üzerindeki ön ve son testler arasındaki farklara bakılmıştır. T testine bakılmadan önce eleştirel düşünme ölçeklerinden elde edilen verilerin normal dağılım gösterdiği gözlenmiş ve toplam puanların homojenliği sağladığı görülmüştür($p > 0,05$; Can, 2016). Eleştirel düşünmenin alt boyutları (analiz ve çıkarım) olan bağımlı değişkenler arasında ön test ve son testler arasındaki farklara bakılmıştır. Verilerin ilk olarak normallik analizlerine bakıldığında normal dağılım göstermediği görülmüştür($p < 0,05$); Can, 2016). Bunun üzerine verilerin analizinde parametrik olmayan wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır. Eleştirel düşünme alt boyutlarının

(açıklama, değerlendirme, öz düzenleme, yorumlama, analiz, çıkarım) toplamından elde edilen verilerin ilk olarak normallik analizine bakıldığında normal dağılım gösterdiği görülmüştür($p>0.05$). Daha sonra paired samples t-testi uygulanmıştır.

Tablo 5.1. Eleştirel düşünme ölçeğine ilişkin paired samples t-testi sonuçları

FAKTÖR	ÖLÇÜM	N	\bar{X}	S	Sd	t	P
AÇIKLAMA	Ön test	26	4,04	1,78	25	-1,31	0,201
	Son test	26	4,77	1,66			
DEĞERLENDİRME	Ön test	26	5,77	1,75	25	0,46	0,649
	Son test	26	5,54	1,66			
ÖZ DÜZENLEME	Ön test	26	16,42	3,14	25	-1,30	0,204
	Son test	26	17,50	2,58			
YORUMLAMA	Ön test	26	5,58	1,79	25	-1,67	0,108
	Son test	26	6,50	1,92			

$P>0.05$

Öğrencilerden elde edilen eleştirel düşünmenin alt boyutlarına ait ön ve son test puanları arasında yapılan paired samples t-test sonuçları Tablo 5. 1’de verilmiştir. Yapılan etkinliklerin öğrencilerde eleştirel düşünme düzeyleri üzerindeki etkisini tespit etmek ve ön test- son test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için paired samples t- testi yapılmıştır. Ölçeklerden elde edilen sonuçlara bakıldığında eleştirel düşünme- açıklama ölçeğinden elde edilen uygulama öncesi puan ortalaması ($\bar{X}_{\text{Öntest}} = 4,04$) ile uygulama sonrası puan ortalaması ($\bar{X}_{\text{Sontest}} = 4,77$) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir($t(25) = -1,31$, $p>0,05$; Can, 2016). Eleştirel düşünme- değerlendirme ölçeğinden elde edilen uygulama öncesi puan ortalaması ($\bar{X}_{\text{Öntest}} = 5,77$) ile uygulama sonrası puan ortalaması ($\bar{X}_{\text{Sontest}} = 5,54$) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir($t(25) = 0,46$, $p>0,05$; Can, 2016). Eleştirel düşünme- öz düzenleme ölçeğinden elde edilen uygulama öncesi puan ortalaması ($\bar{X}_{\text{Öntest}} = 16,42$) ile uygulama sonrası puan ortalaması ($\bar{X}_{\text{Sontest}} = 17,50$) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir($t(25) = -1,30$, $p>0,05$; Can, 2016). Eleştirel düşünme- yorumlama ölçeğinden elde edilen uygulama öncesi puan ortalaması ($\bar{X}_{\text{Öntest}} = 5,58$) ile uygulama sonrası puan ortalaması ($\bar{X}_{\text{Sontest}} = 6,50$) arasında anlamlı bir fark görülmemiştir($t(25) = -1,67$, $p>0,05$; Can, 2016).

Eleştirel düşünme ölçeğinde (açıklama, değerlendirme, öz düzenleme, yorumlama) elde edilen veriler analiz edildikten sonra eleştirel düşünme-açıklama, eleştirel düşünme-değerlendirme, eleştirel düşünme-öz düzenleme, eleştirel düşünme-yorumlama ölçeklerinden anlamlı bir fark elde edilmemiştir.

Tablo 5.2. Eleştirel düşünme analiz ve çıkarım ölçeğine ilişkin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

FAKTÖR	Ön test- Son test	N	Sıra Ortalamaları	Sıra Toplamı	Z	P
ANALİZ	Negatif sıra	5	9,30	46,50	-1,73*	0,083
	Pozitif sıra	13	9,58	124,50		
	Eşit	8				
ÇIKARIM	Negatif sıra	4	8,88	35,50	-2,82*	0,005
	Pozitif sıra	17	11,50	195,50		
	Eşit	5				

*Negatif Sıralar Temeline Dayalı

Tablo 5. 2' de analiz tablosunun sonuçları incelendiğinde çalışma grubunun uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanları arasında anlamlı bir fark görülmemiştir ($z=-1.73$, $p>.05$). Tablo 5.2' de Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi analiz sonuçları verilmiştir. Tablo 5. 2' de analiz tablosu incelendiğinde öğrencilerin mühendislik temelli robotik uygulamaları içeren STEM eğitimi uygulamalarından önce 5 öğrenci bağlam (negatif sıra) oluştururken uygulama sonunda bu öğrencilerin bağlamlar oluşturmadıkları tespit edilmiştir. 13 öğrenci (pozitif sıra) ise; uygulama öncesinde bağlamlar oluşturamazken uygulama sonunda bu öğrencilerin bağlamlar oluşturdukları görülmektedir. Ayrıca 8 öğrencide (eşit sıra) uygulama öncesi ve uygulama sonrasında eşit sayıda bağlam oluşturdukları görülmektedir. Bu sonuca bakıldığında mühendislik temelli robotik uygulamaları içeren STEM eğitimi verilen öğrencilerin eleştirel düşünme-analiz düzeyinde 13 öğrencide pozitif yönlü değişme olsa da sonucu anlamlı kılmaya yetmemiştir.

Tablo 5. 2' de çıkarım tablosunun sonuçları incelendiğinde çalışma grubunun uygulama öncesi ve uygulama sonrası puanları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z=-$

2.82, $p < .05$). Tablo 5. 2’ de Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi analiz sonuçları verilmiştir. Tablo 2’de çıkarım tablosu incelendiğinde öğrencilerin mühendislik temelli robotik uygulamaları içeren STEM eğitimi uygulamalarından önce 4 öğrenci bağlam (negatif sıra) oluştururken uygulama sonunda bu öğrencilerin bağlamlar oluşturmadıkları tespit edilmiştir. 17 öğrenci (pozitif sıra) ise; uygulama öncesinde bağlamlar oluşturamazken uygulama sonunda bu öğrencilerin bağlamlar oluşturdukları görülmektedir. Ayrıca 5 öğrencide (eşit sıra) uygulama öncesi ve uygulama sonrasında eşit sayıda bağlam oluşturdukları görülmektedir. Bu sonuca göre mühendislik temelli robotik uygulamaları içeren STEM eğitimi uygulamalarının öğrencilerin eleştirel düşünme-çıkartım düzeylerini yükselttiği görülmektedir.

Tablo 5.3. Eleştirel düşünme ölçeğinin toplam puanına ilişkin paired samples t-testi sonuçları

FAKTÖR	ÖLÇÜM	N	\bar{X}	S	Sd	t	P
TOPLAM	Ön test	26	40,23	5,19	25	-2,57	0,016
	Son test	26	44,26	4,57			

$P < 0.05$

Öğrencilerden elde edilen eleştirel düşünmenin alt boyutlarına ait ön ve son test puanları arasında yapılan paired samples t-test sonuçları Tablo 5. 3’de verilmiştir. Yapılan etkinliklerin öğrencilerde eleştirel düşünme düzeyleri üzerindeki etkisini tespit etmek ve ön test- son test puanları arasında anlamlı farklılık olup olmadığını belirlemek için paired samples t- testi yapılmıştır. Ölçeklerden elde edilen sonuçlara bakıldığında eleştirel düşünme ölçeğinin toplam puanının uygulama öncesi ortalaması ($\bar{X}_{\text{Öntest}} = 40,23$) uygulama sonrası puan ortalaması ($\bar{X}_{\text{Sontest}} = 44,46$) arasında anlamlı bir farklılık görülmüştür ($t(25) = -2,57$, $p < 0,05$; Can, 2016). Eleştirel düşünme ölçeğinin toplam puanına ilişkin elde edilen veriler analiz edildiğinde çalışma grubuna verilen Mühendislik temelli robotik uygulamalarını içeren STEM eğitiminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini arttırmada önemli bir değişme olduğu görülmüştür.

5.2. İkinci Alt Problemlerle İlgili Bulgular

Bu bölümde “Mühendislik temelli robotik uygulamalarını içeren STEM eğitiminin Meslek Tercihine Etkisi nasıldır?” alt problemine yönelik bulgulara yer verilmiştir. Elde

edilen bulgular STEM meslekleri ve STEM dışı meslekler olarak gruplanıp yüzde ve frekans değerlerine bakılmıştır.

Tablo 5.4. Meslek serbest çizim testi ön testi ve son testinde ifade edilen STEM meslekleri ve STEM dışı meslekler

	STEM Meslekleri			STEM Dışı Meslekler		
	Meslekler	Frekans (f)	Yüzde (%)	Meslekler	Frekans(f)	Yüzde(%)
ÖN TEST	Bilim İnsanı	1	34,62	Polis	5	65,38
	Mimar	1		Futbolcu	1	
	Astronot	1		Hafızlık	1	
	Doktor	6		Öğretmen	7	
				Güreş Hocası	1	
				Dolmuş Şoförü	1	
				Ressam	1	
SON TEST	Bilim İnsanı	1	Dolmuş Şoförü	1	50	
	Matematik Öğretmeni	1	Youtuber	1		
	Mimar	2	Öğretmen	2		
	Astronot	1	Asker	2		
	Doktor	8	Polis	3		
			Pilot	1		
			Tır şoförü	1		
			Galerici	1		
			Güreş Hocası	1		

Tablo 5. 4’de Meslek Serbest Çizim Testi ön test – son test verilerinde ifade edilen STEM meslekleri ve STEM dışı meslekler ve % f değerleri yer almaktadır. STEM etkinliklerinin uygulanmasından önce MSÇT’ de çok az öğrenci (%34,62) bilim insanı, mimar, astronot ve doktor gibi STEM mesleklerini tercih ederken, öğrencilerin çoğunluğu (%65,38) polis,

futbolcu, dolmuş şoförü gibi STEM dışı meslekleri tercih etmiştir. Ancak STEM etkinliklerinin uygulanmasından sonra MSÇT’ de öğrencilerin yarısı (%50) bilim insanı, matematik öğretmeni, mimar, astronot ve doktor gibi STEM mesleklerini tercih ederken, öğrencilerin diğer yarısı (%50) asker, polis, pilot, galerici gibi STEM dışı meslekleri tercih etmiştir. Tablo 5. 4’ e genel anlamda bakıldığında STEM etkinliklerinin uygulanmasından sonra ön test ve son test arasında öğrencilerin STEM mesleklerini tercih etme oranlarının arttığı görülmektedir.

5.3. Üçüncü Alt Probleme İlgili Bulgular

Üçüncü alt problemde, Mühendislik Temelli Robotik Uygulamalarını İçeren STEM etkinliklerinin uygulandığı örneklem grubunun bu eğitim ile ilgili görüşlerini almak ve bu eğitimin öğrencilerde bıraktığı etkileri gözlemleyebilmek amacıyla hazırlanan her bir sorunun nitel olarak içerik analizleri yapılmıştır. Ayrıca aşağıda her soru için yapılan içerik analizlerinin yorumlarına ve tablo olarak gösterilebilenlerinde tablolarıyla beraber yer verilmiştir.

Tablo 5.5. “Robotik Kodlama Eğitimleri hakkında ne düşünüyorsunuz? Neden?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

Kategori	Kod adı	Frekans(f)	Yüzde(%)
Duygu	Sevmek	4	16
	Eğlenceli	6	24
	Güzel	6	24
	Beğenmek	2	8
	Hoşuma gitti	1	4
Zihinsel	Bilgi	4	16
	Yararlı	2	8
Toplam		25	100(%)

Tablo 5. 5’de yapılan görüşmelerdeki “Robotik Kodlama Eğitimleri hakkında ne düşünüyorsunuz? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin cevaplarına yer verilmiştir. Cevaplar incelendiğinde duygu ve zihinsel olmak üzere 2 kategori oluştuğu gözlenmektedir. Duygu kategorisinde; sevmek (f=4), eğlenceli (f=6), güzel(f=6), beğenmek (f=2), hoşuma gitti(f=1) olmak üzere toplam 5 kod bulunmaktadır. Kodlar

içerisinde en fazla frekans eğlenceli (f=6) ve güzel (f=6) koduna aittir. Bu kısımda öğrenciler kodlama eğitimlerini çok sevdiğini, yaptıkları etkinliklerin güzel olduğunu, aldıkları eğitimi beğendiklerini, kodlama eğitimi sırasındaki etkinliklerin hoşuna gittiği ve robotik kodlama eğitimlerinin eğlenceli olduğunu belirtmişlerdir.

Zihinsel kategorisinde; bilgi(f=4) ve yararlı(f=2) olmak üzere 2 kod bulunmaktadır. Kodlar arasında en fazla frekans bilgi (f=4) koduna aittir. Öğrencilerin bu kodlarda robotik kodlama eğitiminin yararlı olduğu, bilgi verdiği, eğitim aldıklarını, kodlama yapmayı öğrendiklerini belirtmişlerdir.

“Robotik Kodlama Eğitimleri hakkında ne düşünüyorsunuz?” sorusuna ilişkin olarak öğrencilerin bazıları düşüncelerini aşağıda görüldüğü gibi ifade etmişlerdir.

Ö₁: “... Kodlama eğitiminin çok eğlenceli olduğunu düşünüyorum...”

Ö₂: “... Eğitim sırasında yaptığımız kodlama etkinlikleri çok güzeldi...”

Ö₃: “... Aldığımız kodlama eğitimlerini çok sevdim...”

Ö₄: “... Kodlama eğitimleri sayesinde kodlama yapmakla ilgili daha çok bilgi edindik...”

Ö₅: “... Kodlama yapmak hoşuma gidiyor...”

Ö₆: “... Kodlama eğitiminin bizim için yararlı olduğunu düşünüyorum...”

Tablo 5.6. “Aldığım kodlama eğitiminin ileride katkı sağlayacağını düşünüyor musun? Neden?” sorusuna ilişkin öğrenci görüşleri

Kategori	Kod adı	Frekans(f)	Yüzde(%)
Eğitim	Gelişim	5	33,33
İş	Meslek	8	53,33
	Kolaylaştırma	2	13,33
Toplam		15	99,99 (%)

Tablo 5. 6’da yapılan görüşmelerdeki “Aldığım kodlama eğitiminin ileride katkı sağlayacağını düşünüyor musun? Neden?” sorusuna ilişkin olarak öğrencilerin cevaplarına yer verilmiştir. Cevaplar incelendiğinde eğitim ve iş olmak üzere 2 kategori

oluştugu görülmektedir. Eğitim kategorisinde tek kod olarak gelişim (f=5) bulunmaktadır. Bu kod içeriğinde öğrenciler aldıkları robotik kodlama eğitimlerinin kendilerini geliştireceğini, derslerde zihinlerinin daha açık olabileceğini, büyüdüklerinde kendilerinin de yapabileceğini belirtmişlerdir.

İş kategorisinde; meslek (f=8) ve kolaylaştırma (f=2) olmak üzere iki kod olduğu görülmüştür. Oluşan kodlar arasında en fazla frekans meslek (f=8) koduna aittir. Öğrenciler meslek kodunda aldıkları kodlama eğitiminin ileride seçecekleri mesleklerde katkı sağlayacakları görüşünü belirtmişlerdir. Kolaylaştırma kodunda ise ileride robotik kodlama yaparken daha rahat yapmalarını ve daha rahat çalışmalarını sağlayacaklarını belirtmişlerdir.

“Aldığın kodlama eğitiminin ileride katkı sağlayacağını düşünüyor musun?” sorusuna ilişkin olarak öğrencilerin bazıları düşüncelerini aşağıda görüldüğü gibi ifade etmişlerdir.

Ö₁: “...Aldığım kodlama eğitimlerinin katkı sağlayacağını düşünüyorum. İleride kendimi geliştirmek istediğim için düşünüyorum...”

Ö₂: “...İleride katkı sağlayacağını düşünüyorum. Büyüdüğümde kendim yapabilirim...”

Ö₃: “...Kodlama eğitimlerinin katkı sağlayacağını düşünüyorum. Çünkü derslerde zihnim daha açık olabilir...”

Ö₄: “...Kodlama eğitiminin ileride katkı sağlayacağını düşünüyorum. İleride seçeceğim bir meslekte katkı sağlayacağını düşünüyorum...”

Ö₅: “...Aldığım kodlama eğitiminin katkı sağlayacağını düşünüyorum. Eğer bilgisayar öğretmeni olursam öğretilirim...”

Ö₆: “...Aldığımız kodlama eğitimleri düşünmemizi geliştireceği için ileride yaparken daha rahat yapmam için katkı sağlar...”

Ö₇: “...Meslek hayatında daha rahat çalışmamızda katkı sağlar...”

Tablo 5.7. “ Robotik kodlama eğitiminin arkadaşlarıyla ilişkilerinde katkısı oldu mu? Nasıl?” sorusuna ilişkin öğrencilerin görüşleri

Kategori	Kod adı	Frekans(f)	Yüzde(%)
İletişim	Sosyalleşme	3	20
	İletişim kurabilme	5	33,33
	İlişki düzelmesi	2	13,33
Sabit	Uyumlu	4	26,67
Diğer	İletişim güçlüğü	1	6,67
Toplam		15	100(%)

Tablo 5. 7’de yapılan görüşmelerdeki “ Robotik kodlama eğitiminin arkadaşlarıyla ilişkilerinde katkısı oldu mu? Nasıl?” sorusuna ilişkin öğrencilerin cevapları yer almaktadır. Cevaplar incelendiğinde iletişim, sabit ve diğer olmak üzere 3 kategori olduğu görülmüştür. İletişim kategorisinde; sosyalleşme (f=3), iletişim kurabilme (f=5), ilişki düzelmesi (f=2) olmak üzere toplam 3 kod bulunmaktadır. Kodlar içinde en fazla frekans iletişim kurabilme (f=5) koduna aittir. Bu kısımda öğrenciler arkadaşlarıyla daha iyi iletişim kurabildiklerini, arkadaşlarıyla daha da sosyalleşmeye başladıklarını, arkadaşlarıyla daha iyi eğlendiklerini, arkadaşlarıyla daha yakın olduklarını, arkadaşlarıyla arasındaki ilişkide düzelmeler olduğunu belirtmişlerdir.

Sabit kategorisinde; uyumlu (f=4) olmak üzere bir tane kod vardır. Öğrenciler bu kod da arkadaşlarıyla ilişkilerinde değişiklik olmadığını, kodlama eğitiminden önce de arkadaşlarıyla uyumlu olduklarını kodlama eğitiminden sonra da uyumlu olduklarını belirtmişlerdir.

Diğer kategorisinde; iletişim güçlüğü (f=1) olmak üzere bir tane kod vardır. Bu kod da arkadaşlarıyla iletişime geçerken zorluk çektiği görüşü bulunmaktadır.

“Robotik kodlama eğitiminin arkadaşlarıyla ilişkilerinde katkısı oldu mu?” sorusuna ilişkin olarak öğrencilerin bazıları düşüncelerini aşağıda görüldüğü gibi ifade etmişlerdir.

Ö₁: “...Arkadaşlarımla ilişkilerimde katkı sağladı. Onlarla daha iyi iletişim kuruyorum...”

Ö₂: “...Arkadaşlarımla daha da sosyalleşmeye başladım. Daha iyi iletişim kuruyorum...”

Ö₃: “...Etkinlikleri grup arkadaşlarımızla beraber yaptığımız için daha samimi olduk. Daha iyi iletişim kurduk...”

Ö₄: “...Arkadaşlarımla ilişkimde katkı sağladı. Arkadaşlarım önceden çok dalga geçiyordu şimdi azaldı...”

Ö₅: “...Arkadaşlarımla ilişkilerimde değişim olmadı. Önceden de arkadaşlarımla uyumluydum şimdi de uyumluyum...”

Ö₆: “...Arkadaşlarımla iletişime geçerken biraz zorlanıyorum. Bazen beni anlayışla karşılıyorlar bazen de karşılamıyorlar...”

Tablo 5.8. “Mühendislik temelli robotik kodlama uygulamalarının derslerinizdeki konuları anlamanıza yardımcı oldu mu? Nasıl?” sorusuna ilişkin öğrencilerin görüşleri

Kategori	Kod adı	Frekans(f)	Yüzde(%)
Gelişim	Kolay	6	50
	Aktarım	1	8,33
	Beceri	1	8,33
	Başarı	1	8,33
İlişkisizlik	Bağlantısız	3	25
Toplam		12	99,99(%)

Tablo 5. 8’de yapılan görüşmelerdeki “Mühendislik temelli robotik kodlama uygulamalarının derslerinizdeki konuları anlamanıza yardımcı oldu mu? Nasıl?” sorusuna ilişkin öğrencilerin cevaplarına yer verilmiştir. Cevaplar incelendiğinde gelişim ve ilişkisizlik olmak üzere 2 kategori olduğu gözlenmiştir. Gelişim kategorisinde; kolay (f=6), aktarım (f=1), beceri(f=1), başarı (f=1) olmak üzere toplam 4 kod bulunmaktadır. Kodlar içerisinde en yüksek frekans kolay (f=6) koduna aittir. Bu kısımda öğrenciler dersleri daha kolay anlamaya başladıklarını, öğrendiklerini diğer derslerde de

kullanabildiklerini, önceden yapamadıkları becerileri şimdi yaptıklarını ve dersleri daha iyi anlayıp başarılı olduklarını belirtmişlerdir.

İlişkisizlik kategorisinde; bağlantısız (f=3) olmak üzere 1 kod bulunmaktadır. Bu kod içerisinde öğrenciler derslerle arasında bağlantı kuramadıklarını, derslerde robotik kodlama eğitimi ile ilgili bir şeyler yapmadıklarını belirtmişlerdir.

“Mühendislik temelli robotik kodlama uygulamalarının derslerinizdeki konuları anlamanıza yardımcı oldu mu?” sorusuna ilişkin olarak öğrencilerin bazıları düşüncelerini aşağıda görüldüğü gibi ifade etmişlerdir.

Ö₁: “...Derslerdeki konuları anlamamda yardımcı oldu. Dersleri daha kolay anlamaya başladım...”

Ö₂: “...Derslerde kafa yordığımız bilgileri daha rahat anladım...”

Ö₃: “...Robotik kodlama eğitiminde öğrendiğim bilgileri diğer derslerde de kullanabildim...”

Ö₄: “...Önceden çizim yapmam gerektiği zaman yapamıyordum ama şimdi yapabiliyorum...”

Ö₅: “...Konuları anlamamda katkı sağlayacağını düşünmüyorum. Derslerle arasında ilişki kurmuyorum...”

Ö₆: “...Derslerimde katkı sağlayacağını düşünmüyorum. Derslerimde kodlama etkinlikleri ile ilgi bir şey yapmadık...”

Ö₇: “...Dersleri daha iyi anlayıp yüksek puanlar almamı sağladı...”

Tablo 5.9. “Robotik kodlama uygulamaları kapsamında etkinlik, uygulama, algoritma geliştirme gibi uygulamalar sonucunda derslerine karşı görüşlerinde nasıl bir değişim meydana geldi?” sorusuna ilişkin öğrencilerin görüşleri

Kategori	Kod adı	Frekans(f)	Yüzde(%)
İlgi	Artma	11	30,55
	Değişim olmadı	1	2,78
Motivasyon	Artma	12	33,33
	Değişim olmadı	0	0
Davranış	Artma	6	16,67
	Değişim olmadı	6	16,67
Toplam		36	100(%)

Tablo 5. 9’da yapılan görüşmelerdeki “Robotik kodlama uygulamaları kapsamında etkinlik, uygulama, algoritma geliştirme gibi uygulamalar sonucunda derslerine karşı görüşlerinde nasıl bir değişim meydana geldi?” sorusuna ilişkin öğrencilerin cevaplarına yer verilmiştir. Cevaplar incelendiğinde ilgi, motivasyon, davranış olmak üzere 3 kategori oluştuğu gözlenmektedir. İlgi kategorisi; artma (f=11) ve değişim olmadı (f=1) olmak üzere 2 kod bulunmaktadır. Kodlar içerisinde en fazla frekans artma (f=11) koduna aittir. Bu bölümde öğrenciler ilgilerinde artış olduğunu belirtmişlerdir.

Motivasyon kategorisi; artma (f=12), değişim olmadı (f=0) olmak üzere 2 koddan oluşmaktadır. Öğrencilerden değişim olmadı cevabını veren olmadı. Öğrenciler bu kısımda motivasyonlarında artış olduğunu belirtmişlerdir.

Davranış kategorisi; artma(f=6), değişim olmadı (f=6) olmak üzere 2 koddan oluşmaktadır. Öğrenciler bu kısımda hem davranışlarında artış olduğunu hem de davranışlarında değişim olmadığını belirtmişlerdir.

“Robotik kodlama uygulamaları kapsamında etkinlik, uygulama, algoritma geliştirme gibi uygulamalar sonucunda derslerine karşı görüşlerinde nasıl bir değişim meydana geldi?” sorusuna ilişkin olarak öğrencilerin bazıları düşüncelerini aşağıda görüldüğü gibi ifade etmişlerdir.

Ö₁: “...Derslere karşı ilgimde çok artış oldu. Derslere karşı motivasyonumda artış oldu. Derslere karşı davranışlarımda değişim olmadı...”

Ö₂: “...Derslere karşı ilgimde, motivasyonumda ve davranışlarımda artış oldu...”

Ö₃: “...Derslere karşı ilgimde değişim olmadı. Motivasyon ve davranışlarımda artış oldu...”

Ö₄: “...Derslere daha istekli geliyorum. İlgimde, motivasyonumda ve davranışlarımda artış oldu...”

Tablo 5.10. “Verilen robotik kodlama eğitimlerinde en çok hangi uygulamayı beğendin?” sorusuna yönelik öğrenci görüşleri

Kategori	Kod adı	Frekans(f)	Yüzde(%)
En çok beğenilen	Atlı Karınca	9	75
	Çamaşır Makinası	1	8,33
	Otomatik Kapı	2	16,67
Toplam		12	100(%)

Tablo 5. 10’da yapılan görüşmelerdeki “ Verilen robotik kodlama eğitimlerinde en çok hangi uygulamayı beğendin?” sorusuna ilişkin öğrencilerin cevaplarına yer verilmiştir. Cevaplar incelendiğinde En çok beğenilen kategorisinin oluştuğu gözlenmektedir. En çok beğenilen kategorisinde; atlıkarınca (f=9), çamaşır makinesi (f=1) ve otomatik kapı (f=2) olmak üzere toplam 3 kod bulunmaktadır. Kodlar içerisinde en fazla frekans atlıkarınca (f=9) koduna aittir. Bu bölümde öğrencilere robotik kodlama eğitimleri sırasında yaptırılan etkinliklerden atlıkarınca, otomatik kapı, çamaşır makinesi etkinliğini beğendiklerini belirtmişlerdir.

“Verilen robotik kodlama eğitimlerinde en çok hangi uygulamayı beğendin?” sorusuna ilişkin olarak öğrencilerin bazıları düşüncelerini aşağıda görüldüğü gibi ifade etmişlerdir.

Ö₁: “...Daha eğlenceli olduğu için en çok atlıkarınca uygulamasını beğendim...”

Ö₂: “...En çok atlıkarınca uygulamasını beğendim. Hareketli olan uygulamaları daha çok seviyorum...”

Ö₃: “...Daha hareketli olduğu için ilgimi daha çok atlıkarınca uygulaması çekti...”

Ö₄: “...En çok otomatik kapı uygulamasını beğendim...”

Ö₅: “...Uygulamalar arasında en çok çamaşır makinesini beğendim...”

Yapılan görüşmelerde “Mühendislik temelli robotik kodlama uygulamalarından beğendiğin ilk 3 tanesi sırasıyla hangileridir?” sorusuna ilişkin öğrencilerin düşünceleri alınmıştır. Cevaplar incelendiğinde birinci sırada yer verdikleri uygulama (x3) puan, ikinci sırada yer verdikleri uygulama (x2) puan ve üçüncü sırada yer verdikleri uygulama (x1) puan alacak şekilde verilen cevaplar puanlandırılmışlardır. Atlıkarınca uygulaması; birinci sırada (f=8), ikinci sırada (f=3) öğrenci tarafından tercih etmiş ama üçüncü sırada tercih edilmemiştir ve toplamda aldığı puan 30 olmuştur. Bariyer kapı uygulaması; birinci sırada tercih eden olmamış ama ikinci sırada (f=1), üçüncü sırada (f=3) öğrenci tarafından tercih edilmiştir ve aldığı toplam puan 5 olmuştur. Çamaşır makinesi uygulaması; birinci sırada tercih eden olmamış ama ikinci sırada (f=7), üçüncü sırada (f=5) öğrenci tarafından tercih edilmiştir ve aldığı toplam puan 19 olmuştur. Otomatik kapı uygulaması; birinci sırada (f=2), ikinci sırada (f=1), üçüncü sırada (f=3) öğrenci tarafından tercih edilmiştir ve aldığı toplam puan 11 olmuştur. Trafik lambası uygulaması; birinci sırada (f=2), ikinci sırada tercih eden olmamış ama üçüncü sırada (f=1) öğrenci tarafından tercih edilmiştir ve aldığı toplam puan 7 olmuştur. Uygulamalar aldıkları puanlara göre sıralandığında atlıkarınca(30p) ile birinci sırada, çamaşır makinesi (19p) ile ikinci sırada, otomatik kapı (11p) ile üçüncü sırada trafik lambası (7p) ile dördüncü sırada bariyer kapı (5p) ile beşinci sırada en çok beğenilenler diye sıralanmaktadır.

“Mühendislik temelli robotik kodlama uygulamalarından beğendiğin ilk 3 tanesi sırasıyla hangileridir?” sorusuna ilişkin olarak öğrencilerin bazıları düşüncelerini aşağıda görüldüğü gibi ifade etmişlerdir.

Ö₁: “...1- atlıkarınca, 2- otomatik kapı, 3- çamaşır makinesi...”

Ö₂: “...1- atlıkarınca, 2- çamaşır makinesi, 3- otomatik kapı...”

Ö₃: “...1- atlıkarınca, 2- çamaşır makinesi, 3- bariyer kapı...”

Ö4: “...1- trafik lambası, 2- çamaşır makinesi, 3- bariyer kapı...”

Ö5: “...1- sürgülü kapı, 2- atlıkarınca, 3- çamaşır makinesi...”

Tablo 5.11. “ Robotik kodlama eğitimlerini bir ders olarak programda olmasını ister miydin? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin görüşleri

Kategori	Kod adı	Frekans(f)	Yüzde(%)
İsterim	Güzel	3	13,64
	Eğlenceli	7	31,82
	Sevgi	2	9,09
	Yararlı	4	18,18
	İlgi artışı	5	22,73
İstemem	Diğer	1	4,54
Toplam		22	100(%)

Tablo 5. 11’de yapılan görüşmelerdeki “ Robotik kodlama eğitimlerini bir ders olarak programda olmasını ister miydin? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin cevaplarına yer verilmiştir. Cevaplar incelendiğinde isterim ve istemem olmak üzere 2 kategori oluştuğu gözlenmektedir. İsterim kategorisinde; güzel (f=3), eğlenceli (f=7), sevgi (f=2), yararlı (f=4), ilgi artışı (f=5) olmak üzere toplam 5 kod bulunmaktadır. Kodlar içerisinde en fazla frekans eğlenceli (f=7) koduna aittir. Bu bölümde öğrenciler ders programlarında kodlama dersini isteme nedenlerini robotik kodlamanın eğlenceli olduğunu, teknolojiye ve okula karşı ilgilerini arttırdığını, yararlı olduğunu, güzel ve sevdiklerini belirtmişlerdir.

İstemem kategorisinde; diğer (f=1) kodu yer almaktadır. Bu kod da kodlama dersi olmasını istememe nedeni olarak robotik kodlamayı ders gibi görülmediği düşüncesi belirtilmiştir.

“Robotik kodlama eğitimlerini bir ders olarak programda olmasını ister miydin?” sorusuna ilişkin olarak öğrencilerin bazıları düşüncelerini aşağıda görüldüğü gibi ifade etmişlerdir.

Ö1: “...Robotik kodlama eğitimleri eğlenceli oluyor. Okula karşı ilgim artıyor...”

Ö₂: “...Güzel ve eğlenceli olduğunu düşünüyorum. İleride bana yararlı olacağını düşünüyorum...”

Ö₃: “... Robotik kodlama dersleri sayesinde daha çok teknoloji ile ilgilenirim...”

Ö₄: “...Eğlenceli olduğu için bir de diğer derslerde de yararlı olacağı için robotik kodlama dersi olmasını isterim ...”

Ö₅: “...Robotik kodlama eğitimleri çok eğlenceli ama ders gibi değil...”

Tablo 5.12. “Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra bir soru sorulduğunda herkesin anlayabileceği bir şekilde cevaplar mısın? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin görüşleri

Kategori	Kod adı	Frekans(f)	Yüzde(%)
Evet	Seviyeye uygun	9	75
	İletişim	1	8,33
Hayır	Utanma	1	8,33
	Zorlanma	1	8,33
Toplam		12	99,99(%)

Tablo 5. 12’de yapılan görüşmelerdeki “Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra bir soru sorulduğunda herkesin anlayabileceği bir şekilde cevaplar mısın? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin cevaplarına yer verilmiştir. Cevaplar incelendiğinde evet ve hayır olmak üzere 2 kategori oluştuğu gözlenmektedir. Evet kategorisinde; seviyeye uygun (f=9) ve iletişim (f=1) kodları bulunmaktadır. Kodlar içerisinde en fazla frekans seviyeye uygun (f=9) koduna aittir. Bu bölümde öğrenciler bir soru sorulduğunda herkesin anlayabileceği seviyede anlatabileceklerini ve onlarla iyi iletişim kurabildiklerini belirtmişlerdir.

Hayır kategorisinde; utanma (f=1) ve zorlanma (f=1) olmak üzere 2 kod bulunmaktadır. Öğrenciler bu kodlarda utandıklarını ve anlatmakta zorlanacakları görüşlerini belirtmişlerdir.

“Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra bir soru sorulduğunda herkesin anlayabileceği bir şekilde cevaplar mısınız?” sorusuna ilişkin olarak öğrencilerin bazıları düşüncelerini aşağıda görüldüğü gibi ifade etmişlerdir.

Ö₁: “...Evet, iyi iletişim kurabildiğim için onların anlayabileceği şekilde anlatırım...”

Ö₂: “...Evet, daha basit onların anlayabileceği şekilde anlatırım...”

Ö₃: “...Evet çünkü cevabını bildiğim şeyleri basit şekilde anlatabilirim...”

Ö₄: “...Evet, onlara göstererek anlatırım...”

Ö₅: “...Hayır, anlatamam çünkü utanırım...”

Ö₆: “...Hayır, onların anlayabileceği şekilde anlatamam çünkü anlatmakta zorlanırım...”

Tablo 5.13. “Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra önemli bir karar verileceği zaman kararı başkasının vermesinin daha iyi olacağını düşünür müsün? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin görüşleri

Kod adı	Frekans (f)	Yüzde (%)
Anlayış	1	6,67
Deneyim	1	6,67
Fikir alış-verişi	5	33,33
Kişisel	4	26,67
Saygı duyma	3	20
Yanılabılme	1	6,67
Toplam	15	100,01(%)

Tablo 5. 13’de yapılan görüşmelerdeki “Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra önemli bir karar verileceği zaman kararı başkasının vermesinin daha iyi olacağını düşünür müsün? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin cevaplarına yer verilmiştir. Cevaplar incelendiğinde anlayış(f=1), deneyim (f=1), fikir alış-verişi (f=5), kişisel (f=4), saygı duyma (f=3), yanılabılme (f=1) olmak üzere toplam 6 koddan oluşmaktadır. Kodlar içerisinde frekans fikir alış-verişi (f=5) koduna aittir. Bu kısımda öğrenciler herkesin düşüncesini almak istemesi, başkalarının düşüncelerini önemsemesi,

kendi kararlarına önem vermeleri, bireylerin yanılacaklarını düşünmeleri, daha önceki deneyimlerinden yola çıkarak açıklama yapmaları gibi düşüncelerini belirtmişlerdir.

“Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra önemli bir karar verileceği zaman kararı başkasının vermesinin daha iyi olacağını düşünür müsün?” sorusuna ilişkin olarak öğrencilerin bazıları düşüncelerini aşağıda görüldüğü gibi ifade etmişlerdir.

Ö₁: “... Başkalarının da karar vermesi gerektiğini düşündüğüm için kararı başkasının vermesi gerektiğini düşünürüm...”

Ö₂: “...Herkesin fikrini almak isterim. Onlarında fikirlerini söylemesini isterim. Bu yüzden ortak bir karar verilmesini isterim...”

Ö₃: “...En doğru kararı kendim veririm. Bundan dolayı kararı ben vermek isterim...”

Ö₄: “...Kararı başkasının vermesini isterim. Çünkü benim ilgim olmayabilir. Başkalarının da fikrini almak isterim...”

Ö₅: “...Başkasının karar vermesini isterim. Çünkü kendim yanılabilirim...”

Ö₆: “...Herkesin fikrini alırım ama son kararı ben vermek isterim çünkü daha önceden de böyle bir durum olduğunda herkesin fikrini aldım ama benim dediğim doğru çıkmıştı...”

Tablo 5.14. “Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra küçük bir sorunla karşılaştığında nasıl tepki verirsin? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin görüşleri

Kategori	Kod adı	Frekans(f)	Yüzde(%)
Çözüm	Çözüm üretememe	4	30,77
	Çözüm bulma	4	30,77
Duygu	Suçlanma	1	7,69
	Üzülme	1	7,69
Diğer	Danışma	2	15,38
	Sinirlenme	1	7,69
Toplam		13	99,99(%)

Tablo 5. 14’de yapılan görüşmelerdeki “Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra küçük bir sorunla karşılaştığında nasıl tepki verirsin? Neden?”

sorusuna ilişkin öğrencilerin cevaplarına yer verilmiştir. Cevaplar incelendiğinde çözüm, duygu, diğer olmak üzere 3 kategoriden oluştuğu gözlenmektedir. Çözüm kategorisinde; çözüm üretememe (f=4), çözüm bulma (f=4) olmak üzere 2 kod bulunmaktadır. Bu kısımda öğrenciler çözüm üretemeyecekleri düşüncelerini ve çözüm bulabilecekleri düşüncelerini belirtmişlerdir.

Duygu kategorisinde; suçlanma (f=1) ve üzülmeye (f=1) olmak üzere 2 kod bulunmaktadır. Bu bölümde öğrenciler sorunu çözemediklerinde üzüldüklerini ve başkalarının soruna sebep olmasam da benden bilecekler diye suçlanacaklarını belirtmişlerdir.

Diğer kategorisinde; danışma (f=2), sinirlenme (f=1) olmak üzere 2 kod bulunmaktadır. Bu kısımda öğrenciler çözüm bulamadıklarında başkalarından yardım isteyeceklerini belirtmişlerdir. Soruna sebep olan kişi inkâr edip başka cevap verdikleri için sinirlendiklerini belirtmişlerdir.

“Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra küçük bir sorunla karşılaştığında nasıl tepki verirsin?” sorusuna ilişkin olarak öğrencilerin bazıları düşüncelerini aşağıda görüldüğü gibi ifade etmişlerdir.

Ö₁: “...Telaşlanıyorum. Çözüm bulamayacağımı düşünüyorum...”

Ö₂: “...Tepki vermiyorum. İlk olarak çözüm yolları ararım...”

Ö₃: “...Çok zor bir sorun olmadığını ve başarabileceğime inandığım için tepki vermem...”

Ö₄: “...Sorunu ben yapmasam da benim yaptığımı düşünecekler diye telaşlanırım...”

Ö₅: “...Soruna sebep olan kişi farklı bir cevap verdiği zaman sinirlenirim...”

Ö₆: “...Sorun ile karşılaştığım zaman arkadaşlarımla beraber çözmeye çalışırım...”

Tablo 5.15. “Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra senin hatalarını söyleyen kişilere olumsuz tepki verir misin? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin görüşleri

Kategori	Kod adı	Frekans(f)	Yüzde(%)
Olumlu tepki	Hata tespit	1	6,67
	Teşekkür	1	6,67
	Anlaşma	1	6,67
	Farkındalık	2	13,33
	Telafi	1	6,66
Olumsuz tepki	Utanma	2	13,33
	Üzülme	1	6,67
	Sinirlenme	6	40
Toplam		15	100,01(%)

Tablo 5. 15’de yapılan görüşmelerdeki “Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra senin hatalarını söyleyen kişilere olumsuz tepki verir misin? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin cevaplarına yer verilmiştir. Cevaplar incelendiğinde olumlu tepki ve olumsuz tepki olmak üzere 2 kategoriden oluştuğu gözlenmektedir. Olumlu tepki kategorisinde; hata tespit (f=1), teşekkür (f=1), anlaşma (f=1), farkındalık (f=2), telafi (f=1) olmak üzere toplam 5 koddan oluşmaktadır. Bu kısımda öğrenciler hatalarını tespit etmeye çalıştıkları, hatalarını söyledikleri için teşekkür ettikleri ve telafi etmeye çalıştıkları, herkesin hataları olduğunun farkında oldukları, hatalarını söyleyen kişi ile konuşup anlaşım görüşlerini ifade etmişlerdir.

Olumsuz tepki kategorisinde; utanma (f=2), üzülme (f=1), sinirlenme (f=6) olmak üzere 3 kod oluştuğu görülmektedir. Kodlar içerisinde en fazla frekans sinirlenme (f=6) koduna aittir. Bu bölümde öğrenciler hataları söylediklerinde utandıkları, üzüldükleri, sinirlendikleri görüşlerini belirtmişlerdir.

“Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra senin hatalarını söyleyen kişilere olumsuz tepki verir misin?” sorusuna ilişkin olarak öğrencilerin bazıları düşüncelerini aşağıda görüldüğü gibi ifade etmişlerdir.

Ö1: “... Olumsuz tepki vermem. Nerde hata yaptığımı bulmaya çalışırım...”

Ö₂: “...Olumlu tepki veririm. Sinirlenmem. Onunda hataları olduğunu bilirim ...”

Ö₃: “...Olumlu tepki veririm. O kişiye hatalarımı söylediği için teşekkür ederim. Hatamı telafi ederim...”

Ö₄: “...Olumsuz tepki veririm. Diğer arkadaşlarımla yanında söylediği için sinirlenirim...”

Ö₅: “...Sinirlenirim. Hatalarımı yüzüme söylemelerinin sebebinin beni kötülemek için olduğunu düşünürüm...”

Ö₆: “... Üzülürüm. Kızarıyorum. Başka bir ortamda söyleyebilirdi. Herkesin içinde utanırdım...”

Tablo 5.16. “Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra bir sorunu araştırırken tek bir yönden mi yoksa birçok yönden mi araştırırsın? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin görüşleri

Kategori	Kod adı	Frekans(f)	Yüzde(%)
Bilişsel	Bilgi	1	7,69
	Başarı	1	7,69
	Doğruyu bulma	3	23,08
	Çözüm bulma	4	30,77
	Pratik	2	15,38
Duygu	Yararlı	1	7,69
	Karmaşık	1	7,69
Toplam		13	99,99(%)

Tablo 5. 16’da yapılan görüşmelerdeki “Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra bir sorunu araştırırken tek bir yönden mi yoksa birçok yönden mi araştırırsın? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin cevaplarına yer verilmiştir. Cevaplar incelendiğinde bilişsel ve duygu olmak üzere 2 kategori oluştuğu görülmüştür. Bilişsel kategorisinde; bilgi (f=1), başarı (f=1), doğruyu bulma (f=3), çözüm bulma (f=4), pratik (f=2) olmak üzere toplamda 5 koddan oluşmaktadır. Kodlar içerisinde en büyük frekans çözüm bulma (f=4) koduna aittir. Bu bölümde bilgi edinebilmek, başarılı olmak, doğru cevaba ulaşabilmek, çözüm üretebilmek için birçok yönden araştırma yapılması

gerektiğini, pratik bir şekilde sonuca ulaşabilmek için ise birçok yönlü araştırma yapılması gerektiği görüşünün yanı sıra tek bir yönden araştırma yapılması gerektiği görüşü de belirtilmiştir.

Duygu kategorisinde; yararlı (f=1) ve karmaşık (f=1) olmak üzere 2 kod bulunmaktadır. Bu kısımda öğrenciler araştırma yaparken birçok yönden araştırmanın yararlı olacağını düşündükleri gibi birçok yönlü araştırma yapmanın tek yönlü araştırmaya göre daha karışık olduğu görüşlerini belirtmişlerdir.

“Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra bir sorunu araştırırken tek bir yönden mi yoksa birçok yönden mi araştırırsın?” sorusuna ilişkin olarak öğrencilerin bazıları düşüncelerini aşağıda görüldüğü gibi ifade etmişlerdir.

Ö₁: “...Daha çok bilgi edinmek için birçok yönden araştırırım...”

Ö₂: “...En iyi çözümü bulmak için birçok yönden araştırırım...”

Ö₃: “...Başarılı olabilmek için birçok yönden araştırırım...”

Ö₄: “...Tek bir yönde çözüm olmaz bu yüzden birçok yönden araştırırım...”

Ö₅: “...Biraz yönden araştırmanın daha yararlı olacağını düşünüyorum...”

Ö₆: “...Biraz yönden araştırmam uzun sürerdi. Daha pratik olduğu için tek yönden araştırırım...”

Ö₇: “...Tek yönden araştırırım. Birçok yönden araştırırsam kafam çok karışır. Daha karmaşık duruma sokarım...”

Tablo 5.17. “Robotik kodlama eğitimlerinin meslek tercihinde etkisi olur mu? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin görüşleri

Kategori	Kod adı	Frekans(f)	Yüzde(%)
Evet	Teknoloji	1	8,33
	İlgi	1	8,33
	Eğitim verme	1	8,33
	Değişim	4	33,33
Hayır	Zor	1	8,33
	Değişim istememe	4	33,33
Toplam		12	99,98(%)

Tablo 5. 17’de yapılan görüşmelerdeki “Robotik kodlama eğitimlerinin meslek tercihinde etkisi olur mu? Neden?” sorusuna ilişkin öğrencilerin cevaplarına yer verilmiştir. Cevaplar incelendiğinde evet ve hayır olmak üzere 2 kategori olduğu gözlenmektedir. Evet kategorisinde; teknoloji (f=1), ilgi (f=1), eğitim verme (f=1), değişim (f=4) olmak üzere 4 kod bulunmaktadır. Kodlar içinde bakıldığında frekansı en büyük olan değişim (f=4) kodudur. Bu kısımda öğrenciler teknoloji ile ilgi meslekler istediklerini, kodlama eğitimi vermek istediklerini, mesleğini yaparken kodlamayla da ilgileneceklerini, kodlama yapan şirketlerde çalışmak için değiştirebilirim gibi görüşlerini belirtmişlerdir.

Hayır kategorisinde; zor (f=1), değişim istememe (f=4) olmak üzere 2 kodu bulunduğu gözlenmektedir. Burada kodlara bakıldığında frekansı en büyük olan değişim istememe (f=4) koduna aittir. Bu bölümde kodlamanın zor olduğunu ve meslek seçimlerinde değişiklik istemediklerini belirtmişlerdir.

“Robotik kodlama eğitimlerinin meslek tercihinde etkisi olur mu?” sorusuna ilişkin olarak öğrencilerin bazıları düşüncelerini aşağıda görüldüğü gibi ifade etmişlerdir.

Ö₁: “...Evet, teknoloji ile ilgili meslekler seçmek isterim...”

Ö₂: “...Evet, mesleğimi yaparken robotik kodlamayla da ilgileneceğim...”

Ö₃: “...Mesleğimi kodlama yapan şirketlerde çalışmak için değiştirebilirim...”

Ö₄: “...Hayır, kodlama ile ilgili meslek istemiyorum...”

Ö₅: “...İlerideki mesleğimi değiştirmek istemiyorum. İstedğim mesleği sevdiğim için...”

Ö₆: “...Zor olduğu için meslek seçimimle ilgili değişiklik yapmayı düşünmem...”

Öğrencilere “Mühendislik temelli robotik kodlama uygulamaları ilgini çekti mi?” sorusuna ilişkin öğrencilerin cevapları alınmıştır. Öğrencilerin ilgimi çekti (f=12) cevabını verdikleri gözlenmiştir. Bu kısımda öğrenciler aldıkları mühendislik temelli robotik kodlama uygulamalarının ilgilerini çektiğini belirtmişlerdir.

“Mühendislik temelli robotik kodlama uygulamaları ilgini çekti mi?” sorusuna ilişkin olarak öğrencilerin bazıları düşüncelerini aşağıda görüldüğü gibi ifade etmişlerdir.

Ö₁: “...Aldığım robotik kodlama uygulamaları ilgimi çekti...”

Ö₂: “... Mühendislik temelli robotik kodlama uygulamaları çok ilgimi çekti. Çok beğendim...”

Ö₃: “...Robotik kodlama etkinlikleri ilgimi çekti. Hareket edeceklerini tahmin etmemiştim ...”

6. SONUÇ ve TARTIŞMA

Mühendislik temelli robotik uygulamalarını içeren STEM eğitiminin eleştirel düşünme becerilerine etkisini araştırmak amacıyla elde edilen nicel verilerin analizleri incelendiğinde mühendislik temelli robotik uygulamalarının eleştirel düşünme becerileri ölçeğinin tamamında anlamlı bir farklılık oluşturduğu belirlenmiştir. Bu sonuçtan yola çıkılarak gerçekleştirilen araştırma kapsamında uygulanan mühendislik temelli uygulamaları içeren STEM etkinliklerinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etki ettiği ya da eleştirel düşünebilme özellikleri açısından anlamlı ölçüde katkı sağladığı yorumu yapılabilir. Yapılan araştırmalarda STEM eğitiminin temel hedeflerinden birinin öğrencilerin 21.yüzyıl becerilerinden biri olan eleştirel düşünme becerilerine katkı sağladığı araştırma sonuçları bu genel bilgi ile paralellik göstermektedir. STEM eğitimi ve eleştirel düşünme becerileri arasında olumlu bir bağlantı olduğu birçok araştırmada öneri olarak belirtilse de daha genellenebilir sonuçlar elde edebilmek için bununla ilgili yapılan deneysel çalışmalara bakılmalıdır. Alan yazında yapılmış çalışmalara bakıldığında bu araştırmadan elde edilen verileri destekler nitelikte sonuçlar elde edilmiştir. Bu araştırmalardan biri olan Acar (2018) FeTeMM uygulamalarının, öğrencilerin eleştirel düşünme becerisi gelişimi üzerine olumlu etkisi olduğunu ifade etmiştir. Çelik (2019) yapmış olduğu araştırmada eleştirel düşünme becerileri ölçeğinden elde edilen verilerin sonuçlarına göre öğrencilerin deney sonrası algılarında artış görülmüş olup robotik kodlama öğretiminin eleştirel düşünebilme üzerinde geniş seviyede ve olumlu yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Eleştirel düşünme ölçeğinin alt boyutlarından yorumlama ölçeğinin nicel analiz sonuçlarına bakıldığında öğrencilerde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir. Yorumlama ölçeğindeki aritmetik ortalamalarına bakıldığında öğrencilerde anlamlı bir fark sonucu çıkmasa bile yorumlama düzeyinde orta düzeyde artış olduğu görülmektedir. Yorumlama beceri alanıyla ilgili yapılmış çalışmalardan çıkan sonuca bakıldığında 4. sınıf öğrencilerinin yorumlama beceri alanında orta düzeyde beceriye sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır (Demir, 2006; Kıran, 2019). Korkmaz ve Yeşil (2009) yapmış olduğu çalışmada ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretim kademelerinin son sınıflarındaki öğrencilerin eleştirel düşünme eğilim ve düzeylerinin genel olarak orta düzeyde olduğu sonucuna ulaşmıştır. Literatürden elde edilen sonuçlar yapılan çalışmadan elde edilen sonuçları genel olarak destekler niteliktedir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilere robotik kodlama eğitimleri hakkında ne düşündükleri, mühendislik temelli robotik kodlama uygulamalarının ilgilerini çekip çekmediğini, robotik kodlama eğitimlerini bir ders olarak programda olmasını isteyip istemediklerine yönelik öğrencilerin eleştirel düşünme yorumlama alt boyutlarına yönelik düşüncelerini alabilmek adına sorular yöneltilmiştir. Öğrencilerden robotik kodlama eğitimleri hakkında kodlama eğitimlerini çok sevdiğini, yaptıkları etkinliklerin güzel olduğunu, aldıkları eğitimi beğendiklerini, kodlama eğitimi sırasındaki etkinliklerin hoşuna gittiği ve robotik kodlama eğitimlerinin eğlenceli olduğunu belirtmişlerdir. Damar vd. (2017) yaptıkları çalışmada öğrencilerin, etkinliklerden çok mutlu oldukları belirtmişlerdir. Özçelik ve Akgündüz (2018) yaptıkları çalışmalarında öğrencilerin yaptıkları etkinliğe karşı tutumları sormuş ve öğrenciler de genel olarak yapılan etkinliklerin büyük oranda eğlenceli bulunduğunu belirtmişlerdir. Yıldız Durak vd. (2018) yapmış oldukları çalışmada öğrencilerden elde ettikleri görüşme sonucunda programlama kavramlarının öğrenilmesini sağlayan ve zorlayıcı ama eğlenceli bir süreç olarak gördükleri anlaşılmaktadır. Öğrencilere mühendislik temelli robotik kodlama uygulamaları ilgini çekip çekmediğine dair görüşlerinde öğrenciler cevap olarak aldıkları mühendislik temelli robotik kodlama uygulamalarının ilgilerini çektiğini belirtmişlerdir. Kasalak (2017) yapmış olduğu çalışma sonucunda öğrencilerin yapılan etkinliği büyük bir oranla ilgi çekici buldukları görülmektedir. Etkinliklerin somut işlem dönemindeki öğrencilerin ilgisini çekecek biçimde işitme, görme, dokunma gibi birden çok duyu organına hitap edecek şekilde somut çalışmalar içermesi öğrencilerin etkinlikleri isteyerek yapmalarındaki önemli bir etken olduğu düşünülebilir ifadesine yer almaktadır. Karakaya vd. (2019) araştırmaları sonucunda öğrenciler; karşılaşılan problemlere yönelik çözüm üretilmesi, konuların kalıcılığının sağlanması ve öğrenilen bilgilerin uygulamaya koyulması vb. nedenlerden dolayı STEM çalışmalarının derslere katkı sağladığını ifade etmişlerdir. Robotik kodlama eğitimlerini bir ders olarak programda olmasını isteyip istemediklerine dair görüşlerinde öğrenciler ders programlarında kodlama dersini isteme nedenlerini robotik kodlamanın eğlenceli olduğunu, teknolojiye ve okula karşı ilgilerini arttırdığını, yararlı olduğunu, güzel ve sevdiğini belirtmişlerdir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda elde edilen verilerden öğrencilerin robotik kodlama dersinin olması gerektiği gibi görüş birliği oluşmuştur. Zengin (2016) öğrencilerin çoğunluğunun robotik projeleri yaptıktan sonra dersine olan ilgisinin arttığı ve robotiğin diğer derslerde uygulanması önerisinde bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Koç Şenol (2012) çalışmasında

geliştirilen robot uygulamalarının veri toplamada kolaylık sağladığını, ilgilerini çektiğini, robotiğin diğer sınıf ve derslerde de kullanılmasını dilediklerini belirtmişlerdir. Damar vd. (2017) yapmış olduğu çalışmada öğrencilerle görüşmesinden elde ettiği bulgularda öğrenciler robotik kodlamanın ders olarak okutulması görüşünü belirtmişlerdir. Çalışmada öğrencilerden elde edilen görüşlere ve literatür de yapılmış çalışmalardan elde edilen sonuçlara bakıldığında öğrencilerin eleştirel düşünme yorumlama becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşılır.

Eleştirel düşünme ölçeğinin alt boyutlarından çıkarım ölçeğinin nicel analiz sonuçlarına bakıldığında öğrencilerde anlamlı bir farklılık oluşturduğu görülmektedir. Çıkarım ölçeğinden elde edilen sonuçlara bakıldığında mühendislik temelli robotik uygulamaları içeren STEM eğitimi uygulamalarının öğrencilerin çıkarım düzeylerini yükselttiği görülmektedir. Karabacak (2011) eleştirel düşünme becerisinin altı alt boyutunun ölçüldüğü çalışmada tüm becerilerinin ortalamasının yüksek olduğu sonucunu elde etmiştir. Kıran (2019) çalışmasında çıkarım alt boyutuna yönelik elde ettiği sonuçlarda 4. Sınıf öğrencilerinin orta düzeyde beceriye sahip olduklarına ulaşmıştır. Demir (2006) yapmış olduğu araştırma da eleştirel düşünmenin çıkarım alt boyutuna yönelik yapmış olduğu çalışmada yüksek düzeyde beceriye sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Literatürden elde edilen sonuçlar yapılan çalışmadan elde edilen sonuçları genel olarak destekler niteliktedir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilere aldıkları kodlama eğitiminin ilerideki hayatlarında katkı sağlayıp sağlamayacağı, mühendislik temelli robotik kodlama uygulamalarının derslerindeki konuları anlamalarına yardımcı olup olmadığına ve robotik kodlama uygulamaları kapsamında etkinlik, uygulama, algoritma geliştirme gibi uygulamalar sonucunda derslere karşı görüşlerinde bir değişiklik meydana gelip gelmediğine dair öğrencilerin eleştirel düşünme çıkarım alt boyutları hakkında bilgi edinebilmek için görüşleri alınmıştır. Aldığın kodlama eğitiminin ilerideki hayatlarında katkı sağlayıp sağlamayacağına dair görüşlerinde aldıkları robotik kodlama eğitimlerinin kendilerini geliştireceğini, derslerde zihinlerinin daha açık olabileceğini, büyüdüklerinde kendilerinin de yapabileceğini belirtmişlerdir. Öğrenciler aldıkları kodlama eğitiminin ileride seçecekleri mesleklerde katkı sağlayacakları görüşünü belirtmişlerdir. İleride robotik kodlama yaparken daha rahat yapmalarını ve daha rahat çalışmalarını sağlayacaklarını belirtmişlerdir. Ceylan vd. (2018) yapmış oldukları çalışmada

öğrencilerden elde ettiği görüşlerde öğrenciler, STEM eğitiminin kendilerinin problem çözme becerilerini, üst düzey düşünme becerilerini ve yaratıcılık becerilerini geliştirdiğinin de farkında olduklarını belirtmişlerdir. Mühendislik temelli robotik kodlama uygulamalarının derslerdeki konuları anlamada yardımcı olup olmadığı ve robotik kodlama uygulamaları kapsamında etkinlik, uygulama, algoritma geliştirme gibi uygulamalar sonucunda derslerine karşı görüşlerinde nasıl bir değişikliğin olduğuna dair görüşlerinde cevap olarak dersleri daha kolay anlamaya başladıklarını, öğrendiklerini diğer derslerde de kullanabildiklerini, önceden yapamadıkları becerileri şimdi yaptıklarını ve dersleri daha iyi anlayıp başarılı olduklarını belirtmişlerdir ve öğrenciler motivasyonlarında artış olduğunu belirtmişlerdir. Görüşme yapılan öğrencilerin yarısı davranışlarında olumlu bir değişim olduğunu söylerken diğer yarısı da davranışlarında değişim olmadığını belirtmişlerdir. Göksoy ve Yılmaz (2018) yaptıkları çalışmada öğrencilerin hepsi robotik ve kodlama derslerinin farklı düşünmelerine, çözüm yolları üretebilmelerine, zekâlarının gelişmesine fayda sağladığı görüşünü belirtmişlerdir. Ayrıca öğrencilerden bazıları robotik ve kodlama derslerinde edindikleri birikimlerin, diğer dersleri anlamalarına da fayda sağladığı düşüncelerini ifade etmiştir. STEM eğitimi, öğrencilerin karşılaşılan problemlere disiplinler arası perspektiften yaklaşmasını amaçlamaktadır (Şahin vd., 2014). Yıldırım ve Selvi (2018) ise yaptıkları çalışma sonucunda STEM uygulamalarının derslerin öğretimini kolaylaştırdığı, öğrenilen bilgilerin günlük hayatla bağlantı kurulmasına fırsat verdiği ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmada literatürde yapılmış çalışmalardan ve öğrencilerden elde edilen görüşler ve sonuçlara bakıldığında öğrencilerin eleştirel düşünme çıkarım becerilerinin geliştiği sonucu elde edilmiştir.

Eleştirel düşünme ölçeğinin alt boyutlarından değerlendirme ölçeğinin nicel analiz sonuçlarına bakıldığında öğrencilerde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı sonucu görülmektedir. Değerlendirme ölçeğinden elde edilen sonuçlara bakıldığında mühendislik temelli robotik uygulamaları içeren STEM eğitimi uygulamalarının öğrencilerin değerlendirme düzeylerin de değişim oluşturmadığı görülmektedir. Demir (2006) yapmış olduğu çalışmada değerlendirme ölçeğinden elde ettiği sonuçlarda yüksek düzeyde beceri geliştirildiği sonucuna ulaşmıştır. Karabacak (2011) yapmış olduğu çalışmada eleştirel düşünmenin tüm alt becerilerinin yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Kıran (2019) 4. Sınıflar ile yapmış olduğu çalışmada değerlendirme düzeyinde yüksek beceriye sahip oldukları sonucuna ulaşmıştır. Literatürdeki çalışmalara bakıldığında

yapılmış olan çalışmayla değerlendirme düzeyinde benzer sonuçlara ulaşılmamıştır. Yapılan çalışmayla alan yazındaki çalışmalar arasındaki farklılığın öğrencilerin sınıf ortamındaki dikkat dağınıklığına, soruları algılayamamasına veya öğrencilerin gün içerisinde yaşadıkları sorunlardan kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin robotik kodlama eğitiminin arkadaşlarıyla ilişkilerinde katkısı olup olmadığı, robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra bir sorunu araştırırken tek bir yönden mi yoksa birçok yönden mi araştırma yaptıklarına dair öğrencilere eleştirel düşünme değerlendirme alt boyutu hakkında bilgi edinebilmek amacıyla yöneltilmiştir. Robotik kodlama eğitiminin arkadaşlarıyla ilişkilerinde katkısı olup olmadığına dair öğrenci görüşlerinde arkadaşlarıyla daha iyi iletişim kurabildiklerini, sosyalleşmeye başladıklarını, birlikte eğlendiklerini, daha yakın olduklarını, arkadaşlarıyla arasındaki ilişkide düzelmeler olduğunu belirtmişlerdir. Karakaya vd. (2019) yaptıkları çalışmada öğrenci görüşlerine bakıldığında iş kolaylığı, birbirine destek, birlikte hareket etme ve birlikte vakit geçirme gibi sebeplerden dolayı STEM etkinliklerinde ekip çalışması yapılmasının önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra bir sorunu araştırırken tek bir yönden mi yoksa birçok yönden mi araştırma yaptıklarına dair öğrencilerden cevap olarak bilgi edinebilmek, başarılı olmak, doğru cevaba ulaşabilmek, çözüm üretebilmek için birçok yönden araştırma yapılması gerektiğini, en güvenilir sonuca ulaşabilmek için ise birçok yönlü araştırma yapılması gerektiği görüşünün yanı sıra tek bir yönden araştırma yapılması gerektiği görüşü de belirtilmiş ve birçok yönden araştırmanın yararlı olacağını düşündükleri gibi birçok yönlü araştırma yapmanın tek yönlü araştırmaya göre daha karışık olduğu görüşlerini de belirtmişlerdir. Bu ifadelere bakıldığında öğrenciler araştırma yaparken tek bir yönden araştırma yapmak yerine çok yönlü araştırma yapmayı daha fazla tercih etmişlerdir. Bodur (2010) eleştirel düşünme becerilerini ön plana alan öğretim şeklinin bilişsel alanın bilgi ile kavrama düzeyindeki davranışlarını kazandırmada, geleneksel anlayıştan daha etkili olduğu fikrini desteklemektedir. Çalışmada nicel verilerden elde edilen sonuçlar anlamlı bir farklılık oluşturmamışken öğrencilerden elde edilen görüşlerde ve literatürde yapılmış çalışmalardan elde edilen sonuçlara bakıldığında öğrencilerin eleştirel düşünme değerlendirme becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Eleştirel düşünme ölçeğinin alt boyutlarından öz düzenleme ölçeğinin nicel analiz sonuçlarına bakıldığında öğrencilerde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir. Öz düzenleme ölçeğinde ön test ve son test aritmetik ortalamalarına bakıldığında öğrencilerde anlamlı bir fark sonucu çıkmasa bile öz düzenleme düzeyinde artış olduğu görülmektedir. Eleştirel düşünmenin alt boyutu olan öz düzenleme ölçeğinden elde edilen sonuçlara bakıldığında yüksek düzeyde öz düzenleme becerisine sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır (Demir, 2006; Usta, 2019; Karabacak, 2011). Kıran (2019) 4. Sınıflarla yapmış olduğu çalışmada öz düzenleme beceri alanında orta düzeyde beceriye sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilere robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra bir soru sorulduğunda herkesin anlayabileceği bir şekilde cevaplar verip veremeyeceğine yönelik, robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra önemli bir karar verileceği zaman kararı başkasının vermesinin daha iyi olacağını düşünüp düşünmediklerine, robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra küçük bir sorunla karşılaştıklarındaki tepkilerinin neler olduğuna ve robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra hatalarını söyleyen kişilere olumsuz tepki verip vermeyeceklerine dair öğrencilerin eleştirel düşünme öz düzenleme alt boyutu hakkında bilgi edinebilmek amacıyla görüşleri alınmıştır. Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra bir soru sorulduğunda herkesin anlayabileceği bir şekilde cevaplar veremeyeceklerine dair görüşlerinde öğrenciler bir soru sorulduğunda herkesin anlayabileceği seviyede anlatabileceklerini ve onlarla iyi iletişim kurabildiklerini belirtmişlerdir. Akgündüz ve Akpınar (2018) yaptıkları çalışmada okul öncesi eğitiminde STEM uygulamalarının öğrencilerin fen ve matematik kazanımları ile eleştirel düşünme, yaratıcılık, iletişim kurma ve işbirliği yapma gibi 21. Yüzyıl becerileri elde etmesini sağladığı sonucunu belirlenmiştir. Yıldırım ve Selvi (2018) ise yaptıkları çalışmada STEM uygulamalarının iletişim, yaratıcılık, işbirliği vb. becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı sonucunu ifade etmişlerdir. Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra önemli bir karar verileceği zaman kararı başkasının vermesinin daha iyi olacağını düşünüp düşünmediklerine yönelik öğrencilerden edinilen görüşmelerde herkesin düşüncesini almak istemesi, başkalarının düşüncelerini önemsemesi, kendi kararlarına önem vermeleri, bireylerin yanılacaklarını düşünmeleri, daha önceki deneyimlerinden yola çıkarak açıklama yapmaları gibi düşüncelerini belirtmişlerdir. Bu ifadelerden fikir alış verişi yaparak herkesin düşüncesini

almak istemelerini belirtmeleri (f=5) en fazla tercih edilmiştir. Bu ifade de başkalarının düşüncelerine önem verildiğini göstermektedir. Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra küçük bir sorunla karşılaştığında tepkilerinin ne olduğuna yönelik öğrenciler çözüm üretemeyecekleri düşüncelerini ve çözüm bulabilecekleri düşüncelerini, sorunu çözemediklerinde üzüldüklerini ve başkalarının soruna sebep olmasam da benden bilecekler diye suçlanacaklarını, çözüm bulamadıklarında başkalarından yardım isteyeceklerini belirtmiş, soruna sebep olan kişiler inkâr edip başka cevap verdikleri için sinirlendiklerini belirtmişlerdir. Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra hatalarını söyleyen kişilere tepkilerinin neler olduğuna dair öğrencilerin görüşlerinde hatalarını tespit etmeye çalıştıkları, hatalarını söyledikleri için teşekkür ettikleri ve telafî etmeye çalıştıkları, herkesin hataları olduğunun farkında oldukları, hatalarını söyleyen kişi ile konuşup anlaşım görüşlerini belirtirken öğrenciler hataları söylediklerinde utandıkları, üzüldükleri, sinirlendikleri görüşlerini belirtmişlerdir. Çalışmada öğrencilerden elde edilen görüşlerde ve literatürde yapılmış çalışmalardan elde edilen sonuçlara bakıldığında öğrencilerin eleştirel düşünme öz düzenleme becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşılır.

Eleştirel düşünme ölçeğinin alt boyutlarından açıklama ve analiz ölçeğinin nicel analiz sonuçlarına bakıldığında öğrencilerde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görülmektedir. Açıklama ve analiz ölçeğinin ön test ve son test aritmetik ortalamalarına bakıldığında öğrencilerde anlamlı bir fark sonucu çıkmasa bile açıklama ve analiz düzeylerinde artış olduğu görülmektedir. Karabacak (2011) eleştirel düşünme becerisinin altı alt boyutunun ölçüldüğü çalışmasında tüm becerilerinin ortalamasının yüksek olduğu sonucunu varmıştır. Demir (2006) yapmış olduğu araştırma da eleştirel düşünmenin açıklama ve analiz alt boyutuna yönelik yapmış olduğu çalışmada analiz boyutunda yüksek düzeyde beceriye açıklama düzeyinde orta düzeyde beceriye sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Literatürden elde edilen sonuçlar yapılan çalışmadan elde edilen sonuçları genel olarak destekler niteliktedir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde öğrencilerin robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra önemli bir karar verileceği zaman kararı başkasının vermesinin daha iyi olup olmayacağına, robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra küçük bir sorunla karşılaştığındaki tepkilerine etkilerine yönelik öğrencilerin eleştirel düşünme analiz ve açıklama alt boyutu hakkında bilgi edinebilmek amacıyla görüşleri

alınmıştır. Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra önemli bir karar verileceği zaman kararı başkasının vermesinin daha iyi olup olmayacağına yönelik öğrencilerin görüşlerinde herkesin düşüncesini almak istemesi, başkalarının düşüncelerini önemsemesi, kendi kararlarına önem vermeleri, bireylerin yanılabilirliklerini düşünmeleri, daha önceki deneyimlerinden yola çıkarak açıklama yapmaları gibi düşüncelerini belirtmişlerdir. Bu ifadelerden fikir alış verişini yaparak herkesin düşüncesini almak istemelerini belirtmeleri (f=5) en fazla tercih edilmiştir. Bu ifade de başkalarının düşüncelerine önem verildiğini göstermektedir. Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra küçük bir sorunla karşılaştığındaki tepkilerine yönelik öğrencilerden çözüm üretemeyecekleri düşüncelerini ve çözüm bulabilecekleri düşüncelerini, sorunu çözemediklerinde üzüldüklerini ve başkalarının soruna sebep olmasam da benden bilecekler diye suçlanacaklarını, çözüm bulamadıklarında başkalarından yardım isteyeceklerini belirmiş, soruna sebep olan kişi inkâr edip başka cevap verdiği için sinirlendiklerini belirtmişlerdir. Çalışmada öğrencilerden elde edilen görüşlerde ve literatürde yapılmış çalışmalardan elde edilen sonuçlara bakıldığında öğrencilerin eleştirel düşünmenin alt boyutları olan analiz ve açıklama becerilerinin geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Elde edilen tüm sonuçlara bakıldığında, Hashem (2016)'in ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmanın sonuçlarıyla örtüşmektedir. Acar (2018) FeTeMM uygulamalarının, öğrencilerin eleştirel düşünme becerisi gelişimi üzerine olumlu etkisi olduğu ifade etmiştir. Bodur (2010) eleştirel düşünme becerilerini temel alarak eğitim gören grubun eleştirel düşünme becerilerini kullanmaya karşı tutumlarının olumlu olduğu görülmüştür. Çelik (2019) yapmış olduğu çalışmada ön test ve son test eleştirel düşünme becerileri ölçeği sonuçlarına göre öğrencilerin deney sonrası algıları öncesine göre artmıştır. Robotik kodlama öğretiminin eleştirel düşünme üzerinde geniş boyutta ve olumlu yönde etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yapılan çalışmanın eleştirel düşünme boyutuna genel olarak bakıldığında literatürde yapılan çalışmalarda karşılaştırıldığında benzerlikler göstermekte olup olumlu yönde değişim oluşturduğu sonucuna ulaşılabilmektedir.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde robotik kodlama eğitimlerinde en çok hangi uygulamayı beğendiklerine, mühendislik temelli robotik kodlama uygulamalarından beğendikleri ilk 3 tanesini sıralamalarına yönelik öğrenci görüşleri alınmıştır. Verilen robotik kodlama eğitimlerinde en çok beğendikleri uygulamaya öğrenciler atılırınca,

çamaşır makinesi ve otomatik kapı cevaplarını vermişlerdir. Uygulamalar içerisinde en fazla frekans atlıkarınca uygulamasına ait olduğu sonucu çıkmıştır. Bu bölümde öğrencilere robotik kodlama eğitimleri sırasında yaptırılan etkinliklerden atlıkarınca, otomatik kapı, çamaşır makinesi gibi etkinliğini beğenmeleri günlük hayatta karşılaştıkları ürünler olmaları sonucuna ulaşılabilir. Mühendislik temelli robotik kodlama uygulamalarından beğendikleri ilk 3 tanesini sıralamalarına yönelik öğrencilerle yapılan görüşmelere bakıldığında uygulamaların aldıkları puanlara göre sıralandığında 1. sırada atlıkarınca, 2. sırada çamaşır makinesi, 3. sırada otomatik kapı, 4. sırada trafik lambası, 5. sırada bariyer kapı en çok beğenilenler diye sıralanmaktadır. Bu verilerden elde edilen sonuçlara bakıldığında hareketli uygulamaların ve ışıklı uygulamaların daha fazla dikkat çektiği ve beğenildiği sonucuna ulaşılabilir.

Çalışmanın bu kısmında mühendislik temelli robotik uygulamalarını içeren STEM eğitiminin meslek tercihinin etkisini araştırmak amacıyla nitel analiz yöntemi kullanılmıştır. Mesleki Serbest Çizim Testinden (MSÇT) elde edilen bulgular ışığında daha önce yapılmış diğer çalışmalarla tartışılmasına ve tartışılmasıyla elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

STEM alanındaki meslekler, küresel rekabet, ekonomik büyüme, inavasyon ve yaşam kalitesinin artmasını sağlayabilecek yeni neslin tercih edeceği, beğeneceği meslekler olabileceği ifade edilmektedir(Langdon, vd., 2011). STEM alt yapısındaki bir eğitim ve öğretimle, iş gücü potansiyeli arttırılarak ülke ekonomisine destek sağlanmak hedeflenmektedir. Bu doğrultuda öğrencilerin mesleki tercihlerinde STEM meslekleri doğrultusunda değişim olması oldukça önemlidir. Günümüzde tercih edilen meslekler teknolojinin gelişimi ile değişiklikler göstermektedir. STEM eğitimiyle amaç sadece derslerde öğrencilerin başarılı olmasını sağlamak değil ülke ekonomisine katkı sağlayan ve ülkeler arası yarışta geri kalmamak amaçlanmaktadır(Aydın vd., 2017). Öğrencilerin bilim, matematik, teknoloji ve mühendislik arasındaki ilişkiyi kurmalarına, dersler arası etkileşimi anlamalarına, yorumlamalarına, değerlendirmelerine ve öğrendiklerini hayata geçirecek hale getirerek dünya görüşü geliştirmelerine olanak sağlamaktır. Ülkenin teknoloji geliştirme ve bilimsel araştırma kapasitesini, diğer ülkelerle rekabet gücünü arttırmak ve sosyal ekonomik kalkınmasını gerçekleştirmek adına öğrencilerin mühendislik ve fen etkinliklerini deneyimlemelerine önem verilmektedir(MEB, 2018).

Polat ve Bardak (2019) da yaptıkları çalışmada erken çocukluk döneminde STEM yaklaşımlarına yönelik bir araştırma yapmışlardır. Çalışmaya göre 2000’li yıllardan itibaren geliştirilen STEM yaklaşımı ile ilgili çalışmalar daha çok ortaöğretim ve yükseköğretim kademesinde uygulanmakta olup ilköğretim ve okul öncesi eğitim ile ilgili araştırmalar henüz yeterli düzeye ulaşılmamıştır. Tüm eğitim-öğretim kademelerinin temelini oluşturan okul öncesi eğitimde STEM programları konusundaki farkındalık ve uygulamalar anahtar rolündedir. Okul öncesi eğitimde uygulanan sağlıklı STEM eğitim programları, kendinden sonraki kademeleri besleme konusunda son derece önemli görülmektedir.

Çalışmanın mühendislik temelli robotik uygulamalarını içeren STEM eğitiminin meslek tercihine etkilerine yönelik öğrencilerle Mesleki Serbest Çizim Testi uygulanmıştır. Mesleki Serbest Çizim Testinden (MSÇT) elde edilen bulguların tartışılmasıyla elde edilen sonuçlar incelendiğinde STEM etkinliklerinin uygulanmasından önce MSÇT’ de çok az öğrenci (%34,62) bilim insanı, mimar, astronot ve doktor gibi STEM mesleklerini tercih ederken, öğrencilerin çoğunluğu (%65,38) polis, futbolcu, dolmuş şoförü gibi STEM dışı meslekleri tercih etmektedir. Ancak STEM etkinliklerinin uygulanmasından sonra MSÇT’ de öğrencilerin yarısı (%50) bilim insanı, matematik öğretmeni, mimar, astronot ve doktor gibi STEM mesleklerini tercih ederken, öğrencilerin diğer yarısı (%50) asker, polis, pilot, galerici gibi STEM dışı meslekleri tercih etmektedir. Yapılan bu çalışmada ön testten ve son testten elde edilen bulgular yorumlandığında, uygulanan STEM etkinliklerin öğrencilerin gelecekte STEM mesleklerini tercih etmelerinde anlamlı derecede artış olduğu görülmektedir. Uygulama sonucunda elde edilen bulgularda; STEM yaklaşımına dayalı geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin gelecekteki tercih edecekleri mesleklerinde STEM mesleklerine yönelmeleri doğrultusunda anlamlı bir değişme olduğu görülmektedir (Tablo 5.4.).

Elde edilen bulgular ışığında literatürde yapılmış çalışmalar incelendiğinde; yapılmış olan çalışmayla alakalı ilköğretim grubunda az çalışma yapıldığı görülmektedir. Yapılan çalışmalarda STEM etkinlikleri sonrasında öğrencilerin bu alana karşı ilgilerinde artış olduğu görülmektedir. Yavuz (2019) da çalışmasında ilköğretim 4. Sınıf öğrencilerine uyguladığı çalışmada STEM mesleklerine yönelik yaptığı testlerde STEM mesleklerine ilginin arttığı sonucuna ulaşmıştır. Şahin vd. (2014) de uyguladığı çalışmasında 4. ve 12. Sınıf arasındaki öğrencilerin yapılan STEM etkinliklerinden sonra STEM mesleklerine

karşı ilgilerinde artış olduğu sonucu gözlenmiştir. Benzer araştırmalarda Karakaya vd. (2018); Azkın (2019); Balçın vd. (2018); Gökbayrak ve Karışan (2017); Çiftçi (2018) ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmalarda STEM içerikli etkinliklerin öğrencilerin STEM mesleklerine ilgilerini arttırdığı ayrıca öğrenciler ile yapılan görüşmelerde gelecekte kariyer tercihlerinde STEM mesleklerini tercih etmek istedikleri ortaya çıkmıştır. Çiftçi(2018) tarafından yapılan çalışma da ortaokulda öğrenim gören 7. sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada STEM etkinliklerinin öğrencilerin gelecekte STEM mesleklerini tercih etmelerinde anlamlı artış olduğunu belirterek yapılan çalışmanın sonucunu destekler ifadeler yer verilmiştir. Balçın (2018) yapmış olduğu FeTeMM alanlarındaki mesleklere yönelik ilgilerle ilgili araştırmasında ortaokul öğrencilerinin FeTeMM alanlarındaki mesleklere yönelik ayrıca FeTeMM alt boyutlarındaki fen, teknoloji, matematik, mühendislik mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinin olumlu(pozitif) düzeyde olduğu sonucu görülmektedir. Gökbayrak ve Karışan (2017) yapmış olduğu çalışmada 6. sınıf öğrencilerinin gelecekte kariyer tercihi olarak FeTeMM ile ilgili alanları seçmek istediği sonucuna ulaşılmıştır. Ürünibrahimoğlu(2019) da yapmış olduğu çalışmada ortaokul öğrencilerinin FeTeMM mesleklerine yönelik ilgi düzeylerinde fen, teknoloji ve matematik boyutlarında anlamlı fark olduğu sonucu çıkmıştır. STEM mesleklerine yönelik Gülhan ve Şahin (2018) yapmış olduğu çalışmada ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin STEM alanlarındaki kariyer tercihlerine cinsiyet değişkenine bakılarak bir çalışma yapılmıştır. Çalışmada öğrencilerin matematik ve fen alanındaki meslekleri istedikleri teknoloji alanıyla ilgili meslekleri daha çok erkek öğrencilerin istediği mühendislik alanıyla ilgi meslekleri hem erkek hem kız öğrencilerin istemedikleri sonucu görülmektedir. Azgın ve Şenler (2019) yaptıkları çalışmada ilkökul 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin STEM kariyer ilgilerine cinsiyet değişkeni açısından bakıldığında öğrencilerin STEM kariyer ilgileri arasındaki ilişkiye bakıldığında erkek öğrenciler lehine bir farklılaşma olduğu görülmektedir. Literatürdeki çalışmalarla yapılmış olan çalışmaya bakıldığında STEM eğitiminin öğrencilerin mesleki tercihlerini etkilediği görüşünü destekler nitelikte sonuçlara ulaşılmaktadır.

Öğrencilerle mesleki tercihlerine ilişkin yapılan görüşmede, robotik kodlama eğitimlerinin meslek tercihinde etkisi olup olmadığına, aldıkları kodlama eğitiminin ileride katkı sağlayacağını düşünüp düşünmediklerine yönelik öğrencilerin görüşlerine başvurulmuştur. Öğrencilerle mesleki tercihlerine ilişkin yapılan görüşmede, robotik kodlama eğitimlerinin meslek tercihinde etkisi yönelik öğrencilerin ifadelerinde büyük

bir çoğunluk teknoloji ile ilgi meslekler istediklerini, kodlama eğitimi vermek istediklerini, mesleğini yaparken kodlamayla da ilgileneceklerini, kodlama yapan şirketlerde çalışmak için değiştirebilirim gibi görüşlerini ifade ettiler. Karakaya vd. (2019) yaptıkları çalışmada öğrencilerin; hayalindeki mesleğe uygun olması, öğrendiklerini aktarma imkânı sağlaması ve dünya ihtiyaçlarına çözümler içermesi gibi sebeplerden dolayı STEM etkinliklerinin gelecekte yapmak istedikleri meslek tercihlerini etkilediğini ifade ettikleri görülmüştür. Özçelik ve Akgündüz(2018) yaptıkları çalışma sonucunda öğrencilerin, STEM dışı alanlarda meslek seçimi eğiliminin azaldığı, STEM alanlarına yönelik meslek eğilimlerinin eğitim sonrasında artış gösterdiği görülmektedir. Yıldırım ve Selvi (2018) yaptıkları çalışmada meslek seçimi konusunda olumlu etki yaptığı sonucuna ulaşılmıştır. STEM eğitimi hakkında incelen çalışmalarda öğrencilerin bilimsel süreç becerileri, tutum ve meslek seçimleri üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu görülmüştür (Elmalı ve Balkan Kıyıcı, 2017; Yıldırım, 2016; Göztepe Yıldız ve Özdemir, 2015). Damar vd. (2017) yapılan çalışması incelendiğinde FeTeMM temelli gerçekleştirilen eğitim faaliyetlerine katılan öğrencilerde; fen, mühendislik, teknoloji ve matematik alanlarına ilgilerinin arttığını ayrıca bu alanlarla ilgili meslek dallarına eğilim gösterdikleri sonucu gözlemlenmiştir. Aldıkları kodlama eğitiminin ileride katkı sağlayacağını düşünüp düşünmediklerine yönelik öğrencilerden cevap olarak aldıkları kodlama eğitiminin ileride seçecekleri mesleklerde katkı sağlayacağı görüşü belirtilmiştir. Bu ifadelerden yola çıkarak çalışmada elde edilen bulguların öğrenci görüşleriyle desteklendiği ifade edilebilir. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde mesleki tercih alt problemine yönelik elde edilen bulgular ve bu konuyla ilgili yapılmış literatür çalışmaları çıkan sonuçları destekler niteliktedir. Öğrencilerle yapılan görüşmeler ve literatür de yapılmış çalışmalara bakıldığında STEM eğitiminin öğrencilerin mesleki tercihlerinde olumlu yönde değişim oluşturabildiğini göstermektedir. Bu yüzden Kızılay (2018) yapmış olduğu çalışmada da görüldüğü gibi Türkiye’de STEM alanlarında kariyer ile istihdam çalışmasına bakıldığında Türkiye’deki STEM alanlarındaki mevcut kariyer ile istihdam oranları ve sayıları ortaya konulmakta olup sonuçlara bakıldığında Türkiye’deki STEM alanlarına istihdam ile kariyer sayılarının ve oranlarının oldukça düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu yüzden STEM mesleklerine yönlendirecek çalışmalara daha fazla yer verilmesi gerekmektedir.

Yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin mühendislik temelli robotik kodlama içeren STEM eğitime karşı olumlu duygu ve düşünceler hissettiklerini ve yapılan çalışmada

eleştirel düşünmelerini ve mesleki tercihlerini belirten çalışmalardan elde edilen sonuçları destekler ifadelerle ulaşılmıştır. Ayrıca mühendislik temelli robotik kodlama içeren STEM eğitimi doğrultusunda öğrencilerin çeşitli beceriler kazandığı ve bunun yanında duyuşsal gelişmelerinde de katkı sağladığı görölmektedir. Akar (2007) eleştirel düşünme, nesnel ve sorgulayıcı bir akıl yürütme şeklidir. Bu akıl yürütme şekli, günlük hayatta, okulda, işyerinde vb. insanın bulunmuş olduğu her ortamda bilgi üretme, fikir üretme gibi üretici amaçlar adına gerekli görölmekte ve bireyin karmaşık zihinsel etkinliğini ortaya koyması gereken bir süreç olarak değerlendirilmektedir. Toplum içerisinde eleştirel düşünme becerileri gelişmiş olan bireylerin kalıplaşmış fikirlerden kurtulmuş, bulunulan dönemin gerektirdikleri doğrultusunda ileriye yönelik toplumsal değişimleri ve dönüşümleri tetikleyebilen, düşünce ve davranışlarına yön veren, açık fikirli, nesnel ve yaratıcı bireyler olduğu düşüncesini ifade etmiştir.

7. ÖNERİLER

Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgulara göre araştırmacılara yönelik aşağıdaki öneriler getirilebilir:

- STEM uygulamaları ile ilgili ilkokulun tüm sınıf düzeylerinde de nicel ve nitel çalışmalar yapılabilir.
- Öğrencilere verilen eğitimin süresi daha uzun sürebilir.
- Çalışmanın genelleşebilmesi için örneklem grubu daha geniş tutulabilir.
- Öğretmenlerinde STEM konusunda bilgilendirilmesinin öğrencilerin meslek seçiminde daha etkili olabilir.
- Çalışma tek grup üzerinde değil deney ve kontrol grubu oluşturularak da yapılabilir.
- Çalışma cinsiyet, aile eğitim durumu gibi değişkenler açısından da incelenebilir.

KAYNAKLAR

- Acar, D. (2018) “FeTeMM Eğitiminin İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarı, Eleştirel Düşünme Ve Problem Çözme Becerisi Üzerine Etkisi”, Doktora Tezi, **Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 1-189.
- Akar, C. (2007) “İlköğretim Öğrencilerinde Eleştirel Düşünme Becerileri”, Doktora Tezi, **Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü**, Ankara, 1-129.
- Akaydın, Ş. ve Çeçen, M.A. (2015) “Okuma Becerisiyle İlgili Makaleler Üzerine Bir İçerik Analizi”, **Eğitim ve Bilim**, 40(178), 183-198.
- Akgündüz, D. ve Akpınar, B.C. (2018) “Okul Öncesi Eğitiminde Fen Eğitimi Temelinde Gerçekleştirilen STEM Uygulamalarının Öğrenci, Öğretmen ve Veli Açısından Değerlendirilmesi”, **Yaşadıkça Eğitim**, 32(1), 1-26.
- Akgündüz, D. ve Ertepinar, H. (2015) (İstanbul Aydın Üniversitesi), “STEM eğitimi Türkiye raporu: Günümüz modası mı yoksa gereksinim mi?”, **İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi**, 10-36.
- Akman Selçuk, N. (2019) “Eğitsel Robotik Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Ders Motivasyonları, Robotik Tutumları Ve Başarıları Açısından İncelenmesi”, Doktora Tezi, **İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, İstanbul, 1-147.
- Aksoy, N. (2018) “Öz Yeterlilik Ve Belirsizlik Algılarının Mesleki Tercihler Üzerindeki Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, **Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü**, Eskişehir, 1-83.
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2006) “Fen Eğitimi ve Yaratıcılık”, **Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi**, 20, 77-83.
- Alıcı, M. (2018) “Probleme Dayalı Öğrenme Ortamında STEM Eğitiminin Tutum, Kariyer Algı Ve Meslek İlgisine Etkisi Ve Öğrenci Görüşleri”, Yüksek Lisans Tezi, **Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Kırıkkale, 1-105.
- Altaş, S. (2018) “STEM Eğitimi Yaklaşımının Sınıf Öğretmeni Adaylarının Mühendislik Tasarım Süreçlerine, Mühendislik Ve Teknoloji Algılarına Etkisinin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, **Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Muş, 1-131.
- Arslan, Ö. (2018) “Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik (STEM) Uygulamalarının Farklı Bağımlı Değişkenler Üzerinden İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, **Muş Alparslan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**, Muş, 1-74.
- Aslan Tutak, F., Akaygün, S. ve Tezsezen, S. (2017) “İşbirlikli FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) Eğitimi Uygulaması: Kimya ve Matematik Öğretmen Adaylarının FeTeMM Farkındalıklarının İncelenmesi”, **Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi**, 32(4), 794-816.

- Aşkar, A. (2015) “İlkokul Ve Ortaokul Öğretmenlerinin Eleştirel Düşünme Eğilimleri Ve Bu Eğilimleri Etkileyen Faktörler”, Yüksek Lisans Tezi, *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Rize, 1-76.
- Aydın, G., Saka, M. Ve Guzey, S. (2017) “4 - 8. Sınıf Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM=FETEMM) Tutumlarının İncelenmesi”, *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 787-802.
- Azgın, A. O., ve Şenler, B. (2019) “İlkokulda STEM: Öğrencilerin kariyer ilgileri ve tutumları”. *Journal of Computer and Education Research*, 7 (13), 213-232. DOI: 10.18009/jcer.538352
- Azkın, Z. (2019) “STEAM (Fen-Teknoloji-Mühendislik-Sanat-Matematik) Uygulamalarının Öğrencilerin Sanata Yönelik Tutumlarına, STEAM Anlayışlarına Ve Mesleki İlgilerine Etkisinin İncelenmesi”, *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Karaman, 1-66.
- Badur, S. (2018) “Ortaokul Öğrencilerinin Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Mesleklerine Yönelik İlgilerinin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Çanakkale, 1-455.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz M. ve Emen, H., Gürer, F. (2018). “2018 Fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu”, *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (2), 702-735.
- Bal, E. (2018) “FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) Etkinliklerinin 48-72 Aylık Okul Öncesi Çocuklarının Bilimsel Süreç Ve Problem Çözme Becerileri Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 1-104.
- Balçın, M.D., Çavuş, R. ve Yavuz Topaloğlu, M. (2018) “Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM’e Yönelik Tutumlarının ve FeTeMM Alanlarındaki Mesleklere Yönelik İlgilerinin İncelenmesi”, *Asya Öğretim Dergisi [Asian Journal of Instruction]*, 6(2), 40-62.
- Baran, E., Cambazoğlu Bilici, S. ve Mesutoğlu, C. (2015) “Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik (FeTeMM) Spotu Geliştirme Etkinliği”, *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(2), 60-69.
- Belek, F. (2018) “FETEMM Etkinliklerinin, Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öz-Yeterlik İnançlarına, FETEMM Eğitim Yaklaşımına Ve Fen Öğretimine Yönelik Düşüncelerine Etkisinin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Çanakkale, 1-120.
- Bellibaş, M. Ş., ve Gedik, Ş. (2014) “Özel ve devlet okullarında çalışan müdürlerin öğretim liderliği becerileri açısından karşılaştırılması: Karma yöntem”, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi [Educational Administration: Theory and Practice]*, 20(4), 453-482. doi: 10.14527/kuey.2014.018

- Bodur, H. (2010) “İlköğretim İkinci Sınıf Hayat Bilgisi Dersinde İçerik Temelli Eleştirel Düşünme Öğretiminin Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Konya, 1-147.
- Büyüköztürk, Ş. (2006). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı (6. Baskı). *Ankara: Pegem A Yayıncılık*.
- Can, A. (2016) “SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi”, 6. Baskı, *Pegem Akademi*.
- Ceylan, Ö., Ermiş, G. ve Yıldız, G. (2018) “Özel Yetenekli Öğrencilerin Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik (STEM) Eğitimine Yönelik Tutumları”, *International Congress on Gifted and Talented Education*, Malatya, 64-75.
- Ceylan, S. (2014) “Ortaokul Fen Bilimleri Dersindeki Asitler Ve Bazlar Konusunda Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik (FETEMM) Yaklaşımı İle Öğretim Tasarımı Hazırlanmasına Yönelik Bir Çalışma”, Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Bursa, 1-260.
- Cresswell, J., and Miller, D. (2000) “Getting good qualitative data to improve”, *Theory into practice*, 39(3), 124-130.
- Creswell, J. W. and Tashakkori, A. (2007) “Differing Perspectives on Mixed Methods Research”, *Journal of Mixed Methods Research*, 1(4), 303-308.
- Çalışkan, M. (2019) “Eleştirel Düşünmenin Öğretimi”, *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 9(1), 114-134.
- Çakır, Z. (2018) “Montessori Yaklaşım Temelli STEM Etkinliklerinin Okul Öncesi Öğretmen Adayları Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi”, *Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzincan, 1-186.
- Çelik, Ş.B. (2019) “Robotik Programlama Eğitiminin Ortaokul Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, *Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Isparta, 1-58.
- Çepni, S. (2017) “Kuramdan Uygulamaya STEM (+ A/+ E) Eğitimi”, (1. baskı). *Pegem Yayıncılık*: Ankara.
- Çetinbaş Gazeteci, D. (2014) “İlköğretim 8. Sınıf Fen Ve Teknoloji Dersinde Oyun Temelli Öğrenmenin Öğrencilerin Akademik Başarı Ve Eleştirel Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, *Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kocaeli, 1-101.
- Çiftçi, M. (2018) “Geliştirilen STEM Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Bilimsel Yaratıcılık Düzeylerine, STEM Disiplinlerini Anlamalarına Ve STEM Mesleklerini Fark Etmelerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Rize, 1-137.

- Çorlu, M. A. ve Çorlu M. S. (2012) “Öğretmen Eğitiminde Bilimsel Sorgulamalı Meslek Geliştirme Modelleri”, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(1), 507-521.
- Çömek, A. ve Avcı, B.(2016) “Fen eğitiminde robotik uygulamaları hakkında öğretmen görüşleri”, Kongre, *Uluslararası Yükseköğretimde Yeni Eğilimler Kongresi: Değişime Ayak Uydurmak*, İstanbul, 104-115.
- Damar, A., Durmaz, C. ve Önder, İ.(2018) “Ortaokul Öğrencilerinin FeTeMM Uygulamalarına Yönelik Tutumları ve Bu Uygulamalara İlişkin Görüşleri”, *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 1(1), 47-65.
- Değirmenci, B.(2018) “Toplumsal Cinsiyet Algısının Meslek Seçimine Etkisi Üzerine Bir Uygulama” , Yüksek Lisans Tezi, *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Elazığ, 1-129.
- Değirmenci, A. ve Doğru, M. (2017) “Türkiye’de Sosyobilimsel Konularla İlgili Yapılan Çalışmaların İncelenmesi: Bir Betimsel Analiz Çalışması”, *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 123-138.
- Demir, K. (2015) “Çoklu- Strateji(Karma Yöntem) Desenleri”, Bilimsel Araştırma Yöntemleri Gerçek Dünya Araştırması 1. Baskı, Şahin Çınkır ve Nihan Demirkasımoğlu, *Anı Yayıncılık*, Ankara, 1-694.
- Demir, M.K. (2006) “İlköğretim Dördüncü Ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Sosyal Bilgiler Derslerinde Eleştirel Düşünme Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi”, Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-305.
- Dizman, A. (2018) “Kodlama, Robotik, 3D Tasarım Ve Oyun Tasarımı Eğitiminin 11-14 Yaş Grubu Öğrencilerinin Problem Çözme Becerileri Ve Üstbilişsel Farkındalık Düzeyine Etkisi” , Yüksek Lisans Tezi, *Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 1-70.
- Duygu, E. (2018) “Simülasyon Tabanlı Sorgulayıcı Öğrenme Ortamında FeTeMM Eğitiminin Bilimsel Süreç Becerileri Ve FeTeMM Farkındalıklarına Etkisi” , Yüksek Lisans Tezi, *Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Kırıkkale, 1-126.
- Elmalı, Ş. ve Balkan Kıyıcı, F. (2017). “Türkiye’de Yayınlanmış FeTeMM Eğitimi İle İlgili Çalışmaların İncelenmesi”, *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 684-696. Doi: 10.19126/suje.322791.
- Ensari, Ö. (2017) “Öğretmen Adaylarının FeTeMM Eğitimi Ve FeTeMM Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri” , Yüksek Lisans Tezi, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Van, 1-64.
- Ercan, S. (2014) “Fen Eğitiminde Mühendislik Uygulamalarının Kullanımı: Tasarım Temelli Fen Eğitimi” , Doktora Tezi, *Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 1-218.

- Ercan, S. ve Şahin, F. (2015) “Fen Eğitiminde Mühendislik Uygulamalarının Kullanımı: Tasarım Temelli Fen Eğitiminin Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerine Etkisi” , *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9 (1), 128-164.
- Eroğlu, S. ve Bektaş, O. (2016) “STEM Eğitimi Almış Fen Bilimleri Öğretmenlerinin STEM Temelli Ders Etkinlikleri Hakkındaki Görüşleri”, *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43-67.
- Ersoy, Z. (2018) “İlkokullar İçin STEM Programını Uygulayan Okulöncesi Ve Sınıf Öğretmenlerinin STEM Eğitimi Özyeterliklerinin İncelenmesi” , Yüksek Lisans Tezi, *Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 1-65.
- Girgin, Ş. (2018) “Erken STEM Eğitiminin Etnografik Durum Çalışması: Öğrencilerin Otantik Öğrenme Becerilerinin İncelenmesi” , Yüksek Lisans Tezi, *Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 1-87.
- Gökbayrak, S. ve Karışan, D. (2017) “Altıncı Sınıf Öğrencilerinin FeTeMM Temelli Etkinlikler Hakkındaki Görüşlerinin İncelenmesi”, *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 25-40.
- Göksoy, S. ve Yılmaz, İ.(2018) “Bilişim Teknolojileri Öğretmenleri Ve Öğrencilerinin Robotik Ve Kodlama Dersine İlişkin Görüşleri”, *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1, 178-196.
- Göztepe Yıldız, S. and Özdemir, A.Ş. (2015) “A content analysis study about STEM education”, *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, September 2015, 14-21.
- Gülbahar, Y. ve Alper, A. (2009) “Öğretim Teknolojileri Alanında Yapılan Araştırmalar Konusunda Bir İçerik Analizi”, *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences*, 42(2), 93-111.
- Gülhan, F. ve Şahin F. (2016) “Fen- teknoloji- mühendislik matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi”, *Journal of Human Sciences*, 13(1), 602-620.
- Gülhan, F. ve Şahin, F. (2018) “Niçin STEM Eğitimi?: Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin STEM Alanlarındaki Kariyer Tercihlerinin İncelenmesi”, *Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik ve Sanat Eğitimi Dergisi*, 1(1), 1-23.
- Gürbüz, D. (2016) “Eleştirel Düşünme Becerisi Ve Öğretmen Değerlendirme Yöntemleri” , Yüksek Lisans Tezi, *Gaziantep Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Gaziantep, 1-112.
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H. ve Kavak, N. (2016) “Mühendislik Tasarım Temelli Fen Eğitimi ile İlgili Öğretmen Görüşleri”, *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(3), 807-830.

- Hashem, R. (2015). *The impact of project lead the way gateway to technology foundation unit completion on students' critical- thinking skills*. Doctoral Dissertation, Eastern Michigan University, Michigan.
- Hebecci, M.T. (2019) “Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik Eğitimi Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarı, Bilimsel Yaratıcılık Ve Tutumlarına Yönelik Etkisi” , Doktora Tezi, *Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Konya, 1-339.
- Hynes, M., Portsmore, M., Dare, E., Milto, E., Rogers, C., Hammer, D., and Carberry, A. (2011). Infusing engineering design into high school STEM courses.
- İrkıçatal, Z. (2016) “Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik (FeTeMM) İçerikli Okul Sonrası Etkinliklerin Öğrencilerin Başarılarına Ve FeTeMM Algıları Üzerine Etkisi” , Yüksek Lisans Tezi, *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Antalya, 1-168.
- Jones, J. M. and Safrit, R. D. (1994) Developing Critical Thinking Skills in Adult Learners Through Innovative Distance Learning, *Paper Presented at The International Conference on The Practice of Adult Education and Social Development*, Jinan, China.
- Johnson, R. B., Anthony J. Onwuegbuzie, A. J. and Turner, L. A. (2007) “Toward a Definition of Mixed Methods Research” , *Journal of Mixed Methods Research*, 1(2), 112-133.
- Karabacak, H. (2011) “İlköğretim Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Becerileri Ve Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Düzeyi” , Yüksek Lisans Tezi, *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum, 1-86.
- Karadüz, A. (2010) “Dil Becerileri ve Eleştirel Düşünme” , *Turkish Studies*, 5(3), 1566-1593.
- Karadüz, A. (2010) “Yapılandırmacı Paradigma Bağlamında Türkçe Derslerinde Öğrenme Ortamları” , *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(14), 135-154.
- Karakaya, F., Avgın, S.S. ve Yılmaz, M. (2018) “Ortaokul Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik (FeTeMM) Mesleklerine Olan İlgileri” , *İhlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3(1), 36-53.
- Karakaya, F., Yantırı, H., Yılmaz, G. ve Yılmaz, M. (2019) “İlkokul Öğrencilerinin STEM Etkinlikleri Hakkında Görüşlerinin Belirlenmesi: 4. Sınıf Örneği” , *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7 (13), 1-14.
- Karatay, R., Timur, S. ve Timur, B. (2013) “2005 Ve 2013 Yılı Fen Dersi Öğretim Programlarının Karşılaştırılması” , *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 6(15), 233-264.
- Kasalak, İ.(2017) “Robotik Kodlama Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Kodlamaya İlişkin Öz-Yeterlik Algılarına Etkisi Ve Etkinliklere İlişkin Öğrenci

- Yaşantıları”, Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-103.
- Kıral, B. and Kıral, E. (2011). Mixed research design. 2nd. *International Conference on New Trends in Education and Their Applications*, Antalya, 294-298.
- Kıran, M.S. (2019) “İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Beceri Düzeyleri İle Okuduğunu Anlama Başarı Durumları Arasındaki İlişki”, Yüksek Lisans Tezi, *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Malatya, 1-187.
- Kırıktaş, H. ve Şahin, M. (2019) “Lise Öğrencilerinin STEM Alanlarına Yönelik Kariyer İlgileri ve Tutumlarının Demografik Değişkenler Açısından İncelenmesi”, *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 55-77.
- Kızılay, E. (2018) “Ortaöğretim Öğrencilerinin STEM Alanlarına Yönelik Kariyer İlgilerinin Ve Motivasyonlarının İncelenmesi” , Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-173.
- Kızılay, E. (2018) “Türkiye’de STEM Alanlarında Kariyer Ve İstihdam”, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(56), 570-574.
- Kocaman Karoğlu, A. (2015) “Öğretim Teknolojileri Alanında Karma Yöntem Çalışmaları Analizi: 2005-2015 Arası”, *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 353-369.
- Koç Şenol, A.(2012) “Robotik Destekli Fen Ve Teknoloji Laboratuvar Uygulamaları: Robolab”, *Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Kayseri, 1-147.
- Konca Şentürk, F. (2017) “FeTeMM Etkinliklerinin Fen Bilimleri Dersindeki Kavramsal Anlama Ve Bilimsel Yaratıcılık Üzerindeki Etkileri Ve Öğrenci Görüşleri” , Yüksek Lisans Tezi, *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Muğla, 1-208.
- Korkmaz, Ö. ve Yeşil, R. (2009) “Öğretim Kademelerine Göre Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Düzeyleri”, *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 19- 28.
- Korkmaz, Z.S. (2018) “Eleştirel Düşünme Becerileri Eğitiminin Öğretmenlerin Ve Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi” , *Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Erzurum, 1-218.
- Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001) “Fen Öğretiminde Yapılandırıcı Yaklaşım”, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.
- Kuşat, N. (2017) “İsparta İli Dış Ticaretinin Yerel Ticari Aktörler Gözüyle Betimsel Ve Sistemik Analizi”, *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 27, 165-189.
- Langdon, D., McKittrick, G., Beede, D., Khan, B. and Doms, M. (2011) “STEM: Good jobs now and for the future.” *U.S. Department of Commerce Economics and Statistics Administration*, 3(11), 1-10.

- Lincoln, Y. S., and Guba, E. G. (2000) "The only generalization is: There is no generalization", *Case study method*, 27-44.
- Maxwell, J. (1992) "Understanding and validity in qualitative research", *Harvard educational review*, 62(3), 279-301.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- MEB. (2016) "STEM Eğitimi Raporu" *MEB YEĞİTEK*, Ankara, 10-81.
- MEB. (2018) "Öğretim Programı'nda Fen, Mühendislik Ve Girişimcilik Uygulamaları", <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>
Son erişim tarihi: 15.05.2020
- Ocak, M.H. (2017) "Öğrencilerin Stem'e İlişkin Tutumları Ve Kariyer Tercihleri İle İlişkilerinin İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, *Yeditepe University Institute Of Educational Sciences*, İstanbul, 1-147.
- Özçelik, A. ve Akgündüz, D. (2018) "Üstün/Özel Yetenekli Öğrencilerle Yapılan Okul Dışı STEM Eğitiminin Değerlendirilmesi", *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 334-351.
- Özmen, N. (2018) "STEM Odaklı Tanımlanan Ders Planlarının Özellikleri: Bir Meta-Sentez Çalışması", Yüksek Lisans Tezi, *Bahçeşehir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İstanbul, 1-172.
- Öztürk, M. (2017) "İlköğretim 4. Sınıf Öğretmenleri ve Öğrencilerinin FeTeMM Eğitimine Dair İnançları Ve Tutumlarının İncelenmesi", Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İzmir, 1-173.
- Öztürk, S.C. (2018) "STEM Eğitiminin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Problem Çözme Ve Eleştirel Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi", Yüksek Lisans Tezi, *Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Erzincan, 1-184.
- 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, 1-68.
- Patton, M.Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3rd Ed.). London: Sage Publications, Inc.
- Polat, Ö. ve Bardak, M. (2019) "Türkiye'de Erken Çocukluk Döneminde STEM Yaklaşımı", *International Journal of Social Science Research*, 8(2), 18-41.
- Ross, S. M., and Morrison, G. R. (2004) "Experimental research methods", *Handbook of research on educational communications and technology*, 2, 1021-43.

- Sarıkaya, T. ve Khorshid, L. (2009). Üniversite Öğrencilerinin Meslek Seçimini Etkileyen Etmenlerin İncelenmesi: Üniversite Öğrencilerinin Meslek Seçimi, *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 393-423.
- Schreglmann, S. (2011) “Konu Temelli Eleştirel Düşünme Öğretiminin Öğretmen Adaylarının Akademik Başarı, Eleştirel Düşünme Eğilimine Ve Düzeyine Olan Etkisi” , Yüksek Lisans Tezi, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Adana, 1-145.
- Siper Kabadayı, G. (2019) “Robotik Uygulamalarının Okul Öncesi Çocukların Yaratıcı Düşünme Becerileri Üzerine Etkisi” , Yüksek Lisans Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-139.
- Şahin, A. , Ayar, M. C. ve Adıgüzel, T. (2014) “Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik İçerikli Okul Sonrası Etkinlikler ve Öğrenciler Üzerindeki Etkileri” , *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 14(1), 297-322.
- Şen, C. (2018) “Mühendislik Tasarımı Odaklı Bütünleşik STEM Etkinliklerinde Üstün Zekâlı Ve Yetenekli Öğrencilerin Kullandığı Beceriler” , Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-337.
- Şenkutlu, N. (2018) “Başlangıç FeTeMM (STEM) Mesleki Gelişim Programının Sistemik Analizi: Durum Çalışması” , Yüksek Lisans Tezi, *İhsan Doğramacı Bilkent University Graduate School Of Education*, Ankara, 1-105.
- Tabar, V. (2018) “Ülkemizde FeTeMM Alanında Yapılmış Olan Çalışmaların İçerik Analizi” , Yüksek Lisans Tezi, *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Van, 1-80.
- Taşdemir, A. (2008) “Matematiksel düşünme becerilerinin ilköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersindeki akademik başarıları, problem çözme becerileri ve tutumları üzerine etkisi” , Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-327.
- Taştan Akdağ, F. (2017) “STEM Uygulamalarının Öğrencilerin Akademik Başarı, Bilimsel Süreç Ve Yaşam Becerileri Üzerine Etkisi” , Doktora Tezi, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Samsun, 1-120.
- Tatlıoğlu Ateşoğlu, M. (2015) “Ortaokul Öğrencilerinde Fen Dersi Başarısını Yordayan Değişkenlerin İncelenmesi” , Yüksek Lisans Tezi, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-58.
- Tekin Poyraz, G. (2018) “STEM Eğitimi Uygulamasında Kayseri İli Örneğinin İncelenmesi Ve Uzaktan STEM Eğitiminin Uygulanabilirliği” , Yüksek Lisans Tezi, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Eskişehir, 1-85.
- Terrell, S.R. (2012) “Mixed-Methods Research Methodologies” , *The Qualitative Report*, 17(1), 254-280.

- Tozduman Yaralı, K. (2020) “Gelişimsel Açıdan Eleştirel Düşünme ve Çocuklarda Eleştirel Düşünmenin Desteklenmesi” , *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 48, 454-479.
- Turan, Ü. (2018) “Okulun Ve Ailenin Öğrencilerin Meslek Seçimindeki Rolü” ,Yüksek Lisans Tezi, *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Antalya, 1-113.
- Tümkaya S. ve Aybek B. (2008) “Üniversite Öğrencilerinin Eleştirel Düşünme Eğilimlerinin Sosyo-Demografik Özellikler Açısından İncelenmesi”, *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 17(2), 387-402.
- Uğraş, M. (2019) “Ortaokul Öğrencilerinin STEM Tutum Ve Öz Yeterlik Algılarının FeTeMM Meslek İlgilerine Olan Etkisinin İncelenmesi”, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 89, 279-292.
- Usta, M. (2019) “Sınıf Öğretmenleri Ve İlkokul 4. Sınıf Öğrencilerinin Okuma-Anlama Düzeyleri Ve Eleştirel Düşünme Becerilerinin İncelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Konya, 1-136.
- Uzunboylar, O. (2017) “Ortaokul Düzeyinde Kodlama Öğretimine İlişkin Öğretmen Ve Öğrenci Görüşleri” , Yüksek Lisans Tezi, *Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, İzmir, 1-109.
- Üçüncüoğlu, İ. (2018) “Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Yönelik STEM Odaklı Laboratuvar Uygulamalarının Tasarlanması Ve Etkililiğinin Araştırılması” , Yüksek Lisans Tezi, *Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Sinop, 1-193.
- Ürünibrahimoğlu M. (2019) “Ortaokul Öğrencilerinin Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik (FeTeMM) Mesleklerine Yönelik İlgilerinin İncelenmesi.” *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (AUJEF)*, 3(3), 151-173.
- Vurucu, F. (2010) “Meslek Lisesi Öğrencilerinin Meslek Seçimi Yeterliliği Ve Meslek Seçimini Etkileyen Faktörler”, *Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, İstanbul, 1-104.
- Yamak, H., Bulut, N. ve Dündar S. (2014) “5. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç Becerileri ile Fene Karşı Tutumlarına FeTeMM Etkinliklerinin Etkisi”, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yavuz, Ü. (2019) “İlkokul Fen Bilimleri Dersinin Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik (FETEMM) Etkinlikleri İle İşlenmesi” , Yüksek Lisans Tezi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*, Afyonkarahisar, 1-125.
- Yıldırım, B. (2016). An Analyses and Meta-Synthesis of Research on STEM Education, *Journal of Education and Practice*, 7(34), 23-33.
- Yıldırım, B. ve Altun Y. (2015) “STEM Eğitim ve Mühendislik Uygulamalarının Fen Bilgisi Laboratuvar Dersindeki Etkilerinin İncelenmesi”, *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.

- Yıldırım, B. and Selvi, M. (2016) “Examination of the effects of STEM education integrated as a part of science, technology, society and environment courses”, *Journal of Human Sciences*, 13(3), 3684-3695.
- Yıldırım, B. ve Selvi, M. (2018) “Ortaokul Öğrencilerinin STEM Uygulamalarına Yönelik Görüşlerinin İncelenmesi”, *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(STEMES’18), 47-54.
- Yıldırım, P. (2017) “Fen, Teknoloji, Mühendislik Ve Matematik (STEM) Entegrasyonuna İlişkin Nitel Bir Çalışma”, *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 31-55.
- Yıldız Durak, H., Karaoğlan Yılmaz, F.G. ve Yılmaz, R. (2018) “Robot Tasarımı Etkinliklerinin Programlama Öğretiminde Kullanılmasıyla İlgili Ortaokul Öğrencilerinin Görüşlerinin İncelenmesi”, *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 2(2), 32-43.
- Yılmaz, H. ve Huyugüzel Çavaş, P.(2007) “Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması”, *İlköğretim Online*, 6(3), 430-440.
- Yolcu, V. ve Demirer, V. (2017) “Eğitimde Robotik Kullanımı İle İlgili Yapılan Çalışmalara Sistemantik Bir Bakış”, *SDU International Journal of Educational Studies*, 4(2), 127-139.
- Zengin, M.(2016) “İlkokul, Ortaokul ve Lise Öğrencilerin Disiplinlerarası Eğitim & Öğretiminde Robotik Sistemlerinin Kullanımına Görüşleri”, *Üstün Yetenekliler Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 48-70.

EKLER

Ek-1. Eleştirel düşünme- Analiz Ölçeği

1' den 8'e kadar olan sorularda her bir sorunun yanında verilen 2 ifadeyi doğru olarak kabul edin. Daha sonra bu iki ifadeden çıkan sonuç verilmiştir. Bu sonucu verilen 2 ifadeye göre Doğru ya da Yanlış olduğuna karar verip cevabı uygun boşluğa "X" koyarak belirtin.

1. Yandaki 2 ifadeyi doğru olarak kabul et. . Bütün canlıların suya ihtiyacı vardır.
. Çiçeklerin suya ihtiyacı vardır.

Sonuç: <u>Çiçekler canlıdır.</u> Bu sonuç, doğru mudur, yanlış mıdır?		DOGRU		YANLIŞ
--	--	-------	--	--------

2. Yandaki 2 ifadeyi doğru olarak kabul et. . Bütün uçaklar uçar.
. Bisikletler uçamaz.

Sonuç: <u>Bisikletler uçaktır.</u> Bu sonuç, doğru mudur, yanlış mıdır?		DOGRU		YANLIŞ
--	--	-------	--	--------

3. Yandaki 2 ifadeyi doğru olarak kabul et. . İçilen her şey sağlık için yararlı değildir.
. Sigara içilir.

Sonuç: <u>Sigara sağlık için yararlıdır.</u> Bu sonuç, doğru mudur, yanlış mıdır?		DOGRU		YANLIŞ
--	--	-------	--	--------

4. Yandaki 2 ifadeyi doğru olarak kabul et. . Bütün 5. sınıf öğrencileri sosyal bilgiler dersi alır.
. Arda 5. sınıf öğrencisidir.

Sonuç: <u>Arda sosyal bilgiler dersi almaz.</u> Bu sonuç, doğru mudur, yanlış mıdır?		DOGRU		YANLIŞ
---	--	-------	--	--------

5. Yandaki 2 ifadeyi doğru olarak kabul et. . Bütün öğrenciler derslerini geçer.
. Emre hayat bilgisi dersinden geçmiştir.

Sonuç: <u>Emre öğrenci değildir.</u> Bu sonuç, doğru mudur, yanlış mıdır?		DOGRU		YANLIŞ
--	--	-------	--	--------

6. Yandaki 2 ifadeyi doğru olarak kabul et. . Bütün evler balkonludur.
. Bütün balkonlarda çiçek vardır.

Sonuç: <u>Bütün evlerde çiçek vardır.</u> Bu sonuç, doğru mudur, yanlış mıdır?		DOGRU		YANLIŞ
---	--	-------	--	--------

7. Yandaki 2 ifadeyi doğru olarak kabul et. . Bütün parfümler güzel kokar.
. "X" parfüm değildir.

Sonuç: <u>"X" güzel kokar.</u> Bu sonuç, doğru mudur, yanlış mıdır?		DOGRU		YANLIŞ
--	--	-------	--	--------

8. Yandaki 2 ifadeyi doğru olarak kabul et. . Bütün futbolcular Galatasaray' da oynar.
. Fatih futbolcu değildir.

Sonuç: <u>Fatih Galatasaray' da oynamaz.</u> Bu sonuç, doğru mudur, yanlış mıdır?		DOGRU		YANLIŞ
--	--	-------	--	--------

Ek-2. Eleştirel düşünme- Çıkarım Ölçeği

1' den 8' e kadar olan sorularda her soruda bir bilgi verilmiştir. Bu bilgiyi okuduktan sonra verilen bilginin altında yazan cümlelerin, verilen bilgiye göre Doğru ya da Yanlış olduğuna karar verip cevabınızı uygun boşluğa X koyarak belirtin.

1. Ülkemizde okuma yazma bilen insan sayısı her geçen yıl artmaktadır.

<u>Ülkemizde okuyup yazan insan sayısı geçen yıl, bu yılıkinden daha azdır.</u> Bu çıkarım, yukarıdaki bilgiye göre doğru mudur?	DOGRU	YANLIŞ
---	-------	--------

2. Ülkemizde okuma yazma bilen insan sayısı her geçen yıl artmaktadır.

<u>Ülkemizde bu yıl, önceki yıllardan daha az insan okula gitmektedir.</u> Bu çıkarım, yukarıdaki bilgiye göre doğru mudur?	DOGRU	YANLIŞ
--	-------	--------

3. Ülkemizde okuma yazma bilen insan sayısı her geçen yıl artmaktadır.

<u>Ülkemizde okuma yazma bilmevenlerin sayısı sürekli azalmaktadır.</u> Bu çıkarım, yukarıdaki bilgiye göre doğru mudur?	DOGRU	YANLIŞ
---	-------	--------

4. Ülkemizde okuma yazma bilen insan sayısı her geçen yıl artmaktadır.

<u>Ülkemizde bu yıl önceki yıllara göre okul sayısı azalmıştır.</u> Bu çıkarım, yukarıdaki bilgiye göre doğru mudur?	DOGRU	YANLIŞ
---	-------	--------

5. Ülkemizde okuma yazma bilen insan sayısı her geçen yıl artmaktadır.

<u>Ülkemizde okuma yazma öğrenmek zorlaşmıştır.</u> Bu çıkarım, yukarıdaki bilgiye göre doğru mudur?	DOGRU	YANLIŞ
---	-------	--------

6. Ülkemizde okuma yazma bilen insan sayısı her geçen yıl artmaktadır.

<u>Ülkemizde her yıl sağlık hizmetleri daha çok ivileşmektedir.</u> Bu çıkarım, yukarıdaki bilgiye göre doğru mudur?	DOGRU	YANLIŞ
---	-------	--------

7. Ülkemizde okuma yazma bilen insan sayısı her geçen yıl artmaktadır.

<u>Ülkemizde her geçen yıl doktor sayısı azalmaktadır.</u> Bu çıkarım, yukarıdaki bilgiye göre doğru mudur?	DOGRU	YANLIŞ
--	-------	--------

8. Ülkemizde okuma yazma bilen insan sayısı her geçen yıl artmaktadır.

<u>Ülkemizde her geçen yıl ölen insan sayısı artmaktadır.</u> Bu çıkarım, yukarıdaki bilgiye göre doğru mudur?	DOGRU	YANLIŞ
---	-------	--------

Ek-3. Eleştirel düşünme- Değerlendirme Ölçeği

<p>(1' den 9' a kadar olan sorularda her bir soruda verilen görüşü doğru kabul edin. Daha sonra bu görüşün altında bulunan ifadenin, doğru olarak kabul ettiğiniz görüşü Destekleyip Desteklemediğine karar verip cevabınızı uygun boşluğa X koyarak belirtin.</p>		
<p>1. Futbolda seyirci tuttuğu takımı her zaman alkışlamalıdır. (Bu görüşü doğru olarak kabul edin)</p>		
<p><u>Maçlarda oyuncular alkışa çok ihtivaç duyarlar.</u> Bu cümle yukarıdaki görüşü destekler mi?</p>	DESTEKLER	DESTEKLEMEZ
<p>2. Futbolda seyirci tuttuğu takımı her zaman alkışlamalıdır. (Bu görüşü doğru olarak kabul edin)</p>		
<p><u>Sevirci sadece oynanan oyunu beğendiği zaman takımı alkışlar.</u> Bu cümle yukarıdaki görüşü destekler mi?</p>	DESTEKLER	DESTEKLEMEZ
<p>3. Uçakla seyahat etmek arabayla seyahat etmekten çok daha tehlikelidir. (Bu görüşü doğru olarak kabul edin)</p>		
<p><u>Alkollü sürücüler arabalarda daha çok kazıya sebep olurlar.</u> Bu cümle yukarıdaki görüşü destekler mi?</p>	DESTEKLER	DESTEKLEMEZ
<p>4. Uçakla seyahat etmek arabayla seyahat etmekten çok daha tehlikelidir. (Bu görüşü doğru olarak kabul edin)</p>		
<p><u>Araba kazalarında uçak kazalarından daha çok kişi ölmektedir.</u> Bu cümle yukarıdaki görüşü destekler mi?</p>	DESTEKLER	DESTEKLEMEZ
<p>5. Bilgisayar insan hayatına büyük kolaylıklar getirmektedir. (Bu görüşü doğru olarak kabul edin)</p>		
<p><u>Bilgisayar çok sık bozulmaktadır.</u> Bu cümle yukarıdaki görüşü destekler mi?</p>	DESTEKLER	DESTEKLEMEZ
<p>6. Bilgisayar insan hayatına büyük kolaylıklar getirmektedir. (Bu görüşü doğru olarak kabul edin)</p>		
<p><u>İnsanlar işlerini bilgisayarlar sayesinde çok kısa sürede hallederler.</u> Bu cümle yukarıdaki görüşü destekler mi?</p>	DESTEKLER	DESTEKLEMEZ
<p>7. Televizyon programları insanlar için çok yararlıdır. (Bu görüşü doğru olarak kabul edin)</p>		
<p><u>Televizyon programları insanlara faydalı bilgiler öğretirler.</u> Bu cümle yukarıdaki görüşü destekler mi?</p>	DESTEKLER	DESTEKLEMEZ
<p>8. Televizyon (TV) programları insanlar için çok yararlıdır. (Bu görüşü doğru olarak kabul edin)</p>		
<p><u>Televizyon izlemek insanları tembelleğe alıştırır.</u> Bu cümle yukarıdaki görüşü destekler mi?</p>	DESTEKLER	DESTEKLEMEZ
<p>9. Spor yapmak insanı daha sağlıklı yapar. (Bu görüşü doğru olarak kabul edin)</p>		
<p><u>İnsanlar spor yaparak sakatlanırlar.</u> Bu cümle yukarıdaki görüşü destekler mi?</p>	DESTEKLER	DESTEKLEMEZ

Ek-4. Eleştirel düşünme- Öz düzenleme ölçeği

1'den 12'ye kadar olan sorularda çeşitli davranışlar sıralanmıştır. Bu davranışları yapıp yapmadığınızı ve ne sıklıkla yaptığınızı (her zaman – bazen – hiçbir zaman) uygun boşluğa X koyarak belirtin.

DAVRANIŞLAR		HER ZAMAN	BAZEN	HİÇBİR ZAMAN
1-	Birisi benim yaptığım işlemlerden farklı bir yol önerdiğinde düşünmeden reddederim.			
2-	Bir problemi çözerken birden fazla doğru yol bulmaya çalışırım.			
3-	Karar verirken duygularıma göre davranırım.			
4-	Çalışırken anlayamadığım şeyleri öğrenmek için çabalarım.			
5-	Kendi fikirlerim ile başkalarının fikirlerini karşılaştırırım.			
6-	Haklı olduğumu düşünürsem başkalarının fikirlerini dinlemem.			
7-	Sınavlarda hata yaptığımda nerede hata yaptığımı anlamaya çalışırım.			
8-	Zor durumda kaldığımda başkalarından yardım istemem.			
9-	Basit problemleri çözmek yerine, zor problemleri çözmeyi tercih ederim.			
10-	Yeni çözümler üretmeyi gerektiren problemlerle daha çok ilgilenirim.			
11-	Çok fazla düşünmemi gerektiren işlerden kaçırım.			
12-	Bir problemi çözerken, çözümün nasıl olacağını önce başka birine sorarım.			

Ek-5. Eleştirel düşünme- Yorumlama Ölçeği

ARDA' NIN BİR GÜNÜ

Arda, ilköğretim 5. sınıf öğrencisidir. O gün, okuldan eve geldiğinde annesi ona bir alışveriş listesi vermişti. Listede ekmekek, gazete, yumurta, peynir, zeytin ve kıyma vardı. Arda, hemen markete gitti. 1 YTL' lik ekmekek, 2 YTL' lik yumurta, 2 YTL' lik peynir ve 2 YTL' lik zeytin aldı. Ardından gazete bayisinden 2 gazete aldı. Sonra köşedeki kasaba gitti ve 6,5 YTL' lik kıyma aldı. Böylece, annesinin verdiği listedeki her şeyi almıştı. Cebinde 1YTL arttığını görünce tekrar markete uğrayıp kendine o parayla çikolata aldı ve eve geldi.

Eve geldiğinde annesi, Arda' nın aldıklarını kontrol etti. Her şeyi aldığını gördü, fakat istediği gazetelerden farklı gazeteleri aldığını fark etti. Arda, dalgınlıkla Milliyet ve Hürriyet gazetelerini almıştı, hâlbuki evlerinde Sabah ve Akşam gazeteleri okunurdu. Annesi, para artıp artmadığını sorduğunda Arda, hiç para artmadığını söyledi. Bu arada telefon çaldı ve telefonu Arda açtı. Babaannesiydi arayan ve “*Evde iseler onlara ziyarete gelececeklerini*” söylemişti. Arda çok mutlu oldu babaannesinin evlerine gelecek olmasından. Bunun üzerine annesi, Arda' ya tekrar para verip taze çekirdek, leblebi, fıstık, badem, meyve suyu ile kuru pasta almasını ve aldığı gazeteleri değiştirmesini söyledi. Arda, koşarak evden çıktı. Çünkü babaannesi gelmeden Arda' nın alış-verişini bitirmesi gerekiyordu. Önce gazete bayisine gitti ve gazeteleri değiştirdi. Sonra kuruyemişiye uğradı ve toplam 1 kilogramlık çekirdek, leblebi, fıstık ve badem aldı. Oradan markete geçti ve 1 litrelik şeftali suyu aldı. Son olarak da pastaneden 2 kilogramlık kuru pasta aldı ve “*oh bee, bu alışverişten de bütün mahalle esnafları para kazandı, ama keşke bir kardeşim olsaydı da, alış-verişlere o gitseydi*” diye söylene söylene eve döndü.

Arda, eve geldikten 15 dakika sonra babaannesi ve halası Arda' lara geldi. Arda' nın kuzenleri Doğukan ve Emre de öğrenci olduklarından onlardan 15 dakika sonra Arda' lara geldiler. Çünkü okuldan yeni çıkmışlardı. Doğukan, Emre ve Arda hemen bilgisayarın başına geçtiler. Yarımşar saat oynadıktan sonra bahçeye inip top oynadılar. Arda, 2 alış-veriş macerası sonrası çok yorulduğu için kaleye geçti. Doğukan ve Emre, Arda' nın halasının çocukları olduğu için kardeş gibiydiler ve çok iyi anlaşıyorlardı. 1 saat top oynadıktan sonra eve dönüp TV izlediler...

11' den 10' a kadar olan soruları yukarıda verilen "Arda' nın Bir Günü" başlıklı metni dikkatli okuduktan sonra metne göre cevaplayın. Her bir sorunun altında 4 seçenek verilmiştir. Doğru bulduğunuz seçeneği işaretleyin.

1. Sence annesi niçin sürekli alış-verişe Arda' yı göndermektedir?
 - a- Arda, ilköğretim 5. sınıf öğrencisi olduğu için.
 - b- Arda, okuldan çıktıktan sonra alış-veriş yapmayı çok sevdiği için.
 - c- Arda, alış-verişlerde hiç hata yapmadığı için.
 - d- Arda' nın başka kardeşi olmadığı için.
2. Sence niçin Arda annesinin istediğinden farklı gazeteleri almıştır?
 - a- Parası o gazeteleri almaya yettiği için.
 - b- Annesinin istediği gazeteleri sevmeyi sevmediği için.
 - c- Kendi aldığı gazeteleri okumayı sevdiği için.
 - d- Gazeteleri alırken dalgın olduğu için.
3. Sence niçin annesi, para artıp artmadığını sorduğunda Arda, hiç para artmadığını söyledi?
 - a- Yalan söylemeyi sevdiği için.
 - b- Yapmayı bilmediği için.
 - c- Hiç para artmadığı için.
 - d- Çikolata aldığı unuttuğu için.
4. Sence neden Doğukan, Emre ve Arda farklı zamanlarda okuldan çıkmışlardı?
 - a- Okulları farklı olduğu için.
 - b- Arda sabahçı, Doğukan ve Emre de öğlenci oldukları için.
 - c- Sınıfları farklı olduğu için.
 - d- Doğukan ve Emre sabahçı, Arda da öğlenci olduğu için.
5. Arda' nın annesi, Arda' nın babaannesinin geleceğini öğrendikten sonra neden Arda' yı bir daha alış-verişe gönderdi?
 - a- Arda' nın yanlış aldığı gazeteleri değiştirmesi için.
 - b- Arda' nın babaannesini daha iyi ağırlamak için.
 - c- Evde taze çekirdek, leblebi, fıstık, badem, meyve suyu ile kuru pasta olmadığı için.
 - d- Arda' nın babaannesi taze çekirdek, leblebi, fıstık, badem, meyve suyu ile kuru pastayı çok sevdiği için.
6. Arda, neden ilk alışverişte gazete ve kıyma, ikinci alışverişte de kuruyemiş ve kurupastayı marketten almamıştır?
 - a- Arda' nın canı öyle istediği için.
 - b- Kasapta, kuruyemişçide ve pastanede daha taze ürünler satıldığı için.
 - c- Markette gazete, kıyma, kuruyemiş ve kurupasta satılmadığı için.
 - d- Arda, yaptığı alış-verişlerde bütün mahalle esnafının para kazanmasını istediği için.

7. Doğukan ve Emre, niçin Arda' yla çok iyi anlaşıyorlardı?
- a- Akraba oldukları için.
 - b- Çocuk oldukları için.
 - c- Misafir oldukları için.
 - d- Birlikte oyun oynadıkları için.
8. Sence niçin Arda ikinci alış-verişini koşarak yaptı?
- a- Koşmayı çok sevdiği için.
 - b- Her işini hızlı yapmayı sevdiği için.
 - c- Babaannesi evlerine geleceği için.
 - d- Ders çalışacağı için.
9. Sence niçin ilk alış-veriş sonunda annesi, Ardanın aldıklarını kontrol etmesine rağmen ikincisinde kontrol etmedi?
- a- Unuttuğu için.
 - b- Arda' nın babaannesi geleceğinden hazırlık yaptığı için.
 - c- Arda' ya güvendiği için.
 - d- Arda' nın ikinci kez yanlış gazeteleri almayacağını düşündüğü için.
10. Babaannesi niçin gelmeden önce Arda' ları telefonla aradı?
- a- Evde olup olmadıklarını öğrenmek için.
 - b- Hatırlarını sormak için.
 - c- Bir şey isteyip istemediklerini öğrenmek için.
 - d- Arda' yla konuşmak için.

Ek-6. Eleştirel düşünme- Açıklama ölçeği

1' den 10' a kadar olan soruları yukarıda verilen ve okuduğunuz "Arda' nın Bir Günü" başlıklı metne göre cevaplayın. Her bir sorunun altında 4 seçenek verilmiştir. **Doğru** bulduğunuz seçeneği işaretleyin.

1. Arda yaptığı alış-verişlerde en çok nereye uğramıştır?
 - a- Kasaba uğramıştır.
 - b- Gazete bayisine uğramıştır.
 - c- Markete uğramıştır.
 - d- Kuruyemişçiye uğramıştır.

2. Doğukan, Emre ve Arda toplam kaç saat oyun oynamışlardır?
 - a- 1 saat oyun oynamışlardır.
 - b- 2 saat oyun oynamışlardır.
 - c- 2.5 saat oyun oynamışlardır.
 - d- 1.5 saat oyun oynamışlardır.

3. Arda, okuldan eve geldikten sonra toplam kaç kere dışarı çıkmıştır?
 - a- 1 kere dışarı çıkmıştır.
 - b- 2 kere dışarı çıkmıştır.
 - c- 3 kere dışarı çıkmıştır.
 - d- 4 kere dışarı çıkmıştır.

4. Doğukan ve Emre ile Arda arasındaki akrabalık bağı nedir?
 - a- Arda' nın babasıyla Doğukan ve Emre' nin anneleri kardeşlerdir.
 - b- Arda' nın annesiyle Doğukan ve Emre' nin babaları kardeşlerdir.
 - c- Arda' nın babasıyla Doğukan ve Emre' nin babaları kardeşlerdir.
 - d- Arda' nın annesiyle Doğukan ve Emre' nin anneleri kardeşlerdir.

5. Arda' nın yaptığı ilk alış-verişte aldığı ürünlerin hangisi annesinin verdiği listede yoktur?
 - a- Ekmek yoktu.
 - b- Kıyma yoktu.
 - c- Yumurta yoktu.
 - d- Çikolata yoktu.

6. Arda, alış-verişlerinin hangisini fiyata (YTL) göre, hangisini ağırlığa (kilogram-litre) göre yapmıştır?
- a- İlk alış-verişini ağırlığa (kilogram-litre) göre, ikinci alış-verişini ise fiyata (YTL) göre yapmıştır.
 - b- İlk alış-verişini fiyata (YTL) göre, ikinci alış-verişini de fiyata (YTL) göre yapmıştır.
 - c- İlk alış-verişini ağırlığa (kilogram-litre) göre, ikinci alış-verişini de ağırlığa (kilogram-litre) göre yapmıştır.
 - d- İlk alış-verişini fiyata (YTL) göre, ikinci alış-verişini ise ağırlığa (kilogram-litre) göre yapmıştır.
7. Annesi yanlış aldığını söyleyince Arda hangi gazeteleri değiştirmeye gitti?
- a- Milliyet ve Sabah gazetelerini değiştirmeye gitti.
 - b- Sabah ve Akşam gazetelerini değiştirmeye gitti.
 - c- Hürriyet ve Akşam gazetelerini değiştirmeye gitti.
 - d- Milliyet ve Hürriyet gazetelerini değiştirmeye gitti.
8. “Arda’ nın Bir Günü” başlıklı metne göre Arda’ ların mahallesinde bulunan esnafın işyerleri hangileridir?
- a- Kasap, kuruyemişiçi, pastane ve manav.
 - b- Manav, gazete bayisi, kasap, kuruyemişiçi ve pastane.
 - c- Berber, gazete bayisi, kasap ve kuruyemişiçi.
 - d- Market, gazete bayisi, kasap, kuruyemişiçi ve pastane.
9. Doğukan, Emre ve Arda bahçeye top oynamaya indiklerinde Arda neden kaleye geçmek istemiştir?
- a- Doğukan ve Emre öyle istediği için Arda kaleye geçmek istemiştir.
 - b- Arda iki kere alış-verişe koşarak gittiğinden bir daha koşup yorulmamak için kaleye geçmek istemiştir.
 - c- Arda futbolda her zaman kalecilik yaptığı için kaleye geçmek istemiştir.
 - d- Bir kişinin oyun esnasında kaleye geçmesi gerektiği için Arda kaleye geçmek istemiştir.

Ek-7. Mesleki Serbest Çizim Testi

Gelecekte Ne Olmak İstersiniz? Çiziniz.

Resimdeki seçtiğiniz meslek nedir?

Ek-8. Yarı Yapılandırılmış Mülakat Formu

GÖRÜŞME SORULARI

- 1- Robotik kodlama eğitimleri hakkında ne düşünüyorsun? Neden?
- 2- Aldığın kodlama eğitiminin ileride katkı sağlayacağını düşünüyor musun? Neden?
- 3- Robotik Kodlama eğitimlerinin arkadaşlarıyla ilişkilerinde katkısı oldu mu? Nasıl?
- 4- Mühendislik temelli robotik kodlama uygulamalarının derslerinizde konuları anlamınıza yardımcı oldu mu? Nasıl?
- 5- Yapılan robotik kodlama uygulamalar ilgini çekti mi?
- 6- Robotik kodlama uygulamaları kapsamında etkinlik, uygulama, algoritma geliştirme gibi uygulamalar sonucunda derslerine karşı görüşlerinde nasıl bir değişim meydana geldi?

İlgin,

Motivasyonun,

Davranışların,


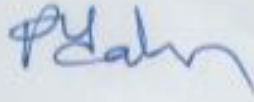
- 7- Almış olduğun Robotik kodlama eğitimlerinde en çok hangi uygulamayı beğendin? Neden?
- 8- Robotik kodlama eğitimlerini bir ders olarak programda olmasını ister miydin? Neden?
- 9- Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra bir soru sorulduğunda herkesin anlayabileceği bir şekilde cevaplar mısın? Neden? Böyle düşünmende neyin etkisi oldu?+
- 10- Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra önemli bir karar verileceği zaman kararı başkasının vermesinin daha iyi olacağını düşünür müsün? Neden? Böyle düşünmende neyin etkisi oldu?
- 11- Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra küçük bir sorunla karşılaştığında nasıl tepki verirsin? Neden? Robotik kodlama etkinliklerinin düşüncende etkisi oldu mu?
- 12- Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra senin hatalarını söyleyen kişilere olumsuz tepki verir misin? Neden?
- 13- Robotik kodlama etkinliklerinin uygulanmasından sonra bir sorunu araştırırken tek bir yönden mi yoksa birçok yönden mi araştırırsın? Neden?
- 14- Robotik kodlama eğitimlerinin meslek tercihinde etkisi olur mu? Neden?

Ek-9. Akademik Yayınlar

Tekin, S. ve Altun Yalçın, S. (2019) “Mühendislik Temelli Robotik Uygulamaların içeren STEM Eğitiminin Mesleki Tercihine ve Görüşlerine Etkisi”, XII. International Congress Of Educational Reserch, Rize. Sözlü Bildiri.



Ek-10. Etik Kurul Kararı

		EK-3	
		Kayıt Tarihi: 29/11/2018	Protokol No: 10/12
T.C. ERZİNCAN BİNALİ YILDIRIM ÜNİVERSİTESİ İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU KARARI			
ARAŞTIRMA BAŞLIĞI	Mühendislik Temelli Robotik Uygulamaların İçeren STEM Eğitiminin Eleştirel Düşünme ve Mesleki Tercihlerine Etkisi		
ARAŞTIRMANIN TÜRÜ	Nicel-Nitel, Yarı Deneysel Araştırma Yüksek Lisans Tezi		
ARAŞTIRMACILAR	Serap TEKİN Doç. Dr. Sema ALTUN YALÇIN		
KARAR	Araştırmanın etik açıdan "Uygun" olduğuna karar verildi.		
ETİK KURUL BAŞKANI Prof. Dr. Paşa YALÇIN	TARİH 29/11/2018	İMZA 	

Ek-11. Milli Eğitim İzin Belgesi



T.C.
ERZİNCAN VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 45468433-604.01.01-E.4741799
Konu : Araştırma İzni.

05.03.2019

MÜDÜRLÜK MAKAMINA

İlgi : a) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün 12.09.2017 tarihli ve 2017/25 numaralı Genelgesi.
b)Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'nün 25.02.2019 tarih 10924 sayılı yazıları.

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Öğretim Üyesi Doç. Dr. Sema ALTUN YALÇIN'ın "Mühendislik Temelli Robotik Uygulamalarını içeren STEM Eğitimi vermek ve Etkilerini Tespit Etmek Amacıyla Bilimsel Çalışma Yapmak" konulu Araştırma çalışması yapmak istediklerine ilişkin, ilgi (b) yazıları ve araştırma çalışması ilişikte sunulmuştur.

İlgi (a) Genelge esaslarına göre "İl Milli Eğitim Anket-Araştırma-Tez Çalışmalarını Değerlendirme Komisyonu" tarafından incelenen ilgililerin anket - ölçek çalışmasını İlimiz TOBB Binali Yıldırım Kız Anadolu İmam Hatip Lisesi, Ziya Gökalp İlkokulu, Yaylabaşı Ortaokulu, Yavuz Selim İlkokulu ve Erzincan Mesleki Teknik Anadolu Lisesinde uygulaması Müdürlüğümüzce yerinde görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde; onaylarınıza arz ederim.

Yalçın TÜRKİYILMAZ
Şube Müdürü

OLUR
05.03.2019

Aziz GÜN
İl Milli Eğitim Müdürü

EKLER:

- Komisyon Kararı (1 Sayfa)
- Yazı ve Ekleri (28 Sayfa)

Mengüseli Mah. Karı Lojmanları 1311. Sokak-ERZİNCAN
Elektronik Ađ: <http://erzincan.meb.gov.tr>
e-posta: arge24@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Yalçın TÜRKİYILMAZ - Şube MÜD.
Tel: (0 446) 214 20 73-12 03
Faks: (0 446) 214 11 85

Bu e-iletim güvenli elektronik imza ile incelenmiştir. <https://evrak.meb.gov.tr> adresinden: 1635-d1cc-31cf-8353-07a2 kodu ile teyit edilebilir.

ÖZGEÇMİŞ

1994 yılında Erzincan’ da doğdu. İlköğrenim, orta ve lise öğrenimini Erzincan’ da tamamladı.. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilimleri Bilim Dalı’ ndan 2017 yılında mezun oldu. 2017-2018 eğitim-öğretim yılında, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı’nda Fen Eğitimi Bilim Dalı’ nda Prof. Dr. Sema ALTUN YALÇIN danışmanlığında yüksek lisans öğrenimine başladı ve halen aynı üniversitede eğitimine devam etmektedir.

