



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Kimya Eğitimi Bilim Dalı

GİRİŞİMCİLİK ODAKLI STEM ETKİNLİKLERİNİN 7.SINIF
ÖĞRENCİLERİNİN GİRİŞİMCİLİK BECERİLERİNE VE
STEM TUTUMLARINA ETKİSİ

Erdal ŞİRİN

Yüksek Lisans Tezi

Girişimcilik Odaklı Stem Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Girişimcilik Becerilerine ve STEM Tutumlarına Etkisi

Erdal Şirin

2020

Van, 2020



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Kimya Eğitimi Bilim Dalı

GİRİŞİMCİLİK ODAKLI STEM ETKİNLİKLERİNİN 7.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN
GİRİŞİMCİLİK BECERİLERİNE VE STEM TUTUMLARINA ETKİSİ

EFFECTS OF ENTREPRENEURSHIP FOCUSED STEM ACTIVITIES ON SKILLS
OF 7TH GRADE STUDENTS' ENTREPRENEURSHIP SKILLS AND STEM
ATTITUDES

Erdal ŞİRİN

Dr.Öğr.Üyesi Ayşegül TARKIN ÇELİKKIRAN

Yüksek Lisans Tezi

Van, 2020

Öz

Bu araştırmanın amacı Saf Madde ve Karışımlar ünitesinde uygulanan girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerileri ve algılarına, STEM algılarına ve tutumlarına, fen bilimleri dersine yönelik ilgilerine etkisini incelemektir. Araştırmada karma yöntem desenlerinden “iç içe gömülü desen” kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 2019-2020 eğitim öğretim yılı, güz dönemi Van ili merkez ilçesinde yer alan bir devlet okulunda 7.sınıfta öğrenim görmekte olan 23 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma kapsamında 6 haftalık bir eğitim sürecini içeren modüller geliştirilmiştir. Araştırmada nicel ve nitel veri toplama araçları birlikte kullanılmıştır. Öğrencilerin girişimcilik becerilerine ve STEM tutumlarına dair nicel veriler Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği ve STEM Tutum Ölçeği kullanılarak elde edilirken, öğrencilerin girişimcilik algılarına, STEM algılarına ve Fen Bilimleri dersine karşı olan ilgilerine ilişkin nitel veriler ise görüşme ve bağımsız kelime ilişkilendirme testi kullanılarak toplanmıştır. Nicel veriler Wilcoxon işaretli sıralar testi ve ilişkili örneklem t testi kullanılarak analiz edilirken nitel veriler betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda, girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerilerine ve STEM tutumlarına ait puanlarında artış sağladığı tespit edilmiştir. Diğer taraftan girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin grup çalışmaları açısından bazı güçlükler ortaya çıkardığı için takım becerileri puanlarında düşüş yaşanmıştır. Araştırmanın nitel verilerinden elde edilen bulgularda ise öğrencilerin girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrasında girişimcilik kavramına yönelik daha fazla bilgi kazandıkları ve algılarının arttığı ortaya çıkmıştır. Diğer taraftan öğrencilerin etkinlikler sonrasında STEM'in doğasını daha iyi kavradıkları ve STEM'i daha çok proje oluşturma süreci olarak algıladıkları görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin büyük bir çoğunluğu girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri içeren Fen Bilimleri dersini daha eğlenceli ve öğretici bulduklarını ifade etmişlerdir.

Anahtar sözcükler: girişimcilik becerileri, stem etkinlikleri, karma yöntem, saf madde ve karışımlar

Abstract

The aim of this study is to investigate the effect of entrepreneurship-oriented STEM activities implemented in the Pure Substances and Mixtures unit on the entrepreneurship skills and perceptions, STEM perceptions and attitudes of the 7th grade students and their interest in the science course. In the research, "nested pattern", which is a mixed method, was used. The study group consists of 23 students studying in a 7th grade in a public school in the central district of Van province in the 2019-2020 academic year, fall semester. Within the scope of the research, modules containing a 6-week training process were developed. In the research, quantitative and qualitative data collection tools were used together. While quantitative data on students' entrepreneurship skills and STEM attitudes were obtained using the Science Based Entrepreneurship Scale and STEM Attitude Scale, qualitative data on students' entrepreneurship perceptions, STEM perceptions and their interest towards the Science course were collected using interview and Word Association Test. Quantitative data were analyzed using the Wilcoxon signed-rank test and the associated sample t test, while qualitative data were analyzed by the content analysis method. As a result of the research, it was determined that entrepreneurship-oriented STEM activities increased the scores of students' entrepreneurship skills and STEM attitudes. On the other hand, there was a decrease in team skills scores as entrepreneurship-oriented STEM activities pose some difficulties for group work. Qualitative data revealed that after the STEM activities focused on entrepreneurship, the students gained more information about the concept of entrepreneurship and their perceptions increased. On the other hand, it was observed that students understood the nature of STEM better after the activities and perceived STEM as a process of creating more projects. In addition, the vast majority of students stated that they found the Science course with entrepreneurship-oriented STEM activities more fun and instructive.

Keywords: entrepreneurship skills, stem activities, mixed method, pure substance and mixtures

Teşekkür

Bu tez çalışmasında, eğitim sistemine katkı sunmak amacıyla, giderek önemli hale gelmeye başlayan Girişimcilik ve STEM kavramlarının bütünleştirildiği etkinliklere yer verilmiştir. Bu bağlamda hazırlanan tez çalışmasının özellikle fen eğitimi alanında kullanılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmanın hazırlanmasında, lisansüstü eğitimim boyunca bilgi ve deneyimini paylaşan danışman hocam; Dr. Öğr. Üyesi. Ayşegül TARKIN ÇELİKKIRAN'a teşekkür ederim.

Lisansüstü savunma sınavımın jüri başkanlığını üstlenerek tezime değerli katkılarını sunan Dr. Öğr. Üyesi. Mustafa TÜYSÜZ'e teşekkürlerimi borç bilirim. Bu zor zamanlarda daha önce lisans eğitimim süresi boyunca derslerime girerek değerli bilgilerini aktaran aynı zamanda lisansüstü eğitimimde jüri üyesi tezime değerli katkılarda bulunan Prof. Dr. Mustafa Sami Topçu'ya teşekkür ederim.

Lisansüstü eğitim hayatımda değerli bilgilerini paylaşan Prof. Dr. Hasan GENÇ'e ve tez çalışması hazırlık sürecinde STEM eğitimi konusunda bilgi ve deneyimlerini aktaran Prof. Dr. Serhat KOCAKAYA'ya teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca sürekli yanımda yer alarak tezimin anlamlı hale gelmesinde büyük pay sahibi hayat arkadaşım Gizem TEZCAN'a yürekten teşekkür ederim. Ayrıca aileme, değerleri arkadaşlarıma ve bu zorlu pandemi sürecinde sürekli olarak yüzümü gülümseten kedilerim Mocha ve Tedis'e teşekkürleri borç bilirim.

İçindekiler

Öz.....	iii
Abstract.....	iv
Teşekkür.....	v
Tablolar Dizini.....	ix
Simgeler ve Kısaltmalar Dizini.....	xi
Bölüm 1 Giriş.....	1
Problem Durumu.....	3
Araştırmanın Amacı ve Önemi.....	5
Araştırmanın Problemi.....	7
Araştırmanın Sayıltılar.....	8
Araştırmanın Sınırlılıkları.....	8
Tanımlar.....	8
Bölüm 2 Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar.....	10
21.Yüzyıl Becerisi Olarak Girişimcilik.....	10
Girişimci Birey Özellikleri.....	11
Girişimcilik Eğitimi.....	13
Fen Bilimleri Öğretiminde Girişimcilik.....	14
Girişimcilik Becerisi İle İlgili Çalışmalar.....	16
STEM Eğitimi.....	23
STEM Eğitiminin Farklı Ülkelerdeki Durumu.....	27
Türkiye’de STEM Eğitimi.....	28
Fen Bilimleri Öğretiminde STEM.....	30
Ortaokul Düzeyinde STEM İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	32
Girişimcilik ve STEM İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	44

Bölüm 3 Yöntem	47
Araştırmanın Modeli	47
Araştırmanın Örneklemi.....	48
Veri Toplama Süreci.....	49
Veri Toplama Araçları.....	56
Verilerin Analizi.....	59
Bölüm 4 Bulgular ve Yorum	63
Nicel Verilere Dair Bulgular	63
Nitel Verilere Dair Bulgular	74
Bölüm 5.....	83
Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	83
Öğrencilerin Girişimcilik Becerileri ve Algılarına Yönelik Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma	83
Öğrencilerin STEM Tutumları ve Algılarına Yönelik Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma	86
Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Karşı İlgilerine Yönelik Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma	89
Öneriler.....	90
Kaynaklar.....	92
EK-1: Modül 1- Girişimcilik Becerisinin Tanıtılması.....	113
EK-2: Modül 2- Girişimciliğin Alt Boyutları/Girişimci Birey Özellikleri	114
EK-3: Modül 3- STEM'in Örnekler Üzerinden Tanıtılması/ Rutherford Atom Modeli Yapımı	115
EK-4: Modül 4- Rutherford Atom Modeli Etkinliğinin Tamamlanması	117
EK-5: Modül 5- Termosum Etkinliğinin Yapımı	118
EK-6: Modül 6- Su Arıtma Sürahisi Etkinliğinin Yapımı.....	120
EK-7: Rutherford Atom Modeli Ders Planı	122
EK-8: Rutherford Atom Modeli Etkinliği Çalışma Kâğıdı ve Öğrenci Cevapları... 124	

EK-9: Rutherford Atom Modeli Etkinliği Girişimcilik Becerisine Yönelik Çalışma Kağıdı ve Öğrenci Cevapları.....	127
EK-10: Rutherford Atom Modeli Grup İçi Değerlendirme Formu.....	129
EK-11: Termosum Etkinliği Ders Planı.....	130
EK-12: Termosum Etkinliği Çalışma Kâğıdı ve Öğrenci Cevapları	132
EK-13: Termosum Etkinliği Girişimcilik Becerisine Yönelik Çalışma Kâğıdı ve Öğrenci Cevapları.....	135
EK-14: Termosum Modeli Grup İçi Değerlendirme Formu.....	137
EK-15: Su Arıtma Sürahisi Ders Planı	138
EK-16: Su Arıtma Sürahisi Modeli Etkinliği Çalışma Kâğıdı ve Öğrenci Cevapları	140
EK-17: Su Arıtma Sürahisi Modeli Etkinliği Girişimcilik Becerisine Yönelik Çalışma Kağıdı ve Öğrenci Cevapları.....	153
EK-18: Su Arıtma Sürahisi Grup İçi Değerlendirme Formu.....	145
EK-19: Etkinlik Fotoğrafları	146
EK-20: Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği	149
EK-21: STEM Tutum Ölçeği.....	150
EK-22: Çalışma İzinleri	152
EK-23: Etik Beyanı.....	154
EK-24: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu.....	155

Tablolar Dizini

Tablo 1 Girişimci Birey Özellikleri	12
Tablo 2 2013 ve 2018 FBÖP’te Yer Alan Beceriler.....	15
Tablo 3 Girişimcilik Becerisine Yönelik Çalışmalar	17
Tablo 4 STEM Eğitime Yönelik Tanımlamalar.....	24
Tablo 5 Ortaokul Düzeyinde STEM İle İlgili Yapılan Çalışmalar	33
Tablo 6 Girişimcilik ve STEM İle İlgili Yapılan Çalışmalar	45
Tablo 7 Girişimcilik Odaklı STEM Etkinliklerine ait Eğitim Modüllerinin Amaçları .	50
Tablo 8 Rutherford Atom Modeli Etkinliğine Ait Gruplar.....	53
Tablo 9 Termosum Modeli Etkinliğine Ait Gruplar.....	55
Tablo 10 Su Arıtma Sürahisi Modeli Etkinliğine Ait Gruplar	56
Tablo 11 FTGÖ ile elde edilen Ön-test Puanlarına ait Betimsel İstatistikler.....	63
Tablo 12 FTGÖ ile elde edilen Son-test Puanlarına ait Betimsel İstatistikler	64
Tablo 13 FTGÖ’nden elde edilen Ön-test ve Son-test puanlarına ait Normal Dağılım Analiz Sonuçları	65
Tablo 14 Normallik Varsayımını Sağlayan FTGÖ’nin Etkili İletişim Boyutuna İlişkin Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik İlişkili Örneklem T-Testi Sonuçları.....	66
Tablo 15 FTGÖ’nün Geneline, Risk, Başarı ve Takım Alt Boyutlarına Ait Ön Ve Son Test Puanlarının İkili Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları.....	67
Tablo 16 STEM Tutum Ölçeği’nden elde edilen Ön-test Puanlarına ait Betimsel İstatistikler.....	69
Tablo 17 STEM Tutum Ölçeğinden elde edilen Son-test Puanlarına ait Betimsel İstatistikler.....	70
Tablo 18 STEM Tutum Ölçeğinden elde edilen Ön-test ve Son-test puanlarına ait Normal Dağılım Analiz Sonuçları.....	71
Tablo 19 Normallik Varsayımını Sağlayan STEM’e Karşı Tutum Ölçeğinin FMÖSİ ile MÖSİ Boyutuna İlişkin Ön-test ve Son-test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik İlişkili Örneklem t-testi Analiz Sonuçları	72
Tablo 20 STEM Tutum Ölçeği’nin geneline ve SKSU ile TKÖ alt boyutlarına ait Ön-test ve Son-test Puanlarının İkili Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Analiz Sonuçları	73

Tablo 21 <i>Girişimcilik Kavramına dair Etkinlik Öncesi Algılar</i>	74
Tablo 22 <i>Girişimcilik Kavramına dair Etkinlik Sonrası Algılar</i>	75
Tablo 23 <i>STEM Kavramına Ait Etkinlik Öncesi Algılar</i>	77
Tablo 24 <i>STEM Kavramına Ait Etkinlik Sonrası Algılar</i>	79
Tablo 25 <i>Fen Bilimleri Dersine Yönelik İlginin Artmasına Girişimcilik Odaklı STEM Etkinliklerinin Katkısı</i>	82



Simgeler ve Kısaltmalar Dizini

ABD: Amerika Birleşik Devletleri

EACEA: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency (Eğitim, Görsel-İşitsel ve Kültür Yürütme Ajansı)

EUN: European School Net (Avrupa Okul Ağı)

FBÖP: Fen Bilimleri Öğretim Programı

FeTeMM: Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik

FTGÖ: Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

MINT: Mathematics, Informatics, Natural Sciences, Technology (Matematik, Bilişim, Doğa Bilimleri, Teknoloji)

NRC: National Research Council (Ulusal Araştırma Kurulu)

NSF: National Science Foundation (Ulusal Bilim Vakfı)

OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü)

PISA: Program for International Student Assessment (Uluslararası Öğrenci Değerlendirme formu)

STEM: Science, Technology, Engineering and Mathmematic (Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik)

STÖ: STEM Tutum Ölçeği

TIMSS: The Trends in International Mathematic and Science Study (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması)

T-STEM: Texas Science, Technology, Engineering and Mathematics (Teksas Bilim, Teknoloji, Mühendislik, Matematik Okulları)

TTKB: Talim Terbiye Kuru Başkanlığı

TÜBİTAK: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu

TÜSİAD: Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği

Bölüm 1

Giriş

Son yıllarda dünya nüfusunda yaşanan hızlı artış ve gelişen teknoloji ile birlikte ülkelerin ihtiyaçlarında çok önemli değişiklikler ortaya çıkmıştır. Bu durum gelişmiş ve gelişmekte olan Türkiye, Fransa, Nijerya, Güney Afrika, Malezya gibi ülkelerin işsizlik oranlarında ciddi bir artış yaşanmasına sebep olmuştur (Trading Economics, 2015). Bu kapsamda birçok iş örgütü ve araştırmacı tarafından mevcut öğretim programlarıyla iş gücü istihdamının karşılanamayacağı bu nedenle öğretim programlarının gözden geçirilerek gelecek yüzyılda yetiştirilecek insan gücüne uygun olarak güncellenmesi tavsiye edilmektedir (Akgündüz vd., 2015; Şirin ve Vatanartıran, 2014; Türkiye Sanayicileri ve İş Adamları Derneği [TÜSİAD], 2014). Dolayısıyla Türkiye, Fransa, Finlandiya, Nijerya gibi ülkeler başta olmak üzere dünya üzerinde bulunan birçok ülke öğretim programlarında "girişimcilik" kavramına yer vermeye başlamıştır (European Commission, 2011; 2013). Girişimcilik, ekonomi alanında sık kullanılan bir kavram gibi görülse de özellikle son yirmi yıldır eğitim alanındaki tartışmalarda ana öğelerden biri haline gelmiştir (Khan, 2011).

21. yüzyılda ülkeler arasındaki teknolojik rekabet ortamı girişimciliğin yanı sıra fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında çalışacak bireylerin yetiştirilmesi için eğitim alanlarında yenilik hareketlerine ihtiyaç olduğunu göstermiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2016). Bu amaçla, 21. yüzyıl becerilerine uygun olarak yetiştirilmesi için yeni eğitim yaklaşımları ortaya çıkmıştır. Eğitim alanındaki yeni yaklaşımlardan birisi olan STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), üst düzey beceriler kazandırmakla birlikte üretim odaklı bir eğitim anlayışını hedeflemektedir (Oner, Navruz, Biçer, Peterson, Capraro ve Capraro, 2014). STEM, fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını günlük hayattaki ihtiyaç ve problem durumlarını çözmek için kullanılan bir disiplinler arası yaklaşım olarak ifade edilmektedir (Thomas, 2014). İlk olarak kısaltma halinde Ramaley tarafından Amerika Birleşik Devletleri'nde kullanılmaya başlanan STEM kavramı (Teaching Institute for Excellence in STEM, 2010), ülkemizde de Türkçe kısaltma "FeTeMM" (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) olarak kullanılması önerilmiştir (Çorlu, Adıgüzel, Ayar, Çorlu ve Özel, 2012). Türkiye'de son yıllarda ortaya koyulan birçok eğitim politikası belgesinde STEM eğitiminden bahsedilmektedir (Çorlu, 2014). Vizyon-2023, TÜSİAD Vizyon-2050 Türkiye Raporu, MEB Stratejik Planı, Ulusal Bilim, Teknoloji ve Yenilik

Stratejisi 2011-2016 belgelerinde STEM eğitime vurgu yapan ifadeler yer almaktadır (Pekbay, 2017). Diğer taraftan Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yayımlanan STEM Eğitim Raporu'nda STEM eğitimi ile ilgili olarak;

“21. yüzyıl becerilerinden; problemlere farklı yönleriyle bakıp çözümler üretebilmeyi, sistemli ve yaratıcı düşünebilmeyi ve en kısa çözüm önerileri sunabilmeyi sağlayacak yeteneklerin öğrencilere kazandırılması STEM eğitimlerini zorunlu kılmaktadır. Öğrencilerin ders içeriklerinin yanı sıra hayatta sorgulama, araştırma, problem çözme becerilerinin fark etmeleri, üzerinde düşünmeleri, bir araya gelmeleri ve çözüm üretmeleri, ürün geliştirebilme ve buluş yapma becerileri geliştirilerek etrafında bir öğrenme ağı oluşturmaları için STEM eğitimlerine başlanmasının gerekli olduğu görülmektedir” (MEB, 2016, s.74)

ifadesi yer almaktadır. Bu kapsamda öğretim programlarının STEM eğitimi yaklaşımına uygun olarak güncellenmesi gerektiğine vurgu yapılmıştır (MEB, 2016).

21. yüzyılda öğrencilerin risk alabilen, girişimci, grup halinde çalışabilen, etkili iletişim kurabilen, sabırlı olan, yaratıcı bireyler olmaları gerektiği ifade edilmektedir (MEB, 2011). Bu kapsamda ortaya koyulan STEM eğitimi istihdam yaratma, girişimci ve yenilikçi bireylerin yetiştirilmesini hedeflemektedir (İdin, 2017). Buna bağlı olarak 2018 yılında Fen Bilimleri Öğretim Programı (FBÖP)'nda yapılan güncellemeler sonucunda girişimcilik becerileri ve STEM temelli bir eğitim anlayışı benimsenmiştir.

Son dönemlerde STEM eğitimi ile sıkça anılmaya başlanan girişimcilik becerileri Avrupa komisyonu raporlarında öğrencilere kazandırılması gereken beceriler arasında gösterilmektedir (European Commission, 2011). Nitekim 2015 yılında yayımlanan STEM Eğitim Raporu'nda bireylerin STEM alanlarına ilgi duyan, yaratıcı, yenilikçi ve girişimci olmaları gerektiği vurgulanmıştır (Akgündüz, Aydeniz, Çakmakçı, Çavaş, Çorlu, Öner, vd., 2015). Türkiye'de girişimcilik becerilerinin kazandırılması amacıyla; 2009 yılında ilkökul 1-3.sınıf hayat bilgisi dersinde girişimcilik ara disiplin olarak kullanılmaya başlanmıştır. 6-8. sınıflara ait matematik dersinde ortak bir beceri olarak öğretim programlarında yer bulan girişimcilik, lise düzeyinde “Ortaöğretim Girişimcilik Dersi Öğretim Programı” olarak doğrudan öğretim programında yer almıştır (MEB, 2009). 2013 yılında Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda (FBÖP) doğrudan yer alan girişimcilik (MEB, 2013), 2018 yılında ortaokul öğretim programlarında kazandırılması hedeflenen ortak yetkinlikler arasında “İnsiyatif Alma ve Girişimcilik” olarak ifade

edilmiştir (MEB, 2018a; MEB, 2018b; MEB, 2018c; MEB, 2018d). 2018 yılında yenilenen FBÖP’de yer alan yetkinliklerden ‘İnsiyatif Alma ve Girişimcilik’ alanının öğrencilerden beklentileri;

“Bireyin düşüncelerini eyleme dönüştürme becerisini ifade eder. Yaratıcılık, yenilik ve risk almanın yanında hedeflerine ulaşmak için planlama yapma ve proje yönetme yeteneğini de içerir. Bu yetkinlik, herkesi sadece evde ve toplumda değil işlerine ait bağlam ve şartların farkında olabilmeleri ve iş fırsatlarını yakalayabilmeleri için aynı zamanda iş hayatında desteklemekte; toplumsal ve ticari etkinliklere girişen veya katkıda bulunan kişilerin ihtiyaç duydukları daha özgün bilgi ve beceriler için de bir temel teşkil etmektedir. Etik değerlerin farkında olma ve iyi yönetişimi desteklemeyi de kapsar.”
(MEB, 2018a, s.5)

şeklinde ifade edilmiştir. Öğrencilerin FBÖP’de yer alan insiyatif alma ve girişimcilik yetkinliğine sahip olabilmeleri için STEM boyutlarını içeren “Fen, Mühendislik ve Girişimcilik” teması programın geneline yayılmıştır. Bu sayede öğrencilerin bilim ve mühendislik disiplinleri arasında bağlantılar kurmaları ve günlük yaşamda kullanabilecekleri bir dünya görüşü oluşturmaları hedeflenmektedir (MEB, 2018a).

Problem Durumu

2018 yılında uygulanmaya başlanan FBÖP’de yaşam becerileri altında belirtilen karar verme, etkili iletişim, takım çalışması, analitik düşünme, girişimcilik, yaratıcı düşünme, analitik düşünme gibi becerilerle 21. yüzyılda bireylere kazandırılması hedeflenen yaşam becerilerine vurgu yapıldığı dikkat çekmektedir (MEB, 2018a). Ayrıca, programın özel amaçları arasında öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemlerin çözümünde yaşam becerilerini kullanmaları gerektiği vurgulanmaktadır (MEB, 2018a). Bu kapsamda günlük yaşamda ortaya çıkan yenilikçi süreçlerin girişimci bir bakış açısı olmadan tek başına STEM eğitimiyle ele alınmasının toplumsal ve ekonomik bir sınırlandırmaya sebep olacağına dikkat çekilmektedir (Flanagan, 2014).

Girişimcilik ve STEM kavramlarına dair yapılan çalışmalar iki kavramın bazı ortak amaçlara sahip olduğunu ve girişimciliğin STEM eğitiminin temelini oluşturduğuna dikkat çekmektedir (Çepni, Özmen ve Ayvaci, 2016; Deveci, 2018a; İdin, 2017). STEM eğitimini içeren uygulamaların daha etkili olması için girişimcilik becerilerinin bir araç olduğu düşünülmektedir (Uçar, 2018a). Diğer taraftan Özdemir

(2016)'e göre; STEM eğitimi girişimciliği, zihinsel süreç gelişimini ve ürün geliştirme becerileri destekleyen bir yaklaşımdır. Alan yazındaki bazı çalışmalar STEM etkinliklerinin bireylerin girişimcilik özellikleri üzerinde etkisi olduğunu göstermektedir (Deveci, 2018a; Ergün, 2019). Ancak bu çalışmalar öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalarla sınırlıdır. Son zamanlarda STEM disiplinlerinin içinde girişimcilik izlerinin daha fazla görüldüğü belirtilmektedir (Camesano, Billiar, Gaudette, Hoy ve Rolle, 2016). STEM eğitimi, fırsatları görmek adına bir temel sunarken (Flanagan, 2014), girişimcilik bu fırsatların keşfedilip takip edilmesinde bir düşünce biçimi olarak ortaya çıkmaktadır (Nambisan, 2014). Bu açıdan girişimci süreçler olmadan STEM eğitiminin yetersiz kalacağı vurgulanmaktadır (Flanagan, 2014). Bu bağlamda, Çin ve Japonya'da girişimcilik ve STEM programları bir araya getirilerek birbirine bağlanmıştır. Yine ülkemizde de 2018 yılında uygulanmaya başlanan FBÖP'de "Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları" isimli örtük uygulama alanı ile STEM disiplinleri ve girişimcilik bir arada sunulmaktadır. Bu kapsamda, öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemlere çözüm üretebilmelerini, çözümlerini kullanarak tasarımlar oluşturmalarını ve tasarımları için maliyet ve pazarlama stratejileri belirlemeleri gerektiği ifade edilmiştir. Bu amaçlara ulaşılabilmesi için "Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları" ile öğrencilerin ortaya koyduğu ürünleri sene sonunda yapılacak Bilim Şenliği etkinliğinde sunmaları beklenmektedir (MEB, 2018a). Ayrıca fen bilimleri dersi dışında fen, teknoloji, mühendislik ve girişimcilik kavramlarının birbiriyle bağlantılı olduğu Teknoloji Tasarım ve Bilim Uygulamaları derslerinde yer alan kazanımlarda da dikkat çekmektedir. Bu durum girişimcilik becerilerinin STEM eğitimi ile birlikte gerçek hayat deneyimlerine dönüştürebileceğini ortaya koymaktadır (Deveci, 2018a). 2018 yılında yayımlanan FBÖP'de yer alan "Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları" kapsamında öğrencilerin girişimcilik becerilerini geliştirmek amacıyla tasarladıkları ürünler için pazarlama stratejileri ve tanıtım araçları oluşturmaları beklenmektedir. Ayrıca, programda ürünlerin tanıtımı için televizyon reklamı, kısa film, internet, gazete gibi iletişim araçlarından herhangi biri kullanılabileceğine vurgu yapılmaktadır (MEB, 2018a). 2018 FBÖP dikkate alındığında ortaokul öğrencilerinin günlük yaşam problemlerine çözüm üretme aşamasında STEM ve girişimcilik kavramlarının birlikte ele alınması gerektiği görülmektedir.

Tezcan (2019) yaptığı çalışmada 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarına yer verilmesine rağmen tüm sınıf

düzeylerindeki ders kitaplarında ünite sonlarında yer alan "Fen, Mühendislik ve Girişimcilik" etkinliklerinde girişimcilik becerisine yeterince yer verilmediğini ifade etmiştir. STEM ve girişimcilik kavramlarının birbiriyle ilişkilendirilmesine ve FBÖP'te STEM disiplinlerinden fen ve mühendisliğe dayalı etkinliklerle öğrencilere girişimcilik becerileri kazandırılması ve STEM'e yönelik olumlu tutum geliştirmeleri beklenilmesine rağmen alan yazında STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerin girişimcilik algıları ve girişimcilik becerileri üzerinde etkisini araştıran çalışmaya rastlanılmamıştır. Ayrıca STEM etkinlikleri süresince girişimcilik becerilerinin nasıl ele alınacağı konusunda öğretmenlere örnek teşkil edecek çalışmalara ve etkinliklere ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Araştırmanın Amacı ve Önemi

21. yüzyıldan itibaren dünya üzerinde yaşanan gelişmeler ülkelerin yetiştirmesi gereken bireylerin özelliklerinde değişimlere sebep olmaktadır. Bu anlamda bireylerin; eleştirel düşünebilen, girişimci, yaratıcı, iş birliği kurabilen, problem çözebilen, esnek düşünebilen, lider, esnek düşünebilen bireyler olmaları beklenmektedir (Akgündüz, Aydenizvd., 2015; Bybee, 2010; NRC, 2012; Wagner, 2008). Girişimcilik ekonomi, ticaret, işletme gibi alanlar dışında son yıllarda eğitim alanında çok kullanılmaya başlanan bir kavram haline gelmiştir. 21. yüzyılda bireylerden girişimci, küresel problemlere çözüm üretebilen, inovasyon konusunda becerikli ve çok boyutlu düşünebilen bireyler olmaları beklenmektedir (Partnership for 21st Century Skills, 2009). Girişimcilik özellikleri erken yaşlarda bireyde ortaya çıkmaya başlar. Nitekim Erikson ortaya koyduğu Psikososyal Gelişim Kuramında Girişimciliğe Karşı Suçluluk Evresi bu özelliklerin 4-6 yaş aralığında ortaya çıktığını belirtmiştir (Şahin, 2007). Okul çağına gelmemiş çocuklarda ortaya çıkan bu özellikler çocukların okula başlamasıyla unutkanlık veya körelme gibi durumlar oluşabilmektedir (Löbler, 2006). Bundan dolayı ilköğretim döneminde alınan eğitim bu değerlerin kazandırılmasında oldukça önemli bir yere sahiptir (Fakharzadeh, 2012). Ülkemizin Fen Bilimleri Öğretim Programı (MEB, 2018a), Matematik Dersi Öğretim Programı (MEB, 2018c), Türkçe Dersi Öğretim Programı (MEB, 2018b) ve Sosyal Bilgileri Dersi Programı (MEB, 2018d) programları incelendiğinde girişimcilik becerisinin erken eğitim kademelerinde öğrencilere kazandırılması gereken becerilerden biri olduğu görülmektedir. Diğer taraftan birçok ülkede beceri olarak kabul edilen girişimcilik fikirlerin ürüne dönüştürülmesinde çok önemli bir yere sahiptir (European Commission, 2011). Bu bağlamda girişimcilik

becerilerinin öğrencilere kazandırılması zorunlu eğitim kapsamına alınması hem ulusal hem de uluslararası zeminde düşünülmektedir (European Commission, 2013; MEB, 2018a). Fen bilimleri dersi öğretiminde girişimcilik kavramının yaygınlaşmaya başlamasıyla öğrencilerin işsizlik problemiyle baş etmesinde, kendilerini yetenek ve yetkinlik açısından geliştirmelerinde bir fırsat olarak kullanılabilir. Bu bağlamda 7.sınıf öğrencileri ile yapılan bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki girişimcilik algılarını ve girişimcilik becerilerini ön plana çıkararak geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Girişimcilik becerilerine sahip bireyler yetiştirmeye en yakın eğitim yaklaşımlarından biri STEM eğitimidir (Reeve, 2015; Roberts, 2012; National STEM Education Center, 2014). Ayrıca, STEM eğitiminin ekonomiye olan katkısı, günlük yaşamla bağlantı kurabilmesi, PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlara hazırlanan öğrencilerin başarılarını arttırması, mesleki eğitime olan ilgiyi arttırması STEM eğitiminin faydaları arasında görülmektedir (Yıldırım, 2018). Almanya, Çin, Güney Kore, Finlandiya, İngiltere gibi STEM eğitimini uygulayan ülkelerde PISA sınavından alınan sonuçlar OECD ülkelerinde elde edilen sonuçlardan daha yüksektir (OECD, 2010). STEM eğitimini uygulayan ülkelerde fen ve matematik alanlarına olan önemin fazla olmasından dolayı PISA ve TIMSS sınavlarında elde edilen sonuçlarda ilk sıralarda oldukları tespit edilmiştir (Department of Education, 2012). Dolayısıyla PISA ve TIMSS gibi sınavlardaki başarı durumunu daha iyi bir noktaya taşımak için STEM eğitiminin ülkemizde kullanılması gerektiği ifade edilmiştir (MEB, 2016).

Alan yazında ortaokul düzeyinde girişimcilik (Deveci, 2018b; Deveci, Zengin ve Çepni, 2015; Konuş, 2019) ve STEM (Aydın, Saka ve Guzey, 2017; Badur, 2018; Dedetürk, 2018; Dumanoğlu, 2018; Ergün ve Balçın, 2019; Karışan ve Yurdakul, 2017; Konuş, 2019; Şentürk, 2017; Taştan-Akdağ, 2017) ile ilgili birçok çalışma yer almaktadır. Ayrıca alan yazında STEM temelli etkinliklerin fene karşı tutum ve ilgiye olan etkilerini konu edinen birçok çalışma bulunmaktadır (Baran, Canbazoğlu-Bilici ve Mesutoğlu, 2015; Gülhan ve Şahin, 2016; Guzey, S. S., Moore, T. J., ve Harwell, M. 2016; Karahan, Bilici ve Ünal, 2015; Özdoğru, 2013; Şimşek, 2019; Yamak, Bulut ve Dündar, 2014). Konuş (2019) yaptığı çalışmada girişimcilik becerilerinin STEM tutumlarını yordama düzeylerini belirlemeye yönelik nicel bir çalışma yapmıştır. Ancak alan yazında girişimcilik becerileri ve STEM etkinliklerinin hem nicel hem de nitel açıdan incelendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmanın amacı, 21. yüzyılda yaşanan değişimlere uyum sağlayacak bireyler yetiştirmeyi hedefleyen FBÖP’de yer alan girişimcilik becerileri ve STEM temelli etkinliklerin bir araya getirilerek girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerileri ve algılarına, STEM algılarına ve tutumlarına, fen bilimleri dersine yönelik ilgilerine etkisini incelemektir. Bu çalışma alan yazındaki eksiliği gidermek üzere ortaokul düzeyinde girişimcilik ve STEM kavramları arasındaki ilişkiye dair deneysel veriler sunacaktır. Ayrıca, alan yazında girişimcilik ve STEM üzerine yapılacak çalışmalara katkılar sağlayacaktır. Bunlara ilaveten, bu çalışma fen eğitimcilerinin girişimcilik becerilerini geliştirici STEM etkinlikleri geliştirilmesi ve uygulanması yönündeki eksikliklerinin giderilmesinde yardımcı olması beklenmektedir.

Araştırmanın Problemi

Araştırmanın genel problem durumu, “Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin 7.Sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerilerine ve algılarına, STEM tutumlarına ve algılarına, fen bilimleri dersine karşı ilgilerine olan etkisi nedir?” şeklinde belirlenmiştir.

Alt Problemler

Araştırma problemi çalışmanın genel problemine bağlı olarak alt problemleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir;

Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin ön test ve son test girişimcilik beceri puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin ön ve son test STEM tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin girişimcilik algılarına olan etkileri nelerdir?

Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin STEM algılarına olan etkileri nelerdir?

Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin fen bilimleri dersine karşı olan ilgilere olan etkileri nelerdir?

Araştırmanın Sayılılar

Araştırmada uygulanan tüm veri toplama araçlarına öğrencilerin içten ve gerçekçi cevaplar verdikleri varsayılmaktadır.

Uygulama süresince araştırmacının önyargısız ve tarafsız davrandığı varsayılmıştır.

Etkinlikler sırasında oluşturulan gruplarda kontrol altına alınmayan değişkenlerin tüm grupları eşit olarak etkilediği varsayılmaktadır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

2019- 2020 eğitim öğretim yılının birinci döneminde Fen Bilimleri dersinde gerçekleştirilen etkinlikler sonucunda elde edilen bulgular;

1. 2019-2020 eğitim öğretim yılının birinci dönemi,
2. Fen Bilimleri dersini alan ortaokul 7. sınıfında öğrenim gören 23 öğrenci,
3. 6 hafta ve toplam 20 ders saati gerçekleştirilen etkinlikler ile,
4. 7.sınıf Saf Maddeler ve Karışımlar Ünitesi kapsamı ile,
5. Çalışmada uygulanan ölçme ve değerlendirme araçları ile sınırlıdır.

Tanımlar

Çalışmada kullanılan bazı terimlere ait tanımlar aşağıda açıklanmaktadır.

Girişimcilik: Herhangi bir fikirle ilgili keşif, değerlendirme ve kullanma süreçlerini içeren bireysel bir yetenektir (European Commission, 2011; Shane ve Venkataraman, 2000).

Girişimcilik Eğitimi: İnsanların hayatının her aşamasında ekonomik, sosyal ve bireysel anlamda kazanım sağlayacak yeteneklerin oluşturulması süreci olarak tanımlanmaktadır (European Commission, 2011).

STEM Eğitimi: Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerine ait alanların birden fazlasının kesişmesiyle elde edilen entegre bir yaklaşımdır (Çorlu, Capraro, ve Capraro, 2014).

STEM Etkinlikleri: Araştırmada günlük hayatta karşılaşılan problem veya ihtiyaç durumları göz önüne alınarak fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına ait bilgi, beceri ve tutumların oluşturduğu etkinlikler.

Girişimcilik Becerisi: Bireylerin daha önce deneyim elde ettikleri bir konuda sahip olduğu bilgiyi yeni durumlarda kullanma durumu olarak ifade edilmektedir (Aytaç, 2006).

STEM'e Yönelik Tutum: STEM etkinlikleri sonucunda öğrencilerin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına yönelik olumlu veya olumsuz tüm durumları içermektedir. Bu araştırmada STEM tutumları STEM Tutum leği'nden alınan puanlarla ifade edilmiştir.

Girişimcilik Algısı: Bireylerin girişimciliğe karşı niyet, eğilim ve yaklaşımları olarak ifade edilmektedir (Trunk ve Dermol, 2015).

Fen Bilimleri Dersine Karşı İlgi: Araştırmada ğrencilerin STEM etkinlikleri sonucunda Fen Bilimleri dersini sevme ve Fen Bilimleri dersinde başarı durumları olarak ifade edilmektedir.

Bölüm 2

Araştırmanın Kuramsal Temeli ve İlgili Araştırmalar

21.Yüzyıl Becerisi Olarak Girişimcilik

21.yüzyılda ortaya çıkan gelişmeler bilim, sanat, ekonomi ve daha birçok alanda büyük değişimler yaşanmasına sebep olmuştur. Bu gelişmeler insanların farklı becerilere sahip olmalarını zorunlu hale getirmiştir. 21.yüzyıl becerileri olarak adlandırılan bu beceriler Wagner (2008)'e göre; eleştirel düşünme ve problem çözme, iş birliği ve önderlik, hızlı uyum sağlama, girişkenlik ve girişimcilik, sözlü ve yazılı iletişim, bilgiye erişme ve bilgiyi analiz etme, merak ve hayal gücü olarak ifade edilmiştir. Bu beceriler arasında girişimcilik kavramı son dönemlerde çok yaygın kullanılmaya başlanmıştır.

Girişimcilik köken olarak Ortaçağ'da kullanılan "entreprenere" kelimesinden gelmektedir. Bir işi yapan anlamı taşımaktadır. Zamanla gelişerek 20.yüzyıl'da yenilikleri araştırma, risk alma, fırsatları değerlendirme ve bu durumların hayata geçirilmesi olarak ifade edilmiştir (Varol ve Güler, 2005). Daha çok işletme, ekonomi, ticaret gibi alanlarda kullanılan girişimcilik kavramı Yılmaz ve Sünbül (2009) tarafından birey ve toplum için ekonomik değerler yaratıp bu değerlerin fırsata çevrilmesini sağlayan süreç olarak tanımlanmıştır. Buna bağlı olarak Ürper (2015) ise girişimciliği "Sorun ve ihtiyaçları fark etmek, bunları gidermek için ticari hale gelebilecek ürün/hizmet ve toplumsal fayda yaratmak, üretim faktörlerini bir araya getirebilmek ve düzenlemek, bunların tümü için risk almak, yenilik yapmak, fırsatları öngörmek ve değerlendirmek" olarak ifade etmiştir (s. 4). Bu açıdan girişimciliğin toplumsal problemleri çözüm üretme ve ekonomik bir değer oluşturma özelliği olduğu söylenebilir.

Girişimcilik ekonomi, ticaret, işletme gibi alanlar dışında son yıllarda eğitim alanında çok kullanılmaya başlanan bir kavram haline gelmiştir. Örneğin; ülkemizin Fen Bilimleri Öğretim Programı (MEB, 2018a), Matematik Dersi Öğretim Programı (MEB, 2018c), Türkçe Dersi Öğretim Programı (MEB, 2018b) ve Sosyal Bilgileri Dersi Programı (MEB, 2018d) programları incelendiğinde girişimcilik becerisinin erken eğitim kademelerinde öğrencilere kazandırılması gereken becerilerden biri olduğu görülmektedir. Diğer taraftan birçok ülkede beceri olarak kabul edilen girişimcilik fikirlerin ürüne dönüştürülmesinde çok önemli bir yere sahiptir (European Commission,

2011). Bu bağlamda girişimcilik becerilerinin öğrencilere kazandırılması zorunlu eğitim kapsamına alınması hem ulusal hem de uluslararası zeminde düşünülmektedir (European Commission, 2013; MEB, 2018a).

Öğrencilerine kazandırılması hedeflenen becerilerden biri olan girişimcilik bireyin fark edilmemiş özelliklerinin farkında varmasını sağlar. Girişimci özellikleri olan bireylerin doğru bir rotada ilerlemelerini ve karşılıklarına çıkacak fırsatları değerlendirmeleri için girişimcilik eğitimi çok önemli bir yere sahiptir (Balaban ve Özdemir, 2008). Ayrıca ülkemizde girişimcilik ikliminin oluşmasını sağlamak amacıyla öğrencilerin başarılı girişimcilerle buluşturulmasının etkili olabileceği ifade edilmektedir (Bozkurt, 2011).

Girişimci Birey Özellikleri

Girişimcilik özellikleri erken yaşlarda bireyde ortaya çıkmaya başlar. Nitekim Erikson ortaya koyduğu Psikososyal Gelişim Kuramında Girişimciliğe Karşı Suçluluk Evresi bu özelliklerin 4-6 yaş aralığında ortaya çıktığını belirtmiştir (Şahin, 2007). Okul çağına gelmemiş çocuklarda ortaya çıkan bu özellikler çocukların okula başlamasıyla unutma veya körelme gibi durumlar oluşabilmektedir (Löbler, 2006). Bundan dolayı ilköğretim döneminde alınan eğitim bu değerlerin kazandırılmasında oldukça önemli bir yere sahiptir (Fakharzadeh, 2012).

İlkokul düzeyinde çocuklarla bir çalışma yapan Güven (2009), ilkokul düzeyinde olan bireylere kazandırılması gereken girişimci özellikleri; eleştirel düşünme, etkili iletişim, karar verme, takım halinde çalışma, yaratıcılık, zamanı verimli kullanma, kaynakları etkili kullanma, iş dünyasını tanıma şeklinde ifade etmiştir. Kaliforniya'da yapılan başka bir çalışmada ise ortaokul öğrencilere kazandırılması hedeflenen girişimcilik özellikleri; kendine güven, yenilikçi olma, risk alma, rekabet etme, değişime uyum sağlama şeklinde ifade edilmiştir (California Department of Education, 2013). Bu özelliklerin yanı sıra ortaokul düzeyindeki öğrencilerde güçlü öğrenme isteği, becerikli olma, kendine güven ve sosyal becerilerinde kazandırılması gerektiği vurgulanmaktadır (Mckinney, 2013). Ayrıca yapılan başka bir çalışmada ortaokul düzeyindeki öğrencilerine girişimcilik kariyer seçeneği, akademik becerileri geliştirme, kendine güveni arttırma, risk alma ve başarısızlıklardan ders çıkartma, fırsatları değerlendirme, girişimcilerin toplumda sahip oldukları rollerin farkında olma gibi

özelliklerinde kazandırılması gerektiği ifade edilmiştir (National Content Standards for Entrepreneurship Education, 2004).

Girişimci bireylerde hangi özelliklerin olduğu veya olması gerektiği ile ilgili literatürde genel olarak kabul edilen bir özellikler tablosu oluşturmak oldukça zordur (Bozkurt ve Alparslan, 2013). Çünkü bireylerin yaşadığı sosyokültürel ve sosyoekonomik toplum yapıları birbirinden farklıdır. Bu nedenle farklı yazarlardan elde edilen bilimsel çalışmalardan alınan özellikler bir araya getirilerek bir özellikler tablosu oluşturulmuştur (Tablo 1).

Tablo 1

Girişimci Birey Özellikleri

Girişimci Birey Özellikler	Kaynaklar
Kendi kendini motive edebilme	(Boone ve Kurtz, 2013)
Esnek kişiliğe sahip olma	(Boone ve Kurtz, 2013)
Kendine güven	(Boone ve Kurtz, 2013; Burduş, 2010; Kuratko ve Hodgetts, 1998; Marangoz, 2012; Wickham, 2006)
Azim ve Kararlılık	(Tiryaki, 2012; Wickham, 2006)
Başarısızlığa karşı toleranslı olma	(Boone ve Kurtz, 2013; Kuratko ve Hodgetts, 1998; Wickham, 2006)
Yaratıcı olma	(Başar, 2014; Daft, 2005; Hewison ve Badger, 2006; Koh, 1996; Kuratko ve Hodgetts, 1998; Küçük, 2005; Marangoz, 2012; Tiryaki, 2012;)
Risk alma	(Başar, 2014; Burduş, 2010; Erarslan, 2011; Gibb, 2005; Hewison ve Badger, 2006, Hirsch ve Peters, 1998; Johnson ve Hayes, 1996; Kirby, 2003; Kuratko ve Hodgetts, 1998, Ogundele, 2007, Tiryaki, 2012)
Yenilikçi olma	(Daft, 2005; Erarslan, 2011; Hirsch ve Peters, 1998; Koh, 1996; Küçük, 2005; Marangoz, 2012; Ogundele, 2007)
Başarma arzusuna sahip olma	(Boone ve Kurtz, 2013; Burduş, 2010; Hitt, Black ve Porter 2005; Kirby, 2003)
Lider olma	(Kuratko ve Hodgetts, 1998; Marangoz, 2012; Ogundele, 2007; Tiryaki, 2012; Wickham, 2006)
İşbirliğine açık olma	(Avşar, 2007; Bozkurt ve Alparslan, 2013; Cansız, 2007; Curth, 2011; Hirsch ve Peters, 1998;)
Cesaretli olma	(Avşar, 2007; Bozkurt ve Alparslan, 2013; Cansız, 2007; Curth, 2011; Hirsch ve Peters, 1998)
Sorumluluk alma	(Burduş, 2010)

Tablo 1’de verilen özellikler incelendiğinde girişimci birey özelliklerinden en fazla yaratıcı olma, lider olma, cesaretli olma, yenilikçi olma, başarıya arzusuna sahip olma, risk alma, kendine güven özelliklerinin ön plana çıktığı görülmektedir.

Girişimcilik Eğitimi

Eski dönemlerde girişimciliğin doğuştan gelen bir yetenek olduğu düşünülürken günümüzde girişimciliğin öğretilebileceği fikri daha ağır basmaktadır (Kuratko, 2005). Bu nedenle girişimcilik eğitimi son dönemlerde yaygınlaştırılmıştır. Önce üniversitede başlayan bu eğitim süreci giderek üniversite dışı kurumlarda da çoğalmıştır. Girişimcilik eğitimi için hazırlanan programlarda hem teorik hem de uygulama eğitimi bir arada verilmiştir. Bu sayede bireylerin teorik bilgiyi daha verimli kullanabilmeleri sağlanmıştır (Bozkurt, 2011). Girişimcilik eğitiminin temel amacı bireye bilgi, beceri ve motivasyon sağlamaktır. Bu süreçte girişimcilik eğitime dair bilgiler her kültürde farklı olarak bireylere aktarılır (Lee ve Peterson, 2000). Bununla birlikte öğrencilere organizasyon, risk alma, iletişim, takım çalışması, iş fırsatlarını yakalama gibi özelliklerinde kazandırılması hedeflenmektedir (Curth, 2011). İlköğretim düzeyinde verilen girişimcilik eğitimi öğrencilerin, bağımsızlık ve yaratıcılık gibi kişisel özelliklerini ön plana çıkarmayı amaçlamaktadır. Bu nedenle bireyin aktif bir öğrenme ve iş dünyası ile direkt bir temas kurabilmelerine olanak sağlanmaktadır (European Commission, 2004).

Girişimcilik becerisi kazandırmak için verilecek olan eğitimin başarıya ulaşması için öğrenciye uygun teknik ve eğitsel yöntemlerin belirlenmesi gerekir (Curth, 2011; European Commission, 2011). Bu yöntemler, proje tabanlı öğrenme, drama tekniği, öğrenme günlükleri, yaparak ve yaşayarak öğrenme, akran öğrenme, öğrenme günlükleri gibi yöntemler olarak ifade edilmektedir (Seikkula-Leino, 2007). Singapur, İsveç ve İngiltere gibi girişimcilik eğitimleriyle ön plana çıkan ülkelerde öğrencilerin yaparak yaşayarak elde ettiği deneyimler girişimci özellikleri kazanmalarını kolaylaştırmaktadır (Rasmussen ve Sørheim, 2006; San Tan ve Ng, 2006). Girişimcilik eğitimi sayesinde öğrenciler günlük hayatta yaşadıkları problemler karşısında çözüm yolları geliştirmeye çalışırlar. Bu yönleriyle değerlendirildiğinde girişimcilik eğitiminde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının çok önemli bir yeri yere sahip olduğu ifade edilmektedir (Blenker, Dreisler, ve Kjeldsen, 2006). Diğer taraftan öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı sayesinde elde ettiği deneyimsel yaşantılar

girişimcilik becerilerini geliştirmede geleneksel yöntemlerden daha fazla etkili olduğu vurgulanmaktadır (European Commission, 2008; 2011).

Literatürde yapılan bazı çalışmalar girişimcilik eğitiminin günlük hayatta problemleri çözmeye oldukça etkili olduğunu ifade etmektedir (Amos ve Onifade, 2013). Bu nedenle eğitim verilen tüm seviyelerde öğrencilere gerçek hayatta karşılaştıkları problemler ile girişimcilik arasında bağlantı kurarak çözebilecekleri deneyimlerin yer alması gerektiği vurgulanmıştır (European Commission, 2014). Nitekim fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının girişimcilik becerileri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu ifade edilmiştir (Çınar, 2007; Yıldız, 2012). Ayrıca ortaokul düzeyindeki öğrencilerin sosyal olduğu bir okul kültürünün girişimcilik özelliklerine katkıda bulunduğu tespit edilmiştir (Vaidya, 2007).

Fen Bilimleri Öğretiminde Girişimcilik

Bilimsel metotlar kullanılarak varlıkları ve olayları incelemek, bu durumlarla ilgili bilgiler toplayıp gelecekteki durumlar hakkında öngöründe bulunma veya evreni anlama çabası bilim olarak adlandırılabilir. Sağlık bilimleri, fen bilimleri, eğitim bilimleri ve sosyal bilimler bilim başlığı altında toplanabilir (Özmen ve Yiğit, 2005).

Fen bilimleri, doğada gerçekleşen olayları ve bu olayları değerlendirme süreci olarak tanımlanabilir. Aynı zamanda bireylerin bilim-okuryazarı olmalarına olanak sağlayarak kazandıkları bilgileri gerçek hayatta karşılaştıkları problemler için kullanmalarını sağlar (Çepni, 2012; Özmen ve Yiğit, 2005; Sarı, 2011). Fen bilimleri dersi, güncel verilere göre 8-14 yaş arasında yer alan öğrencilere verilmektedir (MEB, 2013). Bu yaş grubundaki öğrenciler 3.sınıftan 8.sınıfa kadar ki grupları kapsar. Öğrenciler fen bilimleri dersinde tükettiği yiyeceklerde hangi besinlerin bulunduğunu, gökyüzünde hangi gök cisimlerinin bulunduğunu, suyun nereden geldiği, aldığı besinlerden nasıl enerji elde edildiği gibi olayları öğrenir. Elde ettiği bilgilerden çeşitli yorumlar çıkarır. Kısacası öğrenciler fen ile hayatı öğrenir (Hançer, 2006).

21.yüzyılda yapılan çalışmalar öğrencilere kazandırılması hedeflenen beceriler konusunda girişimci özelliklerin oldukça önemli bir yere sahip olduğunu göstermektedir. Her dersin girişimci özellikleri geliştirmeye katkı sunacağı ifade edilmektedir (Drucker, 2014). Fen bilimleri dersine ait müfredat incelendiğinde 2013 yılına kadar girişimcilik eğitime dair herhangi bir veriye rastlanmazken 2013 ve 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programlarında (FBÖP) girişimcilik çok önemli bir yere sahiptir

(MEB, 2013; MEB, 2018a). 2013 ve 2018 FBÖP’da yer alan beceriler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2

2013 ve 2018 FBÖP’te Yer Alan Beceriler

2013 FBÖP Beceriler	2018 FBÖP Beceriler
a) Bilimsel Süreç Becerileri	a) Bilimsel Süreç Becerileri
b) Yaşam Becerileri	b) Yaşam Becerileri
• Analitik Düşünme	• Analitik Düşünme
• Karar Verme	• Karar Verme
• Yaratıcı Düşünme	• Yaratıcı Düşünme
• Girişimcilik	• Girişimcilik
• İletişim	• İletişim
• Takım Çalışması	• Takım Çalışması
	c) Mühendislik ve Tasarım Becerileri
	• Yenilikçi (inovatif) düşünme

(MEB, 2013; MEB,2018a)

2013 yılında yayımlanan Fen Bilimleri Dersi Programında yer alan yaşam becerilerinden biri olan girişimcilik kavramı durağanlıktan hareketliye, düz anlatımdan araştırmaya, öğretmen merkezinden öğrenci odağına, sorgulanmadan kabul edilen bilgiden araştırmaya doğru bir eğitim sistemine doğru bir adım attığımızı göstermektedir. Bu kavramın yeni olmasından dolayı öğretmen ve öğretmen adaylarına oldukça fazla iş düşmektedir (Bacanak, 2013; Devenci ve Çepni, 2014). Nitekim Milli Eğitim Bakanlığına bağlı bir kurul olan Talim Terbiye Kurulu’nun 2018 yılında yayımlanmış olduğu Fen Bilimleri Öğretim Programında girişimcilik özelliği, daha önce ortaya atılmamış fikirler oluşturma, sınıf ortamında girişken özelliğe sahip olma ve fikirlerine bir plan oluşturma gibi özelliklerin öğrencilere kazandırılmasını gerektiğini ifade etmiştir.

2018 yılı itibarıyla okullarda aktif olarak kullanılmaya başlanan Fen Bilimleri Dersi Programında girişimcilik becerisi öğrencilere kazandırılması gereken yaşam becerileri arasında gösterilmiştir (Tablo 2). Diğer taraftan öğrencilerden fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları kapsamında günlük hayatta karşılaştıkları bir problem veya ihtiyacı tanımlamaları istenmiştir. Bununla birlikte, öğrencilerden tanımlanan probleme yönelik olarak çözüm önerisi ve ürün tasarımları beklenmektedir. Ayrıca tasarlanan ürüne uygun bir tanıtım aracı ve ürünün pazarlamasına ilişkin stratejiler belirlenmesi istenmektedir. Öğrenciler tanıtım amacıyla, televizyon reklamı, kısa film, internet, gazete, dergi gibi iletişim araçlarını kullanabilirler (MEB, 2018a).

Girişimcilik Becerisi İle İlgili alışmalar

Bu bölümde literatürde girişimcilik becerisiyle ilgili yapılmış olan çalışmalar incelenmiştir. Bu alışmalar kategorilere ayrılarak Tablo 3'te verilmiştir.



Tablo 3

Girişimcilik Becerisine Yönelik Çalışmalar

Yazarı, Amacı	Araştırma Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuçlar
Aksoy (2005) Yaratıcı düşünme temelli yöntem kullanılarak verilen fen bilgisi dersinin öğrencilerin tutum düzeyleri, akademik başarıları ve yaratıcılıkları üzerine etkisinin incelenmesi.	Yarı deneysel Desen Nicel Yöntem Görüşme Tekniği Nitel Yöntem	7.sınıf öğrencileri (N=49)	Akademik başarı testi, Torrance yaratıcı düşünme testi, Fen bilgisi dersine yönelik tutum ölçeği	Yaratıcı düşünme temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubundaki öğrenciler ile klasik öğrenme yöntemi uygulanan kontrol grubundaki öğrencilerin yaratıcı düşünme düzeyleri arasında belirgin bir farklılık oluşmuştur. Yaratıcı düşünme temelli öğrenmenin uygulandığı deney grubundaki öğrenciler ile klasik öğrenme yöntemi uygulanan kontrol grubundaki öğrencilerin tutum düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık oluşmuştur.
Çiftçi (2006) Proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerinin problem becerilerine, öğrendikleri kalıcılığına ve tutumlarına ve akademik risk alma düzeylerine olan etkisinin incelenmesi.	Yarı deneysel desen Nicel Yöntem	6.sınıf öğrencileri (N=41)	Akademik risk alma ölçeği, problem çözme ölçeği, erişim testi, ve sosyal bilgiler tutum ölçeği	Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubu ile geleneksel yöntem uygulanan kontrol grubunun problem çözme becerileri, sosyal bilgiler dersine karşı olan tutumları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

						Proje tabanlı öğrenme yaklaşımı uygulanan deney grubu ile geleneksel yöntem uygulanan kontrol grubunun öğrendikleri bilgilerin kalıcılık düzeylerinde deney grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir.
Çınar (2007)						
Fen eğitiminde kullanılan probleme dayalı öğrenme yaklaşımının 6.sınıf öğrencilerinin üst düzey düşünme becerileri ve akademik risk almalarına olan etkisinin incelenmesi.	Yarı desen	deneysel	6.sınıf öğrencileri (N=61)	Başarı testi, akademik risk alma ölçeği, yaratıcılık ölçeği	Nicel Yöntem	Çalışmada deney grubundaki öğrencilerin bilişsel düzeyleri kontrol grubundaki öğrencilerden anlamlı bir düzeyde başarılı bulunmuştur. Ayrıca risk alma, yaratıcılık düzeyi ve problem çözme becerileri açısından deney grubundaki öğrenciler kontrol grubundaki öğrencilere göre başarılı bulunmuştur.
Cheung (2008)						
Hong Kong ortaöğretim müfredatında yer alan girişimcilik etkinliklerinin öğrencilerin davranışları üzerindeki etkisinin incelenmesi	Bilgi yok		Lise öğrencileri (N=50) Lise öğretmenleri (N=5)	Yarı yapılandırılmış mülakat Açık uçlu Anket		Çalışmaya katılan öğretmen ve öğrenciler girişimcilik eğitiminin çok önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerin girişimcilik özelliklerinden kararlı olma, esnek olma ve takım çalışması özelliklerinin geliştiği ifade edilmiştir. Öğrenciler gerçek hayatta karşılaşacakları iş hayatında aldıkları girişimcilik eğitiminin oldukça yararlı olacağını beyan etmişlerdir.
Fakharzadeh (2012)						
İran'da okutulan 5.sınıf ders kitaplarında yer alan girişimcilik tutumunun bilişsel, duyuşsal ve davranışsal açıdan analiz edilmesi.	Doküman analizi Nitel Yöntem		5.sınıf kitapları (2010 yılına ait)	İçerik analize uygun ölçme araçları		Araştırmada ders kitaplarında yer alan metin, soru ve resimlerin sadece %25'nin girişimcilik tutumunu göz önünde bulundurduğu ifade edilmiştir. Okuma kitaplarının ise %22'lik kısmında girişimcilik tutumuyla ilgili içerik yer aldığı tespit edilmiştir. Yaratıcılık ve yenilikçilik gibi girişimcilik özellikleri

					çok vurgulanırken, fırsatları tanıma özelliği daha az ifade edilmiştir.
Akyürek ve Şahin (2013)	Olgu bilim	Sınıf öğretmenleri	Açık uçlu sorulardan		Çalışmada ilköğretimde girişimcilik becerisi için ayrılan süre, konu, kazanım ve etkinliklerin yetersiz olduğu vurgulanmıştır. Öğrencilerin girişimcilik özelliklerini kazanabilmeleri için toplum ve aileninde aktif olarak rol almaları gerektiği ifade edilmiştir.
Girişimcilik becerilerinin ilköğretim öğrencilerine kazandırılması için gerekli olan eğitim ihtiyaçlarının belirlenmesi için sınıf öğretmenlerinden görüş alınması.	Nitel araştırma deseni	(N=84)	oluşan anket		
Bacanak (2013)	Olgu bilim	Fen bilimleri öğretmenleri	Yarı yapılandırılmış mülakat		Çalışma yapılan öğretmenlerin girişimcilik kavramıyla ilgili bilgi sahibi olmamasından dolayı ortak bir görüş bildiremedikleri ortaya çıkmıştır.
Fen bilimleri dersinin 6,7 ve 8.sınıfta okuyan öğrencilerin girişimcilik eğilimleri üzerindeki etkisi ile ilgili öğretmen görüşlerinin incelenmesi.	Nitel araştırma deseni	(N=5)			
Çuhadar, Özgür, Akgün ve Gündüz (2014)	Tarama modeli yöntemi	Öğretmen adayları (N=315)	İletişim becerilerini değerlendirme ölçeği, İletişimci biçimleri örneği.		Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının en fazla sözsüz iletişim özelliğini en az ise rahat iletişim özelliğini taşıdıkları ifade edilmiştir. Ayrıca kadın öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarına göre daha yüksek bir iletişim becerisine sahip oldukları tespit edilmiştir.
Öğretmen adaylarının iletişim biçimleri ve iletişim becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi.	Nicel Yöntem				
Pereira (2014)	Alan taraması	3. ve 4.sınıf öğrencileri (N=78)	Likert tipi ölçek		Çalışmada yenilikçi olma özelliği açısından erkeklerin daha iyi olduğu vurgulanmaktadır. Ayrıca yenilikçi olma dışında diğer özelliklerde
Portekiz'de 3. ve 4.sınıftaki öğrencilerin bazı değişkenlerden açısından girişimci					

motivasyon ve tutumlarının açığa çıkarılması.					3.sınıfların 4.sınıflardan daha iyi düzeyde oldukları tespit edilmiştir.
Deveci ve Çepni (2015)	Ölçüt örnekleme yöntemi	Fen bilimleri öğretmen adayları (N=730)	Likert tipi ölçek		Çalışmada duygusal zeka, yenilikçi olma, risk alma, kendine güven ve fırsatları görme boyutlarının girişimcilik özellikleri açısından önemli olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenlik mesleği açısından bu özelliklerin kazandırılması gerektiği vurgulanmıştır.
Gürler, Demir, Özmutlu ve Arslan-Han (2015)	Tarama modeli yöntemi	5,6 ve 7.sınıf öğrencileri (N=540)	Orijinal düşünme anketi		Çalışma sonucunda ortaokul öğrencilerinin orijinal düşünmenin kendine güven boyutu açısından eksiklik yaşadıkları söylenebilir. Öğrenciler, orijinal düşünmenin özgünlük boyutunda ise yeni ürünler oluşturmaktan hoşlanmadıklarını ifade etmişlerdir.
Akdağ, Ertekin ve Köksal (2017)	Nedensel- karşılaştırmalı araştırma yöntemi	6,7, ve 8.sınıf üstün yetenekli ortaokul öğrencileri (N=53)	Fen bilimleri başarı testi, Zihinsel risk alma ölçeği, Bireysel bilgi formu		Üstün yetenekli öğrencilerin cinsiyetleri arasında belirgin farklılaşma ortaya çıkmamıştır. Üstün yetenekli öğrencilerin zihinsel risk alma davranışları ile fen bilimleri başarıları arasında negatif bir ilişki tespit edilmiştir. Bu durumun nedeni örneklemin yaş grupları ve bilişsel düzeylerindeki giriş özellikleri olabilir.

Bakırcı ve Öçsoy (2017)		Özel durum	Fen bilimleri öğretmenleri (N=10)	Yarı yapılandırılmış mülakat	Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenleri girişimcilik kavramını ekonomi ve üretken olma kavramları ile ilişkilendirmişlerdir. Çalışmaya katılan fen bilimleri öğretmenlerinden yarısı fen bilimleri kitabından yer alan girişimcilik etkinliklerinin yeterli olduğunu ifade ederken diğer yarısı etkinliklerin yetersiz olduğunu ifade etmişlerdir.
Fen bilimleri ders kitabında yer alan etkinliklerin girişimcilik kavramı açısından değerlendirilmesi amacıyla öğretmen görüşlerinin alınması.	Özel yöntem	Nitel Yöntem			
Deveci (2018b)		Ölçüt örnekleme yöntemi	5,6,7 ve 8.sınıf öğrencileri (N=966)	Likert tipi ölçek	Çalışmada 13 maddelik ortaokul öğrencilerine yönelik girişimcilik ölçeği elde edilmiştir. Ölçek risk alma, takım çalışması, başarı ihtiyacı ve etkili iletişim olmak üzere dört faktörlü bir yapıya sahiptir.
Ortaokul öğrencilerine yönelik fen tabanlı girişimcilik ölçeğinin geliştirilmesi.					
Köksal ve Çöğmen (2018)		Bilgi yok	Ortaokul öğrencileri (N=4575)	Benlik saygısı ölçeği, eleştirel düşünme ölçekleri takımı,	Çalışma sonucunda kız öğrencilerinin sahip olduğu iletişim becerilerinin erkek öğrencilere göre daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin öğrenim düzeyleri arttıkça sahip oldukları iletişim becerilerinde de azalma olduğu vurgulanmıştır.
Ortaokulda öğrenim gören öğrencilerin eleştirel düşünme ve iletişim becerilerinin incelenmesi.					

Tablo 3'te literatür taraması sonucunda girişimcilik ile ilgili yapılan çalışmalar incelenmiştir. Girişimciliğe yönelik çalışmaların amaç ve konuları incelendiğinde; çalışma gruplarının akademik risk alma becerileri olan etkisi (Akdağ vd., 2017; Çınar, 2007; Çiftçi, 2006), eleştirel düşünme becerilerine (Köksal ve Çöğmen, 2018), iletişim biçimleri ve iletişim becerilerine (Çuhadar vd., 2014; Köksal ve Çöğmen, 2018), üst düzey düşünme becerilerine (Çınar, 2007), bilişsel, duyuşsal ve davranışsal davranışlarına (Fakharzadeh, 2012), girişimci motivasyon ve tutumlarına (Pereira, 2014), akademik başarı ve yaratıcılıklarına (Aksoy, 2005), akıcılık, ayrıştırma ve özgünlük boyutlarına (Gürler vd., 2015), girişimcilik becerilerine (Akyürek ve Şahin, 2013), girişimcilik eğilimlerine (Bacanak, 2013), öğrenci davranışlarına (Cheung, 2008), girişimcilik kavramı algılarına (Bakırcı ve Öçsoy, 2017) konularına ağırlık verildiği görülmektedir. Ayrıca çalışmalarda öğretmen adaylarına yönelik girişimcilik ölçeği (Deveci ve Çepni, 2015) ve ortaokul öğrencilerine yönelik fen tabanlı girişimcilik ölçeği (Deveci, 2018b) geliştirilmiştir.

Alan yazında girişimcilik ile ilgili yapılan çalışmalarda en çok nicel yöntem (Aksoy, 2005; Çınar, 2007; Çiftçi, 2006), tarama yöntemi (Çuhadar vd., 2014; Pereira, 2014; Gürler vd., 2015), olgu bilim yöntemi (Akyürek ve Şahin, 2013; Bacanak, 2013), ölçüt örnekleme yöntemi (Deveci ve Çepni, 2015; Deveci, 2018b) yöntemler kullanıldığı görülmektedir. Bunun yanı sıra az olmakla birlikte doküman analizi yöntemi (Fakharzadeh, 2012), özel durum yöntemi (Bakırcı ve Öçsoy, 2017) ve nedensel karşılaştırmalı yöntem (Akdağ vd., 2017) kullanılmıştır. Bu çalışmada ise alan yazından farklı olarak girişimcilik ile ilgili bir karma yöntem çalışması yapılmıştır.

Literatürde incelenen çalışmaların örneklem gruplarını en çok ortaokul öğrencilerinin oluşturulduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra çalışmaların örneklem gruplarını fen bilimleri öğretmenleri (Bacanak, 2013; Bakırcı ve Öçsoy, 2017), sınıf öğretmenleri (Akyürek ve Şahin, 2013), öğretmen adayları (Çuhadar vd., 2014; Deveci ve Çepni, 2015), ilkokul öğrencileri (Pereira, 2014), lise öğrenci ve öğretmenleri (Cheung, 2018) ve son olarak 5.sınıf kitapları (Fakharzadeh, 2012) oluşturmaktadır.

Ortaokul düzeyindeki öğrencilerle yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar incelendiğinde; üstün zekâlı çocukların fen eğitimi alırken zihinsel risk alma davranışlarında cinsiyetin bir farklılık oluşturmadığı (Akdağ vd., 2017), kız öğrencilerin iletişim becerilerinin erkek öğrencilerine göre daha yüksek olduğu (Köksal ve Çöğmen, 2018), orijinal düşünmenin kendine güven boyutunda eksik oldukları özgünlük

boyutunda ise yeni ürünler oluşturmaktan hoşlanmadıkları (Gürler vd., 2015), öğrencilerin proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile daha kalıcı bir öğrenmeye sahip oldukları (Çiftçi, 2006), probleme dayalı öğrenme sonucu öğrencilerin risk alma, problem çözme ve yaratıcılık düzeylerinde artış sağlandığı (Çınar, 2007), risk alma, etkili iletişim, takım çalışması ve başarı ihtiyacı faktörlerinden oluşan 13 maddelik girişimcilik ölçeğinin oluşturulduğu (Deveci, 2018b), yaratıcı temelli düşünme eğitimi alan öğrencilerin yaratıcı düşünme ve tutum düzeylerinde belirgin bir farklılık olduğu (Aksoy, 2005) ifade edilmiştir. Öğretmen adayları ve öğretmenlerle yapılan çalışmalar incelendiğinde; kadın öğretmen adaylarının erkek öğretmen adaylarına göre iletişim becerilerinin daha yüksek olduğu (Çuhadar vd., 2014), risk alma, kendine güven, fırsatları görme, duygusal zeka boyutlarının öğretmen adayları için önemli olduğu (Deveci ve Çepni, 2015), girişimcilik kavramı ile ilgili bilgi düzeyleri eksik olduğu için ortak bir görüşe sahip olamadıkları (Bacanak, 2013), girişimcilik kavramını ekonomi ve üretken olma ile ilişkilendirdikleri (Bakırcı ve Öçsoy, 2017) ve ilköğretimde girişimcilik kavramı ile ilgili etkinlik, kazanım, süre gibi faktörlerin oldukça eksik olduğu (Akyürek ve Şahin, 2013) vurgulanmıştır. Lise öğretmenleri ve öğrencileriyle yapılan çalışmada girişimcilik özelliklerinden kararlı olma, esnek olma ve takım çalışmasının geliştiği ifade edilmiştir. Ayrıca ilkokul öğrencileri arasında yapılan çalışmada girişimcilik özelliklerinden biri olan yenilikçi olmanın erkeklerde daha fazla olduğu belirtilmiştir. Son olarak 5.sınıfta okutulan kitapların incelendiği çalışmada ders kitaplarında yer alan resim, metin ve soruların %25'nin girişimcilik ile ilgili olduğu ifade edilirken okuma kitaplarında girişimcilik ile ilgili %22 civarında bir içerik olduğu vurgulanmıştır.

STEM Eğitimi

Bilim ve teknoloji alanlarında yaşanan değişimler dünyadaki ekonomik sistemlerin değişmesine neden olmaktadır. Özellikle sağlık, enerji, çevre ve güvenlik problemleri bireylerin sahip olmaları gereken donanım ve becerilerinde farklılıklar yaşanmasını sağlamıştır (Aydeniz, 2017). Ülkelerin bilim ve teknoloji alanında ilerlemesi ve bir güç haline gelmesi için STEM eğitimi çok önemlidir (Lacey ve Wright, 2009).

STEM kavramının temelleri 19. yüzyılın başlarına dayansa da ilk olarak 2001 yılında Amerika Ulusal Bilim Vakfı eğitim kaynakları müdürü Dr. Judith Rahmaley tarafından kullanılmıştır (Ostler, 2012; White, 2014). STEM ile ilgili birçok tanımlama

olsa da araştırmacı ve eğitimcilerin üzerinde uzlaştığı ortak bir tanım yapılamamaktadır (Dugger, 2010; Thomas, 2014). Science (fen), technology (teknoloji), engineering (mühendislik) ve mathematic (matematik) kelimelerinde yer alan baş harflerin bir araya gelmesiyle oluşan STEM kavramı, bu dört alanın oluşturduğu kesişim olarak ifade edilebilir. Thomas (2014), STEM'i; fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını günlük hayattaki ihtiyaç ve problem durumlarını çözmek için kullanılan bir disiplinler arası yaklaşım olarak ifade etmiştir. Capraro, Capraro ve Morgan (2013), ise STEM'i; kendisini oluşturan disiplinlerden birinde uzmanlaşmayı sağlarken diğer alanlarda orta bir düzeyde bilgiye sahip olmayı sağlayan bir sistematikleşmiş bilgi olarak tanımlamıştır.

Günümüz dünyasında eğitimde yaşanan gelişmeler STEM eğitiminin önemini arttırmıştır (Berlin ve Lee, 2005). Literatürde STEM eğitimine yönelik birçok tanımlama bulunmaktadır. STEM eğitimine yönelik bazı tanımlar Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4

STEM Eğitimine Yönelik Tanımlamalar

Yazar	Tanımlama
Herschbach (2011); Israel, Maynard ve Williamson (2013)	Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarına ait becerileri birleştiren öğrenci merkezli bir öğrenme yaklaşımıdır.
Chute (2009)	Gerçek dünyada karşılaşılan problemlerin çözüme kavuşturulduğu, öğrencilerin fırsatlar yakalamalarını sağlayan bir eğitim sistemidir.
Capraro, Capraro ve Morgan (2013)	Kendisini oluşturan disiplinlerden birinde uzmanlaşmayı sağlarken diğer alanlarda orta bir düzeyde bilgiye sahip olmayı sağlayan bir sistematikleşmiş bilgidir.
Akgündüz, Ertepinar, Ger, Kaplan Sayı ve Türk (2015); Bybee (2010)	Fen, teknoloji mühendislik ve matematik derslerine ait bilgilerin bağlantılar kurularak uygulamalara dönüştürüldüğu bir öğretim sistemidir.
Roberts (2012)	Öğrencilerin daha önce görülmemiş bir şekilde problem çözmelerini sağlayan tümleşik bir öğretim yaklaşımıdır.
Merrill (2009)	Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik derslerinin dinamik hale getirerek akıcı bir şekilde işlenmesini sağlayan bir sistemdir.
Riechert ve Post (2010)	Fen ve matematik derslerine birden çok içeriğin eklenmesini sağlayarak bölünmesini engelleyen bir eğitimidir.

Tsupros, Kohler ve Hallinen (2009)	Öğrenciler arasında rekabet duygusunu geliştiren, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarında uygulamaya bağlı öğrenmenin ortaya çıktığı bir yaklaşımdır.
Thomas (2014)	Fen bilimleri, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarını günlük hayattaki ihtiyaç ve problem durumlarını çözmek için kullanılan bir disiplinler arası yaklaşımdır.
Smith ve Karr-Kidwell (2000)	Disiplinler arası bağlantı kurma yoluyla tümleşik bir öğrenme sağlayan bir sistemdir.
Williams (2011)	Fen ve matematik derslerine yönelik öğrenmeyi geliştirmek için mühendislik ve teknoloji alanlarının kullanıldığı entegre bir öğrenim yaklaşımıdır.

Tablo 4 incelendiğinde genel olarak STEM eğitiminin gerçek hayatta ortaya çıkan problem veya ihtiyaç durumlarına çözüm üretmek için fen, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinin bir araya getirilmesi sonucunda oluşan öğrenci merkezli bir multi disiplin olduğu ifade edilebilir.

STEM ile ilgili son yıllarda kullanılan terimlerden biri de STEM okuryazarlığıdır. Bireylerin günlük hayatta karşılaştığı problemleri 21.yüzyıl becerilerini kullanarak, girişimci özellikleriyle birlikte iletişim kurarak işbirliği yapabilmeleri olarak ifade edilmektedir. Diğer taraftan bireylerin bu özelliklerini bir ekiple birlikte problemlere çözüm üretmek için kullanmaları, stratejiler oluşturmaları, problem için maliyet ve tasarım açısından en uygun ürünü oluşturmaları beklenmektedir (İdin, 2017).

Artan dünya nüfusu ve kaynakların sınırlı olması ülkeler arasında rekabet ortamının oluşmasına sebep olmuştur (Akgündüz, Ertepinar, Ger, Kaplan Sayı ve Türk, 2015; Çorlu ve Çallı, 2017; MEB, 2016; TUSİAD, 2014). Dolayısıyla 21. yüzyılda bireylerden girişimci, küresel problemlere çözüm üretebilen, inovasyon konusunda becerikli ve çok boyutlu düşünebilen bireyler olmaları beklenmektedir (Partnership for 21st Century Skills, 2009). Bu özelliklere sahip bireyler yetiştirmeye en yakın eğitim yaklaşımlarından biri STEM eğitimidir (Reeve, 2015; Roberts, 2012; National STEM Education Center, 2014).

ABD'nin küresel rekabette gücünü arttırmak için 21. Yüzyıl Ekonomisi İyileştirme Komitesi (2007) bazı eğitim tavsiyelerinde bulunmuştur;

- İnovasyonu teşvik edici çalışmalar yapılması

- Bilim insanları ve işçileri yetiştirmek için destekleyici programların teşvik edilmesi
- Yaşam, güvenlik ve ekonomi konularında uzun vadeli araştırmaları sürdürme
- Fen ve matematik eğitiminde yer alan becerilere sahip birey sayısını artırma

Tavsiyeler dikkatle incelendiğinde ABD'nin STEM eğitimi konusunda destekleyici bir noktada olduğu görülmektedir (Bybee, 2010; Hanover Research, 2011; National STEM Education Center, 2014; Reeve, 2013; Roberts, 2012). ABD bu amaçla Teksas eyaletinde T-STEM adı verilen akademiler kurmuştur. Bu akademilerin amacı öğrencilerin anaokulundan üniversiteye sonrasında enstitü düzeyine kadar STEM alanlarında yer alan mesleklere teşvik edilmeleridir. Aynı zamanda öğrencileri fen ve matematik konusunda disiplinli bir şekilde yetiştirerek önemli üniversite programlarına yerleşmelerini sağlamaktır (Pantic, 2007).

STEM eğitiminin ekonomiye olan katkısı, günlük yaşamla bağlantı kurabilmesi, PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlara hazırlanan öğrencilerin başarılarını artırması, mesleki eğitime olan ilgiyi artırması STEM eğitiminin faydaları arasında görülmektedir (Yıldırım, 2018). Almanya, Çin, Güney Kore, Finlandiya, İngiltere gibi STEM eğitimi uygulayan ülkelerde PISA sınavından alınan sonuçlar OECD ülkelerinde elde edilen sonuçlardan daha yüksektir (OECD, 2010). STEM eğitimi uygulayan ülkelerde fen ve matematik alanlarına olan önemin fazla olmasından dolayı PISA ve TIMSS sınavlarında elde edilen sonuçlarda ilk sıralarda oldukları tespit edilmiştir (Department of Education, 2012). Dolayısıyla PISA ve TIMSS gibi sınavlardaki başarı durumunu daha iyi bir noktaya taşımak için STEM eğitiminin ülkemizde de kullanılması gerektiği ifade edilmektedir (MEB, 2016).

Ekonomik Kalkınma ve İş birliği Örgütü (OECD) 2015 yılında yaptığı araştırmaya göre; 2015 yılı itibariyle STEM'e ait alanlarda yükseköğretime başlama oranında Almanya (%40) lider durumda bulunmaktadır. 2030 yılında Hindistan ve Çin oldukça yüksek miktarda (%26,7 Hindistan ve Çin %37) STEM alanlarından mezun vererek dünya çapında bir liderliği üstleneceklerdir. Bu sayede dünyada en çok üretim yapan ülkeler haline gelmeleri beklenmektedir (Akgündüz, 2018).

STEM Eğitiminin Farklı Ülkelerdeki Durumu

STEM eğitiminin temellerinin atıldığı ülke olarak bilinen Amerika Bileşik Devletleri'nde ekonomik ve teknolojik ilerlemenin devam etmesi için yetiştirilmesi gereken nitelikli insan yükünü karşılamak adına okullarda ve üniversitelerde STEM merkezleri açılmıştır (STEM akademi, 2013). Bu merkezler öğrencilerin fikirlerini ürünlere dönüştürebildiği atölyeler şeklinde tasarlanmıştır (Özdemir, 2016). Bu merkezler dışında öğrencilerin STEM konusunda yetiştirilmesini sağlamak amacıyla kapsayıcı STEM okulları, seçici STEM okulları, teknik ve kariyer STEM okulları, devlet bünyesinde STEM programları olmak üzere dört çeşit STEM okulu bulunmaktadır (Çorlu ve Çallı, 2017). Merkez ve okullarda tasarım ve inovasyon, yaratıcı drama, STEM aktiviteleri, STEM ders programı hazırlama, maker, robotik gibi etkinliklere yer verilmektedir (MEB, 2016).

Amerika Ulusal Bilim Vakfı (NSF) yayımladığı "Dünyayı Bilim Yolu İle Değiştirmek" isimli raporunda yer alan bilgilere göre 2017 yılında STEM eğitimi ve temel araştırmalara vakfın sahip olduğu bütçenin %93'nün ayrıldığı belirtilmektedir (Dünyayı Bilim Yolu ile Değiştirmek, 2018). Ayrıca 2014 yılında STEM için ayrılan bütçenin ABD eski başkanı Barack Obama tarafından 3,1 milyar dolar olarak belirlendiği ifade edilmektedir (Eğitimia, 2018).

Yaşlanan nüfusuyla birlikte Avrupa'nın STEM alanlarına olan ilgi durumunda azalma gözlemlenmektedir. Yapılan çalışmalar genç nüfusun bilim ve teknolojiye karşı ilgilerinde yaşanan düşüşün yenilikçilik kapasitesinde problemler ortaya çıkaracağını ortaya koymaktadır (Rocard ve diğerleri, 2007). Bu durumu ortadan kaldırmak için Avrupa birliğinde yer alan ülkeler anaokulu ve ilkokulu düzeyinden itibaren STEM eğitiminde yer alan aktivitelere önem vermeye başlamıştır (Aydeniz ve Bilican, 2017).

Avrupa'nın en gelişmiş ülkelerinden biri olan Almanya STEM eğitiminde mezun olan birey sayısında 36 OECD ülkesinden 3.sırada yer almaktadır (Parilla, Trujillo ve Berube, 2015). STEM eğitimi için MINT (mathematics, informatics, natural sciences, technology) ismini kullanan Almanya, MINT öğretmenleri yetiştirmek için çok sayıda eğitim vermiştir. Bu eğitimler sonucunda elde edilen materyaller öğrencilerin eğitiminde aktif olarak kullanılmaktadır (MEB, 2016).

STEM eğitimi konusunda ulusal bir plan çerçevesinde hareket eden Finlandiya, öğrencilerde liderlik konusunda bir kültür oluşturmaya çalışmaktadır. Aynı zamanda

Finlandiya’da bulunan üniversite ve enstitüler kendi STEM plan ve programlarını yapmaktadırlar (MEB, 2016).

STEM eğitiminde geniş çapta çalışmalar ortaya koyan ülkelerden olan İngiltere, 2009 yılında kurduğu organizasyon ile öğretmen programları, meslek açıdan geliştirici programlar, öğretim programları gibi faaliyetler ortaya koymayı başarmıştır (European Commission / EACEA / Eurydice, 2011).

Fen eğitiminde teknoloji kullanımı yaygınlaştırmak amacıyla 2009 yılında Avrupa Okul Ağı (EUN) tarafından geliştirilen Scientix projesi 30 Avrupa ülkesinin katılımıyla başlamıştır. Proje 2009 yılında Scientix 1, 2013-2016 yılları arasında Scientix 2 ve 2016 yılından sonra Scientix 3 olarak devam etmiştir. Ayrıca projelerin yüklenmesi ve paylaşılması için “<http://www.scientix.eu>” internet sitesi kullanılmaya başlanmıştır (MEB, 2016).

Türkiye’de STEM Eğitimi

Türkiye’nin küresel bazda ekonomik bir güç olabilmesi için STEM eğitiminin yaygınlaştırılması ve STEM alanlarında bulunan mesleklerde daha fazla önem verilmesi gerektiği ifade edilmektedir (Akgündüz, Ertepinar vd., 2015; Aydeniz, 2017; PwcTürkiye ve TÜSİAD, 2017). Fakat son yıllarda STEM alanlarında üniversite seçimlerinde bir artış olsa da bu oran yeterli seviyede değildir (PwcTürkiye ve TÜSİAD, 2017).

Türkiye’nin katılım gösterdiği PISA sınavında aldığı sonuçlar değerlendirildiğinde fen, matematik ve okuma alanlarında OECD ülkelerinden sadece Şili ve Meksika’nın üzerinde yer aldığı görülmektedir (OECD, 2004, 2007, 2010, 2013 akt. Özdemir, 2016). Ayrıca 2015 yayımlanan TIMSS raporunda ülkemizin 4. ve 8.sınıflarında yer alan öğrencilerin katıldığı TIMSS sınavlarında fen ve matematik alanlarında gelişim sağlansa da TIMSS ortalaması yakalanamamıştır (PwcTürkiye ve TÜSİAD, 2017). Mili Eğitim Bakanlığı (MEB) yaptığı çalışmalar sonucunda yayımladığı “STEM Eğitim Raporu”nda PISA VE TIMSS sınavlarında başarının yakalanması için STEM eğitiminin öncelikli olarak ele alınması gerektiği ifade edilmiştir. Bu kapsamda STEM eğitiminin yaygınlaştırılması için üniversiteler bünyesinde STEM eğitim merkezlerinin kurulması, öğretmen eğitimine yönelik araştırmaların artırılması, ders programlarının STEM yaklaşımına göre güncellenmesi, öğrencilerin yararlanabileceği ders içerik ve materyallerinin oluşturulmasının gerekliliği ifade edilmiştir (MEB, 2016).

2010-2014 MEB stratejik planlamasında ve 2023 vizyon belgesinde STEM eğitiminin yaygınlaştırılması gerektiği ifade edilmektedir. 2009 yılında Avrupa Okul Ağı (EUN) tarafından geliştirilen Scientix projesine destek vermek amacıyla 2014 yılından itibaren ‘Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü’ tarafından çalışmalar yapılmaya başlanmıştır (Grossman, Onkol ve Sands, 2007, Akt. Çorlu vd., 2014; OECD, 2010; Lonnqvist, Horn ve Berkday, 2006; MEB, 2009; Serbest, 2005). Ayrıca YEĞİTEK tarafından Scientix projesi kapsamında 3 günlük STEM eğitim çalışmaları düzenlenmeye başlamıştır. Bu çalışmalar Türkiye’deki STEM çalışmaları açısından önemli bir noktada olmalarına rağmen ders programlarına ve derste yer alan etkinliklere nasıl entegre edilecekleri konularında yeterli bir aşama sağlanmamıştır.

MEB tarafından hazırlanan STEM eğitimi Eylem Planı kapsamında ilk olarak belediyeler, milli eğitim müdürlükleri ile özel üniversitelerde STEM merkezleri kurulmaya başlanmıştır (Bircan, Köksal ve Cımbız, 2019). Şanlıurfa, Kayseri, Tokat, Adıyaman illerinde yer alan İl Milli Eğitim Müdürlüklerine bağlı olarak STEM merkezleri kurulmuştur. Ayrıca Hatay’a bağlı Payas belediyesi tarafından STEM merkezi oluşturulmuştur. Bu merkezlerde öğretmen ve öğrencilerine yönelik olarak eğitimler verilmektedir.

2013 yılında Kayseri’de kurulan STEM eğitim merkezi anaokul, ilkokul ve ortaokullarda gerçekleştirdiği çalışmalarından oluşan bildiriye 2014 yılında ABD’de yapılan STEM 2014 konferansında paylaşmıştır. Yapılan çalışma Education Leadership Action (ELA) dergisinde yayımlanmıştır. Bu çalışmalar sayesinde öğrencilerin fen ve matematik alanındaki ilgi ve başarı durumlarında bir artış olduğu ifade edilmiştir (MEB, 2014).

TÜBİTAK tarafından 2011-2016 yıllarını kapsayacak şekilde oluşturulan Bilim Teknoloji Kalkınma Planı’nda ilkokul ve ortaokul seviyesinde matematik, bilim fuarları, fen bilimleri, uzay bilimleri alanlarında yapılan faaliyetlerin desteklenmesi gerektiği ifade edilmiştir (Baran vd., 2015). Diğer taraftan TÜBİTAK tarafından bazı illerde açılan bilim merkezlerinde derslerin yapılmadığı zaman dilimlerinde STEM çalışmalarının yapılması önerilmektedir (STEM akademi, 2013).

Yapılan araştırmalarda 2017 yılı itibarıyla Türkiye’deki üniversitelerde bulunan 61 eğitim fakültesinden 13’ünde STEM eğitimi amaçlı laboratuvar ve sadece 5’inde (Atatürk Üniversitesi, Bahçeşehir Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, İstanbul Aydın Üniversitesi ve Ortadoğu Teknik Üniversitesi) araştırma enstitüsü kurulduğu ifade

edilmiştir. Ayrıca Türkiye’de bulunan 14 üniversite (Artvin Çoruh Üniversitesi, Bahçeşehir Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi, Ege Üniversitesi, Hacettepe Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Kocaeli Üniversitesi, Maltepe Üniversitesi, Marmara Üniversitesi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muş Alparslan Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi) STEM laboratuvarı kurulma çalışmalarını tamamladıklarını bildirmişlerdir (Çolakoğlu ve Günay-Gökben, 2017). Öğretmen ve öğrenciler arasında STEM etkinliklerinin yaygınlaşması ve STEM ile ilgili araştırmaların yapılabilmesi için üniversiteler bünyesinde daha fazla STEM eğitim merkezlerinin açılması önerilmektedir (Özdemir, 2016).

Fen Bilimleri Öğretiminde STEM

21. yüzyıldan itibaren dünya üzerinde yaşanan gelişmeler ülkelerin yetiştirmesi gereken bireylerin özelliklerinde değişimlere sebep olmuştur. Bu anlamda bireylerin; eleştirel düşünebilen, girişimci, yaratıcı, iş birliği kurabilen, problem çözebilen, esnek düşünebilen, lider, esnek düşünebilen bireyler olmaları beklenmektedir (Akgündüz, Ertepinar vd., 2015; Bybee, 2010; NRC, 2012; Wagner, 2008). Bireylerden beklenen beceri ve özelliklerin kazandırılması için eğitim sistemlerinin ve öğretim programlarının güncellenmesi elzem bir durumdur (Küçükahmet, 1995; Varış, 1996).

Fen öğretiminde bulunan alanlar disiplinler arası bir süreçle birbirine bağlanırlar (Bahar, Yener, Yılmaz, Emen ve Gürer, 2018). Bu bağlamda birçok ülke Mühendislik uygulamaları ile STEM eğitimini öğretim programlarına yerleştirmiştir (Yıldırım ve Altun, 2015). Nitekim MEB bu entegreyi sağlamak için ilk olarak fen bilimleri dersinin ismini 2005 yılında “Fen ve Teknoloji” olarak değiştirmiştir. Buna bağlı olarak programın vizyonunda hangi özelliğe sahip olunursa olursun tüm öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olması gerektiği ifade edilmiştir (MEB, 2005). Yapılan kademeli değişikliklerle 2013 yılında fen ve teknoloji dersi “Fen Bilimleri” olarak adlandırılmaya başlanmıştır (MEB, 2013; MEB, 2018a).

Türkiye’de 2017 yılında Fen Bilimleri Öğretim Programında değişikliğe gidilerek 2018 yılında program hayata geçirilmiştir. Fen Bilimleri Öğretim Programına eklenen “Mühendislik ve Tasarım” becerilerinin tüm yıla yayılarak uygulanması gerektiği ifade edilmiştir. Ayrıca programa ait özel amaçlarda; öğrencilerin günlük yaşamda yer alan problemlere çözüm üretmesini sağlamak, girişimcilik becerisi kazandırmak, fen ve

mühendislik alanlarında bulunan temel bilgilere sahip olmak, fen alanlarında yer alan mesleklere ilgi duymak gibi amaçlar yer almıştır (MEB, 2018a).

2017 Fen Bilimleri Öğretim Programında 4-8 sınıflarında yer alan öğrencilere uygulanmak üzere son üniteye verilen "Uygulamalı Bilim" bölümü kaldırılarak yerine 2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları şeklinde yer verilmiştir (Bahar vd., 2018). Fen, mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında öğrencilerden; ünitelerde yer alan konular kapsamında günlük hayatta karşılaşılan bir problem veya ihtiyaç durumu tanımlanması istenmektedir. Ortaya koyulan problemin günlük hayatta kullanılan sistem, araç ve nesnelere yönelik olması gerekir. Bununla birlikte problemlerin maliyet hesabı, harcanacak zaman ve kullanılacak malzeme açısından uygunluğuna bakılmalıdır. Öğrenciler problemlerine çözüm üretirken farklı çözüm yolları arasından şartlarına uygun olanını seçerler. Bu aşamadan sonra çözüm olarak belirledikleri yoldan ürünü oluşturmaları beklenir. Öğrenciler oluşturdukları ürünleri diğer arkadaşlarıyla paylaşırlar. Bu süreçlerin tamamı okul ikliminde gerçekleştirilir. Öğrencilerden girişimcilik becerileri kapsamında ürünleri tanıtılmaları beklenir. Bu kapsamda örneğin; televizyon, gazete ve internet gibi kanalları kullanarak reklam hazırlanabilir veya kısa film çekilebilir. Ayrıca Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamalarının bütün programa yayılması ve elde edilen ürünlerin sene sonunda yapılacak "Bilim Şenliği" ile sergilenmesi önerilmektedir (MEB, 2018a). Programda ortaya koyulan değişiklikler incelendiğinde STEM uygulamalarına ağırlık verilmeye başlandığı görülmektedir (Çepni ve Ormancı, 2017).

2018 Fen Bilimleri Öğretim Programında ortaya koyulan değişiklikler STEM eğitimine programda yer verilmesi ve ders saatlerinin bu kapsamda güncellenmesini işaret etmektedir (Koştur, 2017). Nitekim yapılan araştırmaya göre STEM eğitime dair kazanımların eğitim öğretim yılındaki oranları; 3.sınıf düzeyinde %1,85'i, 4.sınıf düzeyinde %5,56'sı, 5.sınıf düzeyinde %4,86'sı, 6.sınıf düzeyinde %4,17'si, 7.sınıf düzeyinde %8,3'ü ve 8.sınıf düzeyinde %7.64'ü olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda 7.sınıf düzeyinde ortaya koyulan STEM kazanımları aşağıda verilmiştir:

F.7.1.1.6. Basit bir teleskop modeli hazırlayarak sunar.

F.7.3.3.4. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya yönelik bir araç tasarlar.

F.7.4.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların dönüşümüne ilişkin proje tasarlar.

F.7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır.

F.7.5.3.5. Ayna veya mercekleri kullanarak bir görüntüleme aracı tasarlar.

F.7.7.1.6. Özgün bir aydınlatma aracı tasarlar.

Bu kapsamda 7.sınıfta yer alan kazanımların %8.3'lük kısmının Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları kapsamında sene sonunda yapılacak "Bilim Şenliği" yapılması önerilmiştir (Bahar vd., 2018).

Ortaokul Düzeyinde STEM İle İlgili Yapılan Çalışmalar

STEM ile ilgili yapılan tanımlamalarda ortak bir görüş olmadığı gibi STEM yaklaşımı barındıran uygulamalarda da farklılıklar görülmektedir. Fen ve matematik alanlarına teknoloji ve mühendislik disiplinlerinin dâhil edilmesi sonucunda ortaya koyulan STEM etkinlikleri günlük yaşamda ortaya çıkan problem veya ihtiyaçların çözümünde kullanılmaktadır (Bybee, 2010). Bu kapsamda STEM ile ilgili yapılan çalışmalar Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5

Ortaokul Düzeyinde STEM İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Yazarı, Amacı	Araştırma Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuçlar
<p>Ceylan (2014) Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik eğitimine uygun olarak hazırlanmış asit ve bazlar konusunun öğrencilerin yaratıcılık, problem çözme ve akademik başarıları üzerinde etkisini incelemek. Diğer taraftan yapılandırmacı yaklaşım ile STEM eğitiminin karşılaştırılmasına bağlı olarak öğrencilerin STEM eğitimi ile ilgili görüşlerinin alınmasını sağlamak.</p>	Karma Yöntem	8.Sınıf Öğrencileri (N=86)	Fen Bilgisi Tutum Ölçeği, Asitler ve Bazlar Konusu Ön bilgi testi, Hazırbulunmuşluk Testi, Bilimsel Yaratıcılık Testi, Problem Çözme Envanteri, Asitler ve Bazlar Konusu Açık Uçlu Başarı Testi, Asitler ve Bazlar Çoktan Seçmeli Başarı Testi, STEM Tutum Ölçeği	Çalışmada deney grubunda bulunan öğrencilerin problem çözme becerileri, akademik başarıları ve yaratıcılık düzeylerinde kontrol grubundaki öğrencilere daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca, STEM eğitimi ile işlenen dersler öğrencilerin problem çözme, akademik başarı ve yaratıcılıklarını geliştirmiştir.
<p>Ercan (2014) Tasarım temelli fen eğitiminin ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin Kuvvet ve Hareket ünitesinde karar verme becerisi, akademik başarı ve mühendislik disiplinine karşı görüşlerini belirlenmesi.</p>	Karma Yöntem	7.Sınıf Öğrencileri (N=30)	Mühendislik Disiplini Bilgi formu, Karar Verme Becerisi Testi, Kuvvet ve Hareket Ünitesi Akademik Başarı Testi, Gözlem, Görüşme	Çalışmanın verilerinden tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin mühendisliğe karşı ilgilerine, karar verme becerilerine ve akademik başarılarına olumlu bir etki ettiği ifade edilmiştir.
<p>Yamak, Bulut ve Dündar (2014) STEM etkinliklerinin ortaokul 5.sınıf öğrencilerinin fene karşı tutumlarına ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisinin incelenmesi.</p>	Deneysel Desen Nicel Yöntem	5.Sınıf Öğrencileri (N=20)	Bilim ve Fen Hakkında Gerçekten Ne Düşünüyorum Ölçeği, Bilimsel Süreç Becerileri Testi	Çalışmada STEM odaklı etkinliklerin öğrencilerin fene karşı tutumlarında

				ve bilimsel süreç becerilerine pozitif yönde bir etki yaptığı tespit edilmiştir.
Baran, Bilici ve Mesutoğlu (2015)	DeneySEL Desen Nicel Yöntem	6.Sınıf Öğrencileri (N=40)	Görüşme	Çalışmada STEM spotu tamamlandıktan sonra öğrencilere uygulanan açık uçlu sorulara verilen yanıtlar incelendiğinde etkinliğin bilgisayar ve teknoloji konularında yer alan bilgi ve becerileri geliştirdiği ifade edilmiştir.
Ceylan ve Özdilek (2015)	DeneySEL Desen Nicel Yöntem	8.Sınıf Öğrencileri (N=12)	Açık Uçlu Sorular, Başarı Testi	Çalışmada STEM odaklı hazırlanan ders planı ve etkinliğin öğrencilerin başarılarına olumlu bir katkısı olduğu ifade edilmiştir.
Ercan ve Şahin (2015)	İç Gömülü Desen Karma Yöntem	İç 7.Sınıf Öğrencileri (N=30)	Gözlem Notları, Görüşme, Kuvvet ve Hareket Başarı Testi, Öğrenci Günlükleri	Çalışmada tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu bir etki yaptığı tespit edilmiştir.
Gencer (2015)	DeneySEL Desen Nicel Yöntem	7.Sınıf Öğrencileri (N=30)	Görüşme, Fırıldak Etkinlik Kağıdı	Çalışmada fırıldak etkinliği sonucu oluşturulan prototiplerin öğrencilerde kariyer bilinci oluşmasına katkı sağlayacağını ifade edilmiştir.

konusundaki temel farkları öğrenmelerinin sağlanması.

Kavacık, Yelken ve Sürmeli (2015)

İlköğretim fen ve teknoloji dersinde gruplar halinde hazırlanan yenilikçi projelerin öğrencilerin fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına, başarılarına ve akademik benliklerine olan etkisinin incelenmesi.

Yarı Deneysel Desen Nicel Yöntem

6.Sınıf Öğrencileri (N=67)

Başarı Testi, Yaratıcılık Ölçeği, Fen ve Teknoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği, Açık Uçlu Soru Formu, İnovasyon Projeleri Değerlendirme Formu

Çalışmadan elde edilen verilere göre yenilikçi proje uygulamalarının mevcut programda bulunan uygulamalara göre akademik başarıya daha fazla etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin fen dersine karşına tutumlarında herhangi bir değişim gözlenmemiştir.

Yıldırım (2016)

7.sınıf fen bilimleri dersine entegre edilmiş STEM uygulamalarının ve tam öğrenme yaklaşımının öğrencilerin STEM tutumlarına, akademik başarılarına, öğrenme becerilerine olan etkisinin incelenmesi

Karma Yöntem

7.Sınıf Öğrencileri (N=56)

Akademik Başarı Testi I, Akademik Başarı Testi II, Fene Yönelik Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeği, STEM Tutum Ölçeği, Yarı Yapılandırılmış Görüşme

Çalışmada STEM uygulamaları ve tam öğrenme yaklaşımının uygulandığı 1.deney ve 2.deney gruplarının, mevcut program uygulanan kontrol grubundaki öğrencilere göre ABT I ile ABT II ile kalıcılık testlerinin daha yüksek çıktığı tespit edilmiştir.

Gülhan ve Şahin (2016)

Fen alanına entegre edilen STEM yaklaşımının 5.sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve STEM alanındaki mesleklerle ilgili görüşlerinin incelenmesi.

Gömülü Deneysel Karma Yöntem

5.Sınıf Öğrencileri (N=55)

Kavramsal Anlama Soruları, Öğrencilerin Meslek Tercihleri İle İlgili Sorular, Çizimler

Çalışmada fen alanına entegre edilen STEM yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarını, mühendislik algılarını ve STEM alanlarında bulunan mesleklere karşı ilgilerini arttığı tespit edilmiştir.

Öner ve Capraro (2016)

Bilgi ve Beceri Değerlendirme Formu

Teksas'ta yer alan T-STEM (Teksas STEM) okullarının diğer okullara göre başarı durumlarının karşılaştırılması ve hizmet etme durumlarının incelenmesi	Nicel Araştırma Yöntemi	T-STEM Okulları Öğrencileri		Çalışmada T-STEM okulları ile diğer okulların başarıları arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunamamıştır.
Aydın, Saka ve Guzey (2017)			STEM Tutum Ölçeği	
Guzey, Harwell ve Moore (2014) tarafından geliştirilen STEM tutum ölçeğinin Türkçeye uyarlanması ve bazı demografik özellikler açısından değerlendirilmesi.	Tarama Yöntemi	4-5-6-7-8.Sınıf Öğrencileri (N=964)		Çalışmada öğrencilerin STEM tutum düzeylerinin katılıyorum düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca anne-baba eğitim durumu, cinsiyet, devlet okulu- özel okulu değişkenler açısından herhangi bir farklılık bulunamamıştır.
Gökbayrak ve Karışan (2017)				
Ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin STEM disiplinlerine ve STEM odaklı uygulamalara karşı olan görüşlerinin incelenmesi.	Nitel Yöntem	6.Sınıf Öğrencileri (N=20)	Görüşme Formu	Çalışmada öğrenciler STEM etkinliklerinin birçok açıdan fayda bulduklarını, derslerin STEM etkinlikleriyle işlenmesi gerektiği ve STEM'e dair alanlarda kendilerini daha çok geliştirmek istediklerini ifade etmişlerdir.
Keçeci, Alan ve Kırbag-Zengin (2017)				
Kodlama eğitimi, eğitsel oyun, eğlenceli fen etkinliklerinden oluşan STEM etkinliklerinin 5.sınıf öğrencilerinin kodlama öğrenimine olan tutumları ile öğrencilerin duygu ve düşüncelerinin incelenmesi.	Karma Yöntem	5.Sınıf Öğrencileri (N=30)	Eğitsel Oyun Destekli Kodlama Öğrenimine Yönelik Tutum Ölçeği, Öğrenci Günlükleri	Çalışmada öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunları destekli kodlama öğretimine yönelik tutumlarında pozitif yönde bir artış olduğu tespit edilmiştir. Öğrenciler başta zor olarak algıladıkları kodlamayı öğrendikten

						sonra eğlenceli ve kolay bulduklarını ifade etmişlerdir.
Pekbay (2017)						Çalışmada uygulanan STEM etkinliklerinin ortaokul 7.sınıf Karma İç içe desen 7.sınıf Öğrencileri (N=71) STEM Alanlarına İlgili Ölçeği, Günlük Yaşama Dayalı Problem Çözme Becerileri Testi, Görüşme, Öğrenci Günlükleri
STEM etkinliklerinin ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin STEM alanlarına olan ilgilerine ve günlük yaşamda karşılarına çıkan problemleri çözme becerilerine olan etkisinin incelenmesi.						Çalışmada uygulanan STEM etkinliklerinin öğrencilerin günlük yaşamdaki problem çözme becerilerini geliştirdiği ve STEM'e yönelik ilgilerinde olumlu yönde bir gelişim sağlandığı ifade edilmiştir.
Şentürk (2017)						Bilimsel Yaratıcılık Ölçeği, İkili Teşhis Testi, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu, Kavramsal Anlama Testi
7.sınıf öğrencilerinin STEM yaklaşımıyla öğrendiği bilgileri günlük hayatta kullanmaları ve üst düzey düşünme becerilerindeki değişikliklerin incelenmesi.						Çalışmada deney grubundaki öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerinin kontrol grubundaki öğrencilere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin kavramsal anlama düzeyleri arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır.
Yıldırım ve Selvi (2017)						Akademik Başarı Testi I, Akademik Başarı Testi II, Fene Yönelik Motivasyon Ölçeği, STEM Tutum Ölçeği, Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algı Ölçeği.
STEM uygulamaları ve tam öğrenme yaklaşımının 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, fene yönelik motivasyonlarına, STEM'e karşı tutumlarına, sorgulayıcı öğrenme becerilerine ve bilginin kalıcılığına olan etkisinin incelenmesi.						Çalışmada tam öğrenme yaklaşımı ve STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına ve fene yönelik motivasyon düzeylerine olumlu bir katkıda bulunduğu tespit edilmiştir. Ancak STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin sorgulayıcı öğrenme becerileri ve STEM'e karşı tutum üzerinde olumlu bir etki yapmadığı ifade edilmektedir.

<p>Alıcı (2018)</p> <p>Probleme dayalı STEM eğitiminin öğrencilerin kariyer algılarına, tutumlarına, meslek ilgilerine olan etkisi ile bu konuda öğrenci görüşlerinin incelenmesi.</p>	<p>Karma Yöntem</p>	<p>5.Sınıf Öğrencileri (N=22)</p>	<p>STEM Kariyer Algı Ölçeği, STEM Tutum Ölçeği, STEM Kariyer Meslek İlgisi Ölçeği, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu</p>	<p>Çalışmada öğrencilerin STEM mesleklerine olan ilgilerinde, STEM disiplinlerine karşı tutumlarında ve STEM kariyer algılarında istatistiksel anlamda bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca özellikle mühendislik ve teknoloji ile ilgili mesleklere karşı ilgilerde daha fazla bir artış tespit edilmiştir.</p>
<p>Çiftçi (2018)</p> <p>STEM odaklı rehber öğretim etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeyleri, STEM mesleklerini fark etmeleri ve STEM disiplinleri arasındaki ilişki fark etme düzeylerinin incelenmesi.</p>	<p>Açıklayıcı Durum Çalışması</p>	<p>7.Sınıf Öğrencileri (N=56)</p>	<p>STEM Mesleklerine Yönelik İlgisi Ölçeği, Meslek Serbest Çizim Testi, Bilimsel Yaratıcılık Testi, Disiplinler Arası İlişki Cümle Tamamlama Testi, Saha Notları</p>	<p>Çalışmada STEM odaklı hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgilerini geliştirmiştir. Ayrıca öğrencilerin STEM meslekleri dair bilgi ve becerilerinde de artış olduğu gözlemlenmiştir.</p>
<p>Dedetürk (2018)</p> <p>STEM yaklaşımı ile hazırlanan etkinliklerin 6.sınıf ses konusunda öğrencilerin bilgi eksikliklerini giderip gidermeyeceğinin incelenmesi. Ayrıca öğrencilerin başarı durumunun incelenmesi.</p>	<p>Karma Yöntem</p>	<p>6.Sınıf Öğrencileri (N=158)</p>	<p>Akademik Başarı Testi, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu</p>	<p>Çalışmada yer alan deney grubundaki öğrencilerin STEM etkinlikleri sonucunda kontrol grubundaki öğrencilere göre başarılarında bir artış sağlanmıştır.</p>
<p>Doğanay (2018)</p>			<p>Fen Bilgisi Başarı Testi, Çalışma Yaprakları, Fen Bilgisi Tutum Ölçeği,</p>	<p>Çalışmada probleme dayalı STEM etkinlikleri ile eğitim alan öğrencilerin yapılandırmacı yaklaşım ile eğitim</p>

Problem dayalı hazırlanan STEM etkinlikleriyle oluşturulan bilim fuarlarının 7.sınıf öğrencilerinin akademik başarıları ve fene karşı tutumları üzerindeki etkisinin incelenmesi.	Karma Yöntem	7.Sınıf Öğrencileri (N=40)	Görüşme, Odak Grup Görüşmesi, Gözlem Formu	alan öğrencilere göre akademik başarıların ve fene karşı tutumlarında anlamlı düzeyde bir farklılık tespit edilmiştir.
Gazibeyoğlu (2018)				Çalışmada STEM odaklı hazırlanan
STEM uygulamaları ile işlenen 7.sınıf Enerji ünitesinin öğrencilerin akademik başarıları ve fen bilimleri dersine karşı ilgilerinin incelenmesi.	Karma Yöntem	7.Sınıf Öğrencileri (N=52)	Kuvvet ve Enerji Ünitesi Başarı Testi, Fen Bilimleri Tutum Ölçeği, STEM Görüş Formu, Yarı Yapılandırılmış Görüşme	etkinliklerin deney grubundaki öğrencilerin Kuvvet ve Enerji ünitesindeki akademik başarılarına, fen bilimleri dersine karşı tutumlarına olumlu bir etkide bulunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca STEM ile işlenen fen bilimleri dersinin daha eğlenceli ve aktif geçtiği ifade edilmiştir.
Karcı (2018)				Çalışmada deney grubundaki
STEM etkinlikleri ile desteklenen senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımının 5.sınıf elektrik ünitesinde uygulanması sonucunda öğrencilerin akademik başarılarında, STEM yönelik ilgilerinde ve fen öğrenme motivasyonlarına olan etkisinin incelenmesi.	Yarı Deneysel Desen Nicel Yöntem	5.Sınıf Öğrencileri (N=50)	Akademik Başarı Testi, STEM Mesleklerine Yönelik İlgi Ölçeği, Motivasyon Ölçeği	kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarılarına göre anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Ancak STEM meslek ilgileri ve fen öğrenme motivasyonlarında herhangi bir anlamlı farklılık tespit edilememiştir.
Kutlu (2019)				Çalışmada STEM destekli fen
STEM destekli fen öğretiminin 8.sınıf basit makineler ünitesi kapsamında öğrencilerin mühendislik bilgi düzeyi ve sorgulayıcı öğrenme	Karma Yöntem	8.Sınıf Öğrencileri (N=37)	Sorgulayıcı Öğrenme Düzeyi Algi Ölçeği, Mühendislik Bilgi Düzeyi Ölçeği, Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu	öğretiminin 8.sınıf öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyleri ve sorgulayıcı öğrenme becerileri

becerileri algısı üzerindeki etkisinin
incelenmesi.

algılarında etkili olduğu tespit
edilmiştir.

Tablo 5'te literatür taraması sonucunda ortaokul düzeyinde STEM'e yönelik yapılan çalışmalar belirtilmiştir. STEM'e yönelik yapılan çalışmaların amaç ve konuları incelendiğinde; çalışma gruplarının akademik başarılarına etkisi (Ceylan ve Özdilek, 2015; Ercan, 2014; Ercan ve Şahin, 2015; Dedetürk, 2018; Doğanay, 2018; Gazibeyoğlu, 2018; Karıcı, 2018; Kavacık vd.,2015; Yıldırım, 2016; Yıldırım ve Selvi, 2017), Fen bilimlerine yönelik tutumlarına (Doğanay, 2018; Gazibeyoğlu, 2018; Kavacık vd.,2015; Yamak vd., 2014) mühendislik bilgi ve becerilerine (Baran vd., 2015; Ercan, 2014; Gencer, 2015; Kutlu, 2019), STEM'e yönelik tutumlarına (Aydın vd., 2017; Pekbay, 2017; Yıldırım, 2016), günlük hayat problemlerini çözme becerisine (Pekbay, 2017; Şentürk, 2017), fen dersine yönelik motivasyonlarına (Karıcı, 2018; Yıldırım ve Selvi, 2017), problem çözme becerilerine (Ceylan, 2014; Pekbay, 2017), yaratıcılık düzeylerine (Ceylan, 2014; Çiftçi, 2018), karar verme becerilerine (Ercan, 2014) konularına ağırlık verildiği tespit edilmiştir. Ayrıca Teksas'ta bulunan T-STEM okullarının amacına hizmet etme durumları (Öner ve Capraro, 2016) ile STEM tutum ölçeğinin Türkçe'ye uyarlanması ve bazı demografik açılardan incelenmesi (Aydın vd., 2017) konuları incelenmiştir.

Alan yazında ortaokul düzeyinde STEM ile ilgili yapılan çalışmalarda en çok karma yöntem (Alıcı, 2018; Ceylan, 2014; Ercan ve Şahin, 2015; Dedetürk, 2018; Doğanay, 2018; Gazibeyoğlu, 2018; Gülhan ve Şahin, 2016; Keçeci, Alan ve Kirbağ-Zengin, 2017; Kutlu, 2019; Pekbay, 2017; Yıldırım, 2016) ve nicel yöntem (Aydın vd., 2017; Baran vd., 2015; Ceylan ve Özdilek, 2015; Ercan, 2014; Gencer, 2015; Karıcı, 2018; Kavacık vd.,2015; Öner ve Capraro, 2016; Şentürk, 2017; Yamak vd., 2014; Yıldırım ve Selvi, 2017) yöntemler kullanıldığı görülmektedir. Bununla yanısıra az olmakla birlikte ortaokul öğrencileriyle nitel yöntem içeren çalışmalar da bulunmaktadır (Çiftçi, 2018; Gökbayrak ve Karışan, 2017). Alan yazında yer alan çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada girişimcilik ve STEM kavramlarının bütünleştirildiği bir karma yöntem kullanılmıştır.

Literatürde incelenen çalışmaların örneklem grupları incelendiğinde ortaokul düzeyindeki bütün sınıftaki öğrencilerle çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Ayrıca bir çalışmanın örnekleme 4-8. sınıflar olmak üzere ortaokul düzeyindeki bütün sınıf seviyelerini kapsamaktadır (Aydın vd., 2017).

Çalışmalardan elde edilen sonuçlar incelendiğinde; STEM yaklaşımıyla hazırlanan etkinlikler ve derslerin öğrencilerin akademik başarıları ve yaratıcılık

düzeylerini geliştirdiği (Ceylan, 2014), tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin mühendisliğe karşı ilgilerine, karar verme becerilerine ve akademik başarılarına olumlu bir etki ettiği (Ercan, 2014), STEM odaklı etkinliklerin öğrencilerin fene karşı tutumlarında ve bilimsel süreç becerilerine pozitif yönde bir etki yaptığı (Yamak vd., 2014), STEM spotu etkinliğin bilgisayar ve teknoloji konularında yer alan bilgi ve becerileri geliştirdiği (Baran vd., 2015), STEM odaklı hazırlanan ders planı ve etkinliğin öğrencilerin başarılarına olumlu bir katkısı olduğu (Ceylan ve Özdilek, 2015), tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu bir etki yaptığı (Ercan ve Şahin, 2015), STEM etkinliği sonucu oluşturulan prototiplerin öğrencilerde kariyer bilinci oluşmasına katkı sağlayacağı (Gencer, 2015), yenilikçi proje uygulamalarının mevcut programda bulunan uygulamalara göre akademik başarıya daha fazla etkisi olduğu (Kavacık vd.,2015), STEM uygulamaları ve tam öğrenme yaklaşımının mevcut programa göre kalıcılık açısından daha fazla etkili olduğu (Yıldırım, 2016), fen alanına entegre edilen STEM yaklaşımının öğrencilerin kavramsal anlamalarını, mühendislik algılarını ve STEM alanlarında bulunan mesleklere karşı ilgilerini arttığı (Gülhan ve Şahin, 2016), T-STEM okulları ile diğer okulların başarıları arasında istatistiksel anlamda bir fark bulunmadığı (Öner ve Capraro, 2016), öğrencilerin STEM tutum düzeylerinin katılıyorum düzeyinde olduğu tespit edildiği (Aydın vd., 2017), öğrencilerin STEM etkinliklerinin birçok açıdan fayda bulduklarını ve STEM alanlarında kendilerini geliştirmek istedikleri (Gökbayrak ve Karışan, 2017), öğrencilerin eğitsel bilgisayar oyunları destekli kodlama öğretimine yönelik tutumlarında pozitif yönde bir artış olduğu (Keçeci vd., 2017), STEM etkinliklerinin öğrencilerin günlük yaşamdaki problem çözme becerilerini geliştirdiği ve STEM'e ilgilerini arttığı (Pekbay, 2017), öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeylerinde artış olduğu (Şentürk, 2017), tam öğrenme yaklaşımı ve STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına ve fene yönelik motivasyon düzeylerine olumlu bir katkıda bulunduğu (Yıldırım ve Selvi, 2017), öğrencilerin STEM mesleklerine olan ilgilerinde, STEM disiplinlerine karşı tutumlarında ve STEM kariyer algılarında istatistiksel anlamda bir artış olduğu (Alıcı, 2018), STEM odaklı hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik bilgi, beceri ve ilgilerini geliştirdiği (Çiftçi, 2018), STEM etkinliklerinin öğrencilerin başarılarını arttırdığı (Dedetürk, 2018), probleme dayalı STEM etkinlikleri ile eğitim alan öğrencilerin akademik başarılarında ve fene yönelik tutumlarında anlamlı bir farklılık olduğu (Doğanay, 2018), STEM odaklı hazırlanan etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarına, fen bilimleri dersine karşı tutumlarına olumlu bir etkide bulunduğu (Gazibeyoğlu, 2018), STEM etkinlikleri ile

desteklenen senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını arttığı ancak meslek ilgileri ve fen öğrenme motivasyonlarında herhangi bir anlamlı farklılık tespit edilmediği (Karcı, 2018), STEM destekli fen öğretiminin 8.sınıf öğrencilerinin mühendislik bilgi düzeyleri ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarında etkili olduğu (Kutlu, 2019) ifade edilmektedir.

Girişimcilik ve STEM

21. yüzyıl'da fen öğrencilerinin iş hayatına hazırlanması için buluş ve yeniliğin yer aldığı bir girişimcilik kavramının çok önemli olduğu düşünülmektedir (Camesano vd., 2016). Nitekim Avrupa Birliği (AB) tarafından yayınlanan 2020 yılının hedefleri arasında gösterilen 8 bileşenden biri "inisiyatif alma ve girişimcilik" olarak gösterilmektedir (European Commission, 2006).

Girişimcilik ruhu gelişkin öğrenciler yetiştirmek için uygun öğretim yöntem ve tekniklerinin belirlenmesi önem arz etmektedir. Her bireyin sahip olduğu bilgi, beceri ve tutum farklı olduğundan dolayı okulda alacağı eğitim bazı yeteneklerin gelişmesine katkı sağlarken bazı yeteneklerin körelmesine neden olur. Bu bağlamda girişimcilik ruhunun gelişmesi okuldaki etkinliklere göre değişkenlik gösterecektir (Anette, 2011).

Son yıllarda yaşanan gelişmeler sonucunda ülkemizde ve dünyada STEM eğitiminin yaygınlaşmaya başladığı görülmektedir. Yapılan çalışmalarda eğitim kurumlarında hedeflenen amacın her öğrenciyi bir bilim insanı veya matematikçi olarak yetiştirmek olmaması gerektiği, bu durum yerine farklı disiplinlerin bir arada bulunduğu eğitim süreçlerinin daha fazla kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır (Miller, 2011). Bu bağlamda STEM disiplinlerinin içinde girişimcilik izlerinin daha fazla görüldüğü belirtilmektedir (Camesano vd., 2016). STEM eğitimi fırsatları görmek adına bir temel sunarken (Flanagan, 2014), girişimcilik bu fırsatların keşfedilip takip edilmesinde bir düşünce biçimi olarak ortaya çıkmaktadır (Nambisan, 2014). Bu açıdan girişimci süreçler olmadan STEM eğitiminin yetersiz kalacağı toplumsal ve ekonomik anlamda gelişimi sınırlandıracağı vurgulanmaktadır (Flanagan, 2014).

STEM eğitimini içeren uygulamaların daha etkili olması için girişimcilik becerileri bir araçtır. Bu uygulamaların temel hedefi günlük yaşamda ortaya çıkan problemlerin tanımlanması ve çözüm yollarının ortaya çıkarılması aşamasında STEM disiplinleri kullanılarak bir ürüne dönüştürülmesidir. Ürünlerin günlük hayatta karşılaşılan problemlere çözüm bulduğu düşünüldüğünde yaygınlaştırılması ve ihtiyaç duyanlara ulaştırılması gerekmektedir. Yani tanıtım, üretim ve ulaşım süreçlerinin tamamlanması

için girişimcilik ve STEM eğitiminin birbirini tamamlayan beceriler olarak kullanılması gerekmektedir (Uçar, 2018a).

Çin ve Japonya'da girişimcilik ve STEM programları bir araya getirilerek birbirine bağlanmıştır. Girişimcilik ve STEM yer aldığı programlar ilkokuldan itibaren aktif olarak kullanıldığı için Çin ve Japon ekonomilerinde çok büyük iyileşmeler ortaya çıkmıştır (Saiden, 2017). Bu bağlamda girişimcilik ve STEM becerilerini kazanan öğrencilerin STEM girişimcileri (STEMpreneurs) olarak ek fırsatlar yakalayabileceği vurgulanmaktadır (Slaton, 2018). Ayrıca Deveci (2018a) girişimcilik ve STEM eğitiminin (entrepreneurship) bütünleştirilmesinin önemli olduğunu ve bu kapsamda G-STEM kavramından bahsetmektedir.

Girişimcilik ve STEM alanlarındaki katılım incelendiğinde kadınların erkeklere göre iş yaşantılarına oldukça düşük boyutta katılım gösterdikleri görülmektedir (Uçar, 2018b). Girişimcilik ve STEM alanlarında patent alan erkeklerin oranı %28 civarında iken kadınların oranı %15 civarındadır. Ayrıca doktora yapan erkeklerin oranı %7 iken doktora yapan kadın oranı %5.4 civarında kalmıştır (Blume-Kohout, 2014). Bu durum girişimcilik ve STEM alanında yükseköğretim düzeyinde eğitim alan kadınların oranının erkeklere göre düşük seviyede olduğunu göstermektedir. Verilen oranların artırılması için erken yaşlardan itibaren kadınlara daha fazla STEM alanlarında yer alan girişimcilik becerilerinin kazandırılması gerekmektedir (Uçar, 2018b).

Girişimcilik ve STEM İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Yapılan araştırmalarda girişimcilik ve STEM kavramlarının bütünleştirilmesi ile yapılan çalışmalar Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6

Girişimcilik ve STEM İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Yazarı, Amacı	Araştırma Yöntemi	Örneklem	Veri Toplama Araçları	Sonuçlar
Deveci (2018c) Fen Bilimleri öğretmen adaylarının STEM farkındalıklarının girişimcilik özelliklerini yordama durumunun incelenmesi.	Tarama Nicel Yöntem	Fen Bilimleri Öğretmen Adayları (N=162)	STEM Farkındalık Ölçeği, Öğretmen Adaylarına Yönelik Girişimcilik Ölçeği	Çalışmada fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip olduğu STEM farkındalığının girişimcilik özelliklerini anlamlı düzeyde arttırdığı tespit edilmiştir.
Ergün (2019) Fen Bilimleri öğretmen adaylarının girişimcilik düzeyleri ve STEM farkındalıklarının incelenmesi.	Nicel Yöntem	Fen Bilimleri Öğretmen Adayları (N=113)	Öğretmen Adaylarına Yönelik Girişimcilik Ölçeği, STEM Farkındalık Ölçeği	Çalışmada fen bilimleri öğretmen adaylarının aldıkları STEM eğitime yönelik tutumlarının pozitif bir düzeyde olduğu tespit edilmiştir.
Yamak, Kavak ve Kıyıcı (2019) STEM odaklı uygulamaların öğretmen adaylarının girişimcilik eğilimleri üzerindeki etkisinin incelenmesi.	Deneysel Desen Nicel Yöntem	Fen Bilimleri Öğretmen adayları	Öğretmen Adaylarına Yönelik Girişimcilik Ölçeği	Çalışmada fen bilimleri öğretmen adaylarına uygulanan STEM odaklı çalışmaların girişimcilik eğilimleri üzerinde pozitif bir etki sağladığı vurgulanmıştır.
Konuş (2019) 7. ve 8.sınıf öğrencilerinin girişimcilik eğilimlerinin STEM tutumlarını istatistiksel anlamda yordayıp yordamama durumunun incelenmesi.	Nicel Araştırma Yöntemi	Ortaokul Öğrencileri (N=648)	STEM Tutum Ölçeği, Ortaokul Öğrencilerinde Girişimcilik Becerisi Değerlendirme Ölçeği, Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği	Çalışmada öğrencilerin girişimcilik ve STEM eğilimlerinin yüksek bir değerde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca girişimcilik eğilimleri ve STEM tutumları arasında orta düzeyde bir korelasyon olduğu vurgulanmıştır.

Tablo 6'te girişimcilik ve STEM ile ilgili yapılan çalışmaların amaç ve konuları incelendiğinde; çalışma gruplarının STEM farkındalıklarının girişimcilik özelliklerini yordaması (Deveci, 2018c), STEM tutumlarının girişimcilik eğilimlerine olan etkisi (Konus, 2019), STEM uygulamalarının girişimcilik eğilimleri üzerindeki etkisi (Yamak, Kavak ve Kıyıcı, 2019), öğretmen adaylarının sahip olduğu girişimcilik düzeyleri ve STEM farkındalıklarının incelenmesi (Ergün, 2019) konularına ağırlık verilmiştir.

Alan yazındaki çalışmalar incelendiğinde tamamının nicel araştırma yöntemini kullandıkları tespit edilmiştir (Deveci, 2018c; Ergün, 2019; Yamak vd., 2019; Konuş, 2019). Bu çalışmada ise alan yazında yer alan çalışmalardan farklı olarak hem nitel hem de nicel yöntemlerin bir araya getirildiği karma yöntem kullanılmıştır.

Literatürde incelenen çalışmaların örneklem gruplarını; çoğunlukla Fen Bilimleri öğretmen adayları (Deveci, 2018c; Ergün, 2019; Yamak vd., 2019), oluşturmaktadır. Ortaokul düzeyinde girişimcilik ve STEM kavramlarının birlikte ele alındığı çalışma sayısı ise çok azdır (Konus, 2019).

Çalışmalardan elde edilen sonuçlar incelendiğinde; fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip olduğu STEM farkındalığının girişimcilik özelliklerini anlamlı düzeyde arttığı (Deveci, 2018c), fen bilimleri öğretmen adaylarının aldıkları STEM eğitime yönelik tutumlarının pozitif bir düzeyde olduğu (Ergün, 2019), fen bilimleri öğretmen adaylarına uygulanan STEM odaklı çalışmaların girişimcilik eğilimleri üzerinde olumlu bir etkiye oluşturduğu (Yamak vd., 2019), ortaokul öğrencilerinin girişimcilik eğilimleri ve STEM tutumları arasında orta düzeyde bir korelasyon olduğu (Konus, 2019) ifade edilmektedir.

Bölüm 3

Yöntem

Bu bölümde araştırma problemine bağlı olarak tercih edilen araştırma modeli, araştırmanın evreni ve örnekleme, veri toplama araçları ve verilerin analizlerine dair bilgiler sunulmuştur. Bu durumların yanı sıra eğitim modüllerinin geliştirilmesi ve uygulama süreçleri hakkında bilgilere de yer verilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerilerine ve algılarına, STEM'e karşı tutumlarına ve algılarına, fen bilimleri dersine karşı ilgilerine olan etkisini araştıran bu çalışmanın araştırma modeli karma yöntem olarak belirlenmiştir.

Eğitim araştırmalarında karma yöntem yaklaşımı önemli bir yere sahiptir. Nitekim 1990'ların başından itibaren karma yöntem sosyal bilimler ve daha birçok farklı alanda görülmeye başlanmıştır (Tashakkori ve Teddlie, 2003). Karma yöntem, nitel ve nicel yöntemlerin araştırma yapılan soruya cevap bulmak amacıyla tek bir araştırma için bir araya getirildiği bir yöntemdir (Creswell ve Plano Clark, 2007). Araştırmalarda birçok veri toplama yöntemi ve analiz şekillerinin ortaya çıkmasıyla araştırmalar karmaşık bir hal almaya başlamıştır. Bu karmaşıklığı gidermek için açık yöntemlere gereksinim duyulmuştur (Creswell, 2003). Bu sebeple karma yöntemin, nitel ve nicel araştırmalarda bir köprü görevi gördüğü belirtilmektedir (Onwuegbuzie ve Leech, 2004). Bu araştırmada da saf maddeler ve karışımlar ünitesine dair girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerilerine, STEM'e karşı tutumlarına, girişimcilik algılarına, STEM algılarına ve Fen Bilimleri dersine karşı ilgilerine olan etkisi hem nicel (Fen Tabanlı Girişimcilik ölçeği ve STEM tutum ölçeği) hem de nitel (görüşme ve kelime ilişkilendirme testi) veri toplama araçları kullanılarak detaylı bir şekilde incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca hazırlanan eğitim modülleri öğretim sürecinin daha iyi gözlemlenmesini sağlamıştır.

Araştırmada kullanılacak araştırma desenine karar vermek için literatür taraması yapıldığında çalışma için temelde şu sorulara cevap verilmelidir (Creswell, 2011);

- Nitel ve nicel veriler nasıl (veri toplama yöntemleri) toplanacaktır? (Hangisine daha fazla ağırlık verilecektir?)
- Nitel ve nicel veriler toplanırken hangi sıraya göre toplanacaktır? (Veriler eşzamanda mı yoksa belli bir sıraya göre mi toplanacaktır?)
- Nitel ve nicel veriler nasıl analiz edilecektir? (Nitel ve nicel veriler birlikte mi yoksa nitel ve nicel verilerin analizleri ayrı mı yapılacaktır?)
- Nitel ve nicel veriler araştırmanın hangi aşamasında bir araya getirilecektir?

Bu bağlamda araştırmada kullanılan karma yöntemin deseninin Creswell (2011) tasarımında yer alan Gömülü karma yöntem desendir. Bu desende nitel ve nicel veriler beraber ya da sıralı şekilde toplanabilir. Uygulama sonrası elde edilen veriler ayrı ayrı analiz edilir. İç içe gömülü desende amaç elde edilen nitel ve nicel verilerin araştırmanın farklı problemlerine cevap vermesini sağlamaktır. Bu sayede çıkan sonuçların birbirlerine eklenerek destekleyici bir özelliğe sahip olması amaçlanır (Creswell, 2006). Bu araştırmada Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerilerini ve STEM'e yönelik tutumlarına etkisini belirlemek için nicel veriler ölçekler yardımı ile toplanmıştır. Nicel verilerin açıklayamadığı öğrencilerin girişimcilik ve STEM algılarındaki ve Fen bilimlerine yönelik ilgilerindeki değişim ile ilgili alt problemlerde ise nitel veriler görüşme ve kelime ilişkilendirme testleri kullanılarak elde edilmiştir.

Araştırmanın Örneklemi

Bu araştırmanın örneklemini İpekyolu ilçesinde bulunan bir ortaokulda öğrenim gören 7. sınıf öğrencilerini kapsamaktadır. Çalışmanın örneklemini belirlenirken seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme kullanılmıştır. Çalışma 2019-2020 eğitim öğretim yılının güz döneminde 7. sınıfta öğrenim gören 23 öğrenci (12 kız, 11 erkek) ile yürütülmüştür. Araştırma için bu örneklemin belirlenmesinin nedeni, araştırmacının belirtilen okulda görev yapıyor olmasıdır. Bu durum araştırma sürecinin hızlı gerçekleşmesini ve kolay ulaşılabilir bir örneklem seçilmesine olanak tanımıştır. Çalışmada etik kurallar göz önüne alınarak öğrencilerin isimleri Ö1, Ö2, Ö3 Ö23 olarak kodlama yapılmıştır.

Veri Toplama Süreci

Bu bölüm saf madde ve karışımlar ünitesinde yer alan konuların girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri ile entegre şekilde işlenmesi sonucunda elde edilen verilere ait bilgiler içermektedir. Araştırma sürecinde Saf maddeler ve Karışımlar ünitesinde bulunan maddenin tanecikli yapısı ve evsel atıklar-geri dönüşüm konusu Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan, konu ve kazanımlara uygun şekilde işlenmiştir. Programda maddenin tanecikli yapısı ve evsel atıklar-geri dönüşüm konuları için 20 saatlik bir zaman dilimi ayrılmıştır.

Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerine dayalı olarak yürütülen bu çalışma kapsamında hazırlanan üç etkinlik için 7.Sınıf Fen bilimleri dersinin Madde ve Değişim öğrenme alanındaki Saf Madde ve Karışımlar isimli 4. ünitesinde bulunan aşağıda belirtilen konu ve kazanımlar dikkate alınmıştır.

F.7.4.1. Maddenin Tanecikli Yapısı

Konu/Kavramlar: Atom (çekirdek, katman, proton, nötron, elektron), bilimsel bilginin özelliği, molekül

Kazanımlar:

- F.7.4.1.1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıklarını söyler.
- F.7.4.1.2. Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular.

F.7.4.5. Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm

Konu/Kavramlar: Evsel katı atık maddeler, evsel sıvı atık maddeler, geri dönüşüm, yeniden kullanma.

Kazanımlar:

- F.7.4.5.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilen ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder.
- F.7.4.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar.

- F.7.4.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular.
- F.7.4.5.4. Yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir.

Bu çalışmada Saf maddeler ve Karışımlar ünitesinin Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri temelinde öğretimi için altı tane eğitim modülü hazırlanmıştır ve uygulanmıştır. Eğitim modüllerinin amaçlarına, içeriğine ve uygulanma süresine ait bilgiler Tablo 7’de verilmiştir. İlgili modüller toplam 6 haftalık sürede tamamlanmıştır. Modül 1, Modül 2 ve Modül 3 sınıf ortamında uygulanırken Modül 4, Modül 5 ve Modül 6 çalışmanın yapıldığı ortaokulun laboratuvarında uygulanmıştır.

Tablo 7

Girişimcilik Odaklı STEM Etkinliklerine ait Eğitim Modüllerinin Amaçları

Modüller	Amaçlar	Etkinlik kağıtları	Ders saati
Modül 1 (EK-1)	Fen Bilimleri Öğretim Programında yer alan Girişimcilik becerisini tanıtmak. Öğrencinin çevresinde gördüğü bir probleme yönelik yenilikçi fikirler üretmesini sağlamak. Gelecek haftaki derste 3 fikirle gelmelerini istemek.	Fikirlere ait çalışma kağıtları	2
Modül 2 (EK-2)	Geçen hafta sınıfta ortaya koyulan ihtiyaçlara göre öğrencilerin getirdiği 3 fikir üzerinde beyin fırtınası yaptırmak. Bu fikirlerden birine karar vermek. Karar verilen fikirle ilgili model çizmelerini istemek. Girişimci insanların hayatlarından kesitler sunmak. Girişimci bireydeki özellikleri tanıtmak. Bir projenin girişimci olması için hangi özelliklere sahip olması gerektiğini açıklamak.		3
Modül 3 (EK-3)	STEM’in tanıtılması ve örnek STEM etkinliklerini öğrencilerle paylaşmak. Örnek STEM etkinliklerinden hangilerinin girişimci bir proje olabileceğine karar vermek.		3

Modül 4 (EK-4)	<p>Birinci STEM etkinliği olan Rutherford Atom Modeli'nin yapımına başlamak.</p> <p>Rutherford Atom Modellerinin tamamlanmasını sağlamak.</p> <p>Rutherford Atom Modellerinin hangi kanallar aracılığıyla tanıtım(reklam) yapılacağına karar vermek.</p> <p>Rutherford Atom Modellerinin gruplar tarafından sunulmasını sağlamak.</p>	<p>Rutherford atom modeli çalışma kağıdı (EK-8).</p> <p>Rutherford atom modeli girişimcilik becerisine yönelik çalışma kağıdı (EK-9).</p> <p>Rutherford atom modeli grup içi değerlendirme formu (EK-10).</p>	4
Modül 5 EK-5	<p>İkinci STEM etkinliği olan Termosum'un yapılmasını sağlamak.</p> <p>Termosum etkinliğinin hangi kanallar aracılığıyla tanıtım(reklam) yapılacağına karar vermek.</p> <p>Termosum etkinliğinin gruplar tarafından sunulmasını sağlamak.</p>	<p>Termosum modeli çalışma kağıdı (EK-12).</p> <p>Termosum modeli girişimcilik becerisine yönelik çalışma kağıdı (EK-13).</p> <p>Termosum modeli grup içi değerlendirme formu (EK-14).</p>	4
Modül 6 (EK-6)	<p>Üçüncü STEM etkinliği olan Su Arıtma Sürahisi'nin yapılmasını sağlamak.</p> <p>Su Arıtma Sürahisi etkinliğinin hangi kanallar aracılığıyla tanıtım(reklam) yapılacağına karar vermek.</p> <p>Su Arıtma Sürahisi etkinliğinin gruplar tarafından sunulmasını sağlamak.</p>	<p>Su arıtma sürahisi modeli çalışma kağıdı (EK-16).</p> <p>Su arıtma sürahisi modeli girişimcilik becerisine yönelik çalışma kağıdı (EK-17).</p> <p>Su arıtma sürahisi modeli grup içi değerlendirme formu (EK-18).</p>	4

Eğitim Modüllerinin Uygulanma Süreci

Saf madde ve karışımlar ünitesinin öğretime dair Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerine dayalı olarak oluşturulan eğitim modüllerinin uygulanmasına ilişkin haftalık ayrıntılı bilgiler aşağıda verilmiştir.

1.Hafta (Modül 1): Öğretmen, öğrencilere yaşadıkları çevrede gördükleri problem veya ihtiyaçların neler olabileceği ile ilgili bir soru yönlendirmiştir. Öğrencilerin beyin fırtınası yapabilecekleri bir ortam oluşturulmuştur. Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan Girişimcilik kavramı hakkında öğrencilerin ön bilgileri yoklanmıştır. Girişimciliğin neden önemli olduğu ve fen bilimleri dersindeki önemine vurgu yapılmıştır. Öğrencilerden gelecek haftaki derse çevrelerinde gördükleri 3 tane ihtiyaç veya problem belirlemeleri istenmiştir. Öğrencilerin belirlenen problem durumlarına karşı ürettikleri çözüm önerilerini not alarak bir sonraki derse gelmeleri istenmiştir.

2.Hafta (Modül 2): İlk hafta işlenen ders kısa bir tekrar edilmiştir. Öğrencilerden geçen hafta istenen 3 problem durumu ve çözüm önerileri toplanmıştır. Toplanan notlar öğrencilerle birlikte değerlendirmeye alınmıştır. Sınıfa getirilen ihtiyaç durumları veya problem durumları üzerinde tartışma ortamı oluşturulmuştur. Öğretmen öğrencilerle birlikte fikirlerden hangilerinin uygulanabilir olduğunu belirledikten sonra, girişimci insanların hayatlarından kesitler sunmuştur. Bu kesitlerden girişimci bireylerin hangi özelliklere sahip olması gerektiği üzerinde fikirler oluşturulmuştur. Öğrencilerin sınıfa getirdikleri fikirlerden hangilerinin girişimci bir proje olabileceği üzerinde tartışılmıştır. Öğrencilerden gelecek haftaki derse kadar bu fikirlerden birine karar vermeleri istenmiştir.

3.Hafta (Modül 3): Öğretmen, öğrencilerden istenen fikir ve modelleri inceledikten sonra, STEM kavramıyla ilgili öğrencilerin ön bilgilerini yoklamıştır. Öğretmen, STEM ile ilgili temel kavramları açıkladıktan sonra STEM'in neden ortaya çıktığı ile ilgili öğrenciler arasında bir tartışma ortamı oluşmasını sağlamıştır. Bununla birlikte öğretmen tarafından daha önceden yapılmış olan STEM etkinliklerinden örnekler verilmiştir. Öğretmen, işlenmekte olan atom modelleri konusunda öğrencilerle

bir STEM etkinliği yapılacağını ve bu etkinlik için öğrencileri gruplara ayıracağını ifade etmiştir. STEM etkinliği sırasında Şu aşamalar sırasıyla takip edilmiştir;

- Kura yöntemi ile öğrenciler 4-5 kişilik gruplara ayrılmıştır ve öğrencilerden gruplarına isim bulmaları istenmiştir (Tablo 8). Her bir grubun laboratuvarında nerede oturacakları daha önceden belirlenerek ilgili grupların kendilerine ayrılan yerlere geçmeleri sağlanmıştır.
- Öğrencilere atom modelleri konusunda daha önceden hazırlanmış olan bir senaryo verilmiştir (EK-7).
- Verilen senaryo üzerinden öğrencilerin problem durumunu ortaya koymaları beklenmiştir. Problem durumuna yönelik çözüm önerilerini daha önce dağıtılmış olan Rutherford Atom Modeli çalışma kâğıdına çizmeleri istenmiştir (EK-8).
- Her gruba aynı malzemeler dağıtıldıktan sonra öğrenciler çözüm önerilerine yönelik modellerini çalışma kâğıtlarına çizmişlerdir.
- Çizim işlemleri tamamlandıktan sonra Rutherford Atom Modeli tasarlama etkinliği yapılmıştır (EK-19).

Tablo 8

Rutherford Atom Modeli Etkinliğine Ait Gruplar

Gruplar	Katılımcılar
Aslan	Ö ₁₁ , Ö ₁₂ , Ö ₁₅ , Ö ₁₇ , Ö ₂₂
Kaplan	Ö ₃ , Ö ₈ , Ö ₁₀ , Ö ₁₃ , Ö ₁₈
Kartal	Ö ₁ , Ö ₁₄ , Ö ₂₀ , Ö ₂₃
Kanarya	Ö ₂ , Ö ₅ , Ö ₉ , Ö ₁₉ , Ö ₂₁
Şahin	Ö ₄ , Ö ₆ , Ö ₇ , Ö ₁₆

Etkinlik sırasında öğrencilerin aralarında görev dağılımı yapmaları sağlanmıştır. Gruptaki öğrenciler fikirlerini birlikte aldıktan sonra öğrencilerden biri fikirleri çalışma kâğıtlarına işlemiştir. Etkinlik sırasında verilen görevde zorlanan öğrenciler arasında görev değişikliği yapılmıştır. Bu sayede her öğrenci STEM etkinliğine aktif şekilde katılmıştır. Rutherford atom modeli belirtilen sürede tamamlanmadığı için etkinliğe gelecek hafta devam etme kararı alınmıştır. Öğrencilerden bu sürede etkinliklerini daha iyi bir noktaya getirmeleri için fikirlerle gelmeleri istenmiştir.

4.Hafta (Modül 4): Öğrenciler geçen haftadan verilen Rutherford Atom modeli STEM etkinliği ile ilgili tasarımlarını araştırmacıya sunduktan sonra etkinliğin ilk

aşaması tamamlanmıştır. Öğretmen, öğrencilerden ortaya çıkardıkları ürünleri için bir tanıtım(reklam) yolu bulmalarını istemiştir. Öğrenciler grupça neler yapılabileceğini beyin fırtınası yaparak bulma sürecine girmişlerdir. Örneğin, Aslan grubu "Atom modeli yarışması" adlı bir drama etkinliği, Şahin grubu bir hikâye, Kartal grubu ise bir şarkı hazırlamışlardır. Grupların hazırlamış oldukları etkinlikleri ve süreci daha iyi ifade etmelerine olanak sağlamak için daha önce hazırlanmış olan "Rutherford Atom modeli etkinliği Girişimcilik becerisine yönelik çalışma kağıdı" (EK-9) gruplara dağıtılmıştır. Aynı zamanda öğrencilerin yaptıkları Rutherford atom modelini grupça değerlendirebilmeleri için "Rutherford Atom Modeli Etkinliği Grup değerlendirme formu" verilmiştir (EK-10). Öğrenciler çalışma kağıtlarını doldurduktan sonra etkinlik tamamlanmıştır. Öğrencilere gelecek hafta başka bir STEM etkinliği yapılacağı hatırlatılarak bu haftaki etkinlikten ne gibi sonuçlar çıkardıklarını not alıp gelmeleri istenmiştir.

5.Hafta (Modül 5): Öğretmen, Termosum etkinliği için gerekli olan malzemeleri önceden laboratuvarında bulunan masaların üstüne bırakmıştır. STEM etkinliği için sırasında şu aşamalar sırasıyla takip edilmiştir:

- Öğrenciler kura yöntemi ile gruplara (Tablo 9) ayrıldıktan sonra kendilerine ayrılan yerlere geçmişlerdir.
- Öğretmen, öğrencilerin konuya ilgilerini çekmek için etkinliğe başlamadan önce bir senaryo ve geri dönüşüm konusuyla ilgili bir internet haberi paylaşmıştır (EK-11).
- Haberde öğrencilerin günlük hayatta kullandıkları birçok malzemeyi tekrar kullanabileceklerine vurgu yapılmıştır. Bu nedenle öğrencilere dağıtılan malzemelerin tamamının geri dönüştürülebilir malzemedен olmasına dikkat edilmiştir.
- Öğretmen tüm gruplara Termosum etkinliğine yönelik olarak çalışma kağıtları dağıtmıştır (EK-12). Öğrencilerden senaryodan elde edilen problem durumuna uygun olarak dağıtılan malzemelerden bir termos modeli tasarımlarını istenmiştir.
- Öğrenciler grupça belirledikleri fikirlerini öğretmenin dağıtmış olduğu çalışma kağıtlarına çizmişlerdir.

- Çizimler tamamladıktan sonra gruplar Termosum modeli tasarlama etkinliğini yapmışlardır (EK-19).
- Öğretmen, süreçte öğrencilerin zorlandıkları noktalarda dönütler vererek sürecin sağlıklı yürümesini sağlamıştır.

Tablo 9

Termosum Modeli Etkinliğine Ait Gruplar

Gruplar	Katılımcılar
Aslan	Ö ₁ , Ö ₅ , Ö ₇ , Ö ₁₃ , Ö ₁₇
Kaplan	Ö ₁₀ , Ö ₁₉ , Ö ₂₁ , Ö ₂₂
Kartal	Ö ₂ , Ö ₁₅ , Ö ₁₆ , Ö ₂₃
Kanarya	Ö ₄ , Ö ₉ , Ö ₁₂ , Ö ₁₄ , Ö ₁₈
Şahin	Ö ₃ , Ö ₆ , Ö ₈ , Ö ₁₁ , Ö ₂₀

Termosum etkinliği tamamlandıktan sonra öğrencilerden ürünlerini tanıtma yolu belirlemeleri istenmiştir. Aslan grubu etkinliğini tiyatro, kaplan grubu etkinliğini şarkı sözleri ve kartal grubu ise etkinlikleriyle ilgili kısa bir hikaye yazmışlardır. Öğrencilere Termosum etkinliği Girişimcilik becerisine yönelik çalışma kağıdı (EK-13) dağıtılmıştır. Öğrenciler karara vardıkları fikirlerini çalışma kağıtlarına aktarmıştır. Son olarak grup içi değerlendirme yapılması için Termosum modeli etkinliği grup değerlendirme formu (EK-14) verilmiştir. Bu form sayesinde öğrenciler grup içinde kendilerini değerlendirme fırsatı yakalamışlardır. Öğrencilere gelecek hafta bir etkinlik daha olacağı hatırlatılarak bu haftaki etkinlikte eksik gördükleri noktaları not alarak gelmeleri istenmiştir.

6.Hafta (Modül 6): Öğretmen, derse başlangıç aşamasında daha önce tamamlanan Rutherford Atom modeli ve Termosum modeli ile ilgili öğrenciler ile eksik noktalar üzerinde kısa bir fikir alışverişinde bulunmuştur. Öğrencilere geçen haftalarda olduğu gibi bir STEM etkinliği yapılacağını ifade etmiştir. Buna göre STEM etkinliği sırasında şu aşamalar sırasıyla takip edilmiştir:

- Öğrenciler kura yöntemiyle gruplara (Tablo 10) ayrıldıktan sonra kendilerine ayrılan yerlere geçmeleri istenmiştir.
- Öğretmen öğrencilere öncelikle bir senaryo durumu vermiştir. Daha sonra öğretmen yaşanan bir olayın haberini öğrencilerle paylaşarak konuya karşı ilgilerini arttırmayı hedeflemiştir (EK-15).

- Gruplara senaryoda anlatılan duruma karşı nasıl bir çözüm üretileceği sorulmuştur. Bu arada öğretmen Su arıtma sürahisi etkinlik çalışma kağıtlarını (EK-16) öğrencilere dağıtmıştır. Gruplar çözüm yollarını belirledikten sonra dağıtılan çalışma kağıtlarına yapmak istedikleri su arıtma sürahilerinin modellerini çizmişlerdir.
- Öğretmen, modelin yapımı sırasında delici, kesici ve yanıcı materyallerle çalışmalar yapılacağı için gerekli önlemleri almıştır.
- Çizimler tamamlandıktan sonra öğrenciler Su arıtma sürahisi modeli tasarım etkinliğini yapmışlardır (EK-19).

Tablo 10

Su Arıtma Sürahisi Modeli Etkinliğine Ait Gruplar

Gruplar	Katılımcılar
Aslan	Ö ₁₀ , Ö ₁₂ , Ö ₁₇ , Ö ₂₂
Kaplan	Ö ₄ , Ö ₉ , Ö ₁₁ , Ö ₁₄ , Ö ₁₈
Kartal	Ö ₂ , Ö ₈ , Ö ₁₃ , Ö ₁₅ , Ö ₁₉
Kanarya	Ö ₁ , Ö ₃ , Ö ₇ , Ö ₂₀ , Ö ₂₃
Şahin	Ö ₅ , Ö ₆ , Ö ₁₆ , Ö ₂₁

Su arıtma sürahilerinin yapımı tamamlandıktan sonra öğrencilerden hazırlamış oldukları ürünleri için tanıtım(reklam) yolu belirlemeleri istenmiştir. Girişimcilik becerisine yönelik çalışma kağıdı (EK-17) gruplara dağıtılmıştır. Öğrenciler grupça karar verdikleri tanıtım yolunu çalışma kağıdına çizmişlerdir. Kanarya grubu ürünleri ile ilgili şiir yazarken, kaplan grubu etkinliklerinde tiyatro kullanmışlardır. Kartal grubu ise etkinlikleri ile ilgili kısa bir drama gerçekleştirmişlerdir. Son olarak gruplara Su arıtma sürahisi modeli grup değerlendirme formu (EK-18) dağıtılmıştır. Bu formda öğrencilerin etkinlikler sonrasında elde ettikleri Su Arıtma Sürahilerini grupça değerlendirerek geliştirilmesi istenen özellikler ile ilgili fikir beyan etmişlerdir.

Veri Toplama Araçları

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları nicel ve nitel veri toplama araçları olmak üzere iki grupta incelenmiştir. Nicel veriler, Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği (FTGÖ) ve STEM Tutum Ölçeği (STÖ) ile toplanmıştır. Nitel veriler ise görüşme

türlerinden biri yapılandırılmış görüşme ve bağımsız kelime ilişkilendirme testi ile elde edilmiştir. Nitel ve nicel veriler Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri uygulamaları öncesinde ve sonrasında toplanmıştır. İlgili veri toplama araçlarına ait detaylı bilgiler aşağıda verilmiştir.

Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği

Öğrencilerin girişimcilik becerilerini ortaya koymak amacıyla Deveci (2018b) tarafından geliştirilen ortaokul öğrencilerine yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği (FTGÖ) kullanılmıştır. Ölçekte 10 olumlu ve 3 olumsuz olmak üzere toplam 13 madde yer almaktadır (EK-20). FTGÖ 5'li likert tipinde (1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum ve 5: Tamamen katılıyorum) olup risk alma (3 madde), başarı ihtiyacı (3 madde), takım çalışması (3 madde) ve etkili iletişim (4 madde) olmak üzere dört alt boyuttan oluşmaktadır. Deveci (2018b) ölçeğin geçerlik güvenirlik çalışmasını 966 5-8.sınıf öğrencisiyle yürütmüştür. İlgili çalışmada ölçeğe ait Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.76 ve toplamda açıklanan varyans oranı %54.34 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada FTGÖ Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesinde ve sonrasında çalışmaya katılan öğrencilere uygulanmıştır.

STEM(FeTeMM) Tutum Ölçeği

Araştırmada öğrencilerin STEM'e karşı tutumlarını belirlemek üzere Guzey, Harwell ve Moore (2014) tarafından geliştirilen ve Türkçe'ye uyarlaması Aydın ve diğerleri (2017) tarafından yapılan STEM tutum ölçeği kullanılmıştır (EK-21). STEM Tutum ölçeği 28 maddeden oluşmakta olup ters yönde olumsuz madde içermemektedir. Ölçeğin Türkçe'ye uyarlanan halinin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0.94 olarak bulunmuştur. Ölçekte, STEM'in kişisel ve sosyal uygulamaları (12 madde), Fen ve mühendisliği öğrenme ve STEM ile ilişkilendirme (10 madde), Matematiği öğrenme ve STEM ile ilişkilendirme (3 madde) ve Teknolojinin kullanımı ve öğrenme (3 madde) olmak üzere dört alt boyut bulunmaktadır. Ölçek 5'li likert tipinde olup veriler 1: Kesinlikle katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum ve 5: Kesinlikle katılıyorum şeklinde puanlamaya sahiptir. STEM tutum ölçeği Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesinde ve sonrasında çalışmaya katılan öğrencilere uygulanmıştır.

Görüşmeler

Bu çalışmada Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesinde ve sonrasında öğrencilerin Girişimcilik algılarındaki değişimleri belirlemek ve Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrasında Fen bilimleri dersine karşı ilgilerinde ne gibi değişiklikler yaşandığını tespit etmek amacıyla yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Görüşme, öncesinde belirlenmiş bir amaç için soru sorma ve cevaplama üzerine kurulu tutum, düşünce, duygu gibi önceden anlaşılması güç yönleri tespit etmek için kullanılan bir iletişim sürecidir (Çepni, 2012). Bu araştırmada görüşme türlerinden biri olan yapılandırılmış açık uçlu görüşme kullanılmıştır. Yapılandırılmış açık uçlu görüşmede, soruların sırası ve tarzı önceden belirlenmiştir. Katılımcıların tamamına aynı sorular yönlendirilir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2008). Araştırmada Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri süresince öğrencilerin girişimcilik algılarındaki değişimleri belirlemek için uygulama öncesinde öğrencilere aşağıdaki sorular verilerek cevaplamaları istenmiştir.

- Fahri Bey, Van gazetesine verdiği röportajda "Türkiye'de inşaat sektörünün en önde gelen girişimci iş adamlarından biriyim" ifadesini kullandı. Bu örnekten yola çıkarak "Girişimcilik" sizin için ne ifade ediyor?
- Ahmet Bey, hurda sektöründe çalışmaktadır. İnsanların dışarıya attığı birçok maddenin geri dönüşüm yoluyla tekrar kullanılabilir hale getirmektedir. Bu sayede mobilya ve ev dekorasyonu olarak kullanılacak malzemeler üretmektedir. Bu örnekten yola çıkarak sizce Ahmet Bey Girişimci bir birey midir?
- Sizce girişimci bir bireyde hangi özellikler olmalıdır? Örnek vererek açıklayınız.
- FeTeMM (Fen Bilimler, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) denildiğinde ne anlıyorsunuz? Sizin için ne ifade ediyor?

Ayrıca, öğrencilerin Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesinde verilen sorularına ek olarak Fen bilimleri dersine karşı ilgilerinde ne gibi değişiklikler yaşandığını tespit etmek amacıyla öğrencilere aşağıda verilen soru yöneltilmiştir.

- Girişimciliğe bağlı yapılan STEM (Fen Bilimleri, Teknoloji, Matematik, Mühendislik) etkinliklerinin Fen Bilimleri dersine karşı olan ilginizi değiştirdi mi? Nedeniyle açıklayınız.

Çalışmada öğrencilere yönlendirilen yapılandırılmış görüşme soruları uygulama öncesinde yaklaşık 20 dakikada cevaplanırken, uygulama sonrasında yönlendirilen sorular yaklaşık olarak 30 dakikada cevaplandırılmıştır.

Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testi

Bu çalışmada, öğrencilerin STEM algılarını belirlemek amacıyla Bağımsız kelime ilişkilendirme testi kullanılmıştır. Bağımsız kelime ilişkilendirme testi, öğrencilerin kavramlara dair sahip olduğu bilişsel yapılarını ve bu yapıların uzun dönemli hafızalarında diğer kavramlarla olan ilişkilerindeki eksikliği tespit etmek için çok yaygın kullanılan bir tekniktir (Bahar ve Kılıçlı, 2001; Bahar ve Özatlı, 2003; Cardellini ve Bahar, 2000; Nartgün, 2006). Bu teknikte amaç, her kelimenin tek bir defada öğrencilere sunulmasıdır (Atasoy, 2004). Araştırmada öğrencilerin Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri süresince STEM algılarına yönelik ne gibi değişimler olduğunu belirlemek amacıyla bağımsız kelime ilişkilendirme testi ön-test ve son-test olarak kullanılmıştır. Bağımsız kelime ilişkilendirme testinde öğrencilere STEM kelimesi sunularak zihinlerinde oluşan 5 kelimeyi 40 saniye içinde yazmaları istenmiştir. Ayrıca 20 saniye içinde yazdıkları kelimeleri kullanarak STEM ile ilgili bir cümle kurmaları istenmiştir. Uygulama öncesinde ve sonrasında öğrencilerin aynı anda başlayıp aynı anda bitirmeleri sağlanmıştır. Uygulanan bağımsız ilişkilendirme testi aşağıda verilmiştir.

Okul Numarası:

STEM(FeTeMM) kelimesi ile ilişkili aklınıza gelen ilk kelimeleri ilgili boşluklara 40 saniye içinde yazınız.

STEM(FeTeMM).....

STEM(FeTeMM).....

STEM(FeTeMM).....

STEM(FeTeMM).....

STEM(FeTeMM).....

Yazdığınız kelimeleriniz ile ilgili 20 saniye içinde cümle yazınız.

Cümle:

.....

Verilerin Analizi

Bu araştırmada kullanılan temel veri kaynakları Fen Tabanlı Girişimcilik ölçeği, STEM Tutum ölçeği, yapılandırılmış görüşme, bağımsız kelime ilişkilendirme testi

olarak belirlenmiştir. Veri toplama araçları nicel ve nitel olmak üzere iki grupta incelenebilir. Bu bağlamda girişimcilik ölçeği ve tutum ölçeği nicel yöntemlerle analiz edilirken yapılandırılmış görüşme ve bağımsız kelime ilişkilendirme testi ise nitel yöntemlerle analiz edilmiştir.

Nicel Verilerin Analizi

Araştırmada kullanılan nicel veri toplama araçları olan Fen Tabanlı Girişimcilik ölçeği ve STEM Tutum ölçeğinden elde edilen veriler IBM SPSS 25.00 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sürecinde öncelikle öğrencilerin ölçeklerden aldıkları ortalama ve standart sapma puanları gibi betimsel istatistikler hesaplanmıştır. Betimsel istatistik değerleri verilerin genel durumu hakkında fikir sahip olunmasını sağlamıştır. Bununla birlikte öğrenci sayısının 50'den düşük olması ve ölçeklerden elde edilen ortalama puanlarının normal bir dağılım gösterip göstermediği Shapiro-Wilk ile test edilmiştir (Büyüköztürk, 2018).

Fen Tabanlı Girişimcilik ölçeğine ait Shapiro-Wilk testinden elde edilen puanlara göre iletişim alt boyutunda normal bir dağılım olduğu belirlenmiştir. Normal bir dağılım gösteren iletişim alt boyutuna ait ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için parametrik testlerden ilişkili örneklem t-testi kullanılmıştır. Ölçeğin risk, başarı ve takım becerileri alt boyutları ile ölçeğin geneline ait ön-test ve son-test puanlarının normal bir dağılım göstermediği saptanmıştır. Bu nedenle bu alt boyutlar ve ölçeğin geneli ait ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için parametrik olmayan Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz için kullanılmıştır.

STEM Tutum ölçeğine ait Shapiro-Wilk testi sonucunda elde edilen puanlara göre Fen ve mühendisliği öğrenme-STEM ile ilişkilendirme (FMÖSİ) ile Matematiği öğrenme ve STEM ile ilişkilendirme (MÖSİ) alt boyutlarında normal bir dağılım olduğu belirlenmiştir. Normal dağılım gösteren FMÖSİ ile MÖSİ alt boyutlarına ait ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek için parametrik testlerden ilişkili örneklem t-testi kullanılmıştır. Ölçeğin STEM'in kişisel ve sosyal uygulamaları (SKSU) ve Teknolojinin kullanımı ve öğrenimi (TKÖ) alt boyutları ile ölçeğin geneline ait puanların normal bir dağılım göstermediği belirlenmiştir. Bu nedenle SKSU ve TKÖ alt boyutları ile ölçeğin geneline ait ön-test ve son-test puanlarının arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için parametrik olmayan Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz için kullanılmıştır.

Araştırmada Fen Tabanlı Girişimcilik ölçeği ve STEM Tutum ölçeğinde normal dağılım gösteren ve anlamlılık düzeyine ait değerleri .05'ten küçük olan boyutlar için Cohen etki büyüklüğü değeri (d) hesaplanmıştır. Bu sayede anlamlılık düzeylerindeki etki büyüklüğü yorumlanabilmiştir. Bununla birlikte girişimcilik ve tutum ölçeklerinde normal dağılım göstermeyen ve anlamlılık değerleri .05'ten küçük olan boyutlar için değişkenlik etkisi büyüklüğü (r) hesaplanmıştır.

Nitel Verilerin Analizi

Nitel veri analizi, araştırmacının elde edilen verileri belirli bir sıraya göre düzenlediği, birimler oluşturduğu ve bu birimlerin sentezlenip bir araya getirildiği süreçtir (Bogdan ve Biklen, 1992). Başka bir deyimle araştırmacı, topladığı verilerin içinde saklı olan bilgileri keşfetmeye ve bunları sistematik hale getirmeye çalışmaktadır. Araştırmada kullanılan nitel veri toplama araçları yapılandırılmış görüşme ve bağımsız kelime ilişkilendirme testleridir. Veri toplama araçlarından elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz türü kullanılmıştır. Betimsel analiz, birçok veri toplama aracıyla elde edilmiş verilerin soru, tema, boyut ve kategori gibi sistematik bir hale getirilmesi olarak ifade edilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu analiz türünde amaç elde edilen bulguların okuyucuya özetlenip yorumlanmasıdır. Böylece nitel verilerin sistematik hale getirilip raporlanması sağlanabilir.

Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin Fen Bilimleri dersine yönelik ilgilerine nasıl etki ettiğini belirlemek için yapılandırılmış görüşme sorusundan elde edilen veriler betimsel analiz edilmiştir. Ortaya çıkan kategoriler ve öğrenci sayıları sistematik biçimde bulgular kısmında tablo şeklinde belirtilmiştir.

Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öncesinde ve sonrasında öğrencilerin Girişimcilik algıları üzerinde ne gibi değişiklikler oluşturduğunu belirlemek için yapılandırılmış açık görüşme sorusundan elde edilen veriler betimsel analiz edilmiştir. Öğrencilerin açık uçlu sorulara verdikleri cevaplar analiz edilerek girişimcilik kavramına dair çağrışım yapan kelimeler kodlanmıştır. İlgili kodlar ortak bir anlam oluşturacak şekilde bir araya getirilerek kategoriler oluşturulmuştur. Kodlar ve kategorilere ait frekans değerleri ve örnek ifadeler bulgular kısmında tablo oluşturularak verilmiştir. Bu sayede öğrencilerin etkinlikler öncesinde ve sonrasında Girişimcilik algılarında meydana gelen değişim tespit edilmeye çalışılmıştır.

Öğrencilerin Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesinde ve sonrasında STEM algılarındaki değişimleri tespit etmek için kullanılan Bağımsız Kelime

ilişkilendirme testinden elde edilen veriler kullanılmıştır. Bağımsız kelime ilişkilendirme testinde öğrencilerden STEM denilince zihinlerinde oluşan 5 kelimeyi yazmaları 40 saniye içinde yazmaları istenmiştir. Ayrıca 20 saniye içinde STEM ile ilgili bir cümle kurmaları istenmiştir. Öğrencilerin cevaplardan elde edilen veriler betimsel analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Öğrencilerin STEM kavramı ile ilişkilendirdikleri kelimelere ait frekans değerleri hesaplanarak benzer kelimeler ortak bir kategori altında bir araya getirilmiştir. Kategoriler, frekanslar ve örnek ifadeler bulgular kısmında tablo oluşturularak verilmiştir. Bu şekilde öğrencilerin etkinlikler öncesinde ve sonrasında STEM algılarında yaşanan değişim gözlemlenmeye çalışılmıştır.



Bölüm 4

Bulgular ve Yorum

Nicel Verilere Dair Bulgular

Girişimcilik Odaklı STEM Etkinliklerinin Öncesinde ve Sonrasında Öğrencilerin Girişimcilik Becerilerine Yönelik Bulgular

Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesinde öğrencilerin girişimcilik becerilerinin ne düzeyde olduğunu saptamak için Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği (FTGÖ)'den elde edilen ön-test puanları betimsel istatistikler kullanılarak analiz edilmiştir. FTGÖ'den elde edilen ön-test puanlarına ait betimsel istatistikler Tablo 11'de verilmiştir.

Tablo 11

FTGÖ ile elde edilen Ön-test Puanlarına ait Betimsel İstatistikler

Boyut (Beceri)	N	Madde Sayısı(k)	X	X/k	Ss	Min	Max	Çarpıklık	Basıklık
Risk Alma	21	3	3.86	1.28	1.13	1.00	5.00	-1.37	1.36
Başarı İhtiyacı	21	3	4.04	1.34	0.92	1.00	5.00	-1.93	5.26
Takım Çalışması	21	3	4.11	1.37	1.04	1.67	5.00	-1.21	0.41
Etkili İletişim	21	4	3.61	0.90	0.62	2.50	4.75	-0.25	-0.71
Genel(Toplam)	21	13	3.90	0.30	0.73	1.63	4.63	-1.88	4.16

Ss: Standart sapma

Tablo 11 incelendiğinde FTGÖ'nün alt boyutlarından ve genel toplamından elde edilen puanların ortalamalarının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Başka bir deyişle Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesinde öğrencilerin girişimcilik becerilerinin genel olarak "iyi düzeyde" oldukları tespit edilmiştir. FTGÖ'den elde edilen en yüksek puanın takım becerileri ($X=4.11$) alt boyutunda, en düşük ortalama puanın ise iletişim alt becerileri ($X=3.61$) alt boyutuna ait olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrasında sahip oldukları girişimcilik becerilerinin düzeyleri ile ilgili FTGÖ'den almış oldukları son test puanlarına ait betimsel istatistik değerleri Tablo 12'de verilmiştir.

Tablo 12

FTGÖ ile elde edilen Son-test Puanlarına ait Betimsel İstatistikler

Boyut (Beceri)	N	Madde Sayısı(k)	X	X/k	Ss	Min	Max	Çarpıklık	Basıklık
Risk Alma	21	3	4.48	1.49	0.54	3.33	5.00	-0.93	-0.04
Başarı İhtiyacı	21	3	4.49	1.50	0.54	3.33	5.00	-0.87	-0.59
Takım Çalışması	21	3	3.97	1.32	0.64	2.67	5.00	-0.04	-0.79
Etkili İletişim	21	4	3.90	0.98	0.76	2.50	5.00	-0.27	-0.75
Genel(Toplam)	21	13	4.21	.32	0.41	3.44	4.83	-0.25	-0.94

Ss: Standart sapma

Tablo 12 incelendiğinde, FTGÖ'nün alt boyutlarından ve genel toplamından elde edilen puanların ortalamalarının yine oldukça yüksek olduğu görülmektedir. FTGÖ'den elde edilen en yüksek ortalama puanın başarı ihtiyacı becerileri ($X=4.49$) alt boyutunda, en düşük ortalama puanın ise etkili iletişim becerileri ($X=3.90$) alt boyutuna ait olduğu görülmektedir. FTGÖ'nden elde edilen son test puanları ile ön-test puanları karşılaştırıldığında girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrasında öğrencilerin risk alma, başarı ihtiyacı ve etkili iletişim becerilerine ait puan ortalamalarında ön-test puan ortalamalarına göre artış olduğu görülmektedir. Ayrıca, ölçeğin geneline ait son-test puan ortalamalarında da uygulama sonrasında bir artış gözlemlenmiştir. Diğer taraftan, FTGÖ'ne ait takım çalışması becerileri alt boyutunda ise ön-teste göre puan ortalamalarında bir azalma olduğu tespit edilmiştir.

FTGÖ'den elde edilen ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya koymak amacıyla çıkarımsal istatistikten faydalanılmıştır. Kullanılacak çıkarımsal istatistiğe karar vermek için öncelikle öğrencilerin FTGÖ'nden elde ettikleri uygulama öncesi ve sonrası puanların normal dağılıma uygun olup olmadığı analiz edilmiştir. Normallik testi için Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Tablo 13'te Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 13

FTGÖ'nden elde edilen Ön-test ve Son-test puanlarına ait Normal Dağılım Analiz Sonuçları

Boyut (Beceri)		İstatistik	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlılık Düzeyi(p)
Risk Alma	Ön-test	0.83	21	.002
	Son-test	0.85	21	.005
Başarı İhtiyacı	Ön-test	0.82	21	.001
	Son-test	0.83	21	.002
Takım Çalışması	Ön-test	0.81	21	.001
	Son-test	0.94	21	.248
Etkili İletişim	Ön-test	0.95	21	.377
	Son-test	0.95	21	.343
FTGÖ Toplam	Ön-test	0.81	21	.001
	Son-test	0.96	21	.580

Tablo 13'te gösterilen Shapiro-Wilk testi sonucunda elde edilen anlamlılık düzeyleri (p) incelendiğinde uygulama öncesi ve sonrası elde edilen puanlardan sadece etkili iletişim becerileri alt boyutunda normal bir dağılım olduğu tespit edilmiştir ($p > .05$). Diğer taraftan, ön-test ve son-testlerden elde edilen puanlar birlikte değerlendirildiğinde, risk alma ve başarı ihtiyacı becerilerinin normal bir dağılıma sahip olmadıkları görülmektedir ($p < .05$). Son olarak, takım çalışması becerileri ve FTGÖ ölçeğinin geneli değerlendirildiğinde ön-test puanlarının normal dağılım göstermediği ancak son-test puanlarının normal dağılım gösterdiği görülmektedir. Bu nedenle risk alma, başarı ihtiyacı, takım çalışması becerileri ve ölçeğin geneline ait puanların normal dağılıma sahip olmadıkları tespit edilmiştir.

Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerileri üzerindeki etkisini ortaya koymak için normal dağılım gösteren iletişim alt boyutuna ait ortalama puanlar arasındaki fark parametrik testlerden ilişkili örneklem t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. İletişim becerileri alt boyutu için t-testi analizi sonucunda elde edilen bulgular Tablo 14'de verilmiştir.

Tablo 14

Normallik Varsayımını Sağlayan FTGÖ'nin Etkili İletişim Boyutuna İlişkin Ön-Test ve Son-Test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik İlişkili Örneklem T-Testi Sonuçları

Boyut	Ölçüm	N	X	SS	sd	t	p
İletişim Becerileri	Ön Test	21	3.61	0.63	20	-1.47	0.16
	Son Test	21	3.90	0.76			

SS: Standart sapma, sd: serbestlik derecesi

Tablo 14'te görüldüğü üzere, FTGÖ'nin iletişim becerileri alt boyutuna ait ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir [$t(20)=-1.47$, $p>0.05$]. Anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen betimsel istatistik sonuçlarına göre etkili iletişim becerilerinin son-test puan ortalaması ($X=3.90$), ön-test puan ortalamasından ($X=3.61$) yüksektir. Bu durum, öğrencilere uygulanan Girişimcilik odaklı STEM uygulamalarının, iletişim becerileri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Öğrencilerin girişimcilik becerilerini ortaya koymak amacıyla kullanılan FTGÖ'nün risk alma, başarı ihtiyacı ve takım çalışması boyutlarına ve ölçeğin geneline ait ön-test ve son-test puanları için Shapiro Wilk testi ile elde edilen p değerleri .05'ten küçük (Tablo 3) olduğundan risk, başarı, takım becerilerine ve ölçeğin geneline ait puanların normallik varsayımını sağlamadıkları görülmüştür. Bu nedenle, Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerileri üzerindeki etkisini ortaya koymak için bu alt boyutlardan ve ölçeğin genelinden elde edilen ön-test ve son-test puan ortalamaları arasındaki fark parametrik olmayan Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılarak analiz edilmiştir. Wilcoxon işaretli sıralar testi analizi ile elde edilen sonuçlar Tablo 15'te verilmiştir.

Tablo 15

FTGÖ'nün Geneline, Risk, Başarı ve Takım Alt Boyutlarına Ait Ön Ve Son Test Puanlarının İkili Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonuçları

Alt Disiplinler	Testler		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p	Etki büyüklüğü
Risk Alma	Son Test	Negatif	4	7.00	28.00	-2.10	0.04	-0.46*
		Ön Test	Sıra					
		Pozitif	12	9.00	108.00			
		Sıra						
		Eşit (Ties)	5	-	-			
	Toplam	21						
Başarı İhtiyacı	Son Test	Negatif	6	5.08	30.50	-2.20	0.03	-0.48*
		Ön Test	Sıra					
		Pozitif	11	11.14	122.50			
		Sıra						
		Eşit (Ties)	4	-				
	Toplam	21						
Takım Çalışması	Son Test	Negatif	13	9.85	128.00	-0.86	0.39	
		Ön Test	Sıra					
		Pozitif	7	11.71	82.00			
		Sıra						
		Eşit (Ties)	1	-				
	Toplam	21						
Toplam Ölçek Puanı	Son Test	Negatif	5	11.20	56.00	-2.07	0.02	-0.45*
		Ön Test	Sıra					
		Pozitif	16	10.94	175.00			
		Sıra						
		Eşit (Ties)	-	-				
	Toplam	21						

* r etki büyüklüğü kat sayısı

Tablo 15'te gösterilen analiz sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin FTGÖ'nün takım çalışması becerileri alt boyutuna ait ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($z=-0.86$, $p>0.05$).

Öğrencilerin FTGÖ'nün risk alma becerileri alt boyutuna ait ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($z=-2.10$, $p<0.05$). Ortaya çıkan fark puanlarının sıra toplamları ve sıra ortalamaları dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test lehine olduğu görülmektedir. Bir başka ifadeyle, öğrencilere uygulanan girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin risk alma becerileri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Hesaplanan etki büyüklüğü değeri ($r=-0.46$) orta düzeyde bir ilişki olarak yorumlanmıştır (Davis, 1997; Hopkins, 1997).

FTGÖ'nün başarı ihtiyacı becerileri alt boyutuna ait elde edilen analiz sonuçları dikkate alındığında, öğrencilerin ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($z=-2.20$, $p<0.05$). Ortaya çıkan bu farklılık son test lehine olarak ifade edilebilir. Diğer bir deyişle, öğrencilerine uygulanan girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin başarı ihtiyacı becerileri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Hesaplanan etki büyüklüğü değeri ($r=-0.48$) orta düzeyde bir ilişki olarak ifade edilebilir (Davis, 1997; Hopkins, 1997).

Öğrencilerin FTGÖ toplam puanlarından elde edilen ön-test ve son-test puanları arasında da anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($z=-2.07$, $p<0.02$). Oluşan bu farklılık öğrencilerden elde edilen son test lehine gerçekleşmiştir. Bir başka ifadeyle, öğrencilere uygulanan Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin girişimcilik becerileri üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Hesaplanan etki büyüklüğü değeri ($r=-0.45$) orta düzeyde bir ilişki olarak görülmektedir (Davis, 1997; Hopkins, 1997).

Girişimcilik Odaklı STEM Etkinlikleri Öncesinde ve Sonrasında Öğrencilerin STEM Tutumlarına Dair Bulgular

Öğrencilerin Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesinde, STEM'e karşı tutumlarının ne düzeyde olduğunu belirlemek için STEM Tutum Ölçeğinden almış oldukları ön-test puanları betimsel istatistik teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. STEM Tutum Ölçeğinden elde edilen ön-test puanlarına ilişkin betimsel istatistik sonuçları Tablo 16'ta verilmiştir.

Tablo 16

STEM Tutum Ölçeği'nden elde edilen Ön-test Puanlarına ait Betimsel İstatistikler

Boyut	N	Madde Sayısı(k)	X	X/k	S	Min	Max	Çarpıklık	Basıklık
STEM'in Kişisel ve Sosyal Uygulamaları (SKSU)	21	12	4.07	0.34	0.73	1.50	4.67	-2.50	7.25
Fen ve Mühendisliği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme (FMÖSi)	21	10	3.77	0.38	0.60	2.30	4.70	-0.70	0.64
Matematiği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme (MÖSi)	21	3	3.00	1	1.06	1.00	5.00	-0.32	-0.35
Teknolojinin Kullanımı ve Öğrenimi (TKÖ)	21	3	3.79	1.26	1.25	1.00	5.00	-0.96	0.02
STEM Tutum Ölçeği Genel (Toplam)	21	28	3.66	0.13	0.67	1.53	4.41	-1.74	4.07

Tablo 16 incelendiğinde STEM Tutum Ölçeğinin alt boyutlarından ve genel toplamından elde edilen puanların ortalamalarının oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Başka bir ifadeyle Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesinde öğrencilerin STEM'e karşı tutumlarının genel olarak "iyi düzeyde" oldukları tespit edilmiştir. STEM tutum ölçeğinden elde edilen en yüksek ortalama puanın STEM'in Kişisel ve Sosyal Uygulamaları ($X=4.07$) alt boyutundaki tutuma, en düşük ortalama puanın ise Matematiği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme ($X=3.00$) alt boyutundaki tutuma ait olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrasında, sahip oldukları STEM tutumlarının düzeyleri ile ilgili STEM Tutum Ölçeğinden almış oldukları son-test puanlarına ait betimsel istatistik değerleri Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17

STEM Tutum Ölçeğinden elde edilen Son-test Puanlarına ait Betimsel İstatistikler

Boyut	N	Madde Sayısı(k)	X	X/k	Ss	Min	Ma x	Çarpıklık k	Basıklık
SKSU	21	12	4.3 2	0.3 6	0.4 1	3.5 4	4.9 2	-0.48	-0.98
FMÖSİ	21	10	4.1 8	0.4 2	0.5 0	3.1 0	4.9 0	-0.21	-0.20
MÖSİ	21	3	3.3 7	1.1 2	1.2 2	1.0 0	5.0 0	-0.69	-0.34
TKÖ	21	3	4.4 3	1.4 8	0.6 5	2.3 3	5.0 0	-1.83	4.26
STEM Tutum Ölçeği Genel(Toplam)	21	28	4.0 7	0.1 5	0.4 7	2.6 9	4.7 8	-1.26	2.58

Tablo 17 incelendiğinde STEM tutum ölçeğinin alt boyutlarından ve genel toplamından elde edilen son-test puanlarının ortalamalarının yine oldukça yüksek olduğu görülmektedir. STEM tutum ölçeğinden elde edilen en yüksek ortalama puanın Teknolojinin Kullanımı ve Öğrenimi ($X=4.43$) alt boyutundaki tutuma, en düşük ortalama puanın ise Matematiği Öğrenme ve STEM ile İlişkilendirme ($X=3.37$) alt boyutundaki tutuma ait olduğu görülmektedir. STEM tutum ölçeğinden elde edilen son-test puanları ile ön-test puanları karşılaştırıldığında Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrasında, öğrencilerin SKSU, FMÖSİ, MÖSİ, TKÖ alt boyutlarına ait puan ortalamalarında ön-test puan ortalamalarına göre artış olduğu görülmektedir. Ayrıca STEM tutum ölçeğinin geneline ait son-test puan ortalamalarında da uygulama sonrası bir artış gözlemlenmiştir

STEM tutum ölçeğinden elde edilen ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını ortaya koymak amacıyla çıkarımsal istatistikten faydalanılmıştır. Kullanılacak çıkarımsal istatistiğe karar vermek için öncelikle öğrencilerin STEM tutum ölçeğinden elde ettikleri uygulama öncesi ve sonrası puanların normal dağılıma uygun olup olmadığı analiz edilmiştir. Normallik testi için Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Tablo 18’de Shapiro-Wilk testi sonuçları verilmiştir.

Tablo 18

STEM Tutum Ölçeğinden elde edilen Ön-test ve Son-test puanlarına ait Normal Dağılım Analiz Sonuçları

Boyut		İstatistik	Serbestlik Derecesi (Sd)	Anlamlılık Düzeyi(p)
SKSU	Ön test	0.71	21	.000
	Son test	0.94	21	.174
FMÖSİ	Ön test	0.96	21	.533
	Son test	0.93	21	.138
MÖSİ	Ön test	0.96	21	.510
	Son test	0.92	21	.092
TKÖ	Ön test	0.86	21	.005
	Son test	0.80	21	.001
STEM Tutum Ölçeği Genel Toplam	Ön test	0.85	21	.005
	Son test	0.90	21	.043

Tablo 18’de gösterilen Shapiro-Wilk testi sonucunda elde edilen anlamlılık düzeyleri (p) incelendiğinde uygulama öncesi ve sonrası puanlardan FMÖSİ tutumları ($p > .05$) ile MÖSİ tutumları ($p > .05$) alt boyutlarında normal bir dağılım olduğu tespit edilmiştir. Diğer taraftan, ön-test ve son-testten elde edilen puanlar birlikte değerlendirildiğinde TKÖ alt boyutu ile testin genel toplamı için ön-test ve son-testten elde edilen puanların normal dağılım göstermediği görülmektedir ($p < .05$). Son olarak, SKSU alt boyutuna ait puanlar değerlendirildiğinde ön-test puanının normal dağılım göstermediği son test puanının ise normal dağılım gösterdiği anlaşılmaktadır. Bu nedenle SKSU ile TKÖ alt boyutu ve testin genel toplamı için elde edilen puanların normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir.

Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM tutumları üzerindeki etkisini ortaya koymak için normal dağılım gösteren FMÖSİ ve MÖSİ alt boyutlarına ait ortalama puanlar arasındaki farklar parametrik testlerden ilişkili örneklem t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. FMÖSİ ve MÖSİ alt boyutları için t-testi analizi sonucunda elde edilen bulgular Tablo 19’da verilmiştir.

Tablo 19

Normallik Varsayımını Sağlayan STEM'e Karşı Tutum Ölçeğinin FMÖSİ ile MÖSİ Boyutuna İlişkin Ön-test ve Son-test Puanlarının Karşılaştırılmasına Yönelik İlişkili Örneklem t-testi Analiz Sonuçları

Boyut	Ölçüm	N	X	Ss	sd	t	p	Etki Büyüklüğü
FMÖSİ	Ön Test	21	3.77	0.60				
	Son Test	21	4.18	0.50	20	-3.75	0.00	-0.82*
MÖSİ	Ön Test	21	3.00	1.06				
	Son Test	21	3.37	1.22	20	-1.59	0.13	

SS: Standart sapma, sd: serbestlik derecesi, *Cohen'in d katsayısı

Tablo 19 görüldüğü üzere, STEM'e karşı tutum ölçeğinin FMÖSİ tutum alt boyutuna ait ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir [$t(20)=-3.75$, $p<0.05$]. Hesaplanan Cohen d etki büyüklüğü ($d=-0.35$) 0.2 ile 0.5 arasında olması nedeniyle küçük etki büyüklüğünün olduğunu ifade eder (Field, 2013).

STEM'e karşı tutum ölçeğinin MÖSİ tutum alt boyutuna ait ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında ise anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir [$t(20)=-1.59$, $p>0.05$]. Anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen betimsel istatistik sonuçlarına göre MÖSİ tutumuna ait son test ortalama puanı ($X=3.37$) ön test ortalama puanından ($X=3.00$) yüksektir. Bu durum, öğrencilere uygulanan girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin MÖSİ tutumu üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

STEM'e karşı tutum ölçeğinin SKSU ile TKÖ alt boyutlardan ve ölçeğin genelinden elde edilen ön-test ve son-test puanları ait Shapiro Wilk testi ile elde edilen p değerleri 0.5'ten küçük (Tablo 8) olduğundan SKSU, TKÖ ve ölçeğin geneline ait puanların normallik varsayımını sağlamadıkları görülmüştür. Bu nedenle, Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM tutumları üzerindeki etkisini ortaya koymak için bu alt boyutlardan ve ölçeğin genelinden elde edilen ön-test ve son-test puan ortalamaları arasındaki fark parametrik olmayan Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılarak analiz edilmiştir. Wilcoxon işaretli sıralar testi analizi ile elde edilen sonuçlar Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20

STEM Tutum Ölçeği'nin geneline ve SKSU ile TKÖ alt boyutlarına ait Ön-test ve Son-test Puanlarının İkili Karşılaştırılmasına Yönelik Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Analiz Sonuçları

Alt Boyutlar	Testler		N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p	Etki Büyüklüğü
SKSU	Son Test	Negatif	7	10.07	70.50			
	Ön Test	Sıra				-	0.12	
		Pozitif Sıra	14	11.46	160.50	1.57		
		Eşit(Ties)	-	-	-			
		Toplam	21					
TKÖ	Son Test	Negatif	5	5.80	29.00			
		Sıra				-	0.02	-0.50*
	Ön Test	Pozitif Sıra	12	10.33	124.00	2.27		
		Eşit(Ties)	4	-				
		Toplam	21					
Toplam Ölçek Puanı	Son Test	Negatif	4	5.75	23.00			
		Sıra				-	0.00	-0.70*
	Ön Test	Pozitif Sıra	17	12.24	208.00	3.22		
		Eşit(Ties)	-	-				
		Toplam	21					

* r etki büyüklüğü kat sayısı

Tablo 20'de gösterilen analiz sonuçları incelendiğinde, STEM Tutum ölçeğindeki SKSU tutum boyutuna ait ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($z=-1.57$, $p>0.05$).

Öğrencilerin STEM Tutum ölçeğindeki TKÖ tutum boyutuna ait ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir ($z=-2.27$, $p<0.05$). Ortaya çıkan fark puanlarının sıra toplamları ve sıra ortalamaları dikkate alındığında gözlenen bu farkın son test lehine olduğu görülmektedir. Bir başka ifadeyle, girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin TKÖ tutumları üzerinde olumlu etkisi olduğu görülmektedir. Hesaplanan etki büyüklüğü değeri ($r=-0.50$) güçlü düzeyde bir ilişki olarak yorumlanmaktadır (Davis, 1997; Hopkins, 1997)

Öğrencilerin STEM tutum ölçeğinin genelinden elde ettikleri ön-test ve son-test puanları arasında da anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ($z=-3.22$, $p<0.05$). Ortaya çıkan bu farklılık son test lehine olarak ifade edilebilir. Diğer bir ifadeyle, girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM'e karşı tutumları üzerinde

olumlu etkisi olduğu görülmektedir. Hesaplanan etki büyüklüğü değeri ($r=-0.70$) yüksek düzeyde bir ilişki olduğunu göstermektedir (Davis, 1997; Hopkins, 1997).

Nitel Verilere Dair Bulgular

Girişimcilik Odaklı STEM Etkinlikleri Öncesi ve Sonrasına Dair Öğrencilerin Girişimcilik Algıları

Öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrasındaki girişimcilik kavramına ilişkin algılarını ortaya çıkarmak amacıyla açık uçlu sorular aracılığıyla elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. “Girişimcilik sizin için neyi ifade ediyor?” sorusuna uygulama öncesinde 6 öğrenci hiçbir açıklama yapmazken 17 öğrenci düşüncelerini yazılı olarak aktarmıştır. 17 öğrenciden 2 öğrencinin yazdığı cümlelere araştırma sorusu ile anlamlandırılmadığı için herhangi bir kod verilmemiştir. İlgili soruya cevap veren öğrencilerden edilen nitel verilerin içerik analizi sonucunda öğrencilerin etkinlik öncesi girişimcilik algıları *çok yönlü birey özellikleri, azimli olma davranışları ve meslek türleri* olmak üzere üç kategori altında toplanmıştır (Tablo 21).

Tablo 21

Girişimcilik Kavramına dair Etkinlik Öncesi Algılar

Kategori	Kod	Frekans	Toplam Frekanslar	Örnek İfadeler
Çok Yönlü Birey Özellikleri	Utangaç olmama	2	11	“Girişimcilik benim için utanmazlık anlamına geliyor” (Ö ₂)
	Atılgan	1		“Atılgan, çekinmeyen, üşenmeyen.” (Ö ₇)
	Akıllı	1		“Önde giden, bilen, anlayışlı” (Ö ₁₁)
	Çekinmeyen	1		“Girişimcilik, teknolojiyi iyi kullanmaktır.” (Ö ₂₀)
	Sosyal	1		
	Üşenmeyen	1		
	Bilgili	1		
	Önder	1		
Azimli Olma Davranışları	Önde giden	1	8	“Bir işe çok emek vermek.” (Ö ₅)
	Teknolojiyi iyi kullanma	1		“Girişimci olmak için her şeye sahip olmalıyız” (Ö ₁₅)
	Emek Vermek	1		“Girişimcilik, bir işi girip hemen yapan anlamına geliyor.” (Ö ₁₆)
	Çok Çaba Sarf etmek	1		“Girişimcilik, hiç bilmediğin bir şeyi başarmak anlamına geliyor.” (Ö ₁₈)
	Cesur Olmak	1		“Cesur olmak, en iyi olmak.” (Ö ₁₉)
	En İyi Olmak	1		
	Çalışkan Olmak	1		
Katılmak	1			
Bir İşe Girişip Başarmak	1			

	Bir Şeyi Başarmak	1		"Bir işe yönelmek. Onu geliştirmek için çok çaba sarf etmek." (Ö ₂₁) "Röportaj gibi şeylerle uğraşmak. Çalışkan olmak ve akıllıca konuşmak." (Ö ₂₂)
Meslek Türleri	İş Adamı	2	2	"Yüksek mevkide olan büyük iş adamları" (Ö ₁₂)

Tablo 21 incelendiğinde öğrencilerin çoğunlukla Girişimcilik kavramını "Çok yönlü birey özellikleri" (f=11) olarak ele aldıkları görülmektedir. Bu öğrencilerin girişimcilik kavramını utangaç olmama, akıllı, önder vb. özellikler ile ilişkilendirdikleri ortaya çıkmıştır. Bazı öğrenciler ise girişimcilik kavramını emek vermek, çaba sarf etmek gibi "Azimli olma davranışları" (f=8) üzerinden açıklamışlardır. Son olarak, iki öğrencinin girişimcilik kavramını iş adamı mesleğiyle de ilişkilendirdiği belirlenmiştir.

Uygulama sonrasında ise öğrencilerin tamamı "Girişimcilik sizin için neyi ifade ediyor?" sorusuna cevap vermiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan Ö₁ kodlu öğrenci dışında tüm öğrencilerin cevapları kodlanmıştır. Bazı öğrencilerin cevaplarından ise girişimciliğe dair birden çok kod elde edilmiştir. Öğrencilerin verdikleri cevaplardan elde edilen nitel verilerin içerik analizi sonucunda öğrencilerin Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrası girişimcilik kavramına ilişkin algıları *Azimli olma davranışları, yaratıcı olma davranışları ve diğer* olmak üzere üç kategori altında toplanmıştır (Tablo 22).

Tablo 22

Girişimcilik Kavramına dair Etkinlik Sonrası Algılar

Kategori	Kod	Frekans	Toplam Frekanslar	Örnek İfadeler
Azimli Olma Davranışları	Bir işe başlamak	2	12	"Girişimcilik benim için cesur olan insanın kendine güvenmesiyle bir işe atılmasını ifade ediyor." (Ö ₇) "Bir işi yöneten ve o işin yükselmesi için çabalayan." (Ö ₁₁) "Büyük işlere adım atan." (Ö ₁₂) "Bir işle uğraşmak için araştırma yapmak" (Ö ₁₃) "Bir işe katkıda bulunmuştur." (Ö ₁₄)
	Bir işle uğraşmak	1		
	Bir işi yönetmek	1		
	Büyük işler başarmak	1		
	Bir işte başarılı olmak	1		
	Cesur Olmak	1		
	Katkıda Bulunmak	1		
	Katılımcılık	1		
	Çok çabalamak	1		
	İşe atılmak	1		
Bir işe girip başarmak	1			

			"Bir işe girişip başarmak." (Ö ₁₉)
Yaratıcı Olma Davranışları	Faydalı şeyler üretmek	1	"İnsanlara faydalı olan şeyler üretmek. Mesela, termos, çaydanlık gibi şeyler." (Ö ₂)
	Yeni şeyler tasarlamak	1	"Yeni şeyler tasarlamak." (Ö ₄)
	İcat	1	"Bir işe daha çok çabalamak ya da bir şey icat etmek." (Ö ₅)
	Farklı şeyler yapmak	1	"Bir şeyi farklı yaparsak girişimciyiz demektir." (Ö ₈)
	Özgüven	1	"Katılımcılık, özgüven, yapıcı, yaratıcı." (Ö ₁₅)
	Yeni şeyler üretmek	1	"Girişimcilik bana göre, bir projeyi geliştirip onu halka satıyorsunuz. Böylece girişimci bir insan olursunuz." (Ö ₁₆)
	Proje geliştirmek	1	"Güzel bir şeyler yapmaktadır." (Ö ₁₇)
	Güzel	1	"Girişimcilik benim için çok önemlidir. Çünkü o yeni ürünler çıkarmamız ve geri dönüşüm malzemelerini yeniden kullanmamızı sağladı." (Ö ₁₈)
	Yeni şeyler üretmek	1	"Mal üretmek. Yeni şeyler üretmek." (Ö ₂₀)
	Farklı şeyler yapmak	1	"Var olan veya olmayan bir şeyi farklı bir şekilde yaratabiliyor." (Ö ₂₁)
	Yaratıcı olma	1	
Diğer	Ticaret	1	"Ticaretle uğraşma satıcılık ve girişimcilik." (Ö ₃)
	İnşaat Sektörü	1	"Girişimci ve deneysel olduğu" (Ö ₂₂).
	Deney	1	"Yani inşaat sektörünün en önde gelen girişimci iş adamlarındandır." (Ö ₆)

Tablo 22 incelendiğinde Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinden sonra öğrencilerin girişimciliği çoğunlukla bir işe başlamak, çok çabalamak, bir işte başarılı olmak vb. ile ilişkilendirerek girişimcilik kavramını "*Azimli olma davranışları*" (f=12)

olarak ele aldıkları görülmektedir. Bazı öğrencilerin ise girişimciliği yeni şeyler tasarlamak, yeni şeyler üretmek gibi “*Yaratıcı olma davranışları*” (f=11) üzerinden açıklamışlardır. Son olarak bazı öğrenciler girişimciliği ticaret, inşaat sektörü ve deney gibi “*Diğer*” (f=3) olarak ifade etmişlerdir.

Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinden sonrası Ö₁ kodlu bir öğrenci ise girişimciliğin kendisi için “Hiçbir şey” ifade etmediğini belirtmiştir.

Girişimcilik kavramına dair açık uçlu sorulardan elde edilen veriler değerlendirildiğinde öğrencilerin Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesi 15 kelime ifade ettikleri gözlemlenirken, etkinlikler sonrası 19 kelime ürettikleri tespit edilmiştir. Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesi girişimcilik kavramı daha çok girişimci birey özellikleri ile ilişkilendirilirken, etkinlikler sonrasında girişimcilik kavramının daha çok azimli olma ve yaratıcı olma şeklinde algılandığı ortaya çıkmıştır. Bir başka deyişle etkinlikler sonrasında öğrencilerin girişimcilik kavramına dair bilişsel yapılarının geliştiği görülmektedir. Öğrencilerin uygulama sonrasında girişimcilik kavramını azimli olma ve yaratıcı olma gibi temel girişimcilik becerileri ile ilişkilendirebildikleri görülmüştür.

Girişimcilik Odaklı STEM Etkinlikleri Öncesi ve Sonrası Öğrencilerin STEM Algıları

Öğrencilerin Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesi ve sonrası STEM algılarını belirlemek için Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testi uygulanmıştır. Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesinde elde edilen nitel veriler “*STEM disiplinlerine ait çağrışımlar, Olumlu çağrışımlar, Olumsuz çağrışımlar ve Diğer çağrışımlar*” olmak üzere dört kategoride toplanmıştır. Tablo 23’te öğrencilerin girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesine ait STEM algılarına dair analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 23

STEM Kavramına Ait Etkinlik Öncesi Algılar

Kategori	Kavram	Frekans	Toplam Frekanslar
STEM Disiplinlerine Ait Çağrışımlar	Fen	1	12
	Teknoloji	1	
	Bilim	1	
	Bilgi	2	

	Araştırma Sistem	1 6	
Olumlu Çağrışımlar	Başarı	1	2
	Özgüven	1	
Olumsuz Çağrışımlar	İnkâr	1	10
	Şikâyet	1	
	Zıtlık	3	
	Cezaevi	1	
	İstemsizlik	1	
	Dert	1	
	Fitne	1	
	Trip	1	
Diğer Çağrışımlar	Türkçe	2	16
	İngilizce	2	
	Zaman	2	
	Hayat	2	
	Site	1	
	Duygu	1	
	Hayal	1	
	Doğa	1	
	Araba	1	
	Kanepe	1	
	Ayar	1	
Koleksiyon	1		

Tablo 23 incelendiğinde Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesinde öğrencilerin STEM kavramına verdikleri cevaplar en yoğun olarak “*Diğer çağrışımlar*” kategorisinde oluşmuştur (f=16). Bu kategoride öğrencilerin çoğu “*türkçe*”, “*ingilizce*”, “*zaman*” ve “*hayat*” kelimelerine odaklandıkları görülmüştür. Bazı öğrencilerin ise STEM kavramına dair verdikleri cevaplar “*STEM disiplinlerine ait çağrışımlar*” kategorisinde toplanmıştır (f=12). Bu kategoride öğrenciler “bilgi”, “fen”, “teknoloji” ve “sistem” kelimelerini ön plana çıkarmışlardır. Öğrencilerden bir kısmının STEM kavramına verdikleri cevaplar “*olumsuz çağrışımlar*” kategorisinin oluşmasını sağlamıştır (f=10). Bu kategoride öğrencilerin STEM kavramını çoğunlukla “zıtlık”, “istemsizlik”, “şikâyet” ve “inkâr” gibi kelimelerle ilişkilendirdikleri görülmektedir. Son olarak bazı öğrencilerin STEM kavramını “olumlu çağrışımlar” olan “başarı” ve “özgüven” kavramları ile bağlantılı gördükleri tespit edilmiştir.

Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesinde uygulanan Kelime ilişkilendirme testine 5 öğrencinin STEM ile ilgili cümle yazdıkları görülmüştür. Bu öğrencilerden iki tanesinin cevabı anlamlı iken 3 öğrencinin cevabı anlamsız kabul edilmiştir. İki öğrencinin Kelime ilişkilendirme testi üzerinde STEM kavramına verdikleri cevaplar şu şekildedir:

“STEM(FeTeMM) teknolojidir.” (Ö₄)

“STEM hayat ve bilimdir.” (Ö₁₇)

Öğrencilerin Girişimcilik Odaklı STEM etkinlikleri sonrasında Kelime İlişkilendirme Testi aracılığıyla elde edilen nitel veriler “STEM disiplinine ait çağrışımlar, Proje oluşturma sürecine ait çağrışımlar, olumlu çağrışımlar, olumsuz çağrışımlar ve diğer çağrışımlar” olmak üzere beş kategori altında toplanmıştır. Tablo 24’te öğrencilerin Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrasına ait STEM algılarına dair analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 24

STEM Kavramına Ait Etkinlik Sonrası Algılar

Kategori	Kavram	Frekans	Toplam Frekanslar
STEM Disiplinlerine Ait Çağrışımlar	Fen	13	66
	Teknoloji	8	
	Matematik	15	
	Mühendislik	12	
	Sanat	1	
	Bilim	7	
	Mimarlık	1	
	Deney	1	
	Sistem	1	
	Ders	4	
	Bilgi	1	
	Sayı	1	
	Formül	1	
Proje Oluşturma Sürecine Ait Çağrışımlar	Ürün	1	15
	Proje	2	
	Tasarlama	1	
	Üretim	1	
	Uygulamak	1	
	Elde etmek	1	
	Yaratmak	1	
	Başarmak	1	
	Çalışmak	1	
	Uğraşmak	1	
	Azim	1	
Emek	1		

	Yapmak	1	
	Kurgu	1	
Olumlu Çağrışımlar	Yardım	1	
	Çalışkan	1	4
	Düşünceli	1	
	Bilmek	1	
Olumsuz Çağrışımlar	Zorluk	1	
	Kibirli	1	3
	Sinirli	1	
Diğer Çağrışımlar	Zekâ	2	
	Gelecek	1	4
	Dünya	1	

Tablo 24 incelendiğinde, öğrencilerin Girişimcilik Odaklı STEM etkinliklerinden sonra STEM'e kavramına karşı verdikleri cevaplar en yoğun olarak "STEM'e ait disiplinine ait çağrışımlar" kategorisinde oluşmuştur (f=66). Bu kategoride çoğu öğrenci "fen" (f=13), "matematik" (f=15), "mühendislik" (f=12) ve "teknoloji" (f=8) kelimelerini STEM kavramı ile ilişkilendirmişlerdir. Bazı öğrencilerin verdikleri cevaplar ise STEM kavramının "*Proje oluşturma sürecine ait çağrışımlar*" kategorisinde toplanmasını sağlamıştır (f=15). Bu kategoride öğrencilerin STEM kavramını "proje" (f=2), "ürün" (f=1), "üretim" (f=1) ve "tasarlama" (f=1) kelimeleri ile ilişkilendirdikleri tespit edilmiştir. Bunun dışında bazı öğrencilerin verdikleri cevaplar "Olumlu çağrışımlar" kategorisini oluşturmuştur (f=4). Bu kategoride öğrencilerin STEM kavramını "yardım" (f=1), "düşünceli" (f=1), "çalışkan" (f=1) ve "bilmek" (f=1) gibi kelimeleri ile açıkladıkları görülmüştür. Diğer taraftan bazı öğrencilerin verdikleri cevaplar "Olumsuz çağrışımlar" kategorisini oluşturmuştur (f=3). Bu kategoride öğrencilerin STEM kavramını "zorluk" (f=1), "kibirli" (f=1) ve "sinirli" (f=1) gibi kelimeler ile ilişkilendirdikleri görülmektedir. Son olarak bazı öğrencilerin verdikleri cevaplar "Diğer çağrışımlar" kategorisini oluşturmuştur. Bu kategoride öğrencilerin STEM kavramını "zeka" (f=2), "gelecek" (f=1), ve "dünya" (f=1) gibi kelimeler ile açıkladıkları tespit edilmiştir.

Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrasında uygulanan Kelime ilişkilendirme testine 13 öğrencinin STEM ile ilgili cümleler yazdığı görülmüştür. Bu öğrencilerden 9 tanesinin cümlesi anlamlı kabul edilirken 4 öğrencinin ise cümleleri anlamsız kabul

edilmiştir. Anlamalı cümleler yazan öğrencilerin Kelime ilişkilendirme testi üzerinde STEM kavramına verdikleri cevaplar şu şekildedir:

“Eğer çalışırsan STEM ile başarısın” (Ö₂)

“STEM, matematik, fen, mühendislikle ile alakalıdır.” (Ö₄)

“STEM en sevdiğim ders.” (Ö₁₀)

“STEM en önemli derslerden oluşan bir topluluktur.” (Ö₁₁)

“Bugün, fen, matematik, mühendislik, teknoloji derslerini işledik.” (Ö₁₃)

“STEM bilim ile ilgilidir.” (Ö₁₅)

“Babam, mühendislik, matematik, bilim alanlarında iyidir.” (Ö₁₇)

“STEM, girişimciliğe yardımcı bir sistemdir.” (Ö₂₀)

“STEM dünyamızı öğrenmek için iyi bir araç.” (Ö₂₁)

Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesinde öğrencilerin STEM kavramını ilişkilendirdikleri kelime çağrışımları STEM kavramını açıklamakta yetersiz kalmıştır. Bununla birlikte etkinlikler sonrası daha fazla anlamlı kelime ve bağlantı kurdukları gözlemlenmiştir. STEM disiplinine ait çağrışımlarda uygulama sonrasında ciddi bir artış söz konusu olmuştur.

Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesinde ortaya çıkmış olan “Olumlu ve olumsuz çağrışımlar” kategorilerini etkinlikler sonrası daha çok “Proje oluşturma sürecine ait çağrışımlar” kategorisi almaya başlamıştır. Bu durum öğrencilerin STEM kavramını etkinlikler sonrasında daha fazla içselleştirmeye başladığını göstermektedir.

Girişimcilik Odaklı STEM Etkinliklerinin Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Yönelik İlgilerine Etkisi

Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin Fen bilimleri dersine karşı ilgilerine etkisini ortaya koymak amacıyla uygulama sonrasında açık uçlu sorular aracılığıyla elde edilen veriler içerik analizine tabi tutulmuştur. Uygulama sonrasında yöneltilen “*Girişimciliğe bağlı yapılan STEM (Fen bilimleri, Teknoloji, Matematik, Mühendislik) etkinliklerinin Fen bilimleri dersine karşı olan ilginizi değiştirdi mi? Nedeniyle birlikte açıklayınız.*” sorusuna öğrencilerin verdikleri yazılı cevaplardan elde edilen bulgulara göre 20 öğrenci girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin Fen bilimleri dersine karşı ilgilerinin arttığını belirtirken 3 öğrenci de ilgilerinin değişmediğine yönelik fikir beyan etmiştir. 13 öğrenci derse yönelik ilgilerinin artma durumunu sebepleriyle birlikte açıklarken 7 öğrenci sadece ilgilerinin arttığını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin

fen bilimleri dersine yönelik ilgilerinin artmasına yönelik girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin katkısına yönelik elde edilen yönelik bulgular Tablo 25’de gösterilmiştir.

Tablo 25

Fen Bilimleri Dersine Yönelik İlginin Artmasına Girişimcilik Odaklı STEM Etkinliklerinin Katkısı

Kategori	Katılımcılar	Toplam Kişi sayısı
Eğlenceli	Ö ₄ , Ö ₇ , Ö ₁₀ , Ö ₁₃ , Ö ₁₈ , Ö ₂₃	6
Etkinlik	Ö ₂ , Ö ₄ , Ö ₁₃ , Ö ₁₅ , Ö ₁₇ , Ö ₁₈ , Ö ₂₀ , Ö ₂₂	8
Öğretici	Ö ₉ , Ö ₁₀ , Ö ₁₂ , Ö ₁₄ , Ö ₁₆ , Ö ₁₉ , Ö ₂₀	7

Tablo 25 incelendiğinde öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik ilgilerinin artmasının nedenini en çok fen bilimleri dersinin artık etkinliklerle işlenmesi olarak (n=8) ifade ettikleri görülmektedir. Örneğin Ö₁₈ kodlu öğrenci “*Önceden feni fazla sevmiyordum. Şimdi deneylerden sonra feni çok sevmeye başladım.*” ifadesini kullanmıştır. Ayrıca bazı öğrenciler de derste etkinlik yapılmasının fen bilimleri dersine karşı ilgiyi arttırdığını ve dersin daha eğlenceli geçtiğini belirtmişlerdir. Örneğin bunlarla ilgili olarak Ö₄ ve Ö₁₃ kodlu öğrencilerin görüşleri sırasıyla şu şekildedir: “*Evet çünkü yeni icatlar yaptık. İlgimi çektiği için çok eğlenceliydi.*” ve “*Evet değiştirdi etkinlik yapıyoruz. Eğleniyoruz.*” Son olarak öğrenciler girişimcilik odaklı STEM etkinliklerine dayalı Fen Bilimleri dersini öğretici (n=7) buldukları için derse olan ilgilerinin arttığını belirtmişlerdir. Örneğin, Ö₁₉ kodlu öğrenci uygulamaların katkısı yönündeki görüşünü “*Evet bu konuda gergindim. Öğrenince çok sevdim.*” şeklinde ifade etmiştir. Benzer şekilde Ö₁₆’da görüşünü “*Evet arttırdı. Çünkü STEM ile birlikte fen dersini daha çok anlıyorum.*” şeklinde ifade etmiştir.

Bölüm 5

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu bölümde araştırmanın amacına ve alt problem durumlarına uygun olarak elde edilen bulgular alan yazın çerçevesinde tartışılmıştır. Sonraki aşamada tartışılan bulgulardan genel bir sonuca ulaşılmaya çalışılmıştır. Ayrıca çalışmadan çıkarılan sonuçlar çerçevesinde önerilerde bulunulmuştur.

Öğrencilerin Girişimcilik Becerileri ve Algılarına Yönelik Bulgulara İlişkin

Sonuç ve Tartışma

Öğrencilerin girişimcilik becerilerini belirlemeye yönelik olarak uygulanan fen tabanlı girişimcilik ölçeğinin ön test ve son test betimsel istatistik sonuçları incelendiğinde, girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrasında öğrencilerin girişimcilik becerilerine ait puanlarında istatistiksel olarak artış olduğu gözlemlenmiştir. Bu artış öğrencilerin girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri katılımları sonrası ortaya çıkan bir gelişim olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonucunda FTGÖ'den elde edilen ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu ve girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin girişimcilik becerileri üzerinde orta düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu ortaya konulmuştur. Nitekim alan yazında yapılan çalışmalar erken yaşta verilen girişimcilik eğitiminin öğrencilerin girişimcilik niyetlerini arttırdığını (Charney ve Libecap, 2000) ve bilişsel yapıları ile duyuşsal gelişim durumları göz önüne alınarak gelişim becerilerini güçlendirdiğini ortaya koymaktadır (Deveci vd. , 2015). Bu çalışmada, girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri ile ortaokul düzeyinde öğrencilerin girişimcilik becerilerinin geliştirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Girişimcilik becerilerinin alt boyutlarına ait betimsel değerler incelendiğinde girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrası en yüksek artış gösteren değer risk alma becerileri olduğu görülmektedir (Tablo 11 ve Tablo 12). Alan yazın incelendiğinde girişimcilik ile risk almanın benzer anlamlar taşıdığı (Price, 2004) ve öğrencilerin öğrenme sırasında karşılarına çıkan bilinmeyene karşı takındıkları keşfetme davranışlarının tümü olarak ifade edilen (Korkmaz, 2002) risk alma becerilerinin; bu denli yüksek bir artış yaşaması öğrencilerin risk almayı girişkenlik, atılganlık ve başarısız olma ihtimali (Deveci, 2018) olarak yorumlamasıdır. Nitekim Ö₇ ve Ö₁₉ kodlu öğrenciler girişimciliği sırasıyla “*atılgan, çekinmeyen, üşenmeyen*” ve “*Bir işe girişip*

başarmak” olarak ifade etmişlerdir. Diğer taraftan Beckett (2014) fen bilimleri dersindeki açık uçlu deneylerde risk almadan kaynaklı başarısızlık ihtimalinin olduğunu ifade etmektedir. Bu durum öğrencilerin girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sırasında başarısız olma ihtimali ile birlikte girişimciliği risk alma becerileri ile daha fazla ilişkilendirdikleri görülmektedir. Bu bağlamda öğrencilerin risk alma becerilerinin etkinliklere karşı olumlu bir tutum oluşturacağı düşünülmektedir. Diğer taraftan 5-8. sınıflara ait FBÖP’da yer alan etkinliklerde risk alma becerilerinin yetersiz kaldığı ifade edilmektedir (Deveci ve Çepni, 2017b). Dolayısıyla bu çalışmada risk alma alt boyutunun yüksek bir artışa sahip olması öğrencilerin girişimcilik becerilerinin gelişimine katkı sağladığını göstermektedir.

Risk alma becerilerinde olduğu gibi girişimcilik becerilerinin başarı ihtiyacı ile iletişim becerileri alt boyutlarına ait betimsel değerlerde de girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrası bir artış söz konusudur (Tablo 11 ve Tablo 12). Ayrıca, Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonucunda başarı ihtiyacı alt boyutuna ait ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu ve girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin başarı ihtiyacı üzerinde orta düzeyde bir etki büyüklüğüne sahip olduğu ortaya konulmuştur. Yasak (2017) ve Yıldırım (2016) STEM etkinlikleriyle ilgili yaptıkları çalışmalarda süreç sonunda öğrencilerin iletişim becerilerinde anlamlı bir artışın olduğunu ifade etmişlerdir. Alan yazında, STEM etkinlikleri sırasında öğrencilerin motivasyon düzeylerinin artmasıyla birlikte yeni bir ürün ortaya koyma isteklerinde artış sağlandığını ortaya koymaktadır (Taştan-Akdağ, 2017). Bu çalışmada da elde edilen bulgular STEM etkinliklerinin girişimcilik becerilerinden başarı ihtiyacı ve iletişim becerilerine katkı sağladığını desteklemektedir.

Öğrencilerin 21. yüzyılın değişen şartlarından dolayı STEM etkinlikleri sırasında takım olarak çalışmasının günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözme konusunda yarar sağlayacağı düşünülmektedir (Çorlu, 2014). Bu çalışmada, girişimcilik becerilerinin ölçüldüğü FTGÖ’nden elde edilen veriler öğrencilerin girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrasında Risk alma, başarı ihtiyacı ve iletişim alt boyutlarında artış olduğunu ortaya koyarken istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte takım becerilerinde bir düşüş yaşandığını göstermektedir. Alan yazın incelendiğinde, grup çalışmaları şeklinde yürütülen etkinliklerde bazı sorunların ve zorlukların yaşandığı görülmektedir. Girişimcilik ve STEM üzerine yapılan çalışmalarda da grup çalışmaları sırasında problemler ve zorluklar yaşanıldığı ileri sürülmektedir. Örneğin, Pekbay (2017) ortaokul öğrencileriyle yaptığı STEM etkinliklerinde takım çalışmaları sırasında

öğrencilerin akranlarıyla problemler yaşadığını ve bu durumun öğretmenin etkinlikleri sürdürürken zorluklar yaşamasına neden olduğunu ifade etmektedir. Benzer şekilde fen bilimleri öğretmen adaylarıyla yapılan girişimci proje çalışmalarında grupların takım çalışması konusunda olumsuzluklar yaşadıkları vurgulanmıştır (Deveci, 2019). Ayrıca Yıldırım (2016) da yaptığı çalışmada STEM etkinlikleri sırasında grupların iş birliği konusunda problemler yaşadığını ileri sürmüştür. Grup çalışmalarına dair alan yazındaki belirtilen sorunlardan dolayı bu çalışmada da grup çalışması şeklinde yapılan girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin takım becerilerine olumlu bir katkısı olmadığı söylenebilir. Ayrıca, bu durumun nedenleri arasında öğrencilerin Fen Bilimleri dersinde yaşam becerilerini ve takım çalışmalarını geliştirecek yeterince kazanımların olmaması (Deveci ve Çepni, 2017b) ve oluşturulan gruplar arasında homojen bir yapının sağlanmaması da olabilir.

Öğrencilerin girişimcilik algılarını belirlemek girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesinde ve sonrasında açık uçlu sorular kullanılarak elde edilen cevaplar incelendiğinde, etkinlikler öncesinde öğrencilerin girişimcilik algıları daha çok bireysel özellikler, azimli olma davranışları ve meslek türleri üzerine yoğunlaşmıştır. Etkinlikler sonrasında elde edilen cevaplarda öğrencilerin girişimciliği daha çok azimli olma davranışları ve yaratıcı olma davranışlarıyla ilişkilendirdikleri ortaya çıkmaktadır. Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesi öğrencilerin girişimciliğe dair sahip olduğu bireysel özellikler algılarında utangaç olmama, üşenmeyen, çekinmeyen, sosyal, atılgan, bilgili, önder, önde giden ifadeler kullandıkları görülmektedir. Bu ifadeler öğrencilerin girişimcilik kavramına dair algılarının eksik olduğunu gösterse de girişimciliği daha çok özgüven kavramıyla açıklamaya çalıştıklarını göstermektedir. Nitekim çalışmaya katılan öğrencilerden biri "*Girişimcilik benim için utanmamazlık anlamına geliyor. (Ö₂)*" şeklinde görüş belirtmiştir. Toplumda özgüveni yüksek bireylerin genel olarak başarılı olduğuna dair bir algı olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin görüşlerinin alındığı bir çalışmada başarılı bireyleri sahip olduğu özellikler arasında özgüven olduğu vurgulanmaktadır (Genç, Karaçam ve Aydın 2015). Etkinlikler sonrasında öğrencilerin girişimcilik algılarında yaratıcı olma davranışları ortaya çıkmıştır. Öğrenciler yaratıcı olma davranışları kapsamında girişimciliği icat, yaratıcı olma, özgüven, yeni şeyler üretmek, yeni şeyler tasarlamak, proje geliştirmek ifadeleriyle ilişkilendirmişlerdir. Örneğin çalışmaya katılan öğrencilerden biri "*Girişimcilik bana göre, bir projeyi geliştirip onu halka satıyorsunuz. Böylece girişimci bir insan olursunuz. (Ö₁₆)*" şeklinde bir ifade kullanmıştır. Bu durum girişimcilik odaklı

etkinlikler sonrası öğrencilerin girişimciliği bir süreç olarak algılamaya başladığını göstermektedir. Nitekim alan yazında girişimcilik yenilikleri keşfetme süreci olarak ifade edilmektedir (Öztürk, 2008).

Girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesinde de bazı öğrencilerin girişimciliği azimli olma davranışları ile bağdaştırmasına rağmen, etkinlikler sonrasında daha fazla öğrencinin girişimciliği bir işe başlamak, bir işle uğraşmak, büyük işler başarmak, cesur olmak, çok çabalamak, işe atılmak, katkıda bulunmak şeklinde belirttikleri görülmektedir. Örneğin öğrencilerden biri "*Girişimcilik benim için cesur olan insanın kendine güvenmesiyle bir işe atılmasını ifade ediyor. (Ö7)*" şeklinde yorumlamıştır. Bu durum öğrencilerin girişimciliği azim ve kararlılık (Tiryaki, 2012; Wickham, 2006) ile açıkladıklarını göstermektedir. Öğrencilerin etkinlikler öncesinde azimli olma davranışlarını girişimcilik ile ilişkilendirmelerinin nedeni aile ve eğitim yaşantılarından kaynaklı olarak sürekli olarak sınavlara hazırlık olarak algıladıkları düşünülmektedir. Ancak girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrasında azimli olma davranışlarını girişimcilik kavramıyla daha fazla ilişkilendirmelerinin nedeni yapılan uygulamanın etkisi olarak açıklanabilir. Bu çalışma sonucunda, öğrencilerin girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesi girişimcilik algıları sınırlı bir düzeyde olsa da etkinlikler sonrasında girişimcilik kavramına yönelik daha fazla bilgi ve olumlu tutum kazandıkları söylenebilir.

Öğrencilerin STEM Tutumları ve Algılarına Yönelik Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma

Öğrencilerin STEM'e yönelik tutumlarını belirlemeye yönelik olarak uygulanan STEM tutum ölçeğinin ön-test betimsel istatistik sonuçları incelendiğinde, girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesinde öğrencilerin STEM tutum puanlarının iyi düzeyde olduğu görülmeye rağmen etkinlikler sonrasında STEM tutum puanlarının daha da arttığı gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, Aydın ve diğerleri (2017) yaptıkları çalışmada ortaokul 4-8. sınıf öğrencilerinin belirli özellikler açısından STEM tutumlarındaki farklılıklarını inceledikleri çalışmalarında ilkökul ve ortaokul düzeyinde bulunan öğrencilerin STEM tutumlarının iyi derecede olduğunu saptamışlardır. Bu çalışmadaki STEM tutum son-test puanlarındaki artış öğrencilerin girişimcilik odaklı STEM etkinliklerine katılımları sonrası ortaya çıkan bir gelişim olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca, Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonucunda STEM tutum ölçeğinden elde edilen ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu ve girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin STEM tutumları üzerinde orta düzeyde bir etki

büyüklüğüne sahip olduğu ortaya konulmuştur. Nitekim ilgili literatür incelendiğinde de STEM etkinlikleri sonucunda ortaokul öğrencilerinin STEM tutumlarında olumlu bir değişim yaşandığı ifade edilmektedir (Dumanoğlu, 2018; Karışan ve Yurdakul, 2017; Yamak vd., 2014). Ayrıca, STEM eğitiminin öğrencilerin STEM tutumları üzerine olumlu etkileri olduğunu ifade eden çalışmalar da bulunmaktadır (Gülhan ve Şahin, 2016; Yıldırım ve Selvi, 2016). Alan yazındaki sonuçlara paralel olarak, bu çalışmada da girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri ile ortaokul düzeyinde öğrencilerin STEM tutumlarının geliştirilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmada girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrası STEM'e yönelik tutum ölçeğinin geneline ait puanlardaki artışın yanı sıra, STEM tutum alt boyutlarına ait betimsel değerlerde de artış olduğu görülmektedir (Tablo 16 ve Tablo 17). Çalışmada ortalama değerlerde en fazla artış gösteren STEM tutum alt boyutun teknoloji kullanımı ve öğrenimi olduğu tespit edilmiştir. Yapılan Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonucunda teknoloji kullanımı ve öğrenimine yönelik tutum ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu ve girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin teknoloji kullanımı ve öğrenimine ait tutumları üzerinde güçlü bir düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu ortaya konulmuştur ($r=-0.50$). Nitekim Karakaya (2017) ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmada öğrencilerin STEM alanlarından yer alan meslek gruplarından teknoloji ile ilgili olanlara daha fazla ilgi duydukları ifade edilmektedir. Benzer şekilde, bu çalışmada da girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin teknoloji kullanımı ve öğrenimine ait tutumları üzerinde olumlu bir etki oluşturduğu söylenebilir.

Teknolojinin kullanımı ve öğrenimi (TKÖ) alt boyutunda olduğu gibi STEM tutum ölçeğinin alt boyutlarından SKSU, FMÖSİ ve MÖSİ alt boyutlarına ait betimsel değerlerde de girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrası bir artış söz konusudur (Tablo 16 ve Tablo 17). SKSU alt boyutuna ait betimsel değerlerde artış sağlanmasına karşın yapılan Wilcoxon işaretli sıralar testi analiz sonucunda SKSU alt boyutunun ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (Tablo 20). Nitekim alan yazında STEM etkinliklerinin STEM disiplinlerine karşı tutumu arttırmada herhangi bir etkisinin olmadığını gösteren çalışmalar mevcuttur (Cosentino, 2008; Kong ve Huo, 2014; Kong, Huh ve Hwang, 2014). Buna benzer olarak Yıldırım (2016), 7.sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada STEM etkinliklerinin kontrol ve deney gruplarının STEM tutum puanları arasında anlamlı bir farklılığa sahip olmadığını ifade etmiştir. Bu durumun sebepleri arasında öğrencilerin bireysel farklılıkları ve etkinliklere

karşı olan ilgi düzeylerinin sebep olabileceğini ileri sürmüştür. Yapılan FMÖSİ alt boyutunun ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir (Tablo 19). Yamak, Bulut ve Dünder (2014), 5.sınıf öğrenim gören öğrencilerle yaptığı çalışmada STEM etkinliklerinin fene karşı olumlu bir etkisi olduğunu ifade etmişlerdir. Buna benzer olarak Naizer, Hawthorne ve Henley (2014), STEM etkinlikleri içeren yaz kampının ortaokul öğrencilerinin fen, matematik ve teknolojiye olan ilgilerini arttırdığını ifade etmişlerdir. Gülhan ve Şahin (2016) ise 5.sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada STEM etkinliklerinin öğrencilerin mühendisliğe karşı tutum ve ilgilerini arttırmada oldukça güçlü bir yere sahip olduğunu tespit etmişlerdir. MÖSİ alt boyutuna ait betimsel değerlerde artış olmasına karşın ilişkili örneklem t-testi analiz sonucunda ön-test ve son-test puanları arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır (Tablo 19). Nitekim Bingolbali, Monaghan ve Roper (2007) ve Doğan (2019) yaptıkları çalışmalarda matematik alt boyutuna ait puanlarda istatistiksel anlamda bir farklılık olmadığını ifade etmişlerdir. Gülhan ve Şahin (2016) ise 5.sınıf öğrencileriyle yaptıkları çalışmada fene karşı tutumda artış gerçekleşmesine karşın matematikte artışın gerçekleşmediğini tespit etmişlerdir. Bu durumun sebepleri arasında matematiğe karşı tutumu arttırmanın zor olması ve matematik ile ilgili ilkelerin benimsetilmesinin zaman aldığı ifade edilmiştir (Doğan, 2019).

Öğrencilerin STEM algılarını belirlemek amacıyla bağımsız kelime ilişkilendirme testi kullanılarak elde edilen cevaplar incelendiğinde; girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri öncesinde öğrencilerin STEM disiplinlerine ait çağrışımlar, olumlu çağrışımlar, olumsuz çağrışımlar ve diğer çağrışımlar kategorilerinde toplandığı görülmektedir. Etkinlikler sonrasında ise benzer çağrışımların yanı sıra proje oluşturma sürecine ait çağrışımların da ortaya çıktığı görülmektedir. Öğrencilerin etkinlikler sonrasında daha anlamlı kelime dizinleri oluşturdukları özellikle STEM disiplinlerine ait çağrışımlara yönelik kelime sayılarının arttığı tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerin STEM algılarında bir gelişim yaşandığı anlamına gelmektedir. Öğrencilerin etkinlikler öncesinde STEM kavramını bilgi, araştırma, sistem, bilim kelimeleri ile ilişkilendirdiği etkinlikler sonrasında ise fen, teknoloji, mühendislik ve matematik kelimelerini daha fazla kullandıkları görülmektedir. Bu durum öğrencilerin STEM'e ait disiplinleri daha iyi algılamaya başladıklarını göstermektedir. Nitekim etkinlikler öncesinde Ö4 kodlu öğrenci STEM'e yönelik "*STEM (FeTeMM) teknolojidir.*" ifadesini kullanırken etkinlikler sonrasında "*STEM, matematik, fen, mühendislikle ile alakalıdır.*" olarak görüş belirtmiştir.

Öğrencilerin girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrasında STEM algılarına yönelik ortaya çıkan proje oluşturma sürecine ait çağrışımlar bağlamında öğrencilerin STEM kavramını ürün, proje, tasarlama, kurgu, üretim gibi kelimelerle ilişkilendirdikleri görülmektedir. Alan yazın incelendiğinde STEM ile proje tabanlı öğrenmenin birlikte kullanıldığı çalışmaların olduğu görülmektedir (Dass, 2015; Demircioğlu, 2019; Karaahmetoğlu ve Korkmaz, 2019). Dolayısıyla öğrencilerin STEM’i bir proje oluşturma süreci olarak algılamalarının STEM’in doğasını daha iyi anlamaya başladıklarını göstermektedir.

Öğrencilerin Fen Bilimleri Dersine Karşı İlgilerine Yönelik Bulgulara İlişkin Sonuç ve Tartışma

Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı ilgilerine etkisini ortaya koymak amacıyla uygulama sonrasında açık uçlu sorular aracılığıyla elde edilen cevaplar incelendiğinde, etkinliklere katılan öğrencilerin çoğunluğunda fen bilimleri dersine karşı bir ilgi artışı olduğu söylenebilir. Öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı ilgilerini arttıran en önemli nedenin derste uygulanan etkinlikler olduğu ortaya çıkmıştır. Örneğin, Ö₁₈ kodlu öğrenci “*Önceden feni fazla sevmiyordum. Şimdi deneylerden sonra feni çok sevmeye başladım.*” ifadesini kullanmıştır. Öğrencilerin etkinlikler öncesinde fen bilimleri dersinde deneyler yapmadığı ve fen bilimleri dersine karşı ilgilerini arttıran durumun girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri olabileceği değerlendirilmiştir. Bu bağlamda Gazibeyoğlu (2018), Fen Bilimleri dersinde öğrencilerin dersin kazanımları doğrultusunda etkinliklere aktif katılım sağlayarak kendi materyallerini geliştirmelerini fen bilimlerine karşı ilgilerinde olumlu bir katkı sağladığını ifade etmiştir. Bazı öğrenciler Fen Bilimleri dersine ilgilerinin artmasını etkinliklerin eğlenceli olmaları olarak açıklamışlardır. Ö₄ kodlu öğrenci dersin eğlenceli olduğunu “*Evet çünkü yeni icatlar yaptık. İlgimi çektiği için çok eğlenceliydi.*” görüşüyle dile getirmiştir. Alan yazında STEM etkinliklerinin eğlenceli olduğunu ortaya koyan bazı çalışmalar bulunmaktadır. Bu bağlamda Şimşek (2019) tarafından 7.sınıf öğrencileriyle yürütülen çalışmada STEM etkinlikleri sonrasında öğrencilerin STEM etkinlikleri için eğlenceli, heyecan, süper, tasarlama, hayal kurma gibi kelimeler ileri sürdükleri görülmektedir. Diğer taraftan öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalarda da STEM etkinliklerinin zevkli ve eğlenceli olduğu ifade edilmiştir (Eroğlu ve Bektaş, 2016).

Bazı öğrencilerin ise Fen Bilimleri dersine karşı ilgilerinin artmasını etkinliklerin öğretici bir özelliğe sahip olmasına bağladıkları beyanlarından anlaşılmaktadır. Örneğin Ö₁₆ kodlu öğrenci “*Evet arttırdı. Çünkü STEM ile birlikte fen dersini daha çok anlıyorum.*” ifadesiyle fen bilimleri dersindeki etkinliklerin öğrenme düzeylerini arttırdığını ifade etmiştir. Alan yazında STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin öğrenme düzeylerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu vurgulanmaktadır (Dedetürk, 2018; Karcı, 2018; Kavacık vd., 2015; Kutlu, 2019; Yamak vd., 2014; Yıldırım, 2016). Alan yazındaki bulgulara paralel olarak, bu çalışmada da elde edilen bulgular girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin öğretici olma özelliği nedeniyle öğrencilerin öğrenmeleri ve fen bilimleri dersine yönelik ilgilerini arttığı görülmektedir.

Bu çalışma sonucunda, öğrencilerin çoğunluğu girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin Fen Bilimleri dersine karşı ilgilerini arttığını belirtirken bazı öğrenciler ise derse karşı ilgilerinde herhangi bir değişiklik meydana gelmediğini ifade etmişlerdir. Nitekim yapılan çalışmalar bu ilgi durumunun düşüklüğünde STEM etkinlikleri öncesi ve sonrasında zaman, konu alanı hakimiyeti, malzeme gibi konularda oluşan olumsuzlukların neden olabileceğini göstermektedir (Siew, Amir ve Chong, 2015). Bu olumsuzlukların yeni yapılacak çalışmalarda göz önünde bulundurulması daha etkin çalışmalar yapılması açısından oldukça önemlidir.

Sonuç olarak, 7. sınıf öğrencilerinin girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrasında sahip oldukları girişimcilik beceri ve algılarında olumlu bir değişim yaşanmıştır. Aynı zamanda etkinlikler sonrasında öğrencilerin STEM disiplinlerine karşı tutum ve algılarında bir artış sağlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin büyük çoğunluğunun Fen Bilimleri dersinde girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinin yapılmasını eğlenceli ve öğretici bulduğu ve ders yönelik ilgilerinin arttığı ortaya çıkmıştır. Bu bağlamda çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında bazı önerilerde bulunulmuştur.

Öneriler

- Bu araştırmada girişimcilik odaklı hazırlanan STEM etkinliklerinin yedinci sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerilerine olan etkisi belirlenmiştir. Bu sonuca bağlı olarak girişimcilik becerilerinden risk, takım, başarı ve iletişim becerileri üzerinde durulmuştur. Bu bağlamda girişimcilik becerileri oluşturan diğer

becerilerin ön plana çıkarıldığı deneysel çalışmaların yürütülmesi girişimcilik kavramının kazandırılmasında yararlı olabilir.

- Bu araştırmada ortaokul düzeyinde yedinci sınıf öğrencilerinin girişimcilik becerileri ve STEM tutumları belirlenmiştir. Çalışmanın ortaokul düzeyinde 5, 6 ve 8. sınıf öğrencileriyle uygulanması sınıf düzeyinde girişimcilik becerileri ve STEM tutumlarında ortaya çıkan farklılıkları görmek açısından faydalı olabilir.
- Bu araştırmada girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinde takım çalışmasının öğrencilerin STEM tutumlarında düşüŖe neden olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda öğrencilerin STEM etkinlikleri sırasında grup olarak daha uyumlu çalışabilecekleri deneysel çalışmaların yapılması STEM tutumlarının gelişmesine katkı sunabilir.
- Bu araştırmada girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrasında girişimcilik algılarında meydana gelen değişim belirlenmiştir. Öğrencilerin algılarını daha geniş açılardan değerlendirebilecek yöntem ve tekniklerin belirlenmesi faydalı olabilir.
- Bu araştırmada girişimcilik odaklı STEM etkinlikleri sonrasında öğrencilerin Fen Bilimleri dersine karşı olan ilgilerinin değişimi belirlenmiştir. Girişimcilik ve STEM kavramlarının yer aldığı Matematik, Teknoloji Tasarım, Bilişim Teknolojileri gibi derslerde yapılacak deneysel çalışmaların faydalı olacağı düşünölmektedir.

Kaynaklar

- Akdağ, E., Ertekin, P. ve Köksal, M. (2017). Üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin fen bilimlerini öğrenmede zihinsel risk alma davranışları açısından akranlarıyla karşılaştırılması. *İlköğretim Online*, 16 (4), 1644-1651.
- Akgündüz, D. (2018). İlkokul ve ortaokul fen bilimleri eğitiminde STEM eğitimi uygulamaları, Akgündüz, D. (Ed.), (2018). *Okul Öncesinden Üniversiteye Kuram ve Uygulamada STEM Eğitimi*, 169-200. Ankara: Anı Yayınları.
- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B., Çorlu, S. M., Öner, T. ve Özdemir, S. (2015). *Stem eğitimi Türkiye raporu: Günün modası mı, yoksa gereksinim mi?*, Edit. D. Akgündüz ve H. Ertepinar, İstanbul Aydın Üniversitesi Stem Merkezi ve Eğitim Fakültesi, İstanbul.
- Akgündüz, D., Ertepinar H., Ger, M. A., Kaplan Sayı, A., ve Türk, Z. (2015). *STEM Eğitimi Çalıştay Raporu Türkiye STEM Eğitimi Üzerine Kapsamlı Bir Değerlendirme*. İstanbul Aydın Üniversitesi STEM Merkezi ve Eğitim Fakültesi.
- Aksoy, G. (2005). *Fen eğitiminde yaratıcı düşünme temelli bilimsel yöntem sürecinin öğrenme ürünlerine etkisi*. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Akyürek, Ç., ve Şahin, Ç. (2013). Evaluation of elementary teachers' entrepreneurship skills. *Ekev Akademi Dergisi*, 17 (57), 51-68.
- Alıcı, M. (2018). *Probleme dayalı öğrenme ortamında Stem eğitiminin tutum, kariyer algı ve meslek ilgisine etkisi ve öğrenci görüşleri*. Kırıkkale Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Amos, A., ve Onifade, C. A. (2013). The perception of students on the need for entrepreneurship education in teacher education programme. *Global Journal of Human-Social Science Research*, 13 (3), 75-80.
- Anette, C. (2011). *Mapping of teachers' preparation for entrepreneurship Education*. Final Report. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.
- Atasoy, B. (2004). *Fen öğrenimi ve öğretimi*. Ankara: Asil Yayınevi.

- Avşar, M. (2007). *Yüksek Öğretimde Öğrencilerin Girişimcilik Eğilimlerinin Araştırılması, Çukurova Üniversitesinde Bir Uygulama*. Çukurova Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Aydeniz, M. (2017). *Eğitim sistemimiz ve 21. yüzyıl hayalimiz: 2045 hedeflerine ilerlerken, Türkiye için STEM odaklı ekonomik bir yol haritası*. University of Tennessee, Knoxville. Erişim adresi: goo.gl/v97zWJ Erişim Tarihi: 14 Nisan 2020
- Aydeniz, M. ve Bilican, K. (2017). *STEM eğitiminde global gelişmeler ve Türkiye için çıkarımlar*. Çepni, S. (Ed.), Kuramdan Uygulamaya STEM+A+E Eğitimi (s.69-90) içinde. Ankara: Pegem Akademi.
- Aydın, G., Saka, M., Guzey, S. (2017). 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin STEM (FeTeMM) tutumlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13 (2), 787-802.
- Aytaç, Ö. (2006). Girişimcilik: Sosyo-kültürel bir perspektif. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* (15), 139-160.
- Bacanak, A. (2013). Fen ve teknoloji dersinin öğrencilerde girişimcilik becerisinin gelişimine etkisi üzerine öğretmen görüşleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13 (1), 609-629.
- Badur, S. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) mesleklerine yönelik ilgilerinin incelenmesi*. Çanakkale Onsekizmart Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Bahar, M. ve Kılıçlı, F. (2001). Kelime ilişkilendirme testi yöntemi ile Atatürk ilkeleri arasındaki bağların araştırılması. *X. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Bahar, M. ve Özatlı, N. S. (2003). Kelime iletişim test yöntemi ile lise 1. sınıf öğrencilerinin canlıların temel bileşenleri konusundaki bilişsel yapılarının araştırılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5 (1), 75- 85.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz M., Emen, H., ve Gürer, F. (2018). 2018 Fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (2), 702-735.

- Bakırcı, H. ve Öçsoy, K. (2017). Fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerin girişimcilik bağlamından incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7 (2), 256-276.
- Balaban, Ö. ve Özdemir, Y. (2008). Girişimcilik eğitiminin girişimcilik eğilimi üzerindeki etkisi: Sakarya üniversitesi İİBF örneği. *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 3(2), 133-147.
- Baran, E., Canbazoğlu-Bilici, S. ve Mesutoğlu, C. (2015). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) spotu geliştirme etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5 (2), 60-69.
- Başar, M. (2014). *Akademik girişimcilik: Kuruluş Finansmanı ve Şirketleşme Süreci*. Nisan Kitapevi.
- Beckett, S. (2014). The art of failure: The importance of risk and experimentation. 4, NE AArts Magazine. Erişim adresi: <https://www.arts.gov/NEARTS/2014v4-art-failure-importance-risk-and> Erişim Tarihi: 05 Nisan 2020.
- Berlin, D. F. ve Lee, H. (2005). Integrating science and mathematics education: Historical analysis. *School Science and Mathematics*, 105 (1), 15–24.
- Bingolbali, E., Monaghan, J., ve Roper, T. (2007). Engineering students' conceptions of the derivative and some implications for their mathematical education. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 38 (6), 763-777.
- Bircan, M., Köksal, Ç., ve Cımbız, A. (2019). Türkiye'deki STEM merkezlerinin incelenmesi ve STEM merkezi model önerisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27 (3), 1033-1045.
- Blenker, P., Dreisler, P. ve Kjeldsen, J. (2006). Entrepreneurship education: The new challenge facing the universities: A framework for understanding and development of entrepreneurial university communities. Working Paper 2002–02, Department of Management, Aarhus School of Business. Erişim adresi: http://www.hha.dk/man/cmsdocs/WP/2006/2006-02_ENG.pdf Erişim Tarihi: 14 Mart 2020.

- Blume-Kohout, Margaret E. (2014). Understanding the gender gap in STEM fields entrepreneurship. *U.S. Small Business Administration Office of Advocacy Report No. 424.*
- Bogdan, R. C. ve Biklen, S. K. (1992). Qualitative research for education: *Introduction and Methods.* Boston: Allyn and Bacon.
- Boone, L.E. ve Kurtz D.L. (2013). *Çağdaş işletme* (A.Yalçın, Ed.). Ankara: Nobel akademik Yayıncılık.
- Bozkurt, Ç. Ö. (2011). *Dünyada ve Türkiye’de girişimcilik eğitimi: Başarılı girişimciler ve öğretim üyelerinden öneriler.* Ankara: Detay Yayıncılık.
- Bozkurt Ç. Ö. ve Alparıslan, A. M. (2013). Girişimcilerde bulunması gereken özellikler ile girişimcilik eğitimi: Girişimci ve öğrenci görüşleri, *Girişimcilik ve Kalkınma Dergisi*, 8 (1), 7-27.
- Burduş, E. (2010). Fundamentals of entrepreneurship. *Review of International Comparative Management*, 11 (1), 33-42.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri.* Ankara: Pegem akademi yayınları.
- Büyüköztürk, Ş. (2018). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı.* Ankara: Pegem akademi yayınları.
- Bybee, R. W. (2010). What is STEM education. *Science*, 329, 996. doi: 10.1126/science.1194998.
- California Department of Education, (2013). Common core state standards, for english language arts ve literacy in history/social studies, science, and technical subjects, for california public schools kindergarten through grade twelve, ISBN 978-0-8011-1740- 4, Adopted by the California State Board of Education August 2010.
- Camesano, T. A., Billiar, K., Gaudette, G., Hoy, F., ve Rolle, M. (2016, January). *Entrepreneurial mindset in STEM education: Student success.* In VentureWell. Proceedings of Open, the Annual Conference. National Collegiate Inventors ve Innovators Alliance.

- Cansız, E., (2007). *Üniversite öğrencilerinin girişimcilik özelliklerinin belirlenmesi: Süleyman Demirel Üniversitesi öğrencileri üzerine bir çalışma*. Süleyman Demirel Üniversitesi: Yayımlanmamış yüksek lisans tezi.
- Capraro, R. M., Capraro, M. M. ve Morgan, J. (Ed.). (2013). *Project-based learning: An integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach* (2. bs.). Rotterdam, The Netherlands: Sense.
- Cardellini, L., ve Bahar, M. (2000). Monitoring the learning of chemistry through word association tests. *Australian Chemistry Research Book*, 19, 59- 69.
- Ceylan, S. (2014). *Ortaokul fen bilimleri dersindeki asitler ve bazlar konusunda fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) yaklaşımı ile öğretim tasarımı hazırlanmasına yönelik bir çalışma*. Uludağ Üniversitesi: Yayımlanmış yüksek lisans tezi.
- Ceylan, S. ve Özdilek, Z. (2015). Improving a sample lesson plan for secondary science courses within the STEM education. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 177, 223-228.
- Charney, A. ve Libecap, G. D. (2000). The impact of entrepreneurship education: *An Evaluation of the Berger Entrepreneurship Program at the University of Arizona, 1985-1999*. Kansas City, MO: The Kauffman Center for Entrepreneurial Leadership.
- Cheung, C. K. (2008). Practicing entrepreneurship education for secondary pupils through the operation new year stall in Hong Kong. *Asia-Pacific Education Researcher*, 17 (1), 15- 31.
- Cosentino, C. (2008). *The Impact of integrated programming on student attitude and achievement in grade 9 academic mathematics and science*. Master's Thesis, Department of Graduate and Undergraduate Studies in Education. Brock University, Ontario.
- Chute, E. (2009). *STEM education is branching out: Focus shifts from making science, math accessible to more than just brightest*. Pittsburg Post Gazette.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.

- Creswell, J. W. (2006). Understanding mixed methods research, (Chapter 1). Erişim adresi: http://www.sagepub.com/upm-data/10981_Chapter_1.pdf Erişim Tarihi: 01 Nisan 2020.
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Creswell, J., W. (2011). *Educational Research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (4th Ed.), Boston, MA: Pearson Education, Inc.
- Curth, A. (2011). *Mapping of teachers' preparation for entrepreneurship education* (Ed. Daniela Ulicna). Final report: Education and culture. A report submitted by GHK.
- Çepni, S. (2012). Bilim, fen, teknoloji kavramlarının eğitim programlarına yansımaları. S. Çepni (Ed). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi* (1-32), Ankara: Pegem Akademi.
- Çepni, S. ve Ormancı, Ü. (2017). Geleceğin dünyası. Çepni, S. (Ed.), *Kuramdan Uygulamaya STEM+A+E Eğitimi* (1-32). Ankara: Pegem Akademi.
- Çepni, S., Özmen, H., Ayvaci, H.Ş. (2016). Yaşam (bağlam) temelli, beyin temelli öğrenme kuramları, 21.yüzyıl becerileri ve FeTeMM yaklaşımı ve fen bilimleri öğretimindeki uygulamaları. Çepni, S. (Ed), *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi* (s. 122-186). Ankara: Pegem Akademi.
- Çınar, D. (2007). *İlköğretim fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının üst düzey düşünme becerilerine ve akademik risk alma düzeyine etkisi*, Selçuk Üniversitesi: Yayınlanmış yüksek lisans tezi.
- Çiftçi, M. (2018). *Geliştirilen STEM etkinliklerinin ortaokul öğrencilerinin bilimsel yaratıcılık düzeylerine, STEM disiplinlerini anlamalarına ve STEM mesleklerini fark etmelerine etkisi*. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Çiftçi, S. (2006). *Sosyal bilgiler öğretiminde proje tabanlı öğrenmenin öğrencilerin akademik risk alma düzeylerine, problem çözme becerilerine, erişilerine kalıcılığa ve tutumlarına etkisi*. Selçuk Üniversitesi: Yayınlanmamış doktora tezi.

- Çolakoğlu, M. ve Günay-Gökben, A. (2017). Türkiye’de eğitim fakültelerinde FeTeMM (STEM) çalışmaları. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 2 (2), 46-69.
- Çorlu, M. S. (2014). FeTeMM eğitimi makale çağrı mektubu. *Turkish Journal of Education*, 3 (1), 4-10.
- Çorlu, M. A., Adıgüzel, T., Ayar, M. C., Çorlu, M. S. ve Özel, S. (2012, Haziran). *Bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik (BTMM) eğitimi: Disiplinler arası çalışmalar ve etkileşimler*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan bildiri, Niğde.
- Çorlu, M. S., Capraro, R. M., ve Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers in the age of innovation. *Education and Science*, 39 (171), 74-85.
- Çorlu, M.S. ve Çallı, E. (2017). *STEM Kuram ve Uygulamalarıyla Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik Eğitimi*. İstanbul: Pusula Yayıncılık.
- Çuhadar, C., Özgür, H., Akgün, F. ve Gündüz, Ş. (2014). Öğretmen adaylarının iletişim becerileri ve iletişimci biçimleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15 (1), 295-311.
- Daft, R. L. (2005). *The leadership experience (3th edition)*. Canada: Thomson South Western College Publishing.
- Dass, P.M. (2015). Teaching STEM effectively with the learning cycle approach. *K- 12 STEM Education*, 1 (1), 5-12.
- Dedetürk, A. (2018). *6. sınıf ses konusunda FeTeMM yaklaşımı ile öğretim etkinliklerinin geliştirilmesi, uygulanması ve başarıya etkisinin araştırılması*. Erciyes Üniversitesi: Yayımlanmamış yüksek lisans tezi.
- Department of Education (2012). *U.S. department of education strategic plan for fiscal years 2011-2014*. US Department of Education.
- Deveci, İ. (2018a). E-STEM (girişimcilik, fen, teknoloji, mühendislik), Çepni, S.(Ed), *Kuramdan uygulamaya STEM Eğitimi* (s.137-167). Ankara: Pegem yayıncılık.
- Deveci, İ. (2018b). Ortaokul öğrencilerinin yönelik fen tabanlı girişimcilik ölçeği: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 2 (1), 1-15.

- Deveci, İ. (2018c). Fen bilimleri öğretmen adaylarının sahip oldukları FeTeMM farkındalıklarının girişimci özellikleri yordama durumu. *Kastamonu Education Journal*, 26 (4), 1247-1256.
- Deveci, İ. (2019). Girişimci proje (G-FeTeMM) sürecinin fen bilimleri öğretmen adaylarının yaşam becerilerine yansımaları: Nitel bir araştırma. *Journal of Individual Differences in Education*, 1 (1), 14-29.
- Deveci, İ. ve Çepni, S. (2014). Fen Bilimleri öğretmen eğitiminde girişimcilik. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11 (2), 161-188.
- Deveci, İ., ve Çepni, S. (2015). Öğretmen adaylarına yönelik girişimcilik ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *International Journal of Human Sciences*, 12 (2), 92-112.
- Deveci, İ. ve Çepni, S. (2017). Examination of science education curriculum (5-8 grades) in terms of entrepreneurial characteristics. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 3 (2), 51-74.
- Deveci, İ., Zengin, M.N., Çepni, S. (2015). Fen tabanlı girişimcilik eğitimi modüllerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi. *Journal of Educational Sciences & Practices*, 14 (27), 59-80.
- Doğan, İ. (2019). *STEM etkinliklerinin 7.sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine, fen ve stem tutumlarına ve elektrik enerjisi ünitesindeki başarılarına etkisi*. Balıkesir Üniversitesi: Yayınlanmamış doktora tezi.
- Doğanay, K. (2018). *Probleme dayalı STEM etkinlikleriyle gerçekleştirilen bilim fuarının ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersi akademik başarılarına ve fen tutumlarına etkisi*. Kastamonu Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Dugger, W. E. (2010, December). *Evolution of STEM in the United States*. Paper Presented at the 6th Biennial International Conference on Technology Education Research, Australia.
- Dumanoğlu, F. (2018). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamalarının yedinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve tutumlarına etkisi*. İstanbul Üniversitesi: Yayınlanmamış Yüksek lisans tezi.

- Dünyayı Bilim Yolu İle Değiştirmek, (2018). (online).
<https://bilimblogum.files.wordpress.com/2018/04/transforming2018.pdf> Erişim Tarihi: 6 Nisan 2020
- Eğitimia, 2018. (online), <http://www.egitimia.com/STEM-egitimi-amerika/> . Erişim Tarihi: 10 Nisan 2019
- Erarslan, L. (2011). Entrepreneurship teaching at primary education curriculum (sample of life science lesson). *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 82-94.
- Ercan, S. (2014). *Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitimi*. Marmara Üniversitesi: Yayımlanmamış Doktora tezi.
- Ercan, S. ve Şahin, F. (2015). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9 (1), 128-164.
- Ergün, S. S. (2019). Examining the STEM awareness and entrepreneurship levels of pre-service science teachers. *Journal of Education and Training Studies*, 7 (3), 142-149.
- Ergün, A. ve Balçın, M. (2019). Probleme dayalı FeTeMM uygulamalarının akademik başarıya etkisi. *Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 4 (1), 40-63.
- Eroğlu, S ve Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4 (3), 43-67.
- European Commission, (2004). *Helping to create an entrepreneurial culture. A guide on good practices in promoting entrepreneurial attitudes and skills through education*. Printed in Belgium. B-1049 Brussels.
- European Commission, (2006). Recommendation of the European Parliament and of the council on key competences for lifelong learning. *Official Journal of the European Union*, 394, 10-18.
- European Commission, (2008). *Entrepreneurship in higher education. Especially within non-business studies: Final Report of the Expert Group*. Belgium: Brussels.

- European Commission, (2011). *Entrepreneurship education: enabling teachers as a critical success factor. A report on teacher education and training to prepare teachers for the challenge of entrepreneurship education*. Bruxelles: Entrepreneurship Unit Directorate-General for Enterprise and Industry.
- European Commission, (2013). *Entrepreneurship education: A guide for educators. June 2013. European Union*, Bruxelles: Entrepreneurship and Social Economy Unit.
- European Commission, (2014). *Entrepreneurship Education: A guide for educators. This publication is financed under the competitiveness and innovation framework programme which aims to encourage the competitiveness of European enterprises*. Entrepreneurship 2020 Unit Directorate-General for Enterprise and Industry, Brussels.
- Eurydice. (2011). Avrupa'da fen eğitimi: Ulusal politikalar, uygulamalar ve araştırma. http://sgb.meb.gov.tr/eurydice/kitaplar/Avrupada_FenEgitimi_Ulusal_Politikalar_Uygulamalar_ve_Arastirma/Avrupada_FenEgitimi_Ulusal_Politikalar_Uygulamalar_ve_Arastirma.pdf Erişim Tarihi: 12 Nisan 2020.
- Fakharzadeh, A. (2012). Development of entrepreneurial attitude in Iranian elementary literature textbooks. *Journal of Entrepreneurship Education*, 15, 49-62.
- Flanagan, J. (2014). *ACTUA. STEM and entrepreneurship: A fusion for the economy's sake. STEM education. STEM and Entrepreneurship: A fusion for the economy's sake*, Toronto Star. Erişim adresi: <http://www.cafreersandeducation.ca/industry-industry-insight/stem-and-entrepreneurship-a-fusion-for-the-economy-sake> Erişim Tarihi: 20 Nisan 2020.
- Gazibeyoğlu, T. (2018). *STEM uygulamalarının 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki başarılarına ve fen bilimleri dersine karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi*. Kastamonu Üniversitesi: Yayınlanmış yüksek lisans tezi.
- Gencer, A. (2015). Fen eğitiminde bilim ve mühendislik uygulaması: Fırıldak etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5 (1), 1-19.
- Genç, M., Karaçam, S., ve Aydın, F. (2015). Fen bilimleri öğretmenlerine göre başarılı öğrenci. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 (1), 53-66.

- Gibb, A. (2005). The future of entrepreneurship education – determining the basis for coherent policy and practice? in Kyro, P. and Carrier, C. (Eds). *In the dynamics of learning entrepreneurship in a cross-cultural university context, university of tampere, research centre for vocational and professional education. Entrepreneurship education series*, Helsinki, pp. 44-67.
- Gökbayrak, S. ve Karışan, D. (2017). Altıncı sınıf öğrencilerinin FeTeMM temelli etkinlikler hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 3 (1), 25-40.
- Guzey, S. S., Harwell, M., ve Moore, T. (2014). Development of an instrument to assess attitudes toward science, technology, engineering, and mathematics (STEM). *School Science and Mathematics*, 114 (6), 271-279.
- Guzey, S. S., Moore, T. J., ve Harwell, M. (2016). Building up STEM: An analysis of teacher-developed engineering design-based STEM integration curricular materials. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 6 (1), Article 2.
- Gülhan, F. ve Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Science*, 13 (1), 602- 620.
- Gürler, İ., Demir, Ö., Özmutlu, P., ve Arslan-Han, S. (2015). Orta öğretim öğrencilerinin orijinal düşünmeye ilişkin görüşlerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi: Kars örneği. *İlköğretim Online*, 14 (1), 133-150.
- Güven, S. (2009). New primary education course programmes and entrepreneurship. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1 (1), 265-270.
- Hançer, H. (2006). Fen ve Teknoloji Öğretimi. Taşkın, Ö. ve Koray, Ö. (Ed.) *Fen ve Teknoloji Öğretimi* (s. 34-58). İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Hanover Research (2011). *K-12 STEM education overview. Educational innovation increases competitiveness.* Kompas, s.12. Erişim Adresi: <https://www.yumpu.com/en/document/read/7763878/k-12-stem-education-overview-hanover-research> Erişim Tarihi: 05 Haziran 2020.
- Herschbach, D.R. (2011). The STEM initiative: Constraints and challenges. *Journal of STEM Teacher Education*, 48 (1), 96-122.

- Hewison, A., ve Badger, F. (2006). Taking the initiative: Nurse intrapreneurs in the NHS. *Nursing Management-UK*, 13 (3), 14-19.
- Hisrich, R.D. ve Peters, M.P. (1998). *Entrepreneurship*. Boston: McGraw-Hill.
- Hitt, M. A., Black, S., ve Porter, L. W. (2005). *Management (International edition)*, New Jersey: Pearson Prentice-Hall.
- Israel, M., Maynard, K. ve Williamson P. (2013). Promoting literacy embedded, authentic STEM instruction for students with disabilities and other struggling learners. *Teaching Exceptional Children*, 45 (4), 18-25.
- İdin, Ş. (2017). STEM yaklaşımı ve eğitime yansımaları. Karademir, E. (Ed.). *Fen Öğretiminde Disiplinler Arası Beceri Etkileşimi* (s. 255-286) Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Johnson, T. L. ve Hayes, C. (1996). Wanted: Entrepreneurial skills. *Black Enterprise*, 26 (9), 62- 63.
- Karaahmetoğlu, K. ve Korkmaz, Ö. (2019). The effect of project-based arduino educational robot applications on students' computational thinking skills and their perception of basic STEM skill levels. *Participatory Educational Research*, 6 (2), 1-14.
- Karahan, E., Bilici, S., ve Ünal, A. (2015). Integration of media design processes in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education. *Eurasian Journal of Educational Research*, 15 (60), 221-240.
- Karakaya, F. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) mesleklerine yönelik ilgi düzeyleri*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Karcı, M. (2018). *STEM etkinliklerine dayalı senaryo tabanlı öğrenme yaklaşımının (STÖY) öğrencilerin akademik başarıları, meslek seçimleri ve motivasyonları üzerine etkisinin incelenmesi*. Çukurova Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Karışan, D. ve Yurdakul, Y. (2017). Mikroişlemci destekli fen-teknoloji-mühendislik-matematik (STEM) uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin bu alanlara yönelik tutumlarına etkisi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8 (1), 37-52.

- Kavacık, L., Yelken, Y. Y. ve Sürmeli, H. (2015). İlköğretim fen ve teknoloji dersinde inovasyon (yenilikçi) proje uygulamaları ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 40 (180), 247-263.
- Keçeci, G., Alan, B. ve Kırbağ-Zengin, F. (2017). 5. Sınıf öğrencileriyle STEM eğitimi uygulamaları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi* 18, Özel Sayı, 1-17.
- Khan, M. I. (2011). Entrepreneurship education: Emerging trends and issues in developing countries. *Uluslararası Yükseköğretim Kongresi: Yeni Yönelimler ve Sorunlar (UYK- 2011)*. 27-29, İstanbul.
- Kirby, D. A. (2003). *Entrepreneurship*. London: McGraw-Hill Education.
- Koh, H.C. (1996). Testing hypotheses of entrepreneurial characteristics: A study of Hong Kong MBA Students. *Journal of Managerial Psychology*, 11 (3). 12-25.
- Kong, Y.T. ve Huo, S.C. (2014). An Effect of STEAM activity programs on science learning interest. *Advanced Science and Technology Letters*, 59, 41-45.
- Kong, Y.T., Huh, S.C. ve Hwang, H.J. (2014). The effect of theme based STEAM activity programs on self efficacy, scientific attitude, and interest in scientific learning. *International Information Institute (Tokyo). Information*, 17 (10). 5153-5159.
- Konuş, F., Z. (2019) *Ortaokul yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin girişimcilik eğilimlerinin FeTeMM tutumlarını yordama durumu*. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Korkmaz, H. (2002). *Fen eğitiminde proje tabanlı öğrenmenin yaratıcı düşünme, problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi*. Hacettepe Üniversitesi: Yayınlanmamış Doktora Tezi
- Koştur, H. İ. (2017). FeTeMM eğitiminde bilim tarihi uygulamaları: El-Cezeri örneği. *Başkent University Journal Of Education*, 4 (1), 61-73.
- Köksal, N. ve Çögmen, S. (2018). Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme ve iletişim becerileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44 (44), 278-296.
- Kuratko, D. F. (2005). The emergence of entrepreneurship education: Development, Trends, and Challenges. *Entrepreneurship Theory ve Practice*, 29, 577-598.

- Kuratko, D.F. ve Hodgetts, R.M. (1998). *Entrepreneurship: A contemporary approach*. Harcourt College Publishers.
- Kutlu, E. (2019). *FeTeMM destekli fen öğretiminin 8.sınıf öğrencilerinin sorgulayıcı öğrenme becerileri algısı ve mühendislik bilgi düzeyi üzerindeki etkisi: Basit makineler örneği*. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi: Yayımlanmamış yüksek lisans tezi.
- Küçük, O. (2005). *Girişimcilik ve küçük işletme yönetimi*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Küçükahmet, L. (1995). *Öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara: Gazi Büro Kitapevi.
- Lacey, T. A. ve Wright, B. (2009). Occupational employment projections to 2018. *Monthly Labor Review*, 132 (11), 82-123.
- Lee, S. M. ve Peterson, S. (2000). "Culture, entrepreneurial orientation, and global competitiveness." *Journal of World Business*, 35, 401–416.
- Löbler, H. (2006). Learning entrepreneurship from a constructivist perspective. *Technology Analysis ve Strategic Management*, 18 (1), 19–38.
- Marangoz, M. (2012). *Girişimcilik*. İstanbul: Beta Yayıncılık.
- McKinney, S. W. (2013). 4 reasons entrepreneurship is crucial to a middle school education. September 17, 2013. Momentum for Growth. Retrieved from <http://blog.safeguard.com/index.php/2013/09/17/4-reasons-entrepreneurship-is-crucial-to-a-middle-school-education/> Erişim Tarihi: 03 Mart 2020.
- MEB, (2006). *İlköğretim fen ve teknoloji dersi (6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, (2009). *Ortaöğretim girişimcilik dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Basımevi. Erişim adresi: <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/2019930143830793-GİRİŞİMCİLİK%20DERSİ%20ÖĞRT.%20PROGR.pdf> Erişim Tarihi: 28 Mayıs 2020.
- MEB (2011) MEB 21. yüzyıl öğrenci profili, Ankara, Milli Eğitim Basımevi. Erişim adresi: http://www.meb.gov.tr/earged/earged/21.%20yy_og_pro.pdf Erişim Tarihi: 28 Mayıs 2020.

- MEB, (2013) İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara.
- MEB, (2016). *MEB STEM eğitimi raporu*. Ankara: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü.
- MEB, (2018a). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, (2018b). *Türkçe Dersi Öğretim Programı, (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, (2018c). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, (2018d). *Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programı, (İlkokul ve Ortaokul 4, 5, 6, ve 7. Sınıflar)*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Merrill, C. (2009). The future of te masters degrees: STEM. *Paper presented at the meeting of the International Technology Education Association*, Louisville, Kentucky.
- Miller, K.T. (2011). STEM: An entrepreneurial approach. *Quality Approaches in Higher Education*, 2 (2), 5-7.
- Naizer G., Hawthorne M. J. ve Henley T. B. (2014). Narrowing the gender gap: enduring changes in middle school students' attitude toward math, science and technology. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 15 (3), 29-34.
- Nambisan, S. (2014). *make entrepreneurship a part of education*. Erişim adresi: <http://archive.jsonline.com/news/opinion/make-entrepreneurs-hip-a-part-ofeducationb99214666z1-247680431.html> Erişim Tarihi: 05.03.2020.
- Nartgün, Z. (2006). Fen ve teknoloji öğretiminde ölçme ve değerlendirme. M. Bahar (Ed.). *Fen ve teknoloji eğitimi* (s. 355-415). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- National Association for the Self-Employed (2004). *Statistics: America's young entrepreneurs*. Erişim adresi: http://www.nase.org/fey/youngentrepreneurs_stats.htm#index. Erişim Tarihi: 01 Mart 2020.

- National Research Council (NRC). (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. Committee on a conceptual framework for new k-12 science education standards. Board on science education, division of behavioral and social sciences and education. Washington, DC: The National Academies Press.*
- National STEM Education Center (2014). *STEM education network manual. Bangkok: The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology.*
- OECD (The Organisation for Economic Co-operation and Development) (2010). *Education at a Glance*, Erişim adresi: <https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/45926093.pdf> Erişim tarihi: 12 Mart 2020.
- Ogundele, O. J. K. (2007). *Introduction to entrepreneurship development, corporate governance and small business management. Lagos: Molofin Nominees.*
- Oner, A., Navruz, B., Biçer, A., Peterson, C., Capraro, R. ve Capraro, M. (2014). Teksas-FeTeMM okullarının akademik performanslarının ilişkili oldukları eğitim servis merkezlerine göre İncelemesi: Boylamsal bir çalışma. *Turkish Journal of Education*, 3 (4), 40-51.
- Onwuegbuzie, A. J. ve Leech, N. L. (2004). "Enhancing the interpretation of "Significant" Findings: The role of mixed methods research". *The Qualitative Report*, 9 (4): 770-792.
- Ostler, E. (2012). 21st century STEM education: a tactical model for long-range success. *International Journal of Applied Science and Technology*, 2 (1), 28-33.
- Öner, A. T. ve Capraro, R. M. (2016). FeTeMM okulu olmak iyi öğrenci başarısı anlamına mı gelir? *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 41 (185), 1-17.
- Özdemir, S. (2016). *STEM eğitimi için görüşler* [S. Boz tarafından kaydedildi]. Ankara.
- Özdoğru, E. (2013). *Fiziksel olaylar öğrenme alanı için lego program tabanlı fen ve teknoloji eğitiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilimsel süreç becerilerine ve fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarına etkisi*. Dokuz Eylül Üniversitesi: Yüksek lisans tezi.
- Özmen, H. ve Yiğit. N. (2005). *Teoriden uygulamaya fen bilgisi öğretiminde laboratuvar kullanımı*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Öztürk, İ. (2008). *İGİAD 2008 Girişimcilik raporu*. İstanbul: İktisadî Girişim ve İş Ahlâkı Derneği (İGİAD).
- Pantic, Z. (2007). STEM sell. *New England Journal of Higher Education*, 22 (1), 25-26.
- Parilla, J., Trujillo, J. L. and Berube, A. (2015). *Skills and innovation strategies to strengthen US manufacturing: lessons From Germany*.
- Partnership for 21st Century Skills (2009). P21 framework definitions. Erişim adresi: http://www.p21.org/storage/documents/P21_Framework_Definitions.pdf, Erişim tarihi: 12 Mart 2020.
- Pekbay, C. (2017). *Fen teknoloji mühendislik ve matematik etkinliklerinin ortaokul öğrencileri üzerindeki etkileri*. Hacettepe Üniversitesi: Yayımlanmamış doktora tezi.
- Pereira, C. (2014). *Entrepreneurial attitudes and motivations of children: An exploratory study*. Thesis of Degree, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Price, R. W. (2004). *Roadmap to entrepreneurial success: Powerful Strategies for Building a High-Profit Business*. Saranac Lake, NY: Amacom.
- PwcTürkiye ve TÜSİAD (2017). *2023'e doğru Türkiye'de STEM gereksinimi*. Erişim adresi: <https://www.pwc.com.tr/tr/gundem/dijital/2023e-dogru-turkiyede-stem-gereksinimi.html> Erişim Tarihi: 20 Mayıs 2020.
- Rasmussen, E. ve Sørheim, R. (2006). Action-based entrepreneurship education. *Technovation*, 26 (2), 185-194.
- Reeve, E. M. (2015). STEM thinking! *Technology and Engineering Teacher*, 74 (4), 8-16.
- Reeve, J. (2013). How students create motivationally supportive learning environments for themselves: *The concept of agentic engagement*. *Journal of Educational Psychology*, 105 (3), 579–595.
- Riechert, S. ve Post, B. (2010). From skeletons to bridges ve other STEM enrichment exercises for high school biology. *The American Biology Teacher*, 72 (1), 20-22.

- Roberts, A. (2012). A justification for STEM education. *Technology and Engineering Teacher*, 74 (8), 1-5.
- Rocard, M., Csermely, P., Jorde, D., Lenzen, D., Henriksson, H. W. ve Hemmo, V. (2007). *Science education now: A new pedagogy for the future of Europe*. European Commission Directorate General for Research Information ve Communication Unit. Erişim adresi: goo.gl/E2XUx4 Erişim Tarihi: 17 Mart 2020.
- Saiden, T. (2017). Towards an entrepreneurship and STEM education primary school curriculum in Zimbabwe: a case study of bumburwi of gweru district. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 4 (18) 148-159.
- San Tan, S. ve Ng, C. F. (2006). A problem-based learning approach to entrepreneurship education. *Education+ Training*, 48 (6), 416-428.
- Sarı, M. (2011). İlköğretim fen ve teknoloji derslerinin öğretiminde laboratuvarın yeri ve basit araç gereçlerle yapılan fen deneyleri konusunda öğretmen adaylarının görüşlerinin değerlendirilmesi. *2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications*. Antalya.
- Shane, S. ve Venkataraman, S. (2000). The promise of entrepreneurship as a field of research. *Academy of Management Review*, 25 (1), 217-226.
- Siew, N. M., Amir, N. ve Chong, C. L. (2015). The perceptions of pre-service and in-service teachers regarding a project-based STEM approach to teaching science. *SpringerPlus*, 4 (8), 1-20.
- Slaton, L. D. (2018). *STEM entrepreneurs: educating science, technology, engineering and mathematics (STEM) underrepresented minorities (URM) and non-minorities for job satisfaction and career success*. Doctor of Philosophy, Case Western Reserve University, Ohio.
- Smith, J. ve Karr-Kidwell, P. (2000). *The inter disciplinary curriculum: a literary review and a manual for administrators and teachers*. Erişim adresi: <https://eric.ed.gov/?id=ED443172>. Erişim Tarihi: 15 Nisan 2020.
- STEM Akademi (2013). Dünyada STEM. Erişim adresi: www.STEMakademi.com.tr. Erişim Tarihi: 15 Nisan 2020.
- şahin, C. (2007). Kişilik, ahlak, duygusal ve sosyal gelişim. Sırrı Akbaba ve şakire Anlıak (ed.), *Eğitim Psikolojisi*. İstanbul: Lisans Yayınları.

- Şentürk, F. K. (2017). *FeTeMM etkinliklerinin fen bilimleri dersindeki kavramsal anlama ve bilimsel yaratıcılık üzerindeki etkileri ve öğrenci görüşleri*. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi: Yayınlanmış yüksek lisans tezi.
- Şimşek, F. (2019). FeTeMM etkinliklerinin öğrencilerin fen tutum, ilgi, bilimsel süreç becerileri üzerine etkisi ve öğrenci görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 10 (3), 654-679.
- Şirin, S. R. ve Vatanartıran, S. (2014). PISA 2012 değerlendirmesi: Türkiye için veriye dayalı eğitim reformu öneri. Erişim adresi: http://www.tusiad.org.tr/_rsc/shared/file/TUSIAD-pisa-rapor-BASKI.pdf, Erişim Tarihi: 18 Nisan 2020.
- Tashakkori, A. ve Teddlie, C. (Eds). (2003). *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Taştan-Akdağ, F. (2017). *STEM uygulamalarının öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç ve yaşam becerileri üzerine etkisi*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi: Yayınlanmamış doktora tezi.
- Teaching Institute for Excellence in STEM (2010). What is STEM education? <http://www.tiesteach.org/stem-education.aspx> Erişim Tarihi: 10 Nisan 2020.
- Tezcan, G. (2019). *Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik yaklaşımına uygunluğunun incelenmesi ve öğretmen görüşleri*. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Thomas, T. A. (2014). *Elementary teachers' receptivity to integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education in the elementary grades*. University of Nevada, Reno. Yayınlanmamış doktora tezi. Erişim adresi: <https://scholarworks.unr.edu/handle/11714/2852>
- Tiryaki, A. (2012). Girişimcilik ve kobiler: Kavramlar, sorunlar ve çözüm önerileri (Ed. Erdoğan, Zafer). *İktisat Teorisinde Girişimcilik*, Bursa: Ekin Yayınevi.
- Trading Economics, (2015). *Unemployment rate*. Erişim adresi: <http://www.tradingeconomics.com/> Erişim Tarihi: 24 Mart 2020.
- Trunk, D. ve Dermol, V. (2015). *EU integration through financial literacy and entrepreneurship. Managing intellectual capital and innovation for sustainable*

- and inclusive society*. Management, Knowledge and Learning Conference. 27-29 Mayıs: 2087-2092.
- Tsupros, N., R. Kohler ve J. Hallinen. (2009). STEM education: A project to identify the missing components. Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon. *Pennsylvania Teacher Education*, 18 (2), 341-363.
- TUSİAD (Türk Sanayicileri ve İş Adamları Derneği) (2014). “STEM (science, technology, engineering and mathematics- Fen, teknoloji, mühendislik, matematik) alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması”. Ekim, 2014.
- Uçar, S. (2018a). Girişimcilik ve STEM eğitimi. Akgündüz, D. (Ed.) *Okul Öncesinden Üniversiteye Kuram ve Uygulamada STEM Eğitimi* (s. 97-109). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Uçar, S. (2018b). Fen eğitiminde girişimcilik. A. Tekbıyık ve G. Çakmakçı (Ed.), *Fen Bilimleri Öğretimi ve STEM Etkinlikleri* (s. 353-367). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Vaidya, S. (2007). *Developing entrepreneurial life skills: An experiment in Indian schools*. Institute for small business and entrepreneurship. 7-9 November, Glasgow, Scotland.
- Varış, F. (1996). *Eğitimde program geliştirme "teori ve teknikler"*. Ankara: Alkım Kitapçılık Yayıncılık.
- Varol, A. ve Güler, M. E. (2005). *Girişimcilik*. İstanbul: Yapa Yayınları.
- Wagner, T. (2008). *The global achievement gap: Why even our best schools don't reach the new survival skills our children need-and what can we do about it*. New York: Basic Books, A Member of the Perseus Books Group.
- White, D. W. (2014). What is STEM education and why is it important? *Florida Association of Teacher Educators Journal*, 1 (14), 1-9.
- Wickham, P. A. (2006). *Strategic entrepreneurship*. Harlow, England: Financial Times Prentice Hall.
- Williams, P. J. (2011). STEM education: Proceed with caution. *Design and Technology Education*. 16 (1), 26-35.

- Yamak, H., Bulut, N. ve DüNDAR, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34 (2), 249-265.
- Yamak, H. Kavak, N. ve Kıyıcı, G. (2019, Nisan). STEM uygulamalarının öğretmen adaylarının girişimcilik becerisi üzerine etkisi. *International Conference on Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education*, 12-14 Nisan, İzmir.
- Yasak, M. T. (2017). *Tasarım temelli fen eğitiminde, fen, teknoloji, mühendislik ve matematik uygulamaları: Basınç konusu örneği*. Cumhuriyet Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Yıldırım, B. (2016). *7. sınıf fen bilimleri dersine entegre edilmiş fen teknoloji mühendislik matematik (STEM) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi*. Gazi Üniversitesi: Yayınlanmamış doktora tezi.
- Yıldırım, B. (2018). *Teoriden pratiğe STEM eğitimi uygulama kitabı*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Yıldırım, B. ve Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezerî Fen ve Mühendislik Dergisi*, 2 (2), 28-40.
- Yıldırım, B. ve Selvi, M. (2016). Examination of the effects of STEM education integrated as a part of science, technology, society and environment courses. *Journal of Human Sciences*, 13 (3), 3684-3695.
- Yıldırım, B. ve Selvi, M. (2017). STEM uygulamaları ve tam öğrenmenin etkileri üzerine deneysel bir çalışma. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 13 (2), 183-210.
- Yıldız, Z. (2012). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının orta öğretim öğrencilerinin yaratıcı düşünme problem çözme ve akademik risk alma düzeylerine etkisi*. Gazi Üniversitesi: Yayınlanmamış yüksek lisans tezi.
- Yılmaz, E. ve Sünbül, A. M. (2009). Üniversite öğrencilerine yönelik girişimcilik ölçeğinin geliştirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21, 195-203.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

EK-1: Modül 1- Girişimcilik Becerisinin Tanıtılması

Modül: 1

Başlık : Girişimcilik Becerisinin Tanıtılması

Süre: 1 hafta (4 ders)

Düzey: 7.Sınıf

Yararlanılan Teknik/ Yöntem/ Model: Düz anlatım, soru-cevap, beyin fırtınası, tartışma

Amaç:

Fen öğretim programında yer alan Girişimcilik becerisini tanıtmak.

Öğrencinin çevresinde gördüğü bir problem/ihtiyaç yönelik olarak yenilikçi fikirler üretmesini sağlamak. Gelecek haftaki derste 3 fikirle gelmelerini istemek.

Öğrencinin Rolü:

Eğitimin ilk hafta olduğundan dolayı öğrenciler oldukça pasif durumdadır. Öğrencilere 21.yüzyıl becerisi olarak Girişimcilik kavramı verilecektir. Öğrencilerin girişimcilik becerisinin ne anlama geldiğini anlamaya çalışması gerekmektedir.

Girişimcilik becerisi üzerinden hareketle toplumun ihtiyaçlarının neler olabileceği ile ilgili yenilikçi fikirler öne sürmeye çalışmalıdır.

Öğretmenin Rolü:

Öğretmen bu derste girişimcilik kavramına geçmeden önce "beceri" kavramını öğrencilere benimsetmelidir. Bunun için günlük hayattan örnekler üzerine durulmalıdır. Girişimcilik örneklerinin neler olabileceği ile ilgili öğrencilerin fikirleri alınarak karşılıklı bir tartışma ortamı yaratmalıdır.

21.yüzyılda ortaya çıkan teknolojik ve bilimsel gelişmelere bağlı olarak toplumun ihtiyaçlarında ne gibi değişimler olduğu ile ilgili beyin fırtınası yürütmelidir. Beyin fırtınası sırasında öğrencilerin tıkanıdığı noktalarda uygun dönütler vererek tartışmanın verimli geçmesini sağlamalıdır.

Öğrenme çıktıları

Öğrenciler "girişimcilik" kavramına hakkında bilgi edinir ve bu kavramı açıklar.

Öğrenciler toplumsal ihtiyaçları belirleyerek bunları karşılayacak yenilikçi fikirler üretir.

Modülün İşlenişi

- Öğretmen, öğrencilerine yaşadıkları çevrede gördükleri problem veya ihtiyaçların neler olduğuna dair bir soru yönlendirir.
- Öğrencilerin kısa bir düşünme sürecinden sonra ortaya atılan fikirlerle tartışma ortamı oluşturulur.
- Öğrencilerin problem veya ihtiyaç durumlarına karşı çözüm önerilerini çalışma kağıtlarına çizmeleri istenir.
- Öğretmen, Fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan girişimcilik kavramıyla ilgili öğrencilerin ön bilgilerini yokladıktan sonra girişimcilik kavramının fen bilimleri dersi için neden önemli olduğunu açıklar.
- Öğretmen, gelecek haftaki ders için öğrencilerden 3 tane problem veya ihtiyaç bulmalarını ister. Öğrencilerin buldukları problem veya ihtiyaç durumlarına karşı çözüm önerileriyle birlikte gelmeleri istenir.

Ödev ve Gelecek Derse Hazırlık:

Öğrencilerden çevresindeki 3 temel problem ile ilgili özgün bir çözüm yolu bulmaları istenir. Bu fikirlerini ortaya koyarken probleme ne kadar çözüm ürettiğini düşünmeleri istenir.

Ölçme ve Değerlendirme:

Öğrencilerden derste oluşturdukları fikirleri çalışma kağıtlarına çizmeleri istenir.

EK-2: Modül 2- Girişimciliğin Alt Boyutları/Girişimci Birey Özellikleri

Modül: 2

Başlık : Girişimciliğin Alt Boyutları/Girişimci Birey Özellikleri

Süre: 1 hafta (4 ders)

Düzey: 7.Sınıf

Yararlanılan Teknik/ Yöntem/ Model: Düz anlatım, soru-cevap, beyin fırtınası, tartışma

Amaç:

Geçen hafta sınıfta ortaya koyulan ihtiyaçlara göre öğrencilerin getirdiği 3 fikir üzerinde beyin fırtınası yaptırmak. Bu fikirlerden birine karar vermek.

Girişimcilikle ilgili özelliklerden "Risk alma, başarı ihtiyacı, takım çalışması ve etkili iletişim" hakkında bilgi vermek.

Girişimci bireydeki özellikleri tanıtmak. Bir projenin girişimci olması için hangi özelliklere sahip olması gerektiğini açıklamak.

Öğrencinin Rolü:

Öğrenciler bu derste geçen hafta kendilerine verilen yenilikçi fikirlerle derse gelmelidirler. Bu fikirler üzerinde beyin fırtınası yapılarak karar verilmesi istenir.

Öğrenci, girişimci bireyde ne gibi özellikler bulunması gerektiğini iyi anlamalıdır. Bununla birlikte girişimci proje sürecinde bu özellikleri kullanması gerektiğinin farkında olmalıdır.

Öğretmenin Rolü:

Öğretmen, bu derste öğrencilere getirdikleri fikirler üzerinde tartışabilecekleri bir ortam sağlamalıdır. Aynı zamanda öğrencilerin fikirlerini etkilememek adına kendi fikirlerini ortaya koymamalıdır.

Öğretmen, girişimcilik ile ilgili kavramları öğretirken örnekler üzerinden hareket etmeye dikkat edilmelidir. Bir projenin girişimci olması için ne tür özelliklere sahip olması gerektiğini örnek projeler üzerinden tartışma ortamı yaratarak açıklamalıdır.

Öğrenme Çıktıları

Öğrenciler ileri sürmüş oldukları yenilikçi fikirlerden birine karar verir.

Öğrenciler girişimciliğin özelliklerini örnekler vererek açıklar.

Modülün İşlenişi

- Öğretmen dersin başlangıcında geçen hafta gelmeyen öğrencilerin olduğunu fark eder. Bu nedenle geçen hafta işlenen konuları kısaca tekrar eder.
- Öğretmen, öğrencilerden geçen hafta istenen 3 problem veya ihtiyaç durumuna yönelik çözüm önerilerini toplar. Toplanan notlar öğrencilerle birlikte değerlendirmeye alınır.
- İhtiyaç veya problem durumları üzerinde bir tartışma ortamı yaratılır. Bunun sebebi getirilen çözüm önerilerinin olgunlaştırılıp günlük hayata uygun hale getirilmesidir.
- Öğretmen, akıllı tahtadan girişimci insanların hayatlarından kısa kesitler sunar.
- Girişimci bireylerde hangi özellikler olması gerektiği ile ilgili öğrenciler arasında beyin fırtınası yapılır. Öğretmen, öğrenciler arasında koordinasyonu sağlar.
- Öğretmen, öğrencilere sınıfa getirdikleri çözüm önerilerinden hangilerinin girişimci bir proje olabileceğini gelecek haftaki derse kadar düşünerek gelmelerini ister.

Ödev ve Gelecek Derse Hazırlık:

Öğrencilerden derste öğrenmiş oldukları girişimcilik kavramlarını karar verdikleri yenilikçi fikirle birlikte düşünerek girişimci bir proje oluşturup/oluşturamayacaklarını düşünmeleri istenir. Gelecek haftaki derste fikirlerini not alarak getirmeleri istenir.

Ölçme ve Değerlendirme:

Öğrencilerin geçen hafta getirdikleri yenilikçi fikirler toplanmıştır. Bazı öğrenciler tahtaya çıkarak fikirlerini anlatmışlardır.

EK-3: Modül 3- STEM'in Örnekler Üzerinden Tanıtılması/ Rutherford Atom Modeli Yapımı

Modül: 3

Başlık : STEM'in Örnekler Üzerinden Tanıtılması/Rutherford Atom Modeli Yapımı

Süre: 1 hafta (4 ders)

Düzyey: 7.Sınıf

Yararlanılan Teknik/ Yöntem/ Model: Düz anlatım, soru-cevap, beyin fırtınası, tartışma, proje

Amaç:

Geçen hafta sınıfta ortaya koyulan fikirlerin Girişimcilik açısından değerlendirilmesinin yapılmasını sağlamak.

STEM'i tanıtarak ne tür bir ihtiyaçtan dolayı ortaya çıktığını ifade etmek.

Daha önce yapılmış STEM örneklerini öğrencilere sunarak daha iyi anlaşılmasını sağlamak.

Rutherford Atom Modelinin yapımına başlamak.

Öğrencinin Rolü:

Öğrenciler bu derste geçen hafta karar verdikleri yenilikçi fikirlerin girişimcilik açısından nasıl kullanılabileceğini ortaya koyan fikirlerle derse gelmelidir.

Öğrenci, STEM yaklaşımının ne tür ihtiyaçtan açığa çıktığını iyi algılamalıdır. Bununla birlikte STEM örneklerini iyi analiz etmelidir. Aynı zamanda STEM'in ilk etkinliği olan "Rutherford Atom Modeli" için oluşturulan grupta arkadaşlarıyla birlikte verilen görevleri yerine getirmelidir.

Öğretmenin Rolü:

Öğretmen, bu derste öğrencilere getirdikleri fikirler üzerinde tartışabilecekleri bir ortam sağlamalıdır. Aynı zamanda öğrencilerin fikirlerini etkilememek adına kendi fikirlerini ortaya koymamalıdır.

Öğretmen, STEM ile ilgili kavramları öğretirken örnekler üzerinden hareket etmeye dikkat edilmelidir. Rutherford atom modeli etkinliği için daha önceden gerekli malzemeler hazır hale getirmelidir. Aynı zamanda öğrencilerin grupça çalışmalarını koordine etmelidir. Gruplara dönütler vererek çalışmalarını kolaylaştırmalıdır.

Öğrenme çıktıları

Öğrenciler ileri sürmüş oldukları yenilikçi fikirlerden birine karar verir.

STEM'in tanıtılması ve örnek STEM etkinliklerini öğrencilerle paylaşmak.

Birinci STEM etkinliği olan Rutherford Atom Modeli'nin yapımına başlamak.

Modülün İşlenişi

- Öğretmen, öğrencilerden geçen hafta istenen girişimci proje fikirlerini toplar. Bu fikirlerle ilgili çizilen modeller öğrencilerle birlikte incelenir.
- Öğretmen, STEM kavramıyla ilgili öğrencilerin ön bilgilerini yokladıktan sonra STEM'e ait temel kavramları açıklar. STEM'in nasıl ortaya çıktığı ve neden önemli olduğu üzerinde bir tartışma ortamı yaratılır. Daha önce yapılmış olan STEM etkinlik örneklerinden öğrencilerin STEM'i daha iyi anlamaları sağlanır.
- Öğrencilerle birlikte bir STEM etkinliği yapılacağı ifade edilir. Öğrenciler kura yöntemi ile 4-5 kişilik gruplara ayrılır. Laboratuvarda kendilerine ayrılan yerlere geçmeleri istenir.
- Öğrencilere atom modelleri konusunda daha önceden hazırlanmış olan bir senaryo verilir (EK-Atom1).
- Verilen senaryo üzerinden öğrencilerin problem durumunu ortaya koymaları beklenir. Problem durumuna yönelik çözüm önerilerini daha önce dağıtılmış olan Rutherford Atom Modeli çalışma kağıdına çizmeleri istenir (Ek-Rutherford)
- Her gruba aynı malzemeler dağıtıldıktan sonra öğrenciler çözüm önerilerine yönelik modellerini çalışma kağıtlarına çizerler.
- Çizim işlemleri tamamlandıktan sonra Rutherford Atom Modeli tasarlama etkinliği yapılır.
- Rutherford atom modeli belirlenen zaman diliminde tamamlanamadığı için etkinliğe gelecek hafta devam edileceği ifade edilir.

- Öğrencilerden bu sürede etkinliklerini daha iyi bir noktaya getirmeleri için fikirlerle gelmeleri istenir.

Ödev ve Gelecek Derse Hazırlık:

Öğrencilerin gelecek haftaki derse yapımına başlamış oldukları Rutherford atom modeli etkinliğinin tamamlanması konusunda eksikliklerini grup arkadaşlarıyla paylaşmaları beklenir. Aynı zamanda ürünün tanıtılması için hangi yolu izleyecekleri ile ilgili fikirlerle gelmeleri istenir.

Ölçme ve Değerlendirme:

Öğrencilerden geçen hafta istenen girişimci proje fikirleri toplanmıştır.

Öğrenciler, Rutherford atom modeli ile ilgili modellerini çalışma kağıtlarına çizmiştir.



EK-4: Modül 4- Rutherford Atom Modeli Etkinliğinin Tamamlanması

Modül: 4

Başlık : Rutherford Atom Modeli Etkinliğinin Tamamlanması

Süre: 1 hafta (4 ders)

Düzey: 7.Sınıf

Yararlanılan Teknik/ Yöntem/ Model: Düz anlatım, soru-cevap, beyin fırtınası, tartışma, proje

Amaç:

Rutherford Atom modellerinin tamamlanmasını sağlamak.

Rutherford Atom modellerinin hangi kanallar aracılığıyla tanıtım(reklam) yapılacağına karar vermek.

Rutherford Atom modellerinin gruplar tarafından sunulmasını sağlamak.

Öğrencinin Rolü:

Öğrencilerden bu haftaki derste Rutherford Atom modelini tamamlamaları beklenir.

Öğrencilerden bu haftaki derste tamamladıkları etkinliklerini hangi yolla sunacaklarına karar vermeleri beklenir.

Öğrencilerden bu haftaki hazırlamış oldukları etkinliklerini nasıl bir süreç izleyerek yaptıklarını arkadaşlarıyla paylaşmalarını isterim.

Öğretmenin Rolü:

Öğretmen, Rutherford Atom modelinin yapım sürecinde öğrenciler için bir rehber görevindedir. Öğrencilerin zorlandıkları noktalarda gerekli dönütleri sağlayarak sürecin daha hızlı ilerlemesini sağlar. Öğretmen, STEM etkinlik sürecinin bitmesinin ardından öğrencilerin etkinliklerini sunabilecek yollar konusunda öğrencilere fikirler vermelidir. Bu süreçte sunuşların yapılabileceği ortamları uygun hale getirmelidir.

Öğrenme çıktıları

Öğrenciler, Girişimcilik odaklı STEM etkinliği olan Rutherford Atom modelini tamamlamış olurlar.

Öğrenciler, hazırlamış oldukları etkinliği grupça belirledikleri tanıtım(reklam) kanallarıyla diğer arkadaşlarıyla paylaşmış olurlar.

Modülün İşlenişi

- Öğrenciler, geçen hafta eksik kalan Rutherford atom modeli etkinliğini tamamlarlar.
- Öğretmen, öğrencilerden ortaya çıkardıkları ürünleri için bir tanıtım(reklam) yolu bulmalarını ister. Gruplar neler olabileceği ile ilgili beyin fırtınası yapma sürecine girerler.
- Öğretmen, öğrencilerin beyin fırtınası sonucu ortaya koydukları fikir ve modellerini daha iyi ifade etmeleri için Rutherford atom modeli girişimcilik becerisine yönelik çalışma kağıtlarını dağıtmıştır (Ek-Rutherford)
- Aslan grubu atom modeli yarışması adlı bir drama etkinliği, şahin grubu hikaye, kartal grubu ise etkinlikleriyle ilgili şarkı hazırlar.
- Öğrencilerin grup içinde kendilerini değerlendirmeleri için Rutherford atom modeli etkinliği grup değerlendirme formu dağıtıldıktan sonra etkinlik tamamlanır.
- Öğrencilere gelecek hafta başka bir STEM etkinliği yapılacağı hatırlatılarak bu haftaki etkinlikten ne gibi sonuçlar çıkardıklarını not alıp gelmeleri istenir.

Ödev ve Gelecek Derse Hazırlık:

Öğrencilerden gelecek hafta yapılacak STEM etkinliklerinde daha verimli ürünler oluşturmak için bu hafta yapılan etkinliklerde hangi eksiklikler olduğunu grupça belirlemeleri istenir.

Ölçme ve Değerlendirme:

Öğrencilere etkinlik süreci ile ilgili soruların sorulduğu Rutherford atom modeli çalışma kağıdı verilmiştir. Öğrenciler süreç boyunca bu çalışma kağıdı üzerinde verilen soruları aşamalı olarak cevaplandırmışlardır.

Öğrenciler etkinliği tamamladıktan sonra girişimcilik becerisine yönelik yapılacak olan çalışmalarını barındıran soruların yer aldığı Rutherford atom modeli girişimcilik becerisine yönelik çalışma kağıdı verilmiştir. Öğrencilerin grup içinde kendilerini değerlendirebilecekleri Rutherford atom modeli grup değerlendirme formu dağıtılmıştır.

EK-5: Modül 5- Termosum Etkinliğinin Yapımı

Modül: 5

Başlık : Termosum Etkinliğinin Yapımı

Süre: 1 hafta (4 ders)

Düzey: 7.Sınıf

Yararlanılan Teknik/ Yöntem/ Model: Düz anlatım, soru-cevap, beyin fırtınası, tartışma, proje

Amaç:

Girişimcilik odaklı STEM etkinliği Termosum'un yapılmasını sağlamak.

Termosum etkinliğinin hangi kanallar aracılığıyla tanıtım(reklam) yapılacağına karar vermek.

Termosum etkinliğinin gruplar tarafından sunulmasını sağlamak.

Öğrencinin Rolü:

Öğrencilerin Termosum etkinliği sırasında grup arkadaşlarıyla birlikte karar almaları beklenir.

Öğrencilerden Termosum etkinliğini tamamladıktan sonra grupça belirleyecekleri bir tanıtım(reklam) yöntemine karar vermeleri istenir.

Öğrencilerden Termosum etkinliğini sınıfta arkadaşlarına sunmaları beklenir.

Öğretmenin Rolü:

Öğretmen, STEM etkinlikleri sırasında öğrencilere dönütler vererek sürecin daha sağlıklı işlemesine yardımcı olur.

Öğretmen, grupların birbirleriyle uyumlu çalışması ve koordinasyonu açısından gerekli önlemleri alır.

Öğretmen, tamamlanan STEM etkinlikleri sonrası tanıtım yolları konusunda öğrencilere gerekli dönütleri verir. Etkinliklerin sunumu için gerekli ortamı hazırlar.

Öğrenme çıktıları

Öğrenciler, Girişimcilik odaklı STEM etkinliklerinden Termosum etkinliğini tamamlamış oluştururlar.

Öğrenciler, hazırlanan Termosum etkinliği için grupça bir tanıtım yolu seçerler.

Öğrenciler, Termosum etkinliği sonucu hazırlamış oldukları ürünlerini sınıftaki arkadaşlarıyla paylaşır.

Modülün İşlenişi

- Öğretmen, termosum etkinliği için gerekli olan malzemeleri önceden masaların üstüne bırakır.
- Öğrenciler kura yöntemi ile gruplara (Tablo 2) ayrıldıktan sonra kendilerine ayrılan yerlere geçerler.
- Öğretmen, öğrencilerin konuya ilgilerini çekmek için etkinliğe başlamadan önce bir senaryo ve geri dönüşüm konusuyla ilgili bir internet haberi paylaşır (EK-Termosum).
- Haberde öğrencilerin günlük hayatta kullandıkları birçok malzemeyi tekrar kullanabileceklerine vurgu yapılır. Bu nedenle öğrencilere dağıtılan malzemelerin tamamının geri dönüştürülebilir malzemeden olmasına dikkat edilir.
- Öğretmen tüm gruplara Termosum etkinliğine yönelik olarak çalışma kağıtları dağıtılır (EK-Termosum). Öğrencilerden senaryodan elde edilen problem durumuna uygun olarak dağıtılan malzemelerden bir termos modeli tasarlama istenir.
- Öğrenciler grupça belirledikleri fikirlerini öğretmenin dağıtmış olduğu çalışma kağıtlarına çizerler.
- Çizimler tamlandıktan sonra gruplar Termosum modeli tasarlama etkinliğini yapılırlar.
- Öğretmen, süreçte öğrencilerin zorlandıkları noktalarda dönütler vererek sürecin sağlıklı yürütülmesini sağlar.
- Termosum etkinliği tamamlandıktan sonra öğrencilerden ürünlerini tanıtma yolu belirlemeleri istenir.
- Aslan grubu etkinliğini tiyatro ile, kaplan grubu şarkı sözleri ile ve kartal grubu ise etkinlikleriyle ilgili bir hikaye yazar.
- Öğrencilere Termosum etkinliği girişimcilik becerisine yönelik çalışma kağıdı (ek-termosum) dağıtılır. Öğrenciler karar verdikleri fikirlerini çalışma kağıdına aktarırlar.

- Öğrencilerin grup içi değerlendirme yapabilmeleri için Termosum etkinliği grup değerlendirme formu (ek-grup) dağıtılır. Bu sayede öğrenciler kendilerini değerlendirme fırsatı yakalarlar.
- Öğrencilere gelecek hafta bir etkinlik daha olacağı hatırlatılarak bu haftaki etkinlikte eksik gördükleri noktaları not alarak derse gelmeleri istenir.

Ödev ve Gelecek Derse Hazırlık:

Öğrencilerden gelecek haftaki ders için bu hafta elde ettikleri ürünlerdeki eksik noktaları belirlemeleri istenir. Gelecek hafta yapılacak olan STEM etkinliği için öneriler oluşturmaları beklenir.

Ölçme ve Değerlendirme:

Öğrencilere etkinlik süreci ile ilgili soruların sorulduğu Termosum modeli çalışma kağıdı verilmiştir. Öğrenciler süreç boyunca bu çalışma kağıdı üzerinde verilen soruları aşamalı olarak cevaplandırmışlardır.

Öğrenciler etkinliği tamamladıktan sonra girişimcilik becerisine yönelik yapılacak olan çalışmaları barındıran soruların yer aldığı Termosum modeli girişimcilik becerine yönelik çalışma kağıdı verilmiştir.

Öğrencilerin grup içinde kendilerini değerlendirebilecekleri Termosum modeli grup değerlendirme formu dağıtılmıştır.

EK-6: Modül 6- Su Arıtma Sürahisi Etkinliğinin Yapımı

Modül: 6

Başlık : Su Arıtma Sürahisi Etkinliğinin Yapımı

Süre: 1 hafta (4 ders)

Düzey: 7.Sınıf

Yararlanılan Teknik/ Yöntem/ Model: Düz anlatım, soru-cevap, beyin fırtınası, tartışma, proje

Amaç:

- Girişimcilik odaklı STEM etkinliği olan Su Arıtma Sürahisinin yapımını tamamlamak.
- Su Arıtma Sürahisi etkinliğinin hangi kanallar aracılığıyla tanıtım(reklam) yapılacağına karar vermek.
- Su Arıtma Sürahisi etkinliğinin gruplar tarafından sunulmasını sağlamak.

Öğrencinin Rolü:

- Öğrencilerden grupça yapılacak etkinliklerde kendilerine verilen görevleri yerine getirmeleri beklenir.
- Öğrencilerden yapımı tamamlanan Su Arıtma Sürahisi etkinliği için grupça bir tanıtım yolu bulmaları istenir.
- Öğrencilerden grupça hazırlamış oldukları etkinliği arkadaşlarıyla paylaşmaları beklenir.

Öğretmenin Rolü:

- Öğretmen, Su Arıtma Sürahisi yapımı için gerekli olan koşulları ve malzemeleri belirler.
- Öğretmenden, STEM etkinliklerinin tanıtılması için beyin fırtınası yapılacak bir ortam oluşturması beklenir.
- Öğretmen, grupların birbirleriyle uyumlu çalışması ve koordinasyonu açısından gerekli önlemleri alır.

Öğrenme çıktıları

- Öğrenciler, Girişimcilik odaklı STEM etkinliği Su Arıtma Sürahisini tamamlamış olurlar.
- Öğrenciler, hazırlanan Su Arıtma Sürahisi için grupça bir tanıtım yoluna karar verirler.
- Öğrenciler, Su Arıtma Sürahisi etkinliği sonucunda elde ettikleri ürünlerini arkadaşlarıyla paylaşırlar.

Modülün İşlenişi

- Öğretmen, derse başlangıç aşamasında daha önce tamamlanan Rutherford atom modeli ve termosum modeli ile ilgili öğrenciler ile eksik noktalar üzerinde kısa bir fikir alışverişi bulunur.
- Öğrenciler kura yöntemiyle gruplara (Tablo 3) ayırdıktan sonra kendilerine ayrılan yerlere geçmeleri istenir.
- Öğretmen öğrencilere öncelikle bir senaryo durumu verir (Ek-Su arıtma). Daha sonra öğretmen yaşanan bir olayın haberini öğrencilerle paylaşarak konuya karşı ilgilerini arttırmayı hedefler (EK-Su arıtma).
- Gruplara senaryo anlatılan duruma karşı nasıl bir çözüm üretileceği sorulur. Bu arada öğretmen Su arıtma sürahisi etkinlik çalışma kağıtlarını (EK-su arıtma sürahisi) öğrencilere dağıtır. Gruplar çözüm yollarını belirledikten sonra dağıtılan çalışma kâğıtlarına yapmak istedikleri su arıtma sürahilerinin modellerini çizerler.
- Öğretmen, modelin yapımı sırasında delici, kesici ve yanıcı materyallerle çalışmalar yapılacağı için gerekli önlemleri alır.
- Çizimler tamamlandıktan sonra öğrenciler Su arıtma sürahisi modeli tasarım etkinliğini yaparlar.
- Su arıtma sürahilerinin yapımı tamamlandıktan sonra öğrencilerden hazırlamış oldukları ürünleri için tanıtım(reklam) yolu belirlemeleri istenir.
- Öğrenciler grupça karar verdikleri tanıtım yolunu Su arıtma sürahisi girişimcilik becerisine yönelik çalışma kâğıdı (EK-arıtma sürahisi) çizerler.
- Kanarya grubu ürünleri ile ilgili şiir yazarken, kaplan grubu etkinliklerinde tiyatro kullanmışlardır. Kartal grubu ise etkinlikleri ile ilgili kısa bir drama gerçekleştirmişlerdir.

- Öğrencilerin kendilerini değerlendirebilmeleri için Su arıtma sürahisi modeli grup değerlendirme formu dağıtılır. Bu form doldurulduktan sonra etkinlik tamamlanır.

Ödev ve Gelecek Derse Hazırlık:

Öğrencilerden gelecek haftaki derste oluşturdukları ürünleri için farklı tanıtım yolları ve ürünleri ile ilgili eksiklikleri belirlemeleri istenir.

Ölçme ve Değerlendirme:

Öğrencilere etkinlik süreci ile ilgili soruların sorulduğu Su Arıtma Sürahisi modeli çalışma kağıdı verilmiştir. Öğrenciler süreç boyunca bu çalışma kağıdı üzerinde verilen soruları aşamalı olarak cevaplandırmışlardır.

Öğrenciler etkinliği tamamladıktan sonra girişimcilik becerisine yönelik yapılacak olan çalışmalarını barındıran soruların yer aldığı Su Arıtma Sürahisi modeli girişimcilik becerisine yönelik çalışma kağıdı verilmiştir.

Öğrencilerin grup içinde kendilerini değerlendirebilecekleri Su Arıtma Sürahisi modeli grup değerlendirme formu dağıtılmıştır.



EK-7: Rutherford Atom Modeli Ders Planı

7.SINIF STEM UYGULAMA PLANI (Rutherford Atom Modeli)

DERS: Fen Bilimleri	ÜNİTE: Saf Madde ve Karışımlar	SÜRE: 40+40
SINIF: 7	KONU: Maddenin Tanecikli Yapısı	TARİH: 18/12/2019

ÖĞRENCİ KAZANIMLARI

- Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıklarını söyler.
- Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular.

STEM YAKLAŞIMININ DERS İÇİ VE DİĞER DERSLERLE İLİŞKİLENDİRİLMESİ

- Bu alanda yer alan kazanımlar belirlenmiş alt başlıklar halinde yazılmalıdır. Teknoloji, mühendislik ve 21. yüzyıl kazanımları/ becerileri etkinliğe uygun şekilde seçilmelidir.

GİRİŞİMCİLİK	FEN BİLİMLERİ	TEKNOLOJİ	MÜHENDİSLİK	21. YÜZYIL BECERİLERİ
1.Hedefleri somut ve soyut başarı kriterleri ile belirler. 2.Taktik(kısa vadeli) ve stratejik(uzun vadeli) hedefleri dengeler. 3.Zamanı verimli ve etkili kullanır. 4.Doğrudan gözetim/denetim olmaksızın görevleri izler, tanımlar, öncelik sırasına koyar ve tamamlar. 5.Kendi öğrenmesini ve uzmanlık kazanma fırsatlarını keşfederek geliştirir. 6.Becerileri düzeylerini profesyonel düzeyde ilerletmek için inisiyatif alır.	F.7.4.1.1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıklarını söyler. F.7.4.1.2. Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular.	1.Teknolojik tasarımın tasarım özelliklerini belirlemek, ön tasarım ve iş bölümü yapmak, model ve simülasyondan faydalanmak, deneme üretimi ve ürünün değerlendirilmesi gibi çeşitli aşamalardan oluşan bir süreç olduğunu anlar. 2.Tasarımı için taslak çizimler yapar. 3.Gerçek dünya sorunlarını ve problemlerini aktif olarak keşfederek fikir ve teoriler geliştirerek, cevaplar ve çözümler üzerinde durarak bilgi havuzu oluşturur. 4.Döngüsel bir tasarım sürecinin bir parçası olarak prototipler geliştirir.	Mühendislik tasarım sürecinin amacını, insanların istek ve ihtiyaçlarını karşılama olarak tanımlar.	1.Takım çalışması, liderlik bir araya gelme, dürüstlük, etik çalışma alışkanlıkları ve örgütsel yapıların önemini açıklar. 2.Grup olarak yapılacak bir bitirme projesinde yer alır. 3.Bir hedefe ulaşmak için grup arkadaşlarıyla iş birliği yapar. 4.İnovasyon ve icada yönelik yeni yaklaşımları dener, yeni ürünler tasarlar.

ÜNİTE KAVRAMLARI ve SEMBOLLERİ	ÖĞRETİM YÖNTEM ve TEKNİKLERİ	ARAÇ ve GEREÇLER	GÜVENLİK ÖNLEMLERİ
Atom, çekirdek, katman, proton, nötron, elektron.	STEM eğitimi yaklaşımı, problem tabanlı öğrenme, sorgulama tabanlı öğrenme.	Siyah mukavva, delgeç, yapıştırıcı, strafor toplar, tahta kalem, toplu iğne, falçata, paket lastik, karbonat, çöp şiş, makas.	Siyah mukavvayı keserken dikkat edilmelidir. Toplu iğneleri strafor toplara geçirirken tam olarak içine geçip geçmediği kontrol edilmelidir.

Girişimci Proje Basamakları

İhtiyaç veya Problem Tanımlama

Şahin, 7.sınıfa devam etmekte olan bir öğrencidir. Her yıl yapılan bilim şenliklerine ziyareti sırasında atomla ilgili çalışmalar ilgisini oldukça çekmiştir. Atomla ilgili çalışmaları incelerken kafasında sorular oluşmuş olduğunu fark etmiştir. Bu durumu Fen Bilimleri Öğretmeni Ali Bey, ile paylaşmıştır. Ali öğretmen, Şahin'in sorularına cevap vermiştir. Ancak Şahin'in kafasında soru işaretlerinin tam olarak ortadan kalkmadığını fark etmiştir. Ali öğretmen, atom kavramının ders müfredatında soyut olarak aktarıldığını ve durumun atomu anlamlandırmakta problem yarattığını ifade etmiştir.

Ali öğretmen, bir sonraki derste atom kavramına öğrencilerin ilgisini çekmek için atomla ilgili çalışma yapan bilim insanlarının hayatlarından oluşan kısa bir video ile derse başlar. Atomla ilgili fikirlerin zamanla nasıl değişimler yaşadığını aşamalı olarak öğrencilerle paylaşır.

Atom kavramını somutlaştırmak için öğrencilerle bir atom modeli yapmanın önemli olduğunu vurgular. Rutherford'un atom modelini yapmak için öğrencilerden fikirler alınır.

Ali öğretmen, öğrencilerin Girişimcilik becerilerini de geliştirmek için oluşturulan model ürün için reklam yöntemi belirlemeyi planlamaktadır. Bu nedenle öğrencilere " Sevgili öğrenciler, ürünümüzü yaptık. Şimdi sıra ürünümüzün reklam yöntemini belirleme vakti." ifadesini kullanır. Gruplar ürünlerini en iyi şekilde pazarlamak için beyin fırtınası yaparlar.

Fikirlerden Birine Karar Verme

Öğrenciler belirli fikirler oluşturduktan sonra bir tanesine karar vermeleri istenir. Bu fikrin daha önce oluşturulan fikirlerden farkı üzerinde tartışma yapılır.

Etkinliğin Uygulanması ve Ürünü Test Etme

Grupların daha önce belirlemiş olduğu "Rutherford Atom modeli" etkinliği için gruplara gerekli malzemeler dağıtılır. Her grup dağıtılan kağıtlara öncelikle yapacağı ürünün tasarımını çizer. Tasarım aşaması tamamlandıktan sonra STEM yaklaşımı kullanılarak ürün oluşturulur.

Ürünün yapım aşaması tamamlandıktan sonra ürün test edilir.

Ürünün girişimci bir proje kapsamında değerlendirilmesi için bir reklam yöntemi bulunması gerekmektedir. Bu kapsamda öğrencilerden fikirler alınır.

Ürünü Paylaş

Gruplar tamamlanan etkinlikleri sırasıyla diğer gruptaki arkadaşlarıyla paylaşır. Bu kapsamda ürünlerin oluşturulurken takip edilen yol hakkında bilgi verilir. Aynı zamanda ürünlerin maliyet fiyatı, satış fiyatı ve reklam yöntemi ile ilgili belirlenen strateji ile ilgili bilgilendirme yapılır.

Öğretmen Değerlendirmesi

Öğretmen, grupların sundukları ürünler ile ilgili gerekli dönütleri yapar. Süreç boyunca yapılan gözlemler öğrencilerle paylaşılır.

EK-8: Rutherford Atom Modeli Etkinliği alışma Kâğı ve Öğrenci Cevapları

Grup Adı:

Rutherford Atom Modeli Etkinliği alışma Kağı

Rutherford Atom Modeli etkinliği kapsamında sizden aşağıdaki özelliklere sahip bir atom modeli tasarlamanız beklenmektedir. Modeliniz;

- ⇒ Atom modelinizin görüntüsü Rutherford atom modeline benzer olmalıdır.
- ⇒ Tasarladığınız atom modeli farklı atomların gösterimleri için uygulanabilir olmalıdır.
- ⇒ Tasarladığınız atom modelindeki çekirdekte yer alan Proton ve Nötron sayıları değiştirebilecek şekilde olmalıdır.
- ⇒ Tasarladığınız atom modelindeki elektron sayılarında artış veya azalış yapılabilmelidir.

1) Bu etkinlikte; şahin'in sınıfla paylaştığı problem durumu ve Ali öğretmenin verdiği bilgiler doğrultusunda grup olarak fikirler oluşturmanız beklenmektedir. Bu fikirlerden bir tanesine karar veriniz ve aşağıdaki boşluğa ızınız.

2) Etkinlik için size verilen malzemeleri inceleyin. Tasarladığınız modele göre malzeme seçimini yapınız.

Kullanmayı Planladığınız Malzemeler:

3) Atom Modelinizi tasarlarken hangi zorluklarla karşılaştınız? Bu zorlukların üstesinden nasıl geldiniz? Açıklayınız.

4) Tasarladığınız atom modelinin yukarıda belirtilen özelliklere sahip olduğunu düşünüyor musunuz? Atom modelinizi daha iyi hale getirmek için tasarımında ne gibi değişiklikler yapabilirsiniz? Nedenlerini açıklayınız.

5) Tasarladığınız atom modelini yukarıda belirtilen özelliklere sahip olacak şekilde farklı malzemeler kullanarak da yapabilir misiniz? Kullanacağınız malzemeleri belirterek nasıl yapacağınızı açıklayınız.

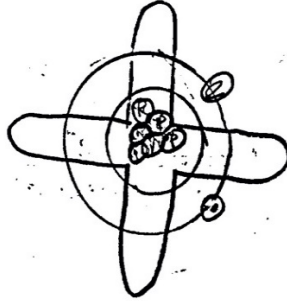
Grup Adı: **Aslan**

Rutherford Atom Modeli Etkinliği alışma Kağı

Rutherford Atom Modeli etkinliği kapsamında sizden aşağıdaki özelliklere sahip bir atom modeli tasarlamanız beklenmektedir. Modeliniz;

- ⇒ Atom modelinizin görüntüsü Rutherford atom modeline benzer olmalıdır.
- ⇒ Tasarladığınız atom modeli farklı atomların gösterimleri için uygulanabilir olmalıdır.
- ⇒ Tasarladığınız atom modelindeki çekirdekte yer alan Proton ve Nötron sayıları değiştirebilecek şekilde olmalıdır.
- ⇒ Tasarladığınız atom modelindeki elektron sayılarında artış veya azalış yapabilmelidir.

- 1) Bu etkinlikte; şahin'in sınıfla paylaştığı problem durumu ve Ali ğretmen'in verdiği bilgiler doğrultusunda grup olarak fikirler oluşturmanız beklenmektedir. Bu fikirlerden bir tanesine karar veriniz ve aşağıdaki boşluğa ziniz.



- 2) Etkinlik için size verilen malzemeleri inceleyin. Tasarladığınız modele göre malzeme seçimini yapınız.

Kullanmayı Planladığınız Malzemeler: **karbonat, Japon yapıştırıcısı, Strafor Top, Tahta Kalem, Mukavva, Belgeş, p, siş, Lastik, Falata**

- 3) Atom Modelinizi tasarlarken hangi zorluklarla karşılaştınız? Bu zorlukların üstesinden nasıl geldiniz? Açıklayınız.

Mukavvayı eğmekte zorlandık

- 4) Tasarladığınız atom modelinin yukarıda belirtilen özelliklere sahip olduğunu düşünüyor musunuz? Atom modelinizi daha iyi hale getirmek için tasarımında ne gibi değişiklikler yapabilirsiniz? Nedenlerini açıklayınız.

Evet düşünüyorum.

Yok.

- 5) Tasarladığınız atom modelini yukarıda belirtilen özelliklere sahip olacak şekilde farklı malzemeler kullanarak da yapabilir misiniz? Kullanacağınız malzemeleri belirterek nasıl yapacağınızı açıklayınız.

Evet: Pinpon topu, tel, ip ve tahta kalem.

Nedeni:

Elektron, nötron ve proton için tahta kalem ve pinpon topu kullanacağız.

Katmanlar ve katmanların birbirlerini tutması için ip ve teli kullanacağız.

EK-9: Rutherford Atom Modeli Etkinliği Girişimcilik Becerisine Yönelik alışma Kağıdı ve Öğrenci Cevapları

Grup Adı:

Rutherford Atom Modeli Etkinliği Girişimcilik Becerisine Yönelik alışma Kağıdı

- 1) Kendinizi bir girişimci olarak düşünün. Hazırlamış olduğunuz Rutherford Atom Modelinizin hangi özelliğini ön plana çıkararak kullanmayı düşünürdünüz?
- 2) Hazırlamış olduğunuz Rutherford Atom Modelini sınıftaki diğer arkadaşlarınıza sunmanız (örneğin; şarkı, poster, hikaye, oyun, drama vb.) isteniyor. Hangi yolu izlediniz? Grup arkadaşlarınızla beraber seçmiş olduğunuz yöntemi hazırlayarak sununuz.

Grup Adı: Aslan

Rutherford Atom Modeli Etkinliği Girişimcilik Becerisine Yönelik Çalışma Kağıdı

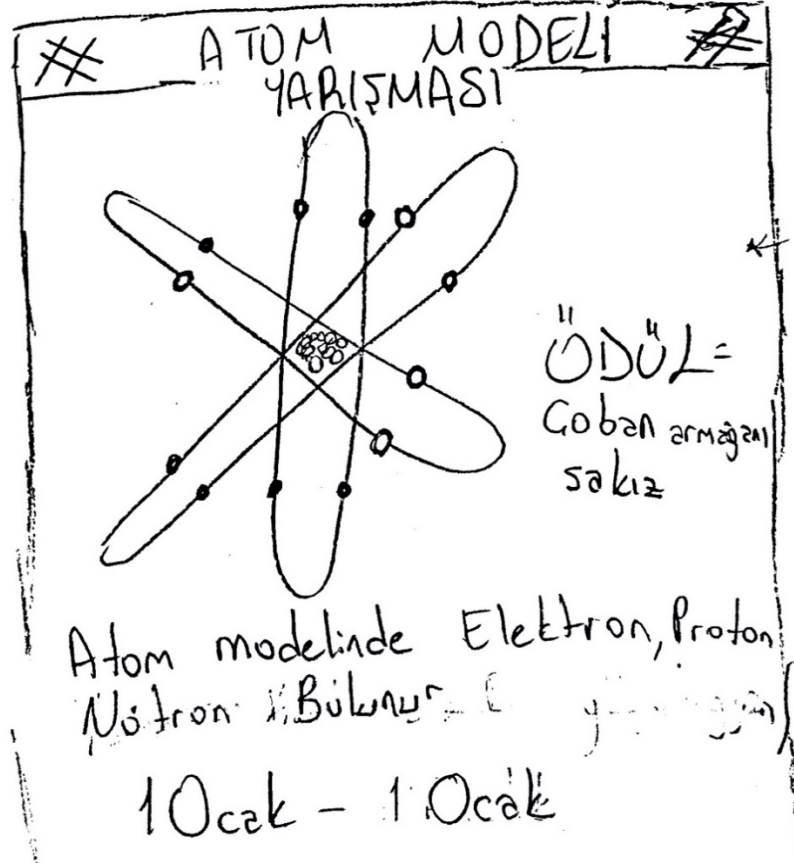
- 1) Kendinizi bir girişimci olarak düşünün. Hazırlamış olduğunuz Rutherford Atom Modelinizin hangi özelliğini ön plana çıkararak kullanmayı düşündünüz?

Okullara çocuklar öğrensin diye satardım

Tanesi = 15 TL ^{cok fazla kâr ederdim}

Öğretmenlere = 30 TL

- 2) Hazırlamış olduğunuz Rutherford Atom Modelini sınıftaki diğer arkadaşlarınıza sunmanız (örneğin; şarkı, poster, hikaye, oyun, drama vb.) isteniyor. Hangi yolu izlediniz? Grup arkadaşlarınızla beraber seçmiş olduğunuz yöntemi hazırlayarak sununuz.



EK-10: Rutherford Atom Modeli Grup İçi Değerlendirme Formu

Rutherford Modeli Etkinliği Grup Değerlendirme Formu			
Grup Adı:	Geliştirmeli	İyi	Çok İyi
Günlük Hayatta Kullanıma Uygunluk			
Hafif ve Sağlam Yapıda Olma			
Geri Dönüşüm Malzemelerinin Kullanımı			
Taşınabilir Özelliğe Sahip Olma			
Farklı Atomların Gösteriminde Kullanılabilme			
Ürünü Paylaşma			
Ürünü Değerlendirme ve Daha İyisini Düşünme			

EK-11: Termosum Etkinliği Ders Planı

7.SINIF STEM UYGULAMA PLANI (Benim Termosum)

DERS: Fen Bilimleri	ÜNİTE: Saf Madde ve Karışımlar	SÜRE: 40+40
SINIF: 7	KONU: Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm	TARİH: 25/12/2019

ÖĞRENCİ KAZANIMLARI

- Evsel atıklarda geri dönüştürülebilir ve dönüştürülmeyen maddeleri ayırt eder.
- Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular.
- Yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir.

STEM YAKLAŞIMININ DERS İÇİ VE DİĞER DERSLERLE İLİŞKİLENDİRİLMESİ

- Bu alanda yer alan kazanımlar belirlenmiş alt başlıklar halinde yazılmalıdır. Teknoloji, mühendislik ve 21. yüzyıl kazanımları/ becerileri etkinliğe uygun şekilde seçilmelidir.

GİRİŞİMCİLİK	FEN BİLİMLERİ	TEKNOLOJİ	MÜHENDİSLİK	21. YÜZYIL BECERİLERİ
1.Hedefleri somut ve soyut başarı kriterleri ile belirler. 2.Taktik(kısa vadeli) ve stratejik(uzun vadeli) hedefleri dengeler. 3.Zamanı verimli ve etkili kullanır. 4.Doğrudan gözetim/denetim olmaksızın görevleri izler, tanımlar, öncelik sırasına koyar ve tamamlar. 5.Kendi öğrenmesini ve uzmanlık kazanma fırsatlarını keşfederek geliştirir. 6.Becerileri düzeylerini profesyonel düzeyde iletirmek için inisiyatif alır.	F.7.4.5.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilir ve dönüştürülmeyen maddeleri ayırt eder. F.7.4.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular. F.7.4.5.4. Yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir.	1.Teknolojik tasarımın tasarım özelliklerini belirlemek, ön tasarım ve iş bölümü yapmak, model ve simülasyondan faydalanmak, deneme üretimi ve ürünün değerlendirilmesi gibi çeşitli aşamalardan oluşan bir süreç olduğunu anlar. 2.Tasarımı için taslak çizimler yapar. 3.Gerçek dünya sorunlarını ve problemlerini aktif olarak keşfederek fikir ve teoriler geliştirerek, cevaplar ve çözümler üzerinde durarak bilgi havuzu oluşturur. 4.Döngüsel bir tasarım sürecinin bir parçası olarak prototipler geliştirir.	Mühendislik tasarım sürecinin amacını, insanların istek ve ihtiyaçlarını karşılama olarak tanımlar.	1.Takım çalışması, liderlik bir araya gelme, dürüstlük, etik çalışma alışkanlıkları ve örgütsel yapıların önemini açıklar. 2.Grup olarak yapılacak bir bitirme projesinde yer alır. 3.Bir hedefe ulaşmak için grup arkadaşlarıyla iş birliği yapar. 4.İnovasyon ve icada yönelik yeni yaklaşımları dener, yeni ürünler tasarlar.

ÜNİTE KAVRAMLARI ve SEMBOLLERİ	ÖĞRETİM YÖNTEM ve TEKNİKLERİ	ARAÇ ve GEREÇLER	GÜVENLİK ÖNLEMLERİ
Evsel atık maddeler, evsel sıvı atık maddeler, geri dönüşüm, yeniden kullanma	STEM eğitimi yaklaşımı, problem tabanlı öğrenme, sorgulama tabanlı öğrenme.	0.5 litre cam şişe, 1 litre pet şişe, pamuk, bıçak, bant, mum yapıştırıcı, alüminyum yalıtım malzemesi, bez kumaş, teneke kutu, poliüretan köpük.	Yapıştırıcı maddelerle çalışırken etrafa dağılmamasına dikkat edilmeli ve göz temasından uzak tutulmalıdır.

Girişimci Proje Basamakları

İhtiyaç veya Problem Tanımlama

Esra, 7.sınıfa devam etmekte olan bir öğrencidir. Esra, çay içmeyi çok sevmektedir. Sabah kahvaltı yaptıktan sonra annesi Esra'nın su içmek için kullandığı termosu çay doldurmuştur. Esra tenefüste çayını içmek için termosunu kullanırken çayın oldukça soğuduğunu ve içilmez durumda olduğunu görmüştür. Bu durumu Fen Bilimleri öğretmeni Turan Bey ile paylaşmıştır. Turan Bey, derste bu tarz bir problemle karşı karşıya kalan başka öğrencinin olup olmadığını sormuştur. Bazı öğrenciler benzer problemler yaşadığını aktarmıştır. Turan bey, derste geri dönüşüm Evsel atık ve geri dönüşüm konusunu işlemektedir. Öğrencilerin konuya ilgisini çekmek için aşağıdaki haberi paylaşmıştır.



Berk, Ozan ve Burak Kadıköy'de yaşayan üç arkadaş. Çöplere atılan eşyaları alıp tasarlayıp birbirinden ilginç parçalar ortaya çıkarıyorlar. Trampetten avize, bavuldan makyaj masası, karton kutudan kitaplık, fotoğraf makinesinden masa lambası ve daha çok birçok madde tasarlıyorlar.

Turan öğretmen, yukarıdaki haberden yola çıkarak Esra'nın yaşadığı problemi ortadan kaldırmak için geri dönüşüm malzemeleri kullanılarak ısıyı muhafaza edebilecek bir termos yapabileceklerini ifade eder. Bu nedenle "Hadi biz de kendi termosumuzu yapalım" ifadesini kullanır. Öğrenciler gruplara ayrılarak termos için fikirler oluşturulmaya başlanır.

Turan öğretmen, öğrencilerin Girişimcilik becerilerini geliştirmek için Ürünün maliyet fiyatını, satış fiyatını ve reklam yöntemini öğrencilerle birlikte belirlemeyi planlamaktadır. Bu sebeple "Termosumuzu yaptık, şimdi sıra onun için en uygun reklam yöntemini bulup satışa çıkarmaya geldi." ifadesini kullanır. Gruplar, kendi stratejilerini belirleyerek satış fiyatı ve reklam yöntemi için beyin fırtınası yaparlar.

Fikirlerden Birine Karar Verme

Öğrenciler belirli fikirler oluşturduktan sonra bir tanesine karar vermeleri istenir. Bu fikrin daha önce oluşturulan fikirlerden farkı üzerinde tartışma yapılır.

Etkinliğin Uygulanması ve Ürünü Test Etme

Grupların daha önce belirlemiş olduğu "Termosum" etkinliği için gruplara gerekli malzemeler dağıtılır. Her grup dağıtılan kağıtlara öncelikle yapacağı ürünün tasarımını çizer. Tasarım aşaması tamamlandıktan sonra STEM yaklaşımı kullanılarak ürün oluşturulur.

Ürünün yapım aşaması tamamlandıktan sonra ürün test edilir.

Ürünün test aşaması tamamlandıktan sonra ürünün ne kadar bir maliyete sahip olduğu belirlenir. Aynı zamanda üretime geçilmesi durumu için bir satış fiyatı belirlenir.

Ürünün girişimci bir proje kapsamında değerlendirilmesi için bir reklam yöntemi bulunması gerekmektedir. Bu kapsamda öğrencilerden fikirler alınır.

Ürünü Paylaş

Gruplar tamamlanan etkinlikleri sırasıyla diğer gruptaki arkadaşlarıyla paylaşır. Bu kapsamda ürünlerin oluşturulurken takip edilen yol hakkında bilgi verilir. Aynı zamanda ürünlerin maliyet fiyatı, satış fiyatı ve reklam yöntemi ile ilgili belirlenen strateji ile ilgili bilgilendirme yapılır.

Öğretmen Değerlendirmesi

Öğretmen, grupların sundukları ürünler ile ilgili gerekli dönütleri yapar. Süreç boyunca yapılan gözlemler öğrencilerle paylaşılır.

EK-12: Termosum Etkinliği alışma Kâğı ve ğrenci Cevapları

Grup Adı:

Termosum Etkinliği alışma Kâğı

Termosum Modeli etkinliği kapsamında sizden aşağıdaki özelliklere sahip bir termos modeli tasarlamanız beklenmektedir. Modeliniz;

- ⇒ Tasarladığınız termos modeli günlük hayatta kullanılabilir olmalıdır.
- ⇒ Tasarladığınız termos modeli dayanıklı ve taşınması kolay olmalıdır.
- ⇒ Tasarladığınız termos modeli soğuk ve sıcak içecekleri muhafaza etmeye uygun olmalıdır.
- ⇒ Tasarladığınız termos modeli geri dönüşüm maddelerini içermelidir.

1. Bu etkinlikte; Esra'nın sınıfla paylaştığı problem durumu ve Turan ğretmenin paylaştığı haberi gz önüne alarak grup olarak nasıl bir termos yapabileceğinizi tartışmanız beklenmektedir. Bu fikirlerden bir tanesine karar veriniz ve aşağıdaki boşluğa çiziniz.

2. Etkinlik için size verilen malzemeleri inceleyin. Tasarladığınız modele göre malzeme seçimini yapınız.

Kullanmayı Planladığınız Malzemeler:

3. Termosum Modelini tasarlarken hangi zorluklarla karşılaştınız? Bu zorlukların üstesinden nasıl geldiniz? Açıklayınız.

4. Tasarladığınız Termosum modelinin yukarıda belirtilen özelliklere sahip olduğunu düşünüyor musunuz? Termosum modelinizi daha iyi hale getirmek için tasarımında ne gibi değişiklikler yapabilirsiniz? Nedenlerini açıklayınız.

5. Tasarladığınız Termosum modelini yukarıda belirtilen özelliklere sahip olacak şekilde farklı malzemeler kullanarak da yapabilir misiniz? Kullanacağınız malzemeleri belirterek nasıl yapacağınızı açıklayınız.

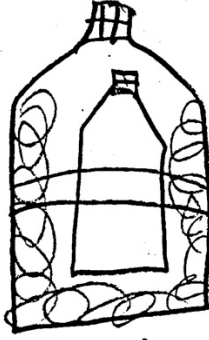
Grup Adı: Şahin

Termosum Modeli Etkinliği Çalışma Kağıdı

Termosum Modeli etkinliği kapsamında sizden aşağıdaki özelliklere sahip bir termos modeli tasarlamanız beklenmektedir. Modeliniz;

- ⇒ Tasarladığınız termos modeli günlük hayatta kullanılabilir olmalıdır.
- ⇒ Tasarladığınız termos modeli dayanıklı ve taşınması kolay olmalıdır.
- ⇒ Tasarladığınız termos modeli soğuk ve sıcak içecekleri muhafaza etmeye uygun olmalıdır.
- ⇒ Tasarladığınız termos modeli geri dönüşüm maddelerini içermelidir.

- 1) Bu etkinlikte; Esra'nın sınıfla paylaştığı problem durumu ve Turan Öğretmenin paylaştığı haberi göz önüne alarak grup olarak nasıl bir termos yapabileceğinizi tartışmanız beklenmektedir. Bu fikirlerden bir tanesine karar veriniz ve aşağıdaki boşluğa çiziniz.



- 2) Etkinlik için size verilen malzemeleri inceleyin. Tasarladığınız modele göre malzeme seçimini yapınız.

Kullanmayı Planladığınız Malzemeler:

Plastik şişe, cam şişe, aliminyum folyo, pamuk, siyah boya, yapışkan kâğıt, bant.

- 3) Termosum Modelini tasarlarken hangi zorluklarla karşılaştınız? Bu zorlukların üstesinden nasıl geldiniz? Açıklayınız.

Kapığımız dağıldı - aliminyum folyo yırtıldı.
kapığımız dar olduğu için termosu girmedi.

- 4) Tasarladığınız Termosum modelinin yukarıda belirtilen özelliklere sahip olduğunu düşünüyor musunuz? Termosum modelinizi daha iyi hale getirmek için tasarımında ne gibi değişiklikler yapabilirsiniz? Nedenlerini açıklayınız.

Daha sağlam yapmak istedik.
Kapağını farklı renk renge boyamak istedik.

- 5) Tasarladığınız Termosum modelini yukarıda belirtilen özelliklere sahip olacak şekilde farklı malzemeler kullanarak da yapabilir misiniz? Kullanacağınız malzemeleri belirterek nasıl yapacağınızı açıklayınız.

Evet, demirden olsun istedik.

Malzeme = köpük, alüminyum folyo,
demir, strafor köpük

EK-13: Termosum Etkinliği Girişimcilik Becerisine Yönelik alışma Kâğı ve Öğrenci Cevapları

Grup Adı:

Termosum Modeli Etkinliği Girişimcilik Becerisine Yönelik alışma Kâğı

1. Kendinizi bir girişimci olarak düşünün. Sizce tasarlamış olduğunuz Termosum modeli girişimci bir proje midir? Nedeniyle birlikte açıklayınız.

2. Tasarlamış olduğunuz Termosum modelinin diğer çalışmalardan farkı nedir? Termosunuzun öne çıkan özelliğini açıklayınız

3. Hazırlamış olduğunuz Termosum Modelini sınıftaki diğer arkadaşlarınıza sunmanız (örneğin; şarkı, poster, hikaye, oyun, drama vb.) isteniyor. Hangi yolu izlediniz? Grup arkadaşlarınızla beraber seçmiş olduğunuz yöntemi hazırlayarak sununuz.

Grup Adı: Şahin

Termosum Modeli Etkinliği Girişimcilik Becerisine Yönelik Çalışma Kağıdı

- 1) Kendinizi bir girişimci olarak düşünün. Sizce tasarlamış olduğunuz Termosum modeli girişimci bir proje midir? Nedeniyle birlikte açıklayınız.

Evet çünkü emek verdik, yorulduk.

- 2) Tasarlamış olduğunuz Termosum modelinin diğer çalışmalardan farkı nedir? Termosunuzun öne çıkan özelliğini açıklayınız.

Büyük, güzel, hoş kullanılan bir termos

- 3) Hazırlamış olduğunuz Termosum Modelini sınıftaki diğer arkadaşlarınıza sunmanız (örneğin; şarkı, poster, hikaye, oyun, drama vb.) isteniyor. Hangi yolu izlediniz? Grup arkadaşlarınızla beraber seçmiş olduğunuz yöntemi hazırlayarak sununuz.

tiyatro yapmak istiyoruz.

bizim tiyatromuz 2 öğrenci arasında geçecek

bir öğrencinin termosu yok birinin ki var

termosu olmayan öğrenci her gün sıcak çay içer

termosu olan öğrencide her gün sıcak çayını getirir

EK-14: Termosum Modeli Grup İçi Değerlendirme Formu

Termosum Modeli Etkinliği Grup Değerlendirme Formu			
Grup Adı:	Geliştirmeli	İyi	Çok İyi
Günlük Hayatta Kullanıma Uygunluk			
Hafif ve Sağlam Yapıda Olma			
Geri Dönüşüm Malzemelerinin Kullanımı			
Taşınabilir Özelliğe Sahip Olma			
İçeceklerin Sıcaklıklarını Koruyabilme			
Ürünü Paylaşma			
Ürünü Değerlendirme ve Daha İyisini Düşünme			

EK-15: Su Arıtma Sürahisi Ders Planı

7.SINIF STEM UYGULAMA PLANI (Su Arıtma Sürahisi)

DERS: Fen Bilimleri	ÜNİTE: Saf Madde ve Karışımlar	SÜRE: 40+40
SINIF: 7	KONU: Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm	TARİH: 08 /01/2020

ÖĞRENCİ KAZANIMLARI

- Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar.
- Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular.
- Yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir.

STEM YAKLAŞIMININ DERS İÇİ VE DİĞER DERSLERLE İLİŞKİLENDİRİLMESİ

- Bu alanda yer alan kazanımlar belirlenmiş alt başlıklar halinde yazılmalıdır. Teknoloji, mühendislik ve 21. yüzyıl kazanımları/ becerileri etkinliğe uygun şekilde seçilmelidir.

GİRİŞİMCİLİK	FEN BİLİMLERİ	TEKNOLOJİ	MÜHENDİSLİK	21. YÜZYIL BECERİLERİ
1.Hedefleri somut ve soyut başarı kriterleri ile belirler. 2.Taktik(kısa vadeli) ve stratejik(uzun vadeli) hedefleri dengeler. 3.Zamanı verimli ve etkili kullanır. 4.Doğrudan gözetim/denetim olmaksızın görevleri izler, tanımlar, öncelik sırasına koyar ve tamamlar. 5.Kendi öğrenmesini ve uzmanlık kazanma fırsatlarını keşfederek geliştirir. 6.Becerileri düzeylerini profesyonel düzeyde ilerletmek için inisiyatif alır.	F.7.4.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar. F.7.4.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımı açısından sorgular. F.7.4.5.4. Yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir.	1.Teknolojik tasarımın tasarım özelliklerini belirlemek, ön tasarım ve iş bölümü yapmak, model ve simülasyondan faydalanmak, deneme üretimi ve ürünün değerlendirilmesi gibi çeşitli aşamalardan oluşan bir süreç olduğunu anlar. 2.Tasarımı için taslak çizimler yapar. 3.Gerçek dünya sorunlarını ve problemlerini aktif olarak keşfederek fikir ve teoriler geliştirerek, cevaplar ve çözümler üzerinde durarak bilgi havuzu oluşturur. 4.Döngüsel bir tasarım sürecinin bir parçası olarak prototipler geliştirir.	Mühendislik tasarım sürecinin amacını, insanların istek ve ihtiyaçlarını karşılama olarak tanımlar.	1.Takım çalışması, liderlik bir araya gelme, dürüstlük, etik çalışma alışkanlıkları ve örgütsel yapıların önemini açıklar. 2.Grup olarak yapılacak bir bitirme projesinde yer alır. 3.Bir hedefe ulaşmak için grup arkadaşlarıyla iş birliği yapar. 4.İnovasyon ve icada yönelik yeni yaklaşımları dener, yeni ürünler tasarlar.

ÜNİTE KAVRAMLARI ve SEMBOLLERİ	ÖĞRETİM YÖNTEM ve TEKNİKLERİ	ARAÇ ve GEREÇLER	GÜVENLİK ÖNLEMLERİ
Evsel katı atık maddeler, evsel sıvı atık maddeler, geri dönüşüm, yeniden kullanma.	STEM eğitimi yaklaşımı, problem tabanlı öğrenme, sorgulama tabanlı öğrenme.	Aktif Karbon, İnce elenmiş kum, orta büyüklükte çakıl taşları, büyük taşlar, 0.5 litre pet şişe, plastik sürahi, metre, falçata, yüz temizleme pedi, fon kağıdı, renkli kalemler.	Pet şişe kesilirken dikkat edilmelidir. Aktif karbon maddesi ile işlem yapılırken, soluma, yutma ve gözle temasından uzak durulmalıdır.

Girişimci Proje Basamakları

İhtiyaç veya Problem Tanımlama

Mehmet, ortaokula devam eden bir öğrencidir. Yaşadığı bölgede kirli bir su kanalı bulunmaktadır. Mehmet'in bir arkadaşı bu kirli su kanalındaki suyu içtikten sonra rahatsızlanıp bir süre hastanede yatmıştır. Mehmet bu durumdan çok etkilenmiştir. Bu durumu Fen bilimleri öğretmeni olan Ayşegül Hanım'a anlatarak kirli suların nasıl daha az kirli hale getirilebileceğine dair fikir almıştır.



İzmir'in ölüm kanalları: Balıklar öldü, vatandaş suya bile dokunmadı.

Menemen ve Foça ilçesinin kırsal mahallelerindeki tarım arazilerine su aktaran kanallarda dünden bu yana görülen balık ölümleri endişe yarattı. Çok kirli akan suyun zehirli olabileceği, sulanan tarlalardan bitkiler yoluyla insan sağlığını da tehdit etme olasılığının yüksek olduğu belirtilerek, acil önlem alınmasını istendi.

Ayşegül öğretmen, yukarıdaki haberi öğrencilerle paylaşarak Mehmet'in etkilendiği probleme bir çözüm üretmek için öğrencilerin de kendi Su Arıtma sistemini kurabileceklerini ifade eder. Öğrencileri gruplara ayırarak su arıtma sistemi için fikirler oluşturmalarını ister.

Ayşegül Hanım, öğrencilerin Girişimcilik becerilerini geliştirmek için ise oluşturulan Su Arıtma sisteminin maliyet fiyatını, satış fiyatını ve reklam yöntemini belirlemeyi hedeflemektedir. Bu nedenle "Çocuklar, arıtma sistemimizi tamamladık. Ama bu kadar emek verdiğimiz sistemi acaba nasıl satışa çıkarabiliriz?" ifadesini kullanır. Öğrenciler grup arkadaşlarıyla birlikte ürünleri için en uygun satış fiyatını ve reklam yöntemini belirlemek için stratejiler geliştirmeye başlarlar.

Fikirlerden Birine Karar Verme

Öğrenciler belirli fikirler oluşturduktan sonra bir tanesine karar vermeleri istenir. Bu fikrin daha önce oluşturulan fikirlerden farkı üzerinde tartışma yapılır.

Etkinliğin Uygulanması ve Ürünü Test Etme

Grupların daha önce belirlemiş olduğu 'Su Arıtma Sürahisi' etkinliği için gruplara gerekli malzemeler dağıtılır. Her grup dağıtılan kağıtlara öncelikle yapacağı ürünün tasarımını çizer. Tasarım aşaması tamamlandıktan sonra STEM yaklaşımı kullanılarak ürün oluşturulur.

Ürünün yapım aşaması tamamlandıktan sonra ürün test edilir.

Ürünün girişimci bir proje kapsamında değerlendirilmesi için bir reklam yöntemi bulunması gerekmektedir. Bu kapsamda öğrencilerden fikirler alınır.

Ürününü Paylaş

Gruplar tamamlanan etkinlikleri sırasıyla diğer gruptaki arkadaşlarıyla paylaşır. Bu kapsamda ürünlerin oluşturulurken takip edilen yol hakkında bilgi verilir. Aynı zamanda ürünlerin maliyet fiyatı, satış fiyatı ve reklam yöntemi ile ilgili belirlenen strateji ile ilgili bilgilendirme yapılır.

Öğretmen Değerlendirmesi

Öğretmen, grupların sundukları ürünler ile ilgili gerekli dönütleri yapar. Süreç boyunca yapılan gözlemler öğrencilerle paylaşılır.

EK-16: Su Arıtma Sürahisi Modeli Etkinliği Çalışma Kâğıdı

Grup Adı:

Su Arıtma Sürahisi Modeli Etkinliği Çalışma Kâğıdı

Termosum Modeli etkinliği kapsamında sizden aşağıdaki özelliklere sahip bir termos modeli tasarlamanız beklenmektedir. Modeliniz;

- ⇒ Tasarladığınız su arıtma sürahisi modeli günlük hayatta kullanılabilir olmalıdır.
- ⇒ Tasarladığınız su arıtma sürahisi modeli kirli halde olan suyu eski renk ve kokusuna dönüştürebilir olmalıdır.
- ⇒ Tasarladığınız su arıtma sürahisi modeli kolay taşınabilir olmalıdır.
- ⇒ Tasarladığınız su arıtma sürahisi modelinde arıtılmış olan su içilebilir olmalıdır.

1. Bu etkinlikte; Mehmet'in sınıfla paylaştığı problem durumu ve Ayşegül Öğretmenin paylaştığı haberi göz önüne alarak grup olarak nasıl bir su arıtma sürahisi yapabileceğinizi tartışmanız beklenmektedir. Bu fikirlerden bir tanesine karar veriniz ve aşağıdaki boşluğa çiziniz.

2. Etkinlik için size verilen malzemeleri inceleyiniz. Tasarladığınız modele göre malzeme seçimini yapınız.

Kullanmayı Planladığınız Malzemeler:

3. Su Arıtma Sürahisi Modelini tasarlarken hangi zorluklarla karşılaştınız? Bu zorlukların üstesinden nasıl geldiniz? Açıklayınız.

4. Tasarladığınız Su Arıtma Sürahisi modelinin yukarıda belirtilen özelliklere sahip olduğunu düşünüyor musunuz? Su Arıtma Sürahisi modelinizi daha iyi hale getirmek için tasarımında ne gibi değişiklikler yapabilirsiniz? Nedenlerini açıklayınız.

5. Tasarladığınız Su Arıtma Sürahisi modelini yukarıda belirtilen özelliklere sahip olacak şekilde farklı malzemeler kullanarak da yapabilir misiniz? Kullanacağınız malzemeleri belirterek nasıl yapacağınızı açıklayınız.

Grup Adı: **KARLAN**

Su Arıtma Sürahisi Modeli Etkinliği Çalışma Kağıdı

Su Arıtma Sürahisi Modeli etkinliği kapsamında sizden aşağıdaki özelliklere sahip bir su arıtma sürahisi modeli tasarlamanız beklenmektedir. Modeliniz;

- ⇒ Tasarladığınız su arıtma sürahisi modeli günlük hayatta kullanılabilir olmalıdır.
- ⇒ Tasarladığınız su arıtma sürahisi modeli kirli halde olan suyu eski renk ve kokusuna dönüştürebilir olmalıdır.
- ⇒ Tasarladığınız su arıtma sürahisi modeli kolay taşınabilir olmalıdır.
- ⇒ Tasarladığınız su arıtma sürahisi modelinde arıtılmış olan su içilebilir olmalıdır.

- 1) Bu etkinlikte; Mehmet'in sınıfla paylaştığı problem durumu ve Ayşegül Öğretmenin paylaştığı haberi göz önüne alarak grup olarak nasıl bir su arıtma sürahisi yapabileceğinizi tartışmanız beklenmektedir. Bu fikirlerden bir tanesine karar veriniz ve aşağıdaki boşluğa çiziniz.



→ Arıtma kapağı olacak.

- 2) Etkinlik için size verilen malzemeleri inceleyin. Tasarladığınız modele göre malzeme seçimini yapınız.

Kullanmayı Planladığınız Malzemeler:

Aktif karbon, çakıl taşı, çakıl, kum; sürahi, pet şişe, boru, silikon lehim makinesi, yüz taneli pamuk.

- 3) Su Arıtma Sürahisi Modelini tasarlarken hangi zorluklarla karşılaştınız? Bu zorlukların üstesinden nasıl geldiniz? Açıklayınız.

pet şişede delik vardı pamuklarla kapattık.
pamuk pete yapışmıyordu silikonla kapattık.
deliklerden su akıyordu lehimle delik attık.
sürahi kerim'in dişleri kırıldı yeni diş yaptırıldı.

- 4) Tasarladığınız Su Arıtma Sürahisi modelinin yukarıda belirtilen özelliklere sahip olduğunu düşünüyor musunuz? Su Arıtma Sürahisi modelinizi daha iyi hale getirmek için tasarımında ne gibi değişiklikler yapabilirsiniz? Nedenlerini açıklayınız.

Evet uyuyor. Daha kuvvetli eşya bırakmış olsaydı su arıtma daha sağlam ve güvenilir olurdu. Daha kaliteli yapı malzemeleri kullanabiliriz.

- 5) Tasarladığınız Su Arıtma Sürahisi modelini yukarıda belirtilen özelliklere sahip olacak şekilde farklı malzemeler kullanarak da yapabilir misiniz? Kullanacağınız malzemeleri belirterek nasıl yapacağınızı açıklayınız.

Evet, arıtma sürahi kapana koyarak sürahinin içine daha çok alan kazandırılabilir.

**EK-17: Su Arıtma Sürahisi Modeli Etkinliği Girişimcilik Becerisine Yönelik
Çalışma Kâğı ve Öğrenci Cevapları**

Grup Adı:

Su Arıtma Sürahisi Modeli Etkinliği Girişimcilik Becerisine Yönelik Çalışma Kâğı

1) Kendinizi bir girişimci olarak düşünün. Sizce tasarlamış olduğunuz Su Arıtma Sürahisi modeli girişimci bir proje midir? Nedeniyle birlikte açıklayınız.

2) Tasarlamış olduğunuz Su Arıtma Sürahisi modelinin diğer çalışmalardan farkı nedir? Sürahinizin öne çıkan özelliğini açıklayınız.

3) Hazırlamış olduğunuz Su Arıtma Sürahisi Modelini sınıftaki diğer arkadaşlarınıza sunmanız(örneğin; şarkı, poster, hikaye, oyun, drama vb.) isteniyor. Hangi yolu izlerdiniz? Grup arkadaşlarınızla beraber seçmiş olduğunuz yöntemi hazırlayarak sununuz.

Grup Adı: Kaplan

Su Arıtma Sürahisi Modeli Etkinliği Girişimcilik Becerisine Yönelik Çalışma Kağıdı

- 1) Kendinizi bir girişimci olarak düşünün. Sizce tasarlamış olduğunuz Su Arıtma Sürahisi modeli girişimci bir proje midir? Nedeniyle birlikte açıklayınız.

Evet çünkü baya bir emeğimle gacı J'arından ve tabii israf yapmadık geri dönüştürme malzemeleride güzel bir model yaptık.

- 2) Tasarlamış olduğunuz Su Arıtma Sürahisi modelinin diğer çalışmalardan farkı nedir? Sürahinizin öne çıkan özelliğini açıklayınız.

Diğer sürahilerden farkı yok.

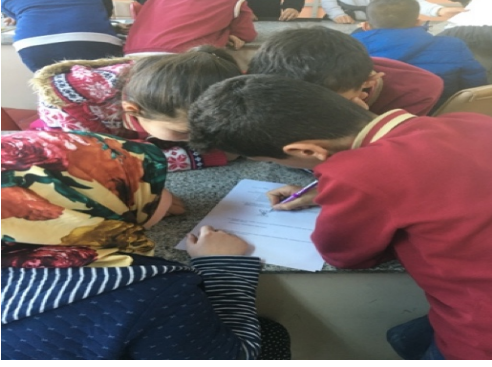
- 3) Hazırlamış olduğunuz Su Arıtma Sürahisi Modelini sınıftaki diğer arkadaşlarınıza sunmanız (örneğin; şarkı, poster, hikaye, oyun, drama vb.) isteniyor. Hangi yolu izlediniz? Grup arkadaşlarınızla beraber seçmiş olduğunuz yöntemi hazırlayarak sununuz.

Hijakto yapacağız musluk suyuna alerjisi olan bir cocuk nasıl iyileşicek.

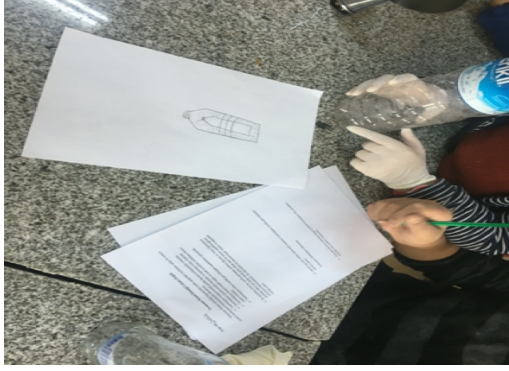
EK-18: Su Arıtma Sürhisi Grup İçi Değerlendirme Formu

Su Arıtma Sürhisi Modeli Etkinliği Grup Değerlendirme Formu			
Grup Adı:	Geliştirmeli	İyi	Çok İyi
Günlük Hayatta Kullanıma Uygunluk			
Hafif ve Sağlam Yapıda Olma			
Geri Dönüşüm Malzemelerinin Kullanımı			
Taşınabilir Özelliğe Sahip Olma			
Kirli Suyu Eski Renk ve Kokusuna Çevirme			
Ürünü Paylaşma			
Ürünü Değerlendirme ve Daha İyisini Düşünme			

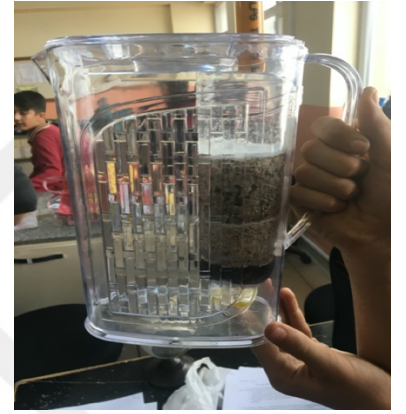
EK-19: Etkinlik Fotoğrafları



Rutherford Atom Modeli Etkinlik Fotoğrafları



Termosum Modeli Etkinlik Fotoğrafları



Su Arıtma Sürahisi Etkinlik Fotoğrafları

EK-20: Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği

Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği

Sevgili öğrenciler bu ölçek sizin girişimcilik becerilerinizin ne düzeyde olduğunu belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Lütfen sahip olduğunuz becerileri düşünerek, uygun seçeneği (X) işaretleyiniz. Lütfen hiçbir maddeyi boş bırakmayınız.

Erdal ŞİRİN

Fen Bilimleri Öğretmeni

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Tamamen Katılıyorum
1. Deneylerde olumsuz sonuca ulaşma ihtimalim olsa bile yapmak için istekli davranırım.					
2. Deney yaparken farklı çözüm yolları denemekten çekinmem.					
3. Deney esnasında, deneyi yapmak için çok istekli davranırım.					
4. Yaptığım işlerde her zaman başarılı olmak isterim.					
5. Yaptığım her işte en iyisi olmak için çaba gösteririm.					
6. Tüm derslerde başarılı olmak için çaba göstermem.					
7. Grupça yapılan etkinliklerde üzerime düşen görevi yerine getiririm.					
8. Fen derslerinde deneyleri arkadaşlarımla grup olarak yapmayı tercih ederim.					
9. Grup olarak yaptığımız etkinliklerde kendimi huzursuz hissederim.					
10. Duygu ve düşüncelerimi arkadaşlarıma ifade etmekten hoşlanırım.					
11. Derste öğretmenime soru sormak hoşuma gider.					
12. Derste arkadaşlarımla karşılaştığımda sunum yapmaktan hoşlanırım.					
13. Yeni bir ortamda farklı kişilerle arkadaşlık kurmakta zorlanırım.					

EK-21: STEM Tutum Ölçeği

FEN BİLİMLERİ, TEKNOLOJİ, MÜHENDİSLİK, MATEMATİK(FeTeMM) STEM TUTUM ÖLÇEĞİ

SINIF:

OKUL NUMARASI:

CİNSİYET:

Sevgili öğrenciler aşağıdaki sorulara tüm dikkatiniz, içtenliğinizle cevapladığınız ve akademik çalışmaya katkı sağladığınız için hepinize çok teşekkür ederim.

Erdal ŞİRİN

Fen Bilimleri Öğretmeni

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Fen bilimlerini öğrenmekten hoşlanırım	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Fen bilimlerinde başarılıyım.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Fen öğrenmek aynı zamanda, matematik, teknoloji ve mühendisliği öğrenmeye yardımcı olur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Matematik öğrenmekten hoşlanırım.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Matematikte başarılıyım.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Matematik öğrenme, fen, teknoloji ve mühendisliği öğrenmeye yardımcı olur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Mühendislik bilimlerini öğrenmekten hoşlanırım.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Mühendislik bilimlerinde başarılıyım.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Mühendislik bilimlerini öğrenmem, fen, matematik ve teknolojiyi öğrenmeye yardımcı olur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Mühendisliği öğrenmek için matematik ve fen alanında iyi olmam gerekir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Teknoloji kullanımını öğrenmekten hoşlanırım.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Teknoloji kullanımında iyiyimdir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. Teknolojiyi kullanma matematik, fen ve mühendisliği öğrenmeme yardımcı olur.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Fen bilimleri ile ilgili daha çok ders almak isterim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Fen bilmek iyi bir iş sahibi olmak için önemlidir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16. Matematik ile ilgili daha fazla ders almak isterim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. Matematik bilmek iyi bir işimin olması için önemlidir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. Mühendislik ile ilgili daha fazla ders almak isterim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19. Mühendisliği bilmek iyi bir iş sahibi olmak için önemlidir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20. Teknolojiyle ilgili daha fazla ders almak isterim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21. İyi bir iş sahibi olabilmem için dijital teknolojileri bilmek önemlidir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22. Fen, matematik, mühendislik, teknoloji alanlarında bir iş sahibi olmayı isterim.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23. Fen, matematik, mühendislik, teknoloji içeren meslekler bana hayatta başarılı olma fırsatı sunar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24. Fen, matematik, mühendislik ve teknoloji yaşamımızın kalitesini artırır.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25. Fen, matematik, mühendislik ve teknolojinin yararları, verebilecekleri zararlardan daha büyüktür.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26. Fen, matematik, mühendislik, teknoloji ülkemizin geleceği için önemlidir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27. Yeni bir şey keşfedildiğinde onu hemen öğrenmekten hoşlanırım.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28. Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik yaşam için çok önemlidir.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

EK-22: Çalışma İzinleri



T.C.
İPEKYOLU KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 60529165-605.01-E.24746829
Konu : Veri Toplama Talepleri

12/12/2019

KAYMAKAMLIK MAKAMINA

İlgi :Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 06/12/2019 tarih ve 24361693 sayılı yazısı.

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Kimya Eğitimi Bilim dalı tezli yüksek lisans öğrencisi Erdal ŞİRİN'in "STEM Etlinliklerinin 7.sınıf Öğrencilerinin Girişimcilik Becerilerine Etkisi" konulu yüksek lisans tez çalışması kapsamında İlçemize bağlı Mehmetçik Selen Ortaokulunda okumakta olan öğrencilere Ölçek/Anket/Etkinlik uygulama yapma talepleri , müdürlüğümüze uygun görülmektedir.

Makamınızcada uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Şükrullah YAVUZER
İlçe Milli Eğitim Müdürü

OLUR

.../12/2019
Ferhat ATAR
Kaymakam a.

Ekler:ilgiliEkler

Adres:
Elektronik Ađ: serhat.oztunc73@gmail.com
e-posta: serhat.oztunc73@gmail.com

Bilgi için: SERHAT ÖZTUNÇ
Tel: 0 (543) 378 52 96
Faks: 0 () _____

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 5cb6-3a49-3873-9eef-3c8a koda ile teyit edilebilir.

STEM Tutum Ölçeği ve Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği Kullanma İzni

STEM Tutum Ölçeği Hakkında.


 **GA** ganime aydin <ganime31@gmail.com>
1.06.2020 Pzt 12:04
Kime: Siz

Erdal bey atıf yap ak üzere kullanabilirsiniz. Kolay gelsin başarılar.


1 Haz 2020 Pzt, saat 11:56 tarihinde Erdal Şirin <sirinerdal@hotmail.com> şunu yazdı:
Merhaba, iyi günler daha önce sizden türkçeye çevirmiş olduğunuz STEM tutum ölçeğini incelemek için istemiştim. Ancak o zamanlar kullanmak için izin istememişim. Yüksek lisans tezimde arkadaşlarınızla beraber hazırlamış olduğunuz STEM tutum ölçeğini kullanabilir miyim?

--

Dr. Ganime AYDIN
Canakkale Onsekiz Mart Üniversitesi
Lapseki Meslek Yüksekokulu
Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri
Gazi Süleyman Paşa Mahallesi Üniversite Caddesi No:1 17800 Lapseki / ÇANAKKALE
tel: 0 286 522 6104 Oda no: 123 cep: 05424371036

 Erdal Şirin
Merhaba, iyi günler daha önce sizden türkçeye çevirmiş olduğunuz STEM tut... 1.06.2020 Pzt 11:56

Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği Hakkında.

 **ID** İsa Deveci <deveciisa@gmail.com>
1.06.2020 Pzt 18:16
Kime: Siz


Ölçeği kullanmanızda herhangi bir sakınca yoktur. Çalışmalarınızda kolaylıklar dilerim.
İsa DEVECİ

1 Haz 2020 Pzt, saat 17:06 tarihinde Erdal Şirin <sirinerdal@hotmail.com> şunu yazdı:
İyi günler İsa hocam, daha önce girişimcilik ölçeğiniz ile ilgili konuşmuştuk ben de tezimde kullanma kararı almıştım. Tezimi tamamladım. Tezin ekine koymak için bir izin yazısı alabilir miyim? Her şey için teşekkür ederim.

Kolay gelsin.

--

Sincerely yours,
.....
İsa DEVECİ, Assoc. Prof.
Kahramanmaraş Sutcu Imam University / Faculty of Education
Science Education Unit / Kahramanmaraş/ Turkey

 Erdal Şirin
İyi günler İsa hocam, daha önce girişimcilik ölçeğiniz ile ilgili konuşmuştuk ben d... 1.06.2020 Pzt 17:06

EK-23: Etik Beyanı

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı bütün bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin bütününe kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversitede veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

22.10.2020

(İmza)
Ad SOYADI
Erdal Şirin

EK-24: Yüksek Lisans Tez Çalışması Orijinallik Raporu



VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU

VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimler Enstitüsü

22.10.2020

Tez Başlığı / Konusu

Girişimcilik Odaklı STEM Etkinliklerinin 7.Sınıf Öğrencilerinin
Girişimcilik Becerilerine ve STEM Tutumlarına Etkisi

Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 78.... sayfalık kısmına ilişkin, 21.10.2020 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından T.C.M.T.A. intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 17..... (Tutarlıdır) dir.

Uygulanan Filtreler Aşağıda Verilmiştir:

- Kabul ve onay sayfası hariç,
- Teşekkür hariç,
- İçindekiler hariç,
- Simge ve kısaltmalar hariç,
- Gereç ve yöntemler hariç,
- Kaynakça hariç,
- Alıntılar hariç,
- Tezden çıkan yayınlar hariç,
- 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi İnceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içemediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim.

22.10.2020

Erdal Şirin

Adı, Soyadı İmza

Adı Soyadı : Erdal Şirin

Öğrenci No : 17940001140

Anabilim Dalı : Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi

Programı : Kırsal Eğitim

Statüsü : Y. Lisans Doktora

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Gül Tarkan Gelikler

22.10.2020

ENSTİTÜ ONAYI
UYGULANIR

22.10.2020

Enstitü Sekreteri

