



**T.C.
AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**STEM TEMELLİ PROGRAMLAMA ETKİNLİKLERİNİN
ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN GRUPLA ÇALIŞMAYA YÖNELİK
TUTUMLARINA VE GİRİŞİMCİLİK BECERİLERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

RABİA KARATAŞ ÖZBEK

KASIM

RABIA KARATAŞ ÖZBEK

**BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM
TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI**

KASIM 2022

**STEM TEMELLİ PROGRAMLAMA ETKİNLİKLERİNİN ORTAOKUL
ÖĞRENCİLERİNİN GRUPLA ÇALIŞMAYA YÖNELİK TUTUMLARINA
VE GİRİŞİMCİLİK BECERİLERİNE ETKİSİ**

Rabia KARATAŞ ÖZBEK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİLGİSAYAR VE ÖĞRETİM TEKNOLOJİLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM
DALI**

Danışman

Dr. Öğr. Üyesi Mesut TÜRK

**AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

KASIM, 2022

ETİK BEYAN

Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
 - Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
 - Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
 - Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
 - Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,
- bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

(İmza)

Rabia KARATAŞ ÖZBEK

(Tarih)

STEM TEMELLİ PROGRAMLAMA ETKİNLİKLERİNİN ORTAOKUL
ÖĞRENCİLERİNİN GRUPLA ÇALIŞMAYA YÖNELİK TUTUMLARINA VE
GİRİŞİMCİLİK BECERİLERİNE ETKİSİ
(Yüksek Lisans Tezi)

Rabia KARATAŞ ÖZBEK

AMASYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Kasım, 2022

ÖZET

Bu çalışma, STEM eğitime göre hazırlanmış olan programlama etkinliklerinin öğrencilerin grupla çalışmaya yönelik tutumlarına ve girişimcilik becerilerine etkisini araştırmak için gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örneklemini Samsun ili Atakum ilçesinde yer alan bir devlet okulunun altıncı sınıfında öğrenim gören 57 öğrenciden oluşturmaktadır. Araştırma açıklayıcı sıralı karma desene göre gerçekleştirilmiştir. Nicel boyutta ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel boyutta durum çalışması kullanılmıştır. Nicel verilerin toplanmasında “Grupla Çalışmaya Karşı Tutum Ölçeği” ve “Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Girişimcilik Ölçeği” kullanılmıştır. Nitel veriler ise araştırmacı tarafından oluşturulan “Yarı yapılandırılmış görüşme formu”, “Değerlendirme rubriği” ve “Araştırmacı günlüğü ve gözlem notları” ile toplanmıştır. Nicel verilerin analizinde parametrik testler, nitel verilerin analizinde içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre STEM eğitime göre hazırlanmış programlama etkinlikleri, mevcut programlama etkinliklerine göre ortaokul öğrencilerinin grupla çalışmaya yönelik tutumlarına ve girişimcilik becerilerine anlamlı düzeyde katkı sağlamamıştır. Ayrıca nitel bulgulara göre etkinlik esnasında yaşanan çatışma ve sorumsuzlukların, öğrencilerin grupla çalışmaya yönelik olumsuz tutum edinmelerine sebep olduğu saptanmıştır.

Sayfa Adedi	: 102
Anahtar Kelimeler	: STEM eğitimi, Grupla çalışma, Girişimcilik
Danışman	: Dr. Öğr. Üyesi Mesut TÜRK

THE EFFECT OF STEM-BASED PROGRAMMING ACTIVITIES ON SECONDARY
SCHOOL STUDENTS' ATTITUDES TOWARDS GROUP ENVIRONMENTS AND
ENTREPRENEURSHIP SKILLS

(M. Sc. Thesis)

Rabia KARATAŞ ÖZBEK

AMASYA UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

November, 2022

ABSTRACT

This study was carried out to investigate the effects of programming activities prepared according to STEM education on students' attitudes toward group environments and entrepreneurship skills. The sample of the research consists of 57 students studying in the sixth grade at a public school located in Atakum, Samsun. The research was carried out according to the sequential explanatory mixed design. Quasi-experimental pre-test post-test control group study in quantitative dimension and case study in qualitative dimension were used. "Attitude Scale towards Work Environments" and "Entrepreneurship Scale for Secondary School Students" were used to collect quantitative data. Qualitative data were collected with the "Semi-structured interview form", "Evaluation rubric" and "Researcher's diary and observation notes" created by the researcher. Parametric tests were used in the analysis of quantitative data, and the content analysis method was used in the analysis of qualitative data. According to the findings obtained from the research, programming activities prepared according to STEM education did not significantly contribute to the attitudes of secondary school students toward group environments and entrepreneurship skills compared to existing programming activities. In addition, according to the qualitative findings, it was determined that the conflicts and irresponsibility experienced during the activity caused the students to develop negative attitudes towards work environments.

Number of pages : 102

Keywords : STEM education, Group working, Entrepreneurship

Supervisor : Asst. Prof. Dr. Mesut TÜRK

ÖN SÖZ ve TEŞEKKÜR

Teknolojideki gelişmeler, “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” dersinin içeriğinde değişmelere sebep olmaktadır. Teknolojik gelişmelere ayak uydurmaya çalışan öğretmenler bu dersin işleniş sürecinde farklı materyal ve yazılımlar kullanmaktadır. Bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde programlama becerileriyle ilgili kazanımları vermek için kullanılan Arduino kitleri çeşitli yöntemlerle öğrencilere uygulatılmaktadır. Bu çalışmada, STEM temelli programlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin grupla çalışmaya yönelik tutumlarına ve girişimcilik becerilerine etkisi incelenmiştir. Bu çalışmanın bilişim teknolojileri ve yazılım dersini okutan öğretmenlere yol göstereceği düşünülmektedir.

Lisansüstü eğitimi sürecinde ve tez çalışmasının her aşamasında bilgi ve tecrübeleriyle bana destek olan değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Mesut TÜRK’e teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca tez jürisinde bulunarak tezime katkı sağlayan STEM eğitimini öğreten ve sevdiren değerli hocam Prof. Dr. Özgen KORKMAZ’a; Dr. Öğr. Üyesi Fevzi İnan DÖNMEZ’e; çalışmamı uygularken bana desteğini esirgemeyen sevgili zümrem bilişim teknolojileri öğretmeni Fatma ÇİL’e; araştırma sürecimde manevi olarak bana destek olan eşim ve oğluma teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	v
ÖN SÖZ ve TEŞEKKÜR.....	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
RESİMLER DİZİNİ.....	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1.GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Problem Cümlesi.....	3
1.3. Alt Problemler.....	3
1.4. Araştırmanın Amacı.....	4
1.5. Araştırmanın Önemi.....	4
1.6. Varsayımlar	5
1.7. Sınırlılıklar	6
1.8. Tanımlar	6
2. KURAMSAL TEMELLER VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR	7
2.1. 21. Yüzyıl Becerileri	7
2.2. STEM Eğitimi	10
2.2.1.STEM eğitiminin tarihçesi	11
2.2.2.STEM eğitimi özellikleri	11
2.3. Programlama	13
2.4. Girişimcilik	16

2.4.1. Girişimcilik kavramı	16
2.4.2. Eğitimde girişimcilik.....	17
2.4.3. STEM eğitimi ve girişimcilik	17
2.5. Grupla Çalışma	18
2.5.1. STEM eğitimi ve grupla çalışma	19
2.6. İlgili Çalışmalar.....	20
2.6.1. STEM eğitim yaklaşımına yönelik çalışmalar	20
2.6.2. Programlama eğitimi ile ilgili çalışmalar.....	22
2.6.3. Girişimcilik ile ilgili çalışmalar	23
2.6.4. Grupla çalışmaya yönelik çalışmalar	26
3.YÖNTEM	29
3.1. Araştırma Modeli	29
3.2. Çalışma Grubu	30
3.3. Veri Toplama Araçları	30
3.3.1. Grupla çalışmaya karşı tutum ölçeği (GÇKTÖ)	31
3.3.2. Ortaokul öğrencilerine yönelik girişimcilik ölçeği (OÖYGÖ)	31
3.3.3. Yarı yapılandırılmış görüşme formu.....	32
3.3.4. Değerlendirme rubriği.....	32
3.3.5. Araştırmacı günlüğu ve gözlem notları.....	32
3.4. Verilerin Toplanması ve Uygulama Süreci.....	33
3.5. Verilerin Analizi	46
3.5.1. Nicel verilerin analizi.....	47
3.5.2. Nitel verilerin analizi	51
3.6. Geçerlik.....	51
4.BULGULAR VE YORUM.....	53

4.1. STEM Temelli Programlama Etkinliklerinin Öğrencilerin Grupla Çalışmaya Yönelik Tutumlarına Etkisine İlişkin Bulgular	53
4.2. STEM Temelli Programlama Etkinliklerinin Öğrencilerin Girişimcilik Becerilerine İlişkin Bulgular	54
4.3. Öğrencilerin Sürece Yönelik Düşüncelerine İlişkin Bulgular	54
5.TARTIŞMA	60
6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	63
6.1. Sonuçlar	63
6.2. Öneriler	63
KAYNAKLAR	65
EKLER.....	81
EK-1. Araştırma İzin Belgesi.....	82
EK-2. Veri Toplama Araçlarını Uygulama İzinleri	83
EK-3. Grupla Çalışmaya Yönelik Tutum Ölçeği.....	85
EK-4. Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Girişimcilik Ölçeği	86
EK-5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	90
EK-6. Değerlendirme Rubriği.....	91
EK-7. Ders Planları	92
EK-8. Proje Planlama Çizelgesi.....	100
Ek-9. Gözlem Notları	102
ÖZGEÇMİŞ	103

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. 21. yüzyıl becerilerinin sınıflandırılması (Partnership for 21st Century Learning Projesi, 2017; Voogt ve Roblin, 2010).....	8
Çizelge 3.1. Çalışma grubuna ait frekans ve yüzdeler.....	30
Çizelge 3.2. STEM disiplinlerine ait kazanımlar.....	33
Çizelge 3.3. LDR değer tablosu.....	38
Çizelge 3.4. Deney ve kontrol grubu Etkinlik 1 için benzer ve farklı yönleri.....	40
Çizelge 3.5. Deney ve kontrol grubu Etkinlik 2 için benzer ve farklı yönleri.....	43
Çizelge 3.6. Veri Toplama Süreci.....	46
Çizelge 3.7. Normallik Analizi	47
Çizelge 3.8. Alt boyutlarda normallik analizi.....	48
Çizelge 3.9. Grupların homojenliği	49
Çizelge 3.10. Alt araştırma sorularına ilişkin veri analizi	49
Çizelge 3.11. GÇKTÖ açısından grupların denklğine ait bulgular.....	50
Çizelge 3.12. OÖYGÖ açısından grupların denklğine ait bulgular.....	50
Çizelge 4.1. STEM temelli programlama etkinliklerinin öğrencilerin grupla çalışmaya yönelik tutumlarına ilişkin sonuçlar	53
Çizelge 4.2. STEM temelli programlama etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerilerine ilişkin sonuçları.....	54
Çizelge 4.3. Deney grubu öğrencilerinin sürece ilişkin görüşleri.....	55
Çizelge 4.4. Kontrol grubu öğrencilerinin sürece ilişkin görüşleri.....	57

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. P21 öğrenme çerçevesi (Gelen, 2017)	7
Şekil 2.2. STEM bileşenleri	10
Şekil 2.3. Mblock programı arayüzü.....	14
Şekil 2.4. Kartlar Menüsü	15
Şekil 2.5. Arduino kipi.....	15
Şekil 3.1. Açıklayıcı karma desen (Creswell ve Plano Clark, 2011)	29
Şekil 3.2 Problem durumu bilgilendirme metni.....	36

RESİMLER DİZİNİ

Resim	Sayfa
Resim 3.1. Proje Planlama Tablosu Örnek Çalışma	37
Resim 3.2. Etkinlik yapım aşamaları	37
Resim 3.3. LDR değer ölçme.....	39
Resim 3.4. Sunum Aşaması	39



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Bu çalışmada kullanılmış kısaltmalar, yanda açıklamaları verilmek üzere aşağıda listelenmiştir.

Kısaltmalar	Açıklama
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
EBA	Eğitim Bilişim Ağı
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

1. GİRİŞ

1.1. Problem Durumu

Yazılım, bilgisayarların çalışmasını ya da bir işin yapılmasını sağlayan programlardır (Keskinçilik ve Özmen, 2018). Hayatı kolaylaştırma, zamandan tasarruf sağlama, maliyeti düşürme gibi sebeplerden dolayı sağlık, ticaret, sanayi, ulaşım gibi alanlarda bilişim teknolojileri kullanılmaya başlanmış dolayısıyla yazılıma verilen önem artmıştır. Özellikle yazılım sektörü, uluslararası rekabette belirleyici bir etken haline gelmiştir (Okur, 2007). Yazılım sektörünün önem kazanması, yazılım ürünlerini kullanan ve onları üreten insan ihtiyacını ortaya çıkarmıştır. Bulunduğu yüzyıla ayak uyduran ve toplumun ihtiyaçlarını karşılamaya çalışan eğitim kurumları, bu ihtiyaç kapsamında ortaöğretim kademesinden başlamak üzere sırasıyla yükseköğretim ve ilköğretim kademelerinde öğrencilere eğitim vermeye başlamıştır (Keser, 2011). Bilgisayar okur yazarlığı arttırmak için “Bilgisayar Dersi” okutulmaya başlanmış, yazılımın önem kazanmasıyla birlikte bu ders “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi” olarak yenilenmiştir (Demirer ve Sak, 2015). Bilgiyi kullanan bireyden bilgiyi üreten bireye geçişte bu ders sürekli güncellenmiştir. Özellikle öğrencilere programlama becerisi kazandırmak için öğretim programı içerisinde programlama eğitimi verilmeye başlanmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Programlama eğitiminde programlama becerisinin yanı sıra üst bilişsel ve sosyal becerilerin kazanılması da hedeflenmiş, öğretim programında bu becerilere yer verilmiştir (Tuğluk ve Özkan, 2019). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı içerisinde yer alan “Türk Milli Eğitim Genel Amaçları” incelendiğinde dijital yetkinlik, matematiksel yetkinlik, inisiyatif alma ve girişimcilik; özel amaçları incelendiğinde ise problem çözme, bilgi işlemsel düşünme, akıl yürütme ve işbirlikli çalışma becerilerine yer verildiği görülmektedir (MEB, 2018). Literatürde programlama eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde de bu eğitim yalnızca programlama becerilerine değil üst bilişsel becerilerin kazanılmasına da fayda sağladığı görülmektedir. Barut, Tuğtekin ve Kuzu (2016), programlama eğitiminin öğrencilerde problem çözme, yaratıcılık gibi üst bilişsel becerileri geliştirdiğini vurgulamıştır. Akçay (2018) ve Rovshenov (2020) çalışmalarında programlama eğitiminin takım çalışması becerilerine katkı sağladığını söylemişlerdir.

Tarihler boyu insanoğlu, hayatı kolaylaştırmak ve karşılaştığı sorunlara yönelik çözüm bulmak için yenilikler ortaya koymuştur. Bu yenilik bazen bir araç bazen de bir fikir olmuştur (Rogers, 1962). İlk çağda barınma ve beslenme sorunlarına yaratıcı çözümler getiren insanoğlu, günümüzde ise şartlara göre değişiklik gösteren, alt problemlerden oluşan karmaşık problemlere çözüm aramaya başlamıştır. İlk başlarda kendi sorunları için adım atan bireyler, sonrasında başkalarına ait sorunlara çözümler bularak kendilerine gelir kapısı oluşturmuş ve girişimciliğin temellerini atmışlardır (Durukan, 2006). Gün geçtikçe başkaları tarafından fark edilmeyen problemlere yaratıcı çözümler getiren bireyler, yalnızca kendilerini değil, bulundukları toplumu da bir adım öne çıkarmayı başarmıştır. Bu aşamadan sonra toplumlar arası rekabette girişimcilik büyük bir önem kazanmıştır (Odabaşı, 2006; Özkul ve Örün 2016). Yalnızca ekonomi ve ticaret alanında değil eğitim alanında da önemli bir unsur haline gelen girişimcilik, Türkiye Yeterlilik Çerçevesinde belirlenen yetkinlikler arasında yer almıştır (MEB, 2018). Öyle ki girişimcilik, 21. yüzyıl becerilerinden biri olarak gösterilmektedir (Partnership for 21st Century Learning Projesi, 2017; Voogt ve Roblin, 2010).

21. yüzyıl becerileri, ekonomi, bilim ve teknoloji alanında meydana gelen değişimler sonucu uzmanlar tarafından belirlenen, bireylerden beklenen beceriler olarak tanımlanmaktadır (Cansoy, 2018; National Research Council, 2011; Trilling ve Fadel, 2009; Voogt ve Roblin, 2010). Günümüzde sadece bilgiyi öğrenmek yeterli gelmemiş, bu bilgiden yeni bilgiler üretmek önem kazanmıştır. Kariyer yaşamının gereklilikleri, yeni bilgi üretme düşüncesi 21. yüzyıl becerilerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır (Neelen ve Kirschner, 2016). Ancak bu fikre karşı çıkan, bu becerilerin sadece 21. yüzyılda değil eskiden beri gündemde olduğunu savunan görüşler de olmuştur (Rotherham ve Willingham, 2010). 21. Yüzyıl becerileri iletişim becerileri, problem çözme ve eleştirel düşünme gibi becerilerden oluşmaktadır (Voogt ve Roblin, 2010). Bu becerilerin yanı sıra girişimcilik ve işbirliği becerileri de yer almaktadır. 21. Yüzyıl becerileri ile ilgili çalışmalar incelendiğinde işbirliği becerisinin, bu çalışmalarda ortak kabul edilen becerilerden biri olduğu görülmektedir (Cansoy, 2018). İşbirliği becerilerinin, 21. yüzyıl becerileri arasında yer almasının sebeplerinden biri günümüzdeki karmaşık problemlerdir. Şartlara göre farklı yolları olan ve alt problemlere ayrılabilen karmaşık problemler, farklı yetenekteki bireylerin birlikte çalışması gerekliliğini doğurmuştur (Glouberman ve Zimmerman, 2002; Saraçoğlu ve Duran, 2009). Çalışma ekibini oluşturan bireylerin, bir uyum içinde çalışabilmesi için iletişim ve işbirliği becerilerinin gelişmiş olması gerekmektedir. Bireylerde bu becerilerin gelişmesi için farklı

öğretim teknik ve yöntemlere başvurulmalıdır (Özkan.2009). 21. yüzyıl becerilerinden olan iletişim, işbirliği, liderlik ve sorumluluk becerilerini geliştirmek için ders içi etkinliklerde grup çalışmasına yer verilmesi gerekmektedir (“Framework for 21st Century Learning”, 2019; Şimşek, Doymuş ve Kızıloğlu, 2005).

21. yüzyıl becerilerinin kazandırılması hedeflenirken eğitim uzmanları tarafından birçok yaklaşım önerilmiştir. Bunlardan birisi de STEM eğitimi yaklaşımıdır. Fen, matematik mühendislik ve teknoloji disiplinlerini bir araya getiren STEM eğitimi yaklaşımı, 21. yüzyıl becerilerine odaklanan birçok uzman tarafından araştırma konusu olmuştur (Ayar, Çavaş, Gürcan ve Turuplu, 2020; Çalik, 2020; Nikiforos ve Kolyvas, 2020). Tutum ve beceriler üzerindeki etkisi incelenen STEM eğitimi, bu çalışmanın odağını oluşturmaktadır. 21. yüzyıl becerileri kapsamında ele alınan iş birliği ve girişimcilik ise bu çalışmanın diğer odak noktalarına yön vermektedir. Genel amaçlarında girişimciliği, özel amaçlarında işbirlikli çalışma becerilerini hedefleyen bilişim teknolojileri ve yazılım dersinin STEM yaklaşımı çerçevesinde şekillendiğinde bu becerilere katkı sağlayıp sağlamadığını öğrenmek bu derse yönelik hazırlanacak etkinliklere yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Bu sebeple STEM eğitimi yaklaşımı ışığında hazırlanan programlama eğitiminin grupla çalışmaya yönelik tutuma ve girişimcilik becerilerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

1.2. Problem Cümlesi

Bu çalışmada “STEM temelli programlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin grupla çalışmaya yönelik tutumlarına ve girişimcilik becerilerine etkisi nedir?” sorusu araştırılacaktır.

1.3. Alt Problemler

STEM eğitimi yaklaşımı benimsenerek 5E modeline göre hazırlanmış olan programlama etkinliklerinin ortaokul 6. Sınıf öğrencilerinin grupla çalışmaya yönelik tutumlarına ve girişimcilik becerilerine yönelik etkisi araştırılırken aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır.

1. STEM temelli programlama etkinliklerinin öğrencilerin grupla çalışmaya yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?

2. STEM temelli programlama etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerilerine etkisi var mıdır?
3. Öğrencilerin sürece yönelik düşünceleri nelerdir?

1.4. Araştırmanın Amacı

Çalışmanın amacı, STEM eğitime göre hazırlanmış olan programlama etkinliklerinin öğrencilerin grupla çalışmaya yönelik tutumlarına ve girişimcilik becerilerine etkisini incelemektir.

1.5. Araştırmanın Önemi

Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi, ilk olarak 1998 yılında “bilgisayar” dersi adıyla seçmeli olarak okutulmaya başlanmış, 2007 yılında “Seçmeli Bilişim Teknolojileri” dersi adını almış ve 2012 yılında adı “Bilişim Teknolojileri ve Yazılım” dersi olarak değiştirilmiştir (Gülbahar ve Kalelioğlu, 2018). 1998 yılında itibaren bu ders, sadece isim olarak değil içerik olarak da sık sık değişikliğe uğramıştır. Bilişim teknolojileri ve yazılım (BTY) dersi öğretim programı özel amaçlarına bakıldığında problem çözme ve ürün tasarım sürecinin yürütme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. (MEB, 2018). STEM eğitimi ve BTY dersinin amaçları karşılaştırıldığında aynı becerileri hedeflediği ve uygulama sürecinin benzerlik gösterdiği görülmektedir (Yalçın ve Akbulut, 2021). BTY dersinde STEM eğitimi yaklaşımı uygulanabilir gibi görünse de literatür incelendiğinde BTY dersine yönelik STEM eğitimi çalışmalarının, matematik ve fen derslerine yönelik çalışmalara göre daha az sayıda olduğu görülmektedir (Ceylan, 2021; Coşkun, Alakurt ve Yılmaz, 2020; Gül, Kırmızıgül ve Ateş, 2022; Karataş Özbek, 2021). Bunun sebebinin STEM eğitiminin fen bilimleri dersi ile özdeşleştirilmesinden kaynaklandığı söylenebilir (Gülhan, 2022).

Son yıllarda hem dünyada hem de Türkiye’de önem kazanan STEM eğitimi yaklaşımı derslerde uygulanan etkinlikler açısından kavram karmaşasına sebep olmuştur (Coşkun ve diğerleri, 2020). Özellikle okullarda uygulanan robotik kodlama etkinliklerinin STEM eğitimi olup olmadığı tartışılan bir konu haline gelmiştir (Yalçın ve Akbulut, 2021). STEM

eğitimi yaklaşımı benimsenerek robotik kodlama etkinliklerinin zenginleştirilmesi, STEM eğitiminin farklı alanlardan gelişmesine de imkan sağlayacaktır (Türe, 2018). Bu alışma, STEM eğitimi yaklaşımı benimseyen robotik kodlama etkinliklerine örnek olacaktır.

BTY derslerinin programlama ünitesi (ürün oluşturma kazanımları) işlenirken sınıfların kalabalık olması sebebiyle sıklıkla grup çalışmalarına yer verilmektedir (Alakurt vd., 2019). BTY derslerinde 4C becerileri olarak ifade edilen iletişim kurma (communication), iş birliği yapma (collaboration), eleştirel düşünme (critical thinking) ve yaratıcılık (creativity) becerilerini hedefleyen STEM eğitimi yaklaşımının benimsenmesi, grup çalışmalarında bu becerilerin ön plana çıkmasını sağlayacaktır. Çalışmada, STEM eğitimi etkinliklerinin grup çalışmaları üzerinde ne derece etkili olduğunu araştırılmaktadır. Ayrıca alışma kapsamında, STEM etkinliklerinde grupla çalışma ortamının nasıl gerçekleştirilebileceğine ilişkin örnek uygulamalara yer verilmektedir.

Günümüzde teknolojinin eğitimde sıklıkla kullanılması ve ürün geliştirme projelerini destekleyen TÜBİTAK, Teknofest gibi çalışmaların önem kazanmasıyla birlikte BTY derslerinde kullanılan materyal ve yazılımlar ile ders kapsamında geliştirilen ürünlerde değişimler meydana gelmektedir. Öğretim programında yer alan ürün geliştirme sürecinde özellikle gerçek hayatta karşılaşılan problemlerin çözümüne yönelik ürünler oluşturulmaktadır. Ders planında yer alan değerlendirme aşamasında ise öğrencilerin kendilerini ve süreçte yaptıklarını ifade etme becerileri ön plana çıkmaktadır. Ürün geliştirme ve değerlendirme basamakları, öğrencilerde girişimcilik bilincinin oluşturulmasında önem arz etmektedir. Bu alışmada STEM eğitimi çerçevesinde geliştirilen etkinliklerin özellikle değerlendirme basamağında öğrencilerin hazırlamış oldukları ürünü tanıtmaya, topluluk karşısında kendini ifade etmeye, yenilikçi düşünme girişimcilik becerileriyle doğrudan ilgilidir. Bu çalışmayla uygulanan etkinliklerin, öğrencilerin girişimcilik becerileri üzerindeki etkisi de ortaya konacaktır.

1.6. Varsayımlar

- Çalışma grubu öğrencilerin sorulara samimi ve objektif cevaplar verdiği,
- Deney ve Kontrol Grubunun birbirinden etkilenmediği,

- Kontrol altına alınamayan değişkenlerin deney ve kontrol grubunu eşit etkilediği varsayılmaktadır.

1.7. Sınırlılıklar

Bu alışma;

- 2021-2022 eğitim-öğretim yılında 6 hafta (12 ders saati),
- Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi 6. Sınıf öğretim programı içerisinde yer alan Programlama ünitesi ve ünite kapsamındaki kazanımlar,
- Samsun ili Atakum ilçesi bir devlet okulundaki 6. sınıfta öğrenim gören 57 öğrenciyle sınırlandırılmıştır.

1.8. Tanımlar

STEM eğitimi: Fen (science), Teknoloji (Technology), Mühendislik (Engineering) ve Matematik (Mathematics) disiplinlerini bir arada kullanan bir yaklaşımdır (Bybee, 2010).

Girişimcilik: Varolan fırsatların farkına varma, problemlere çözüm önerileri bulma, tasarlama ve riskleri göz önünde bulundurarak hayata geçirme sürecidir (Tarhan, 2019: 6).

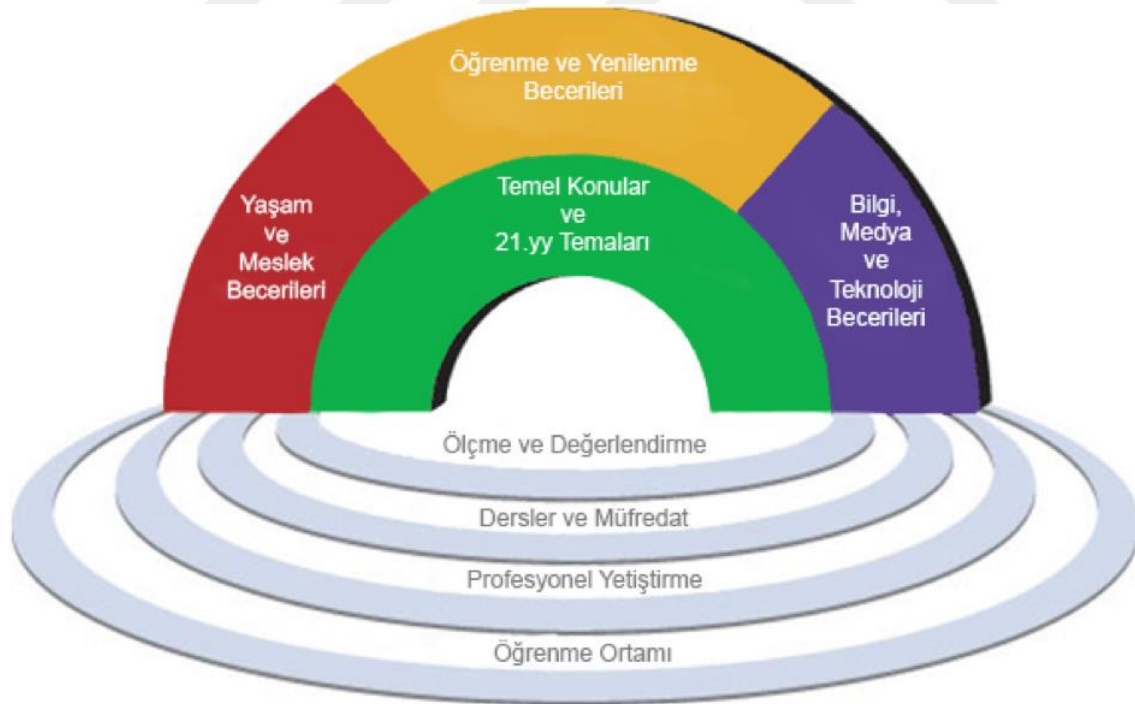
21. YY Becerileri: 21. Yüzyılda bireylerden beklenen öğrenme ve yenilik becerileri, bilgi, medya ve teknoloji okuryazarlığı becerileri ile yaşam ve kariyer becerilerinin bütünüdür (Trilling ve Fadel, 2009:48).

Programlama: Problem çözümünde yazılımların dillerine özgü komutların yazılma sürecidir (Ersoy, Madran ve Gülbahar, 2011).

2. KURAMSAL TEMELLER VE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

2.1. 21. Yüzyıl Becerileri

21. yüzyılın başlamasıyla birlikte ülkeler, ekonomi, siyasi düzen, eğitim gibi alanlardaki farklılıkları sonucu “Gelişmiş ülke” ve “Gelişmekte Olan Ülke” gibi sınıflandırmalar içerisine girmiştir (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Ülkeler arasındaki bu farklılığı ortaya çıkaran etmenlerden birisi “bilgi toplumu” kavramıdır. Bilgi toplumları, bilgiyi sürekli üreten, işleten ve kendini her alanda sürekli geliştiren toplumlardır (Ünal, 2009). Bulunduğumuz yüzyıl içerisinde bireylerden, bilgiyi elde edebilme, teknolojiye ayak uydurabilme, gelişmeleri takip edebilme ve yorumlayabilme gibi eskiden beri var olan ancak bilgi toplumu kavramının sonucu olarak önemi artan bazı üst düzey becerilere sahip olması beklenmektedir. Bu beceriler 21. yüzyıl becerileri adını alır (Anagün, Atalay, Kılıç ve Yaşar, 2016). Amerika’da uygulanan Partnership for 21st Century Learning Projesi (2017), 21. yüzyıl becerilerini şu şekilde tanımlamıştır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. P21 öğrenme çerçevesi (Gelen, 2017)

Çizelge 2.1. 21. yüzyıl becerilerinin sınıflandırılması (Partnership for 21st Century Learning Projesi, 2017; Voogt ve Roblin, 2010)

21 YY BECERİLERİ					
P21 (Partnership for 21st Century Learning Projesi)	NCREL (en Gauge- North Central Regional Educational Laboratory)	ATCS (Assesment and Teaching of 21 Century Skills)	NETS/ISTE (National Educational Technology Standards)	EU (European Union)	OECD (Organisation for Economic Co- operation and Development)
Öğrenme ve Yenilik <u>Becerileri(4C)</u> Eleştirel düşünme Yaratıcı düşünme İletişim becerileri İşbirliği becerileri	Yaratıcı düşünme Etkili iletişim Dijital çağ okuryazarlığı Yüksek üretkenlik	Düşünme Yolları Çalışma Yolları Çalışma Araçları Dünyada Yaşama	Yaratıcılık ve Yenilik İletişim ve İşbirliği Teknolojik Uygulamalar Araştırma ve Bilgi Akıcılığı Dijital Vatandaşlık	Öğrenmeyi Öğrenme İletişim Dijital Yeterlilik Kültürel Farkındalık Sosyal Yeterlilik Girişimcilik	Heterojen Etkileşim Grupları Teknolojik Araçları Etkileşimli Olarak Kullanma Özerk Davranma
Bilgi, Medya ve <u>Teknoloji Becerileri</u> Bilgi okuryazarlığı Medya Okuryazarlığı Bilgi ve iletişim okuryazarlığı					
Yaşam ve Kariyer <u>Becerileri</u> Esneklik ve uyum Girişimcilik Sosyal beceriler Üretkenlik Liderlik					

21. yy. becerileri farklı çalışmalarla farklı şekillerde sınıflandırılmıştır (Çizelge 2.1). Bu sınıflamada yaratıcı düşünme, işbirliği ve teknoloji becerilerinin ortak olduğu, bu beceriler dışında girişimcilik, dijital vatandaşlık, esneklik ve uyum gibi becerilere yer verildiği görülmektedir. En çok onaylanan çerçeveler incelendiğinde bazı beceriler ortak kabul edilirken, bazı beceriler sadece o çerçevede yer almaktadır. Bu durum, çalışmaların farklı bakış açılarıyla gerçekleştiğini, fikir birliğinin olmadığını göstermektedir.

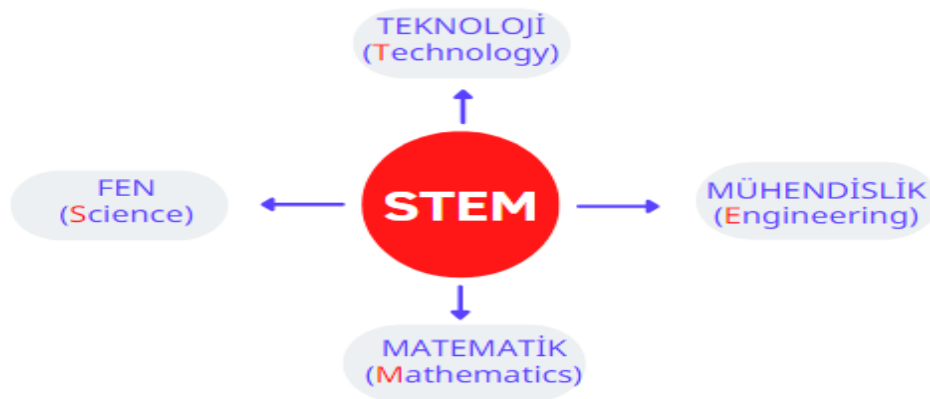
En çok kabul gören beceriler çerçevesinden biri olan P21 beceriler çerçevesi, öğrenmeyi, teknolojiyi ve kariyeri göz önünde bulundurarak becerileri belirlemiştir (Cansoy, 2018). NCREL beceriler çerçevesi oluşturulurken teknolojinin kariyer üzerindeki etkisi dikkate alınarak bireylerin sahip olması gereken becerilerde sürekli bir değişimin olması gerektiği vurgulanmıştır (Engauge, 2003). ATCS beceriler çerçevesi ise bireylerin kariyer yaşamları küresel boyutta ele alarak becerileri belirlemiştir (Voogt ve Roblin, 2010). NETS/ISTE beceriler çerçevesinde bilişim teknolojilerinin önemi ortaya konmuştur (Voogt ve Roblin, 2012). OECD beceriler çerçevesi, mesleklerin zamana göre değişimi üzerinde durarak bireylerin bilgidan çok beceriye olan ihtiyacına ve disiplinlerarası ilişkinin önemine yer vermiştir (OECD, 2018).

Teknolojinin gelişmesi ve insan yaşamının değişmesi sonucu bireylerden beklenen becerilerdeki değişiklikleri ortaya koyan 21. yy becerilerine yönelik çalışmaların yanı sıra bu düşünceye karşıt fikirlerde ortaya çıkmıştır. 21. yy becerilerinin gündeme gelmesiyle beraber ön plana çıkan becerilerin bir çoğunun eskiden beri var olduğu düşüncesi, 21. yy becerilerinin eleştirilmesine sebep olmuştur (Ecevit ve Kaptan, 2021). Silva (2009), bu becerilerin yeni olmadığını yeni önem kazandığını savunmaktadır. Sokrates ve Plato'nun öğrencilerine sorgulayıcı yaklaşımda bulunmalarının, bu becerilerin yıllar öncesinde de kazandırılmaya çalışıldığını gösterir (Johnson ve Reed, 2008). John Dewey'in eğitilmiş insanlar için problemin farkında olan, çözüm yolları arayan ve bu çözüm yolunu değerlendiren kişi olarak tanımlaması aynı zamanda 21 yüzyılda istendik bireyleri de tanımlamaktadır (Larson ve Miller, 2011).

21 yy. becerilerine dair yapılan çalışmalarda bilgidan daha çok becerilerin vurgulanmasının, bilginin önemsizleştirdiği fikrini doğurmuştur. Bilgi ve beceriyi bir bütün olan gören uzmanların 21. yy becerilerine bakış açısını etkilemiştir (Rotherham ve Willingham, 2010).

2.2.STEM Eğitimi

Eğitim, öğrencilerin hayatlarını kolaylaştırıp gelecekte çalışan, üretici, ebeveyn, yönetici, girişimci gibi rollere hazırlanmasını sağlar (Yalçın, 2018). Öğrencileri bu rollere hazırlarken çeşitli model ve yaklaşımlar kullanılır. Bunlardan birisi STEM eğitimidir. STEM eğitimi, merak eden, araştıran ve üreten kısacası 21. Yüzyıl becerilerine sahip olan bir nesil yetiştirmek amacıyla Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik disiplinlerini bir arada koordineli bir şekilde birleştiren proje tabanlı eğitimi benimseyen bir yaklaşımdır (Akgündüz ve diğerleri 2015; Bybee, 2010; Sanders, 2008; YEGİTEK, 2017).



Şekil 2.2. STEM bileşenleri

STEM, fen bilimleri (Science), teknoloji (Technology), mühendislik(Engineering) ve matematik (Mathematics) alanlarının İngilizce isimlerinden oluşan bir yapıdır (Güven, Selvi ve Benzer, 2018; Şekil 2). STEM eğitiminin amacı teorik bilgiyi kullanarak günlük hayattaki bir soruna çözüm olabilecek ürünler oluşturmaktır (Akgündüz ve diğerleri, 2018: 90). Bu eğitim modeli bireysel olarak etkili öğrenmeyi toplumsal olarak askeri, ekonomik ve teknolojik yönden gelişmeyi hedeflemiştir (Altun ve Yıldırım, 2015). STEM eğitimi öğrencilerin problem çözme becerilerini, yaratıcılıklarını geliştirmenin yanı sıra fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına bakışlarını olumlu yönde etkilemektedir (Türk ve Yıldırım, 2017). Ülkeler arasında rekabetin artmasıyla nitelikli iş gücü ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Bu sebepler eğitimin fen ve mühendislik alanında öğrencilerin yetiştirilmesi için STEM eğitim modelinin kullanılması gerekliliğini doğurmuştur(Çevik, Şentürk ve Abdioğlu, 2019; Timur ve Kurt, 2020).

2.2.1. STEM eğitiminin tarihçesi

STEM ismi, 1990 yıllarında Ulusal Bilim Vakfı (NSF- the National Science Foundation) tarafından bilim, matematik, mühendislik ve teknoloji disiplinlerinin baş harflerinden oluşan “SMET” olarak ortaya çıkmıştır. “SMET” isminin uygunsuz kavramları çağrıştırdığı gerekçesiyle “STEM” olarak değiştirilmiştir. “STEM” ismi birçok kişi tarafından kök hücre araştırmalarıyla ilgili bir yapıymış gibi algılanmasından dolayı Virginia Tech Üniversitesi tarafından bir lansmanla STEM eğitimi tanıtılmıştır (Sanders, 2009).

STEM eğitimi 2000’li yıllardan sonra önem kazansa da temelleri 1957 yılında Rusya’nın Ay’a ilk yapay uyduyu göndermesiyle başlamıştır (Güneş, Durdu ve Göktaş, 2021). Rusya’nın bilim ve teknolojiye yükselişi, Amerika’nın bilim ve teknoloji alanlarının yanı sıra ekonomi, istihdam ve sanat alanlarında bile yenilikler yapmalarına sebep olmuştur (Kennedy, 2007). Yapılan reformlar aynı zamanda Amerika eğitim sistemini de etkilemiştir (İnce ve Mısır, 2018). Uzmanlar öncelikli olarak bilim ve mühendislik eğitim programı üzerinde köklü değişiklikler yapmışlardır (Bybee, 2007). Bu değişikliğin getirmiş olduğu başarıdan diğer ülkeler de etkilenmiştir (Günbatar ve Tabar, 2019).

STEM eğitiminin Türkiye’ye gelişi ise Türkiye’den Amerika’ya doktora için giden öğrencilerin, STEM merkezlerinde çalışmaları sonucu edindikleri tecrübeyle yurda geri döndüklerinde bu eğitim yaklaşımını uygulamalarıyla başlamıştır (İrtem, 2021). Türkiye’de bu yaklaşım öncelikle özel okullarda uygulanmıştır (Kırkıcı ve Aydın, 2018: 41). Milli Eğitim Bakanlığı da devlet okullarında uygulanabilmesi için 2016 yılında “STEM Eğitimi Raporu” nu yayınlamıştır. Bu raporla STEM eğitimi tanıtılmış, eğitim ortamına dahil edilme süreçlerinden bahsetmiştir (MEB, 2016). Ayrıca 2021 yılında SOSACT (STEM ve Kodlama Eğitimi Standardizasyonu Projesi) kapsamında “STEM Eğitiminde Farklı Yaklaşımlar” isimli e-kitap yayınlanarak eğitimcilerle sunulmuştur (YEGİTEK, 2021).

2.2.2. STEM eğitimi özellikleri

STEM eğitim modeli, 21. Yüzyıl becerilerinin gelişmesini sağlamaktadır (Selvi ve Yıldırım, 2017). Bu bağlamda bu beceriler ve STEM amaçları bir paralellik göstermektedir. 21. yüzyıl becerilerine göre liderlik ve sorumluluk becerilerine sahip olan öğrenciler, grup içerisindeki diğer bireylerin özelliklerini güçlendiren, onları hedefe yönlendiren, bunları

gerçekleştirirken de ahlaki davranışlara dikkat eden bireylerdir (Yalçın, 2018). STEM etkinlikleri uygulanırken öğrencinin liderlik özelliklerini ve grubunun gücünü ortaya çıkarması beklenir. Bu süreçte öğretmenden beklenen özellikler ise alan bilgisine sahip olması, öğrencilerine pedagojik açıdan yeterli olması, öğrenme durumlarına göre gerekli öğrenme ortamını oluşturabilmesidir (Alcı, Aslan ve Gürültü, 2020). STEM etkinliklerinde öğrenci yeni ürünler üretirken ayrıca öğrencinin yaratıcılığı ve düşünme becerisinin geliştiği de görülmüştür (Gökbayrak ve Karışan, 2017). Nitelikli bir STEM etkinliğinin taşınması gereken özellikleri şunlardır:

- STEM etkinliğinde anlamlı bir problem olmalı ve bu problem öğrenci için karmaşık olmamalıdır (Arslanhan ve İnaltekin, 2020)
- STEM etkinlikleri fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının 4'ünü de kapsamalıdır (Ayar, Çavaş, Gürçan ve Turuplu, 2020).
- STEM etkinliklerinde öğrencinin yaratıcılığı ve kaliteli ürün çıkarabilmesi için etkinliğe uygun süre tanımlanmalıdır (Barış ve Ecevit, 2019).
- STEM etkinlikleri öğrencilerin motivasyonunu arttırmalıdır (Yıldırım, 2018a).
- STEM etkinlikleri, öğrencilerin STEM disiplinlerine karşı olumlu yönde tutum geliştirmelerini sağlamalıdır (Çimen, Karakaya, Ünal ve Yılmaz, 2018).
- STEM etkinlikleri öğrencilere, problem çözme becerisi, eleştirel bakış açısı kazanma, analitik düşünme, özgüvenli olma, iletişim kurabilme, özgün ürünler üretebilme gibi beceriler kazandırmayı hedeflemelidir (Akçay ve Benek, 2018).
- STEM etkinlikleri, öğrencilerin problem çözme aşamasında toplum, okul ve iş dünyası arasında bağlantı kurmalarını sağlamalıdır (Kaya, Pektaş ve Zengin, 2020).
- STEM etkinlikleri, öğrencilerin kariyer seçiminde STEM alanlarına olan ilgisini artırır ve bunun sonucu yerli üretimlerin geliştirilmesine katkı sağlamalıdır (Gülhan ve Şahin, 2018).
- STEM Etkinliklerinde etkinlik sonunda öğretmen etkinliği değerlendirmelidir (Yıldırım, 2018b).

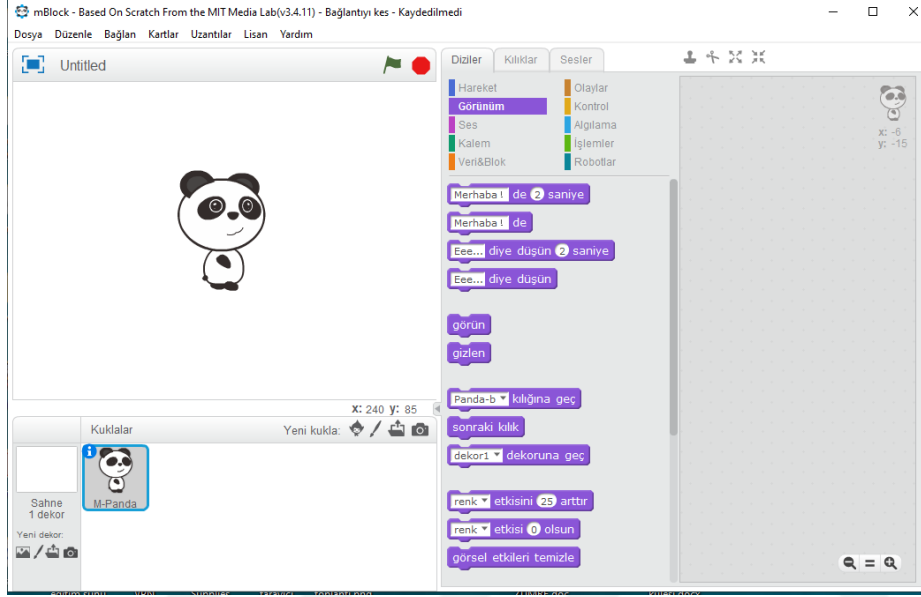
- Etkinlikler, öğrencilerin mühendislik ile bilgilerini arttırmalı ve tasarım sürecindeki becerilerini geliştirmelidir (Bybee, 2010).

2.3. Programlama

Programlama, bir problemin çözümüne yönelik çeşitli programlama dilleri aracılığıyla program tasarlama ve geliştirme sürecidir (Sayın ve Seferoğlu, 2016). Programlama sürecinde öncelikle problemin çözümüne yönelik işlem basamakları (algoritma) oluşturulur, algoritmaya uygun kodlar yazılır, gerekli düzenlemeler yapıldıktan sonra ürün yani program ortaya çıkarılır (Ersoy, Madran ve Gülbahar, 2011). Genel yapısı itibariye uzmanlık gerektiren bu süreç, bireylerin bu konuda eğitim alma ihtiyacını doğurmuştur. Bilişim sektörüne yönelen insanlar, örgün ve yaygın eğitimde programlama eğitimini almaya başlamıştır. Her geçen gün yazılıma verilen önemin artması da programlama eğitiminin popüler olmasını sağlamıştır. Bunun sonucu olarak programlama eğitimi yalnızca lisans ve ortaöğretim seviyesinde değil, ilkokul ve okul öncesi dönemlerde de verilmeye başlanmıştır (Gökoğlu, 2017). Programlama eğitiminin erken yaşlarda verilmesi öğrencilerde programlama açısından öğrenme güçlüğüne sebep olmuştur (Cevahir ve Özdemir, 2017). Problem çözme ve algoritma öğretimiyle başlayan bu eğitim süreci, blok tabanlı kodlama programlarıyla öğrencilerin programlamayı kavramalarını kolaylaştırmıştır (Aytekin, Çakır, Yücel ve Kulaözü, 2018). Son yıllarda yaygınlaşan Scratch, Code.org, Blockly, Mblock gibi programlar öğrencilerde 21. yy becerilerinin geliştirilmesine fayda sağlamıştır (Gültepe, 2018). Literatürde programlama eğitiminin yaratıcılık, problem çözme ve algoritmik düşünme gibi becerileri geliştirdiğine dair çalışmalar bulunmaktadır (Çatlak, Tekdal ve Baz, 2015).

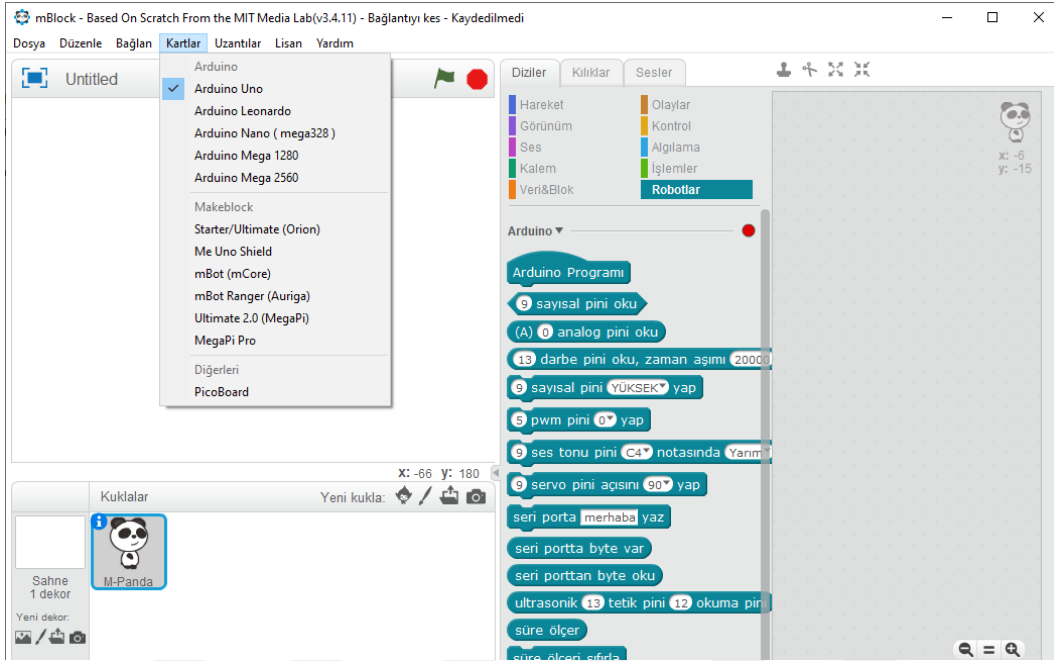
2013 yılında üretilen sürükle-bırak yöntemiyle çalışan code.org platformu, okulöncesi, ilkokul ve ortaokul öğrencilerinin programlama becerilerini geliştirmek için kullanılmıştır (Kalelioğlu, 2015). Sadece çevrimiçi kullanılan bu platforma alternatif olarak hem çevrimiçi hem de çevrimdışı kullanılabilen Scratch programı, birçok ülke tarafından kendi dillerine çevrilerek kullanılmaktadır (Yılmaz, 2021). Robotik kodlamanın popüler olmasıyla birlikte sensörler programlama eğitimde yerini almış, Arduino kitleri ve yazılımları kullanılmaya başlanmıştır. Arduino, açık kaynak kodlu ve kullanımının kolay olması sebebiyle sıklıkla tercih edilmektedir (Hsieh, 2021). Scratch tabanlı bir yazılım olan Mblock programı ise

Arduino ile eş zamanlı çalışan blok tabanlı bir yazılım olması sebebiyle küçük yaş gruplarında Arduino kitlerinin kullanılmasını kolaylaştırmıştır (Duran,2022). Mblock programı bilgisayarlara kurulup çevrimdışı kullanılacağı gibi kurulum yapılmadan çevrimiçi olarak da kullanılabilir. Mblock programı, Scratch programının programlama dilini kullanırken arayüzünde de benzerlik gösterir (Şekil 2.3).



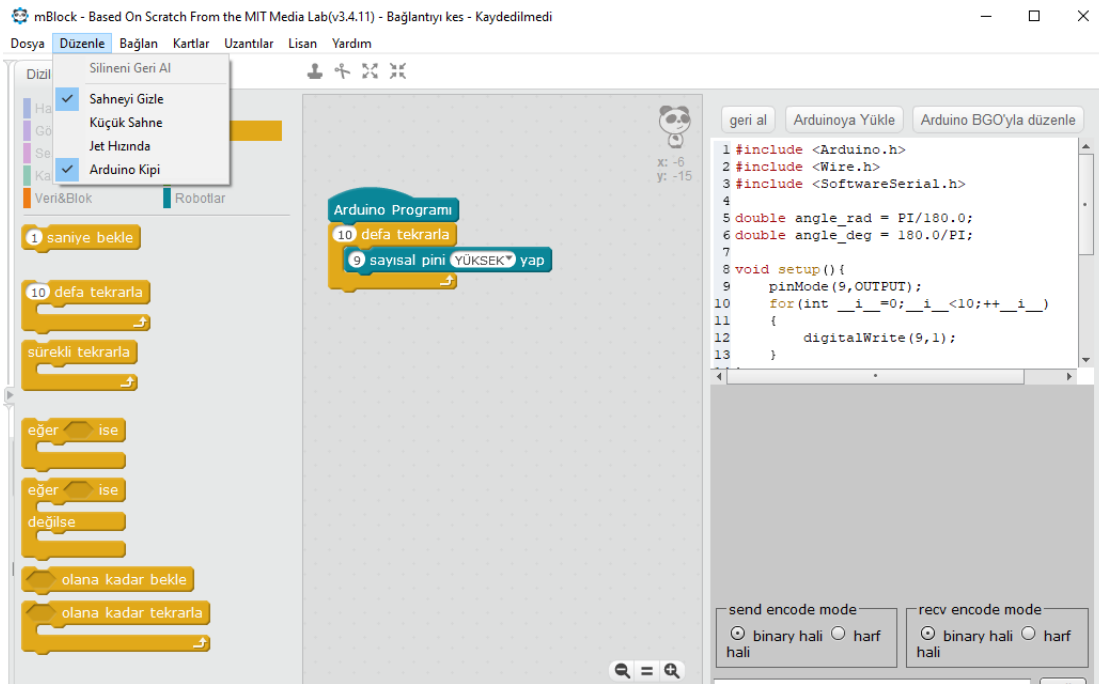
Şekil 2.3. Mblock programı arayüzü

Mblock programında “Kartlar” menüsünden kullanılan kart seçilerek o kite uygun blok kodlar “Robotlar” sekmesinde görüntülenir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Kartlar Menüsü

Düzenle menüsünden “Arduino Kipi” aktif edildiğinde kodlanan komutların, C/C++ dillerini kullanan Arduino programlama dilindeki karşılığı da görüntülenir (Şekil 2.5).



Şekil 2.5. Arduino kipi

2.4.Girişimcilik

Ülkeler arasında rekabetin artması ve ekonomiyi etkilen etmenlerin farklılaşmasıyla birlikte “girişimcilik” olgusu eskisinden daha da önemli hale gelmiştir. Çok uzun bir tarihi olan girişimcilik bu süreç boyunca bir sürü farklı tanımla gelişimini sürdürmüştür. Bu tanımları bir araya getirdiğimizde girişimciliği, insanoğlunun istek ve ihtiyaçlarının giderilmesi amacıyla üretilen fikirlerin ürüne dönüşmesi, pazarlanması ve sürekli geliştirilmesi faaliyetlerinin bütünü olarak tanımlayabiliriz (Kubaş ve Özmen, 2020).

2.4.1. Girişimcilik kavramı

Girişimciliğe ilişkin farklı tanımlamalar ve bu tanımlamaların dayandığı farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu yaklaşımlardan biri olan “Özellik Yaklaşımı”, “aynı ortamlarda bulunan kişiler arasında neden bazı kişiler girişimci olurken diğerkleri olamamıştır?” sorusunu sormuş ve girişimcinin karakteristik özellikleri üzerinde durmuştur. “Davranışsal Yaklaşım” adı verilen yaklaşım ise girişimciden ziyade girişimde bulunduğu süreçle ilgilenmiştir (Ağca, 2005).

Girişimcilik kavramı, girişimci anlamına gelen “entreprendre” kelimesinden türetilmiştir. Girişimci kavramı ise tanım olarak farklı alanlarda farklı şekilde tarif edilmektedir. Girişimci, ekonomistlere göre kaynakları verimli kullanarak üretim sonucu para kazanan üretici; iş insanlarına göre, hırslı ve cesur bir yatırımcı; tüccarlara göre rekabet sonucu para kazanan kişi; psikologlara göre ise hedefine ulaşmak ve zirveye çıkabilmek için çabalayan yüksek motivasyonlu bireydir (Yılmaz ve Sünbül, 2009). Bu bakış açıları ışığında girişimci, sahip olduğu bilgi ve yetenekleri sayesinde kaynak, emek gibi üretim elemanlarını bir araya getirip üretim ve dağıtımını yöneten kişidir (Arslan, 2002). Girişimcilerin özelliklerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- Toplumsal ve iktisadi konularda yön veren bir güçtür (Aytaç ve İlhan, 2007).
- Çalışma ortamıyla alakalı kişilerle iletişimi kuvvetli ve iyi bir liderdir (Yalçıntaş, 2010).
- Ülkelerini sosyal ve ekonomik açıdan kalkındırırlar (Kubaş ve Özmen, 2020).

2.4.2. Eğitimde girişimcilik

Girişimcilik insanın doğası gereği genlerinde var olsa bile aile, çevre, okul gibi ortamlar bu özelliğin etkilenebilmesinde rol oynar (Arslan, 2002). Girişimcilik kültürünün oluşması ve gelişmesinde önemli bir rolü olan eğitim kurumları, öğrencilerde girişimcilik bilincinin oluşmasını, var olan girişimcilik yeteneklerinin keşfedilmesini ve bu doğrultuda onların eğitilmesini sağlar (Yelkikalan ve diğerleri, 2010). Girişimcilik eğitimi, bireylerin işsizlikle baş edebilmeleri için onları bilgi ve beceri bakımından geliştiren bir araçtır (Selanik Ay ve Acar, 2016). Dünya genelinde eğitim-öğretimin değerlendirilmesinin yapıldığı PISA ve TIMSS gibi çalışmalarda ilk sıralarda yer alan ülkelerin girişimcilik becerisine önem verdikleri görülmektedir (Tarhan ve Gülmez, 2021).

Girişimcilik, ekonomi alanıyla bağdaştırılırken günümüzde öğretim programında yer alan bir kazanım haline gelmiştir (Akyürek, 2013). Fen bilimleri dersi öğretim programı içerisinde yer alan yetkinliklerde inisiyatif alma ve girişimcilik becerileri yer almaktadır (MEB, 2018). Ayrıca ortaöğretim dersleri arasında girişimcilik dersine de yer verilmiştir (MEB, 2009).

2.4.3. STEM eğitimi ve girişimcilik

Hızla değişen toplum istek ve ihtiyaçları, “STEM” ve “girişimcilik” kavramlarının önemini arttırmıştır. Aynı zamanda bu iki kavram hedef ve özellik bakımından paralellik göstermektedir (Deveci ve Çepni, 2014). STEM eğitimi, yaratıcı düşünme, liderlik, girişimcilik gibi 21. yüzyıl becerilerini kazandırmayı hedeflediğinden girişimciliğe doğrudan ilişkilidir (Deveci, 2018). Özellikle son yıllarda girişimciliğin önem kazanmasıyla birlikte STEM eğitimi yaklaşımında girişimciliğe yönelik değişimler olmuş ve e-STEM kavramı ortaya çıkmıştır (Özdemir, Okuşluk, Yazar, Gök ve Albayrak, 2018). Bu kavram içerisinde yer alan “e” harfi girişimcilik kelimesinin İngilizcesi olan “entrepreneur” kelimesinin baş harfini ifade etmektedir (MEB, 2016).

STEM eğitiminin disiplinlerinden biri olan fen alanı, MEB’in yayınlamış olduğu fen bilimleri öğretim programında girişimcilik becerilerinin geliştirilmesi amaçlar (MEB, 2018). Ayrıca STEM eğitimi yaklaşımına yönelik tasarım süreci ile girişimcilik proje geliştirme süreci benzer özellikler gösterir (Kavak, 2019). STEM eğitimi, bireylerin girişimcilik ve

yaratıcılığını desteklemesiyle birlikte gelecekte ortaya çıkacak olan yeni mesleklere de uyum sağlamaları kolaylaşacaktır (Çalik, 2020). Yeni meslekler birey-birey, birey-grup, grup-grup çalışmalarını da beraberinde getirecektir (İlhan, 2015).

2.5. Grupla Çalışma

Teknolojinin gelişmesiyle birlikte problemlerin karmaşıklığı artmıştır. Karmaşık problemlerin çözümünde ise bireysel çalışmaların yerini birden fazla uzmanın yer aldığı grup çalışmaları almıştır. (Taş, Demirdöğmez ve Küçüköğlü, 2017). Bireyleri iş hayatına hazırlayan eğitim kurumları, bireylerin kendini keşfetmesi, geliştirmesi ve toplumdaki rolünü belirlemesi için eğitimde sıklıkla grupla çalışma yöntemini kullanmıştır (Korkmaz ve Kaptan, 2002). Grup çalışması, birden fazla insanın bir amaçla bir araya gelerek oluşturduğu yapıdır (Bekmezci ve Ünlü, 2007). Grupla çalışmaları, öğretim programında yapılandırmacı yaklaşımın benimsenmesiyle birlikte nitelikli hale gelmiştir (Ünlü ve Aydın, 2011). Yapılandırmacı yaklaşım, öğrencilerin sorumluluk bilincini geliştiren ve işbirliğini sağlayan işbirlikli öğrenmeyi önermektedir. (Hotaman, 2009). Günümüzde grupla çalışma, takım çalışması ve işbirlikli öğrenme aynı anlamlarda kullanılmaktadır (Uluyol ve Eryılmaz, 2015). Grupla çalışmada gruplar kendi içinde homojen ya da heterojen yapıda olabilirken yapılandırmacı yaklaşımla birlikte kendi içinde heterojen, gruplar arası homojen bir yapıda olması gerektiği kabul görmüştür (Bekmezci ve Ünlü, 2007). İdeal olarak 4-6 kişilik gruplardan oluşan işbirlikli öğrenme (Koç, 2014);

- Bireylerin kendi düşüncelerini açıklayabilme ve başkalarının düşüncelerine saygı duyma becerilerini geliştirir (Şimşek, Doymuş, Şimşek ve Özdemir, 2004).
- Akran öğrenmesini gerçekleştirir (Çelik, Şenocak, Bayrakçıken, Taşkesenligil ve Doymuş, 2005).
- Öğrencilerin problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirir (Bayrakçıken, Doymuş ve Doğan, 2013: 2).
- Bireysel çalışmaya göre daha kaliteli ürünlerin çıkmasını sağlar (Çelik ve Kılıç, 2017).
- Her öğrenci için aktif öğrenmeyi sağlar (Uzunboylu, Eminday, Bicen ve Bengihan, 2009).

Eğitimde uygulanan her grup çalışması işbirlikli öğrenme değildir. Grup çalışmasının işbirlikli öğrenme olabilmesi için şu 5 şartı gerçekleştirmesi gerekmektedir (Johnson ve Johnson, 1999):

1. *Olumlu Bağlılık*: Grup üyelerinin yerine getirdikleri sorumlulukların hem kendi faydasına hem de diğer arkadaşlarının faydasına olacağını bilerek hareket etmesidir.
2. *Bireysel sorumluluk*: Grup üyelerinden her birine görev verilmesidir.
3. *Yüz yüze etkileşim*: Grup üyeleri yardımlaşarak akran öğrenmesini sağlamasıdır.
4. *Sosyal beceriler*: Grup çalışmasıyla akademik başarı kadar liderlik, karar verme, güven oluşturma, iletişim ve çatışma yönetimi becerileri de kazandırılmasıdır.
5. *Grup İşleme*: Grup üyeleri grup içinde meydana gelen sorunları belirleyip kendi aralarında çözebilmeleridir.

İşbirlikli öğrenmenin avantajlarının olmasının yanında dezavantajları da vardır. Özgüveni düşük bireylerin gruba uyum sağlayamaması, sorumluluklarının bilincinde olmayan bireylerin diğer üyelerin motivasyonunu düşürmesi, başarılı bireylerin diğer üyeler üzerinde otorite kurması ve grup içinde olumsuz iletişimden kaynaklı meydana gelen çatışmalar işbirlikli öğrenmenin olumsuz yönlerini oluşturur (Gelen, 2019).

2.5.1. STEM eğitimi ve grupla çalışma

21. yy becerilerinde yer alan iletişim becerileri, esneklik, uyum, liderlik gibi beceriler aynı zamanda işbirlikli öğrenmenin içeriğini de oluşturur (Yalçın, 2018). 21. yy becerilerini hedefleyen STEM eğitimi yaklaşımı dolaylı olarak işbirlikli öğrenmeyle yani grup çalışmasıyla ilgilidir (Deveci, 2019).

İşbirlikli öğrenme, STEM disiplinlerinde başarıyı garanti etmese bile yokluğunda başarısızlığın olacağı aşikardır (Haruna, 2015). Öğrenciler, bireysel öğrenmeye karşın işbirlikli öğrenmeyle STEM alanında üst düzey düşünme becerilerini geliştirir ve tam öğrenmeyi sağlar. Literatürde STEM alanlarındaki başarıya dair cinsiyet, gelir dağılımı gibi değişkenlere göre farklılıkları incelenmektedir. İşbirlikli öğrenme, cinsiyet, ırk, başarı

düzeyi ne olursa olsun olumlu bağımlılık kriteriyle STEM eğitiminde eşitliği sağlar (Wang ve Shen, 2021). Ayrıca STEM eğitiminde öğrencilerin iletişim ve işbirliği becerilerini geliştirir (Yıldırım ve Selvi, 2018).

2.6.İlgili Çalışmalar

Alanyazında STEM eğitimi, girişimcilik ve grupla çalışmaya yönelik çalışmalar incelenmiştir. Bu bölümde incelenen çalışmalara amaç, kullandıkları yöntem, uygulama süreci ve sonuç açısından sınırlandırılarak yer verilmiştir.

2.6.1. STEM eğitim yaklaşımına yönelik çalışmalar

Hacıoğlu (2020), ADDIE modeline göre tasarlamış olduğu STEM etkinliğini Fen Bilimleri dersinde yer alan sürtünme konusuna ait kazanımları vermek için hazırlamıştır. Çalışmayı 5. sınıfta öğrenim gören 24 öğrenciyle 9 ders saatinde tamamlamıştır. Sınıf, kendi içinde heterojen olacak şekilde 4 kişilik gruplara ayrılmıştır. Öncelikle öğrencilere mühendislik tasarım sürecinden bahsedilmiştir. Çalışma sonunda öğrencilerin derse ilgilerinin arttığı ve öğrenme sürecinin eğlenceli hale geldiği belirtilmiştir.

YEGİTEK (2021) tarafından yürütülen SOSACT (STEM ve Kodlama Eğitimi Standardizasyonu Projesi) kapsamında çıkarılan “STEM Eğitici Eğitiminde Farklı Yaklaşımlar” kitabı ile eğitimcilere farklı ufuklar açmaktadır. Kitap içerisinde STEM eğitimi için uygulanabilir modellerden, dünya ve Türkiye’de uygulanmış olan etkinliklerden, uygulama ve değerlendirme aşamalarından ayrıntılı olarak bahsedilmektedir.

Anwari ve diğerleri (2015), STEM eğitiminin üstbilişsel becerilerin geliştirilmesindeki etkilerini belirlemek amacıyla STEM eğitimi yaklaşımını benimseyen etkinlikler geliştirmişlerdir. Çalışmanın örneklemini ortaokul üçüncü sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak “Üstbilişsel Etkinlikler Envanteri”ni kullanmışlardır. Ayrıca portfolyolar ile öğrencilerin öğrenme süreçlerini değerlendirmişlerdir. “Üstbilişsel Etkinlikler Envanteri”ni STEM etkinliklerinden önce ve sonra uygulamışlardır. Elde edilen verilere göre “Üstbilişsel Etkinlikler Envanteri” ön test ve son test puanları arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Araştırmacılar etkinliklerin öğrencilerin üstbilişsel becerilerini etkilemese bile üstbilişsel etkinliklere katılmalarının, onların farklı disiplinlerin

entegrasyonunu kavramalarına yardımcı olacağını düşünmektedirler. Ayrıca araştırmacılar STEM etkinliklerinin öğrencilerin fen alanına ilgilerini arttırdığını vurgulamışlardır.

Soysal (2019), STEM yaklaşımı esas alınarak hazırlanan etkinliklerin, öğrencilerin akademik başarılarına, fen dersine yönelik motivasyonlarına ve STEM'e karşı tutumlarına etkisini araştırmak için çalışmada karma yöntem kullanmıştır. Örneklemini 8. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın nicel boyutunda yarı deneysel desen kullanılmıştır. Fen bilimleri dersinde “Deprem ve Hava Olayları” ünitesine yönelik hazırlanmış STEM yaklaşımı benimsenen etkinlikler 7 hafta boyunca deney grubuna uygulanmıştır. Nicel veriler başarı testi, tutum ölçeği ve motivasyon ölçeği ile nitel veriler ise yarı yapılandırılmış görüşmelerle elde edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre STEM etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarını, fen dersine yönelik motivasyonları ve STEM'e karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin grup çalışmasını sevdiklerini ve etkinlikleri eğlenceli buldukları sonucuna varılmıştır.

Koç (2019) tarafından gerçekleştirilen, okul öncesi ve fen eğitiminde robotik destekli ve basit malzemeli STEM etkinliklerinin karşılaştırıldığı çalışmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Örneklemini okul öncesi ve 5. Sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışma sonunda 2 çalışmanın da problem çözme becerilerini geliştirdiği, robotik destekli STEM etkinliklerinin akademik benlik algısını geliştirmede daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Wan, Jiang ve Zhan (2021), erken çocukluk döneminde uygulanan STEM eğitimi benimsenmiş etkinliklerin sonuçlarını araştırmışlardır. Çalışmanın hedef kitlesi erken çocukluk döneminde olan öğrenciler, öğrencilerin ebeveynleri ve okul öncesi öğretmenleri olmuştur. Araştırmacılar çalışma öncesi öğrenci ve velileri STEM eğitimi için istekli ve olumlu tutum içerisinde olduklarını gözlemlemişlerdir. Okul öncesi öğretmenleri ise erken çocukluk dönemi için STEM etkinliklerinin öğrencilerin gelişimlerine uygun olmadığı görüşündedirler. Çalışma sonunda araştırmacılar disipline dayalı entegrasyonu sağlamak ve öğrenimi güçlendirmek için öğretmen ve ebeveynlere eğitim verilmesi gerektiğini savunmuşlardır.

Robotik uygulamalar içeren STEM eğitiminin eleştirel düşünme ve meslek tercihine etkisini incelemek için karma yöntem kullanan Tekin (2020), örneklem olarak 4. Sınıf öğrencileriyle

çalışmıştır. 5 hafta süren uygulama sonunda elde ettiği nicel ve nitel verilere göre öğrencilerin meslek seçimi konusunda STEM alanlarına yönelik mesleklere eğilimlerinin arttığını belirtmiştir.

Karma yöntem kullanılarak STEM temelli robotik etkinliklerin ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve üstbilişsel becerilerine etkisi araştırılırken 68 ortaokul öğrencisiyle uygulama gerçekleştirilmiştir (Güven, Altun Yalçın ve Yalçın, 2021). 14 hafta süren çalışma sonunda problem çözmeye yönelik ön yargılarının yıkıldığı ve problem çözme becerilerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca öğrencilerin özgüvenlerine, motivasyonlarına ve üstbiliş becerilerine olumlu etkisi olduğu belirtilmiştir.

He ve diğerleri (2021), STEM eğitimi ile öğrencilerin matematik becerilerinin gelişimi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Altmış beş anaokulu öğrencisinden oluşan iki sınıf katılımcı olmuştur. Kontrol gruplu deneysel yöntem kullanılan çalışmada deney grubuna 2 ay boyunca uzamsal yeteneklere yönelik STEM etkinlikleri uygulanmıştır. Çalışma sonunda STEM etkinliklerinin 5-6 yaş grubu öğrencilerin uzamsal yeteneklerinin gelişimine katkı sağladığını belirtmişlerdir.

2.6.2. Programlama eğitimi ile ilgili çalışmalar

Çukurbaşı (2016), araştırmasında LEGO-LOGO uygulamaları ile algoritma ve akış şeması konularının öğretimini yapmıştır. Yedi hafta süren çalışmasını 43 öğrenci ile gerçekleştirmiştir. Çalışma sonunda grup çalışması ile öğrencilerin iş birliği yaptığını ve sosyalleştiklerini belirtmiştir. Ayrıca bu çalışma ile öğretmen ile öğrenci arasındaki etkileşimin de geliştiğini vurgulamıştır.

Rovshenov (2020), Web of Science veritabanında yer alan programlama eğitimiyle ilgili çalışmaları incelemiştir. 2012-2020 arasında yayınlanmış çalışmaların özelliklerini incelediğinde daha çok programlama eğitiminin öğrenme ve başarı düzeyine etkisinin araştırıldığını söylemiştir. Ayrıca çalışmaların vardığı sonuçlar arasında programlama eğitiminin işbirlikli öğrenme becerilerinin gelişmesine katkı sağladığını vurgulamıştır.

Garcia (2021), çalışmasında programlama eğitimi verilirken işbirlikli öğrenmenin etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanıldığı

çalışması 14 hafta sürmüştür. Elde ettiği bulgular ışığında işbirlikli öğrenmenin programlama eğitiminde etkili bir strateji olduğunu vurgulamıştır.

Akçay (2018), robotik FeTeMM uygulamalarının bilimsel sürece ve motivasyona etkisini araştırdığı çalışmasında deneysel yöntem kullanmıştır. Eğitsel robotik setler kullanarak programlama eğitimi vermiş ve öğrencilerin robot tasarımlarını sağlamıştır. Çalışma sonunda öğrencilerin programlama becerilerini kazandıklarını, takım çalışması ve iletişim becerilerinin geliştiğini vurgulamıştır.

Ahn, Choy, Kyung-Mi ve Choi (2011), Scratch programının ortaokul öğrencilerinin programlama becerilerine etkisini incelemişlerdir. Bu çalışma daha öncesinde programlama eğitimi almayan öğrencilere uygulanmıştır. Araştırma sonunda Scratch programının öğrencilerinin programlama becerilerini geliştirdiği sonucuna varmışlardır.

Meço ve Görgülü Arı (2021), Arduino destekli STEM etkinliklerinin öğrencilerin görüşü alınarak avantaj ve dezavantajlarını ortaya koymayı hedeflemişlerdir. 10 kişilik altıncı sınıf öğrencilerden oluşan grupla 5 hafta boyunca fen dersine yönelik kazanımları içeren okul dışı etkinlikler yapmışlardır. Nitel yöntemlerden durum çalışması yöntemi kullanılan araştırmada öğrenciler, derse yönelik bakış açılarının değiştiğini, dersi daha çok sevdiklerini ve eğlenceli zaman geçirdiklerini söylemişlerdir.

2.6.3. Girişimcilik ile ilgili çalışmalar

Tarhan ve Gülmez (2021), Girişimcilik becerisinin kazandırılmasında proje tabanlı öğrenme yaklaşımını araştırmışlardır. Bunu yaparken PISA ve TIMSS gibi projelerde ilk 10’da olan ülkelerden biri olan Japonya örneği üzerinde çalışmışlardır. Nitel bir çalışma seçen araştırmacılar, Japonya’da ilkokul, ortaokul, lise seviyelerinde uygulanan projeleri incelemişlerdir. İnceleme sonunda projelerde girişimcilik ruhunu geliştirmek, topluma faydalı olmak gibi vurguların yapıldığını söylemişlerdir.

Kubaş ve Özmen (2020), “Girişimcilik ve Teknopark” konulu bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada girişimciliğe teşviği sağlayan teknoparkları, faaliyetlere her türlü destek veren kuluçka merkezleri, yeni girişimci olarak tarif edilen Start-up kavramını raporlaştırmış ve sunmuşlardır.

Rina, Murtini ve Indriayu (2019), çalışmalarında okullarda girişimcilik eğitimi programının önemini ortaya koymayı amaçlamışlardır. Çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Örneklem ise lise öğrencileri olmuştur. Veriler olduğu gözlem ve görüşmelerle elde edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre girişimcilik eğitimi, girişimcilik bilgi ve becerilerini geliştirmede önemli bir yer sahip olduğu yönündedir. Ayrıca araştırmacılar girişimcilik eğitim programının diğer derslerle entegre edilmesi, öğrencilerin girişimcilik anlayışını, karakterini ve davranışını olumlu yönde arttıracaklarını vurgulamışlardır.

Çetin (2021), eğitim fakültesi öğrencilerinin girişimcilik eğitime yönelik tutumları ve girişimcilik niyetlerini araştırmıştır. 243 kişiye anket uygulanan çalışmada girişimcilik dersinin öğrencilerin girişimciliğe karşı tutumlarında olumlu bir etkisi olduğunu saptamıştır. Yelkialan ve diğerleri (2010), Dünya ve Türkiye üniversitelerinin girişimcilik eğitimini karşılaştırmışlardır. Türkiye’de 94 devlet, 45 vakıf üniversitesini, dünyada ise 2009 yılında açıklanan ilk 100 üniversiteyi örneklem olarak seçmiştir. Bunların internet sitelerini, ders içeriklerini, topluluk sayfalarını incelemişlerdir. Türkiye’de önlisans programlarında lisans programlarına göre daha fazla girişimcilik eğitime yer verildiğini söylemişlerdir. Ayrıca dünyada özellikle mühendislik alanlarında girişimcilik ve inovasyona önem verildiğini gözlemlemişlerdir.

Kim, Kim, Lee ve Joung (2020), girişimciliğin son yıllarda önem kazanmasından dolayı yapılan çalışmaları incelemişlerdir. Yetişken girişimciler ile genç girişimcilerin girişimcilik eğitimlerinin aynı değişkenlerle ölçülmemesi gerektiğine dair eleştirilere cevap vermek için bu çalışmayı gerçekleştirmişlerdir. Kore’deki genç girişimciler açısından girişimcilik eğitimi etkileyen değişkenleri belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanmışlardır. Çalışma sonunda fırsat keşfi, fırsattan yararlanma, girişimcilik, yaratıcılık kapasitesi, sosyal problem çözme ve girişimcilik niyeti değişkenlerine ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmalarında girişimcilik eğitiminin geliştirilmesine yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Selanik Ay ve Acar (2016), sınıf öğretmenlerinin girişimcilik becerisi kazandırmaya yönelik görüşlerini belirlemek için nitel yöntem kullanmıştır. 21 öğretmenle görüşme yaparak elde ettiği verileri betimsel analiz yöntemiyle çözümlemişlerdir. Öğretmenler girişimcilik becerileri üzerinde aile, sosyo-kültürel çevre ve arkadaş çevresinin etkili olduğunu vurgulamışlardır.

Yurtseven (2020), ilkokul öğrencilerinin girişimcilik becerilerini geliştirmeye yönelik öğretim programının tasarlamasını, uygulanmasını ve değerlendirilmesini amaçlamıştır. Bu amaçla iç içe karma yöntem kullanarak 67 öğrenci ve 21 veli ile çalışmasını gerçekleştirmiştir. Girişimcilik değerlendirme ölçeği, öğrenci günlükleri, ders gözlem formu ve veli anketleriyle veri toplamıştır. 11 hafta süren çalışma sonunda yapılan uygulamanın öğrencilerin girişimcilik becerilerinin gelişmesinde etkili olduğuna ve girişimcilik becerilerin kazandırılması için ilkokuldan itibaren eğitim verilmesi gerektiğine vurgu yapmıştır.

Basit malzemelerle gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin girişimcilik ve öz düzenleme becerilerine etkisinin incelendiği çalışmada karma yöntem kullanılmıştır (Meral, 2020). 20 öğrenciyle yürütülen çalışmanın nicel boyutunda zayıf deneysel desen kullanarak veriler elde edilmiştir. Girişimcilik ölçeği ve öz düzenleme becerileri ölçeği kullanılarak toplanan nicel veriler, yapılan etkinliklerin bir fark oluşturmadığını ortaya koyarken görüşme formuyla elde edilen nitel veriler sosyal beceriler, liderlik ve grup çalışması becerilerinde olumlu etkiye sahip olduğunu göstermiştir.

Moberg (2014), girişimcilik eğitiminin öğrencilerin okul bağlılık ve girişimcilik niyetleri üzerindeki etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Bağımsız değişken olarak bilişsel ve bilişsel olmayan girişimcilik becerilerine odaklanan girişimcilik eğitimi belirlenmiştir. Çalışmada nicel yöntem kullanmıştır. Danimarkalı 801 dokuzuncu sınıf öğrencisi ve 576 onuncu sınıf öğrencisine anket uygulamıştır. Elde ettiği verilere göre bilişsel becerilere odaklanan girişimcilik eğitimi öğrencilerin girişimcilik niyetleri üzerinde olumlu, okula bağlılık düzeylerinde olumsuz etkiye sahip olduğunu söylemiştir. Bilişsel olmayan becerilere odaklanan girişimcilik eğitimi ise öğrencilerin girişimcilik niyetleri üzerinde olumsuz, okula bağlılık düzeylerinde olumlu etki sağladığını vurgulamıştır.

6E öğrenme modeline dayalı FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerilerine, FeTeMM eğitimine yönelik tutumlarına ve FeTeMM mesleklerine ilgisini incelemeyi hedefleyen çalışmada karma yöntem kullanılmıştır (Yazıcı,2019). 7 hafta süren çalışmada 50 beşinci sınıf öğrencisi yer almıştır. Tek gruplu ön test- son test deneysel desen nicel boyutta, içerik analizi ise nitel boyutta kullanılmıştır. Girişimcilik ölçeği, tutum ölçeği ve ilgi ölçeği kullanılarak nicel veriler toplanmıştır. Elde edilen bulgularda 6E öğrenme

modeline dayalı FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerileri üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Nitel bulgularda ise bu etkinliklerin meslek seçiminde etkili olduğu görülmüştür.

Konuş (2019), ortaokul yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin girişimcilik eğilimleri ile FeTeMM tutumları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinde ilişkisel tarama modelini kullanarak 648 öğrenciyle bu çalışmayı gerçekleştirmiştir. Veri toplama aracı olarak FeTeMM tutum ölçeği ve ortaokul öğrencilerinin girişimcilik becerilerini değerlendirme ölçeği kullanmıştır. Verilerin analizinde regresyon ve korelasyon analizlerini kullanmıştır. Araştırma sonunda öğrencilerin FeTeMM tutumları ile girişimcilik becerileri arasında orta düzeyde bir ilişki olduğu sonucuna varmıştır.

2.6.4. Grupla çalışmaya yönelik çalışmalar

Ortaokul öğrencilerinin STEM uygulamaları hakkında görüşlerini inceleyen Yıldırım ve Selvi (2018), nitel yöntemlerden olan durum çalışması yöntemini kullanmıştır. 56 öğrenciyle odak görüşmesi gerçekleştiren araştırmacılar verilerin çözümlenmesinde içerik analizi yöntemini kullanmışlardır. Çalışma sonunda grupla çalışmanın öğrencilerde yardımlaşma, empati kurma, fikir alışverişinde bulunma gibi becerileri geliştirdiğini, öğrenciler arası çatışmalara da sebep olduğunu vurgulamışlardır.

Gelici ve Bilgin (2011), grupla çalışma yöntemini matematik dersinde uygulayarak bu teknik hakkında öğrenci görüşlerini almıştır. 116 yedinci sınıf öğrencisine 24 ders saati uygulama yaptırmıştır. Açık uçlu formla verileri toplayan araştırmacılar öğrencilerden olumlu ve olumsuz görüşler almıştır. Öğrenciler etkinliklerin eğlenceli, öğretici ve sosyal becerilerinin geliştiğini söylerken grup arkadaşlarıyla anlaşamadıklarını, grup içinde sorumsuz öğrencilerin olduğunu belirtmişlerdir.

Okumuş ve Doymuş (2018), iyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin işbirlikli öğrenme ile öğrencilere uygulanmasının fen bilimleri dersine yönelik akademik başarısına etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu amaç kapsamında deneysel yöntem kullanılarak 154 öğrenciyle çalışılmıştır. Çalışma sonunda öğrenciler işbirlikli öğrenme ile ders işlemenin daha zevkli olduğunu belirtmişlerdir.

Van Ryzin, Roseth ve Biglan (2020), işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin olumlu sosyal davranışları üzerindeki etkisini incelemek için karma yöntem kullanmıştır. Örneklemi Kuzeybatı Pasifik’te yer alan 15 ortaokul toplam 1890 öğrenci oluşturmaktadır. 7 okul deney grubu, 8 okul kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Deney grubunda ilk yıl yedinci sınıf öğrencileri, ikinci yıl sekizinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmek üzere çalışma toplam 2 yıl sürmüştür. Bu süreçte öğretmen ve idareci eğitimleri de verilmiştir. Veri toplama aracı olarak “Güçlü Yönler ve Güçlükler Anketi”, “İlişki Ölçeği” ve gözlem notları kullanılmıştır. Her yıl 2 kez toplamda 4 kez çevrimiçi anket uygulanmıştır. Çalışma sonunda işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin olumlu sosyal becerilerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Alp (2019), Web destekli işbirlikli öğrenmenin kavramsal anlama düzeyine ve eleştirel düşünmeye etkisini incelerken nicel yöntemlerden deneysel yöntemi kullanmıştır. 96 öğrenciden oluşan örneklem 5. Sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Deney ve kontrol grubunun kavramsal anlama düzeyleri karşılaştırıldığında deney grubunun lehine bir artış olduğu gözlemlenirken deney grubunun eleştirel düşünme becerilerinde gelişim olmuştur.

Pürbudak (2020), Web 2.0 temelli İşbirlikli grup etkinliklerinin öğrenme stillerini deneysel olarak incelemeyi amaçlamıştır. Karma yöntem kullanılan araştırmada çevrimiçi işbirlikli gruplar oluşturulmuştur. 10 hafta süren çalışmada 83 öğrenci yer almaktadır. Nitel boyutunda elde edilen verilere göre çevrimiçi işbirlikli öğrenme, sosyal etkileşim, fikir üretme gibi avantajların yanında görev paylaşamama, grup içi uyumsuzluk gibi dezavantajlara sebep olmuştur.

Ergin ve İpek (2017), öğrencilerin işbirlikli çalışma sürecine yönelik algılarını incelerken 35 öğrenciyle çalışmayı yürütmüşlerdir. 5 hafta süren çalışma sonunda öğrenci görüşmeleri gerçekleştirmişlerdir. Öğrencilerin işbirlikli öğrenmede farklı fikirler ürettiği, akranlarının fikirlerine saygı duyduğu ve eleştirebildiğini gözlemlemişlerdir. Ayrıca işbirlikli öğrenmenin akran öğrenmesini sağladığını belirtmişlerdir.

Mosley, Ardito ve Scollins (2016) tarafından gerçekleştirilen çalışmada robotik işbirlikli öğrenme metodolojilerinin ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme ve STEM ilgilerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın örneklemi 49 deney grubu 45 kontrol grubu olmak üzere 94 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışmada ön test son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Deney grubuna işbirlikli öğrenmeyle robotik etkinlikleri

yaptırılırken kontrol grubuna probleme dayalı öğrenmeyle etkinlikler yaptırılmıştır. Veri toplama aracı olarak eleştirel düşünme testi uygulanmıştır. Araştırmacı, elde edilen bulgulara göre işbirlikli öğrenme öğrencilerin eleştirel düşüncelerini önemli ölçüde arttırdığını belirtmiştir.

Kavak (2019), G-FeTeMM uygulamalarının altıncı sınıf öğrencilerinin takım çalışması becerilerine yansımalarını incelemek için karma yöntem kullanmıştır. Çalışmanın nicel boyutunda ön test son test kontrol gruplu deneysel desen, nitel kısmında fenomenolojik desen kullanmıştır. 36 deney grubunda, 33 kontrol grubunda olmak üzere toplam 69 altıncı sınıf öğrencisiyle çalışmasını yürütmüştür. Nicel verileri toplamak için “Grupla çalışma ortamlarına yönelik öğrenci tutumları değerlendirme ölçeği” kullanmışlardır. Nitel verileri ise açık uçlu anket formu, yarı yapılandırılmış görüşme ve gözlem notlarıyla toplamıştır. Çalışma sonunda tutum puanları için deney grubunda anlamlı bir farklılık bulunurken kontrol grubunda anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ayrıca nitel bulgular sonucunda eğlenceli vakit geçirme, iş bölümü gibi olumlu görüşlerin yanında verilen görevi yerine getirmeme gibi olumsuz görüşler ortaya çıkmıştır.

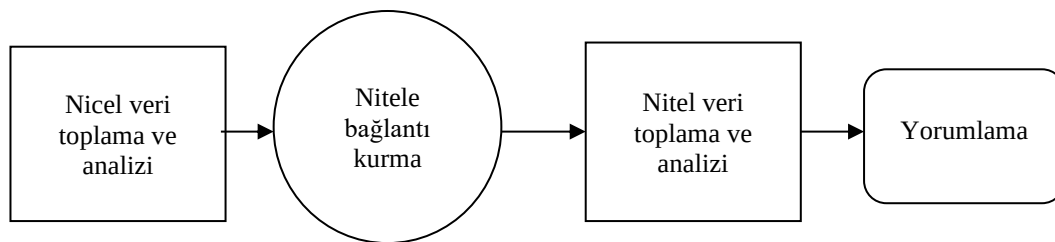
3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde araştırma modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, uygulama süreci ve veri analizi açıklanmaktadır.

3.1. Araştırma Modeli

Araştırmada STEM eğitimi yaklaşımı benimsenen programlama etkinliklerinin (bağımsız değişken) grupla çalışmaya yönelik tutum (bağımlı değişken) ve girişimciliğe (bağımlı değişken) etkisini ortaya koymak için nicel ve nitel verilerin bir arada kullanıldığı karma yöntem kullanılmıştır. Karma yöntem, birbiriyle uyumlu nicel ve nitel yöntemi bir arada kullanan ve bu yöntemlerin avantajlarından faydalanarak çalışmayı güçlendirmeyi amaçlayan yöntemdir (Johnson ve Onwuegbuzie, 2004).

Karma yöntemlerde nicel ve nitel veri toplama süreçlerinin düzeni, sırası ve analizi en önemli konulardan biridir (Kocaman Karoğlu, 2015). Araştırmalarda amaca uygun olarak seçilen desen, verilerin elde edilmesinde en doğru ve kapsamlı sonuca götürecektir. Çalışmada bağımsız değişkenin bağımlı değişkenler üzerindeki etkisi incelemek için deneysel yöntem kullanılmıştır. Deneysel yöntemle elde edilecek nicel verileri ayrıntılı açıklayabilmek için nitel veriler toplanmıştır. Bu amaçla çalışmada, problem durumu göz önünde bulundurularak açıklayıcı karma desen kullanılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Açıklayıcı karma desen (Creswell ve Plano Clark, 2011)

Açıklayıcı karma desen, araştırmada elde edilen nicel verilerin toplanıp analiz edildikten sonra nitel verilerin toplandığı ve nicel bulguların detaylandırıldığı karma yöntem desendir (Aydın-Çakır ve Türkeş-Kılıç, 2021). Ayrıca bu desen beklenmeyen bulguların sebeplerini açıklamakta araştırmacılara yol gösterici olmaktadır (Baki ve Gökçek, 2012).

Açıklayıcı sıralı karma desenin nicel boyutunda ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen, nitel boyutunda durum çalışması kullanılmıştır. Ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen, yansız olarak seçilmiş 2 gruptan yalnız birinde bağımsız değişkenin kullanıldığı, iki gruba da aynı testlerin iki kez uygulandığı deneysel yöntemlerdir (Büyüköztürk, 2001). Durum çalışması ise bir olayın bütüncül bir yaklaşımla ilgili etmenleri nasıl etkilediği veya onlardan nasıl etkilendiğini derinlemesine incelenmesinde kullanılan bir yöntemdir (Yıldırım, 1999). Nicel araştırmada kolayda örnekleme yöntemi kullanılırken nitel araştırmada maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi kullanılmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Çalışma grubu 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Samsun ili Atakum ilçesinde bulunan bir devlet okulunda öğrenim gören 6. Sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır. Akademik başarılarıyla birbiriyle eşleşen sınıflar seçilmiş, kontrol ve deney grubu rastgele atanmıştır. Çalışma grubuna ait bilgiler Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışma grubuna ait frekans ve yüzdeler

Cinsiyet	Deney Grubu		Kontrol Grubu	
	f	%	f	%
Kız	14	48.3	13	46.4
Erkek	15	51.7	15	53.6
Toplam	29	100	28	100

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmadaki nicel verileri toplamak için “Grupla Çalışmaya Karşı Tutum Ölçeği” ve “Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Girişimcilik Ölçeği”, nitel verileri toplamak için yarı yapılandırılmış görüşme formu, değerlendirme rubriği, araştırmacı günlüğü ve gözlem notları kullanılmıştır. Görüşme formu alanyazında inceleme yapılarak araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Nicel veri toplama araçları ise bu veri toplama araçlarını geliştiren araştırmacılardan izinler alınarak kullanılmıştır (EK 2).

3.3.1. Grupla çalışmaya karşı tutum ölçeği (GÇKTÖ)

Deney ve Kontrol grubu öğrencilerinin grupla çalışmaya yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla Kouros ve Abrami (2006) tarafından geliştirilen, Karakuş Yılmaz, Baydaş ve Kokoç (2017) tarafından Türkçeye uyarlanan ölçek kullanılmıştır (Ek 3). Ölçek, “Kesinlikle katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Kararsızım”, “Katılıyorum”, “Kesinlikle katılıyorum” şeklinde 4 alt boyut ve 20 maddeden oluşan 5’li likert tipindedir. “Bireysel katkı ve kazanım” alt boyutu 5 olumlu madde, “ürün ve sürecin kalitesi” alt boyutu 6 olumlu madde, “grup içi etkileşim” alt boyutu 4 olumlu madde ve “grup içi çatışma” alt boyutu 5 olumsuz maddede oluşmaktadır.

Ölçeği uyarlayan araştırmacılar tarafından ölçeğin güvenirliği hesaplanırken alt boyutların Cronbach-Alfa güvenirlik katsayılarına bakılmıştır. “Bireysel katkı ve kazanım” alt boyutunda .65, “ürün ve sürecin kalitesi” alt boyutunda .89, “grup içi etkileşim” alt boyutunda .83 ve “grup içi çatışma” alt boyutunda .63 değerlerine ulaşılmıştır. Ölçeğin genelinde Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı .79 olarak bulunmuştur. Doğrulayıcı faktör analizine dâhil ettikleri 265 öğrencinin verilerinde ise, $\chi^2/df=1.85$, RMSEA (.05), GFI (.90) ve CFI (.92) ile elde edilen dört faktörlü modelin kabul edilebilir olduğunu ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar, elde edilen ölçeğin işbirlikli öğrenmenin etkilerinin incelendiği çalışmalarda öğrencilerin tutumlarını ortaya koymada güvenilir ve kapsamlı bir araç olacağını öngörmektedir.

3.3.2. Ortaokul öğrencilerine yönelik girişimcilik ölçeği (OÖYGÖ)

Çalışma grubu öğrencilerinin girişimcilik becerilerini ölçmek için Eroğlu, Deveci ve Gürdoğan Bayır (2020) tarafından geliştirilen ölçek kullanılmıştır (EK 4). Ölçek, “Kesinlikle katılmıyorum”, “Katılmıyorum”, “Katılıyorum”, “Kesinlikle katılıyorum” 3 alt boyut ve 31 maddeden oluşan 4’lü likert tipindedir. “Özfarkındalık” alt boyutu 13 madde, “Risk Alma” alt boyutu 11 madde, “Fırsatları Değerlendirme” alt boyutu 7 maddede oluşmaktadır.

Ölçeği geliştiren araştırmacılar tarafından ölçeğin güvenirliği hesaplanırken alt boyutların Cronbach-Alfa güvenirlik katsayılarına bakılmıştır. “Özfarkındalık” alt boyutunda .85, “Risk Alma” alt boyutunda .87, “Fırsatları Değerlendirme” alt boyutunda ise .70 değerlerine ulaşılmıştır. Ölçeğin genelinde Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı .91 olarak

bulunmuştur. Doğrulayıcı faktör analizine dâhil ettikleri 230 öğrencinin verilerinde ise, $\chi^2/df=1.44$, RMSEA (.042), GFI (.93) ve CFI (.96) ile elde edilen üç faktörlü modelin kabul edilebilir olduğunu ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar, elde edilen ölçeğin işbirlikli öğrenmenin etkilerinin incelendiği çalışmalarda öğrencilerin tutumlarını ortaya koymada güvenilir ve kapsamlı bir araç olacağını öngörmektedirler.

3.3.3. Yarı yapılandırılmış görüşme formu

Araştırmada nitel veriler yarı yapılandırılmış görüşme formu, değerlendirme rubriği, araştırmacı günlüğü ve görüşme notlarıyla toplanmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme, araştırmacının soruları önceden hazırladığı, görüşme sırasında sonda sorular ile cevapları derinleştirdiği esnek görüşmelerdir (Kaplan, 2017). Görüşme formu hazırlanırken öncelikle alanyazın incelenmiştir. Uzman görüşü alındıktan sonra form son halini almıştır. Formda, grupla çalışmaya ve girişimcilik becerilerine yönelik açık uçlu sorular yer almaktadır (EK 5).

3.3.4. Değerlendirme rubriği

Değerlendirme rubriği alanyazın incelendikten sonra araştırmacı tarafından geliştirilen bir rubriktir (EK 6). Akran değerlendirme formu, grup değerlendirme formu ve öz değerlendirme formu olmak üzere 3 bölümden oluşmaktadır. Akran değerlendirme formunda diğer grupları değerlendirmek üzere *görsellik*, *problem çözümü* ve *sunum* kriterleri yer almaktadır. Grup değerlendirme formunda grup içi üyeleri değerlendirmek üzere *görev başarısı*, *yardımseverlik*, *iletişim* ve *sorumluluk* kriterleri bulunmaktadır. Öz değerlendirme formu ise “*Verilen görevi yerine getirdim.*”, “*Grup arkadaşlarıma saygılı davrandım.*”, “*Projede katkı var.*”, “*Grup arkadaşlarıma yardım ettim.*”, “*Çalışma sırasında daha çok benim fikirlerim kabul edildi.*”, “*Çalışma esnasında çok eğlendim.*” ve “*Bu çalışmanın bana katkısı olduğunu düşünüyorum.*” kriterlerinden oluşmaktadır.

3.3.5. Araştırmacı günlüğü ve gözlem notları

Araştırmacı günlüğü, çalışma içerisinde konu, örneklem ve sürece dair her türlü bilginin sistematik olarak kayıt altına alındığı veri toplama araçlarıdır (Mcniff ve Whitehead, 2010). Araştırmacı, nicel ve nitel verilerden elde ettiği bulguları açıklamak ve desteklemek için

günlük tutmuştur. Veri toplama, uygulama ve uygulama dışı süreçlerde katılımcıları gözlemleyerek kronolojik sırayla çeşitli notlar almıştır.

3.4. Verilerin Toplanması ve Uygulama Süreci

Çalışma 2021-2022 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Uygulama sürecinin aşamaları şu şekildedir:

1. *STEM etkinliklerinin tasarlanması*

STEM etkinlikleri araştırmacı tarafından hazırlanmış ve STEM alanında 3 uzman görüşü alınarak tekrar düzenlenmiştir. 6. Sınıf Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretim programı temel alınmıştır. Etkinlikler Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi “Problem Çözme ve Programlama” ünitesi içerisindeki “Programlama” konusuna ait kazanımlara yönelik hazırlanmıştır. Temel alan kazanımları ve diğer alanlara ait fen, matematik ve mühendislik kazanımları Çizelge 3.2’de verilmiştir (MEB, 2018).

Çizelge 3.2. STEM disiplinlerine ait kazanımlar

Alan	Konu	Kazanım	
Etkinlik 1	Teknoloji (Temel alan)	Programlama	BT.6.5.2.1. Blok tabanlı programlama aracının arayüzünü ve özelliklerini tanır.
			BT.6.5.2.2. Blok tabanlı programlama aracında sunulan bir programın işlevlerini açıklar.
			BT.6.5.2.4. Blok tabanlı programlama aracında sunulan bir programı verilen ölçütlere göre geliştirerek düzenler.
			BT.6.5.2.5. Doğrusal mantık yapısını içeren programlar oluşturur.
			BT.6.5.2.6. Doğrusal mantık yapısını içeren programları test ederek hatalarını ayıklar.

Çizelge 3.2 (Devamı)

Etkinlik 1	Fen	Sabit Süratli Hareket	F.6.3.2.1. Sürati tanımlar ve birimini ifade eder F.6.3.2.2. Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir.
	Matematik	Uzunluk ve Zaman Ölçme	M.5.2.3.1. Uzunluk ölçme birimlerini tanır; metre-kilometre, metre-desimetre-santimetre-milimetre birimlerini birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer. M.5.2.3.3. Zaman ölçme birimlerini tanır, birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.
	Mühendislik	Mühendislik ve Tasarım Becerileri	Buluş ve inovasyon yapabilme Edinilen bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturma
	Teknoloji (Temel alan)	Programlama	BT.6.5.2.1. Blok tabanlı programlama aracının arayüzünü ve özelliklerini tanır. BT.6.5.2.2. Blok tabanlı programlama aracında sunulan bir programın işlevlerini açıklar. BT.6.5.2.4. Blok tabanlı programlama aracında sunulan bir programı verilen ölçütlere göre geliştirerek düzenler. BT.6.5.2.5. Doğrusal mantık yapısını içeren programlar oluşturur. BT.6.5.2.6. Doğrusal mantık yapısını içeren programları test ederek hatalarını ayıklar. BT.6.5.2.7. Karar yapısını içeren programlar oluşturur.
Etkinlik 2	Fen	Uygun Aydınlatma	F.4.5.2.2. Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanımının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır.

Etkinlik 2	Fen	Elektrik Enerjisinin Dönüşümü	F.8.7.3.5. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır.
	Matematik	Veri İşleme	M.5.3.1.2. Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar, sıklık çizelgesi ve sütun grafiğiyle gösterir. M.5.3.1.3. Sıklık çizelgesi veya sütun grafiği ile gösterilmiş verileri yorumlamaya yönelik problemleri çözer.
	Mühendislik	Mühendislik ve Tasarım Becerileri	Buluş ve inovasyon yapabilme Edinilen bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturma

Kazanımlar belirlendikten sonra gerçek hayat problemi ve bu probleme uygun bir senaryo geliştirilmiştir. Kazanımlar ve problem durumu çerçevesinde 5E modeline göre ders planları tasarlanmıştır (EK 7). Ayrıca mühendislik kazanımlarının verilmesi için “Proje Planlama Çizelgesi” şablonu oluşturulmuştur (EK 8). 5E modelinin değerlendirme basamağı için grup değerlendirme, akran değerlendirme ve öz değerlendirme bölümlerinden oluşan “Değerlendirme Formu”, uygulama öğretmeni tarafından projeleri değerlendirmesi için “Proje Değerlendirme Rubriği” geliştirilmiştir.

2. Çalışma grubu ön hazırlık

Araştırmada deney ve kontrol grubu, aynı okulda bulunan akademik başarıları eşleşen sınıflardan seçilmiştir. STEM etkinliklerinin uygulanmasında sınıflar 4'erli gruplara ayrılmıştır. Gruplar belirlenirken sınıf rehber öğretmeni ve ders öğretmenin görüşleri alınarak kendi içinde heterojen, gruplar arası homojen bir yapı oluşturulmuştur. Uygulama sürecinde araştırmacı uygulamayı yapan öğretmen, ders öğretmeni ise rehber öğretmen görevini üstlenmiştir.

3. Deney Grubu Etkinliklerinin Uygulanması

Deney grubuna Çizelge 3.2’de yer alan kazanımlar çerçevesinde 2 etkinlik uygulanmıştır. Deney grubu etkinliklerine ait ders planları Ek 7’de sunulmuştur.

Etkinlik 1: Şehrimin Trafik Lambaları

5E modeline uygun hazırlanmış olan Etkinlik 1’de giriş, keşfetme ve açıklama basamaklarında Mblock programının arayüzü tanıtılıp, örnek programlamalar yapılmıştır. Derinleştirme kısmında fen, matematik ve mühendislik kazanımları verilmiştir. Gerçek hayat problem durumu verilirken aynı zamanda diliminde Samsun ilinde geniş kapsamlı değişikliğe gidilen yollar, kavşaklar ve trafik lambalarından faydalanılmıştır. Öğrencilerden trafik lambası tasarımları istenirken algoritmaya yönelik problem durumuyla ilgili bilgiler verilmiştir (Şekil 3.2).

BİLGİLENDİRME

- A yolu 2 km’dir.
- B yolu 1 km’dir.
- A yoluna kırmızı ışık yandığında 5 saniyede 200 metrelik araç kuyruğu oluşmaktadır.
- B yoluna kırmızı ışık yandığında 10 saniyede 100 metrelik araç kuyruğu oluşmaktadır.
- Araçların ortalama hızı 72 km/sa’dır.
- Araçlar sarı ışıktaki hareket halinde olabilirler.
- Araçların hızlanma ve yavaşlamaları göz ardı edilecektir. Harekete başladığı an hızı 72 km/sa kabul edilecektir.
- Işıklar ilk yandığında yollar boş kabul edilecektir.
- İlk olarak A yoluna yeşil ışık yanacaktır.

Şekil 3.2 Problem durumu bilgilendirme metni

Öğrenciler gruplara ayrıldıktan sonra onlardan “Proje Planlama Çizelgesi” şablonunu doldurmaları istenmiştir. Şablonda yer alan görev dağılımı bölümünde öğrenciler kendi aralarında karar vererek lider, sunucu, yazıcı ve üye görevlerinden birini almıştır. Ayrıca gruplar problem durumuna ait bölümleri doldurup, projelerinin prototipini çizmişlerdir (Resim 3.1).

“Değerlendirme Formu”nu doldurmuşlardır. Uygulama öğretmeni belirlenen ölçütlere göre “Proje değerlendirme Rubriği”ni tamamlamıştır.

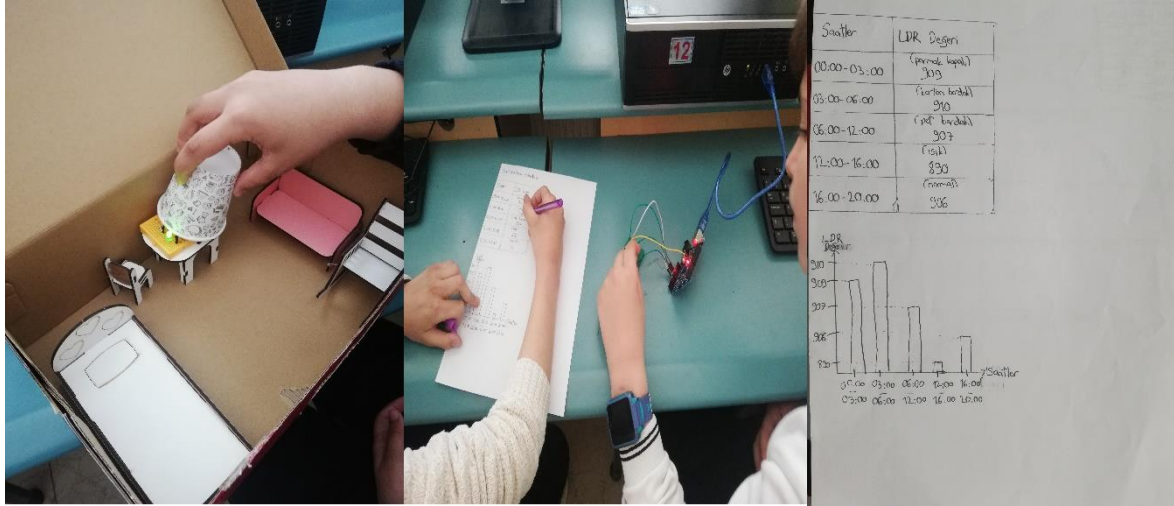
Etkinlik 2: Gece Lambam

5E modeline uygun hazırlanmış olan Etkinlik 2’de giriş, keşfetme ve açıklama basamaklarında LDR devre elemanı tanıtılıp, örnek programlamalar yapılmıştır. Derinleştirme kısmında fen, matematik ve mühendislik kazanımları verilmiştir. Öğrencilere problem senaryosu anlatılmıştır. Öğrencilerden verilen senaryoya göre “Proje Planlama Çizelgesi” şablonunu doldurmaları istenmiştir. Problem çözümünü gerçekleştirirken öğrenciler gece saatlerinde LDR’nin aldığı değerleri ölçemeyeceği için saat dilimleri karton bardak, pet bardak, fener ışığı ile temsil edilmiştir (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3. LDR değer çizelgesi

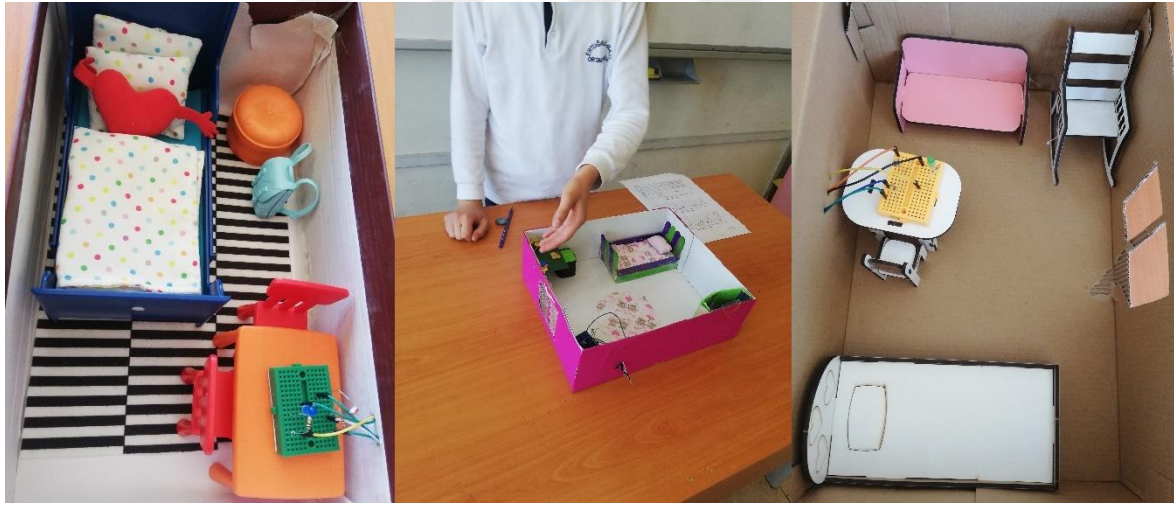
Saat Dilimleri	Yöntem	LDR değeri
00.00-03.00	Parmak kapama	
03.00-06.00	Karton bardak	
06.00-12.00	Pet bardak	
12.00-15.00	Fener ışığı	
15.00-18.00	Normal	
18.00-21.00	Pet bardak	
21.00-00.00	Karton bardak	

Öğrenciler LDR ölçümleri sonucu elde ettikleri değerleri tablolaştırıp sütun grafiği haline getirmişlerdir. Bu çizelgeye göre algoritmalarını geliştirmiş ve projelerini tasarlamışlardır (Resim 3.3).



Resim 3.3. LDR değeri ölçme

Proje yapım aşaması sonunda sunucular projelerini sunmuşlar ve değerlendirmeleri yapmışlardır (Resim 3.4).



Resim 3.4. Sunum Aşaması

4. Kontrol Grubu Uygulamaları

Deney ve kontrol grubunun 5E modeline göre hazırlanmış ders planlarında giriş, keşfetme ve açıklama kısımları aynı uygulanırken, deney grubunun derinleştirme kısmında fen, matematik, mühendislik kazanımlarına ve gerçek hayat problemi durumuna yer verilmiştir. Değerlendirme kısmında deney ve kontrol grubu öğrencileri ortaya çıkan ürünlerini sunmuşlardır. Deney ve kontrol grubuna uygulanan çalışmaların benzer ve farklı yönleri Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.5’de verilmiştir.

Çizelge 3.4. Deney ve kontrol grubu Etkinlik 1 için benzer ve farklı yönleri

DENEY GRUBU		KONTROL GRUBU	
DERS	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım	
SINIF	6	6	
KONU	BT.6.5. Problem Çözme ve Programlama	BT.6.5. Problem Çözme ve Programlama	
SÜRE	6 Ders Saati	6 Ders Saati	
STEM ALANLARI	Derse ait kazanımlar (Teknoloji Alanı)	BT.6.5.2.1. Blok tabanlı programlama aracının arayüzünü ve özelliklerini tanır. BT.6.5.2.2. Blok tabanlı programlama aracında sunulan bir programın işlevlerini açıklar. BT.6.5.2.4. Blok tabanlı programlama aracında sunulan bir programı verilen ölçütlere göre geliştirerek düzenler. BT.6.5.2.5. Doğrusal mantık yapısını içeren programlar oluşturur. BT.6.5.2.6. Doğrusal mantık yapısını içeren programları test ederek hatalarını ayıklar. BT.6.5.2.1. Blok tabanlı programlama aracının arayüzünü ve özelliklerini tanır. BT.6.5.2.2. Blok tabanlı programlama aracında sunulan bir programın işlevlerini açıklar. BT.6.5.2.4. Blok tabanlı programlama aracında sunulan bir programı verilen ölçütlere göre geliştirerek düzenler. BT.6.5.2.5. Doğrusal mantık yapısını içeren programlar oluşturur. BT.6.5.2.6. Doğrusal mantık yapısını içeren programları test ederek hatalarını ayıklar.	
	Fen Kazanımı	F.6.3.2.1. Sürati tanımlar ve birimini ifade eder F.6.3.2.2. Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir. Zaman ölçme birimlerini tanır, birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.	X
	Matematik Kazanımı	M.5.2.3.1. Uzunluk ölçme birimlerini tanır; metre-kilometre, metre-desimetre-santimetre-milimetre birimlerini birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.	X
	Mühendislik Kazanımı	1. Bir takım üyesi olarak tasarım süreçlerini uygular. 2. Projede takım üyesi olarak farklı roller üstlenir. 3. Ürünün prototipini hazırlar	X

5E ÖĞRENME MODELİ	Gerçek Hayat Problemi	Etkinlik 1 problem senaryosu	X
	Kullanılacak Materyaller	Arduino set (breadboard, arduino kart, led, direnç, kablo), bilgisayar, öğrencilerin projelerine uygun kendi seçtikleri materyaller	Arduino set (breadboard, arduino kart, led, direnç, kablo), bilgisayar, öğrencilerin projelerine uygun kendi seçtikleri materyaller
	GİRİŞ (1/2 ders saati)	EK 7’de yer alan Etkinlik 1 “Giriş” bölümü	
	KEŞFETME (1/2 ders saati)	EK 7’de yer alan Etkinlik 1 “Keşfetme” bölümü	
	AÇIKLAMA (1 ders saati)	EK 7’de yer alan Etkinlik 1 “Açıklama” bölümü	

DERİNLEŞTİRME
(3 DERS SAATİ)

1. Öğrencilere fen bilimleri dersine ait olan “Sabit Süratli Hız” konusu anlatılır.
2. Matematik dersine ait “Uzunluk ve Zaman Ölçüleri” konusu anlatılır. Uzunluk ve zaman birimlerinin dönüştürülmesiyle ilgili örnekler yapılır.
3. Mühendislik Dizayn süreci anlatılır.
4. Problem senaryosu anlatılır.
5. Gruplara “Proje Planlama Çizelgesi” dağıtılır ve bu çizelgede yer alan “Planlama, İş Bölümü ve Prototip” kısımlarını doldurmaları istenir.
6. Gruplar projelerini gerçekleştirir.

1. Öğrencilere verilecek malzemelerle bir mekan tasarımları istenir.
2. Her gruba arduino set (arduino kart, breadboard, led, direnç, kablo) verilir.
3. Öğrencilerin birlikte planladıkları bir projeyi gerçekleştirmeleri istenir.

DEĞERLENDİRME
(1 DERS SAATİ)

1. Öğrenciler hazırlamış oldukları projeleri sunarlar.
2. Diğer öğrenciler proje hakkında fikirlerini belirtirler.(Grup Değerlendirmesi)
3. Öğrenciler grup içinde birbirlerini değerlendirir. (Akran Değerlendirmesi)
4. Öğrenciler kendisini değerlendirir. (Özdeğerlendirme)
5. Öğretmen “Proje Değerlendirme Rubriği” ni doldurur.

1. Öğrenciler hazırlamış oldukları projeleri sunarlar.
2. Diğer öğrenciler proje hakkında fikirlerini söylerler.
3. Öğretmen projeyi değerlendirir.

Çizelge 3.5. Deney ve kontrol grubu Etkinlik 2 için benzer ve farklı yönleri

DENEY GRUBU		KONTROL GRUBU	
DERS	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım	
SINIF	6	6	
KONU	BT.6.5. Problem Çözme ve Programlama	BT.6.5. Problem Çözme ve Programlama	
SÜRE	6 Ders Saati	6 Ders Saati	
STEM ALANLARI	Derse ait kazanımlar (Teknoloji Alanı)	BT.6.5.2.5. Doğrusal mantık yapısını içeren programlar oluşturur. BT.6.5.2.6. Doğrusal mantık yapısını içeren programları test ederek hatalarını ayıklar. BT.6.5.2.7. Karar yapısını içeren programlar oluşturur.	
	Fen Kazanımı	F.4.5.2.2. Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanımının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır. F.8.7.3.5. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır.	X
	Matematik Kazanımı	M.5.3.1.2. Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar, sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir. M.5.3.1.3. Sıklık tablosu veya sütun grafiği ile gösterilmiş verileri yorumlamaya yönelik problemleri çözer.	X
	Mühendislik Kazanımı	1. Bir takım üyesi olarak tasarım süreçlerini uygular. 2. Projede takım üyesi olarak farklı roller üstlenir. 3. Ürünün prototipini hazırlar	X

Gerçek Hayat Problemi	Etkinlik 2 problem senaryosu			X
	Kullanılacak Materyaller			
		Arduino set (breadboard, arduino kart, led, direnç, kablo), bilgisayar, öğrencilerin projelerine uygun kendi seçtikleri materyaller	Arduino set (breadboard, arduino kart, led, direnç, kablo), bilgisayar, öğrencilerin projelerine uygun kendi seçtikleri materyaller	
5E ÖĞRENME MODELİ	GİRİŞ (1/2 ders saati)	EK 7’de yer alan Etkinlik 2 “Giriş” bölümü		
	KEŞFETME (1/2 ders saati)	EK 7’de yer alan Etkinlik 2 “Keşfetme” bölümü		
	AÇIKLAMA (1 ders saati)	EK 7’de yer alan Etkinlik 2 “Açıklama” bölümü		

DERİNLEŞTİRME (3 DERS SAATİ)	1. Matematik dersine ait “Veri toplama ve grafik oluşturma” konusunu anlatır 2. Fen bilimleri dersine ait olan “Enerji Tasarrufu” konusunu anlatır. 3. Mühendislik Dizayn süreci anlatılır. 4. Problem senaryosu anlatılır. 5. Gruplara “Proje Planlama Çizelgesi” dağıtılır ve bu çizelgede yer alan “Planlama, İş Bölümü ve Prototip” kısımlarını doldurmaları istenir. 6. Gruplar projelerini gerçekleştirir.	1. Öğrencilere verilecek malzemelerle bir mekan tasarımları istenir. 2. Her gruba arduino set (arduino kart, breadboard, led, direnç, kablo) verilir. 3. Öğrencilerin birlikte planladıkları bir projeyi gerçekleştirmeleri istenir.
DEĞERLENDİRME (1 DERS SAATİ)	1. Öğrenciler hazırlamış oldukları projeleri sunarlar. 2. Diğer öğrenciler proje hakkında fikirlerini belirtirler. (Grup Değerlendirmesi) 3. Öğrenciler grup içinde birbirlerini değerlendirir. (Akran Değerlendirmesi) 4. Öğrenciler kendisini değerlendirir. (Özdeğerlendirme) 5. Öğretmen “Proje Değerlendirme Rubriği” ni doldurur.	1. Öğrenciler hazırlamış oldukları projeleri sunarlar. 2. Diğer öğrenciler proje hakkında fikirlerini söylerler. 3. Öğretmen projeyi değerlendirir.

5. Verilerin Toplanması

Verileri toplama sürecine etkinlikler yapılmadan önce deney ve kontrol grubuna GÇKTÖ ön test ve OÖYGÖ ön test uygulanarak başlanmıştır. Etkinlikler bittikten sonra GÇKTÖ son test ve OÖYGÖ son test uygulanarak nicel veri toplama süreci tamamlanmıştır.

Nitel verilerin toplanması, nicel veriler toplanmasından hemen sonra her gruptan farklı görevlerdeki öğrenciler olacak şekilde seçilerek onlarla yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Verilerin toplanma sürecine ait bilgiler Çizelge 3.6’da verilmiştir.

Çizelge 3.6. Veri Toplama Süreci

Süre	Deney Grubu	Kontrol Grubu
1. Hafta	GÇKTÖ ön test OÖYGÖ ön test	GÇKTÖ ön test OÖYGÖ ön test
2. Hafta	Etkinlik 1	Etkinlik 1
3. Hafta	(STEM eğitimi yaklaşımına göre)	(Var olan yönetime göre)
4. Hafta		
5. Hafta	Etkinlik 2	Etkinlik 2
6. Hafta	(STEM eğitimi yaklaşımına göre)	(Var olan yönetime göre)
7. Hafta		
8. Hafta	GÇKTÖ son test OÖYGÖ son test	GÇKTÖ son test OÖYGÖ son test
9. Hafta	Yarı Yapılandırılmış Görüşme	Yarı Yapılandırılmış Görüşme

3.5. Verilerin Analizi

Nicel ve nitel veri toplama araçlarından elde edilen verilerin analizleri, nicel verilerin analizi ve nitel verilerin analizi olarak 2 grupta incelenmiştir.

3.5.1. Nicel verilerin analizi

Çalışmada ön test ve son test olarak kullanılan “Grupla Çalışmaya Karşı Tutum Ölçeği” ve “Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Girişimcilik Ölçeği” ile toplanan veriler SPSS 26.0 istatistik programıyla analiz edilmiştir. Öncelikle STEM eğitimi yaklaşımına uygun hazırlanmış programlama etkinliklerinin (bağımsız değişken), grupla çalışmaya yönelik tutumlarına ve girişimcilik becerilerine (bağımlı değişken) etkisi incelenirken nicel verilerin analizinde hangi testlerin kullanılacağını belirlebilmesi adına veri seti incelenmiştir. Bu incelemede parametrik testler için aşağıdaki varsayımlar göz önünde bulundurulmuştur (Büyüköztürk, 2002: 39; Ural ve Kılıç, 2005: 73):

1) *Normal dağılıma uygunluk*

Parametrik testlerin uygulanabilmesi için verilerin normal dağılım göstermesi gerekmektedir (Uysal ve Kılıç, 2021). Verilerin normalliği incelenirken örneklem sayısı 50’den fazlaysa “Kolmogorov-Smirnov Testi” anlamlılık değerine, 50’den az ise “Shapiro-Wilk Testi” anlamlılık değerine bakılarak karar verilir (Genceli, 2007). Çalışmada örneklem sayıları 50’den az olduğu için “Shapiro-Wilk Testi” anlamlılık değerine bakılmıştır. Ayrıca verilerin normal dağıldığını söyleyebilmek için basıklık ve çarpıklık katsayılarının -1 ile +1 (Hair, Black, Babin, Anderson, Tatham, 2013), -1,5 ile +1,5 (Tabachnick ve Fidell, 2013) ve -2 ile +2 (George ve Mallery, 2010) değerleri arasında olması gerekmektedir. Bu çalışmada -1,5 ile +1,5 aralığı temel alınmıştır. Bu bilgiler ışığında “Grupla Çalışmaya Karşı Tutum Ölçeği” ve “Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Girişimcilik Ölçeği”nden elde edilen verilerin analizde elde edilen bulgular Çizelge 3.7 ve Çizelge 3.8’de verilmiştir.

Çizelge 3.7. Normallik Analizi

		n	Shapiro-Wilk (p)	$\bar{X}$	SS	ÇK	BK
OÖYGÖ ön test	Deney	29	.622	3.12	.417	.340	-.270
	Kontrol	28	.955	3.04	.367	.193	-.229
OÖYGÖ son test	Deney	29	.797	3.05	.413	-.053	-.585
	Kontrol	28	.869	3.01	.525	-.068	.061
GÇKTÖ ön test	Deney	29	.691	3.70	.583	-.138	-.386
	Kontrol	28	.167	3.46	.665	-.393	-.910
GÇKTÖ son test	Deney	29	.100	3.02	.716	-.483	-.766
	Kontrol	28	.628	3.13	.758	.205	-.252

Çizelge 3.8. Alt boyutlarda normallik analizi

		Alt Boyutlar	n	p	$\bar{X}$	SS	ÇK	BK
OÖYGÖ ön test	Deney	Özfarkındalık	29	.709	3.252	.402	-.063	-.202
		Risk alma	29	.301	3.012	.563	.256	-.789
		Fırsatları değerlendirme	29	.174	3.054	.485	.449	-.697
	Kontrol	Özfarkındalık	28	.871	3.206	.388	-.452	.923
		Risk alma	28	.077	2.948	.537	.561	-.569
		Fırsatları değerlendirme	28	.052	2.903	.453	-.078	-1.345
OÖYGÖ son test	Deney	Özfarkındalık	29	.221	3.156	.478	-.524	-.422
		Risk alma	29	.861	2.943	.533	.162	-.591
		Fırsatları değerlendirme	29	.518	3.029	.486	.142	-.132
	Kontrol	Özfarkındalık	28	.790	3.210	.429	-.243	-.195
		Risk alma	28	.231	2.886	.765	-.227	-.153
		Fırsatları değerlendirme	28	.276	2.821	.744	-.251	.238
GÇKTÖ ön test	Deney	Bireysel katkı ve kazanım	29	.243	4.013	.585	.184	-.943
		Ürün ve sürecin kalitesi	29	.131	3.718	.897	-.891	1.099
		Grup içi etkileşim	29	.108	3.741	.946	-.727	.290
		Grup içi çatışma	29	.847	3.331	.707	.119	.656
	Kontrol	Bireysel katkı ve kazanım	28	.116	3.678	.735	-.863	.130
		Ürün ve sürecin kalitesi	28	.164	3.529	.845	-1.032	1.280
		Grup içi etkileşim	28	.164	3.312	1.089	-.788	-.317
		Grup içi çatışma	28	.281	3.314	1.144	-.313	-.589
GÇKTÖ son test	Deney	Bireysel katkı ve kazanım	29	.114	3.648	.685	-.523	.110
		Ürün ve sürecin kalitesi	29	.098	2.770	1.136	-.225	-1.020
		Grup içi etkileşim	29	.084	3.137	1.107	-.558	-.346
		Grup içi çatışma	29	.079	2.613	.873	-.268	-1.101
	Kontrol	Bireysel katkı ve kazanım	28	.822	3.507	.714	-.333	.230
		Ürün ve sürecin kalitesi	28	.264	2.934	1.080	-.262	-.654
		Grup içi etkileşim	28	.266	3.017	1.094	-.040	-.908
		Grup içi çatışma	28	.307	3.085	1.133	-.201	-.521

Çizelge 3.7 ve Çizelge 3.8’de göre Shapiro-Wilk testinde p değeri .05’den büyük olduğu görülmektedir. Ayrıca aritmetik ortalamalarının birbirine yakın olması, çarpıklık ve basıklık katsayılarının +1.5 ile -1.5 aralığında olması verilerin normal dağıldığını ve parametrik test kullanılabilir olduğunu gösterir.

2) *Varyansların Homojenliği*

Grupların homojenliğine bakmak için Levene F testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Çizelge 3.9’da verilmiştir. Bu Çizelge, ölçme araçlarından alınan puanların varyanslarının homojen olduğu gösterir ($p > .05$).

Çizelge 3.9. Grupların homojenliği

	F	Sd1	Sd2	p
OÖYGÖ ön test	.425	1	55	.517
OÖYGÖ son test	1.760	1	55	.190
GÇKTÖ ön test	.788	1	55	.379
GÇKTÖ son test	.164	1	55	.687

Parametrik testler için gerekli olan varsayımlar gerçekleştiği için nicel verilerin analizde parametrik testler kullanılmıştır. Çizelge 3.10’da alt araştırma sorularında kullanılan parametrik testler belirtilmiştir.

Çizelge 3.10. Alt araştırma sorularına ilişkin veri analizi

Alt Araştırma Soruları	Gerçekleştirilen Test
1. STEM temelli programlama etkinliklerinin öğrencilerin grupla çalışmaya yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?	Bağımsız örneklem t testi
2.STEM temelli programlama etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerilerine etkisi var mıdır?	Bağımsız örneklem t testi

Çalışmada deney ve kontrol grubunun birbirine denk olduğunu incelemek için uygunluğu tespit edilerek parametrik testlerden yararlanılmıştır. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin grupla çalışmaya yönelik tutumlarının birbirlerine denkliğini ölçmek için

parametrik testlerden bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiş, sonuçlar Çizelge 3.11’de verilmiştir.

Çizelge 3.11. GÇKTÖ açısından grupların denkliliğine ait bulgular

	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Kontrol ön test	28	3.46	.66	55	-1.391	.170
Deney ön test	29	3.70	.58			

Çizelge 3.11’e göre deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin grupla çalışmaya yönelik tutum ölçeği ön test puanları açısından analiz edildiğinde kontrol grubu ortalamasının ($\bar{X}=3.46$), deney grubu ortalamasından ($\bar{X}=3.70$) düşük olduğu görülmektedir. Bu farkın istatistiki olarak anlamlı olup olmadığını anlamak için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Bu analiz sonucunda deney ve kontrol grubu ön test puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık görülmemektedir [$t(55) = -1.391$; $p > .05$]. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grupla çalışmaya yönelik tutumlarının birbirine denk olduğu söylenebilir.

Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin girişimcilik becerilerinin birbirlerine denkliliğini ölçmek için parametrik testlerden bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiş, sonuçlar Çizelge 3.12’de verilmiştir.

Çizelge 3.12. OÖYGÖ açısından grupların denkliliğine ait bulgular

	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Kontrol ön test	28	3.04	.36	55	-.731	.468
Deney ön test	29	3.12	.41			

Çizelge 3.12’ye göre deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin girişimcilik ölçeği ön test puanları açısından analiz edildiğinde kontrol grubu ortalamasının ($\bar{X}=3.04$), deney grubu ortalamasından ($\bar{X}=3.12$) düşük olduğu görülmektedir. Bu farkın istatistiki olarak anlamlı olup olmadığını anlamak için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Bu analiz sonucunda deney ve kontrol grubu ön test puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık görülmemektedir [$t(55) = -.731$; $p > .05$]. Deney ve kontrol grubu girişimcilik becerilerinin birbirine denk olduğu söylenebilir.

3.5.2. Nitel verilerin analizi

Uygulama sürecinde deney ve kontrol grubu öğrencileri 4'erli gruplar halinde ayrılmış ve her biri farklı görevler almıştır. Her gruptan birer tane olmak üzere farklı görevler almış altı deney grubunda, altı da kontrol grubundan rastgele öğrenciler seçilmiştir. Nitel veriler, seçilen öğrencilerin uygulama öğretmeni ile yarı yapılandırılmış görüşme gerçekleştirmesi sonucu elde edilmiştir. Görüşme esnasında elde edilen ses kayıtları bilgisayara aktararak kelime-işlemci dosyasına dönüştürülmüştür.

Nitel verilerin çözümlenmesinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi, nitel veri toplama araçlarıyla toplanan verilerin belirli kavram ve temalarla şekillendirildiği analiz yöntemidir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Çalışmada kullanılan bu analiz yöntemiyle elde edilen veriler kodlara dönüştürülmüştür. Kodlar kategorileştirildikten sonra temalar oluşturulmuştur. Oluşturulan kod ve temalar, öğrencilerin vermiş olduğu cevaplar kapsamında frekans yüzdelere göre çizelge haline getirilerek Bulgular bölümünde sunulmuştur. Gizlilik ilkesi göz önünde bulundurularak D1, D2, D3, D4, D5, D6 ve K1, K2, K3, K4, K5, K6 olarak adlandırılmıştır.

Değerlendirme rubriği, 5E öğrenme modeline uygun olarak hazırlanmış STEM etkinliklerinin değerlendirme basamağı için uygulanmıştır. Ayrıca rubrikten elde edilen veriler, çalışmanın sonuçlar bölümünde nicel ve nitel bulguları açıklamada da kullanılmıştır.

Araştırmacı günlüğünde yer alan veri toplama süreci, uygulama aşaması ve ders dışı öğrencilerin durumlarına ait bilgiler bağımlı değişkene göre gruplandırılarak düzenlenmiştir. Araştırma günlüğünden elde edilen verilere nicel ve nitel bulguları açıklamak için çalışmanın sonuçlar bölümünde yer verilmiştir.

3.6. Geçerlik

İç geçerlik, bağımlı değişkende gözlenen değişimlerin, bağımsız değişkenle açıklanma durumunu anlatan geçerlik türüdür (Keskin, 2014). İç geçerliği etkileyen faktörler zaman, katılımcı seçimi, katılımcıların olgunlaşması, veri toplama aracı, katılımcıların geçmişi, katılımcı kaybı, ön test etkisidir (Büyüköztürk, Akgün, Karadeniz, Demirel ve Kılıç, 2013). Çalışmada bu faktörlerin etkisi en aza indirmek için şunlar yapılmıştır:

1. Gruplar yansız seçilmiştir.
2. Ön test- son test veri toplama araçları arasında 7 hafta süre olduğu için katılımcıların ön test sorularını hatırlamadığı düşünülmektedir.
3. Veri toplama araçlarının uygulanması süresi iki grupta da eşit tutulmuştur. Veri toplama araçlarının değerlendirmesini bir kişi yapmıştır. Ayrıca ön test ve son test de aynı ölçek kullanılmıştır.
4. Katılımcıların veri toplama araçlarına farklı tepkiler vermemesi için araştırmacı hem deney hem de kontrol grubunda uygulayıcı ve gözlemci olmuştur.
5. Her iki grupta da katılımcı kaybı olmamıştır.

Dış geçerlik, elde edilen sonuçların örneklemin seçildiği evrene genellenebilirlik derecesidir (Yağar ve Dökme, 2018). Dış geçerliği etkileyen faktörler örnekleme etkisi, tepkisellik etkisi ve ön test bağımsız değişken etkileşim etkisidir (Büyüköztürk vd., 2013). Çalışmada dış geçerliliği sağlamak için şunlar yapılmıştır:

1. Çalışmada örneklem farklı sosyokültürel çevrelerden gelen öğrencilerden oluşan bir devlet okulundan seçilmiştir. Seçilen örneklemin evreni temsil ettiği düşünülmektedir.
2. Deney grubunun süreçten etkilenmemesi için diğer şubelerde de ders öğretmeni benzer çalışmalar yapmıştır.

4. BULGULAR VE YORUM

Araştırmanın bu bölümünde “STEM temelli programlama etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin grupla çalışmaya yönelik tutumlarına ve girişimcilik becerilerine etkisi nedir?” sorusuna ait alt araştırma sorularına yönelik nicel ve nitel bulgulara yer verilmiştir. Ayrıca bu bulgular doğrultusunda yorumlar sunulmuştur.

4.1. STEM Temelli Programlama Etkinliklerinin Öğrencilerin Grupla Çalışmaya Yönelik Tutumlarına Etkisine İlişkin Bulgular

STEM temelli programlama etkinliklerinin öğrencilerin grupla çalışmaya yönelik tutumlarına etkisi var mıdır? alt araştırma sorusuna yönelik veriler, parametrik testlerden bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiş, sonuçlar Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. STEM temelli programlama etkinliklerinin öğrencilerin grupla çalışmaya yönelik tutumlarına ilişkin sonuçlar

	n	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Deney	29	-.67	.86	55	-1.52	.134
Kontrol	28	-.34	.77			

Çizelge 4.1’e göre deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin grupla çalışmaya yönelik tutum ölçeği son test ve ön test fark puanları açısından analiz edildiğinde kontrol grubu ortalamasının ($\bar{X}_{\text{kontrol}} = -.34$), deney grubu ortalamasından ($\bar{X}_{\text{deney}} = -.67$) yüksek olduğu görülmektedir (Deney grubunun öntest puanı 3.70, son test puanı 3.02, analizlerde temel alınan son test ve ön test fark puanları $(3.02-3.70=-.67)$ ise $-.67$; Kontrol grubunun öntest puanı 3.46, son test puanı 3.13, analizlerde temel alınan son test ve ön test fark puanları $(3.13-3.46=-.34)$ ise $-.34$ şeklindedir). Bu farkın istatistiki olarak anlamlı olup olmadığını anlamak için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Bu analiz sonucunda deney ve kontrol grubu son test ve ön test fark puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık görülmemektedir [$t(55) = -1.52$; $p > .05$]. STEM temelli programlama etkinliklerinin öğrencilerin grupla çalışmaya yönelik tutumları üzerinde anlamlı bir etki oluşturmadığı söylenebilir.

4.2. STEM Temelli Programlama Etkinliklerinin Öğrencilerin Girişimcilik Becerilerine İlişkin Bulgular

STEM temelli programlama etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerilerine etkisi var mıdır? alt araştırma sorusuna yönelik veriler, parametrik testlerden bağımsız örneklem t testi ile analiz edilmiş, sonuçlar Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2. STEM temelli programlama etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerilerine ilişkin sonuçları

	n	$\bar{X}$	Ss	sd	t	p
Deney	28	-.07	.54	55	-.300	.765
Kontrol	29	-.02	.71			

Çizelge 4.2’ye göre deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin girişimcilik ölçeği son test ve ön test fark puanları açısından analiz edildiğinde kontrol grubu ortalamasının ($\bar{X}_{kontrol} = -.02$), deney grubu ortalamasından ($\bar{X}_{deney} = -.07$) yüksek olduğu görülmektedir (Deney grubunun öntest puanı 3.12, son test puanı 3.05, analizlerde temel alınan son test ve ön test fark puanları $(3.05-3.12=-.07)$ ise $-.07$; Kontrol grubunun öntest puanı 3.04, son test puanı 3.01, analizlerde temel alınan son test ve ön test fark puanları $(3.01-3.04=-.02)$ ise $-.02$ şeklindedir). Bu farkın istatistiki olarak anlamlı olup olmadığını anlamak için bağımsız örneklem t testi yapılmıştır. Bu analiz sonucunda deney ve kontrol grubu son test ve ön test fark puanları arasında istatistiki olarak anlamlı bir farklılık görülmemektedir [$t(55) = -.300$; $p > .05$]. STEM temelli programlama etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerileri üzerinde anlamlı bir etki oluşturmadığı söylenebilir.

4.3. Öğrencilerin Sürece Yönelik Düşüncelerine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin sürece yönelik düşünceleri nelerdir? alt araştırma sorusuna yönelik veriler, içerik analizi yöntemiyle kodlara, alt tema ve temalara ayrılmıştır. Oluşturulan alt temalar grupla çalışma, girişimcilik, ideal öğretmen ve süreç temaları altında toplanmıştır. Deney grubuna ait sonuçlar Çizelge 4.3’de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Deney grubu öğrencilerinin sürece ilişkin görüşleri

Tema	Alt Tema	Frekans (f)	Yüzde (%)
Grupla Çalışma	Zamandan tasarruf	3	13.5
	Farklı fikirler	1	4.5
	İş yükü azaltma	2	9
	Akran öğrenmesi	1	4.5
	Nitelikli ürün	1	4.5
	Sorumsuzluk	4	18
	Çatışma	2	9
	Yargılanma	2	9
	Dışlanma	1	4.5
	Görev- karakter uyumu	5	22.5
Girişimcilik	İcat	3	25
	Yeni fikirler	2	16.6
	İnsanlığa faydalı olma	2	16.6
	Gelişim	5	41.6

Çizelge 4.3'e göre grupla çalışma teması altında zamandan tasarruf, farklı fikirler, iş yükü azaltma, akran öğrenmesi, nitelikli ürün, sorumsuzluk, çatışma, yargılanma, dışlanma ve görev-karakter uyumu alt temalarına ait frekans ve yüzde bilgileri verilmiştir. Bu alt temalara yönelik öğrenci görüşleri şu şekildedir:

“Örneğin 4 kişi bir işin peşinden tutar böylece daha çabuk biter.” (D3-Zamandan tasarruf)

“Gruplarda birden fazla kişi olduğumuz için birden fazla kişi fikir çıkabiliyor.” (D4-Farklı fikirler)

“Proje daha çabuk bitiyor ve daha az sorumluluk alıyoruz” (D6-İş yükü azaltma)

“Grupla çalışmada arkadaşlarım olduğu için canın sıkıldığında sohbet edebilirsin, konuşabilirsin ya da anlamadığım şeyi sorabilirsin” (D2-Akran öğrenmesi)

“Grupla çalışınca örneğin ben algoritma uzmanıyım ama devre kurmada uzman değilim ve bir arkadaşım da devre kurmada uzman. İşte onunla biz grup olursak çalışmayı bitirebiliriz. Bireysel çalışmada ben algoritma yapabiliyorum ama devre kuramıyorum. İşte devre kuramadığım içinde çalışmam kötü oluyor.” (D1-Nitelikli ürün)

“Bireysel çalışmanın bana göre bir avantajı varsa o da kendi fikirlerini yani başkaları seni sorgulayamıyor” (D4-Yargılanma)

“Mesela bazı grupta birbirini sevmeyen kişiler olduğu için böyle her şeyi söyleyemiyorlar ve dışlanabiliyorlar” (D2-Dışlanma)

“Bazı arkadaşlar bazen sorumluluklarını yerine getirmeyebiliyorlar.” (D1-Sorumsuzluk)

“Grupta sunucuydum. Bir şeyler açıklamayı seviyorum” (D5-Görev karakter uyumu)

“Mesela bazı arkadaşlarımızın olumsuz yanları olabilir yani mesela grupla çalışmadan artık nefret edenler var.” (D4-Çatışma)

Girişimcilik teması altında yer verilen icat, yeni fikirler, insanlığa faydalı olma ve gelişim alt temalarına ait öğrenci görüşleri şu şekilde sıralanır:

“Var olan bir ürünü, yani tekrar üretirsek... Şimdi onu ilk başta ilk üreten en çok parayı kazandı zaten bize az para düşer o yüzden yeni bir ürünü üretmeyi tercih ederim. Birçok kez bir şeyler yaparken böyle iyi fikirler aklıma geliyor.” (D1- Yeni Fikirler)

“Yeni bir ürün üretmeyi tercih ederdim, özellikle başkaları için faydalıysa... çünkü zaten olan bir ürünü neden yapmak isteyim gibime geliyor.” (D6-İnsanlığa faydalı olma)

“Girişimcilik hakkında bilgi ve becerilerini tabiki de değiştirdi. Girişimcilikle ilgili daha fazla bilgim var.” (D4-Gelişim)

Deney grubu öğrencilerinin grupla çalışmaya yönelik görüşleri alındığında görev-karakter uyumu, sorumsuzluk ve zamandan tasarruf fikirleri ön plana çıkmıştır. Öğrencilerin grup içinde aldıkları görevler karakterleriyle uyumludur. Grup içindeki üyelerin görevlerini aksatmaları diğer üyelerin sürece yönelik olumsuz tutum edinmelerine sebep olmuştur. Görevlerini yerine getiren üyeler ise projenin kısa sürede tamamlanmasını ve diğer üyelerin

olumlu tutum edinmesini sağlamıştır. Ayrıca deney grubundaki çalışmaların girişimcilik becerilerinden insanlığa yardımcı olma ve icat bulma gibi özelliklere yardımcı olduğu söylenebilir.

Kontrol grubuna ait sonuçlar Çizelge 4.4’de verilmiştir.

Çizelge 4.4. Kontrol grubu öğrencilerinin sürece ilişkin görüşleri

Tema	Alt Tema	Frekans (f)	Yüzde (%)
Grupla Çalışma	Zamandan tasarruf	3	12
	Farklı fikirler	3	12
	İş yükü azaltma	1	4
	Akran öğrenmesi	1	4
	Kaliteli vakit geçirme	2	8
	Nitelikli ürün	1	4
	Sorumsuzluk	4	16
	Çatışma	3	12
	Dışlanma-Dışlama	1	4
	Görev- karakter uyumu	5	20
	Empati	1	4
Girişimcilik	İcat	4	50
	İnsanlığa faydalı olma	1	12.5
	Gelişim	3	37.5

Çizelge 4.4’e göre grupla çalışma teması altında zamandan tasarruf, farklı fikirler, iş yükü azaltma, akran öğrenmesi, kaliteli vakit geçirme, nitelikli ürün, sorumsuzluk, çatışma, yargılanma, dışlanma-dışlama, görev-karakter uyumu ve empati alt temalarına ait frekans ve yüzde bilgileri verilmiştir. Bu alt temalara yönelik öğrenci görüşleri şunlardır:

“İşleri daha kolay bitiyoruz ve daha çabuk oluyor.” (K2- Zamandan tasarruf)

“Arkadaşlarımla hem iyi vakit geçirmiş oluyorum hem de farklı gözlerden farklı fikirler almış oluyorum.” (K4-Farklı fikirler)

“Grup çalışmalarında iş bölümü yapınca daha az iş oluyor.” (K3- İş yükü azaltma)

“Liderdim... Yani bir şey karar verdim de ondan net olurum. Başka bir şekilde o karardan vazgeçmem.” (K4-Görev karakter uyumu)

“Dediğim gibi arkadaşlarım dinleyerek daha güzel bir proje ortaya çıkarırım ve daha hızlı bir şekilde kısa bir sürede bitiririm projeyi.” (K6-Kaliteli vakit geçirme, nitelikli ürün)

“Bazı fikirlerde aynı açıdan düşünmediğimiz için sıkıntılar oluyor.” (K4- Çatışma)

“Grupla çalışırken daha hızlı bilgisayarla ilgili bazı şeyleri anlamaya başladım.” (K2-Akran öğrenmesi)

“Bireysel çalışmada mesela birilerinin fikirlerime saygı duymaması gibi bir sorun olmuyor” (K1-Dışlanma)

“Gruplara her grup başına anlayan biri, düzenli bir takımda mesela bazı arkadaşlarımız var çok sorumsuz hiçbir şeyi anlamıyorlar anlatamıyoruz ki anlamak istemiyorlar. Bu arkadaşlarımız aslında grupta olmamaları gerekiyor.” (K5-Sorumsuzluk)

“Arkadaşlarına daha geçinebileceğimi ve onlara daha anlayışlı karşılayıp onların gözünden de her şeyi düşünmem gerektiğini anladım.” (K4-Empati)

Girişimcilik teması altında yer verilen icat, insanlığa faydalı olma ve gelişim alt temalarına ait öğrenci görüşleri şu şekilde ifade edilir:

“Eğer elinde o imkanlar varsa sıfırdan bir ürün üretmeyi tercih ederdim. Çünkü piyasadaki birçok ürün orijinal değil ve orijinal bir ürün yapmayı isterdim.” (K3-İcat)

“Yeni bir ürün üretmeyi tercih ederdim. Çünkü bu sefer ülkemize daha katkılı bir ürün olurdu.” (K4-İnsanlığa faydalı olma)

“Tabii mesela ben genelde bu tür işlerde arkadaşlarına yapmaya pek istemezdim. Çünkü çoğu arkadaşım iyi geçinemez kavga ederdim. Ama bu projeye girişimcilik sayesinde arkadaşlarıma daha iyi geçinmeye ve daha anlayışla karşılamayı öğrendim.” (K1-Gelişim)

Kontrol grubu öğrencilerinin grupla çalışmaya yönelik görüşleri alındığında görev-karakter uyumu, sorumsuzluk, farklı fikirler, çatışma ve zamandan tasarruf fikirleri ön plana çıkmıştır. Deney grubuyla benzer sonuçlar edildiği görülmüştür. Fakat kontrol grubunda gerçek hayattan bir problemin olmamasının grup içinde farklı fikirlerin çıkmasına sebep olduğu söylenebilir. Kontrol grubu öğrencilerinin girişimcilik becerileri açısından nitel bulguları incelendiğinde deney grubuyla benzer sonuçlar elde ettiği söylenebilir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerine 2 etkinlik sonunda değerlendirme rubriği uygulanmıştır. Akran değerlendirmesinde düşük puan alan öğrencilerin öz değerlendirme bölümündeki sorumluluk ile ilgili maddelere düşük puanlar verdiği görülmüştür. Sorumluluklarını yerine getirmeyen öğrencilerin bunun bilincinde olarak yaptıkları söylenebilir. Ayrıca grup değerlendirmesinde verilen puanlar, uygulayıcı öğretmenin projelere verdiği puanlarla paralellik göstermektedir. Bu durum öğrencilerin projeleri puanlarken adil davrandığını göstermektedir.

Araştırmacının uygulama süreci boyunca tuttuğu notlar incelenmiştir (Ek-9). Deney ve kontrol grubu öğrencileri, grup içi görev dağılımında sorun yaşadığında uygulama öğretmeni sürece müdahale ederek grup üyelerinin oy vermesiyle seçim yapmıştır. İsteddiği görevi alamayan öğrencilerin verilen sorumlulukları yapmadıkları gözlemlenmiştir. Bu durum araştırmacının gözlem notlarında “*Öğrenci liderlik görevi ona verilmediği için bu projeyi yapmak istemediğini söyledi.*” şeklinde ifade edilmiştir. Ayrıca araştırmacının gözlem notları arasında yer alan “*4. Grubun projesi başarılı bir sonuç elde edemedi. Projeyi sunan öğrenci, buna rağmen projesini etkili bir şekilde sundu ve diğer arkadaşları bu konuda onu tebrik etti.*” ifadesi, girişimcilik açısından düşünüldüğünde bu öğrencinin ikna ve iletişim becerilerinin yüksek olduğunu ve bu çalışmalarla öğrencinin bu becerilerini geliştirebileceğini göstermektedir. Ayrıca deney grubunda gerçek hayat probleminin ve mühendislik becerilerinin verilmiş olmasından dolayı deney grubu daha planlı çalışmış ve daha az fikir ayrılığına düşmüştür. Gözlem notlarında yer alan “*Deney grubu öğrencileri proje yapım aşamasında daha hızlı karar verdiler. Kontrol grubu öğrencileri proje üretme konusunda ortak karara varmada güçlük yaşadılar.*” ifadesi de bu durumu açıklamaktadır.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada STEM temelli programlama etkinliklerinin öğrencilerin grupla çalışmaya yönelik tutumlarına etkisi incelendiğinde deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Literatür incelendiğinde hem benzer sonuçlara hem de farklı sonuçlara rastlanmıştır. Kavak (2019), G-FeTeMM uygulamalarının altıncı sınıf öğrencilerinin takım çalışması becerilerine yansımalarını incelemek için yaptığı çalışmada deney ve kontrol grubu arasında anlamlı bir farklılık saptamamıştır. Şirin (2020), uyguladığı STEM etkinliklerinin takım çalışması becerilerinde olumsuz bir etkiye neden olduğunu; fakat bu etkinin anlamlı olmadığını söylemiştir. Buna karşın Ebelt (2012) yapmış olduğu çalışmasında STEM benimsenmiş robotik etkinliklerin beşinci sınıf öğrencilerinin takım çalışmasına daha çok önem vermeye başladıklarını vurgulamıştır. Nikiforos ve Kolyvas (2020) ise robotik yarışmalara yönelik hazırlanmış STEM etkinliklerini küçük gruplar halinde uygulamış ve çalışma sonunda katılımcıların grup çalışmasına yönelik etkinliklere ilgilerinin arttığını belirtmiştir. STEM ve takım çalışması becerilerinin incelendiği bir başka çalışmada, STEM etkinliklerinin katılımcıların takım çalışmasına yönelik tutumlarında olumlu etkiye sahip olduğu belirtilmiştir (Shofiyah, Wulandari, Mauliana ve Pambayun, 2022). Nair, Huang, Jackson ve Cox-Petersen (2017) STEM uygulamalarının öğrencilerin grupla çalışma becerilerine olumlu katkı sağladığını söylemişlerdir. Literatürdeki çalışmaların varmış olduğu sonuçlar çoğunlukla bu çalışmayla çelişmektedir. STEM çalışmalarının var olan çalışmalarla aynı etkiye sahip olması, nitel bulgularla açıklanabilir. Toplanan nitel veriler ışığında hem deney hem de kontrol grubunda tanımlanan tema ve alt temaların birbirine yakın olduğunu görülmektedir. Bunun sebebinin bilişim teknolojileri ve yazılım dersinde uygulanan yöntem ile STEM eğitimi yaklaşımının benzerlik göstermesinden kaynaklı olduğu düşünülmektedir. Günümüzde uygulanan her türlü robotik çalışmalar STEM olarak adlandırılrsa da bu yanılgının en büyük sebeplerinden biri robotik etkinlikler ile STEM eğitimi yaklaşımı arasındaki benzerliklerdir (Alaylı, 2021; Ayan, 2017; Türe, 2018). Deney grubunda fen, matematik ve mühendislik kazanımlarına vurgu yapılmış, gerçek hayattan problemlere yer verilerek daha yapılandırılmış bir etkinlik oluşturulmuş ve bu problem scaffolding (destekleyici) rolünü üstlenmiştir. Bu farklılıkların yanı sıra çalışmalardaki benzerliklerden dolayı iki grubun grupla çalışmaya yönelik tutumları arasında paralellik kaçınılmaz olmuştur. Ayrıca etkinlik sonrasında deney ve kontrol grubu öğrencilerinin grupla çalışmaya yönelik tutumlarında olumsuz yönde değişim meydana

gelmiştir. Nitel bulgular bu olumsuz değişimin, grup içinde öğrencilerin sorumluluklarını yerine getirmemeleri ve grup içinde huzursuzluk çıkarmalarından kaynaklandığını göstermektedir. Öz değerlendirme formunda öğrencilerin büyük bir çoğunluğu kendi fikirlerinin kabul edilmediğini söylemiştir. Bu durum sosyallikten uzak olmayı seven öğrencilerin bu etkinlik sonunda daha da asosyalleşmelerine sebep olduğu söylenebilir. Ayrıca 2020-2022 tarihlerinde yaşanan pandemi sürecinde öğrencilerin yüz yüze eğitim-öğretim ortamından uzak kalmaları sosyal becerilerini sekteye uğratmıştır (Dursun ve Eyigüngör, 2021). Kabasakal ve Çelik (2010) dördüncü ve beşinci sınıf öğrencileriyle yapmış oldukları çalışma sonunda ilköğretim çağında kazanılan sosyal becerilerin ileriki dönemlerde büyük önem arz ettiğini vurgulamıştır. Bu çalışmada ise örneklemini oluşturan altıncı sınıf öğrencileri, dördüncü ve beşinci sınıfı uzaktan eğitimle tamamlamışlardır. Sosyal becerilerin kazanılmasında en etkili dönemlerin pandemi sürecine denk gelmesi örneklemin grupla çalışmaya yönelik tutumlarını olumsuz etkilediği düşünülmektedir. Ayrıca pandemi sürecinden dolayı grupla çalışma deneyimlerinin az olması, çalışmalara uyum sağlamalarını güçleştirdiği düşünülmektedir.

Bu çalışmanın diğer bir boyutu ise STEM temelli programlama etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerilerini nasıl etkilediğidir. Nicel veriler sonunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin girişimcilik becerileri puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Nitel veriler ise öğrencilerin yeni ürün üretme gibi girişimcilik becerilerini geliştirdiğini göstermektedir. Eker (2020), STEM eğitimi uygulamalarının beşinci sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerilerine etkisini incelerken 5E modeline göre hazırlanmış STEM etkinliklerinin var olan modele göre girişimcilik puan ortalamalarının daha yüksek olduğunu fakat anlamlı bir fark olmadığını söylemiştir. Meral (2020), çalışmada STEM eğitiminin ortaokul öğrencilerinin girişimcilik becerileri üzerine etkisini araştırmıştır. Çalışma sonunda anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Farklılaştırılmış öğretim uygulamalarının öğrencilerin girişimcilik becerisi ve akademik başarıları üzerine etkisinin incelendiği çalışmada hem yeni öğretim modelinin hem de geleneksel öğretim modelinin girişimcilik becerilerinde anlamlı bir farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır (Avcı, 2018). Literatürde STEM etkinliklerinin girişimcilik becerileri üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını söyleyen çalışmaların yanı sıra olumlu etkiye sahip olduğunu belirten çalışmalar da vardır. Pamir ve Sajidan (2014), fen dersinde uyguladıkları STEM etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik tutumlarını etkilediği sonucuna varmışlardır. Ortaokul öğrencilerinin girişimcilik eğilimleri ile FeTeMM tutumları arasındaki ilişkinin incelendiği

çalışmada ise öğrencilerin girişimcilik eğilimleri ile FeTeMM tutumları arasında pozitif yönlü bir ilişki olduğu belirtilmiştir (Konus, 2019). Shahin, Ilic, Gonsalvez ve Whittle (2021) ortaokulda öğrenim kız öğrencileriyle yapmış oldukları STEM odaklı çalışmaların, öğrencilerin girişimcilik niyetlerini olumlu yönde etkilediğini vurgulamışlardır. 6E öğrenme modeline dayalı FeTeMM eğitiminin girişimcilik becerilerine etkisinin incelendiği çalışmada ise FeTeMM etkinliklerinin girişimcilik becerilerine yüksek derecede etki ettiği sonucu elde edilmiştir (Yazıcı, 2019). Turgutalp (2021) çalışmasında STEM eğitiminin girişimcilik becerisine etkisini araştırırken olumlu yönde etkisi olduğu sonucuna varmıştır. Eltanahy, Forawi ve Mansour (2020), STEM eğitiminin öğrencilerin girişimcilik yetkinliklerini arttırdığını söylemişlerdir. Akrami (2022), girişimci düşünmenin geliştirilmesinde STEM eğitiminin etkisini incelerken çalışma sonunda deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olduğunu belirtmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde çalışmada elde edilen bulgular ışığında ortaya çıkan sonuçlara ve gelecekteki araştırmalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

6.1. Sonuçlar

- STEM temelli programlama etkinlikleri var olan programlama etkinliklere göre öğrencilerin grupla çalışmaya yönelik tutumlarına daha fazla katkı sağlamamaktadır.
- STEM temelli programlama etkinlikleri var olan programlama etkinliklere göre öğrencilerin girişimcilik becerilerine daha fazla katkı sağlamamaktadır.
- Çalışmaya katılan öğrencilerin grup çalışmalarında sorumsuz davranan grup üyelerinden dolayı olumsuz tutum edindikleri saptanmıştır. Ayrıca bu çalışma, öğrencilerin insanlık yararına icat geliştirme isteklerini arttırdığı sonucuna varılmıştır.

6.2. Öneriler

- Grupla çalışmada gruplar oluşturulurken öğrencilerin bilişsel durumlarının yanı sıra duyuşsal durumları da göz önünde bulundurulmalıdır.
- Çalışma öncesi öğrencilerin grupla çalışmaya yönelik hazırbulunuşlukları ölçülerek bu doğrultuda gruplar oluşturulabilir.
- Grupla çalışmaya yönelik öğrencilere eğitim verilerek sonrasında süreç uygulanabilir.
- Bu çalışmada 2 etkinlik uygulanmıştır. Gelecekte yapılacak araştırmalarda etkinlik sayısının arttırılmasının, grupla çalışmaya yönelik tutum ve girişimcilik becerilerinin geliştirilmesinde farklı etkileri olabileceği düşünülmektedir.
- Pandemi sonrası yapılan bu çalışmanın grupla çalışmaya yönelik tutumdaki olumsuz etkilerinden dolayı aynı çalışmanın ilerleyen süreçlerde tekrarlanmasının farklı sonuçlar ortaya çıkaracağı düşünülmektedir.

- STEM eğitimi yaklaşımına göre hazırlanmış programlama etkinliklerinin, öğrencilerin akademik başarıları, kariyer seçimleri gibi farklı değişkenlere etkisi de incelenebilir.
- Bu çalışma yeniden yapılandırılarak farklı sınıf seviyelerinde de uygulanabilir.



KAYNAKLAR

- Ağca, V. (2005). Girişimcilik, girişimcilik yaklaşımları ve girişimsel süreç: Kavramsal bir çerçeve. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 7(1), 149-168.
- Ahn, K., Kyung-Mi, G., Choi, Y. ve Choy, Y. C., (2011). The effect of Scratch programming education on learning-flow and programming ability for elementary students. *Journal of the korean association of information education*, 15(1), 1-10.
- Akçay, S. (2018). *Robotik FeTeMM uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve motivasyonları üzerine etkileri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla.
- Akçay, B. ve Benek, İ. (2018), Hayal dünyamda STEM! Öğrencilerin STEM alanında yaptıkları çizimlerin incelenmesi. *Journal of Steam Education*, 1(2).
- Akgündüz, D. (2018), *Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada STEM eğitimi*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, M. S., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). STEM eğitimi Türkiye raporu. *İstanbul: Scala Basım*.
- Akrami, Z. (2022). The effectiveness of education with the STEM approach in the development of entrepreneurial thinking in chemistry students. *Chemistry Education Research and Practice*, 23(2), 475-485.
- Akyürek, Ç. (2013). *İlkokul öğretmenlerinin girişimcilik becerisine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Çanakkale.
- Alakurt, T., Öztürk, H. T., Karademir, T. ve Yılmaz, B. (2019). Mesleki gelişim bağlamında bilişim teknolojileri öğretmenlerinin öğrenme durumlarının incelenmesi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 9(1), 127-153.
- Alaylı, A. (2021). *STEM (FeTeMM) yaklaşımında robotik uygulamaların (Arduino) kullanımına yönelik fen öğretmen eğitimi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Alcı, B., Aslan, M. ve Gürültü, E. (2020), Ortaöğretim öğretmenlerinin 21. yüzyıl becerileri kullanım yeterlikleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(4), 780-798.
- Altun, Y. ve Yıldırım, B. (2015), STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2(2), 28-40.
- Altunel, M. (2018). STEM eğitimi ve Türkiye: Fırsatlar ve riskler. *Seta Perspektif*, 207, 1-7.

- Alp, G. (2019). *Scratch Programı ile Web destekli işbirlikli öğrenme yönteminin ilkokul 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlama düzeylerine ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Anagün, Ş. S., Atalay, N., Kılıç, Z. ve Yaşar, S. (2016), Öğretmen adaylarına yönelik 21. yüzyıl becerileri yeterlilik algıları ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(40), 160-175.
- Anwari, I., Yamada, S., Unno, M., Saito, T., Suvarma, I., Mutakinati, L. and Kumano, Y. (2015). Implementation of authentic learning and assessment through STEM education approach to improve students' metacognitive skills. *K-12 STEM Education*, 1(3), 123-136.
- Arabacıoğlu, T., Bülbül, H. İ. ve Filiz, A. (2007). *Bilgisayar programlama öğretiminde yeni bir yaklaşım*. 9. Akademik Bilişim Konferansı, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya.
- Arastaman, G., Fidan, İ. Ö. ve Fidan, T. (2018). Nitel araştırmada geçerlik ve güvenirlik: Kuramsal bir inceleme. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 37-75.
- Arslan, K. (2002). Üniversiteli gençlerde mesleki tercihler ve girişimcilik eğilimleri. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 6(1), 1-11.
- Arslanhan, H. ve İnaltekin, T. (2020), Tasarım temelli öğrenme uygulamalarının fen bilimleri öğretmen adaylarının STEM anlayışlarını geliştirmeye etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 231-265.
- Ateş, M. (2017). Yapılandırmacı 7E modeline göre düzenlenmiş öğretim etkinliklerinin türkçe dersindeki başarıya ve öğrenmedeki kalıcılığa etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 335-346.
- Avcı, Ö. (2018). *Farklılaştırılmış öğretim uygulamalarının öğrencilerin girişimcilik becerisi ve akademik başarısı üzerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- Ayan, E. (2017). STEM'i rahat bırakın: Türkiye'de STEM adına yapılan hatalar ve öneriler. Erişim adresi (18.06.2022): <https://erkanayan.net/stemi-rahata-turkiyede-stem-adina-yapilan-hatalar-ve-oneriler/>
- Ayar, A., Çavaş, P., Gürçan, G. ve Turuplu, S. B. (2020). Türkiye'de STEM eğitimi üzerine yapılan araştırmaların durumu üzerine bir çalışma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 823-854.
- Aydın-Çakır, A. ve Türkeş-Kılıç, S. (2021). Bilimsel çalışmalarda karma yöntem nasıl kullanılır. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 42(Özel sayı), 1-15.
- Aytaç, Ö. ve İlhan, S. (2007). Girişimcilik ve girişimcikültür: Sosyolojik bir perspektif. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (18), 101-120.

- Aytekin, A., Çakır, F. S., Yücel, Y. B. ve Kulaöz, İ. (2018). Geleceğe yön veren kodlama bilimi ve kodlama öğrenmede kullanılabilecek bazı yöntemler. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 5(5), 24-41.
- Bakır, S. ve Mete, H. (2014). Ortaokul öğrencilerinin öğrenme stilleri: Burdur ili örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(3), 127-145.
- Barış, N. ve Ecevit, T. (2019), Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde STEM uygulamaları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(1), 217-233.
- Barut, E., Tuğtekin, U. ve Kuzu, A. (2016). Programlama eğitiminin bilgi işlemsel düşünme becerileri bağlamında incelenmesi. In *4th International Instructional Technologies & Teacher Education Symposium* (pp. 210-214).
- Başbay, A. (2005). Basamaklı öğretim programıyla desteklenmiş proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrenme sürecine etkileri. *Ege Eğitim Dergisi*, 6(1), 95-116.
- Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*, 9(1), 23-28.
- Bayrakçı, S., Doymuş, K. ve Doğan, A. (2013). *İşbirlikli öğrenme modeli ve uygulanması*. Pegem Akademi.
- Bekmezci, B. (2007). *Coğrafya öğretiminde grupla çalışma metodunun öğrenci başarısına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Bekmezci, B. ve Ünlü, M. (2007). Coğrafya öğretiminde grupla çalışma metodunun öğrenci başarısına etkisi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (16), 53-64.
- Bilgin, İ. ve Gelici, Ö. (2011). İşbirlikli öğrenme tekniklerinin tanıtımı ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 1(1), 40-70.
- Bozkurt Altan, E., Üçüncüoğlu, İ. ve Zileli, E. (2019). Yatılı bölge ortaokulu öğrencilerinin STEM alanlarına yönelik kariyer farkındalığının araştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(2), 785-797.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. New York: Springer Science & Business Media.
- Büyüköztürk, Ş. (2001). *Deneyisel Desenler*. Ankara: Pegem Yayıncılık
- Büyüköztürk, Ş. (2002). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Yayıncılık
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., Demirel, F. ve Kılıç, E. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi

- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Scotter, P. V., Powell, J. C., Westbrook, A. ve Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: origins and effectiveness*. Colorado Springs, Co: BSCS, 5, 88-98.
- Bybee, R. W. (2007). Do we need another Sputnik. *The American Biology Teacher*, 69(8), 454-457.
- Bybee, R. W. (2010a). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70 (1), 30.
- Bybee, R. W. (2010b). What is STEM education?. *Science*, 329(5995), 996-996.
- Cansoy, R. (2018). Uluslararası çerçevelere göre 21. yüzyıl becerileri ve eğitim sisteminde kazandırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(4), 3112-3134.
- Cevahir, H. ve Özdemir, M. (2017). *Programlama öğretiminde karşılaşılan zorluklara yönelik öğretmen görüşleri ve çözüm önerileri*. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu, Malatya.
- Ceylan, S. (2021). STEM ve eğitimde kullanımına yönelik yapılan lisansüstü çalışmaların incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 11(2), 820-837.
- Coşkun, T. K., Alakurt, T. ve Yılmaz, B. (2020). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin perspektifinden STEM eğitimi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2), 820-836.
- Çalik, H. (2020). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının STEM etkinlikleri ve STEM temelli robotik etkinliklerinin hipotetik-yaratıcı akıl yürütme becerisi, yaşam boyu öğrenme ve yapılandırmacı öğrenme gelişimine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzincan.
- Çatlak, Ş., Tekdal, M. ve Baz, F. Ç. (2015). Scratch yazılımı ile programlama öğretiminin durumu: Bir doküman inceleme çalışması. *Journal of Instructional Technologies and Teacher Education*, 4(3).
- Çelik, S., Şenocak, E., Bayrakçeken, S., Taşkesenligil, Y. ve Doymuş, K. (2005). Aktif öğrenme stratejileri üzerine bir derleme çalışması. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11), 155-185.
- Çelik, A. Y. ve Kılıç, Z. (2017). Lise öğrencilerinin bireysel ve grup argümanlarının kalitesinin karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(5), 1865-1880.
- Çetin, E. (2021). Eğitim fakültesi öğrencilerinin girişimcilik eğitimine yönelik tutumları ve girişimcilik niyetleri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41(1), 153-180.
- Çevik, M., Şentürk, C. ve Abdioğlu, C. (2019). *STEM'den STEM+ 'ya*. Ankara: Eğiten Kitap Yayıncılık.
- Çınar, S., Pırasa, N., Uzun, N. ve Erenler, S. (2016). The effect of STEM education on pre-service science teachers' perception of interdisciplinary education. *Journal of Turkish Science Education*, 13(special), 118-142.

- Çimen, O., Karakaya, F., Ünal, A. ve Yılmaz, M. (2018), Fen bilimleri öğretmenlerinin stem yaklaşımına yönelik farkındalıkları. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 124-138.
- Corlu, M. (2012). *A Pathway to Stem Education: Investigating Pre-Service Mathematics and Science Teachers at Turkish Universities in Terms of Their Understanding of Mathematics Used in Science*, Doctoral Dissertation, Texas A & M University, USA.
- Çukurbaşı, B. (2016). *Ters yüz edilmiş sınıf modeli ve LEGO-LOGO uygulamaları ile desteklenmiş probleme dayalı öğretim uygulamalarının lise öğrencilerinin başarı ve motivasyonlarına etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Dede, H. (2019). Yaşam temelli öğretim yaklaşımına dayalı 5E modeli kullanımının öğretmen adaylarının ölçme değerlendirme dersine yönelik tutum ve özyeterlik algıları üzerine etkisinin incelenmesi. *Kastamonu Education Journal*, 27(6), 2547-2558.
- Demir, E., Saatçioğlu, Ö. ve İmrol, F. (2016). Uluslararası dergilerde yayımlanan eğitim araştırmalarının normallik varsayımları açısından incelenmesi. *Current Research in Education*, 2(3), 130-148.
- Demirer, V. ve Sak, N. (2015). Türkiye'de bilişim teknolojileri (BT) eğitimi ve BT öğretmenlerin değişen rolleri. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, (5), 434-448.
- Deveci, İ. (2018). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalıklarının girişimci özellikleri yordama durumu. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(4), 1247-1256.
- Deveci, İ. ve Çepni, S. (2014). Fen bilimleri öğretmen eğitiminde girişimcilik. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(2), 161-188.
- Duran, E. (2022). Arduino nano tabanlı bir eğitim robotu geliştirilmesi: MyNanoBot. *Bilişim Teknolojileri Dergisi*, 15(1), 25-33.
- Dursun, A. ve Eyigüngör, N. (2021). Salgın hastalık döneminde çocukların teknoloji bağımlılığı ve sosyal beceri düzeylerinin incelenmesi. *İzmir Demokrasi Üniversitesi II. Uluslararası Beşerî Bilimler Kongresi*, 129.
- Durukan, T. (2006). Düünden bugüne girişimcilik ve 21. yüzyılda girişimciliğin önemi. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 1(2), 25-37.
- Ebelt, K. R. (2012). *The effects of a robotics program on students skills in STEM, problem solving and teamwork* (Yüksek lisans tezi). Montana State University, Bozeman, Montana.
- Ecevit, T. ve Kaptan, F. (2019). 21. yüzyıl becerilerinin kazandırılmasına yönelik tasarlanan argümantasyon destekli araştırma-sorgulamaya dayalı öğretim modelinin betimlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2), 470-488.

- Eker, M. (2020). *STEM eğitimi uygulamalarının 5. Sınıf öğrencilerinin fen motivasyonlarına ve girişimciliklerine etkisinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Eltanahy, M., Forawi, S. and Mansour, N. (2020). Incorporating entrepreneurial practices into STEM education: Development of interdisciplinary E-STEM model in high school in the United Arab Emirates. *Thinking Skills and Creativity*, 37, 63-79.
- EnGauge. (2003). enGauge21st Century Skills. . Erişim adresi: https://www.cwasd.k12.wi.us/highschl/newsfile1062_1.pdf
- Ergin, H. ve İpek, J. (2017). Programlama dili öğretiminde işbirlikli yaratıcı problem çözme modeli: Bir durum çalışması. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 1(2), 135-148.
- Ergin, İ., Kanlı, U. ve Tan, M. (2007). Fizik eğitiminde 5E modelinin öğrencilerin akademik başarısına etkisinin incelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 191-209.
- Eroğlu, S., Deveci, H. ve Gürdoğan Bayır, Ö. (2020). Ortaokul öğrencilerine yönelik girişimcilik ölçeği'nin geliştirilmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9 (4), 1204-1224.
- Ersoy, H., Madran, R. O. ve Gülbahar, Y. (2011). *Programlama Dilleri Öğretimine Bir Model Önerisi: Robot Programlama*. 13. Akademik Bilişim Konferansı, 731-736.
- Framework for 21st Century Learning (2019). Erişim adresi: https://static.battelleforkids.org/documents/p21/P21_Framework_Brief.pdf
- Garcia, M. B. (2021). Cooperative learning in computer programming: A quasi-experimental evaluation of Jigsaw teaching strategy with novice programmers. *Education and Information Technologies*, 26(4), 4839-4856.
- Gelen, İ. (2017). P21-Program ve öğretimde 21. yüzyıl beceri çerçeveleri (ABD Uygulamaları). *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 15-29.
- Gelen, S. (2019). *Fizik eğitiminde çevreci maket ev tasarımı: işbirlikli grup çalışmasında enerji probleminin çözüm sürecinin değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Genceli, M. (2007). Kolmogorov-smirnov, lilliefors and shapiro-wilk tests for normality. *Sigma Journal of Engineering and Natural Sciences*, 25(4), 306-328.
- George, D. and Mallery, M. (2010). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*, Boston: Pearson
- Glouberman, S. and Zimmerman, B. (2002). *Complicated and complex systems: What would successful reform of medicare look like?* (Vol. 8, pp. 21-53). Toronto: Commission on the future of health care in Canada.

- Gökbayrak, S. ve Karışan, D. (2017), STEM Etkinliklerinin Fen bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 63-84.
- Gökoğlu, S. (2017). Programlama eğitiminde algoritma algısı: Bir metafor analizi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 6(1), 1-14.
- Guba, E. G. and Lincoln, Y. S. (1982). Epistemological and methodological bases of naturalistic inquiry. *ECTJ*, 30(4), 233-252.
- Gül, K. S., Kırmızıgül, A. S. ve Ateş, H. (2022). Temel eğitim ve ortaöğretimde STEM eğitimi üzerine alan yazın incelemesi: Türkiye örneği. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13(1), 544-568.
- Gülbahar, Y. ve Kalelioğlu, F. (2018). Bilişim teknolojileri ve bilgisayar bilimi: Öğretim programı güncelleme süreci. *Millî Eğitim Dergisi*, 47(217), 5-23.
- Gülhan, F. (2022). Türkiye’de yapılmış STEAM/[STEM+ A (Sanat)] araştırmalarındaki eğilimlerin analizi. *Turkish Journal of Educational Studies*, 9(1), 23-46.
- Gülhan, F. ve Şahin, F. (2018), Niçin STEM Eğitimi?: Ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin STEM alanlarındaki kariyer tercihlerinin incelenmesi, *Journal Of Steam Edcation*, 1(1).
- Gültepe, A., (2018). Kodlama öğretimi yapan bilişim teknolojileri öğretmenleri gözüyle öğrenciler kodluyor. *Uluslararası Liderlik Eğitimi Dergisi (ULED)*, 2(2), 50-60.
- Günbatır, S. A. ve Tabar, V. (2019). Türkiye’de gerçekleştirilen STEM araştırmalarının içerik analizi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1054-1083.
- Güneş, H., Durdu, L. ve Göktaş, Y. (2021). Sputnik sonrası Amerikan eğitim reformlarının değerlendirilmesi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 48-68.
- Güven, Ç., Selvi, M. ve Benzer, S. (2018). 7E öğrenme modeli merkezli STEM etkinliğine dayalı öğretim uygulamalarının akademik başarıya etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(18), 73-80.
- Güven, H., Altun Yalçın, S. ve Yalçın, P. (2021). *STEM ve STEM temelli robotik etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin problem çözme ve üst biliş becerilerine etkisinin incelenmesi*. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Uluslararası Profesyonel Eğitim Konferansı, Nevşehir.
- Hacıoğlu, Y. (2020). Tematik STEM eğitimi uygulaması: Sürtünme kuvveti örneği. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi* 37(3), 3-21.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. and Tatham, R. L. (2013). *Multivariate Data Analysis*: Pearson Education Limited.

- Haruna, U. I. (2015). The need for an effective collaboration across science, technology, engineering & mathematics (STEM) fields for a meaningful technological development in Nigeria. *Journal of Education and Practice*, 6(25), 16-21.
- He, X., Li, T., Turel, O., Kuang, Y., Zhao, H. and He, Q. (2021). The impact of stem education on mathematical development in children aged 5-6 years. *International Journal of Educational Research*, 109, 101795.
- Hotaman, D. (2009). Bazı kişisel değişkenlerin öğrencilerin bağımsız, bir partnerle ve bir grupta çalışma alışkanlıkları üzerindeki etkisinin araştırılması. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 6(1), 528-546.
- Hsieh, C. T. (2021). Developing programmable robot for K12 STEAM education. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*.
- İlhan, S. (2015). Yeni kapitalizm ve meslek olgusunun değişen anlamları üzerine. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (21).
- İnce, K. ve Mısıır, M. E. (2018). Bilim ve STEM. Erişim adresi: <https://www.researchgate.net/publication/324943477>
- İrtem, E. Ö. (2021). *Ortaokul öğrencilerinin teknolojiye yönelik tutumları ile bilim insanı, mühendis ve STEM alanlarına yönelik algılarının incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat.
- Johnson, D. W. and Johnson, R. T. (1999). Making cooperative learning work. *Theory Into Practice*, 38(2), 67-73.
- Johnson, R. B. and Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational researcher*, 33(7), 14-26.
- Johnson, T. W. ve Reed, R. F. (2008). *Philosophical documents in education*. Boston: Pearson.
- Kabasakal, Z. ve Çelik, N. (2010). Sosyal beceri eğitiminin ilköğretim öğrencilerinin sosyal uyum düzeylerine etkisi. *İlköğretim Online*, 9(1), 203-212.
- Kalelioğlu, F. (2015). A new way of teaching programming skills to K-12 students: Code. org. *Computers in Human Behavior*, 52, 200-210.
- Kalemkuş, F. ve Bulut Özek, M. (2021). 21. yüzyıl becerileri konusunda araştırma eğilimleri: 2000-2020 (Ocak Ayı). *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10(2), 878-900.
- Kanlı, U. ve Yağbasan, R. (2008). 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki yeterliliği. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 91-125.

- Kaplan, E. (2017). *6. sınıf öğrencilerinin ışık ve ses konusundaki kavram yanılgılarının kavram testi, kavram karikatürleri ve yarı yapılandırılmış görüşme kullanılarak tespit edilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Karademir, E., Balbağ, M. Z. ve Çemrek, F. (2018). Öğretmen adaylarının girişimcilik düzeylerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 47(220), 177-200.
- Karamustafaoğlu, O., Şeker, Ş., Şahin, H. ve Denizli, Z. (2016). Ortaokul öğrencilerinin öğrenme stillerinin farklı değişkenlerle incelenmesi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 51-68.
- Karakuş Yılmaz, T., Baydaş, Ö. ve Kokoç, M. (2017). Grup çalışması ortamlarına karşı öğrenci tutumları ölçeğinin (GÇÖÖT) Türkçeye uyarlanması. *İlköğretim Online*, 16(3), 1049-1057.
- Karataş Özbek, R. (2021). *Ortaokul öğrencilerine yönelik STEM eğitimi ile ilgili tezlerin incelenmesi*. Instructional Technologies and Teacher Education Symposium, Trabzon. Erişim adresi: https://www.ittes.org.tr/dosyalar/files/IttesArsivi/2021/ittes2021_tam_metin_v2_final.pdf
- Kavak, S. (2019). *G-FeTeMM uygulamalarının altıncı sınıf öğrencilerinin takım çalışması becerisine yansımaları: Bir karma yöntem araştırması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Kaya, G., Pektaş, M. ve Zengin, N. (2020), STEM temelli araştırmalarda kullanılan ölçme ve değerlendirme yöntemlerinin incelenmesi, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40(2), 329-355.
- Kazancıgil, D. (2022). Beşeri sermaye ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki üzerine bir inceleme: Türkiye örneğİ. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 26(1), 201-218.
- Kennedy, D. (2007). Sputnik nostalgia. *Science*, 318(5847), 17-17.
- Keser, H. (2011). Türkiye’de bilgisayar eğitiminde ilk adım: Ortaöğretimde Bilgisayar Eğitimi İhtisas Komisyonu Raporu. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 1(2), 83-94.
- Keskin S. (2014). İç geçerlik. Erişim adresi: <https://yunus.hacettepe.edu.tr/~sinan.keskin/?tag=ic-gecerlilik>
- Keskinkılıç, M. ve Özmen, E. (2018). Yazılım projelerinde yazılım geliştiricilerin yazılım süreç modellerini kullanım farkındalıkları. *Akademi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(15), 61-78.
- Kırkıç, K. A. ve Aydın, E. (2018). *Merhaba STEM yenilikçi bir öğretim yaklaşımı*. Eğitim Yayınevi.

- Kim, G., Kim, D., Lee, W. J. ve Joung, S. (2020). The effect of youth entrepreneurship education programs: two large-scale experimental studies. *SAGE Open*, 10(3), 2158244020956976.
- 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, Y. (2014). *Fen ve teknoloji öğretmenlerinin işbirlikli öğrenme modeli hakkında bilgilendirilmesi, bu modeli sınıfta uygulamaları ve elde edilen sonuçların değerlendirilmesi: Ağrı il örneği* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Koç, A. (2019). *Okul öncesi ve temel fen eğitiminde robotik destekli ve basit malzemelerle yapılan STEM uygulamalarının karşılaştırılması* (Yayımlanmamış doktora tezi). Erciyes Üniversitesi, Kayseri.
- Koç, E. (2020). Design and evaluation of a higher education distance EAP course by using the ADDIE model. *Elektronik Journal of Social Sciences*, 19(73), 522-531.
- Konuş, F. Z. (2019). *Ortaokul yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin girişimcilik eğilimlerinin FeTeMM tutumlarını yordama durumu* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş.
- Korkmaz, H. ve Kaptan, F. (2002). Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ilköğretim öğrencilerinin akademik başarı, akademik benlik kavramı ve çalışma sürelerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22), 91-97.
- Korkmaz, Ö. (2019). *Ortaokul öğrencilerine yönelik STEM projeleri geliştirme web portalı tasarımı ve değerlendirmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Kouros, C. and Abrami, P. C. (2006). How do students really feel about working in small groups? The role of student attitudes and behaviours in cooperative classroom settings. *Paper presented 2006 The American Educational Research Association (AERA) Annual Meeting*, San Fransisco, USA.
- Kubaş, A. ve Özmen, N. B. (2020). Girişimcilik ve teknopark. *Balkan ve Yakın Doğu Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(4).
- Larson, L. C. ve Miller, T. N. (2011). 21st century skills: Prepare students for the future. *Kappa Delta Pi Record*, 47(3), 121-123.
- McNiff, J. and Whitehead J. (2010). *You and your action research project*. Routledge.
- Meço, G. ve Görgülü Arı, A. (2021). Arduino destekli STEM etkinliklerine yönelik ortaokul öğrencilerinin görüşleri. *Journal of International Social Research*, 14(76).

- Meral, M. (2020). *Basit malzemelerle gerçekleştirilen STEM etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik ve öz düzenleme becerileri üzerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2009). Ortaöğretim Girişimcilik dersi öğretim programı. Erişim adresi: <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/2019930143830793-G%C4%B0R%C4%B0%C5%9E%C4%B0MC%C4%B0L%C4%B0K%20DERS%C4%B0%20%C3%96%C4%9ERT.%20PROGR..pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretim programı. Erişim adresi: <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/2018124103559587-Bili%C5%9Fim%20Teknolojileri%20ve%20Yaz%C4%B1l%C4%B1m%205-6.%20S%C4%B1n%C4%B1flar.pdf>
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2016). STEM eğitimi raporu. Erişim adresi: https://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf
- Moberg, K. (2014). Two approaches to entrepreneurship education: The different effects of education for and through entrepreneurship at the lower secondary level. *The International Journal of Management Education*, 12(3), 512-528.
- Mosley, P., Ardito, G. and Scollins, L. (2016). Robotic cooperative learning promotes student STEM interest. *American Journal of Engineering Education*, 7(2), 117-128.
- Nair, P., Huang, J., Jackson, J. and Cox-Petersen, A. (2017). Combining STEM and business entrepreneurship for sustaining STEM-readiness. In *2017 IEEE Integrated STEM Education Conference (ISEC)*, 76-78.
- National Research Council. (2011). Assessing 21st century skills: Summary of a workshop.
- Neelen, M. and Kirschner, P. A. (2016). Erişim adresi: <https://3starlearningexperiences.wordpress.com/2016/11/01/21st-century-skills-dont-exist-so-why-do-we-need-them/>
- Nikiforos, S. and Kolyvas, S. (2020). STEM and Collaborative Learning: An Alternative Approach. *European Journal of Engineering and Technology Research*. CIE (Feb. 2020), 12–16.
- OECD. (2018). The future of education and skills: Education 2030. Erişim adresi: <https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20>
- Okumuş, S. ve Doymuş, K. (2018). İyi bir eğitim ortamı için yedi ilkenin işbirlikli öğrenme ve modellerle birlikte uygulanmasının fen başarısına etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 203-238.
- Okur, M. C. (2007). Yazılım endüstrisinin geleceği: Gelişmekte olan ülkeler ve Türkiye. *Journal of Yasar University*, 2(7), 651-660.

- Özdemir, F., Okuşluk, F., Yazar, F., Gök, A. ve Albayrak, A. (2018). *STEM ve e-STEM uygulamalarının öğrencilerin STEM'e karşı tutumunda bir fark oluşturup oluşturmadığının belirlenmesi*. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi, Nevşehir.
- Özerbaş, M. A. ve Kaya, A. B. (2017). Öğretim tasarımı çalışmalarının içerik analizi: ADDIE modeli örnekleme. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 26-42.
- Özkan, H. H. (2009). Bilgi toplumu eğitim programları. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (10), 113-132.
- Özkul, G. ve Örün, E. (2016). Girişimcilik ve inovasyonun ekonomik büyüme üzerindeki etkisi: Ampirik bir araştırma. *Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 5(2), 17-51.
- Parmin, S. and Sajidan, S. (2014). The Application of STEM education in science learning at schools in industrial areas. *Journal of Turkish Science Education*, 11(1), 3-23.
- Partnership for 21st Century Learning, (2017). Erişim adresi: www.battelleforkids.org/networks/p21
- Pürbudak, A. (2020). *Web 2.0 temelli işbirlikli grup etkinliklerinin öğrenme stilleri bağlamında deneysel olarak incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Rina, L., Murtini, W. and Indriayu, M. (2019). Entrepreneurship education: Is it important for middle school students?. *Dinamika Pendidikan*, 14(1), 47-59.
- Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of Innovations*. New York: The Free Press of Glencoe.
- Rotherham, A. J. and Willingham, D. T. (2010). 21st-century skills: Not new, but a worthy challenge. *American Educator*, 34(1), 17-20.
- Rovshenov, A. (2020). Programlama eğitimi ile ilgili yapılan araştırmaların içerik analizi (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Ege Üniversitesi, İzmir.
- Sanders, M. (2009). STEM, STEM education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 20-26.
- Saraçoğlu, M. ve Duran, C. (2009). Yaratıcı girişimcinin gelişiminde çevrenin rolü. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(30), 131-151.
- Sayın, Z. ve Seferoğlu, S. S. (2016). *Yeni bir 21. yüzyıl becerisi olarak kodlama eğitimi ve kodlamanın eğitim politikalarına etkisi*. Akademik Bilişim Konferansı, 3(5).
- Selanik Ay, T. ve Acar, Ş. (2016). Sınıf öğretmenlerinin girişimcilik becerisi kazandırmaya yönelik görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi (elektronik)*, 15(58), 960-976.
- Selvi, M. ve Yıldırım, B., (2017), STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma, *Eğitim Kuram ve Uygulama Dergisi*, 12(2), 183-210.

- Sezgin, S. (2019). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının işbirlikli öğrenmeye yönelik tutumları ile etkili iletişim becerileri arasındaki ilişki* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde.
- Shahin, M., Ilic, O., Gonsalvez, C. and Whittle, J. (2021). The impact of a STEM-based entrepreneurship program on the entrepreneurial intention of secondary school female students. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 17(4), 1867-1898.
- Shofiyah, N., Wulandari, F. E., Mauliana, M. I. and Pambayun, P. P. (2022). Teamwork skills assessment for STEM Project-Based Learnig. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(3), 1425-1432.
- Silva, E. (2009). Measuring skills for 21st century learning. *Phi Delta Kappan*, 90(9), 630–34
- Soysal, M. T. (2019). *8. Sınıf fen bilimleri dersinde tematik STEM eğitimi: Deprem örneği* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- Şimşek, U., Doymuş, K., Şimşek, Ü. ve Özdemir, Y. (2004). Öğrencilerin demokratik tutumlarına grupla öğrenme yönteminin etkisinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (9), 387-396.
- Tabachnick, B. G. and Fidell, L. S. (2013) *Using multivariate statistics*. Pearson. Boston.
- Tarhan, M. (2019). *Girişimcilik Pedagojisine Giriş*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Taş, H. Y., Demirdöğmez, M. ve Küçükoğlu, M. (2017). Geleceğimiz olan Z kuşağının çalışma hayatına muhtemel etkileri. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 7(13), 1031-1048.
- Tekin, S. (2020). *Mühendislik temelli robotik uygulamalarını içeren STEM eğitiminin eleştirel düşünme ve mesleki tercihlerine etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan.
- Timur, B. ve Kurt, B. K. (2020). STEM eğitimi kullanımına yönelik umut ve amaçlar ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 156-165.
- Trilling, B. and Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning For Life in Our Times (First edition)*. San Francisco: John Wiley & Sons, 45-56.
- Toraman, S. (2021). Karma yöntemler araştırması: kısa tarihi, tanımı, bakış açıları ve temel kavramlar/mixed methods research: a Brief history, definitions, perspectives, and key elements. *Nitel Sosyal Bilimler*, 3(1), 1-29.
- Tosuntaş, Ş. B., Emirtekin, E. ve Kircaburun, K. (2020). Kodlama eğitiminde işbirlikli öğrenme yaklaşımı: Eşli kodlama. *OPUS International Journal of Society Researches*, 16(27), 490-515.

- Tuğluk, M. N. ve Özkan, B. (2019). MEB 2013 okul öncesi eğitim programının 21. yüzyıl becerileri açısından analizi. *Temel Eğitim*, 1(4), 29-38.
- Turgutalp, E. (2021). 8. sınıf basınç konusunda STEM öğretme-öğrenme modelinin uygulanmasının öğrenci başarısına ve girişimcilik becerisine etkisinin araştırılması (Yayımlanmamış doktora tezi). Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Türe, G. (2018). Okul öncesi dönem çocukları için robotik eğitim programı geliştirilmesi ve sosyal becerilere etkisinin incelenmesi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). İstanbul Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul.
- Türk, C. ve Yıldırım, B. (2018), Sınıf öğretmeni adaylarının STEM eğitime yönelik görüşleri: Uygulamalı bir çalışma, *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 195-213.
- Uçak, S. ve Erdem, H. H. (2020). Eğitimde yeni bir yön arayışı bağlamında “21. yüzyıl becerileri ve eğitim felsefesi”. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 76-93.
- Uluköy, M. ve Demireli, C. (2014). Cinsiyetin girişimcilik profili üzerine etkisi: erkek girişimcilik ve kadın girişimciliğin karşılaştırmalı analizi. *Journal of Management and Economics Research*, 12(22), 47-55.
- Uluyol, Ç. ve Eryılmaz, S. (2015). 21. yüzyıl becerileri ışığında FATİH Projesi değerlendirmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(2), 209-229.
- Uysal, İ. ve Kılıç, A. (2021). Normal dağılım ikilemi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 12(1), 220-248.
- Uzunboylu, H., Emindayı, M., Bicen, H. ve Bengihan, G. (2009). Öğretmen adaylarının gelecekteki öğretmenlik kariyerlerinde işbirlikli öğrenmeyi kullanmalarına yönelik görüşleri. In Proceedings of 9 th International Educational Technology Conference, Ankara.
- Ünal, Y. (2009). Bilgi toplumunun tarihçesi. *Tarih Okulu*, 5(1), 123-144.
- Ünlü, M. ve Aydınlan, S. (2011). İşbirlikli öğrenme yönteminin 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi “Permütasyon ve Olasılık” konusunda akademik başarı ve kalıcılık düzeylerine etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 1-16.
- Wan, Z. H., Jiang, Y. ve Zhan, Y. (2021). STEM education in early childhood: A review of empirical studies. *Early Education and Development*, 32(7), 940-962.
- Wang, C. ve Shen, J. (2021). *Technology-enhanced Collaborative Learning in STEM. International Encyclopedia of Education*. Oxford, UK.
- Van Ryzin, M. J., Roseth, C. J. ve Biglan, A. (2020). Mediators of effects of cooperative learning on prosocial behavior in middle school. *International Journal of Applied Positive Psychology*, 5(1), 37-52.

- Voogt, J. and Roblin, N. P. (2010). 21st century skills. *Discussienota. Zoetermeer: The Netherlands: Kennisnet*, 23(03), 2000.
- Voogt, J. ve Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of curriculum studies*, 44(3), 299-321.
- Yağar, F. ve Dökme, S. (2018). Niteliksel araştırmaların planlanması: Araştırma soruları, örneklem seçimi, geçerlik ve güvenirlik. *Gazi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3(3), 1-9.
- Yalçın, S. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 51(1), 183-201.
- Yalçın, N. ve Akbulut, E. (2021). STEM Eğitimi ve STEM perspektifinde robotik kodlama eğitimlerinin incelenmesi: Kızılcahamam Kodluyor örneği. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(2), 469-490.
- Yalçıntaş, M. (2010). Çağımızda girişimcilik. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 5(1).
- Yazıcı, Y. Y. (2019). *6E öğrenme modeline dayalı FETEMM eğitiminin girişimcilik, tutum, meslek ilgisine etkisi ve öğrenci görüşleri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Kırıkkale.
- Yelkikalan, N., Akatay, A., Yıldırım, H. M., Karadeniz, Y., Köse, C., Koncagül, Ö. ve Özer, E. (2010). Dünya ve Türkiye üniversitelerinde girişimcilik eğitimi: Karşılaştırmalı bir analiz. *Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 12(19), 51- 59.
- Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, (2017). STEM eğitimi öğretmen el kitabı. Erişim adresi: <http://fclturkiye.eba.gov.tr/wp-content/uploads/2021/01/STEM-Eg%CC%86itimi-O%CC%88g%CC%86retmen-El-Kitab%C4%B1.pdf>
- Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü, (2021). STEM eğitici eğitiminde yeni yaklaşımlar. Erişim adresi: <https://yegitek.meb.gov.tr/STEAMTR/mobile/index.html>
- Yıldırım, A. (1999). Nitel araştırma yöntemlerinin temel özellikleri ve eğitim araştırmalarındaki yeri ve önemi. *Eğitim ve Bilim*, 23(112).
- Yıldırım, B. (2018a), STEM uygulamalarına yönelik öğretmen görüşlerinin incelenmesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 42-53.
- Yıldırım, B.(2018b), Bağlam temelli öğrenmeye uygun olarak hazırlanmış STEM uygulamalarının etkilerinin incelenmesi, *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(1), 1-20.
- Yıldırım, B. ve Selvi, M. (2018). Ortaokul öğrencilerinin STEM uygulamalarına yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(18), 47-54.

- Yılmaz, E. ve Sünbül, A. M. (2009). Üniversite öğrencilerine yönelik girişimcilik ölçeğinin geliştirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 1(21), 195-203.
- Yılmaz, F. (2021). *Türkiye'de Scratch üzerine yayımlanan çalışmaların sistematik incelemesi ve trend analizi* (Yayımlanmamış doktora lisans tezi). Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Yurtseven, R. ve Ergün, M. (2018). İlkokul öğrencilerinin girişimcilik becerilerinin geliştirilmesine yönelik öğretmen görüşleri. *International Journal of Social Science Research*, 7(1), 118-140.
- Yurtseven, R. (2020). *İlkokulda girişimcilik öğretim programının tasarlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Afyon Kocatepe Üniversitesi. Afyonkarahisar.





EKLER

EK-1. Araştırma İzin Belgesi



T.C.
SAMSUN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-27485554-605.01-45711978
Konu : Rabia KARATAŞ ÖZBEK

15.03.2022

DAĞITIM YERLERİNE

İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü'nün
21/01/2020 tarihli ve 81576613-10.06.01-E. 1563890- 2020/2 sayılı Genelgesi,
b) Rabia KARATAŞ ÖZBEK'in 03/03/2022 tarihli ve 44860058 sayılı yazısı.

Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Rabia KARATAŞ ÖZBEK'in ; İlimiz Atakum ilçesindeki Ertuğrul Gazi Ortaokulu 6. Sınıf öğrencilerine yönelik "STEM Temelli Programlama Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Grupla Çalışmaya Yönelik Tutumlarına ve Girişimcilik Becerelerine etkisi" başlıklı tez çalışması yapmak istediğine ilişkin ilgi (b) yazı ve ekleri, ilgi (a) genelgeye göre incelenmiş ve komisyon tarafından uygun görülmüştür.

Söz konusu çalışmanın komisyon kararı doğrultusunda, uygulama sorularını çalışmayı yapan kişi tarafından raporlanarak, Müdürlüğümüz Ar-Ge Birimine gönderilmesine dikkat edilerek, yüz yüze eğitim öğretime ara verilmesi gözönüne alınarak online, örgün eğitimin tam olarak başlamasıyla birlikte denetimi ilçe millî eğitim müdürlükleri/okul idaresinde olmak üzere, kurum faaliyetlerini aksatmadan, gönüllülük esasına göre yapılmasının sağlanması hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Murat YİĞİT
Vali a.
İl Millî Eğitim Müdürü

Ekler :
1- İlgi (b) yazı ve ekleri
2-14/03/2022 tarihli komisyon kararı

DAĞITIM:

Gereği:
Atakum İlçe Kaymakamlığına
(İlçe Millî Eğitim Müdürlüğü)

Bilgi:
Amasya Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü

Adres :

Telefon No :

E-Posta:

Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Bilgi için:

Unvan : Bilgisayar İşletmeni

İnternet Adresi: Faks:



Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 7baa-0a87-3ec9-941b-ba27 kodu ile teyit edilebilir.

EK-2. Veri Toplama Araçlarını Uygulama İzinleri

Grupla Çalışmaya Karşı Tutum Ölçeği Kullanım İzni

← Re: Ölçek Kullanım İzni

5.05.2021 Çar 16:09 tarihinde yanıtladınız

T **Y** Türkan Karakuş Yılmaz <turkan.karakus@gmail.com>
5.05.2021 Çar 16:05
Kime: Siz

Sayın Rabia Karataş,
"Grup Çalışması Ortamlarına Karşı Öğrenci Tutumları Ölçeğini" çalışmanızda kullanmanızda herhangi bir sakınca yoktur.
Kolaylıklar dilerim
Türkan

Türkan Karakuş Yılmaz, PhD
Atatürk Üniversitesi
Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü
Web: www.turkankarakus.com

rabia karataş <ra_karatas@hotmail.com>, 5 May 2021 Çar, 16:02 tarihinde şunu yazdı:
Sayın Türkan Karakuş Yılmaz,
Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisiyim. "STEM Temelli Programlama Etkinliklerinin Ortaokul Öğrencilerinin Grup Çalışması Ortamlarına Yönelik Tutumlarına ve Girişimcilik Etkisi" konulu tezi çalışmaktayım. "Grup Çalışması Ortamlarına Karşı Öğrenci Tutumları Ölçeğinin Türkiye'ye Uyarlanması" konulu çalışmanızı inceledim. İzininiz olursa uyarlamış olduğunuz ölçeği tezimde kullanmak istiyorum.

Saygılarımla...

Rabia KARATAŞ ÖZBEK
Amasya Üniversitesi
BÖTE Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Öğrencisi

EK-2. Veri Toplama Araçlarını Uygulama İzinleri (Devam)

Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Girişimcilik Ölçeği Kullanım İzni



EK-3. Grupla Çalışmaya Yönelik Tutum Ölçeği

No	Maddeler	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1	Grubumun işi zamanında yapması benim için önemlidir					
2	Grup arkadaşlarımı iyi tanırım					
3	Grup arkadaşlarıma en iyi olduğum alanda yardım ederim					
4	Kendi notum grubumuzun ne kadar şey öğrendiğine bağlıdır					
5	Grupla çalıştığım zaman çalışma alışkanlıklarım gelişiyor					
6	Diğer öğrencilerle çalıştığım da projeyi anlamam daha kolay oluyor					
7	Diğer öğrencilerle çalıştığım zaman projeden daha fazla zevk alırım					
8	Grup ile çalıştığım zaman iş yükü genellikle daha az olur					
9	Diğer öğrencilerle çalışınca daha fazla şey öğreniyorum					
10	Bir grup içindeyken çalışmalarım daha düzenli oluyor					
11	Diğerleriyle çalışınca projeyi bitirmek daha az vakit alıyor					
12	Grup arkadaşlarım anlamadığım şeyleri açıklayarak yardımcı olurlar					
13	Grup içinde olup bitenlerin bir parçasıymışım gibi hissedirim.					
14	Grup arkadaşlarım bir konuyu öğrenmem için yardım etmekten hoşlanırlar					
15	Bir grup içinde çalıştığım zaman kendi görüşlerimi paylaşabilirim					
16	Sevmediğim kişilerle birlikte çalışmaya mecbur bırakılıyorum					
17	Benim kadar zeki olmayan öğrencilerle çalışmaya mecbur oluyorum					
18	Birlikte çalışmakla görevlendirildiğim grup üyelerinden hoşlanmıyorum					
19	Grup üyeleri yapılacak işi anlamadıklarında hayal kırıklığına uğruyorum					
20	Grupla çalışmanın zaman kaybı olduğunu hissediyorum					

EK-4. Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Girişimcilik Ölçeği

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK GİRİŞİMCİLİK ÖLÇEĞİ

Sevgili öğrenci,

Aşağıda girişimcilik özelliklerinizi belirlemek üzere maddelere yer verilmiştir. Bu maddeleri dikkatle okuyunuz. Daha sonra bu ifadelere hangi düzeyde sahip olduğunuzu değerlendirerek aşağıda bulunan seçenekler arasından kendinize uygun olanı işaretleyiniz. Çalışmanın amacına uygun bir şekilde değerlendirilebilmesi için soruları içtenlikle yanıtlamanız önemli görülmektedir. Yardımlarınız için teşekkür ederiz.

I. BÖLÜM

Kişisel Bilgiler

Cinsiyet

Kız ☐

Erkek ☐

Kardeş Sayısı:

Eğitim Durumu

	Okuma Yazma Bilmiyor	Okuma Yazma Biliyor	İlkokul	Ortaokul	Lise	Üniversite	Lisansüstü
Anne							
Baba							

EK-4. Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Girişimcilik Ölçeği (Devam)

II. BÖLÜM

1. Başarılarımı devam ettirmek için çaba gösteririm.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
2. Farklı konularda kendimi geliştirmeye çalışırım.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
3. Belirlediğim hedefe ulaşmak için farklı yollar denerim.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
4. Yeni bilgiler öğrenmek için çaba harcarım.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
5. Belirlediğim bir hedefe ulaşmaya çalışırım.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
6. Kararlarımı alırken kendime güvenirim.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
7. Başarılı olmak için kendimi motive ederim.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
8. Bir konuda başarılı olmak için istekli davranırım.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
9. Karşılaştığım yeni bilgilere ilgiyle yaklaşırım.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
10. Kendime olan güvenim yüksektir.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
11. Hayal kurmayı severim.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum

EK-4. Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Girişimcilik Ölçeği (Devam)

12. Güçlü ve zayıf yönlerimi bilirim.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
13. İnsanların sorunlarını çözdüğümde kendime olan güvenim artar.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
14. Fırsatları değerlendirmek için risk alırım.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
15. Başarıya ulaşmak için risk alırım.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
16. Hayatta yeni şeyler keşfetmek için risk alırım.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
17. Hayallerimi gerçeğe dönüştürmek için risk alırım.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
18. Hayatımda risk almayı severim.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
19. İsteklerimi elde etmek için risk alırım.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
20. Bir sorunu çözmek için riskli yollar denerim.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
21. Risk içeren konularda cesaretli davranırım.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
22. Kararlarımı verirken risk alırım.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
23. Aldığım riskli kararların sonuçlarını üstlenirim.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum

EK-4. Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Girişimcilik Ölçeği (Devam)

24. Risk alırken önsezilerime güvenirim.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
25. Beklenmeyen durumlarda ortaya çıkan fırsatları değerlendiririm.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
26. Elimdeki kaynaklarla orijinal ürünler ortaya koyarım.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
27. Olumsuz durumları fırsata çeviririm.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
28. Hayatta yaptığım hataları kendimi geliştirmek için bir fırsat olarak görürüm.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
29. Olaylara farklı açılardan bakarım.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
30. Öne sürdüğüm fikirler çevremdekiler tarafından desteklenir.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum
31. Bir konuda kimsenin göremediği fırsatları fark ederim.
a) Kesinlikle katılmıyorum b) Katılmıyorum c) Katılıyorum d) Kesinlikle katılıyorum

EK-5. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Görüşme Yapılan Öğrenci:	Görüşme Tarihi ve Saati:	Görüşme Yeri:
--------------------------	--------------------------	---------------

GÖRÜŞME SORULARI

Soru 1. Bir probleme çözüm ararken bireysel çalışmayı mı yoksa grupta çalışmayı mı tercih edersin?

- Bireysel çalışmanın sana göre hangi avantajları var?
 - Dezavantajları?
- Grupta Çalışmanın sana göre hangi avantajları var?
 - Dezavantajları?

Soru 2. Grupta çalışırken hangi rolü tercih edersin? (Lider, sunucu, yazıcı, üye)

- Grup çalışmasında görevin neydi?
- Bu görevi sen mi istedin yoksa grup arkadaşların mı verdi?
- Bu rol, karakterinle uyumlu mu? Açıklar mısın?

Soru 3. Büyüyünce ne olmak istiyorsun?

- Yaptığımız etkinlikler meslek seçiminde etkisi oldu mu?
- Bir meslek seçimi öz konusu olsaydı var olan ürünü üretmeyi mi yoksa yeni bir ürün üretmeyi mi tercih ederdin?

Soru 4. Derste yaptığımız etkinlikler hakkında ne düşünüyorsun?

- Grupta çalışmaya yönelik düşüncelerini değiştirdi mi?
- Grupta çalışmaya yönelik becerilerini geliştirdi mi?
- Girişimcilik hakkındaki bilgi ve becerilerinde değişiklik oldu mu? İleride girişimci olmayı düşünür müsün?

Soru 5. Bu etkinlikler nasıl olsa daha iyi olurdu?

- Gruplar nasıl olsa daha etkili olurdu?
- Öğretmen nasıl olmalı? (Daha müdahaleci ya da daha serbest bırakan)
- Fen ve Matematik becerilerine katkı sağladı mı?
- Etkinliklerin olumsuz yanı nedir?

EK-6. Değerlendirme Rubriği

GRUP NO:
GÖREVİNİZ:

AKRAN DEĞERLENDİRME FORMU

Grupların problemin çözümüne yönelik çıkardıkları ürünleri değerlendiriniz.

GRUP	GELİŞTİRİLMELİ	ORTA	İYİ	ÇOK İYİ
GRUP 1				
GRUP 2				
GRUP 3				
GRUP 4				
GRUP 5				
GRUP 6				
GRUP 7				

GRUP DEĞERLENDİRME FORMU

Grup üyelerinin belirtilen kriterlere göre 1'den 5'e kadar değerlendiriniz.

GRUP ÜYELERİ	KRİTERLER			
	Görev Başarısı	Yardıms severlik	İletişim	Sorumluluk
LİDER				
SUNUCU				
YAZICI				
ÜYE 1				
ÜYE 2				

ÖZDEĞERLENDİRME FORMU

Bu çalışmadaki katkılarınızı düşünerek kendinizi değerlendiriniz.

KRİTERLER	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Verilen görevi yerine getirdim.					
Grup arkadaşlarıma saygılı davrandım.					
Projede katkım var.					
Grup arkadaşlarıma yardım ettim.					
Çalışma sırasında daha çok benim fikirlerim kabul edildi.					
Çalışma esnasında çok eğlendim.					
Bu çalışmanın bana katkısı olduğunu düşünüyorum.					

EK-7. Ders Planları

Deney Grubu Etkinlik 1 Ders Planı

Tarih:

DERS PLANI

BÖLÜM I:

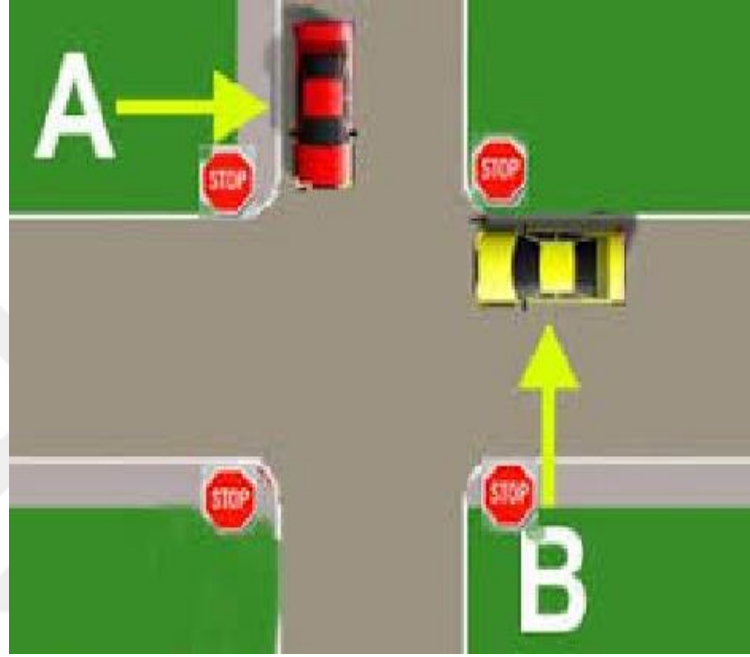
Dersin adı	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım	Konu: BT.6.5. Programlama
Sınıf	6	Süre: 6 Ders saati
Ünitenin Adı	Problem Çözme ve Programlama	

BÖLÜM II:

Öğrenci Kazanımları Hedef ve Davranışlar	BT.6.5.2.1. Blok tabanlı programlama aracının arayüzünü ve özelliklerini tanıır. BT.6.5.2.2. Blok tabanlı programlama aracında sunulan bir programın işlevlerini açıklar. BT.6.5.2.4. Blok tabanlı programlama aracında sunulan bir programı verilen ölçütlere göre geliştirerek düzenler. BT.6.5.2.5. Doğrusal mantık yapısını içeren programlar oluşturur. BT.6.5.2.6. Doğrusal mantık yapısını içeren programları test ederek hatalarını ayıklar.	
Fen Kazanımları	F.6.3.2.1. Sürati tanımlar ve birimini ifade eder F.6.3.2.2. Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir. Zaman ölçme birimlerini tanıır, birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.	
Matematik Kazanımları	M.5.2.3.1. Uzunluk ölçme birimlerini tanıır; metre-kilometre, metre-desimetre-santimetre-milimetre birimlerini birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.	
Mühendislik Kazanımları	Buluş ve inovasyon yapabilme Edinilen bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturma	
Ünite Kavramları ve Sembolleri/ Davranış Örüntüsü	Blok Tabanlı Kodlama, Yazılım	
Öğretme-Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Gösterip Yaptırma, Sunum, Beyin Fırtınası, Grup Çalışması	

Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereçler ve Kaynakça *Öğretmen *Öğrenci	Bilgisayar, Arduino Set
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:	
5E ÖĞRENME MODELİ	GİRİŞ (1/2 DERS SAATİ) 1.Öğrencilere aşağıdaki sorular yöneltilir. - Robot nedir? - Robotlar ne işe yarar? - Bütün bunları yapmayı nerden öğrenmişler? 2. Öğretmen “Robotları çalıştıran komutları yazan kişilere programcı denir. Siz de programcı olmak, hayalinizde programı kodlamak ister misiniz? der. 3. Etkileşimli tahtada “Mblock Programı” gösterilir. 4. Beşinci sınıfta öğrendikleri code.org sitesindeki uygulamaya benzerliklerinden bahsedilir.
	KEŞFETME (1/2 DERS SAATİ) Öğretmen öğrencilerden bilgisayarlarda Mblock programıyla gerçekleştirilmiş projeleri bulup incelemelerini ister.
	AÇIKLAMA (1 DERS SAATİ) 1. Öğretmen Mblock programının menüleri genel olarak tanıtılır. Robotlar menüsü açıklar. 2. Arduino kartlarının ne için kullanıldığını anlatır. 3. Tinkercad programında led yakma etkinliğini gösterir. 4. Öğrencilere vermiş olduğu setlerle aynı devreyi oluşturmalarını ve Mblock programında kodlamalarını ister.

7. Öğrencilere fen bilimleri dersine ait olan “Sabit Süratli Hız” konusu anlatılır.
8. Matematik dersine ait “Uzunluk ve Zaman Ölçüleri” konusu anlatılır. Uzunluk ve zaman birimlerinin dönüştürülmesiyle ilgili örnekler yapılır.
9. Öncelikle öğrenciler 4-5 kişilik gruplara ayrılır. Bu gruplar kendi içinde heterojen, gruplar arası homojen bir yapıda olacak şekilde ayarlanır.



10. Yukarıdaki resim etkileşimli tahtada açılır.
 “A mahallesinden gelen yol ve B mahallesinden gelen yol resimdeki gibi kesişmektedir. Genel olarak a mahallesinden daha fazla araç gelmekte, B mahallesinden ise daha az araç gelmektedir. Şoförlerin dikkatsizliği ve trafik ışıklarının olmamasından dolayı çok fazla kaza olmaktadır. Buna çözüm getirmek için A ve b noktalarına trafik lambaları konulacaktır.”
11. Bu senaryo öğrencilere anlatılır ve onlardan bu yolu tasarlamaları ve trafik lambalarını oluşturmaları istenir.
12. Trafik üzerinde durulur, Fen Bilimleri dersinden “F.6.3.2.2. Yol, zaman ve sürat arasındaki ilişkiyi grafik üzerinde gösterir.”, matematik dersinden “M.5.2.3.3. Zaman ölçme birimlerini tanır, birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.” kazanımları verilir.
13. Yolu oluştururken istedikleri karton, kağıt, oyuncak araba, maket gibi materyalleri kullanabilecekleri söylenir.
14. Gruplara “Proje Planlama Çizelgesi” dağıtılır ve bu çizelgede yer alan “Planlama, İş Bölümü” kısımlarını doldurmaları istenir.

		15. Trafik lambası oluştururken verilen Arduino setleri (breadboard, arduino kart, led, direnç, kablo) zorunlu olarak kullanmaları gerektiği ve Mblock programını kullanmaları söylenir. 16. Projelerini oluşturmadan önce “Proje Planma Çizelgesi”nda yer alan “Prototip” bölümü üzerinde planlama yapmaları istenir.
	DEĞERLENDİRME (1 DERS SAATİ)	6. Öğrenciler hazırlamış oldukları projeleri sunarlar. 7. Diğer öğrenciler proje hakkında fikirlerini belirtirler. (Grup Değerlendirmesi) 8. Öğrenciler grup içinde birbirlerini değerlendirir. (Akran Değerlendirmesi) 9. Öğrenciler kendisini değerlendirir. (Özdeğerlendirme) 10. Öğretmen “Proje Değerlendirme Rubriği” ni doldurur.

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme: Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme-Değerlendirme Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme-Değerlendirme Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme-Değerlendirme etkinlikleri	Öğrenciler hazırlamış oldukları projeleri sunarlar. Diğer öğrenciler proje hakkında fikirlerini söylerler. (Grup Değerlendirmesi) Öğrenciler grup içinde birbirlerini değerlendirir. (Akran Değerlendirmesi) Öğrenciler kendisini değerlendirir. (Özdeğerlendirme) Öğretmen “Proje Değerlendirme Rubriği” ni doldurur.
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Fen Bilimleri, Matematik ve Mühendislik kazanımlarıyla ilişkilendirilir.

EK-7. Ders Planları (Devam)

Deney Grubu Etkinlik 2 Ders Planı

Tarih:**DERS PLANI****BÖLÜM I:**

Dersin adı	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım	Konu: BT.6.5. Programlama
Sınıf	6	Süre: 6 Ders saati
Ünitenin Adı	Problem Çözme ve Programlama	

BÖLÜM II:

Öğrenci Kazanımları/ Hedef ve Davranışlar	BT.6.5.2.5. Doğrusal mantık yapısını içeren programlar oluşturur. BT.6.5.2.6. Doğrusal mantık yapısını içeren programları test ederek hatalarını ayıklar. BT.6.5.2.7. Karar yapısını içeren programlar oluşturur.
Fen Kazanımları	F.4.5.2.2. Aydınlatma araçlarının tasarruflu kullanımının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır. F.8.7.3.5. Elektrik enerjisinin bilinçli ve tasarruflu kullanılmasının aile ve ülke ekonomisi bakımından önemini tartışır.
Matematik Kazanımları	M.5.3.1.2. Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar, sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir. M.5.3.1.3. Sıklık tablosu veya sütun grafiği ile gösterilmiş verileri yorumlamaya yönelik problemleri çözer.
Mühendislik Kazanımları	Buluş ve inovasyon yapabilme Edinilen bilgi ve becerileri kullanarak ürün oluşturma
Ünite Kavramları ve Sembolleri/ Davranış Örüntüsü	Blok Tabanlı Kodlama, Yazılım
Öğretme- Öğrenme-Yöntem ve Teknikleri	Gösterip Yaptırma, Sunum, Beyin Fırtınası, Grup Çalışması

Kullanılan Eğitim Teknolojileri- Araç, Gereçler ve Kaynakça *Öğretmen *Öğrenci	Bilgisayar, Arduino Set	
Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:		
5E ÖĞRENME MODELİ	GİRİŞ (1/2 DERS SAATİ)	4. Öğrencilere aşağıdaki sorular yöneltilir: • Sokak lambaları karanlıkta nasıl çalışır? • Apartmanlarda merdiven ışıkları bizi nasıl fark eder ve yanar? • Otomobiller park ederken çarpacağını nasıl anlar ve uyarı sesi verir? 5. Öğretmen sensör kavramından bahseder.
	KEŞFETME (1/2 DERS SAATİ)	1. Öğretmen öğrencilerden bilgisayarlarda sensörler hakkında bilgi toplamalarını ister.
	AÇIKLAMA (1 DERS SAATİ)	1. Öğretmen LDR sensörünü açıklar. 2. Tinkercad programında LDR sensörünün nasıl kullanıldığını gösterir. 3. Öğrencilere vermiş olduğu setlerle aynı devreyi oluşturmalarını ve Mblock programında kodlamalarını ister.

	DERİNLEŞTİRME (3 DERS SAATİ)	1. Matematik dersine ait “Veri toplama ve grafik oluşturma” konusunu anlatır 2. Öğrencilerden LDR ile bir devre kurup belirtilen kriterlere göre LDR değerlerini ölçmelerini ister. 3. Öğrenciler günün belli saatlerini temsil eden durumlara göre ölçüm yapıp çizelgeyi doldururlar. 4. Elde ettikleri veriler ışığında grafik oluştururlar. 5. Öğretmen öğrencilere fen bilimleri dersine ait olan “Enerji Tasarrufu” konusunu anlatır. 6. Öğretmen “Ali’nin Hikayesi” ni anlatır. “Ali Ortaokulu’na giden 6. Sınıf öğrencisidir. Ali her akşam ailesiyle birlikte TV’ de TRT Okul’u izlemektedir. Yine bir akşam bu kanalda “Enerji Tasarrufu” ile ilgili bir video izlemişler ve Ali bu konunun önemini düşünmüştür.” 7. Öğretmen EBA’dan “Enerji Tasarrufu” adlı videoyu açar ve “Hadi birlikte bu videoyu izleyelim” der. 8. Hikayeye devam eder. “Ali, okulda ve evde enerji tasarrufu için neler yapabileceğini düşünmüştür. Okulda teneffüslerde lambayı kapatmış, su kullanımına daha dikkat etmiştir” 9. Öğretmen öğrencilere “Peki bizler neler yapabiliriz?” diye sorar. 10. Öğrencilerle beyin fırtınası yaptıktan sonra hikayeye devam eder. “Ali okula gitmek için sabah erkenden kalkmış, elini yüzünü yıkamaya giderken kardeşinin odasındaki gece lambasını fark etmiştir. Hava aydınlanalı çok olmuş ama lamba hala yanıyordu. Aklına izlediği video gelmiştir. Ne yapabilirim diye düşünür. Sabah güneş doğar doğmaz kalkıp kapatamaz. “Keşke lamba hava aydınlanınca kendi kendine kapanabilseydi” der içinden. O an aklına bir fikir gelir. Ortaokulu’ndaki 6/... sınıfı öğrencilerinin tasarım konusunda çok başarılı olduğunu duymuştur. Onlardan yardım isteyebilir.” 11. Öğretmen öğrencilere “Çocuklar Ali’ye yardım etmeye ne dersiniz?” diye sorar. 12. Öğretmen öğrencilerden dersin başında oluşturdukları grafikten yararlanarak çözüm üretmelerini ister.
--	---	--

		13. Öğretmen öğrencileri 4-5 kişilik gruplara ayırır. Bu gruplar kendi içinde heterojen, gruplar arası homojen bir yapıda olacak şekilde ayarlanır. 14. Gruplara “Proje Planlama Çizelgesi” dağıtılır ve bu çizelgede yer alan “Planlama, İş Bölümü” kısımlarını doldurmaları istenir. 15. Ali’nin kardeşine gece lambasını tasarlarken aynı zamanda odanın maketini yapmalarını ve lambayı o odaya yerleştirmelerini söyler. Projelerini oluşturmadan önce “Proje Planlama Çizelgesi”nde yer alan “Prototip” bölümü üzerinde planlama yapmaları istenir. 16. Her gruba Arduino set verir.
	DEĞERLENDİRME (1 DERS SAATİ)	11. Öğrenciler hazırlamış oldukları projeleri sunarlar. 12. Diğer öğrenciler proje hakkında fikirlerini söylerler. (Grup Değerlendirmesi) 13. Öğrenciler grup içinde birbirlerini değerlendirir. (Akran Değerlendirmesi) 14. Öğrenciler kendisini değerlendirir. (Özdeğerlendirme) 15. Öğretmen “Proje Değerlendirme Rubriği” ni doldurur.

BÖLÜM III

Ölçme-Değerlendirme: Bireysel öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme-Değerlendirme Grupla öğrenme etkinliklerine yönelik Ölçme-Değerlendirme Öğrenme güçlüğü olan öğrenciler ve ileri düzeyde öğrenme hızında olan öğrenciler için ek Ölçme-Değerlendirme etkinlikleri	Öğrenciler hazırlamış oldukları projeleri sunarlar. Diğer öğrenciler proje hakkında fikirlerini söylerler. (Grup Değerlendirmesi) Öğrenciler grup içinde birbirlerini değerlendirir. (Akran Değerlendirmesi) Öğrenciler kendisini değerlendirir. (Özdeğerlendirme) Öğretmen “Proje Değerlendirme Rubriği” ni doldurur.
Dersin Diğer Derslerle İlişkisi	Fen Bilimleri, Matematik ve Mühendislik kazanımlarıyla ilişkilendirilir.

EK-8. Proje Planlama Çizelgesi

PLANLAMA

PROBLEM:	
ÇÖZÜM ÖNERİLERİ:	
YAPILACAK ADIMLAR:	

İŞ BÖLÜMÜ

GRUP ADI:		
GÖREV	ÖĞRENCİ ADI	AÇIKLAMA
LİDER		Projenin koordinesini sağlar
YAZICI		Raporları yazar
SUNUCU		Etkinlik sonunda projeyi sunar
ÜYELER		Grupla alınan ortak kararlara uyar.
ALINAN KARARLAR (Ekstra verilen görevleri yazınız)		
NOT: Grup üyelerinin görevleri ne olursa olsun birlikte alınan kararlara uyulmalı ve saygı, sevgi çerçevesinde proje gerçekleştirilmelidir.		

EK-8. Proje Planlama Çizelgesi (Devam)

PROTOTİP ÇİZİMİ

PROJENİN KARAR VERİLEN SON HALİNİ ÇİZİNİZ



Ek-9. Gözlem Notları

Hafta 5.

Derey grubunda 2. etkinliğe başlandı. Öğrencilerden bir tanesi kas etkinlik yapacağını söyledi. Daha fazla etkinlik yapmak istediğini, dersin böyle daha keyifli olduğunu belirtti.

Kontrol grubunda da 2. etkinliğe başlandı. Her derey grubu hem kontrol grubu daha kendinden emin ve dinamik bir şekilde tepki verdi.

Hafta 6.

Derey grubunda matematik ve fen kavramları ile ilgili alıştırmaları projeye entegre ettik. Öğrenciler bu kavramları gerçek hayatla bağdaştırıyor oldu. Her öğrenci doğru bir şekilde yaptı.

Kontrol grubu kendi projelerini şekillendirmeye başladı. İlk etkinliğe göre daha az fikir ayrılığına düştüler. Öğrencilerin sorumluluklarını yerine getirmediklerini söylediler.

Kontrol grubuna problem durumu verildi. Öğrenciler kendi projelerine karar verdiler. Derey grubu öğrencilerin proje yapım aşamasında daha hızlı karar verdiler. Kontrol grubu öğrencileri proje üretme konusunda ortak karara varmada güçlük yaşadılar.

Hafta 4.

Derey grubu projelerini sundu. Tam olarak doğru sonucu bir grup vardı. Gözleme ulaşmalarının yanı sıra projelerini sunmakta yeterli olamadılar. Değerlendirme aşamasında adil davranmaya çalıştıkları gözlemlendi.

Kontrol grubu projelerini sundu. Bazı projeler grup için fikir alışverişinde bulunma dolayısıyla sonuçta ulaşamadı.

Hafta 7.

Derey grubu projelerini sundu. Sunucular bu sefer daha az heyecanlandılar. Sunuculardan biri projede problem azerken doğru almadığı için projeye tam hakim olmadığını, o yüzden iyi olmadığını söyledi.

Kontrol grubu öğrencileri projelerini sundu. Son proje olduğu için özgeçmiş olduklarını, projelere devam etmek istediklerini söylediler.

Hafta 8.

Derey ve kontrol grubuna son test uygulandı. Öğrenciler girişimcilik konusunu anlattıklarını, daha önce tam olarak bilmediklerini söylediler.

Hafta 9.

Derey ve kontrol grubuna görüşme yapıldı. Öğrencilerin aklı grup içindeki sorunlar konusunda durduğunu söylediler.

Derey grubuna ön test uygulandı. Test öncesi öğrencilere süreçle ilgili bilgilendirme yapıldı.

Kontrol grubuna ön test uygulandı. Test öncesi öğrencilere süreçle ilgili bilgilendirme yapıldı.

Hafta 2.

Derey grubuna Mblock programı anlatıldı. Scratch programına benzerliğinden dolayı öğrenciler zorluk yaşamadı.

Kontrol grubuna Mblock programı anlatıldı. Scratch programına benzerliğinden dolayı öğrenciler zorluk yaşamadı.

Hafta 3.

Derey grubuna matematik ve fen kavramları verildi. Öğrenciler önceki bilgilerini tazelediler. Bazıları konuyu bildiklerini söylerken, bazıları unuttuklarını bu sefer hatırladıklarını belirtti.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Rabia KARATAŞ ÖZBEK

Eğitim Derecesi : Lisans

Üniversite : Gazi Üniversitesi

Fakülte : Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi

Program : Bilgisayar Öğretmenliği

Mezuniyet Yılı : 2008

Çalıştığı Kurum : Milli Eğitim Bakanlığı

Görev : Bilişim Teknolojileri Öğretmeni

Çalışma Süresi : 2008-...

Yabancı Dil : İngilizce

Bilimsel Faaliyetler (Yayınlar, Bildiriler, Katıldığı Projeler)

1. Karataş Özbek, R. (2021). *Ortaokul öğrencilerine yönelik STEM eğitimi ile ilgili tezlerin incelenmesi*. Instructional Technologies and Teacher Education Symposium, Trabzon. Erişim adresi: https://www.ittes.org.tr/dosyalar/files/IttesArsivi/2021/ittes2021_tammetin_v2_final.pdf