

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FEN BİLİMLERİ DERSİNDE STEM ENTEGRASYONUyla
KUVVET VE ENERJİ ÜNİTESİNİN GELİŞTİRİLEREK,
ÖĞRENCİLERİN ELEŞTİREL DÜŞÜNME BECERİLERİNE VE
GİRİŞİMCİLİK YETERLİLİKLERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

İsmail EVCİM

DOKTORA TEZİ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Fen Bilgisi Eğitimi Programı

Danışman

Prof. Dr. Mustafa ARSLAN

Temmuz, 2021

T.C.
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FEN BİLİMLERİ DERSİNDE STEM ENTEGRASYONUyla KUVVET VE
ENERJİ ÜNİTESİNİN GELİŞTİRİLEREK, ÖĞRENCİLERİN ELEŞTİREL
DÜŞÜNME BECERİLERİNE VE GİRİŞİMCİLİK YETERLİLİKLERİNE
ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

İsmail EVCİM tarafından hazırlanan tez çalışması 16.07.2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fen Bilgisi Eğitimi Programı **DOKTORA TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mustafa ARSLAN
Yıldız Teknik Üniversitesi
Danışman

Jüri Üyeleri

Prof. Dr. Mustafa ARSLAN, Danışman

Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa Sami TOPÇU, Üye

Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Ünsal UMDU TOPSAKAL, Üye

Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. İbrahim ERDOĞAN, Üye

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi

Doç. Dr. Hatice MERTOĞLU, Üye

Marmara Üniversitesi

Danışmanım Prof. Dr. Mustafa ARSLAN sorumluluğunda tarafımda hazırlanan Fen Bilimleri Dersinde Kuvvet ve Enerji Ünitesinin Geliştirilerek, Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine ve Girişimcilik Yeterliliklerine Etkisinin İncelenmesi başlıklı çalışmada veri toplama ve veri kullanımında gerekli yasal izinleri aldığımı, diğer kaynaklardan aldığım bilgileri ana metin ve referanslarda eksiksiz gösterdiğimi, araştırma verilerine ve sonuçlarına ilişkin çarpıtma ve/veya sahtecilik yapmadığımı, çalışmam süresince bilimsel araştırma ve etik ilkelerine uygun davrandığımı beyan ederim. Beyanımın aksinin ispatı halinde her türlü yasal sonucu kabul ederim.

İsmail EVCİM

İmza



Sevgili çocuklarımla beraber

tüm çocuklara...

TEŞEKKÜR

Tez hazırlama sürecinde tıkaandığım anlarda yardımına yetişen, danışmanım, değerli hocam Prof. Dr. Mustafa ARSLAN'a, önerileriyle bana yol gösteren ve teşvik eden Tez İzleme Komitesi'nin kıymetli üyeleri Prof. Dr. Mustafa Sami TOPÇU ve Doç. Dr. Hatice MERTOĞLU'na, tez yazım sürecinde motivasyon desteği sunan Dr. Öğretim Üyesi Abdullah ÇETİN'e, araştırma analizi uyumlarını gerçekleştirmede yardımcı olan doktora öğrencisi ve Fen Bilimleri Dersi Öğretmeni Tuğba GÜNDOĞDU'ya, tez araştırma uygulamasını gerçekleştiren Fen Bilimleri Öğretmeni Recep IŞILDAK'a, özellikle bugünlere gelmemde büyük emeğe sahip olan sevgili annem Emine EVCİM ve babam Ali EVCİM'e, kendilerine ayırmam gereken oyun vakitlerinden feragat ederek yaptığım çalışmalarla sonuçlandırdığım bu araştırma için canım evlatlarım Muhsin Yusuf, Afife Serra ve Asude Seyyide' ye, evlendiğimizden bugüne gayretlerini esirgemeyen, hafta sonları dahi tez çalışmamı yürütmem için bana müsaade eden ve bana her zaman destek olan sevgili eşim Meryem EVCİM'e, en samimi duygularıyla teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ŞEKİL LİSTESİ	ix
TABLO LİSTESİ	x
ÖZET	xv
ABSTRACT	xvii
1 GİRİŞ	1
1.1 Literatür Özeti	1
1.2 Tezin Amacı	3
1.3 Orijinal Katkı	6
1.4 Sayıtlar	7
1.5 Sınırlılıklar	7
2 KAVRAMSAL ÇERÇEVE	8
2.1 STEM Eğitimi.....	8
2.1.1 STEM Eğitiminin Önemi.....	11
2.1.2 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında STEM Eğitimi	14
2.1.3 STEM Eğitimi ve Kariyer.....	16
2.1.4 STEM Eğitimi ve Kız Bireyler	17
2.2 Eleştirel Düşünme	19
2.2.1 Eleştirel Düşünme Becerisine Sahip Bireylerin Özellikleri	23
2.2.2 Eleştirel Düşünme Eğitimi	26
2.2.3 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında Eleştirel Düşünme.....	29
2.3 Girişimcilik.....	30
2.3.1 Girişimci Özellikleri	32
2.3.2 Girişimcilik Eğitimi.....	34
2.3.3 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında Girişimcilik	37
3 YÖNTEM	40
3.1 Araştırma Modeli	40
3.2 Katılımcılar	40

3.3	Kuvvet ve Enerji Ünitesi Geliştirme Süreci	42
3.4	Uygulamanın Gerçekleştirilmesi	45
3.5	Veri Toplama Araçları	46
3.6	Nicel Verilerin Analizi.....	48
3.6.1	Eleştirel Düşünme Becerileri ve Girişimcilik Yeterlilikleri Nicel Verilerinin İncelenmesi	48
3.7	Nitel Verilerin Analizi	49
3.7.1	Eleştirel Düşünme Becerileri Nitel Verilerinin Kavramsal Çerçevesi.....	50
3.7.2	Girişimcilik Yeterlilikleri Nitel Verilerinin Kavramsal Çerçevesi	59
3.8	Nitel Verilerin Geçerlik ve Güvenilirliği	66
4	BULGULAR VE YORUM	68
4.1	Eleştirel Düşünme Becerileri Nicel Verilerinden Elde Edilen Bulgular ve Yorum.....	68
4.1.1	Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımından Elde Edilen Puanların Analizi.....	68
4.2	Eleştirel Düşünme Becerileri Nitel Verilerinden Elde Edilen Bulgular ve Yorum.....	78
4.2.1	Eleştirel Düşünme Analiz Becerisi Nitel Verilerinin İncelenmesi	78
4.2.2	Eleştirel Düşünme Değerlendirme Becerisi Nitel Verilerinin İncelenmesi.....	86
4.2.3	Eleştirel Düşünme Çıkarım Becerisi Nitel Verilerinin İncelenmesi... ..	95
4.2.4	Eleştirel Düşünme Yorumlama Becerisi Nitel Verilerinin İncelenmesi.....	104
4.2.5	Eleştirel Düşünme Açıklama Becerisi Nitel Verilerinin İncelenmesi.....	115
4.2.6	Eleştirel Düşünme Öz Düzenleme Becerisi Nitel Verilerinin İncelenmesi.....	125
4.2.7	Eleştirel Düşünme Becerileri Nitel Verileri Araştırmacı Uyumları..	139
4.3	Girişimcilik Yeterlilikleri Nicel Verilerinden Elde Edilen Bulgular ve Yorum.....	139

4.3.1 Girişimcilik Yeterlilikleri Ölçeğinden Alınan Puanların Analizi	139
4.4 Girişimcilik Yeterlilikleri Nitel Verilerinden Elde Edilen Bulgular ve Yorum.....	148
4.4.1 Girişimcilik Tutumları Nitel Verilerinin Analizi	148
4.4.2 Girişimcilik Eğitimi Verimliliği Nitel Verilerinin İncelenmesi.....	157
4.4.3 Girişimcilik Bilgisi Nitel Verilerinin İncelenmesi	166
4.4.4 Girişimcilik Becerileri Nitel Verilerinin İncelenmesi.....	170
4.4.5 Girişimcilik Niyetleri Nitel Verilerinin İncelenmesi.....	184
4.4.6 Girişimcilik Yeterlilikleri Nitel Verileri Araştırmacı Uyumları	192
5 SONUÇ VE ÖNERİLER	194
5.1 Araştırma Bulgularına İlişkin Sonuç ve Tartışma	194
5.1.1 STEM Entegrasyonu Sağlanarak Kuvvet ve Enerji Ünitesi Geliştirilmesi Sonuç ve Tartışması	194
5.1.2 Geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesinin Bireylerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisine İlişkin Sonuç ve Tartışma	195
5.1.3 Geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesinin Bireylerin Girişimcilik Yeterliliklerine Etkisine İlişkin Sonuç ve Tartışma	197
5.2 Öneriler.....	199
KAYNAKÇA	202
A STEM ENTEGRASYONU SAĞLANARAK GELİŞTİRİLEN KUVVET VE ENERJİ ÜNİTESİ	225
B ELEŞTİREL DÜŞÜNME ÖLÇEKLERİ TAKIMI	272
C GİRİŞİMCİLİK YETERLİLİKLERİ ÖLÇEĞİ	280
TEZDEN ÜRETİLMİŞ YAYINLAR	283

KISALTMA LİSTESİ

ASTEE	Assessment Tools and indicators for Entrepreneurship Education
EDÖT	Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımı
FeTeMM	Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik
GYÖ	Girişimcilik Yeterlilikleri Ölçeği
MEB	Millî Eğitim Bakanlığı
NAE	National Academy of Engineering
NRC	National Research Council
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
PISA	Programme for International Student Assessment
STEM	Science, Technology, Engineering, Mathematics
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1 Mühendislik Dizayn Süreci (Engineering is Elementary, 2013).....	44
--	----



TABLO LİSTESİ

Tablo 3.1 Öğrencilerin Ağırlıklı Yılsonu Başarı Puanlarının Normallik Testi	41
Tablo 3.2 Öğrencilerin Ağırlıklı Yılsonu Başarı Puanlarının Shapiro-Wilks Testi ...	41
Tablo 3.3 Öğrencilerin Ağırlıklı Yılsonu Başarı Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları.....	42
Tablo 3.4 Geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesinde Yer alan Bölümler	43
Tablo 4.1 Öğrencilerin EDÖT Puanlarının Uygulama Öncesi Normallik Testi	68
Tablo 4.2 Öğrencilerin EDÖT Puanlarının Uygulama Öncesi Kolmogorov - Smirnov Testi	69
Tablo 4.3 Öğrencilerin EDÖT'ten Uygulama Öncesi Aldıkları Puanlarının Gruplara Göre Bağımsız T-Testi Sonuçları	70
Tablo 4.4 Uygulama Sonrası EDÖT'ten Alınan Puanların Normallik Testi	71
Tablo 4.5 Uygulama Sonrası EDÖT'ten Alınan Puanların Kolmogorov - Smirnov Testi	72
Tablo 4.6 Uygulama Sonrası EDÖT'ten Alınan Puanların Gruplara Göre Bağımsız T- Testi Sonuçları	72
Tablo 4.7 Kontrol Grubu Öğrencilerinin EDÖT Puanlarının Uygulama Öncesi ve Sonrası Normallik Testi	74
Tablo 4.8 Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası EDÖT Puanları Bağımlı T-Testi	75
Tablo 4.9 Deney Grubu Öğrencilerinin EDÖT Puanlarının Uygulama Öncesi ve Sonrası Normallik Testi	76
Tablo 4.10 Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Puanları Bağımlı T-Testi	77
Tablo 4.11 Deney Grubu Öğrencilerinin Analiz Becerisi ile İlgili 1. Soruya Verdikleri Cevaplar	78

Tablo 4.12 Deney Grubu Öğrencilerinin Analiz Becerisi ile İlgili 2. Soruya Verdikleri Cevaplar	80
Tablo 4.13 Deney Grubu Öğrencilerinin Analiz Becerisi ile İlgili 3. Soruya Verdikleri Cevaplar	82
Tablo 4.14 Analiz Alt Becerileri Tema Analizi	85
Tablo 4.15 Deney Grubu Öğrencilerinin Değerlendirme Becerisi ile İlgili 1. Soruya Verdikleri Cevaplar	86
Tablo 4.16 Deney Grubu Öğrencilerinin Değerlendirme Becerisi ile İlgili 2. Soruya Verdikleri Cevaplar	89
Tablo 4.17 Deney Grubu Öğrencilerinin Değerlendirme Becerisi ile İlgili 3. Soruya Verdikleri Cevaplar	91
Tablo 4.18 Değerlendirme Alt Becerileri Tema Analizi	94
Tablo 4.19 Deney Grubu Öğrencilerinin Çıkarım Becerisi ile İlgili 1. Soruya Verdikleri Cevaplar	95
Tablo 4.20 Deney Grubu Öğrencilerinin Çıkarım Becerisi ile İlgili 2. Soruya Verdikleri Cevaplar	98
Tablo 4.21 Deney Grubu Öğrencilerinin Çıkarım Becerisi ile İlgili 3. Soruya Verdikleri Cevaplar	100
Tablo 4.22 Çıkarım Alt Becerileri Tema Analizi	104
Tablo 4.23 Deney Grubu Öğrencilerinin Yorumlama Becerisi ile İlgili 1. Soruya Verdikleri Cevaplar	105
Tablo 4.24 Deney Grubu Öğrencilerinin Yorumlama Becerisi ile İlgili 2. Soruya Verdikleri Cevaplar	107
Tablo 4.25 Deney Grubu Öğrencilerinin Yorumlama Becerisi ile İlgili 3. Soruya Verdikleri Cevaplar	111
Tablo 4.26 Yorumlama Alt Becerileri Tema Analizi	114
Tablo 4.27 Deney Grubu Öğrencilerinin Açıklama Becerisi ile İlgili 1. Soruya Verdikleri Cevaplar	115

Tablo 4.28 Deney Grubu Öğrencilerinin Açıklama Becerisi ile İlgili 2. Soruya Verdikleri Cevaplar	119
Tablo 4.29 Deney Grubu Öğrencilerinin Açıklama Becerisi ile İlgili 3. Soruya Verdikleri Cevaplar	122
Tablo 4.30 Açıklama Alt Becerileri Tema Analizi	124
Tablo 4.31 Deney Grubu Öğrencilerinin Öz Düzenleme Becerisi ile İlgili 1. Soruya Verdikleri Cevaplar	125
Tablo 4.32 Deney Grubu Öğrencilerinin Öz Düzenleme Becerisi ile İlgili 2. Soruya Verdikleri Cevaplar	129
Tablo 4.33 Deney Grubu Öğrencilerinin Öz Düzenleme Becerisi ile İlgili 3. Soruya Verdikleri Cevaplar	133
Tablo 4.34 Öz Düzenleme Alt Becerileri Tema Analizi	136
Tablo 4.35 Eleştirel Düşünme Becerileri Tema Analizi	136
Tablo 4.36 Uygulama Öncesinde GYÖ'den Alınan Puanların Normallik Testi	140
Tablo 4.37 Uygulama Öncesinde GYÖ'den Alınan Puanların Gruplara Göre Mann - Whitney U Testi Sonuçları	140
Tablo 4.38 Öğrencilerin GYÖ Uygulama Sonrası Aldıkları Puanlarının Normallik Testi	142
Tablo 4.39 Uygulama Sonrasında GYÖ'den Alınan Puanların Gruplara Göre Bağımsız T-Testi Sonuçları	143
Tablo 4.40 Kontrol Grubu Öğrencilerinin GYÖ'den Aldıkları Puanların Uygulama Öncesi ve Sonrası Normallik Testi	144
Tablo 4.41 Kontrol Grubu Öğrencilerinin GYÖ Uygulama Öncesi ve Sonrası Puanları Bağımlı T-Testi	145
Tablo 4.42 Deney Grubu Öğrencilerinin GYÖ'den Aldıkları Puanların Farkının Uygulama Öncesi ve Sonrası Normallik Testi	146
Tablo 4.43 Deney Grubu Öğrencilerinin GYÖ'den Aldıkları Uygulama Öncesi ve Sonrası Puanlarının Wilkcoxon İşaretli Sıralar Testi	147

Tablo 4.44 Deney Grubu Öğrencilerinin Girişimcilik Tutumu Boyutu ile İlgili 1. Soruya Verdikleri Cevaplar	149
Tablo 4.45 Deney Grubu Öğrencilerinin Girişimcilik Tutumu ile İlgili 2. Soruya Verdikleri Cevaplar	151
Tablo 4.46 Deney Grubu Öğrencilerinin Girişimcilik Tutumu ile İlgili 3. Soruya Verdikleri Cevaplar	153
Tablo 4.47 Girişimcilik Tutumu Boyutu Tema Analizi	157
Tablo 4.48 Deney Grubu Öğrencilerinin Girişimcilik Eğitimi Verimliliği ile İlgili 1. Soruya Verdikleri Cevaplar	158
Tablo 4.49 Deney Grubu Öğrencilerinin Girişimcilik Eğitimi Verimliliği ile İlgili 2. Soruya Verdikleri Cevaplar	161
Tablo 4.50 Girişimcilik Eğitimi Verimliliği Boyutu Tema Analizi	166
Tablo 4.51 Deney Grubu Öğrencilerinin Girişimcilik Bilgisi ile İlgili Soruya Verdikleri Cevaplar	167
Tablo 4.52 Girişimcilik Bilgisi Boyutu Tema Analizi	170
Tablo 4.53 Deney Grubu Öğrencilerinin Girişimcilik Becerileri ile İlgili 1. Soruya Verdikleri Cevaplar	170
Tablo 4.54 Deney Grubu Öğrencilerinin Girişimcilik Becerileri ile İlgili 2. Soruya Verdikleri Cevaplar	174
Tablo 4.55 Deney Grubu Öğrencilerinin Girişimcilik Becerileri ile İlgili 3. Soruya Verdikleri Cevaplar	177
Tablo 4.56 Deney Grubu Öğrencilerinin Girişimcilik Becerileri ile İlgili 4. Soruya Verdikleri Cevaplar	180
Tablo 4.57 Girişimcilik Becerileri Boyutu Tema Analizi	183
Tablo 4.58 Deney Grubu Öğrencilerinin Girişimcilik Niyetleri ile İlgili Soruya Verdikleri Cevaplar	184
Tablo 4.59 Girişimcilik Niyetleri Boyutu Tema Analizi	188
Tablo 4.60 Girişimcilik Yeterlilikleri Boyutları Tema Analizi	189

Tablo 4.61 Girişimcilik Yeterlilikleri Olumlu Değişim İçeren Tema Analizi	191
--	-----



Fen Bilimleri Dersinde STEM Entegrasyonu ile Kuvvet ve Enerji Ünitesinin Geliştirilerek, Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine ve Girişimcilik Yeterliliklerine Etkisinin İncelenmesi

İsmail EVCİM

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı

Doktora Tezi

Danışman: Prof. Dr. Mustafa ARSLAN

Bu araştırmanın amacı, 7. sınıf Fen Bilimleri dersinde STEM entegrasyonu ile Kuvvet ve Enerji Ünitesinin geliştirilmesi ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ile girişimcilik yeterliliklerine etkisinin incelenmesidir. Geliştirilen üniteye yer alan kazanımlar, STEM disiplinlerinden seçilmiştir. Böylece, öğrencilerin Kuvvet ve Enerji Ünitesini öğrenirken senaryolarda yer alan problemleri çok boyutlu olarak değerlendirebilmelerine olanak sağlanmıştır. Çok boyutlu değerlendirme sayesinde öğrencilerin hem eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesi hem de ürün tasarlayarak girişimcilik yeterliliklerinin artırılması hedeflenmiştir. Bu bağlamda ünitenin, 21. yüzyıl becerilerinden eleştirel düşünme ve girişimcilik yeterliliklerine olan etkisi incelenmiştir. Araştırma, ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen şeklinde tasarlanmıştır. Araştırmada, başka bir uygulayıcı tarafından beş hafta boyunca 25 kız deney grubu öğrencisiyle geliştirilmiş olan üniteden dersler yürütülmüştür. Aynı süre zarfında uygulayıcı, 25 kız kontrol grubu öğrencisiyle de programdaki öğretim sürecini devam ettirmiştir. Araştırma sürecinde nicel verilerin elde edildiği Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımı (EDÖT) ve Girişimcilik Yeterlilikleri Ölçeği (GYÖ) kullanılmıştır. Kontrol grubu ve deney grubundan elde edilen veriler bağımsız t-testine tabi tutulmuştur. Grupların kendi içlerinden elde

edilen veriler ise bağımlı t-testine tabi tutulmuştur. Uygulama sonrasında deney grubu öğrencileriyle, eleştirel düşünme becerileri ve girişimcilik yeterlilikleri ile ilgili görüşmeler yapılmıştır. Görüşmelerden elde edilen nitel veriler betimsel analize tabi tutularak incelenmiştir. Ardından nicel verilerden elde edilen sonuçlarla nitel verilerden elde edilen sonuçlar karşılaştırılmış ve sonuçların birbiriyle uyumlu olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre, STEM eğitimi alan kız öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin ve girişimcilik yeterliliklerin anlamlı bir gelişim gösterdiği belirlenmiştir. Mevcut araştırmadan elde edilen bulgulara göre, diğer araştırma sonuçları tartışılarak önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: STEM eğitimi, STEM ünitesi geliştirme, eleştirel düşünme, girişimcilik, kuvvet ve enerji ünitesi

ABSTRACT

An Investigation on the Development of the Force and Energy Unit through Integrated STEM Teaching in Science Courses and its Effects on Students' Critical Thinking Skills and Entrepreneurship Competencies

İsmail EVCİM

Department of Mathematics and Science Education

Doctor of Philosophy Thesis

Advisor: Prof. Dr. Mustafa ARSLAN

The aim of this research was to develop a force and energy unit through Integrated STEM teaching in the 7th grade science courses, and to examine its effects on students' critical thinking skills and entrepreneurial abilities. The achievements in the developed unit were selected from STEM disciplines. Thus, students were provided with the opportunity to evaluate the problems in the scenarios multidimensionally while learning the unit of force and energy. With the acquisition of multidimensional evaluation, it was aimed to develop students' critical thinking skills and to increase their entrepreneurial competencies by designing a product. In this context, the effect of the unit on critical thinking and entrepreneurship competencies, which are 21st century skills, has been examined. The research was designed as a quasi-experimental design with pretest-posttest control group. In the research, the courses consisting of the developed unit were conducted by a practitioner with 25 female experimental group students for five weeks. During the same period, the practitioner continued the teaching process in the program with 25 female control group students. During the research process, the Critical Thinking Scales Set (CTSS) and the Entrepreneurship Competence Scale (ECS), from which quantitative data were obtained, were used. Independent t-test was performed with

the data obtained from the control group and experimental group. In addition, the dependent t-test was performed with the data obtained from within the groups. After the application, interviews were held with the experimental group students about their critical thinking skills and entrepreneurship competencies. The qualitative data obtained from the interviews were analyzed by descriptive content analysis. Then, the results obtained from the quantitative data and the findings of the qualitative data were compared; and it was determined that the results were compatible with each other. The results of the research revealed that the critical thinking skills and entrepreneurship competencies of the female students receiving STEM education improved significantly. Also, the research results and other research results were discussed and some suggestions were made.

Keywords: STEM education, STEM unit development, critical thinking, entrepreneurship, force and energy unit

1.1 Literatür Özeti

Yaşamakta olduğumuz çağ, bilimsel bilginin ve teknolojinin olağanüstü hızla ilerlediği bir süreçtir. Bu süreçte bilginin teorik yapısının öğreniminin beraberinde günlük yaşama transfer edilerek pratik uygulamalarının da gerçekleştirilmesi önem arz etmektedir. Bu dönemde bireyler 21. Yüzyıl becerileriyle kendilerini donatarak geleceğe katkıda bulunabileceklerdir (Cinar, vd., 2016). 21. yüzyılın gerekli donanımlarıyla bireylerin yetişmesini isteyen kuruluşlarla görüşmeler yapan Wagner (2008) görüşmeleri neticesinde yedi becerinin ön plana çıktığını ve bunların içerisinde eleştirel düşünme ve girişimcilik olduğunu ortaya koymuştur. Demir (2006a) bireylerin dışarıdan gelen bilgiyi olduğu gibi alarak kabul etmeden önce eleştiri süzgecinden geçirerek kendi düşünceleri ile harmanlaması gerektiğini ve bu sürecin gerçekleşmesinde eleştirel düşünmenin önemli olduğunu belirtmiştir. Kökdemir (2003a) eleştirel düşünme becerisi yüksek olan bireylerin bir durum hakkında karar verirken mantık yürüttüğünü, eleştirel düşünme becerisi düşük olan bireylerin ise üstünkörü karar verdiklerini ifade etmektedir. İyi düzeyde eleştirel düşünen bir birey; açık fikirli, güvenilir, bilgili, kararları sorgulayan, önyargılarını aşabilen, adil davranışlı, sağduyulu ve bir konu hakkında kesin sonuçların ortaya çıkması için yeniden düşünmeye istekli olarak söylenebilir (Facione, 1990). Bireylerin eğitimi ile eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilebileceğini savunan Şenşekerci ve Bilgin (2008), bu becerinin küçük yaşlardan itibaren kazanılması gerektiğini ifade etmektedirler. Benzer bir şekilde bireylerin girişimcilik eğitimi de erken yaşlarda alması önerilmektedir (Obschonka vd., 2011; Bartulović & Novosel, 2014; Ataseven 2016; Deveci, 2018a; Ocak & Didin, 2019). Deveci (2018a), Ocak ve Didin (2019) girişimcilik yetkinliği bünyesinde yer alan özellikleri sıralarken, risk alabilme, etkili iletişim kurabilme, yeni fikirler ortaya koyabilme, başarı ihtiyacını karşılama ve kendine güvenme olarak sıralamışlardır. Aslında girişimcilik eğitiminde gerçekleştirilen, bireylerdeki girişimsel ruh zihniyetini

çeşitli bilgi, beceri ve davranış kazanımları sunarak beslemektir (Moberg vd., 2014). Avrupa Komisyonu [European Commission] (2013)'na göre, bireylerin girişimci özelliklerinin gelişmesi için aktif öğrenme ortamlarında bulunmaları sağlanarak üretkenliklerini ve yenilikçi yönlerini keşfetmelerine imkân tanınmalıdır. Bu nitelikler incelendiğinde, STEM entegrasyonu ile gerçekleştirilen eğitim sürecindeki uygulamaların girişimcilik becerisini geliştireceği düşünülebilir.

Eleştirel düşünme ve girişimcilik becerilerinin de aralarında yer aldığı 21. yüzyıl becerileriyle bireylerin yetiştirilmesi için, farklı disiplinlerin birbiriyle bağlantılı olarak öğrenildiği ve günlük yaşama transfer edildiği yeni bir öğrenme modeline ihtiyaç duyulmuştur. Bu bağlamda birbiriyle ilişkili olan disiplinleri bir arada getirerek çoklu disiplin oluşturan ve bireylerin olgu ve olaylara daha geniş bir açıdan bakmasını sağlayarak yeni beceriler kazanmasını amaçlayan STEM (Science - Technology - Engineering - Mathematics) eğitimi ortaya çıkmıştır. STEM eğitiminde bireyler, günlük yaşam problemlerinin çözümüne yönelik tasarım yaparken; durum analizi yaparak bilgi toplarlar ve beyin fırtınası gerçekleştirerek yeni fikirler ortaya koyarlar ve bu fikirlere göre bir prototip geliştirerek, mevcut problemin çözümü için geliştirilen prototipin belirlenen kriterlere uygun çalışıp çalışmadığını test ederler (NGSS, 2013; NRC, 2012). Dolayısıyla STEM eğitimiyle öğrenim gören bireyler, bu süreçte bizzat aktif olarak yer alırlar ve disiplinler arası ilişki kurarak farklı etkenleri dikkate alırlar ve bu durumda çok yönlü düşünme yetisi kazanırlar. Aynı zamanda STEM eğitimiyle bireyler, iş birliği içerisinde gerçek yaşam problemlerini çözme deneyimi yaşamakta olup, kendi günlük yaşam problemlerine çözüm geliştirebilmeleri için ideal bir ortam bulabilmektedirler.

STEM eğitimi günümüz ve gelecekte olası problemlerin çözümü için birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de hem iş dünyası tarafından ilgi görmekte hem de Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] tarafından önemsenmektedir. İş dünyası aranan nitelikli insan profilini 21. yüzyıl becerilerinde bulmasından dolayı STEM eğitimi dikkate almakta ve TÜSİAD (2014), bu sayede daha nitelikli bir eğitime geçileceğini belirtmektedir. MEB (2016a), yayınladığı STEM eğitim raporunda, STEM eğitimi öğrenim sürecinin büyük bir bölümünü kapsayan disiplinler arası bir yaklaşım olarak görmektedir. MEB (2018a), güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim

Programında; Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları Yönergesi oluşturmuş ve bu yönerge doğrultusunda konuların birbiriyle bağlantılarının kurulması gerektiğini belirtmiştir. Buna göre Fen Bilimleri ders kitapları, güncellenen Fen Bilimleri Öğretim Programı ve Yönergesi (2018a) doğrultusunda yenilenmiş fakat STEM eğitimiyle yeterince uyumlu olmadığı, dolayısıyla 21. yüzyıl becerilerini kazandırması için eksikliklerinin olduğu sonucuna varılmıştır (Bahar vd., 2018; Çetin, 2020; Özbilen, 2018; Tezcan, 2019). Güncellenen Fen Bilimleri ders kitaplarında yer alan bazı etkinlikler STEM eğitiminin özelliklerini taşımamakla beraber, STEM eğitimiyle ilişkili etkinliklerin sayısı da yeterli değildir (Tozlu, Gülseven ve Tüysüz, 2019). Bu bağlamda MEB (2018), Fen Bilimleri, Matematik, Teknoloji ve Tasarım Dersleri Öğretim Programlarında 7. Sınıf Kuvvet ve Enerji ünitesiyle ilgili kazanımlar ortaya konularak ve STEM eğitimiyle entegrasyonu sağlanarak yeni bir Kuvvet ve Enerji ünitesi geliştirilmiştir.

1.2 Tezin Amacı

Bireylerin anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilmesi için, farklı disiplinler arasında bağlar kurularak ve günlük yaşam problemleriyle ilişkilendirilerek elde edilmiş bir program ideal olacaktır (Yıldırım & Altun, 2015). MEB (2018a), güncellenen Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda; araştırma ve sorgulamaya dayalı öğrenmeyi temel alarak disiplinler arası bir bakış açısıyla hareket edilmesini, MEB (2018b) Matematik Dersi Öğretim Programında; günlük hayatla bağ kurulmasını ve bu amaçla diğer derslerle ilişkilendirilmesini, MEB (2018c) Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programında; geliştirilecek ürünlerin ve projelerin ilerleme sürecinde ilgili problem ve çözümlerin gerçek hayattan olmasını ve bu doğrultuda diğer derslerle ilişkilendirilmesi gerektiğini, MEB (2018d) Teknoloji Tasarım Dersi Öğretim Programında; Fen Bilimleri dersi başta olmak üzere birçok disiplinle iş birliği içerisinde olunmasını, dolayısıyla STEM temelli uygulamaların gerçekleştirilmesi gerektiğini belirtmektedir. Bu bağlamda günümüzde ilgi gören STEM eğitimi, Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik disiplinlerinin birbiriyle entegre edilerek öğretilmesi temelinde ortaya çıkmaktadır (Gülhan & Şahin, 2016). STEM eğitiminde, aynı anda farklı disiplinlerin birbiriyle bağlantılı olarak öğrenildiği bir ortam ve bir problemin çözümüne yönelik tasarımlar yapılırken

birden fazla disiplinin göz önüne alındığı bir yaklaşım vardır. Bahadır (2018) Matematik dersinin aritmetik işlem topluluğu olarak görülmemesi gerektiğini, gerçek yaşam ve farklı disiplinlerle bağının kurularak uygulamalar yapılması gerektiğini vurgulamaktadır. Bir başka disiplin olan Teknoloji eğitiminde ise çok disiplinli bir müfredatın, bireylerin öğrenim sürecinde konuların birbiriyle bağlantılarını kavramalarına yardımcı olacağı söylenmektedir (Wicklein & Schell, 1995). Çünkü disiplinler arası ilişkiler arttıkça, bireyler eleştirel düşünme becerisi kazanarak muhakeme yapabilecek ve olayları çok boyutlu olarak değerlendirebileceklerdir (Bahadır, 2018). Bu bağlamda bireylerin küçük yaşlardan itibaren disiplinler arası bir bakış açısıyla eğitilmeleri, onların eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesine katkıda bulunabilecektir. Dolayısıyla ideal seviyede eleştirel düşünen bireylerin yetiştirilmesi için, bu amaç doğrultusunda çalışmalar yapılması gerekmektedir.

STEM eğitimi bireylerin Dünya'yı anlamlandırmalarına yardımcı olmaktadır (Morrison, 2006a). Çünkü STEM eğitiminin teknoloji ve mühendislik disiplinlerine özel önem vermesi; bireylerin çocukluktan itibaren olaylara çok yönlü bakabilmelerini ve öğrendiklerini daha net bir şekilde günlük yaşamlarına aktarmalarını gerçekleştirmektedir (Akgündüz vd., 2015). Gülhan & Şahin (2016) yapmış oldukları araştırmada, STEM etkinliklerinin mühendislikle sağlam bir ilişki içerisinde olduğunu tespit etmişlerdir. Bir başka araştırmada ise STEM eğitime entegre edilerek gerçekleştirilen proje temelli öğrenme etkinliklerinde bireyler en çok mühendislik disiplinine yönelik olumlu tutum geliştirmişlerdir (Tseng, Chang, Lou & Chen, 2013). Ortaokul öğrencilerinin mesleki hayallerinin incelendiği bir diğer araştırmada, öğrencilerin yarıdan fazlasının STEM alanlarındaki meslekleri hayal ettikleri belirlenmiştir (Çiftçi, Topçu & Erdoğan, 2018). Bu bilgilerle birlikte günümüzde STEM eğitiminin yapılandırılmış bir müfredatla okul programlarına eklenmesi birincil amaç olarak görülürken, mühendislik disiplinin de yakın bir zamanda öğretim programlarına eklenmesi de ikinci amaçtır (Aşık, Doğança-Küçük, Helvacı, Çorlu, 2017). İlköğretimde mühendislik öğreniminin olası yararları; Fen ve Matematik derslerinde başarı artışı, mühendislik çalışmalarına ilginin yükselmesi, mühendislik tasarımı yapabilme yeteneğinin gelişimi, mühendislik kariyerini ilerletme ve teknoloji okur yazarlığının gelişimi şeklinde sıralanabilir (NAE & NRC,

2009). Disiplinler arası entegrasyonu sağlanmış STEM ile okullarda mühendislik eğitiminin verilmesi, artan bir ilgi olmakla beraber mühendislik eğitiminin nasıl verilmesi gerektiği, sürecin nasıl ilerleyeceği ve ürünlerin nasıl değerlendirileceğine dair soruların cevapları henüz netleşmemiştir (Purzer & Shelley, 2018). Güncellenen MEB (2018a) Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında; Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları Yönergesi ile STEM eğitimi programa entegre edilmiş ve bu yönergeye bağlı olarak tüm ünitelerde uygulama yapılması gerektiği belirtilmiş fakat yeterli sayıda etkinliğin olmadığı gözlenmiştir. Bireylerin girişimcilik yeterliliklerinin geliştirilmesi için ürün tasarımlarının gerçekleştirildiği etkinliklere ihtiyaç vardır. Çünkü STEM eğitimiyle bireylerin uygulama yapma deneyim kazanmasından ötürü girişimcilik becerileri gelişecektir (Ezeudu, Ofoegbu & Anyaegbunnam, 2013; Jin, Li, Yang & Song, 2014). McKinney (2013) ortaokul öğrencileri için uygulamakta oldukları öğretim programında girişimcilik yeterliliklerini önemsediklerini ve bireylere özgüven kazandırmada, becerilerini geliştirmede, mücadeleci olmalarında ve etkili iletişim kurabilmelerinde faydalı olduğunu ifade etmektedir. Avrupa'daki ülkelerin yarısından fazlası girişimcilik yeterliliklerini eğitime entegre etmiş olup, uygulama da disiplinler arası bir yaklaşım izlemektedirler (Avrupa Komisyonu, 2016). Bu anlamda girişimcilik becerisi bireylere aktarılabilen, uygulama yapılarak öğrenilen ve davranışsal olarak görülebilen bir beceri olarak görülebilir (Sijde vd., 2008; Eraslan 2011).

T.C. Kalkınma Bakanlığı (2013), T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2019), tarafından hazırlanan onuncu ve on birinci kalkınma planlarında; bireylerin düşünme becerilerini geliştirme, karşılaşılan sorunların çözümüne yönelik doğru algı ve yetenek geliştirme gibi yetkinlikler temel eğitim amacı olarak ortaya konulmuştur. Yukarıda ifade edilen hedefler doğrultusunda bu araştırmada aşağıdaki araştırma soruları ele alınmıştır.

- 1- STEM entegrasyonu sağlanarak yeni bir Kuvvet ve Enerji Ünitesi nasıl geliştirilebilir?
- 2- STEM entegrasyonu sağlanarak geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesinin uygulanması sonucunda bireylerin eleştirel düşünme becerilerinde nasıl bir değişim oluşmaktadır?

3- STEM entegrasyonu sağlanarak geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesinin uygulanması sonucunda bireylerin girişimcilik yeterliliklerinde nasıl bir değişim oluşmaktadır?

1.3 Orijinal Katkı

Bireylerin eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerini geliştirmek için okullarda STEM eğitimini gerçekleştirecek çalışmalar yapılmalı ve test edilip değerlendirilmelidir (Çorlu, 2012). Bu anlamda geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesi ile bireyler tasarlayacakları ürünün, ilgili problemin çözümünde etkili olup olmadığını bilememektedirler ve risk alarak süreci devam ettirmektedirler. Aynı zamanda problemin çözümüne yönelik ürün tasarımı yaparken çözüm için gereken bilimsel bilgiyi kullanarak ve tasarladıkları ürünü işlevsel hale getirerek başarıya motivasyonu elde edebilmektedirler.

STEM eğitimi disiplinlerin birbiri ile etkileşimi üzerine kurulu olup, bireylerin etkileşim halinde olmalarını ve iş birliği yapmalarını desteklemektedir (Aslan-Tutak, vd., 2017). Bu bağlamda geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesi bünyesinde gerçekleştirilen faaliyetlerin gruplar halinde gerçekleştirilmesi, oluşturulan grupların heterojen olmasına önem verilmesi, her bireyin ilgili problemin çözümüne yönelik yeni fikirler ortaya koyarak taslak tasarım yapması, tasarım taslağını çizip oylama öncesi gruptaki diğer arkadaşlarına sunarken bireyin kendine olan güveni, tasarım taslaklarından oylama ile seçilene grup olarak prototipinin yapılmaya başlanması, ilgili prototipin problemin çözümünde işlevsel olup olmamasına göre bir başka tasarımın göz önünde bulundurulması, işlevsel olan prototipin geliştirilmesi için gruptaki bireylerin fikirlerini belirtmesi ve prototipin süreç içerisinde problemin çözümü gerçekleşene kadar denenmesi gibi durumlarda; analiz yapma, çıkarımda bulunma, açıklama, yorumlama, değerlendirme, kendini düzenleme, yaratıcılık, planlama, fırsatları değerlendirme, belirsizliklerin üstesinden gelme, takım çalışması ve etkili iletişim kurma gibi süreçler yaşanmaktadır. Ayrıca ilgili problemin çözümü için geliştirilecek olan ürünlerin tasarım sürecinde kullanılan mühendislik dizayn süreci ile bireyler; bilişsel yönlerini ortaya koyarak eleştirel düşünme becerilerini, üretkenliklerini ve yenilikçi yönlerini ortaya koyarak girişimcilik özelliklerini geliştirebilmektedirler.

Dolayısıyla STEM entegrasyonu sağlanarak geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesi, bireylerin eleştirel düşünme becerilerine ve girişimcilik yeterliliklerine katkıda bulunarak gelişimlerini sağlayacaktır.

1.4 Sayıtlar

Araştırma bünyesinde;

- Bireylerin ölçme araçlarına (ön-test, son-test ve yarı yapılandırılmış görüşme formuna) verdikleri cevapladıkların, gerçek durumlarını yansıtacak şekilde olduğu kabul edilmiştir.
- Fen bilimleri dersi öğretmeninin, uygulamaları gerçekleştirecek yetkinliğe sahip olduğu ve bu doğrultuda etkinlikleri gerçekleştirdiği kabul edilmiştir.
- Deney ve kontrol grubunda yer alan bireylerin uygulama sürecinde öğrenmeye yönelik ilgilerinin benzer olduğu kabul edilmiştir.
- Deney ve kontrol grubu bireyleri arasında uygulama sürecinde yer alan etkinliklerle ilgili iletişim kurmadıkları kabul edilmiştir.

1.5 Sınırlılıklar

Mevcut araştırma;

- 2019-2020 eğitim öğretim yılında 11 hafta (ön-test uygulanması, uygulamanın gerçekleştirilmesi, son-test uygulanması ve yarı yapılandırılmış görüşmelerin gerçekleştirilmesi) ile sınırlıdır.
- Kuvvet ve Enerji Ünitesinde yer alan konular ile sınırlıdır.
- İstanbul ili ve Kartal ilçesinde bulunan bir devlet okulunda 7. sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan iki sınıfla sınırlıdır.

2.1 STEM Eğitimi

STEM harfleri; (Science = Bilim), (Technology = Teknoloji), (Engineering = Mühendislik) ve (Mathematics = Matematik) disiplinlerinin bir arada olmasıyla meydana gelen bir kısaltmadır (Breiner, vd., 2012; Gonzalez & Kuenzi, 2012). STEM’de yer alan disiplinlerin birbiriyle ilişkili olmasından dolayı son yıllarda STEM, eğitimde dikkat çekmektedir (Bybee, 2010). STEM kavramı, aslında yeni bir entegrasyon olmasa da günümüzde eğitimcilerin dikkatini henüz çekmiştir (White, 2014). STEM eğitiminin çıkış yerine bakıldığında, politika da söz sahibi olan ve ülke yönetiminde etkin olan liderler tarafından gündeme getirildiğini söylemek mümkündür. Çünkü bu anlayışa göre; ekonominin sürdürülebilir bir şekilde güçlü olması, geleceğin yetişkini olacak bireylerin mühendis, matematikçi, bilim adamı olacak şekilde yetiştirilmelerine bağlı olup, bunun içinde STEM eğitime gerek duyulmaktadır (Yıldırım, 2016). Bu bağlamda birçok ülke, STEM eğitimi gerçekleştirebilmek adına araştırmalar yapmakta ve bireylerin başarılarını artırmaya çalışmaktadır (Scott, 2009).

STEM eğitimi ile ilgili tanımlamalara bakıldığında; STEM eğitiminin tek bir tanımının olmadığını söylemek mümkündür (Langdon, vd., 2011). Bu bağlamda STEM eğitimi ile ilgili tanımlamaların bir kısmı aşağıda kronolojik olarak sıralanmıştır.

STEM eğitimi son zamanların en çok dikkat çeken eğitim yaklaşımlarından biri olup; bireylerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik disiplinlerinde bağdaşık bir şekilde öğrenim görmesini amaçlamaktadır (Berlin & Lee, 2005).

Sanders (2008) STEM eğitimi, bir STEM konusunun bir veya daha çok ders içerisinde öğrenimini ve öğretimini sağlayan yaklaşım olarak ifade etmiştir.

Bybee (2010) ise, STEM eğitimi fen, teknoloji, mühendislik ve matematik alanları arasında bağ kurularak eğitim ortamına aktarımı sağlanan disiplinler arası bir sistem olarak belirtmiştir.

Yıldırım & Altun (2014) STEM eğitimi yaklaşımını; fen, teknoloji, mühendislik ve matematiğin oluşturduğu faydaların neler olduğunu inceleyen; bilimin ne amaçla, nasıl ve hangi koşullarda yapılabileceğini ortaya koyan; farklı disiplinleri birbirine entegre eden ve bilimin diğer disiplinlerle bağını açıklayan çok yönlü bir sistem olarak açıklamışlardır.

Corlu, ve diğerleri (2014) STEM eğitime yönelik olarak; gündemde olan disipline ait bilgi ve becerilerin en az bir başka STEM alanı ile birleştirilerek, bireylerin ilgi ve deneyimleriyle şekillenen bir öğretim sistemi olduğunu beyan etmişlerdir.

Moore ve diğerlerine (2014) göre STEM eğitimi, dünya üzerinde karşılaşılabilecek problemlerin çözümünde bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik alanlarının bir kısmının veya hepsinin arasındaki entegrasyonuna dayalı bir öğretim sistemi olarak tanımlanmıştır.

Yukarıdaki tanımlardan çıkarılabilecek sonuç; STEM eğitimi ilgili disiplinlerin ortak noktalarında bulunan bilgiyi, beceriyi ve inancı kapsamaktadır (Corlu, Capraro, & Capraro, 2014). Aynı zamanda STEM eğitimi, bireylerin çoklu disiplin içeren sorunları çözebilmeleri için becerilerini geliştirecek ve bilgi edinmelerini sağlayacak güdülerini artırmaktadır (Oh, vd., 2013). Bu motivasyonlardan biri, STEM eğitiminde önemli bir pozisyonda yer alan mühendislik tasarım süreçleridir. (National Academy of Engineering [NAE] ve National Research Council [NRC], 2009).

Mühendislik tasarım süreci, bireylerin ihtiyaçlarının karşılanması ile ilgili olarak ortaya çıkan bir problemin, ihtiyacın karşılanması için evrendeki kanunları dikkate alarak aranan özellikleri sağlamada yaratıcı çözümler üretme işlemi olarak ifade edilmektedir (Daugherty, 2009; NRC, 2010). Çocukların oyunlarına bakıldığında bir sürü ürün tasarladıklarını görmek mümkün olup; bu durum onların mühendislik tasarım süreçlerine doğal olarak ilgi duyduklarının bir göstergesidir (Fortus, vd., 2004). Bu anlamda bireylerin doğal olarak var olan ilgilerinin devam etmesi için, STEM eğitiminde yer alan mühendislik tasarım süreçlerine etkin olarak katılmaları sağlanmalıdır (NRC, 2012; Next Generation Science Standards [NGSS], 2013).

Crismond (2001) mühendislik ve fen alanlarının birlikte öğrenimi sağlarken, bireylerin sorunların üstesinden gelmeleri, etkili karar verebilmeleri, grup olarak çalışma yapabilmeleri gibi becerilerin gelişimine fayda sunacak şekilde tasarım görevi özelliklerini şu şekilde açıklamıştır.

- Tasarım problemleri, bireylerin günlük yaşamıyla ilişkili ve yeni bilgi ve beceri edinmelerini sağlayacak pratik görevler barındırmalıdır.
- Tasarım görevleri, bilindik ve kullanımı basit malzemelerle gerçekleştirilmelidir.
- Tasarım problemleri, alternatif çözümleri olabilecek tasarımlara olanak sunmalıdır.
- Tasarım görevleri, takım olarak çalışmayı teşvik eden etkinlikler içermelidir.
- Tasarım görevleri, problemin çözümünde oluşturulacak ürünlerin geliştirilmesi için tekrarlanabilir olmalıdır.
- Tasarım görevleri, amaç doğrultusunda ve belli sayıda fen ve mühendislik kazanımıyla ilişkili olmalıdır.

Tasarım görevlerinin etkin bir şekilde yürütüldüğü STEM eğitiminde; bireyler kullanacakları araç gereçlerin çalışma sistemlerini bilmeleri, teknolojiyi aktif kullanmaları, ölçüm ve hesaplamaları yapabilmeleri için teşvik edilmelidir (Bybee, 2010). Ayrıca STEM uygulamaları tamamlandığı zaman elde edilen ürünler, bireylerin özgün tasarımları olması için çaba sarf edilmelidir (Yamak, Bulut ve Dünder 2014; Yıldırım, 2018).

STEM eğitiminde inşa edici bir yaklaşım sergilenmekte olup, bireyler öğrenmenin tam ortasında yer almaktadır (Gross & Gross, 2016). Ayrıca STEM disiplinlerinde yer alan üç disiplinin bağlantıları geçmiş yıllarda ortaya konulsa da mühendislik disiplininin dahil edilmesi en çok gündem olan ve en yenilikçi uygulama olarak görülmektedir (Gülhan & Şahin, 2016). Bu anlamda uzun bir süredir bilimsel ve teknolojik gelişmelerin sağlanması için birçok disiplin birbiriyle entegre olmuş ve evrendeki tüm varlıkların ihtiyaçlarının karşılanması adına mühendislik disiplini her zaman diğer disiplinlerle yakın ilişkisini sürdürmüştür (Alpaslan, 2011).

STEM eğitiminde yer alan disiplinler günlük hayattan bağlamsal olarak kopuk değildir (Ronald, vd., 2010). Dolayısıyla STEM kendini oluşturan disiplinlerin toplamından daha büyük bir önem oluşturmaktadır (Daugherty, 2009). STEM eğitiminin konu alanı ilgili, alan yazına bakıldığında içerik ve bağlam entegrasyonu olacak şekilde iki model gözlemlenmektedir. İçerik modelinde STEM disiplinlerinin birleştirilerek tek bir ünite oluşturulması, bağlam entegrasyonunda ise daha çok bir disipline yoğunlaşıp diğer disiplinlerle ilgili disiplinin daha iyi anlaşılır olmasının sağlanması vardır (Moore, vd., 2014; Roehring vd. 2012). Her iki entegrasyon da bütünleşmiş bir STEM anlayışı ile bireyler günlük yaşamlarında karşılaşılabilecekleri sorunları tanımlayarak, alternatif çözüm yolları bulabilmekte ve başka durumlarda kullanabilecekleri anlamlı öğrenmeler gerçekleştirebilmektedirler (Wang, 2012). STEM disiplinlerine toplu olarak bakıldığı ve kavramsal donanımının taze olduğu son zamanlarda, STEM eğitiminin geliştirilmesi adına araştırmalara halen ihtiyaç duyulmaktadır (Akgündüz, vd., 2015).

2.1.1 STEM Eğitiminin Önemi

21. yüzyıl başlarından bu yana yüksek değerde ilgi gören STEM eğitimi, bireylerin daha rahat bir hayat sürmesi, devletlerin ekonomik açıdan güçlenmesi ve yeni iş sahalarının oluşması için fırsatlar sunacaktır (Landivar, 2013). STEM, yirmi birinci yüzyılda kazanılması gereken becerileri kendinde taşıdığı için, ekonomilerde etkin bir güç oluşturacaktır (Sahin & Top, 2015). Bugün devletlerin sürdürülebilir bir ekonomi elde etmeleri için, STEM alanları üzerinde durması gerekmekte olup; STEM disiplinlerinde gerçekleşecek teknolojiler, ekonomik kalkınmada etkin gücü meydana getirecektir (Bybee, 2013; Yıldırım, 2016). Bu bağlamda Türkiye'nin, uluslararası alanda ekonomik mücadelesini ve gücünü artırması için eğitim sahasında yapacağı yeniliklerde STEM eğitimi önemsemesi etkili olacaktır (Corlu, vd., 2014). Aydeniz ve Bilican (2017) dünya üzerinde STEM eğitiminin önemszenmesini sağlayan nedenleri şu şekilde sıralamaktadır:

- Devletler, ekonomik olarak rekabet güçlerini artırmayı amaçlamaktadırlar.
- Bireylerinin STEM disiplinlerine olan ilgisinin düşük olmasından dolayı, endüstride donanımlı bireyleri artırmak.

- Ülkelerin savunma sanayisinin her geçen gün bilişim teknolojilerinin kontrolü altına girmesinden dolayı, ihtiyaç duyulan donanımına sahip işgücünü meydana getirmek.
- Disiplinlerin diğer alanlarla entegrasyonunu sağlamak.

Dolayısıyla STEM eğitimi alan bireyler, inovasyon yapabilen, özgüven sahibi, sorunların üstesinden gelen, mantıklı düşünen, girişimci, fen ve teknoloji okur yazarı olurlar (Morrison, 2006b; NAE & NRC, 2009). Bu anlamda yirmi birinci yüzyıl becerilerinin bireyler tarafından elde edilmesi için, STEM eğitimiyle teorik bilgiler kullanılarak ilgili problemlerin çözüldüğü ürünler oluşturulacaktır (Cinar vd., 2016). STEM eğitiminin öneminin farkında olan ABD ve AB kurumsal olarak bu eğitimi desteklemektedir (Corlu & Aydın, 2016). Ayrıca İngiltere hükümeti, bireylerin deneyim sağlamaları amacıyla mühendisliğin öğretim programlarına yerleştirilmesi için karar almıştır (Clark ve Andrews, 2010).

21. yüzyılda gerçekleşmesi muhtemel gelişmelere karşı donanımlı olmak için bireylerin sorunlara çok yönlü bakabilmesini sağlayan, bilgi ve beceri kazandıran STEM eğitimi; ayrıca STEM alanlarında ilerleme için olanaklar sunmaktadır (Meyrick, 2011). Aslında STEM eğitimiyle bireyler; insan yaşamında gerçekleşen birçok sürecin kontrolünün nasıl olduğu anlayabilirler, teknolojiyi aktif bir şekilde kullanabilirler ve mühendislik prensiplerini kavrayabilirler (Bybee, 2010). Aynı zamanda karşılaştıkları sorunları çözme becerilerini geliştirebilirler, akıl yürüterek mantıklı düşünebilirler, gidişatı analiz edebilirler, teknolojiyi kullanarak tasarımlar yapabilirler (Morrison, 2006b). Bu bağlamda bireyler STEM'i etkin bir şekilde değerlendirebilirlerse özgün inovasyonlar yapabilirler (Yıldırım, 2016). Dolayısıyla STEM eğitimindeki hedef, bireylerin yaşamlarında karşılaşılabilecekleri sorunlar ile ilgili disiplinler arasında bağ kurularak ve disiplinler birbiriyle entegre edilerek problemlere yaratıcı çözümler bulunmasını sağlamaktır (Yamak, vd., 2014).

STEM eğitiminde ciddi olarak önemsenen bir hedef, bireylerin STEM disiplinlerine ilgilerinin çekilerek, STEM disiplinlerinde yer alan mesleklere yüksek öğrenim seviyesinde yönelmelerini gerçekleştirmektir (Thomasian, 2011). Ostler (2012)'de bireylerin STEM alanlarına yönlendirilmesi sayesinde, STEM mesleklerini tercih

eden birey sayısının artacağını ifade etmiştir. Aynı zamanda STEM disiplinleri sayesinde bireyler kendine özgü beceriler elde ederek ve olaylara çok yönlü bakmayı kazanacaklardır (NAE & NRC, 2009). STEM eğitiminin bir diğer hedefi ise bireylerin ilgili disiplinler ile donatılarak günlük hayatta karşılaşılabilecekleri sorunlara yaratıcı çözümler getirecek zihinler oluşturmaktır (Thomasian, 2011). Dolayısıyla STEM eğitimiyle bireyler fen bilimleri ve matematik gibi derslerde ezberi teorik bilgiden uzaklaşarak, STEM alanlarında elde ettikleri kazanımlarla problemlere yaratıcı çözümler bularak ürünler geliştirebileceklerdir (Şahin, Ayar ve Adıgüzel, 2014; Yıldırım & Altun, 2015).

Doğru yanlış her türlü bilgiye ulaşmanın mümkün olduğu günümüzde, bireyler STEM eğitimi sayesinde doğru bilgiyi araştırma ve bulma becerilerini geliştirme fırsatı bulacaklardır. Dolayısıyla bu beceriler, bireylerin eleştirel düşünme ve öğrenme süreçlerinin takipçileri olma durumlarında etkili olabilmektedir (Yıldırım, 2016). STEM eğitiminin sunduğu imkanlar içerisinde bireylerin eleştirel düşünme, uzamsal becerilerini geliştirme, geleceğe hazır olma ve günlük hayatta karşılaşılabilecek problemlere çözümler üretebilme vardır (Choi & Hong, 2013; Morrison, 2006a). Ayrıca STEM eğitimi sayesinde bireyler tecrübe edinerek, birçok kalıcı öğrenmeyi de sağlamış olacaklardır (Kuenzi, 2008). Dolayısıyla STEM eğitimi bireylerin akademik olarak gelişimlerini sağlarken, özellikle STEM disiplinlerine yönelik ilgiyi yükseltmektedir (Weber, 2011).

OECD ülkelerinde öğretim gören öğrencilerin okuma becerileri, fen ve matematik okur yazarlıkları ile ilgili olarak her üç yılda bir PISA sınavı uygulanmaktadır. Türkiye'yi temsilen ülkenin her yerinden belli sayıda örneklem bu sınavlara 2003 yılından bu yana katılım göstermekte olup; 2015 yılında gerçekleşen PISA sınavlarında, OECD ülkeleri arasında ülkemiz ortalama değerlerin altında kalmıştır (MEB, 2016b). 2018 yılında gerçekleşen PISA sınavlarında OECD ülkeleri arasında ortalama değerlerin altında kalmış olsa da; okuma becerileri, fen ve matematik okuryazarlığı alanlarının üçünde de anlamlı bir fark oluşacak şekilde artıran üç ülkeden biri olmuştur (MEB, 2019b). Türkiye, öğrencilerin fen ve matematik okuryazarlıklarında en çok puan artışı olan birinci ülke olurken, okuma becerilerinde ise en çok puan artışı görülen ikinci ülke olmuştur (MEB, 2019b). Bu

durum gidişatın iyi yönde olduğunun bir göstergesidir. Bu anlamda ülkemizde fen, matematik okur yazarlığını ve okuma becerisini geliştirmek için STEM eğitiminin uygulanması faydalı olabilir, çünkü STEM eğitimi uygulayan OECD ülkelerinin PISA sınav sonuçları diğer OECD ülkelerinin puan ortalamalarının üzerindedir (Yıldırım, 2016).

2.1.2 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında STEM Eğitimi

Türkiye’de milli eğitim sisteminin hedefleri içerisinde, yaşadığı çağ ile uyumlu, yirmi birinci yüzyıl becerileri ile donanmış, inovatif, ürün tasarlayabilen ve sorgulayarak düşünen bireyler yetiştirmek vardır (MEB, 2016a). Bu anlamda yirmi birinci yüzyıl becerilerinin bireylerde gelişmesi için STEM eğitiminin öğretim programlarına yerleştirilmesi etkili olacaktır (Bybee, 2010). STEM disiplinlerinin hep beraber aynı anda derslerde ele alınabilmesi için öğretim programlarının güncellenmesi gerekmektedir (NAE & NRC, 2009). Bu anlamda halen STEM disiplinlerinin tamamının K-12 öğretim programlarında eşit dağılmadığını mühendislik alanının programlarda üzerinde en az durulan disiplin olduğu gözlemlenmektedir (NAE & NRC, 2014).

Türkiye’de yirmi birinci yüzyıl başlarından bu yana 2005, 2013 ve 2018 yıllarında olmak üzere üç defa öğretim programlarının güncellendiği, fen programının içeriğinin süreç içinde azaltılarak teknoloji kavramı ile entegrasyonunun yapıldığı ve ilk 2005 yılında uygulamaya konulan fen ve teknoloji dersi öğretim programında teknoloji kavramının gündem olduğu görülmektedir (MEB, 2005). 2013 yılına gelindiğinde teknoloji disiplini tam olarak doldurulamayan fen ve teknoloji öğretim programı yeniden güncellenerek fen ve teknoloji dersi ismi yerine fen bilimleri dersi olarak değiştirilmiş öğretim programı revize edilmiştir (MEB, 2013). Araştırma ve sorgulamaya dayalı bir yaklaşımın benimsendiği 2013 yılı fen bilimleri öğretim programında bireylerin eleştirel düşünme ve bilişsel süreç becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. 2018 yılında son güncellemesini yaşayan fen bilimleri öğretim programı bir anlamda STEM eğitiminin entegre edildiği bir program olmuştur. Programda yapılan yeniliklere bakıldığında; fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları ile mühendislik ve tasarım becerilerinin yer aldığı ve teknoloji disiplinine vurgu yapıldığı yani STEM yaklaşımı ile ilişkilerin kurulduğu

gözlemlenmektedir (Bahar, vd., 2018; Özbilen, 2018). Güncel programın özel amaçları arasında astronomi, biyoloji, fizik, kimya, yer ve çevre bilimleri ile fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler kazandırmak olduğu, alana özgü beceriler arasında mühendislik ve tasarım becerilerinin yer aldığı görülmektedir (MEB, 2018a). Mühendislik ve tasarım becerilerin içeriğine bakıldığında fen bilimleri(S), TEM disiplinleriyle bağdaştırma, sorunları disiplinler arası bir bakışla değerlendirme, buluş yapma ve inovatif olma düzeyine gelme, tasarımlar yaparak ürünler oluşturma ve ürünlerin katma değeri yüksek olması adına stratejiler geliştirilme gibi beceriler içermektedir. Ayrıca öğrencilerin öğretim yılı içerisinde ortaya çıkardıkları ürünlerini dönem sonunda bilim şenliği şeklinde fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları olarak sunmaları beklenmektedir (MEB, 2018a). Bu bağlamda 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programında STEM disiplinleri varlığını gösterse de tüm ünitelere tam olarak entegrasyonu sağlanamamıştır (Özkan, 2020)

STEM eğitimi disiplinler arası bir entegrasyon içerdiği için uygulanması sürecinde öğretmenler çeşitli zorluklar yaşamaktadırlar. Örneğin öğretmenler kendi disiplinlerinde birikim sahibidirler fakat diğer alanlarda yetkinlik sahibi olamayıp STEM uygulamalarının gerçekleştirilmesinde sorunlar yaşayabilmektedirler (Eroğlu & Bektaş, 2016). Ayrıca STEM uygulamalarında kullanılacak malzemelerin çok masraf içermemesi ve ülkenin her okulunda uygulanabilir bir şekilde tasarlanması gerekmektedir (Tozlu, vd., 2019). Çünkü STEM eğitimi özü itibarıyla problem çözme üzerine kurulu bir yaklaşım olup, özellikle zor koşullarda işe yarayacak ürünlerin geliştirilebilmesi, STEM okur yazarı bireylerin artmasını sağlayacaktır. Bu bağlamda temel amacı problem çözme becerilerini artırmak olan STEM eğitimi, bireylerin fen ve teknolojiye yönelmelerinde etkili olmaktadır (Jeong & Kim, 2015).

Günümüzde fen eğitiminin tek başına bireylere verilmesi yeterli bir donanım sağlamayacak olup; fen eğitimi, STEM eğitiminden ayrı görülmemelidir (Yıldırım, 2016). Bu anlamda bireylerin STEM disiplinlerinin birbiri ile olan ilişkisini görmeleri için ders içi veya ders dışı uygulamalar gerçekleştirilmelidir (Guzey, Harwell, & Moore, 2014). Fen derslerinde bir STEM etkinliğini oluştururken,

mühendislik tasarım süreçlerinde yer alan adımları uygulamalı bir şekilde gerçekleştirmek, günlük yaşamla ilişki kurmak ve bireylerin ilgilerini çekmek için yeni öğretim materyalleri kullanmak etkili olacaktır (Tozlu, Gülseven ve Tüysüz, 2019). Tasarımların yapıldığı fen derslerinde, bireylerin oluşturduğu prototiplerin test edilmeleri ve ortaya çıkan sonuçlara göre prototiplerin eksiklikleri belirlenerek geliştirilmeye çalışılması için imkanlar sunulmalıdır (Ercan ve Şahin, 2015).

Amerika Birleşik Devletleri'nde okul sürecinin başından lise sonuna kadar sorgulamaya dayalı fen öğretiminin gerçekleştirildiği programa mühendislik eğitiminin eklenmiş olması, mevzunun ciddi görüldüğünün işaretidir (Sungur-Gül ve Marulcu, 2014). İlköğretim düzeyinde mühendislik eğitimi gerçekleştirmek için; mühendislik tasarım süreci uygulanmalı, fen, teknoloji ve matematikle ilgili bilgi ve becerileri barındırmalı ve mühendislikle ilgili bilişsel yatkınlık oluşturulmalıdır (Katehi, Pearson & Feder, 2009).

2.1.3 STEM Eğitimi ve Kariyer

Eğitim ve öğretim sürecinde STEM etkinlikleri önem arz etmekte olup; bireylerin küçük yaşlardan itibaren bu uygulamalar ile tanışması, onların STEM disiplinlerine olan ilgisini artıracaktır (Özkan, 2020). Aynı zamanda STEM uygulamaları, bireylerin STEM disiplinlerine yönelimlerini sağlamasının yanında ileriye dönük mesleki kariyerlerinin oluşumunda da etkin olmaktadır (Şahin, vd., 2014). Yıldırım (2016) öğrencilerle yapmış olduğu görüşmeler neticesinde STEM etkinliklerinin bireylerin mesleki görüşlerini etkilediğini tespit etmiş ve ilköğretimden başlanarak STEM eğitiminin uygulanması gerektiğini önermiştir (Yıldırım, 2016). Bu anlamda bireylerin ortaokul ile beraber kariyer yönelimleri şekillenmektedir (Tai, Liu, Maltese, & Fan, 2006).

Bireylerin bireysel nitelikleri, onların geleceğe dönük kariyer planlamalarını etkileyebilmektedir (Cantrell & Ewing-Taylor, 2009). Ayrıca bireylerin STEM kariyerlerine ilişkin yönlendirmelerde doğru bir algı edinmelerini sağlamak gerekmekte olup; STEM mesleklerine bireysel bir yakınlık duymaları kariyer hedeflerini olumsuz yönlendirebilir (Osborne & Collins, 2001). STEM disiplinlerine yönelik mesleklere bakıldığında, yaratıcılık ve sanat becerilerinin öne çıkan

nitelikler olduğu gör÷lmektedir (Ayvacı & Ayaydın, 2017). Bireylerin geleceğe dönük kariyer hedeflerini etkileyen etkenlere bakıldığında; bunların bireysel ilgi duyma, ruhsal olarak meyilli olma, kendi yeterlilikleri ile uyumlu olma gibi beceri ve tutumlar yer almaktadır (Lent, Brown, & Hackett, 1994).

Bireylerin küçük yaşlardan itibaren STEM uygulamaları ile yetiştirilmeleri, onların STEM meslekleri ile ilgili farkındalıklarının oluşumunda etkili olacak olup; bu alanda kariyer yapan birey sayısını da olumlu yönde etkileyecektir (Wyss, vd., 2012). Özkan (2020), 7. sınıf seviyesindeki öğrencilere yönelik STEM eğitimini temel alarak Kuvvet ve Enerji Ünitesi geliştirmiş olup; uygulama sonrasında öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik kariyer düşüncelerinin arttığını belirlemiştir. Çevik (2017) tarafından gerçekleştirilen proje tabanlı STEM eğitimi sonrasında bireyler, STEM mesleklerine yönelik ilgilerini artırmışlar ve özellikle mühendislik kariyerine anlamlı bir ilgi göstermişlerdir. Dolayısıyla bireylerin STEM mesleklerinde kariyer yapmalarının uluslararası arena da tüm canlıların ihtiyaçlarının karşılanmasında etkili olacağı düşünülmektedir (Wyss, vd., 2012). STEM mesleklerine yönelik ilgi ve mesleki başarı elde etme de cinsiyet farklılıklarının etkili olduğuna dair bulgular alan yazında yer almaktadır (Knezek, vd., 2011). Bu anlamda zihinlerde oturmuş fikirler, kız bireylerin STEM mesleklerinde kariyer yapma düşüncelerini olumsuz yönde etkileyip, STEM alanlarından uzak durmalarına neden olabilir (Beede vd., 2011; Hill, vd., 2010).

2.1.4 STEM Eğitimi ve Kız Bireyler

Bireylerin STEM disiplinlerine olan ilgisi ve başarıları hakkında cinsiyetin etkisi üzerine birçok araştırmacı tarafından tartışmalar sürdür÷lmektedir. Günümüzde birçok insan erkeklerin matematik ve fen alanlarına, kadınların ise sanat ve sosyal alanlara yatkın olduğuna dair algıları, kendisinin veya etrafındaki bireylerin mesleki yönelimlerini etkilemektedir (Hill vd., 2010). Bu bağlamda kız bireylerin erkek bireylerle karşılaştırıldığında hem ders başarıları hem de bilişsel becerileri açısından fark olmamasına rağmen, kızların STEM alanlarında kariyer yapmayı neden istemedikleri araştırılması gereken bir durumdur (Gülhan, 2016). Bunun sebebinin zihinlerde var olan algıdan kaynaklandığı değerlendirilmekte olup, kız bireylerin STEM eğitime katılımları için destek olunmalıdır (Akgündüz, 2016).

K-12 öğretim sürecinde bireyler, matematik ve fen disiplinlerinde aynı seviyede eğitim aldıkları halde, üniversite düzeyinde kızların fen ve mühendislik disiplinlerini daha az tercih ettikleri gözlemlenmektedir (Hill vd., 2010). Bireylerin matematik başarılarına cinsiyet faktörü ile bakıldığında; kız-erkek performanslarının birbirine yakın olduğu görülse de STEM meslekleri gibi matematiğin öne çıktığı mesleklerde kadınların mesleki kariyer değerlerinin düşük olduğu görülmektedir (Wang ve Degol, 2016). Çoğu bireyin zihinsel algılarında mühendis kavramı; inşaat yapan, tamir eden kimse olarak yer almakta olup; bireylerde doğru bir mühendis algısı oluşturulursa mühendislik mesleği dikkat çekici olacaktır (Chan ve Fishbein, 2009). Ortaokul zamanlarında oto tamircisi ile mühendis kariyerlerini zihninde birleştiren şemaya sahip bir kız öğrenci, geleceğe dönük mesleki kariyer planlamasında mühendisliği aklından geçirmeyecektir (Ganesh vd., 2009; Knight & Cunningham, 2004). Dolayısıyla günümüzde STEM disiplinlerinde kadınların oranı düşük kalmaktadır (Baker, 2002; Hill, Corbett & St. Rose, 2010; Hudson, 2014).

ABD’de tüm mesleki alanlar bazında erkek ve kadın çalışan oranları birbirine yakın iken, STEM kariyerlerine bakıldığında erkek bireylerle (%76), kadın bireylerin (%24) oransal olarak ayrıştıklarını görmek mümkündür (Beede vd., 2011). Türkiye’de 2000-2014 yılları arasında ilk bin bireyin lisans yerleştirme verilerine bakıldığında, STEM disiplinlerini tercih eden bireylerin zamanla azaldığını ve kız bireylerin erkek bireylere göre azınlıkta oldukları gözlemlenmektedir (Akgündüz, 2016). Bu konuyla ilgili olarak TÜSİAD (2014), yapmış olduğu araştırmasında, katılım gösteren örneklem şirketler nezdinde, STEM mesleklerinde çalışan bireylerin çoğunluğunun erkek bireylerden oluştuğunu tespit etmiş ve bu anlamda kadınların STEM eğitimlerine ve işgücüne yönelimlerinin sağlanması gerektiğini ifade etmiştir.

Christensen ve Knezek (2017) STEM mesleklerine yönelik ortaokul öğrencilerinin ilgilerini incelemiş; erkek öğrencilerin STEM alanlarında kariyere yönelik ilgilerinin kız öğrencilerden fazla olduğu sonucuna varmıştır. Bir başka araştırma da Knezek vd., (2011) erkek öğrencilerin STEM mesleklerine yönelik ilgilerin kızlardan daha iyi olduğunu, kızlarında STEM kazanımlarında daha iyi olduklarını belirlemişlerdir.

Dabney vd. (2012) üniversite de öğrenim gören öğrencilerin, STEM kariyerlerine yönelik ilgilerini inceledikleri araştırmalarında, erkek bireylerin ilgilerinin daha çok olduğunu ortaya koymuşlardır.

Özkan (2020) ortaokul öğrencileriyle yapmış olduğu araştırmasında uygulama öncesinde öğrencilerin STEM meslek algılarında; matematik ve sanatta kadınların, fen, teknoloji ve mühendislik alanlarında erkeklerin daha çok başarılı olacaklarını düşündüklerini belirlemiş ve ünite geliştirerek uygulamış olduğu STEM eğitimi sonrasında deney grubunda yer alan öğrencilerin büyük çoğunluğunun cinsiyet faktörünün bu anlamda etkili olmayacağına karar verdikleri sonucuna ulaşmıştır. Dolayısıyla bireylerin doğru mesleki algılara sahip olmaları, onların doğru mesleki yönelimlerde bulunmalarını sağlayacaktır (Gülhan, 2016). Bireyler STEM meslekleriyle ilgili oldukları halde; kızlar biyoloji ve sağlık bilimlerine, erkeklerde fizik, bilgisayar ve mühendislik bilimlerine gitmeli şeklinde var olan yanlış algıyı ortadan kaldırıp, bireylerin motivasyonlarına, becerilerine ve kapasitelerine göre mesleki yönelimlerini gerçekleştirmek gereklidir (Wang ve Degol, 2013). Bu bağlamda STEM eğitimiyle kız bireylerin kendinde var olan beceriler ortaya çıkarılıp geliştirildikçe; onların STEM alanlarında kariyer ilgilerinin de artış göstereceği düşünülmektedir.

2.2 Eleştirel Düşünme

Bireylerin ne ve neyi düşünmeleri konusunda ziyade nasıl düşünmeleri gerektiğine yoğunlaşmak her zaman olduğu gibi günümüzde de önem arz eden bir konudur. Çünkü bireylerin nasıl düşüneceğini bilmesi, doğrudan karar vermeden birçok beceriyi harekete geçirerek; analiz yapmalarını, yorumlamalarını, çıkarımda bulunup değerlendirmelerini sağlayacaktır. Böylece bireyler alternatifleri olan kararlar verebileceklerdir. Bireylerin hipotezler kurarak varsayımlarda bulunmaları, yorumlar yaparak ilgili konu hakkında modeller oluşturmaları gibi süreçler, onların etkili düşünme güçleri ile ilişkili olup; bu davranışların gerçekleştirilebilmesi için de eleştirel düşünme güçlerinin artırılması gerekmektedir (Yurdabakan, 1998: 23). Bu anlamda üst düzey düşünme becerilerinden olan eleştirel düşünme, uzun bir süredir araştırmacılar tarafından üzerinde çalışmalar yapılan bir kavram olmakla beraber halen 21. yüzyılda

kazanılması gereken beceriler arasında yer almaktadır ve halen popülerliğini korumaktadır. Çünkü 21. yüzyılda iş dünyasında yer alacak bireylerin sadece kendilerine verilen görevleri yapmakla kalmayıp, inisiyatif alarak eleştirel düşüncelerini ve karar verme sürecini etkin kullanmaları beklenmektedir (Kökdemir, 2012).

“Eleştirel” sözcüğü birçok kişi tarafından ayıplanma veya kusur bulma gibi anlamlara gelecek şekilde zihinlerde olumsuz bir algı oluştursa da aslında açıklama yapmak amacıyla zihinsel olarak yürütülen bir çözümleme ve değerlendirme anlamı taşımaktadır (Banks, McCarthy & Rasool, 1993: 6). Eleştirel düşünmenin temelleri aranacak olursa sorgulama yöntemini binlerce yıl önce ilk kullanan Sokrates’e kadar uzanması mümkün olup; Sokrates, bireylerin düşüncelerini hemen kabul etmeyip kanıtlar bulmanın gerektiğini, zihinsel olarak varsayımları tamamen muhakeme yapmanın gerektiğini, söylenilen ile yapılanların kapsamına dikkat etmenin gerektiğini ve temel kavramları irdelemenin gerektiğini vurgulamıştır (Demir, 2006a). Bu bağlamda uzun bir geçmişi olan eleştirel düşünme kavramı üzerine birçok tanım ortaya atılmış olup bunlardan bazıları kronolojik sıraya göre aşağıda yer almaktadır.

Eleştirel düşünme, karşılaştığımız durumlar ile ilgili sonuçları kabullenmeden önce ilgili durumlar hakkında kanıt bulma ve o sonuçları destekleyecek kanıtlara dayandırma durumudur (Hudgins & Edelman, 1986).

Eleştirel düşünme, bilgi edinmek için bir tarz, bireylerin fikirlerini değerlendirme, kavramların birbiri ile olan ilişkilerini sınıflandırma ve açıklamalar oluşturmaktır (Craver, 1989).

Eleştirel düşünme; belli bir amaç doğrultusunda analiz, yorumlama, çıkarımda bulunma ve değerlendirme ile sonuçlanırken öz düzenleme içeren bir karar ve bu kararın ilgili kanıtlara, kavramlara, metodolojiye, ölçütlere dayanılarak veya kararlar ilişkili değerlendirmeler yapılarak açıklama yapılmasıdır (Facione, 1990).

Eleştirel düşünme, şahsi düşünme süreçlerimizin farkında olarak dış dünyadaki kişilerin düşünme süreçlerini de dikkate alıp, edindiğimiz bilgileri harekete

geçirerek, iç dünyamızda ve etrafımızda yaşananları kavramayı hedef edinen aktif ve düzenli zihinsel bir süreçtir (Cüceloğlu, 1998).

Eleştirel düşünme, bireylerin inanışlarını geliştirmelerinde kılavuz olacak ve harekete geçmelerini sağlayacak yargıları oluştururken; gerekli dayanakları veya önermeleri düzenlenmenin gerçekleştiği disiplinli zihinsel bir uygulamadır (Huitt, 1998).

Eleştirel düşünme, bireylerin bilgi elde etme sürecinde analiz yapmalarını, yansız ve düzenli bir şekilde çok yönlü sorgulamalarını sağlayacak düşünme süreçlerini etkin bir şekilde kullanabilmelerini, belli koşullara göre yeni karşılaşılan durumları ve ürünleri değerlendirmelerine ve geliştirmelerine imkân sunan duyuşsal ve zihinsel bir zaman dilimidir (Akınoğlu, 2001).

Eleştirel Düşünme, bireysel bir düşünme alanı veya türüne yönelik mükemmel fikri ortaya koyan düzenli ve kişisel kontrollü bir düşünme tarzıdır (Şahinel, 2007).

Eleştirel düşünme, şüpheyi temel alan sorgulayıcı bir tarzla olaylara bakmayı, değerlendirmeyi ve karar vermeyi içeren bir beceridir (MEB,2009).

Eleştirel düşünme, bireylerin kendi düşüncelerini ve iletişim halinde olduğu bireylerin düşüncelerini dikkate alarak, iç dünyalarında ve etraflarında gerçekleşen düşünceleri, durumları ve olayları kavramalarını hedef edinen, düzenli ve etkin zihinsel bir süreçtir (Ertaş-Kılıç & Şen, 2014).

Eleştirel düşünme ile ilgili bilimsel araştırmalar uzun bir süredir devam etmekte olup, henüz ortak bir tanım oluşturulamamıştır (Demir, 2006b). Yukarıdaki eleştirel düşünme tanımlarına bakıldığında; bir amaç doğrultusunda bilgi edinme, sorunları belirleme, karmaşık durumları analiz etme, muhakeme yapma, etkin bir tartışma, sezinleme, girişimde bulunma, karar verme sürecinde alternatifleri ortaya koyma gibi unsurlar ile bağ kurulmuştur (Simpson & Courtney, 2002). Dolayısıyla günümüz karmaşık yaşamında, bireylerin gerekli muhakeme ve düşünme süreçlerini etkin olarak gerçekleştirebilmeleri için eleştirel düşünme becerisi başarılı bir bireyin en önemli niteliklerinden biri olarak görülmektedir (Gibson, 1995). Bu bağlamda eleştirel düşünme, bilimsel konu ve tartışmalardan daha ziyade günlük yaşamda kullanılabilen bilimsel bir düşünce tekniğidir (Kazancı, 1989; Paul vd, 1990; Banks,

vd., 1993; Facione ve Facione, 1996; Kaya, 1997; İpşiroğlu , 2002; Aybek, 2006; Demir, 2006; Sünbül, vd., 2006; Yağcı, 2008).

Eleştirel düşünmeden maksat, bireylerin edindiği, okuduğu veya kendilerine söylendiği bilgiler ile ilgili kesin ve tekbir sonuç oluşturmaktan ziyade alternatiflerinin de olabileceğini dikkate almalarıdır (Kökdemir, 2003b). Slattery (1990)' ye göre eleştirel düşünme; bireylerin ilgili konu hakkında problemleri tanımak için sorular sormasını, varsayımlarını ve ön kabullerini irdelemelerini, problemle ilgili kanıtları tespit etmelerini, duygusal olarak hareket etmemelerini ve genelleme yapmamalarını, konuya dahil olan başka bireylerin fikirlerini önemsemelerini ve belirsizlik karşısında toleranslı davranmalarını sağlamaktır.

Eleştirel düşünme üzerine ortak bir anlayış oluşturmak için, Amerikan Felsefe Birliği tarafından organize edilen ve iki yıl boyunca sürdürülen 46 uzmanın aktif olarak görev aldığı Delphi Projesi'nde, her faydalı bilişsel süreç içeren düşünme eylemlerinin eleştirel düşünme olarak değerlendirilmemesi gerektiğine dair fikir birliğine varılmıştır (Facione, 1990). Bu anlamda eleştirel olmayan düşünme; sıradan düşünme (mevcut verileri göz önünde bulundurmadan, daha önceden de gerçekleştirilen yöntemlere dayalı düşünme); ön yargılı düşünme (ilgili konu hakkında objektif olarak veri toplamak yerine, belirli olan bir duruma destek sunma adına veri toplama); duygusal düşünme (ilgili konunun içeriği yerine gönderilen mesajdaki duyguya yönelerek düşünme); beyin fırtınası (zihinde canlananları herhangi bir süzgeçten geçirmeden ifade etme) ve yaratıcı düşünme (kavramları, fikirleri, ilkeleri, doğruları özgün ve yeni yollarla birleştirerek düşünme) olarak sıralanabilir (Huitt, 1998). Dolayısıyla eleştirel düşünme, kendine benzeyen diğer düşünme tarzlarından, bilişsel beceri ve stratejileri meydana getirme ve hem bilgiyi hem de bilgiyi işleyen düşünme eylemlerini değerlendirme açısından ayrılmaktadır (Gürkaynak, Üstel ve Gülgöz, 2008). Ayrıca sıradan düşünme ile eleştirel düşünme arasındaki en açık farkın eleştirel düşünme de bir ölçütün olması ve bu ölçütlere göre değerlendirmelerin yapıldığını söylemek mümkündür. Bu konuda Lipman (1988) bireylerin sıradan düşünme de bir konu hakkında tahminde bulunurken, eleştirel düşünme de yordama yapacaklarını, sıradan düşünmede nedenler ortaya koymadan fikir sunarken, eleştirel düşünme de nedenleri belirleyerek fikir

sunacaklarını, sıradan düşünmede belli bir ölçüt olmadan karar verirken, eleştirel düşünmede ölçüte dayalı olarak karar vereceklerini vurgulamaktadır.

2.2.1 Eleştirel Düşünme Becerisine Sahip Bireylerin Özellikleri

Eleştirel düşünme üzerine dünya çapında ortak bir dil oluşturulması adına çalışmaların yürütüldüğü Delphi projesine uzmanlar eleştirel düşünmenin hem eğilim hem de beceri boyutları olduğunu ortaya koymuşlardır. Eleştirel düşünme becerisi, bireylerin düşüncelerini kolay ve usta bir şekilde yönetebilmeleri olarak görülürken, eğilim ise bireylerin iç dünyalarında eleştirel düşünmeye yönelik ilgileri olarak söylenebilir (Zhang, 2003). Bireylerin eleştirel düşünmeye yönelik eğilimleri zaman içerisinde yavaş bir şekilde değişim gösterebilmekte olup, eğilimi düşük seviyede olan bireyler karmaşık problemlere pek ilgi göstermemektedirler, problemin çözümü için alternatif yollar bulmamaktadırlar ya da sorunları çözmek için uğraşmamaktadırlar (Ertay-Kılıç & Şen, 2014). Delphi projesinde uzmanlar, bireylerin eleştirel düşünme eğilimine sahip olmaları için analitik olma, meraklı olma, olgunluk, açık fikirli olma, sistematik olma ve doğruyu arama ve özgüven sahibi olma şeklinde yedi eğilim ile beraber bireylerin eleştirel düşünme becerilerine sahip olmaları için de analiz, değerlendirme, çıkarım, yorumlama, açıklama ve öz düzenleme şeklinde altı beceri ortaya koymuşlardır (Facione, 1990). Eleştirel düşünme eğilimleri ve eleştirel düşünme becerileri birbiri ile ilişkili kavramlardır ve bireylerin eleştirel düşünme eğilimi olması durumunda eleştirel düşünme becerilerini aktif olarak kullanması ve geliştirmesi beklenmektedir (Özsevgeç & Altun, 2015). Dolayısıyla bireylerin arzuları, çabaları, dikkatleri, uygulamaları ve kendilerini izlemeleri eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesinde onlara fırsat sunacaktır (Facione, 1990).

Bireylerin eleştirel düşünme becerilerine sahip olabilmeleri için; ilk olarak eleştirel düşünme eğilimlerine sahip olmaları gerekmektedir. Bu anlamda Jones & Dale (1994) bireylerin eleştirel düşünme eğilimlerine sahip olabilmeleri için; aşağıda yer alan ifadeleri maddeler halinde sıralamışlardır.

1. Problemin açık ve net olan bir tanımını bulun.
2. Probleme neden olan sebepleri tespit edin.
3. Problem ile ilgili iyi bir şekilde bilgi toplayın.

4. Problem ile ilgili güvenilir kaynakları kullanın ve onlar üzerinde durun.
5. Problem hakkında genel durumu takip edin.
6. Problemin merkezinde kalmaya önem verin.
7. Problemi oluşturan temel unsuru aklınızda bulundurun.
8. Problemin çözümü ile ilgili alternatifleri arayın.
9. Süreç içerisinde açık fikirli davranın.
10. Problem hakkında yeterli kanıt ve nedenleri tespit ettiğinizde duruma göre bir pozisyon alın.
11. Konu ile ilgili ulaşabildiğiniz kadar kesinlik arayın.
12. Karmaşık bir konunun bütün parçalarıyla planlı bir şekilde ilgilenin.
13. Eleştirel düşünme becerilerini kullanmak için çaba harcayın.
14. Diğer bireyler ile iletişim kurarken konu hakkında bilgi seviyelerini ve gelişmişlik düzeylerini ve duygularını önemseyin.

Bilimsel çalışmalara ve topluma fayda üreten eleştirel düşünme tarzına sahip bireyler; şahsi düşünme süreçlerinin bilincinde, bilgiye nasıl ulaştığının farkında ve farklı fikirlere açıktırlar lakin bu donanımına sahip bireylerin yetiştirilmesi azımsanmayacak kadar zordur (Topsakal, 2018). Ayrıca bilişsel beceriler içeren ve çok yönlü bir süreç olan eleştirel düşünme becerisine sahip bireyler; yeniliklere açık olup, bir problemin temellerine inerek güven duyacakları bir kaynak elde edebilirler ve konunun tamamını göz önünde bulundurarak ciddi çıkarımlar yapabilirler (Schreglmann & Kanatlı, 2018). Dolayısıyla eleştirel düşünme becerisi; bir problemin nedenleri ve sonuçları arasındaki ilişkileri ortaya koyma, ayrıntılarında yer alan farklılık ve benzerlikleri belirleme, ölçütlere göre sınıflandırmalarda bulunma, ulaşılan bilgilerin geçerli ya da kabul edilebilir olup olmadığını tespit etme, anlamlandırma, analiz yapma, çıkarıma bulunma ve değerlendirme gibi alt beceriler barındırmaktadır (MEB,2009).

Decaroli (1973) eleştirel düşünme becerisinin yedi becerinin bir arada olmasıyla oluştuğunu ve bunlarında tarif etme, hipotez kurma, veri toplama, akıl yürütme, yorum yaparak genelleme de bulunma, uygulama ve değerlendirme becerilerinin olduğunu vurgulamaktadır. Jones & Dale (1994) ise eleştirel düşünme becerisine sahip bireylerin niteliklerini şu şekilde sıralamıştır. Bunlar;

- Sorunların çözümünün tek bir yolu olmadığını bilme,
- Günlük hayatta yaşananları yansıtabilme,
- Alternatifleri bulma ve hayaller kurabilme,
- Dış dünyadan gelen iddialar ve bilgiler karşısına bir iç görüş,
- Problemler karşısında kendi pozisyonunu değerlendirmek ve geliştirmek için bir sürece sahip olma,
- Sorunların çözümü için yaratıcılığı kullanarak karar verme,
- Kişisel düşüncelerin ve diğer bireylerin fikirlerini özenli bir şekilde irdeleme şeklindedir.

Eleştirel düşünmenin önemini şöyle ifade etmek gerekirse; bireylere sunulan bilgilerin olduğu gibi kabul edilerek taklit edilmesi yerine, bireylerin o bilgileri zihinsel olarak eleştirel bir süzgeçten geçirmeleri ve özgün yeni düşünceler ortaya koymalarıdır (Demir, 2006a). Bu anlamda iyi bir eleştirel düşünür, her daim meraklı, bilgi sahibi, açık fikirli, mantıklı, yansız, esnek, kendi önyargılarının farkında, ilgili bilgileri edinmek için gayretli, imkanlar ölçüsünde ısrarcı, karmaşık durumlarda düzenli, araştırma odaklı ve ölçüt oluşturmada makuldür (Facione, 1990).

Ennis (1986) bireylerin eleştirel düşünme becerilerini; konu ile ilgili ifadenin anlamını kavrarken, birden fazla anlama gelip gelmediğine bakma, ifadenin tutarsız olup olmadığını belirleme, ifadenin yeterince net olup olmadığını gözlemleme, ifadenin herhangi bir ilke içerip içermediğini fark etme, ifadenin güvenilirliğini değerlendirme, ifadenin bir sonuca varıp varmadığına bakma, ifadenin parçadan bütüne giden bir sonuç çıkarıp çıkarmayacağını belirleme, ifade ile ilgili bir problemin ortaya koyulup koyulmadığını tespit etme, ifadenin doğru olarak tasavvur edilip edilemeyeceğini ortaya koyma, ifade ile ilgili tanımın tam olup olmadığına bakma ve ifade ile ilgilenen uzmanlar tarafından doğru kabul görüp görmeyeceğini değerlendirme şeklinde sıralamaktadır.

Kökdemir (2000)'e göre, eleştirel düşünme sürecinde yer alan beceriler şu şekilde yer almaktadır.

- Doğruluğu kesinleşmiş bilgiler ile ortaya atılan iddialar arasındaki farkları tespit edebilme.
- Bilgi edinilen kaynakların güvenilir olup olmadıklarını ortaya koyabilme.
- Problem ile ilgisiz kanıtları ayırabilme.
- Kişisel ön yargıları ve zihinsel olarak yapılan hataları belirleyebilme.
- Birbiri ile uyumsuz olabilecek kararları fark edebilme.
- Problemin çözümü için etkin sorular belirleme.
- Anlatım yaparken sözcüklerini etkili olarak seçebilme.
- Bireyin bilişsel olarak düşüncelerini fark ettiği üst bilişleri olma.

Demirel (1999)'e göre eleştirel düşünen bireylerin nitelikleri şu şekildedir.

- Fikirlerini oluşturan düşünceler birbiri ile tutarlı olup uyumsuz değildir.
- Fikirlerini oluşturan düşünceler birbiri ile ilişkili olup bağ kurabilirler.
- Fikirlerini oluşturan düşünceleri bir model üzerinden uygulayabilmektedirler.
- Tecrübelerini ve vardığı sonuçları doğruluğu kanıtlanmış bir temele oturtabilirler.
- Fikirlerini oluşturan düşünceler arasındaki etkileşimi, etkin ve anlaşılır bir tarzda sunarak iletişim kurabilirler.

Sonuç olarak eleştirel düşünme becerisine sahip bireyler, yukarıda yer alan özelliklere sahip olmaktadır. Fakat eleştirel düşünme becerisine uzak kalan bireyler ise gerçekleştirdikleri eylemler ile ilgili eylemin sebeplerinin ayırımını pek anlayamamaktadırlar. Böylece kişisel düşünceleri ile ters bir fikirle denk geldiklerinde o fikri sürdürmeye yönelik çaba harcarlar ve kalıplarının dışına çıkmadıkları için kendilerini değişime açık tutmazlar (Özden, 2005).

2.2.2 Eleştirel Düşünme Eğitimi

Düşünmek, soluk alıp vermek gibi doğal bir süreç olsa da iyi bir düşünme süreci için eğitim vazgeçilmezdir (Gibson, 1995). Eğitimin temel gayelerinden birisi bireylerin bilgi ile ilgili derin bir düşünme süreci yaşamalarını sağlamak olup; bu süreçte bireyler tatmin edici sorular sorma, varsayımları irdeleme, başka çözüm önerileri ortaya koyma, üst seviyede düşünme eylemleri gerçekleştirerek

değerlendirmelerde bulunma gibi bilişsel süreçleri yaşamalıdır (Köksal & Çoğmen, 2018). Bu anlamda bireylerde genetik olarak var olan düşünme eylemi geliştirilerek düşünme becerisi formatına dönüştürülmelidir (Özsevgeç & Altun, 2015).

Düşünme eğitimi bireyleri bağımsız, çağdaş, yaratıcı, mutlu ve problem çözücü olarak hayata hazır hale getirir (Munzur, 1999). Bu bağlamda birçok araştırmacıya göre eleştirel düşünme becerisi üretken bir kişi olma ve etkili bir eğitim alma hususunda önem arz etmektedir (Facione & Facione, 1996; Kökdemir, 2003a; Kuhn & Dean, 2004; Moore, 2004). Her geçen gün değişimin hızlandığı günümüzde gerekli koşulların farkında olan, sorunları çözen, fikir üreten ve yaratıcılığını aktif olarak kullanan bireylerin yetişmesi için eleştirel düşünme eğitimi hem çağımızın gereksinimi hem de ileri görüşlü bir eğitimin önemli bir dalıdır (Demir, 2006a). Bireylerin eleştirel düşünme becerilerini artırmak, istenilen eğitimin genel bir amacı olmakla beraber fen ve matematik gibi temel disiplinlerinde hususi bir odak noktası olmalıdır (Balcaen, 2011).

Günümüz dünyasında gelişmekte olan ülkelerin eğitim anlayışına yönelik en çok eleştiri, öğretim programlarının bireyleri düşünmeye sevk edecek şekilde kurgulanmamış olmasından ve eleştirel düşünme becerisini harekete geçirecek şekilde tasarlanmamış olmasından ileri gelmektedir (Vural & Kutlu, 2004). Bu bağlamda bireylere eleştirel düşünme becerilerinin nasıl kazandırılacağına dair araştırmacılar fikir ayrılığına düşmektedirler. Bu hususta Kökdemir (2003a) eleştirel düşünme becerilerinin bireylere öğretimi hakkında iki yaklaşımdan bahsetmektedir.

- Genel Yaklaşımla Öğretim: Eleştirel düşünme ile ilgili yapılması planlanan çalışmaları, teorik olarak bir ders ya da konu üzerinden değil de Matematik, Fen Bilimleri, Psikoloji, Sosyoloji gibi hem sayısal hem de sözel içerikli disiplinler üzerinden yapılmasını ön görmektedir.
- Eleştirel Düşünme Dersi: Genel yaklaşımla öğretimde eleştirel düşünme ile ilgili çalışmaları ilgili disiplinlere yerleştirme ve uygulamanın zorluğu ortada olup; bu nedenle başka bir yol olan eleştirel düşünme dersini bireylerle teorik olarak işlemeyi ön görmektedir.

Bu yaklaşımlardan ikincisine yönelik olarak şu eleştiri yapılabilmektedir. Eleştirel düşünme becerileri ve bilgi birbirinden kopuk olmayıp iç içe yer almaktadır. Bu hususta bilgi, problemin çözümünde yer alacak yapı hakkında bilgi vermekte olup; içerik bilgisi ile eleştirel düşünme becerilerini etkin bir şekilde kullanmak mümkün olur (Rotherham & Willingham, 2010). Bu durumdan hareketle matematik, fen bilimleri, edebiyat, sosyal bilgiler gibi disiplinlere yönelik olarak çalışma yapacak olan içerik uzmanları, oluşturacakları içerik ile bireylerin uğraş vermelerini sağlayacak ve eleştirel düşünmeye yönelik gelişim göstermeleri için imkân oluşturacaktır (Huitt, 1998). Ayrıca Hirose (1992) bireylerin eleştirel düşünme becerilerini elde etmeleri için, onlara açık uçlu sorular sormanın etkili olacağını, dolayısıyla bilgileri olduğu gibi almak yerine sorgulama yaparak, sorun çözerek, şahsi düşünce ve inançlarıyla başka bireylerin düşünce ve inançlarını değerlendirerek gelişim sağlayacaklarını belirtmektedir.

Potts (1994) bireylere eleştirel düşünme öğretimi yapmak için etkin bir şekilde kullanılabilecek stratejileri şu şekilde sıralamaktadır:

- Öğretimde yer alan bilgi parçaları ile ilgili analogiler oluşturma,
- Bireyler problemlerin çözümü için kullanacakları bilgilerin uygun ya da gerekli olup olmadığını araştırmaları için fırsat sunma,
- İlgili sorunun çözümlerini bireylerden başka çözüm yollarıyla beraber isteme,
- Bireylerin kendi aralarında etkileşim kurmaları için ortam oluşturma,
- Bireyleri açık uçlu sorularla muhatap tutma.
- Bireylerin ilgili sorulara cevap oluşturmaları için yeterli zaman verme,
- Bireylerin elde ettikleri becerileri farklı ortam ve koşullara transfer etmelerini talep etme.

Bireyler yukarıda yer alan stratejiler üzerinden eleştirel düşünme becerilerini eğitim yoluyla elde ettikleri takdirde, özgürleştiklerini ve kendi yaşamlarında her zaman kullanabilecekleri güçlü bir kaynağa sahip olduklarının farkına varacaklardır (Facione, 1990).

2.2.3 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında Eleştirel Düşünme

Düşünme becerileri ve duyguların öğretim programlarında bulunması, doğrunun birden fazla boyut içerdiğini, sadece beyaz ve siyah renklerden meydana gelmediğini, karşılaşılan olayların ve olguların birçok sebep barındırdığını ve alternatif çözümlerinin olacağını bireylere kazandırmaya yönelik amaçlar içermekte olup, bu durum okulların yeni vizyonunu oluşturmaktadır (Sungur, 2001). Uzun bir süredir eğitime yönelik yapılan eleştirilere bakıldığında, bireyleri eleştirel olarak düşünmeye sevk edecek yönlendirmelerin olmadığını, sınav merkezli bir anlayışın geliştiğini, öğretmenlerin bilgi aktaran kişiler olarak rol aldığını (Demir, 2006b) ve derslerin sadece iyi bir not alınarak geçilmesi gereken bir engel olarak görüldüğünü söylemek mümkündür.

2004 yılından itibaren öğretim programlarında anlayış değişikliğine gidilerek gerçekleşen bir yaklaşımla, bireylerin araştırma ve sorgulama mantığını kazanarak eleştirel düşünme becerilerine sahip olmaları, bilgiyi analiz edebilmeleri, etkili iletişim kurabilmeleri, bilimsel süreç becerilerini aktif olarak kullanabilmeleri hedeflenmiştir (Duban, 2008). Bu anlamda eleştirel düşünme becerilerinin asıl hedefi, sorgulama yeteneğinin zihinlerde yer etmesini sağlamaktır (Demir, 2006b). Dolayısıyla ilk ve orta öğretim programlarının tüm kademelerinde bireylerin eleştirel düşünme eğilimlerini geliştirecek çalışmalar eğitimin geneline yayılarak sürdürülmelidir (Facione, 1990).

Yapılandırmacı yaklaşım temel alınarak 2004 yılından itibaren yeniden oluşturulan fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan eleştirel düşünme becerisi bireylerin kazanmaları beklenen sekiz temel beceriden biri olmuştur (MEB, 2005). Bu bağlamda öğretim programlarının amaçlarından biri olan eleştirel düşünme becerilerinin bireyler tarafından kazanılmasıyla, olaylara farklı yönlerden bakabilme, bir konu hakkında araştırma yapma, bilginin doğruluğunu sorgulama ve iletişim becerilerini geliştirme gibi olumlu sonuçlar ortaya çıkacaktır (Özsevgeç & Altun, 2015). Bu şekilde olumlu hedefler oluşturulmasına rağmen, öğretmenlerin uygulamada yeterli içerik bulamamaları uygulanan öğretimi eksik bıraktığı söylenebilir (Özsevgeç ve Altun, 2012). 2013 yılında güncellenen öğretim programlarında içerik azaltmaya yönelik bir çaba olduğu ve düşünme becerilerinin

gelişimine yönelik var olan hedeflerin devam ettiği söylenebilir (MEB, 2013). 2018 yılında son güncellemesini yaşayan öğretim programlarında, eleştirel düşünme kavramından teorik olarak çok bahsedilmediğini, teknolojik ürünlerin kullanımı ile ilgili dijital yetkinlik kısmında üzerinde durulduğunu söylemek mümkündür. Fakat bu durum eleştirel düşünmenin bireyler tarafından kazanılması düşüncesinden vaz geçildiği anlamına gelmeyip; fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları ile içeriğe gömülü yaklaşım benimsenerek eleştirel düşünme becerilerinin kazanılmasının hedeflendiği ifade edilebilir.

Günümüzde bireylerin başarılı olabilmeleri için; eleştirel düşünme becerilerine sahip olmaları, yaratıcı düşünme ile beraber inovasyon yapabilmeleri, sorunların çözümünde iş birliği yaparak iletişim kurabilmelerinin yanında akademik olarak içerik bilgisini de kazanmak durumundadırlar (Thaiposri & Wannapiroon, 2014). Bu nitelikleri bireylerin elde etmeleri için, derslerde ilgili problem/konu hakkında düşünebilecekleri tartışma ortamları oluşturmak, alternatif çözümlerin ortaya koyulmasını sağlamak ve olayları çok yönlü değerlendirmelerine imkân sunmak etkili olacaktır (Cohen, 1993). Sonuç olarak; bu yaklaşımları içine alan STEM eğitimi bireylerin eleştirel düşünme becerilerini geliştirecektir (Barcelona, 2014; Daugherty, 2009).

2.3 Girişimcilik

İşletme ve ekonomi alanlarında uzun zamandır üzerinde durulan girişimcilik kavramı günümüzde eğitim alanında da ilgi görmektedir. Bu konuda Avrupa komisyonu, girişimciliğin sadece ekonomistlerin çalışma alanı olmadığını diğer alanlarında girişimciliğe önem vermesi gerektiğini vurgulamıştır (European Commission, 2013). Çünkü hızla gerçekleşen bilimsel çalışmalar ve teknolojik gelişmeler yeni meslek alanlarının ortaya çıkmasını sağladığı gibi şu an var olan istihdam alanlarında da değişimlere neden olmaktadır. Bu bağlamda bireylerin istihdam edilmelerini sağlayacak gerekli bilgi ve becerilerle donatılmaları için girişimcilik kavramı önem arz etmektedir (Deveci, 2016).

Girişimcilik kavramının tanımına bakıldığında; farklı disiplin alanlarında farklı şekillerde yorumlandığı (Uğur, 2015), görülse de ortak yönleri olan tanımlamalar mevcuttur. Çetindamar (2002) girişimcilik kavramını fırsatları yakalayarak hayata

geçirme, risk alarak yenilikler ortaya koyma süreci olarak ifade etmiştir. Başka bir deyişle girişimcilik; fırsatlara ve fikirlere göre hareket edilen ve bunları başkaları için değere dönüştürülen zaman bütünü olup yaratılan değerler finansal, kültürel veya sosyal olabilir (ASTEE, 2014). Eraslan'a göre ise (2011) girişimcilik; yaşanılmakta olunan çevrede ortaya çıkan fırsatları hissederek o hislerle fikirler üretme, fikirleri projelere çevirerek yaşama aktarma ve bu zenginliklerle insan hayatını kolaylaştırma becerisini barındırmaktadır. Bu bağlamda girişimcilik; fırsatları keşfederek, değerlendirme ve kullanma süreçlerini içine alan fırsat kaynaklarını bulma şeklinde tanımlanmaktadır (Shane & Venkataraman, 2000). Dolayısıyla girişimcilik gereken emek verilerek ve karşılaşılabilecek riskler dikkate alınarak yenilik ve değer meydana getirme süreci (Uğur, 2015) şeklinde tanımlanmakta olup; yenilik ortaya koyma ve değer oluşturma girişimciliğin odağında yer almaktadır (Çelik, 2018).

Girişimciliği eyleme dönüştüren kişi olarak girişimci; doyum noktasına gelmemiş ihtiyaçları belirleyen, daha önce gündem olmamış isteklerde bulunan, isteklerindeki farklılıkları hızlıca idrak ederek gereken uyumu ortaya koyan, yatırım için gereken kaynakları belirlerken teknolojiyi takip eden, rekabet ve riskten korkmayan ve sorumluluk almaktan memnuniyet duyan bireydir (MEB, 2009). Bir başka ifadeyle girişimci, fırsatları takip eden ve önüne gelen fırsatı değerlendirmek için risk alarak yenilik yapan kişidir (Çetindamar, 2002). Bu bağlamda girişimci, değişim ve yenilik üreticisidir (Uğur, 2015). Dolayısıyla günümüzde bilgi edinen değil, bilgi üreten bir girişimci felsefesi esastır (Eraslan, 211).

Girişimciliğin günümüz ve geleceğin inşasında vaz geçilmez bir hayat standardı olduğunu, bir kültür oluşturduğunu ve bir yaşam felsefesi meydana getirdiğini söylemek mümkündür (Deveci, 2015). Bu bağlamda devletler, halklarını girişimcilik faaliyetlerine katarak, hedeflerine daha hızlı bir şekilde ulaşabileceklerdir (Sezer, 2015). Bir ülke de girişimci kişilerin varlığı, beraberinde değişimi ve inovasyonu getirerek sürdürülebilir kalkınmanın temelini oluşturacaktır (MEB, 2009). Dolayısıyla günümüz insanının olayları doğru gözlemlemesi fırsatları doğru değerlendirebilmesi ve bu süreçte değer ortaya koyma davranışını sergileyebilmesi için girişimci niteliklere sahip olması gerekmektedir.

2.3.1 Girişimci zellikleri

Bireylerin yaşamları boyunca kendilerini istihdam edecek bilgi ve becerilere sahip olması için, girişimci özelliklerle donanmaları gerekmekte olup; günümüzde bu niteliklerin bireyler tarafından kazanılması amacıyla ilköğretimden yüksek öğretime kadar eğitim programlarında girişimciliğe yer verilmektedir (Deveci & Çepni, 2014). Bu anlamda bireylerin girişimci özelliklerini ortaya koyabilmeleri için fırsatlar verilmesi ve bu özelliklerin geliştirilebilmesi için bir anlayış oluşturulması sağlanmalıdır (UNESCO, 2008). Ayrıca girişimci özellikleri olan bireyler, eğitim hayatlı boyunca fikirlerini rahat bir şekilde dile getiremedikleri durumlarla karşılaştıkça girişimcilik eğilimlerinde azalma hatta yok olma durumları ortaya çıkmaktadır (Kurnaz, 2017).

Girişimci özelliklerle donanmış bireyler; eleştirel ve yaratıcı düşünme, fırsatları fark edebilme, liderlik, yeniliklere açık olma, risk alma, problemleri kısa sürede çözüme kavuşturma ve alışkan olma gibi niteliklere sahiptirler (Eraslan, 2011). Literatürde en fazladan en aza doğru sıralanacak şekilde vurgulanan girişimci özelliklere bakıldığında; risk alan, yenilikçi olan, yaratıcılık becerisine sahip, fırsatları görebilen, değişime açık olan, kendine güvenen ve belirsizlik durumlarında müsamahalı davranan şeklinde sıralandığı ifade edilebilir (Deveci, 2016). Aynı zamanda girişimci insan; plan yapan, icat eden, cesaret sahibi, atik, uygulama yaparak sonuçlarını değerlendiren, analiz yapan, becerilerini aklıyla organize eden, rekabete açık olan, sıradan sıra dışı durumlarda kaynaklarını verimli bir şekilde kullanabilen bir kişidir (MEB, 2009).

Bireylerin girişimci özelliklerinin farkına varıp ve geliştirebilmeleri için, öğrenilerek uygulamaya konulan bilgi, beceri, yetenek ve tutum boyutları öne çıkmaktadır (Ememe, vd., 2013). Bu bağlamda bireylerin girişimcilik tutumlarını yükseltmek için; girişimcilik zihniyetine destek olacak şekilde başarı hissi tadılan, sorumluluk alınan, yeteneklerin farkına varılarak problemlere çözüm önerilen eğitim ortamları oluşturulabilir (Ataseven, 2016). Aynı zamanda bu tür eğitim ortamları bireylerin kendileri ile ilgili henüz farkına varmadıkları girişimci özelliklerinin de ortaya çıkmasını sağlayabilir (Uğur, 2015; Kurnaz, 2017). Dolayısıyla bireyleri nitelik kazanmaları için teşvik ederek ve meraklarını çekerek girişimci bir tutum meydana

getirmek öncelikli amaç olmalıdır (Paço & Palinhas, 2011). Çünkü girişimci tutum ve davranışlar, bireylerin yaratıcılık özelliklerinin gelişmesini de sağladığı için iş hayatından günlük yaşama kadar birçok yerde hem bireyin kendisine hem de topluma fayda sağlayacaktır (European Commission, 2004).

Bireylerin girişimsel yeteneklerini desteklemek için öğretmenlerinde girişimci özelliklerin farkında olması ve bu yönde teşvik edici olmaları gerekmektedir. European Commission (2013)'e göre, eğitim öğretim sürecinde istekli davranan, açık sözlü ve kendine güvenen, ilham verici ve sorumluluk sahibi olan, esnek davranan ve ara sıra sınırların dışına çıkan ve iyi bir dinleyen olan öğretmen nitelikleri girişimci özelliklerden sayılmaktadır. Bu niteliklere sahip öğretmenler derslerinde günlük yaşamla bağ kurarak bir konunun ekonomik yönüne de değindikleri, disiplinler arası bir bakış açısıyla konuları ele aldıkları, öğrencilerini etkileşim halinde tuttukları ve mesleki alan ile ilgili konulara önem verdikleri vurgulanmaktadır (European Commission, 2013). Bu anlamda girişimci özellikleri öğrencilere kazandırmak ve girişimcilik felsefesini okullarda anlaşılır hale getirmek için öğretmenleri, girişimciliğin etkin bir şekilde yer aldığı olduğu materyaller ile bir araya getirmek gerekmektedir (Deveci, Zengin & Çepni, 2015). Çünkü, Bacanak (2013) yapmış olduğu araştırmasında, öğretmenlerin girişimcilik ile ilgili yeterli donanımına sahip olmadıklarını belirlemiş ve bireylerin girişimcilik özelliklerinin gelişmesi için onların aktif olacağı materyallerin geliştirilmesi gerektiğini önermiştir. Ayrıca bireylerin girişimcilik özelliklerini ve tutumlarını geliştirmede deneyim merkezli materyallerin düz anlatım içerikli materyallere göre daha etkili olduğu ifade edilmektedir (European Commission, 2011).

Girişimcilik ile ilgili temel kavramların ortaokul seviyesinde öğretilmesi son yıllarda önem kazanmış olup; bireylerin kendine güven duymaları, iletişim becerilerine sahip olmaları, öğrenmeye yönelik taleplerinin güçlü olması ve becerikli olmaları gibi girişimci özelliklerin kazandırılabilmesi belirtilmektedir (McKinney, 2013). Girişimci bir karakteri oluşturacak bu özellikler, bireyin yedisinden yetmişine kadar onunla beraber olacağı için genç bireylere yönelik olarak hazırlanacak olan girişimcilik eğitimi, bireylerin girişimcilik yeterliliklerinin netleşmesinde önemli bir işlev yürütecektir (Çelik, 2018). Ayrıca erken yaşlarda bireylerin girişimci

özelliklerinin geliştirilmesi, o ülkede yaşayan insanların gelecekte ortaya koyacağı becerilerle bağlantılı olup o ülkenin iş gücü niteliğini artıracaktır (Ememe, vd., 2013).

2.3.2 Girişimcilik Eğitimi

Bireylerin girişimci tutum, beceri ve davranışlarının geliştirilmesinde eğitiminin ciddi anlamda etkili olduğu bilinmektedir (European Commission, 2004; European Commission, 2008). Bireylerin doğuştan getirdikleri bazı nitelikleri olsa da girişimci özelliklerin tamamı doğuştan gelen nitelikler olmayıp sonradan kazanılabileceğini söylemek mümkündür (Eraslan, 2011). Çünkü girişimcilik eğitiminin amacı; bireylerin girişimcilik hakkında bilgi edinmelerini sağlayıp fikirlerini deneyebilecekleri ortamlar oluşturarak girişimcilik becerilerinin gelişmesine katkıda bulunmak ve özgüvenlerinin artmasını sağlamaktır (Özdemir, 2016). Bu bağlamda girişimcilik eğitimi; bireylerin yenilikçi girişimlerde bulunup iş kurmaları ve inovasyon yaratmaları ile sınırlı olmayıp (Özdemir, 2016), aynı zamanda problem çözme süreci olarak da ifade edilebilir (Amos & Onifade, 2013). Aslında girişimcilik eğitimi; bireylerin yaratıcı düşünme becerilerini kullanmalarına imkân sunan ve geliştirmelerini sağlayan aynı zamanda risk almaları için fırsatlar oluşturarak sorumluluk almalarını sağlayan bir süreç olarak görülebilir (UNESCO, 2008). Bir başka tanıma göre de girişimcilik eğitimi; bireylerin iş dünyasına hazır olmalarını sağlamanın yanında, yaşamları boyunca onlara ekonomik, sosyal ve bireysel fayda sağlayacak yeteneklerin elde edildiği bir süreç olarak belirtilmektedir (European Commission, 2011; Deveci, 2016).

Girişimcilik eğitiminin içeriğine yönlenildiğinde; ekonomik işleyişe ait bilgilerle beraber, planlama yapma, organize etme, analiz yapma, iletişim kurma, bir konu hakkında fikir alışverişinde bulunma, takım çalışmasında bulunma, risk alma ve yapılacak iş ile ilgili fırsatları görme gibi niteliklerin geliştirilmesi hedeflenmektedir (Deveci, 2016). Dolayısıyla girişimcilik eğitimi; bireylerin yeni fikirler ortaya koymasını, önüne çıkacak fırsatları değerlendirebilmesini ve bunun için kaynaklarını etkin bir şekilde kullanabilmesini, eleştirel düşünme ve yaratıcılık becerisini bünyesinde barındırmaktadır (Ataseven, 2016). Aslında girişimcilik

eğitimi, bireylerin bir değer yaratma sürecinde o değerin oluşmasını arzu etme ve gerçekleştirmesini sağlayacak programla ilgilidir (ASTEE, 2014).

Günümüz toplumları öncelikli olarak gençlerin girişimci özelliklerle donanmasını sağlayıp, bir müteşebbis olarak topluma fayda üretmeleri için eğitime yönelim sağlamaktadırlar (Deveci, 2015). Bireylerin mümkün olduğu kadar erken yaşlarda girişimcilik ve inovasyonla tanışmasının sağlanması, onların gelecekte girişimcilik kariyerine büyük katkı sunacaktır (Wilson, 2008). Bu anlamda bireylerin yaşamlarının herhangi bir döneminde girişimci davranışları ortaya koyabilme ihtimalini yükseltmek için temel girişimcilik eğitimine küçük yaşlarda başlanmalıdır (World Economic Forum, 2009). Girişimcilik eğitiminin özel bir yaşı olmadığına ve bireylerin yaşamlarının her anında bu eğitimi alarak girişimci özellikleri kazanacaklarına dair bir inanış olsa da, aslında bireylerin erken yaşlarda girişimcilikle tanışması durumunda bireyler çok daha etkili girişimci özellikler kazanacaklardır (Schwab, 2010).

Girişimcilik eğitiminde genç bireylerin girişimcilik üzerine olan potansiyellerini ortaya çıkarmak için; icat yapma amacıyla yaratıcılık becerisini destekleyen, risk almayı bir öğrenme fırsatı olarak değerlendiren ve hatalar yaparak onlardan ders çıkarmaya imkân sunan bir okul ortamı gerekmekte olup, Avrupa'da ekonomik büyümeyi artırmak için bu becerilere çok önem verilmektedir (ASTEE, 2014). Bu anlamda girişimcilik eğitimi başarılı bir şekilde tamamlayan bireylerin yetişmesi ile okullarda uygulanmakta olan pedagoji ilişkilendirilebilir (European Commission, 2011). Ancak lkemizde ortaöğretim ve üniversitelerde verilmekte olan girişimcilik eğitiminin teorik boyutunun ağır basması ve uygulamaların yetersiz olması çözüme kavuşturulması gereken ciddi bir sorunu karşımıza getirmektedir (Kurnaz, 2017). Çünkü girişimcilik eğitimi sadece ders kitapları üzerinden gitmemeli ve bireylerin risk alacakları, elde edecekleri sonuçları yönetecekleri ve bu sonuçlardan yeni öğrenme fırsatlarına sahip olacakları, gerçek hayatın içinden öğrenim sağlayacakları deneyimler sunmalıdır (elik, 2018). Girişimcilik eğitiminde yenilikçi becerilerin güçlendirildiği, disiplinler arası olan, interaktif bir süreç içinde üretimin yapıldığı yeni yaklaşımlara gerek duyulmaktadır (World Economic Forum, 2009). Dolayısıyla girişimcilik eğitiminde uygulanacak olan pedagojide öğrencilerin aktif

olacakları rollerin benimsenmesi gerekmekte (Gibb, 2011) olup; öğrenci merkezli, süreci temel alan, disiplinler arası, yaratıcılık becerisini destekleyen, deney ve toplum konulu yaklaşımların olması gerektiği hususunda ortak bir fikir bulunmaktadır (Bennett, 2006; Samwel Mwasalwiba, 2010; Lackéus, vd., 2013).

Ortaokul, ilkokul hatta okul öncesi dönemde olan bireylere girişimcilik ruhu kazandırabilmek için; onlara işletme veya ekonomi yönünden girişimcilik yerine, kendilerini rahatça ifade edebilecekleri, karşılına çıkacak fırsatları görebilecekleri, kaynaklarını etkili bir şekilde kullanabilecekleri, yenilik yapabilecekleri, projeler ortaya koyup geliştirebilecekleri ve organize olabilecekleri kazanımlar belirlenmelidir (MEB, 2009). Bireylerin girişimcilik kültürünü kazanması için özel öğretim yöntemlerine gerek duyulmakta olup, bu kültürü aşıl原因 bir öğretim; öğrencilerin iç ve dış paydaşlarıyla etkileşim içinde olmalarını, yaparak yaşayarak öğrenim gerçekleştirmelerini, esnek ve informal bir ortamda keşfeden olmalarını, interaktif davranabilmelerini, hedefleri için elinden geleni yapmanın farkında olarak başkaları tarafından gelecek tepkileri gözlemlemelerini ve deneme yanılma yoluyla ile beraber problem çözme yolunu içermelidir (Gibb, 1993). Bireylerin günlük yaşamlarında bir problemi belirleyip ona yönelik çözüm ortaya koymasını sağlayan probleme dayalı öğrenme yaklaşımı girişimcilik eğitimi açısından önemlidir (Deveci, 2016). Lackéus (2015) problem ve proje tabanlı öğrenme yaklaşımları ile girişimcilik eğitimi arasındaki benzerlik ve farklılıkları ele almış ve her üçünün ortak temel odak noktaları olarak problemler, gerçeğe uygunluk ve takım çalışması olduğunu; proje tabanlı öğrenme yaklaşımı ile girişimcilik eğitiminin ortak temel odak noktalarının yaratıcılık ve uzun süre çalışma olduğunu ve sadece girişimcilik eğitimine özgü temel odak noktasının ise fırsatları görebilme, geliştiren tekrarlı deney yapma, gerçek dünya ile etkileşim, dış paydaşlara değer oluşturma, yenilikçilik ve başarısızlık riski olduğunu ifade etmiştir. Bu bağlamda girişimcilik eğitiminin problem tabanlı öğrenme ve proje tabanlı öğrenme yaklaşımlarına ek kazanımlar içerdiği söylenebilir.

Bireylere kazandırılması hedeflenen girişimci özellikleri tek başına bir konu olarak öğretilmeyip diğer disiplinlerin bünyesine konulmuştur (ASTEE, 2014). Bu bağlamda fen eğitimi, girişimcilik eğitiminin uygulanması için önemli avantajlara

sahiptir (Bacanak, 2013; Bikse & Riemere, 2013). Aynı zamanda fen eğitiminin amaçlarına bakıldığında, fen, yenilikçilik, girişimcilik ve yaratıcılık arasında etkileşim olduğunu ve bu bağların geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (European Commission, 2015). Dolayısıyla bireylerin girişimcilik eğitimi ile elde edecekleri kazanımlar ile fen eğitimi ile elde edecekleri kazanımlar ortak özellik gösterebilmektedir (Deveci, 2016). Fakat fen bilimleri derslerinde bireylerin girişimci özelliklerini geliştirecek etkinliklere, ders içeriklerine, öğretim tasarımlarına ve eğitim modüllerine ihtiyaç duyulmaktadır (Deveci, Zengin & Çepni, 2015).

2.3.3 Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programlarında Girişimcilik

Günümüz dünyasında bilimsel çalışmalar ve teknolojik ürünlerde sıkça karşılaştığımız değişimler, bireylerin ihtiyaçlarını değiştirmekte olup eğitim alanında da yeni pedagojik yaklaşımların ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bu anlamda 21. yüzyılda yaşamakta olan bireylerin sahip olması beklenen niteliklere baktığımızda; üretken olma, problem çözme, eleştirel düşünme, kararlı durma, empati kurma, kültür ve topluma değer katma ve iletişim becerilerine sahip olma gibi girişimci özellikler ortaya çıkmaktadır (MEB, 2018). Girişimcilik, tamamen atadan aktarılan bir nitelik bütünü olmadığına göre eğitimin önemi ve bu anlamda öğretim programlarının rolü belirginleşmektedir (Eraslan, 2011). Dolayısıyla yaşamakta olduğumuz yüzyılda bireylerin elde etmesi gereken girişimci özellikler, öncelikli kazanımlar olarak karşımıza çıkmakta olup; bu nitelikler her sınıf seviyesinde ki öğretim programı ile bağdaştırılmalıdır (Deveci & Çepni, 2014).

Girişimcilik eğitiminde, bireyleri iş arayan olma durumundan çıkarıp iş yaratan bir pozisyona getirmek program geliştirme çalışmalarının amacıdır (Özdemir, 2016). Bu durumda girişimcilik eğitimiyle toplumun ihtiyaçların nasıl karşılanacağına yönelik alan yazında tartışmalar devam ederken, bu eğitimlerin genel hedef ve öğretim kazanımlarından ziyade daha küçük hedeflere yönelerek daha somut etkinliklerin yer aldığı çalışmaların önem arz ettiğini söylemek mümkündür (Çelik, 2018). Öğretim programı yapıcılar, bireylerin girişimci özelliklerini geliştirmek için hata yapmaktan çekinmeyecekleri belirsiz durumların üstesinden gelebilecekleri ve başarıya motivasyonlarını yüksek tutacak yeni tasarımlar ortaya koymalıdır

(Ataseven, 2016). Tasarlanan ğretim programları, öğretimde materyal olarak kullanılan ders kitaplarını, derslerin yürütücüsü olan ğretmen davranışlarını ve uygulanan yöntem ve teknikleri etkilemektedir. Bu anlamda bireylerin kişisel gelişimleri de etkilenen alanlardan biri olup; bireylerin girişimci özelliklerini geliştirmek için aktif olmayı sağlayan, inisiyatif sunan ve yeni fırsatların sezilmesini sağlayan bir program stratejisi ciddi anlamda etkili olacaktır (Eraslan,2011).

Türkiye’de fen bilimleri ğretim programlarında 2013 yılına kadar girişimcilik eğitimi üzerine direk vurgulanan bir açıklama olmamıştır (European Comission, 2012). Fakat 2013 yılında güncellenen programda, yaşam becerileri bünyesinde analitik düşünme, takım çalışması, yaratıcılık, iletişim, karar verme ve girişimcilik becerilerinin bireylere kazandırılması amaçlanmıştır (MEB, 2013). 2018 yılında güncellenen fen bilimleri dersi ğretim programında ise hali hazırda var olan bilimsel süreç becerileri ve girişimcilik becerilerinin yanına mühendislik ve tasarım becerileri eklemiştir (MEB, 2018a). Ayrıca 2018 yılında uygulamaya konulan programda, Türkiye Yeterlilikler erevesi bünyesinde yer alan sekiz temel yeterlilikten bahsedilmiş ve bunlardan biri de inisiyatif alma ve girişimcilik yetkinliği olmuştur.

2018 fen bilimleri ğretim programında yer alan temel yeterlilikler ile beraber; fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamalarına da ayrı bir önem verilmiştir. Fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamalarındaki amaç, bireylerin disiplinler arasında bağ kurmalarını, öğrendiklerini yaşamlarına aktarmalarını, mühendislik ile bilim arasında bağ kurarak bakış açısı kazanmalarını sağlamaktır (MEB, 2018a). Bu bağlamda beceri geliştirmeye yönelik bir eğitim, ğretim programlarında inovasyon, girişimcilik ve mühendislik kavramlarının daha çok gündeme gelmesine ve yenilikçi, yaratıcı ve girişimci bireylerin artmasına katkıda bulunacaktır (Deveci,2018c).

Fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları bünyesinde bireylerin ihtiyaçları olan bir durum karşısında o problemi belirlemeleri istenmekte olup; bu problemin çözümü günlük yaşamda kullanılabilecek olan bir aracın geliştirilmesiyle sağlanmalıdır. Ayrıca ilgili problemlerin çözümü için geliştirilecek ürünün malzeme seğimine harcanacak zamana ve maliyetine dikkat edilmelidir. Problemin özm

sürecinde, alternatifler belirlenmeli ve bu alternatiflerden en uygun olanı seçilmelidir. Ardından planlama yapılmalı ve problemin çözümü için ortaya onulacak ürün tasarlanmalıdır. Daha sonra ürün test edilerek denenmeli ve bireylerin çeşitli verilerle yapacakları gözlemlere göre ürünün geliştirilmesi sağlanmalıdır. Geliştirilen bu ürünlerin tanıtımı için çeşitli stratejiler (reklam çekimi, kısa film, gazete yayını, internet sayfası) ortaya konularak girişimcilik faaliyetlerine yönelim gerçekleştirilmelidir. Ayrıca dönem sonunda geliştirilen araçlar bilim şenliğinde tanıtılarak bireylerin girişimci özelliklerinin gelişmesine katkıda bulunulmalıdır (MEB, 2018a). Bu durumdan hareketle 2018 yılı fen bilimleri öğretim programında; fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamaları ile fen bilimleri, matematik, teknoloji ve mühendislik disiplinleri bir araya getirilerek bireylerin inovasyon yapma becerilerini geliştirmek amaçlanmış ve ekonomik güçlenme hedeflenmiştir (Deveci, 2018c).

Günümüzde fen eğitimiyle ilişkisi üzerine sıkça değinilen STEM eğitimi bireylerin girişimci özelliklerinin gelişmesine direk katkıda bulunmaktadır (Jin, Li Yang & Son, 2014). Çünkü girişimcilik eğitimi, disiplinler arası ve üretim odaklı bir yaklaşım olup interaktif bir uygulamaya dayalı metotla belirsiz durumlarda ve risk altında problemlere özgün çözümler üretme hedeflenmektedir (Sexton & Upton, 1984; Ronstadt, 1990). Aynı zamanda girişimcilik eğitiminde çizimler yapılarak, prototipler oluşturularak ürünler oluşturulmalıdır (Fleming'e 1999). Bu bağlamda prototip geliştirme ve onu test etme girişimcilik eğitiminin temel aşamalarından birisidir (Marvel, Davis, & Sproul, 2016). Çünkü prototipleme yapılarak problemin çözümüne yönelik ortaya atılan fikirler, somut hale getirilerek bir problemin çözümü sağlanır ve kişilere hizmet sunulur. Böylece bireylerin deneyimsel girişimcilikleri sağlanmaktadır (Çelik,2018). Özetle deneyimsel girişimcilik eğitiminde gerçekleştirilen etkinlikler ile STEM eğitiminde gerçekleştirilen uygulamalar benzerlik göstermekte olup; 21. yüzyıl için önem arz eden girişimcilik için STEM eğitiminin gerekli olduğu söylenilebilir (Deveci & Çepni, 2014).

3.1 Araştırma Modeli

Yarı deneysel desen araştırmalarında hazır olarak bulunan gruplar arasından ikisinin belirlenerek çeşitli değişkenler üzerinden eşleştirilmesi yapılmaktadır (Büyüköztürk vd., 2018). Bu araştırma da ön test, son test, kontrol gruplu yarı deneysel desen araştırma modeliyle gerçekleştirilmiş olup, uygulama öncesi ön test, uygulama ve uygulama sonrasında ise son test olacak şekilde sürdürülmüştür. Ön test sonrasında araştırmacı tarafından STEM entegrasyonu ile geliştirilen 7. sınıf Kuvvet ve Enerji Ünitesi 5 hafta boyunca başka bir öğretmen tarafından deney grubu öğrencileri üzerinde uygulanmıştır. Yine aynı öğretmen tarafından kontrol grubu öğrencileriyle de normal öğretim süreci sürdürülmüştür.

3.2 Katılımcılar

Araştırma sürecinde tipik durum örnekleme yaklaşımıyla süreç gerçekleştirilmiştir. Uygulamanın araştırmacıdan farklı bir öğretmen tarafından gerçekleştirilmesi amacıyla İstanbul Kartal ilçesinde Fen Bilimleri Dersi öğretmenlerinin bulunduğu 60 civarı kişiden oluşan bir sosyal iletişim ağı grubunda gönüllü öğretmen aranmış, biri özel okulda diğer ikisi de devlet okullarında görev yapan üç gönüllü öğretmene ulaşılmıştır. Araştırmada öncelikli olarak devlet okullarında öğrenim gören öğrenciler hedef alınmasından ötürü devlet okulunda görev yapan öğretmenlerle görüşme yapılmıştır. Çünkü tipik durum örnekleme modelinde ilgili evrende sıra dışı olmayan ortalama bir örneklem belirlenmesi hedef alınmaktadır (Büyüköztürk vd., 2018). Devlet okulunda görev yapan gönüllü öğretmenlerden biri, ilgili evrenin popüler bir okulunda görev yapmasından ötürü deney grubu öğrencilerine farklı öğretim uygulaması yapma fikrine olumlu yaklaşmamıştır. Bu bağlamda devlet okulunda görev yapan diğer Fen Bilimleri öğretmeni uygulayıcı olarak belirlenmiş ve ailelerin sosyo-ekonomik düzeyleri orta düzeyde olmasından ötürü bu okulda öğrenim gören öğrencilerin ilgili evreni daha iyi temsil edeceği düşünülmüştür. STEM Eğitimi Türkiye Raporu'nda (2015), kız öğrencilerin STEM alanlarına

ilgilerinin düşük olduğu belirtilmekte olup, özellikle mühendisliğe ilgilerinin düşük olduğu literatürde de belirtilen kız öğrencilere yönelim sağlanmıştır (Ganesh vd., 2009; Knight ve Cunningham, 2004). İlgili örneklem okulunda kız ve erkek öğrenciler ayrı sınıflarda öğrenim görmektedir olup, 7. sınıf seviyesinde akademik başarıları birbirine denk olması muhtemel olan ve araştırmaya katılacak öğrenci sayıları 25'er kişiden oluşan iki kız öğrenci sınıfı belirlenmiştir. Bu iki grup arasından deney grubu öğrencileri rastgele olacak şekilde belirlenmiş ve akademik başarılarının benzer olup olmadığı incelenmiştir. Bu doğrultuda, öğrencilerin 6. sınıf ağırlıklı yıl sonu ortalama puanlarına e-okul üzerinden ulaşılmış ve bu puanların betimsel istatistiki açıdan incelenmesi sürecinde ilk olarak normallik analizi yapılmıştır.

Tablo 3.1 Öğrencilerin ağırlıklı yılsonu başarı puanlarının normallik testi

Değişken	N	Skewness		Kurtosis	
		Çarpıklık	Std.	Basıklık	Std.
Grup 1	25	-.256	.464	-.252	.902
Grup 2	25	-.079	.464		.902

Tablo 3.1'de yer alan verilere göre öğrencilerin normal bir dağılım göstermekte olduklarının ilk adımı atılmıştır. Çünkü çarpıklık kat sayısının (Skewness) "-1 ile +1" değerleri arasında olması normal bir dağılım için önemli bir adımdır (Büyüköztürk, 2017). Aynı zamanda grupta yer alan öğrenci sayısı 50'den büyükse Kolmogorov-Smirnov testi, 50 kişiden az ise Shapiro-Wilks testi yapılarak puanların normal bir dağılım gösterip göstermediği incelenir (Büyüköztürk, 2017).

Tablo 3.2 Öğrencilerin ağırlıklı yılsonu başarı puanlarının shapiro-wilks testi

Değişken	Kolmogorov-Smirnov Z	P	Shapiro-Wilk Z	P
Grup 1	.106	.200	.974	.745
Grup 2	.105	.200	.968	.605

Grupta yer alan birey sayısının 50 kişi olmasından ötürü Tablo 3.2'de yer alan Kolmogorov-Smirnov testi verilerine bakılarak, ortaya çıkan sonuca göre $p > .05$ olmasından dolayı öğrencilerin parametrik test olan t-testine tabi tutulmasının uygun olduğuna karar verilmiştir.

Tablo 3.3 Öğrencilerin ağırlıklı yılsonu başarı puanlarının gruplara göre t-testi sonuçları

Gruplar	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Grup 1	25	75.05	8.13	48	-.976	.334
Grup 2	25	77.77	11.28			

Ayrıca normallik varsayımı olarak görülen varyans eşitliği için Levene's testi değerine bakılmış ve sig. (2.tailed) değerinin alt kısmında yer alan veri Tablo 3.3'e yerleştirilmiştir. Tablo 3.3'te yer alan verilere bakıldığında her iki sınıf seviyesinin 6. sınıf yıl sonu akademik başarı puanlarında $p > .05$ anlamlılık düzeyinde anlamlı bir fark olmadığı gözlemlenmiştir. Bu sonuçlara göre iki sınıftan biri deney diğeri kontrol grubu olmak üzere belirlenmiştir.

3.3 Kuvvet ve Enerji Ünitesi Geliştirme Süreci

STEM eğitiminde konu alanı ile ilgili alan yazına bakıldığında içerik ve bağlam entegrasyonu olacak şekilde iki model gözlemlenmektedir. İçerik modelinde STEM disiplinlerinin birleştirilerek tek bir ünite oluşturulması, bağlam entegrasyonunda ise daha çok bir disipline yoğunlaşıp diğer disiplinlerle ilgili disiplinin daha iyi anlaşılır olmasının sağlanması vardır (Moore, vd., 2014; Roehring vd. 2012). 7. Sınıf seviyesinde STEM entegrasyonu sağlanarak Kuvvet ve Enerji Ünitesinin geliştirilmesi sürecinde; MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (2018a), Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı (2018b) ve Teknoloji ve Tasarım Dersi Öğretim programı (2018c), tek tek incelenmiş ve Kuvvet ve Enerji Ünitesi ile ilişkili ortak kazanımlar belirlenmiştir. Aynı süreçte MEB (2019a), tarafından yayınlanan Kazanım Merkezli STEM Uygulamalarında yer alan eleştirel düşünme ve girişimcilik ile ilgili kazanımlar geliştirilen üniteye dahil edilmiştir. Dolayısıyla bağlam entegrasyonu sağlanarak süreç planlanmıştır.

Kuvvet ve Enerji Ünitesi beş bölümden oluşmakta olup; her bir bölümde günlük yaşamla bağ kurularak senaryolar üretilmiştir. Bu senaryoların üretimi sürecinde, bireylerin ürün tasarlarırken doğadan esinlenmeleri amaçlanmıştır. Çünkü birçok mühendislik ürünü doğadan ilham alınarak tasarlanmaktadır. Aynı zamanda senaryolarda yer alan problemler vardır. Dolayısıyla STEM uygulamalarında çözülmek üzere var olan bir problem mevcuttur ve disiplinler arası bağ kurularak sorunun çözülmesi önemli bir amaçtır (Capraro, 2013). Bu bağlamda geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesi içerisinde yer alan bölümler aşağıda Tablo 3.4 'te yer almaktadır.

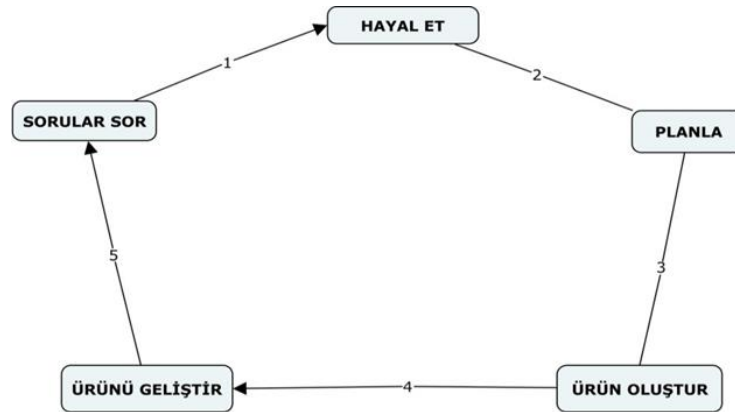
Tablo 3.4 Geliştirilen kuvvet ve enerji ünitesinde yer alan bölümler

Bölüm İsimleri	İlişkili Olduğu Fen Bilimleri Dersi Konusu	İlişkili Olduğu Kavramlar
1. BÖLÜM HOVERCRAFT ZAMANI	Kütle ve Ağırlık İlişkisi	Kütle, ağırlık, yer çekimi, kütle çekimi
2. BÖLÜM ÇEK-BIRAK (İŞ ARACI)	Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi	Fiziksel İş
3. BÖLÜM PARAŞÜT TASARIMI	Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi	Kinetik Enerji, Çekim Potansiyel Enerjisi
4. BÖLÜM KURMALI UÇAN ARAÇLAR	Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi	Esneklik Potansiyel Enerjisi
5. BÖLÜM ROKETLER GÖKYÜZÜNE	Enerji Dönüşümleri	Enerjinin Korunumu, Sürtünme ile Kinetik Enerji Kaybı, Hava/Su Direnci

Tablo 3.4'te yer aldığı üzere geliştirilen ünitenin ilk bölümünde kütle ve ağırlık kavramları yer almakta olup, bu bölüm sonunda bireylerden "Hovercraft" prototipi tasarımları, ikinci bölümde fiziksel iş kavramı yer almakta olup bu bölüm sonunda bireylerden "Çek-Bırak İş Aracı" prototipi tasarımları, üçüncü bölümde kinetik ve çekim potansiyel enerjisi kavramları yer almakta olup bu bölüm sonunda bireylerden "Paraşüt" prototipi tasarımları, dördüncü bölümde esneklik potansiyel enerjisi kavramı yer almakta olup bu bölümde bireylerden "Kırmalı Uçan Araç" prototipi tasarımları ve son bölümde ise enerjinin korunumu, sürtünme ile kinetik enerji kaybı, hava/su direnci kavramları yer almakta olup bu bölüm sonunda ise bireylerden "Roket" prototipi tasarımları istenmiştir. Ayrıca tüm ürünlerin

tasarımı sürecinde sınırlılıklar ve başarı kriterleri belirlenmiş ve bireylerin bu hususlara dikkat etmeleri talep edilmiştir.

STEM entegrasyonu sağlanarak geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesinde yer alan ürünlerin tasarlanması için Engineering is Elementary (2013), Programı'nda bulunan mühendislik dizayn süreci temel alınmıştır. STEM eğitiminde; mühendislik eğitiminin merkezini bu mühendislik dizayn süreci oluşturmaktadır (Katehi, Pearson & Feder, 2009). Bu sürecin ilk basamağı olan Sorular Sor aşamasında, bireylerin tasarlanacak ürün hakkında bilgi edinmeleri, Hayal Et aşamasında bireylerin beyin fırtınası tekniğinden yararlanarak ürün tasarımı için çözüm önerileri bulmaya çalışmaları, Planla aşamasında bireylerin gerçekleştirilecekleri eylemleri adım adım planlayarak ürün prototipinin iki boyutlu olarak çizimini yapmaları ve ihtiyaç duyulan araç gereç ve malzemeleri temin etmeleri, Ürün Oluştur aşamasında bireylerin planlanan eylemleri takip ederek tasarımı ürüne dönüştürmeleri ve daha önceden ortaya konulan sınırlılık ve başarı kriterlerine uygun bir şekilde ürünün çalışıp çalışmadığını belirlemeleri, Ürünü Geliştir aşamasında ise bireylerin geliştirdikleri ürün prototipinde nelerin verimli çalışıp çalışmadığına dikkat etmeleri ve ürünün daha verimli çalışması için değişiklikler yaparak yeniden test etmeleri hedeflenmiştir.



Şekil 1.1 Mühendislik dizayn süreci (engineering is elementary, 2013)

Kuvvet ve Enerji Ünitesinin değerlendirme kısmında ise birbirinden farklı özelliklere sahip ölçme araçlarının olmasına özen gösterilerek, öğrencilerin üst bilişsel becerilerini harekete geçirmelerine, günlük yaşamla bağ kurarak mantık

yürütmelerine olanak sağlanmıştır. Ayrıca TIMSS ve PISA soruları incelenerek bölümlerle ilgili olan sorular değerlendirme kısmında yer verilmiştir.

Kuvvet ve Enerji Ünitesinin geliştirilmesi sürecinde STEM eğitimi üzerine araştırmaları olan iki alan uzmanının görüş ve önerileri alınmıştır. Aynı zamanda ünitenin dil ve anlam bütünlüğünü sağlamak için, iki Türkçe dersi öğretmeni tarafından ünite incelenerek gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

3.4 Uygulamanın Gerçekleştirilmesi

MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında (2018a), 7. sınıf Kuvvet ve Enerji Ünitesinin öğretimi süresi 5 hafta olarak belirlenmiştir. Bu bağlamda STEM Entegrasyonu ile geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesinin uygulama süresi de aynı süre olarak ortaya konulmuş ve deney grubu öğrencileriyle çalışmalar başlatılmıştır. Uygulama sürecinde her bir bölüme bir hafta ayrılmış ve deney grubu öğrencilerinden okul dışında da araştırma ve geliştirme yapmaları istenmiştir. Aynı zamanda ürün tasarım sürecinde gerekli malzemelerin tedarik edilmesi ve ar-ge faaliyetlerinin yürütülmesi açısından deney grubu öğrencilerinin okul dışı öğrenme faaliyetleri de önem kazanmıştır.

Kontrol grubu öğrencilerinin MEB Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında (2018a), yer alan kazanımları elde etmeleri amacıyla 7. sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabı üzerinden çalışmalar yürütülmüştür. 7. Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında yer alan etkinlikler daha çok Kuvvet ve Enerji Ünitesinde yer alan kavramların öğrenilmesine dönük çalışmalardan oluşmaktadır ve sadece ünite sonunda yer alan Fen, Mühendislik ve Girişimcilik Uygulamaları başlıklı bir etkinlikte öğrencilerin kâğıttan bir uçak tasarımları hedeflenmiştir. Bu tasarım uygulaması da STEM eğitimi için yeterli değildir.

Deney ve kontrol grubu ile gerçekleştirilen çalışmalar aynı öğretmen ile benzer sınıf ortamlarında ve aynı sürede gerçekleştirilmiş olup; deney grubunda STEM Entegrasyonu ile geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesi üzerinden çalışmalar yürütülmüş, kontrol grubunda ise hali hazırda var olan Fen Bilimleri Ders Kitabındaki Kuvvet ve Enerji Ünitesinden çalışmalar sürdürülmüştür.

Ayrıca STEM Entegrasyonu ile geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesinin pilot uygulaması araştırmacı tarafından bir başka 7. sınıf öğrenci grubu üzerinde bir hafta önceden uygulanmış, bu sayede gerekli düzenlemeler yapılmış ve uygulama sürecinde yaşanabilecek olumsuzlukların önüne geçilmiştir.

3.5 Veri Toplama Araçları

Araştırma sürecinde öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde değişim olup olmadığını ortaya koymak için Demir (2006b), tarafından geliştirilen Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımı (EDÖT) kullanılmıştır. EDÖT; analiz, değerlendirme, çıkarım, yorumlama, açıklama ve öz düzenleme şeklinde, altı alt ölçekten oluşmaktadır. Demir (2006a), EDÖT'ün Analiz, Değerlendirme ve Çıkarım ölçeklerinin geliştirilmesi sürecinde 201 öğrenciye 3 hafta aralıkla test-tekrar test uygulaması yaparak, çift serili korelasyon ve pearson korelasyon kat sayılarını incelemiş ve çift serili korelasyona göre düşük düzeyde ilişki gösteren toplam beş maddeyi ölçeklerden çıkarmıştır. Demir (2006a) pearson korelasyon değerlerine baktığında analiz ölçeği için .708, değerlendirme ölçeği için .855, çıkarım ölçeği için .696 değerlerini bulmuştur. Yorumlama ve açıklama ölçeklerinin geliştirilmesi sürecinde ise aynı öğrencilerle çalışmalara devam Demir (2006a) ölçeklerin çoktan seçmeli testlerden oluşmasından ötürü madde güçlük ve madde ayırıcılık indekslerini incelemiş, elde ettiği verilere göre sadece açıklama ölçeğinden bir maddeyi çıkararak test maddelerinin orta seviyede güçlüğe ve yüksek seviyede ayırt etme gücüne sahip olduğunu belirlemiştir. Ayrıca güvenirlik kat sayılarını ortaya koymak amacıyla KR-20 değerlerine bakan Demir (2006a), yorumlama ölçeği için .759, açıklama ölçeği için .768 değerlerini bulmuştur. Bu bağlamda bir testin .70 ve daha büyük olması test puanlarının güvenilir olduğunu göstermek adına yeterli görülmektedir (Büyüköztürk, 2017). Likert tipi bir ölçek olarak tasarlanan öz düzenleme ölçeğinin geliştirilmesi sürecinde de aynı öğrenci grubu üzerinde çalışmalar yürütülerek öz düzenleme ölçeğinin faktör yüklerine bakılmış ve dört maddenin faktör yükünün düşük çıkmasından ötürü dört madde ölçekten çıkarılmıştır. Son hali on iki maddeden oluşan öz düzenleme ölçeğinin Cronbach Alpha değeri de .91 olarak ortaya konulmuştur. Bu sonuçlara göre toplam 56

maddeden oluşan Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımı ortaya çıkarılmış ve araştırmada kullanılmıştır.

Aynı zamanda öğrencilerin girişimcilik yeterliliklerindeki değişimi incelemek amacıyla Avrupa Komisyonu tarafından desteklenerek ASTEE projesi (2014) kapsamında geliştirilen ve Ataseven (2016) tarafından Türkçe uyarlaması yapılan Girişimcilik Yeterlilikleri Ölçeği (GYÖ) kullanılmıştır. GYÖ girişimcilik tutumları, girişimcilik eğitimi, girişimcilik bilgisi, girişimcilik becerileri ve girişimcilik niyetleri olmak üzere beş boyuttan oluşmaktadır. Aynı zamanda beşli likert tipi bir ölçek olup toplam 39 madde içermektedir. Ölçeğin Türkçeye uyarlanması sürecinde, Türkçeye hâkim iki İngilizce öğretmeni çeviri yapmışlardır ve bu çeviri bir başka iki İngilizce dil uzmanı tarafından kontrol edilmiş ve gerekli öneri ve düzenlemelerde bulunmuşlardır. Ayrıca ölçeğin kuramsal yapısını girişimcilik alanında uzman olan bir akademisyen, öğrencilerin anlama seviyelerine uygun olup olmadığını da bir psikolojik danışma ve rehberlik uzmanı kontrol etmişlerdir. Ardından bir İngilizce uzmanı Türkçe ölçeği tekrar İngilizceye çevirerek, ölçeğin orijinaliyle karşılaştırma da bulunmuş ve önemli bir fark olmadığı belirlenerek çeviri işlemleri tamamlanmıştır. Ölçeğin uyarlama süreci, 206 kişiden oluşan bir gruba olarak uygulanarak maddelerin anlaşılabilirliği incelenmiş ve anlaşılmakta zorluk çekilen maddeler Rehberlik ve Türkçe uzmanlarından fikir alınarak daha anlaşılır hale getirilmiştir. Daha sonra 201 öğrenciye uygulanarak geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yürütülmüştür. Ölçeğin yapı geçerliliği, açıklayıcı faktör analizi ve faktör yapısı ile kültürel uyumu da doğrulayıcı faktör analizi yapılarak incelenmiş ve beş faktörlü bir yapıdan oluştuğu ve faktör yük değerlerinin yeterli düzeyde olduğu gözlemlenmiştir. Aynı zamanda ölçeğin madde geçerliliğini incelemek amacıyla madde-toplam korelasyonlarına bakılmış ve ölçekteki tüm maddelerin ölçek toplam puanı ile orta ya da yüksek düzeyde ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik kat sayısı ölçeğin tamamı için .879, girişimcilik tutumları için .894, girişimcilik eğitiminden duyulan memnuniyet düzeyi için .892, girişimcilik bilgisi için .932, girişimcilik becerileri için .919 ve girişimcilik niyetleri için .904 olarak bulunmuştur. Elde edilen bu veriler doğrultusunda Türkçe uyarlaması yapılmış olan Girişimcilik Yeterlilikleri Ölçeği araştırma sürecinde kullanılmıştır.

Ayrıca deney grubunda yer alan bireylerin eleştirel düşünme becerileri ve girişimcilik yeterliliklerini belirlemek amacıyla, odak grup görüşmesi için toplam 29 soru oluşturulmuş ve iki alan uzmanından görüş alınarak sorularda düzenlemeler gerçekleştirilmiştir. Araştırma uygulamasının gruplar halinde gerçekleştirilmesinden ötürü, odak grup görüşmesi tercih edilmiş ve oluşturulan sorular uygulama sonrasında bireylere yöneltilmiştir. Odak grup görüşmesi daha önceden ortaya konulan bir konu hakkında bireylerin sahip oldukları algılarının belirlenmesi amacıyla özverili bir tartışma serisi olarak ifade edilmekte olup, temel amacı bireylerin bir konu hakkında düşüncelerinin veya hislerinin neler olduğunu anlamaktır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Patton (2002)'a göre bireyler, kendileriyle benzer deneyim ve yaşantılara sahip olan bireylerle yan yana geldiklerinde, bireysel görüşmelere göre birçok konuda kendilerini daha rahat ifade edebilmektedirler. Bu anlamda bireysel görüşmelerde akla gelmeyen birtakım olaylar veya konular, odak grup görüşmelerinde yeni yorumlar katılarak zihinlerde kolayca canlanabilirler ve böylece zengin bir veri seti oluşur (Yıldırım & Şimşek, 2016). Dolayısıyla deney grubu öğrencileri ile yapılan görüşmeler 4-5 kişilik gruplarla iki oturum halinde gerçekleştirilmiş ve ses kaydı alınmıştır. Sorulan soruların 18 adeti eleştirel düşünme becerilerini belirleme ile ilgili, 11 adeti ise girişimcilik yeterliliklerini ortaya koyma ile ilgili olmuştur. Görüşme sonrasında deney grubu öğrencilerinin verdikleri cevapların yer aldığı ses kayıtları araştırmacı tarafından yazılı metne dönüştürülmüştür.

3.6 Nicel Verilerin Analizi

Bu bölümde, bireylerin hem grup içi hem de gruplar arası eleştirel düşünme becerileri ve girişimcilik yeterliliklerindeki değişimin nicel verilerle nasıl gerçekleştirildiği ifade edilecektir.

3.6.1 Eleştirel Düşünme Becerileri ve Girişimcilik Yeterlilikleri Nicel Verilerinin İncelenmesi

Bu araştırmada, bireylerin hem grup içi hem de gruplar arası eleştirel düşünme becerileri ve girişimcilik yeterliliklerindeki değişim; uygulama öncesi ve sonrasında EDÖT'ten ve GYÖ'den aldıkları puanlar, SPSS 17.0 istatistik programında analiz

edilerek incelenmiştir. Deney ve kontrol gruplarının hem grup içi hem de gruplar arası puanlarının analizi yapılırken .05 anlamlılık düzeyi göz önünde bulundurulmuştur. Deney ve kontrol grupları arasında alınan puanların analizi yapılırken; bağımsız t-testi uygulanmıştır. Çünkü deneysel bir çalışmada yansız olarak belirlenmiş iki grupta, aynı içerik için iki ayrı yöntemle öğretim faaliyetlerinin uygulanması ve araştırma sonunda yöntemler arasındaki etkililiğin incelenmesi bağımsız t-testini çağrıştırmaktadır (Büyüköztürk, 2017). Bu bağlamda deneysel araştırmalar için kullanılan bağımsız t-testi iki gruptan sadece birinde deneysel koşulun bulunmasını sağlayan ve her iki grupta ölçüm yapılmasıyla gerçekleştirilen bir işlemdir (Büyüköztürk, 2017). Deney ve kontrol gruplarının kendi içinde aldıkları puanların analizi yapılırken ise bağımlı t-testi uygulanmıştır. Çünkü bağımlı t-testi, birbiriyle ilişkili iki ölçümün yapıldığı deneysel çalışmalarda kullanılabilir (Büyüköztürk, 2017). Ayrıca tekrarlı ölçümlerin yapıldığı deneysel araştırmalarda bir grup üzerinde uygulanan bir deneysel işlem varsa, deneklerde ortaya çıkan bu anlamlı değişimin sebebinin uygulanan işlem olduğu söylenebilir (Büyüköztürk, 2017).

3.7 Nitel Verilerin Analizi

Araştırmada nicel verilerden elde edilen sonuçların desteklenmesi amacıyla deney grubu öğrencileri ile yarı yapılandırılmış görüşme formu üzerinden görüşmeler yapılarak nitel veriler elde edilmiştir. Nitel verilerin elde edilmesi ve incelenmesi sürecinde, nicel verilerle bağ güçlü tutulmuş ve kullanılan ölçme araçlarındaki boyutlar ve temalar üzerinden deney grubundaki bireylerin sahip oldukları eleştirel düşünme becerileri ve girişimcilik yeterlilikleri ortaya koyulmaya çalışılmıştır.

Nitel verilerin analizi için alan yazın incelendiğinde, farklı kavramlar ve yaklaşımlar bulunsa da dikkat çeken verilerin betimlenmesi ve temaların ortaya çıkarılması olmuştur (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu bağlamda nitel veri analizi yöntemlerinden biri olan betimsel analiz yöntemi bu araştırmada kullanılmıştır. Betimsel analiz daha çok araştırmanın kavramsal yapısının daha önceden belirgin olduğu araştırmalarda uygulanmaktadır. Betimsel analizde ilk olarak kavramsal bir çerçeve oluşturulur ve bu çerçeveye göre veriler tanımlanmak için bir araya getirilir ardından bulgular belirlenir ve son olarak ta bulguların yorumlanması sağlanır (Yıldırım & Şimşek,

2016). Dolayısıyla araştırmada nitel verilerin betimsel analizinin yapılması sürecinde ilk olarak aşağıdaki kavramsal çerçeve oluşturulmuş olup yarı yapılandırılmış görüşme soruları da ilgili temalar ile ilişkili olarak üretilmiştir.

3.7.1 Eleştirel Düşünme Becerileri Nitel Verilerinin Kavramsal Çerçevesi

Demir (2006a), tarafından geliştirilen EDÖT altı ölçekten oluşmaktadır ve bu ölçekler sırasıyla Analiz, Değerlendirme, Çıkarım, Yorumlama, Açıklama ve Öz düzenleme ölçekleridir. Aynı zamanda bu ölçeklerde yer alan beceriler, eleştirel düşünmenin kavramsallaştırılması ve değerlendirilmesi amacıyla Amerikan Felsefe Birliği tarafından Facione (1990) başkanlığında 46 uzmanın katıldığı Delphi projesinde ele alınmış ve eleştirel düşünmeyi sağlayan beceriler oldukları çalışmaya katılan uzmanlar tarafından ifade edilmiştir. Delphi projesinde eleştirel düşünmenin tanımlanması üzerine önemli bir çalışma yürütülmüş ve bünyesinde hangi becerileri kapsadığı hakkında geniş bir açıklama yapılmıştır (Demir,2006). Facione (1990) tarafından yayınlanan Delphi raporunda altı becerinin alt becerileri de tanımlanmış ve deney grubu öğrencileriyle uygulama sonrası yapılan görüşmeler bu bağlamda incelenmiş ve açıklamalar getirilmiştir. Ayrıca deney grubu öğrencileriyle yapılan görüşmelerde sorulan sorular; öğrencilerin uygulama sırasında veya sonrasında gerçekleştirdikleri bilişsel becerileri ilgili olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu şeklinde araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Ayrıca sorular hazırlanırken iki uzman görüşü alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Uygulama sonrasında deney grubu öğrencileriyle, eleştirel düşünme becerileri üzerine yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılarak nitel veriler elde edilmiş ve bu veriler betimleyici faktör analizi yapılarak incelenmiştir. Ardından nicel verilerden elde edilen bulgular ile nitel verilerden elde edilen bulguların birbiriyle uyumlu olup olmadığına bakılmıştır.

3.7.1.1 Eleştirel Düşünme-Analiz Becerisi

Facione (1990), analiz becerisini inançları, yargıları, deneyimleri, nedenleri, bilgileri veya görüşleri ifade etmeyi amaçlayan ifadeler, sorular, kavramlar, açıklamalar veya diğer temsil biçimleri arasındaki amaçlanan ve gerçek çıkarımsal ilişkileri

tanımlama olarak belirtmiş olup; fikirleri gözden geçirme, argümanları ortaya çıkarma ve argümanları analiz etme olmak üzere üç alt becerisi olduğunu vurgulamıştır.

- **Fikirleri Gözden Geçirme Alt Becerisi**

Argüman, akıl yürütme veya ikna bağlamında çeşitli ifadelerin oynadığı veya oynaması amaçlanan rolü belirleme, terimleri tanımlama, fikirleri, kavramları veya ifadeleri karşılaştırarak aralarındaki benzerlik veya farklılıkları ortaya koyma, konuları veya problemleri belirleyerek onların ana etkenlerini tespit etme ve ayrıca etkenlerin birbirleriyle ve bütünüle olan kavramsal ilişkilerini ortaya koyma olarak tanımlanmaktadır (Facione,1990).

- **Argümanları Ortaya Çıkarma Alt Becerisi**

Verilen bir dizi ifade bünyesinde, betimleme, soru veya grafiklerin net olup olmadığını ya da bazı iddia, fikir ya da bakış açılarını destekleyen ya da itiraz eden nedenleri belirtmeyi amaçlama olarak tanımlanmaktadır (Facione, 1990).

- **Argümanları Analiz Etme Alt Becerisi**

Bazı iddiaları, fikirleri veya bakış açılarını desteklemek veya bunlara itiraz etmek için bir neden veya sebeplerin ifadesi verildiğinde;

- Amaçlanan ana sonucu tanıma ve ayırt etme,
- Ana sonucu desteklemek için ileri sürülen dayanak noktaları ve gerekçeleri tanıma ve ayırt etme,
- Ana sonucu destekleyici ilave ya da yedek varsayım ve sebepleri tanıma ve ayırt etme,
- Bir muhakemenin ara sonuçları, belirtilmeyen varsayımları ya da ön tahminler gibi ifade edilmeyen öğelerini tanıma ve ayırt etme,
- Argümanın genel yapısını ya da hedeflenen akıl yürütme sıralamasını tanıma ve ayırt etme,
- Belirtilen muhakemenin ya da arka planda amaçlananın bir parçası olarak, amaçlanmadığı belirlenen ifadelerin yapısında bulunan öğeleri tanıma ve ayırt etme olarak tanımlanmaktadır (Facione, 1990).

Yukarıdaki tanımlamalar ışığında analiz becerisi bünyesinde yer alan fikirleri gözden geçirme, argümanları ortaya çıkarma ve argümanları analiz etme alt becerileri tema olarak belirlenmiş ve deney grubu öğrencilerine aşağıdaki sorular yöneltilmiştir.

- Kuvvet ve Enerji Ünitesi bünyesinde ortaya koyduğunuz ürünlerin her bir parçası önemli miydi? Neden?
- Ürün tasarımında kendi düşüncenizi savunurken, ne gibi dayanaklarınız vardı?
- Bu eğitim sonrasında bir konu veya ürünü parçalara ayırıp inceleme davranışlarınızda bir değişim oldu mu? Evet ise nasıl?

Deney grubu öğrencilerinin yukarıdaki sorulara verdikleri cevapların ilgili temalarla ilişkili olup olmadığına dair bilgiler, bulgular ve yorum bölümünde ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

3.7.1.2 Eleştirel Düşünme-Değerlendirme Becerisi

Facione (1990), değerlendirme becerisini;

- İfadelerin ya da bir kişinin algısı, deneyimi, durumu, yargısı, inancı veya görüşünün betimlenmesi veya açıklamaları gibi diğer ifadelerin güvenilirliğini değerlendirme,
- Sunumlar, betimlemeler, sorular ya da diğer iletişim türleri arasındaki sıradan ya da planlı çıkarımsal ilişkilerin mantıksal gücünü değerlendirme olarak tanımlamakta olup; iddiaları değerlendirme ve argümanları değerlendirme olmak üzere iki alt becerisi olduğunu vurgulamıştır.

- **İddiaları Değerlendirme Alt Becerisi**

- Bir bilginin ya da görüşün kaynağının güvenilirlik derecesini değerlendirme ile ilgili faktörleri tanıma, soru, bilgi, prensip, kural ya da prosedür yönergelerinin bağlamsal alaka düzeylerini değerlendirme,
- Herhangi bir deneyimin, konunun, yargının, inanç veya görüşün doğruluk ya da olasılığına güven düzeyini ve kabul edilebilirliğini değerlendirme olarak tanımlanmaktadır (Facione,1990).

- **Argümanları Değerlendirme Alt Becerisi**

- Verilen bir argümanın öncüllerinin kabul edilebilirliğinin, kişinin bu argümanın ifade edilen sonucunu doğru (tumdengelimli olarak kesin) veya çok büyük olasılıkla doğru (tümevarımsal olarak gerekçelendirilmiş) olarak kabul etmesini haklı gösterip göstermediğine karar verme,
- Soruları veya itirazları tahmin etmek veya ileri sürmek ve bunların değerlendirilmekte olan argümanda önemli bir zayıflığa işaret edip etmediğini değerlendirme,
- Bir argümanın yanlış veya şüpheli varsayımlara veya ön tahminlere dayanıp dayanmadığını belirlemek ve ardından bu durumun onun gücünü ne kadar önemli ölçüde etkilediğini belirleme,
- Mantıklı ve yanlış çıkarımlar arasında hüküm verme, bir argümanın kabul edilebilirliğini belirlemeye yönelik bir bakış açısıyla bir argümanın varsayımlarının gücünü yargılama,
- Bir argümanın kabul edilebilirliğini yargılamaya yönelik bir bakışla argümanın amaçlanan ya da amaçlanmayan sonuçlarının gücünü belirleme ve yargılama,
- Bir argümanın kabul edilebilirliğini yargılamaya yönelik bir bakış açısıyla, argümanın amaçlanan veya amaçlanmayan sonuçlarının gücünü belirleme ve yargılama ve olası ek bilgilerin bir argümanı ne ölçüde güçlendirebileceğini veya zayıflatılabileceğini belirleme olarak tanımlanmaktadır (Facione, 1990).

Yukarıdaki tanımlamalar ışığında değerlendirme becerisi bünyesinde yer alan iddiaları değerlendirme ve argümanları değerlendirme alt becerileri tema olarak belirlenmiş ve deney grubu öğrencilerine aşağıdaki sorular yöneltilmiştir.

- Kuvvet ve Enerji Ünitesi bünyesinde ortaya koyduğunuz ürünlerin, başarılı olması için neler yaptınız?
- Ürünlerin başarılı olup olmadığını nelere dayandırıyorsunuz?
- Bu eğitim bir konu ya da bir ürün hakkında değerlendirme yaparken, farklı bilgileri bir araya getirmenizde etkili oldu mu? Evet ise nasıl?

Deney grubu öğrencilerinin yukarıdaki sorulara verdikleri cevapların ilgili temalarla ilişkili olup olmadığına dair bilgiler, bulgular ve yorum bölümünde ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

3.7.1.3 Eleştirel Düşünme – Çıkarım Becerisi

Facione (1990), çıkarım becerisini mantıklı sonuçlar elde etmek için gerekli olan öğeleri belirleme ve teminat altına alma; varsayımlar ve hipotezler oluşturma; ilgili bilgileri dikkate almak ve verilerden, ifadelerden, prensiplerden, kanıtlardan, yargılardan, inançlardan, fikirlerden, kavramlardan, betimlemelerden, sorulardan veya diğer sunum türlerinden kaynaklanan sonuçları ortaya çıkarma şeklinde tanımlamakta olup; kanıttan kuşkulanma, alternatifleri tahmin etme ve sonuçlar çıkarma olmak üzere üç alt becerisi olduğunu vurgulamıştır.

- **Kanıttan Kuşkulanma Alt Becerisi**

Özellikle, destekleme gerektiren yerleri tanımak ve bu desteği oluşturacak bilgiyi araştırmak ve bir araya getirmek için bir strateji oluşturma, genel olarak belirli bir alternatifin, soru ya da sorunun, teorisinin, hipotezin veya ifadenin kabul edilebilirliği, akla yatkınlığı veya göreceli yararlarına karar vermekle ilgili bilgilerin gerekli olduğuna karar vermek ve bu bilgiyi elde etmek için makul araştırma stratejileri belirleme olarak tanımlanmaktadır (Facione,1990).

- **Alternatifleri Tahmin Etme Alt Becerisi**

Bir sorunu çözmek için birden fazla alternatif formüle etmek, bir soru ile ilgili bir dizi varsayım öne sürmek, bir olayla ilgili alternatif hipotezler tasarlamak, bir hedefe ulaşmak için çeşitli farklı planlar geliştirme, ön tahminler oluşturma ve kararların, konumların, politikaların, teorilerin veya inançların olası sonuçlarını tasarlama olarak tanımlanmaktadır (Facione,1990).

- **Sonuçlar Çıkarma Alt Becerisi**

- Kişinin belirli bir konu veya meselede hangi pozisyon, görüş veya bakış açısını ele alması gerektiğini tespit etmede uygun çıkarım yöntemlerini belirleme,
- Bir dizi ifade, betimleme, soru veya diğer sunum türleri ile karşılaşıldığında, çıkarımsal ilişkileri destekleyen, garanti veya ima edilenlerin getireceği sonuçların veya ön tahminlerin mantıksal güç düzeyini düşünme,
- Analogik, aritmetik, diyalektik, bilimsel olarak akıl yürütmenin çeşitli alt türlerini başarıyla kullanma,

- Birkaç olası sonuçtan hangisinin eldeki kanıtlarla en güçlü şekilde garanti edildiğini veya desteklendiğini veya hangilerinin reddedileceğini veya verilen bilgilerle daha az makul görülmesi gerektiğini belirleme olarak tanımlanmaktadır (Facione,1990).

Yukarıdaki tanımlamalar ışığında çıkarım becerisi bünyesinde yer alan kanıttan kuşkulama, alternatifleri tahmin etme ve sonuçlar çıkarma alt becerileri tema olarak belirlenmiş ve deney grubu öğrencilerine aşağıdaki sorular yöneltilmiştir.

- Kuvvet ve Enerji Ünitesinde yer alan senaryolarda yaşanan problemleri çözmek için sizin aklınıza yeni fikirler geldi mi?
- Ürünleri tasarlarken, zihninizde şöyle yapsak daha başarılı olur mu acaba dediğiniz durumlar oldu mu? Varsa örnek verir misiniz?
- Bu eğitim sonrasında bir problem ya da soruna bakış açınızda bir değişim oldu mu? Evet ise nasıl?

Deney grubu öğrencilerinin yukarıdaki sorulara verdikleri cevapların ilgili temalarla ilişkili olup olmadığına dair bilgiler, bulgular ve yorum bölümünde ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

3.7.1.4 Eleştirel Düşünme – Yorumlama Becerisi

Facione (1990), yorumlama becerisini çeşitli tecrübelerin, durumların, verilerin, olayların, yargıların, geleneklerin, inançların, kuralların, prosedürlerin veya kriterlerin anlamını veya önemini anlamak ve ifade etme olarak tanımlamakta olup; sınıflandırma, önemini çözme ve anlamını aydınlatma olmak üzere üç alt becerisi olduğunu vurgulamıştır.

- **Sınıflandırma Alt Becerisi**

Bilgileri anlamak, betimlemek veya karakterize etmek için kategorileri, ayrımları veya çerçeveleri anlamak veya uygun şekilde formüle etme, deneyimleri, durumları, inançları, olayları anlaşılır anlamlar kazanmaları için uygun sınıflandırmalar, ayrımlar veya çerçeveler açısından betimleme olarak tanımlanmaktadır (Facione,1990).

- **Önemiini Çözme Alt Becerisi**

Dilde, sosyal davranışlarda, çizimlerde, sayılarda, grafiklerde, tablolarda, çizelgelerde, işaretlerde ve sembollerde; bilgi içeriğini, duygusal anlamı, yönerge işlevlerini, niyetleri, güdülerini, amaçları, sosyal önemi, değerleri, görüşleri, kuralları, prosedürleri, kriterleri veya geleneklere dayalı iletişim sistemlerinde ifade edilen çıkarımsal ilişkileri tespit etmek, bunlara katılmak ve açıklamak olarak tanımlanmaktadır (Facione,1990).

- **Anlamını Aydınlatma Alt Becerisi**

- Sözcüklerin, ifadelerin, kavramların, fikirlerin, eylemlerin, sayıların, çizimlerin, işaretlerin, grafiklerin, çizelgelerin, sembollerin, kuralların, törenlerin ya da olayların bağlamsal, geleneksel veya amaçlanan anlamlarını betimleme, şart koşma, benzetme veya mecazi ifade yoluyla anlatmak veya açıklama,
- Kafa karıştırıcı, istenmeyen belirsizlik veya belirsizliği gidermek için hüküm, açıklama, analogi veya mecazi ifadeler kullanmak veya bunu yapmak için mantıklı bir prosedürler tasarlama olarak tanımlanmaktadır (Facione,1990).

Yukarıdaki tanımlamalar ışığında yorumlama becerisi bünyesinde yer alan sınıflandırma, önemini çözme ve anlamını aydınlatma alt becerileri tema olarak belirlenmiş ve deney grubu öğrencilerine aşağıdaki sorular yöneltilmiştir.

- Kuvvet ve Enerji Ünitesinde yer alan senaryolarda yaşanan problemlere yönelik çözüm önerileri sizce anlamlı mıydı?
- Ürünler tasarlanırken, farklı fikirlerin savunulmasını anlamlı buluyor musunuz? Fikirler sizce nasıl savunulmalı?
- Bu eğitim sonrasında bir problem ya da sorunla karşılaştığınızda farklı fikirleri dikkate alma becerinizde bir değişim var mı? Varsa nasıl?

Deney grubu öğrencilerinin yukarıdaki sorulara verdikleri cevapların ilgili temalarla ilişkili olup olmadığına dair bilgiler, bulgular ve yorum bölümünde ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

3.7.1.5 Eleştirel Düşünme – Açıklama Becerisi

Facione (1990), açıklama becerisini, bir kişinin yaptığı akıl yürütmenin sonuçlarını belirtmek; bu akıl yürütmeyi kişinin sonuçlarının dayandığı kanıta dayalı,

kavramsal, bağlamsal, kriterisel veya metodolojik değerlendirmeler açısından gerekçelendirmek ve kişinin muhakemesini ikna edici argümanlar biçiminde sunma şeklinde tanımlamakta olup; sonuçları ifade etme, prosedürleri doğrulama ve argümanları sunma olmak üzere üç alt becerisi olduğunu vurgulamıştır.

- **Sonuçları İfade Etme Alt Becerisi**

Bir kişinin muhakeme sonuçlarını analiz etmek, değerlendirmek, çıkarmak veya izlemek için sonuçlardan doğru ifadeler, betimlemeler ya da sunumlar oluşturma olarak tanımlanmaktadır (Facione,1990).

- **Prosedürleri Doğrulama Alt Becerisi**

Bir kişinin yorumlarını, analizlerini, değerlendirmelerini veya çıkarımlarını oluştururken kullandığı kanıtsal, kavramsal, metodolojik, kriterisel ve bağlamsal düşünceleri, doğru bir şekilde kaydedebilme, değerlendirebilme, betimleyebilme veya algılanan eksikliklerin genel olarak bu süreçleri yürütme yöntemiyle giderilmesi konusunda kendi kendine veya başkalarına gerekçelendirebilmesi olarak tanımlanmaktadır (Facione,1990).

- **Argümanları Sunma Alt Becerisi**

Bazı iddiaları kabul etmek için sebepler sunma, yöntem, kavramsallaştırma, kanıt, kriter veya çıkarımsal, analitik veya değerlendirici yargıların bağlamsal uygunluğuna yönelik itirazları karşılama tanımlanmaktadır (Facione,1990).

Yukarıdaki tanımlamalar ışığında açıklama becerisi bünyesinde yer alan sonuçları ifade etme, prosedürleri doğrulama ve argümanları sunma alt becerileri tema olarak belirlenmiş ve deney grubu öğrencilerine aşağıdaki sorular yöneltilmiştir.

- Kuvvet ve Enerji Ünitesi boyunca tasarladığınız ürünleri ortaya koyarken kaynak olarak nerelerden yararlandınız? Neden?
- Ürünleri tasarlarken, mantık yürütme becerinize güveniniz nasıldı?
- Bu eğitim sonrasında, bir problem ya da sorunla karşılaştığınızda akıl yürütme becerinizde bir değişim oldu mu? Varsa nasıl?

Deney grubu öğrencilerinin yukarıdaki sorulara verdikleri cevapların ilgili temalarla ilişkili olup olmadığına dair bilgiler, bulgular ve yorum bölümünde ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

3.7.1.6 Eleştirel Düşünme – Öz Düzenleme Becerisi

Facione (1990), öz düzenleme becerisini, bir kişinin bilişsel faaliyetlerini, bu faaliyetlerde kullanılan öğeleri ve elde edilen sonuçları, doğrulama, onaylama veya düzeltmeye yönelik bir bakışla, bireyin kendi çıkarımsal yargılarını analiz ve değerlendirme becerilerini gerçekleştirmesi ve elde edilen sonuçları bilinçli bir şekilde gösterme olarak tanımlamakta olup; kendini gözden geçirme ve kendini düzeltme olmak üzere iki alt becerisi olduğunu vurgulamıştır.

- **Kendini Gözden Geçirme Alt Becerisi**

- Bir kişinin kendi muhakemesini yansıtmak ve hem üretilen sonuçları hem de ilgili bilişsel becerilerin doğru uygulanmasını ve yürütülmesini onaylama,
- Bir kişinin görüşleri ve bunları tutma nedenleri hakkında objektif ve düşünceli bir üst-bilişsel öz değerlendirme yapma,
- Bir kişinin düşüncesinin, bilgisindeki eksikliklerden veya basmakalıplardan, önyargılardan, duygulardan veya nesnelliğini veya rasyonelliğini kısıtlayan diğer faktörlerden ne ölçüde etkilendiğini yargılama,
- Bir kişinin analizlere, yorumlara, değerlendirmelere karşı tarafsız, adil, kapsamlı, objektif, gerçeğe saygılı, makul ve rasyonel olmaya çalıştığını belirlemeye yönelik bir bakış açısıyla motivasyonlarını, değerlerini, tutumlarını ve ilgilerini düşünme olarak tanımlanmaktadır (Facione,1990).

- **Kendini Düzeltme Alt Becerisi**

Kendi gözden geçirmenin ortaya çıkardığı hatalar veya eksiklikler olduğu durumlarda, bu hataları ve nedenlerini düzeltmek veya çaresini bulmak için makul prosedürler tasarlama olarak tanımlanmaktadır (Facione,1990).

Yukarıdaki tanımlamalar ışığında öz düzenleme becerisi bünyesinde yer alan kendini gözden geçirme ve kendini düzeltme alt becerileri tema olarak belirlenmiş ve deney grubu öğrencilerine aşağıdaki sorular yöneltilmiştir.

- Grup olarak ürün tasarımı yaparken, anlaşılmadığınız durumlarda nasıl bir yol izlediniz?
- Grup içinde kendi fikirlerinizi açıkça söylemekte zorlandığınız oldu mu? Olduysa bu durumu zamanla aştınız mı? Nasıl?
- Ürünleri tasarlarken mühendislik dizayn süreçlerini kullanmanız, kendi hayatınızda karşılaşacağınız problemlerin çözümünde etkili olur mu? Neden?

Deney grubu öğrencilerinin yukarıdaki sorulara verdikleri cevapların ilgili temalarla ilişkili olup olmadığına dair bilgiler, bulgular ve yorum bölümünde ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

3.7.2 Girişimcilik Yeterlilikleri Nitel Verilerinin Kavramsal Çerçevesi

Ataseven (2016), tarafından Türkçe uyarlaması yapılan GYÖ; beş boyuttan oluşmaktadır ve bu boyutlar sırasıyla Girişimcilik Tutumları, Girişimcilik Eğitimi Verimliliği, Girişimcilik Bilgisi, Girişimcilik Becerileri ve Girişimcilik Niyetleridir. Bu boyutlar, Avrupa Komisyonu tarafından desteklenerek oluşturulmuş ASTEE (2014) konsorsiyumu tarafından belirlenmiştir. ASTEE projesinde, bireylerde olması beklenen girişimcilik yeterliliklerini belirlemek amacıyla yedi Avrupa ülkesinden gelen katılımcılar, ilham alabilecekleri tüm çalışmaları, raporları ve anket araçlarını inceleyerek kapsamlı bir araştırma neticesinde yukarıdaki boyutlara karar vermişlerdir. Araştırmacılar, girişimcilik tutumlarını üç alt boyut üzerinden ele almış olup, bunlar bireylerin inisiyatif alma duygusu, zorluklara karşı tutumu ve zorlu görevleri yerine getirme kararlılığı olarak söylenebilir (ASTEE, 2014). Girişimcilik eğitimi verimliliği boyutunda ise, öğrenci ve öğretmen ilişkisine odaklanılmış olup kapsayıcı bir nitelik taşıdığı ifade edilmiştir (ASTEE, 2014). Girişimcilik bilgisi boyutunda, bireylerin gelecekteki yaşamlarında karşılarına çıkacak iş fırsatlarını nasıl değerlendireceğine dair algılarına, girişimcilerin toplumdaki rolüne ve farklı girişimcilik kariyerleri hakkındaki algılarına yönelmek ve onları değerlendirmenin gerekliliği belirtilmiştir (ASTEE, 2014). Girişimcilik becerileri boyutunda altı beceri öne çıkarılmış olup, bunlar; yaratıcılık, planlama, finansal okuryazarlık, belirsizlikleri yönetme, kaynakların sıralanması ve takım çalışması olacak şekilde ifade edilmiştir. Girişimcilik niyetleri boyutunda ise,

eğitimin alt kademelerinde yer alan öğrencilere iş dünyası uzak olsa da öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini, fikirlerini ve yeteneklerini gerçek mesleklerle ilişkilendirmeleri, onların gelecekteki iş yaşamlarında bu fikir ve yeteneklerini kullanmaları açısından önemli olduğu vurgulanmış ve bu hususlar üzerinde durulmuştur (ASTEE, 2014). Deney grubu öğrencileriyle uygulama sonrası yapılan görüşmelerin öncesinde, yukarıdaki boyutlar incelenmiş ve yapılan görüşmelerde sorulan sorular bu minvalde oluşturulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme formunda yer alan sorular; uygulama sürecinde bireylerin bilişsel olan veya olmayan becerileri, tutumları veya psikomotor yeterliliklerindeki değişim ile ilgili olarak hazırlanmıştır. Ayrıca sorular hazırlanırken iki uzman görüşü alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

3.7.2.1 Girişimcilik Tutumları Yeterliliği

Girişimsel tutumlar, sorumluluk ve harekete geçme üzerine inşa edilmiş olup bir girişimin başarıya ulaşmasında etkili olmaktadır. Çünkü bu tutumlar bireyin kendi iç dünyasında yaşadığı duygularını, güdülerini, arzularını ve karakterini barındırır. Bireyin kendine ait güçlü ve zayıf yönlerinin farkında olması, karşılaşılabileceği risklere karşı dikkatli davranmasını ve bu durumu fırsata çevirmesini sağlar (Ataseven, 2016). Bu bağlamda girişimsel tutumlar bireyin zorlu faaliyetleri ve görevleri başarılı bir şekilde yerine getirme yeteneğine olan inancı etrafında döner (ASTEE, 2014). ASTEE projesinde araştırmacılar girişimcilik tutumlarını üç alt boyut üzerinden ele almış olup, bunlar bireylerin inisiyatif alma duygusu, zorluklara karşı tutumu ve zorlu görevleri yerine getirme kararlılığı olarak söylenebilir (ASTEE, 2014). Bireylerin inisiyatif alma duyguları; etraflarındaki fırsatlardan daha fazla haberdar olmalarıyla, zorluklara karşı tutumları; karşılaştıkları problemleri kendi başlarına çözmeyi denemeleriyle ve zorlu görevleri yerine getirme kararlılığı da yaşamakta oldukları hayatta başarılı olacaklarından emin olmaları ve kendi yeteneklerinin farkında olmalarıyla ilişkilendirilebilir (Ataseven, 2016).

Yukarıdaki bilgilere göre, bireylerin girişimcilik tutumlarını belirlemek amacıyla; inisiyatif alma, zorluklara karşı tutum ve zorlu görevlerde kararlılık tema olarak belirlenmiş ve deney grubu öğrencilerine aşağıdaki sorular yöneltilmiştir.

- Ürünlerin tasarlanması sürecinde, kendi fikirlerinizle uyuşmayan durumlarda nasıl davrandınız?
- Bu eğitim sürecinde, fikirlerinizi rahat bir şekilde söylemede değişim oldu mu? Nasıl?
- Kuvvet ve Enerji Ünitesi bünyesinde ürün tasarladıkça kendinize olan güveninizde bir değişim oldu mu? Varsa nasıl?

Deney grubu öğrencilerinin yukarıdaki sorulara verdikleri cevapların ilgili temalarla ilişkili olup olmadığına dair bilgiler, bulgular ve yorum bölümünde ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

3.7.2.2 Girişimcilik Eğitimi Verimliliği Yeterliliği

Girişimcilik eğitimi; bireylerin girişimsel bilgi edinmelerini, beceri ve tutum kazanmalarını müteakip kendi iç dünyalarında, toplumsal yaşamlarında ve iş hayatlarında ileri görüşlü olmalarını, inovatif davranmalarını, fırsatları yakalamalarını ve yeniliklere açık olarak proaktif olmalarını sağlama sürecidir (Ataseven, 2016). Bu süreçte, bilişsel olmayan girişimcilik becerilerini geliştirmeye odaklanıldığında uygulama temelli öğretim yöntemleri benimsenmeli, özgün çalışmaların yapıldığı grup faaliyetleri oluşturulmalıdır (ASTEE, 2014). Girişimcilik eğitiminde özgün ve grup temelli faaliyetler, bireylerin kendi yeteneklerinin ortaya çıkmasına yardımcı olur ve bu sayede onların ilgi ve motivasyonlarının yüksek olmasıyla akademik olarak zorlanan öğrenciler için özellikle teşvik edici olabilmektedir.

ASTEE projesi bünyesinde girişimcilik eğitimi boyutunda öğrenci ve öğretmen ilişkisine odaklanılmış olup kapsayıcı bir nitelik taşıdığı ifade edilmiştir. Bu hususta öğretmenlerin öğrencileri ne ölçüde desteklediği; onları proaktif olmaya, yenilikçi ve girişimci faaliyetlere katılmaya ne ölçüde teşvik ettikleri üzerinde durulmuştur (ASTEE, 2014). Dolayısıyla fikirleri daha çok dinlenen, hata yapmalarına müsaade edilen ve ders dışı etkinliklere katılım için teşvik edilen öğrencilerin girişimcilik eğitimi verimliliği yüksek olabilmektedir (Ataseven, 2016).

Yukarıdaki bilgiler ışığında bireylerin girişimcilik eğitimi verimliliğini belirlemek amacıyla, teşvik edicilik tema olarak belirlenmiş ve deney grubu öğrencilerine aşağıdaki sorular yöneltilmiştir.

- Beş hafta süren bu STEM eğitimiyle birlikte hata yapmaktan korkma durumunuzda değişim oldu mu? Nasıl?
- Bu eğitim size kendi yeteneklerinizi keşfetme imkânı sundu mu? Nasıl?

Deney grubu öğrencilerinin yukarıdaki sorulara verdikleri cevapların ilgili tema ile ilişkili olup olmadığına dair bilgiler, bulgular ve yorum bölümünde ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

3.7.2.3 Girişimcilik Bilgisi Yeterliliği

Bireylerin girişimcilik hakkında fikir sahibi olabilmeleri için bazı bilgileri edinmeleri gerekmektedir. Örneğin bireylerin yaşamlarında karşılarına çıkacak fırsatları değerlendirmeleri hususunda, gelecekleri hakkında hayal kurmaları noktasında, inovatif ve yaratıcı düşünebilme süreçleri hakkında ve girişimlerinin etik olma durumlarıyla ilgili olarak kısaca girişimcilik süreci hakkında bilgi sahibi olmalıdırlar (Ataseven, 2016). Bu bilgilerin anket maddeleriyle kapsanması zor olup, öğrencilerin bu girişimcilik hakkındaki bilgilerine ilişkin algılarını değerlendirmek önemlidir (ASTEE, 2014). Bu bağlamda bireylerin gelecekteki yaşamlarında karşılarına çıkacak iş fırsatlarını nasıl değerlendireceğine dair algılarına, girişimcilerin toplumdaki rolüne ve farklı girişimcilik kariyerleri hakkındaki algılarına yönelmek ve onları değerlendirmek önem arz etmektedir (ASTEE, 2014). Bu bağlamda bireylerin karşılarına çıkacak fırsatları değerlendirebileceklerine dair algıları, gelecekte kazanacakları girişimcilik bilgilerinin temelini oluşturacaktır. Yukarıdaki bilgilere göre, bireylerin girişimcilik bilgilerinin temelini oluşturacak algılarından, fırsatları değerlendirme algısı tema olarak belirlenmiş ve deney grubu öğrencilerine aşağıdaki soru yöneltilmiştir.

- Beş haftalık STEM eğitimiyle birlikte hayatta başarılı olacağınıza dair düşüncelerinizde değişim oldu mu? Nasıl?

Deney grubu öğrencilerinin yukarıdaki soruya verdikleri cevapların ilgili tema ile ilişkili olup olmadığına dair bilgiler, bulgular ve yorum bölümünde ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

3.7.2.4 Girişimcilik Becerileri Yeterliliği

Bireylere verilmekte olan girişimcilik eğitiminde, hangi girişimcilik becerilerine yönelim sağlanması gerektiği hususunda farklı fikirler mevcuttur (Fayolle ve Klandt, 2006). ASTEE projesinde (2014) ise girişimcilik becerilerinden altı beceri öne çıkmakta olup, bunlar; yaratıcılık, planlama, finansal okuryazarlık, belirsizlikleri yönetme, kaynakların sıralanması ve takım çalışması olacak şekilde ifade edilmektedir.

Bu becerilerden ilki olan yaratıcılık becerisi, yeni ve yaratıcı yollarla düşünme yeteneği olarak tanımlanabilir (ASTEE, 2014). Ayrıca yaratıcılık becerisinin girişimciler için büyük önem taşıdığını çok sayıda araştırma göstermektedir (Baron, 2012; Elsbach, 2003).

Yukarıdaki bilgilere göre, girişimcilik becerilerinden yaratıcılık becerisi tema olarak belirlenmiş ve deney grubu öğrencilerine aşağıdaki soru yöneltilmiştir.

- Beş haftalık eğitim sürecinde, üretken bir şekilde düşünme becerisi kazandınız mı? Nasıl?

Planlama becerisi ise bireylerin yapılması gereken görevleri düzene koyma ve önem sırasına göre yapılandırma yeteneği olarak ifade edilebilir (ASTEE, 2014). Girişimcilik eğitiminde planlama becerisine odaklanma uzun süredir devam eden bir geleneğe sahiptir (Foss ve Klein, 2012) ve çok sayıda çalışma, girişimciler için bu yeteneğe sahip olmanın ne kadar önemli olduğunu göstermektedir (Honig, 2004).

Planlama becerisi ile finansal okuryazarlık becerisi birbiriyle ilişkili yeteneklerdir ve bu beceriler girişimsel teşebbüse hazırlık süreci ve değerlendirme aşamalarında etkin olmaktadır (ASTEE, 2014). Finansal okuryazarlık becerisi, finansal tabloları ve bütçeleri anlama yeteneği olarak belirtilebilir (ASTEE, 2014). Bu beceri girişimcilik faaliyetlerinde başarılı olmak için önemli bir yetenektir (Ataseven, 2016). Bir birey gelecekteki iş hayatında yapılan yatırımın geri dönüşü, nakit akışı ve likidite gibi konuları uzman kişilere devretse bile, iç ve dış paydaşlarla güven ortamının

oluşması için en azından finansal kavram hakkında temel bir anlayışa sahip olması gerekmektedir (Castrogiovanni, 1996).

Bu bağlamda, Ataseven (2016) tarafından Türkçe uyarlaması yapılan GYÖ'de yer alan maddeler arasında finansal okuryazarlık becerisi ile ilgili herhangi bir maddenin yer almaması ve girişimcilik becerilerinden planlama becerisi ile ilişkili olmasından ötürü planlama becerisi üzerinde durulmuştur.

Yukarıdaki bilgilere göre, girişimcilik becerilerinden planlama becerisi tema olarak belirlenmiş ve deney grubu öğrencilerine aşağıdaki soru yöneltilmiştir.

- Sizce aldığınız beş haftalık STEM eğitimi, bir sorunun çözümü için çözüm gerçekleşene kadar deneme yapılmasını önerir mi? Neden?

Belirsizliği yönetme becerisi, bir iş fikrini uygulama sürecinde belirsizliklerle başa çıkma, yönetebilme ve bu belirsizliklerin üstesinden gelebilme yeteneği olarak vurgulanabilir (ASTEE, 2014). Girişimcilik faaliyetleri her zaman belirsizlikle karakterize edilen bir bağlamda ortaya çıkmakta (Foss ve Klein, 2012) olup, girişimcilik faaliyetlerini başarılı bir şekilde gerçekleştirmek için, bireylerin belirsizliklerin farkına varması onları yönetebilmesi ve bunlarla başa çıkabilmesi önemlidir.

Belirsizliği yönetme ve kaynakların sıralanması becerisi, bir girişimcilik teşebbüsünün yürütme ve kullanma aşamasında birbiriyle ilişkili girişimcilik becerileri olarak kategorize edilebilir (ASTEE, 2014). Kaynakların sıralanması becerisi, bir iş fırsatını değerlendirebilme için kaynakları bir araya getirme ve organize etme yeteneği olarak ifade edilebilir (ASTEE, 2014). Ayrıca bu yeteneği birçok araştırmacı girişimciliğin özü olarak görmektedir (Gartner vd, 2009; Sarasvathy, 2001).

Bu bağlamda, Ataseven (2016) tarafından Türkçe uyarlaması yapılan GYÖ'de yer alan maddeler arasında kaynakların sıralanması becerisi ile ilgili herhangi bir maddenin yer almaması ve girişimcilik becerilerinden belirsizliği yönetme becerisi ile ilişkili olmasından ötürü belirsizliği yönetme becerisi üzerinde durulmuştur.

Yukarıdaki bilgilere göre, girişimcilik becerilerinden belirsizliği yönetme becerisi tema olarak belirlenmiş ve deney grubu öğrencilerine aşağıdaki soru yöneltilmiştir.

- Bu beş haftalık eğitim, karşılaşacağınız güçlüklerle rağmen bir işin gerçekleştirilmesinde etkili oldu mu? Nasıl?

Takım çalışması becerisi, bireylerin iş birliği yaparak hedeflerine ulaşma ve başkalarıyla etkili ilişkiler kurabilme yeteneği olarak söylenebilir (Ataseven, 2016). Günümüzde kurumsal şirketlerin yönetiminde, birçok ekip etkin olarak görev almaktadır. Bu bağlamda kişilerarası ilişkileri gelişmiş becerilere sahip olma ve başkalarıyla iş birliği yapabilmenin yanında girişimsel teşebbüslerin tüm aşamalarında ve grup görevlerinde bireylerin kendi fikirlerini ve bakış açılarını söyleyebilmeleri önemlidir (ASTEE, 2014).

Yukarıdaki bilgilere göre, girişimcilik becerilerinden takım çalışması becerisi tema olarak belirlenmiş ve deney grubu öğrencilerine aşağıdaki soru yöneltilmiştir.

- Beş haftalık STEM eğitimiyle, bir şeyi başarmak için takım çalışmasının faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?

Deney grubu öğrencilerinin yukarıdaki sorulara verdikleri cevapların ilgili temalarla ilişkili olup olmadığına dair bilgiler, bulgular ve yorum bölümünde ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

3.7.2.5 Girişimcilik Niyetleri Yeterliliği

Eğitimin alt kademelerinde yer alan öğrencilere iş dünyası uzak olsa da öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini, fikirlerini ve yeteneklerini gerçek mesleklerle ilişkilendirmeleri, onların gelecekteki iş yaşamlarında bu fikir ve yeteneklerini kullanmaları açısından önemlidir (ASTEE, 2014). Öğrencilerin gelecekte çalışacakları iş alanları belki bugün mevcut değildir ama onların geleceğe dönük fikirlere sahip olmaları ve kendi yeteneklerini keşfetmeleri ileriki yaşamlarında büyük katkı sunacaktır.

Yukarıdaki bilgilere göre, girişimcilik niyetine sahip olma becerisi tema olarak belirlenmiş ve deney grubu öğrencilerine aşağıdaki soru yöneltilmiştir.

- Bu eğitim, gelecek için kendi fikirlerinizi hayata geçirmede etkili olur mu? Nasıl?

Deney grubu öğrencilerinin yukarıdaki soruya verdikleri cevapların ilgili tema ile ilişkili olup olmadığına dair bilgiler, bulgular ve yorum bölümünde ayrıntılı olarak ele alınmıştır.

3.8 Nitel Verilerin Geçerlik ve Güvenilirliği

Bu araştırmadaki temalardan basit yüzde hesaplamalarıyla sayısal veriler elde edilmiş olup, nitel verilerin sayısallaştırılmasındaki amaç güvenilirliği artırmaktır. Araştırmalarda güvenilirliği sağlama stratejilerinden birisi de tekrarlanabilir olmasıdır. Yani verilerin analizini yapan kişi sayısının birden fazla olması ile beraber yapılan analizlerin birbiriyle uyumlu ve tutarlı olması sağlanmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu bağlamda araştırmacı tarafından incelenmesi yapılan eleştirel düşünme becerileri nitel verilerinin %15'i, girişimcilik yeterlilikleri nitel verilerinin de %20'si, başka bir alan araştırmacısı tarafından da değerlendirilmiştir. Araştırmacıların uyum yüzde değerleri bulgular bölümünde sunulmuştur.

Nitel verilerin teyit edilmesi için alana geri gidip bilgi toplama, yüz yüze görüşmelerde detaylı bilgi edinme ve araştırma alanında uzun süreli olarak veri elde etme nitel araştırmanın geçerliğini ortaya koyan önemli özelliklerdir (Yıldırım & Şimşek, 2016). Dolayısıyla betimsel analizin yapıldığı bu araştırmada görüşülen bireylerden doğrudan alıntılara yer verilmiş ve buradan sonuçlar çıkararak açıklamalar getirilmiştir.

Nitel araştırmalarda güvenilirlik ve geçerliği elde etmek için; inandırıcılık, aktarılabilirlik, tutarlık ve teyit edilebilirlik şeklinde kullanılan stratejileri Yıldırım ve Şimşek (2016), Erlandson ve diğerlerinden, (1993) uyarlamış olup mevcut araştırmada da bu kavramlar üzerinde durulmuştur. Lincoln & Guba (1985) uzman incelemesinin inandırıcılığı sağlamada uygulanabilecek stratejilerden biri olduğunu söylemişlerdir. Uzman incelemesinde, uzman kişi araştırma deseninden tutun sonuçların yazımına kadar gerçekleşen tüm süreci kritik yaparak araştırmacıya geri bildirimlerde bulunmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Mevcut araştırmada uzman incelemesi araştırma sürecinin tamamında sürdürülmüştür. Erlandson ve diğerleri (1993) nitel bir araştırmanın aktarılabilirliğini yükseltmek için ayrıntılı betimlemenin etkili olacağını ifade etmektedirler. Ayrıntılı betimlemede ham verinin doğası bozulmadan ve temalara göre yeniden düzenlemeden okuyucuya

aktarılmasıdır (Yıldırım & Şimşek, 2016). Bu bağlamda mevcut araştırmada bireylerden sözel olarak gelen veriler aynı şekilde yazılı metne dönüştürülmüştür. Nicel araştırmalarda tekrar edilebilirliği sağlamak için kullanılan güvenilirlik kavramı yerine Lincoln & Guba (1985) tarafından tutarlık kavramı önerilmiştir. Nitel bir araştırmada tutarlığın sağlanması amacıyla Erlandson ve diğerleri (1993) tutarlık incelemesi yapılması gerektiğini ifade etmişlerdir. Tutarlık incelemesi için araştırma etkinliklerinin tamamına objektif bir gözle bakılarak tutarlı davranılıp davranılmadığına bakılır. Mevcut araştırma sürecinde görüşmeler ses kaydına alınarak toplanmıştır ve verilerle temaların ilişkilendirilmesi sürecinde tutarlı olunma çabası güdülmüştür. Son strateji olan teyit edilebilirlik kavramının sağlanması amacıyla Erlandson ve diğerleri (1993) teyit incelemesi yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Teyit incelemesinde araştırmacının elde ettiği sonuçların ham verilerle karşılaştırılması yapılmaktadır. Bu bağlamda bir uzman kişi araştırmada ortaya konulan yorum ve önerilerle ham verileri karşılaştırarak teyit edip etmediğine bakar. Yukarıda da belirtildiği üzere mevcut araştırmada uzman incelemesi araştırma sürecinin tamamında sürdürülmüştür. Dolayısıyla nitel bir araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak için uygulanması gereken tüm stratejiler mevcut araştırmada gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR VE YORUM

4.1 Eleştirel Düşünme Becerileri Nicel Verilerinden Elde Edilen Bulgular ve Yorum

Bu bölümde deney ve kontrol grubunda yer alan bireylerin uygulama öncesi ve sonrasında eleştirel düşünme becerilerinde değişim olup olmadığı EDÖT'ten elde edilen verilerle incelenecektir.

4.1.1 Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımından Elde Edilen Puanların Analizi

Deney ve kontrol gruplarında yer alan bireylerin uygulama öncesi ve sonrası EDÖT'ten aldıkları puanların betimsel istatistiki açıdan incelenmesi aşağıdaki gibi gerçekleştirilmiştir.

4.1.1.1 Uygulama Öncesi Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımından Alınan Puanların Analizi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi eleştirel düşünme becerilerinin incelenmesi sürecinde ilk olarak normallik analizi yapılmıştır.

Tablo 4.1 Öğrencilerin EDÖT puanlarının uygulama öncesi normallik testi

Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımı Ön Uygulama	Grup	N	Skewness		Kurtosis	
			Çarpıklık	Std.	Basıklık	Std.
Analiz Ölçeği	Kontrol Grubu	25	.048	.464	-.018	.902
	Deney Grubu	25	-.897	.464	1.271	.902
Değerlendirme Ölçeği	Kontrol Grubu	25	-.043	.464	-.810	.902
	Deney Grubu	25	.014	.464	-1.891	.902
Çıkarım Ölçeği	Kontrol Grubu	25	-.448	.464	-.653	.902
	Deney Grubu	25	-.240	.464	-1.356	.902

Tablo 4.1 Öğrencilerin EDÖT puanlarının uygulama öncesi normallik testi
(devamı)

Yorumlama Ölçeği	Kontrol Grubu	25	-.916	.464	1.026	.902
	Deney Grubu	25	-.970	.464	1.641	.902
Açıklama Ölçeği	Kontrol Grubu	25	-1.286	.464	1.955	.902
	Deney Grubu	25	-1.592	.464	2.401	.902
Öz Düzenleme Ölçeği	Kontrol Grubu	25	-.688	.464	.420	.902
	Deney Grubu	25	-.665	.464	1.186	.902
Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımı	Kontrol Grubu	25	-.270	.464	-.535	.902
	Deney Grubu	25	-.365	.464	-.180	.902

Tablo 4.1'de yer alan verilere göre ± 1.0 arasında bir basıklık değeri çoğu psikometrik amaç için mükemmel olarak kabul edilir, ancak belirli bir uygulamaya bağlı olarak ± 2.0 arasında bir değer de kabul edilebilir (George & Mallery (2010)).

Tablo 4.2 Öğrencilerin EDÖT puanlarının uygulama öncesi kolmogorov-smirnov testi

Değişken	Kolmogorov-Smirnov Z	P	Shapiro-Wilk Z	P
Kontrol Grubu	.094	.200	.974	.754
Deney Grubu	.091	.200	.976	.800

Tablo 4.2'de yer alan Kolmogorov-Smirnov testi verilerine bakılarak, ortaya çıkan sonuca göre $p > .05$ olmasından dolayı öğrencilerin parametrik test olan bağımsız t-testine tabi tutulmasının uygun olacağına karar verilmiştir.

Tablo 4.3 Öğrencilerin EDÖT'ten uygulama öncesi aldıkları puanlarının gruplara göre bağımsız t-testi sonuçları

Ölçekler	Gruplar	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Analiz Ölçeği	Kontrol Grubu	25	6.4000	1.04083	48	-.244	.808
	Deney Grubu	25	6.4800	1.26227			

Tablo 4.3 Öğrencilerin EDÖT'ten uygulama öncesi aldıkları puanlarının gruplara göre bağımsız t-testi sonuçları (devamı)

Değerlendirme Ölçeği	Kontrol Grubu	25	6.4000	1.84842	48	.563	.576
	Deney Grubu	25	6.0400	2.60576			
Çıkarım Ölçeği	Kontrol Grubu	25	5.2400	1.92094	48	.445	.658
	Deney Grubu	25	5.0000	1.89297			
Yorumlama Ölçeği	Kontrol Grubu	25	8.0000	1.77951	48	-.609	.546
	Deney Grubu	25	8.2800	1.45831			
Açıklama Ölçeği	Kontrol Grubu	25	7.4400	1.19304	48	-.500	.619
	Deney Grubu	25	7.6400	1.60416			
Öz Düzenleme Ölçeği	Kontrol Grubu	25	15.5200	2.55147	48	-1.71	.093
	Deney Grubu	25	16.8800	3.03205			
Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımı	Kontrol Grubu	25	49.0000	5.93015	48	-.755	.454
	Deney Grubu	25	50.3200	6.42080			

Tablo 4.3'te yer alan verilere göre kontrol ve deney grubunda yer alan öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde $p > .05$ anlamlılık düzeyinde anlamlı bir fark olmadığı gözlemlenmiştir. Buna göre iki sınıf öğrencilerinin uygulama öncesi birbirine yakın eleştirel düşünme becerilerine sahip oldukları söylenebilir.

4.1.1.2 Uygulama Sonrası Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımından Alınan Puanların Analizi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama sonrası eleştirel düşünme becerilerinin incelenmesi sürecinde ilk olarak normallik analizi yapılmıştır.

Tablo 4.4 Uygulama sonrası EDÖT'ten alınan puanların normallik testi

Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımı Son Uygulama	Grup	N	Skewness		Kurtosis	
			Çarpıklık	Std.	Basıklık	Std.
Analiz Ölçeği	Kontrol Grubu	25	.193	.464	-1.222	.902
	Deney Grubu	25	-1.104	.464	2.214	.902
Değerlendirme Ölçeği	Kontrol Grubu	25	-.355	.464	-1.270	.902
	Deney Grubu	25	-.600	.464	-.555	.902
Çıkarım Ölçeği	Kontrol Grubu	25	.195	.464	-.679	.902
	Deney Grubu	25	-.847	.464	1.707	.902
Yorumlama Ölçeği	Kontrol Grubu	25	-1.641	.464	4.180	.902
	Deney Grubu	25	-2.127	.464	3.539	.902
Açıklama Ölçeği	Kontrol Grubu	25	-1.454	.464	2.114	.902
	Deney Grubu	25	*		*	
Öz Düzenleme Ölçeği	Kontrol Grubu	25	-.446	.464	-.968	.902
	Deney Grubu	25	.256	.464	-1.167	.902

Tablo 4.4 Uygulama sonrası EDÖT'ten alınan puanların normallik testi (devamı)

Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımı	Kontrol Grubu	25	-.955	.464	.192	.902
	Deney Grubu	25	-.920	.464	.989	.902

* Deney grubu öğrencilerinin Açıklama ölçeğindeki tüm soruları doğru cevaplamalarından ötürü çarpıklık ve basıklık değeri oluşmamıştır.

Tablo 4.4'teki verilerden Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımının tamamına bakıldığında Çarpıklık katsayısının Çarpıklık kat sayısının (Skewness) "-1 ile +1" değerleri arasında olması normal bir dağılım olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2017). Aynı zamanda grupta yer alan öğrenci sayısı 50 kişi olmasından ötürü Kolmogorov-Smirnov testine bakılarak normal bir dağılım gösterip göstermediği incelenir (Büyüköztürk, 2017).

Tablo 4.5 Uygulama sonrası EDÖT'ten alınan puanların kolmogorov-smirnov testi

Değişken	Kolmogorov-Smirnov Z	P	Shapiro-Wilk Z	P
Kontrol Grubu	.155	.122	.904	.023
Deney Grubu	.108	.200	.925	.065

Tablo 4.5'te yer alan Kolmogorov-Smirnov testi verilerine bakılarak, ortaya çıkan sonuca göre $p > .05$ olmasından dolayı öğrencilerin parametrik test olan bağımsız t-testine tabi tutulmasının uygun olacağına karar verilmiştir.

Tablo 4.6 Uygulama sonrası EDÖT'ten alınan puanların gruplara göre bağımsız t-testi sonuçları

Ölçekler	Gruplar	N	$\bar{X}$	S	sd	t	P
Analiz Ölçeği	Kontrol Grubu	25	6.6000	1.0408	48	-.376	.708
	Deney Grubu	25	6.7200	1.2083			
Değerlendirme Ölçeği	Kontrol Grubu	25	6.6400	1.7530	48	-.388	.699
	Deney Grubu	25	6.8400	1.8859			

Tablo 4.6 Uygulama sonrası EDÖT'ten alınan puanların gruplara göre bağımsız t-testi sonuçları (devamı)

Çıkarım Ölçeği	Kontrol Grubu	25	5.1600	1.4910	48	-.379	.706
	Deney Grubu	25	5.3200	1.4922			
Yorumlama Ölçeği	Kontrol Grubu	25	8.3200	1.8645	48	-3.566	.001
	Deney Grubu	25	9.7200	.61373			
Açıklama Ölçeği	Kontrol Grubu	25	7.4800	1.8284	48	-4.156	.000
	Deney Grubu	25	9.0000	.00000			
Öz Düzenleme Ölçeği	Kontrol Grubu	25	16.5600	2.6153	48	-.244	.809
	Deney Grubu	25	16.7600	3.1659			
Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımı	Kontrol Grubu	25	50.7600	6.1932	48	-2.122	.039
	Deney Grubu	25	54.3600	5.7942			

Tablo 4.6'da görüldüğü üzere deney grubu öğrencilerinin lehine olacak şekilde Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımının genelinden alınan puanlar arasında $p < .05$ anlamlılık düzeyinde bir fark olduğu gözlemlenmiştir. Aynı zamanda Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımının, Yorumlama ve Açıklama alt ölçeklerinden alınan puanlar arasında deney grubunun lehine $p < .05$ anlamlılık düzeyinde bir fark olduğu ortaya çıkmıştır.

4.1.1.3 Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası

Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımından Aldıkları Puanların Analizi

Kontrol grubu öğrencilerin kendi içinde uygulama öncesi ve sonrası eleştirel düşünme becerilerindeki değişimin incelenmesi sürecinde ilk olarak normallik analizi yapılmıştır. Normallik analizi için kontrol grubu öğrencilerin uygulama öncesi EDÖT puanları ile uygulama sonrası puanları arasındaki fark alınmış ve bu fark puanlarının normalliği incelenmiştir.

Tablo 4.7 Kontrol grubu öğrencilerinin EDÖT puanlarının uygulama öncesi ve sonrası normallik testi

Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımı	Grup	N	Skewness		Kurtosis	
			Çarpıklık	Std.	Basıklık	Std.
Analiz Puanları Farkı	Kontrol Grubu	25	-.119	.464	-.277	.902
Değerlendirme Puanları Farkı	Kontrol Grubu	25	-.099	.464	-.594	.902
Çıkarım Puanları Farkı	Kontrol Grubu	25	.016	.464	-.280	.902
Yorumlama Puanları Farkı	Kontrol Grubu	25	.636	.464	3.871	.902
Açıklama Puanları Farkı	Kontrol Grubu	25	-.824	.464	2.305	.902
Öz Düzenleme Puanları Farkı	Kontrol Grubu	25	-.337	.464	-.080	.902
Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımı Farkı	Kontrol Grubu	25	-.086	.464	-.281	.902

Tablo 4.7'de yer alan çarpıklık ve basıklık değerleri -1.5 ile +1.5 olduğu zaman dağılımın normal olduğu kabul edilmektedir (Tabachnick and Fidell, 2013). Aynı zamanda ± 1.0 arasında bir basıklık değeri çoğu psikometrik amaç için mükemmel olarak kabul edilir, ancak belirli bir uygulamaya bağlı olarak ± 2.0 arasında bir değer de kabul edilebilir (George & Mallery (2010). Yukarıdaki verilere göre kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası eleştirel düşünme ölçekleri takımından aldıkları puanların normal bir dağılım gösterdiği sonucuna varılmıştır. Bu sonuca göre puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek amacıyla bağımlı t-testi uygulanmıştır.

Tablo 4.8 Kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası EDÖT puanları bağımlı t-testi

Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımı	Kontrol Grubu	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Analiz Puanları	Ön Test	25	6.4000	1.04083	24	-.679	.503
	Son Test	25	6.6000	1.04083			
Değerlendirme Puanları	Ön Test	25	6.4000	1.84842	24	-.586	.563
	Son Test	25	6.6400	1.75309			
Çıkarım Puanları	Ön Test	25	5.2400	1.92094	24	.175	.863
	Son Test	25	5.1600	1.49108			
Yorumlama Puanları	Ön Test	25	8.0000	1.77951	24	-.736	.469
	Son Test	25	8.3200	1.86458			
Açıklama Puanları	Ön Test	25	7.4400	1.19304	24	-.108	.915
	Son Test	25	7.4800	1.82848			
Öz Düzenleme Puanları	Ön Test	25	15.5200	2.55147	24	-1.87	.073
	Son Test	25	16.5600	2.61534			
Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımı Puanları	Ön Test	25	49.0000	5.93015	24	-1.45	.160
	Son Test	25	50.7600	6.19328			

Tablo 4.8'de yer alan verilere göre kontrol grubunda yer alan öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde $p > .05$ anlamlılık düzeyinde anlamlı bir fark olmadığı gözlemlenmiştir. Yukarıdaki verilere göre kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası birbirine yakın eleştirel düşünme becerilerine sahip oldukları söylenebilir.

4.1.1.4 Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası

Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımından Aldıkları Puanların Analizi

Deney grubu öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası eleştirel düşünme becerilerinin incelenmesi sürecinde ilk olarak normallik analizi yapılmıştır. Normallik analizi için deney grubu öğrencilerin uygulama öncesi EDÖT puanları ile

uygulama sonrası puanları arasındaki fark alınmış ve bu fark puanlarının normalliği incelenmiştir.

Tablo 4.9 Deney grubu öğrencilerinin EDÖT puanlarının uygulama öncesi ve sonrası normallik testi

Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımı	Grup	N	Skewness		Kurtosis	
			Çarpıklık	Std.	Basıklık	Std.
Analiz Puanları Farkı	Deney Grubu	25	,666	,464	-,311	,902
Değerlendirme Puanları Farkı	Deney Grubu	25	,417	,464	,028	,902
Çıkarım Puanları Farkı	Deney Grubu	25	-,171	,464	-,548	,902
Yorumlama Puanları Farkı	Deney Grubu	25	1,085	,464	1,214	,902
Açıklama Puanları Farkı	Deney Grubu	25	1,592	,464	2,401	,902
Öz Düzenleme Puanları Farkı	Deney Grubu	25	-,107	,464	-,790	,902
Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımı Farkı	Deney Grubu	25	,514	,464	-,632	,902

Tablo 4.9'da yer alan çarpıklık ve basıklık değerleri -1.5 ile +1.5 olduğu zaman dağılımın normal olduğu kabul edilmektedir (Tabachnick and Fidell, 2013). Aynı zamanda ± 1.0 arasında bir basıklık değeri çoğu psikometrik amaç için mükemmel olarak kabul edilir, ancak belirli bir uygulamaya bağlı olarak ± 2.0 arasında bir değer de kabul edilebilir (George & Mallery (2010). Yukarıdaki verilere göre deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası eleştirel düşünme ölçekleri takımından aldıkları puanların normal bir dağılım gösterdiği sonucuna varılmıştır. Bu sonuca göre puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek amacıyla bağımlı t-testi uygulanmıştır.

Tablo 4.10 Deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası puanları
bağımlı t-testi

Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımı	Deney Grubu	N	$\bar{X}$	S	sd	T	p
Analiz Puanları	Ön Test	25	6.4800	1.2622	24	-1.238	.228
	Son Test	25	6.7200	1.2083			
Değerlendirme Puanları	Ön Test	25	6.0400	2.6057	24	-2.219	.036
	Son Test	25	6.8400	1.8859			
Çıkarım Puanları	Ön Test	25	5.0000	1.8929	24	-.927	.363
	Son Test	25	5.3200	1.4922			
Yorumlama Puanları	Ön Test	25	8.2800	1.4583	24	-5.566	.000
	Son Test	25	9.7200	.6137			
Açıklama Puanları	Ön Test	25	7.6400	1.6041	24	-4.239	.000
	Son Test	25	9.0000	.0000			
Öz Düzenleme Puanları	Ön Test	25	16.8800	3.0320	24	.188	.853
	Son Test	25	16.7600	3.1659			
Eleştirel Düşünme Ölçekleri Takımı Puanları	Ön Test	25	50.3200	6.4208	24	-4.858	.000
	Son Test	25	54.3600	5.7942			

Tablo 4.10'da yer alan verilere göre deney grubunda yer alan öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinde $p < .05$ anlamlılık düzeyinde anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Yukarıdaki verilere göre deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrasında birbirinden farklı eleştirel düşünme becerilerine sahip oldukları söylenebilir. Aynı zamanda eleştirel düşünme ölçekleri takımının alt ölçekleri olan Değerlendirme, Yorumlama ve Açıklama alt ölçeklerinden alınan puanlar arasında uygulama öncesi ve sonrasında $p < .05$ anlamlılık düzeyinde bir fark olduğu ortaya çıkmıştır.

4.2 Eleştirel Düşünme Becerileri Nitel Verilerinden Elde Edilen Bulgular ve Yorum

Bu bölümde deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini belirlemek amacıyla yapılan görüşmelerden elde edilen nitel veriler incelenecektir.

4.2.1 Eleştirel Düşünme Analiz Becerisi Nitel Verilerinin İncelenmesi

Deney grubu öğrencilerinin görüşme sürecinde aşağıda sorulan sorulara verdikleri cevaplar incelenirken; fikirleri gözden geçirme, argümanları ortaya çıkarma ve argümanları analiz etme temaları üzerinden inceleme yapılmıştır. Sorulara verilen cevaplarda var olan beceri devam etmiş, değişim olmamış veya yeterli bir analiz yapılmamışsa; fikirleri gözden geçirmede aynılık, argümanları ortaya çıkarmada aynılık ve argümanları analiz etmede aynılık tema olarak belirlenmiş, gerekli argüman dışında bir değerlendirme olmuşsa argüman dışı analiz etme ve argüman dışı ortaya çıkarma tema olarak incelenmiştir. Olumsuz bir etkileşim gerçekleşmişse fikirleri gözden geçirmeme, argümanları ortaya çıkarmama ve argümanları analiz etmeme tema olarak oluşturulmuştur.

Tablo 4.11 Deney grubu öğrencilerinin analiz becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Kuvvet ve Enerji Ünitesi bünyesinde ortaya koyduğunuz ürünlerin her bir parçası önemli miydi? Neden?” Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Bir parçanın bile eksik olması sistemi düzenli çalıştırmazdı.</i>
Ö2	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Bir malzeme bile olmasa iş yapamayacaktık.</i>
Ö3	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Lastik olmasaydı, biz aracın gitmesini sağlayamazdık.</i>
Ö4	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Bir parça bile olmadığında hiçbir işe yaramazdı.</i>

Tablo 4.11 Deney grubu öğrencilerinin analiz becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö5	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Balon olmasaydı, hovercraftı hareket ettiremezdik.</i>
Ö6	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Bir parçası bile olmasaydı, çalışmazdı. Cd olmasaydı balonu takacak yerimiz olmazdı.</i>
Ö7	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Çünkü balon olmasaydı cd havalanmazdı, kapağında önemi vardı.</i>
Ö8	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Bir malzeme bile eksik olduğunda çalışmazdı.</i>
Ö9	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Bir parça bile olmasaydı çalıştıramazdık.</i>
Ö10	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Çek bırak iş aracının lastiği olmasaydı o araç işe yaramazdı.</i>
Ö11	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Tek bir parçası eksik olsa projemizi tamamlayamazdık.</i>
Ö12	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Araçlarda kullandığımız lastik olmasaydı, onu uçuramazdık.</i>
Ö13	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Bir parçası eksik kalsa, yapacağımız boşa çıkardı.</i>
Ö14	Argümanları Analiz Etme	<i>Yani bir malzeme bile eksik olsa ürün başarısız olacaktı. Çek bırak arabalarındaki kapaklar olmasaydı araba gidemezdi.</i>
Ö15	Argümanları Analiz Etme	<i>Çünkü küçük bir çivi bile olsa o etkinlik için önemlidir.</i>
Ö16	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Çek bırak arabalarında küçük bir çubuk vardı o bile olmasa araba gitmezdi.</i>
Ö17	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Mesela çek bırak iş aracı için lastik olmasaydı gitmezdi.</i>

Tablo 4.11 Deney grubu öğrencilerinin analiz becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö18	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Bir parça bile eksik olsaydı ürünün çalışması tamamlanmazdı.</i>
Ö19	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Çünkü bir parça olmazsa tamamlayamazdık.</i>
Ö20	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Çünkü malzeme eksik olduğunda yapamıyoruz.</i>
Ö21	Argümanları Analiz Etme	<i>Bir parça bile bir çalışma için çok önemli.</i>
Ö22	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Bir tanesi olmazsa ürün çalışmaz.</i>
Ö23	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Çünkü parça eksik kalırsa birbirini tamamlayamaz. Örneğin hovercraft için balon olmadan uçuramazdık.</i>
Ö24	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Mesela roket yaparken bizim tıpamız yoktu, o nedenle roketi fırlatamadık.</i>
Ö25	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Araba içinde lastik olmadan yapamazdık.</i>

Tablo 4.12 Deney grubu öğrencilerinin analiz becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Ürün tasarımında kendi düşüncenizi savunurken, ne gibi dayanaklarınız vardı?” Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Argümanları Analiz Etme	<i>Matematik bilgime ve Fen dersine dayandırarak fikirlerimi öne sürdüm.</i>
Ö2	Argümanları Analiz Etme	<i>Matematik dersinden açılar konusunu önemsedik.</i>
Ö3	Fikirleri Gözden Geçirme	<i>Doğru olacağına inandığım için fikirlerimi öne sürdüm.</i>

Tablo 4.12 Deney grubu öğrencilerinin analiz becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö4	Argümanları Analiz Etme	<i>Matematik dersinde ya da Fen dersinde öğrendiklerimize dayandırarak.</i>
Ö5	Argümanları Analiz Etme	<i>İnternette araştırdım ve deneme yaptığım için bilgim vardı.</i>
Ö6	Argümanları Analiz Etme	<i>İnternette yaptığım araştırmalara dayandırarak söyledim.</i>
Ö7		<i>Fikir belirtmedi.</i>
Ö8	Fikirleri Gözden Geçirme	<i>Düşünerek mantık yürütüyordum.</i>
Ö9	Argümanları Analiz Etme	<i>Öğretmenimiz daha çok bilgili olduğu için o doğru olanı düşünmüştür ve en iyisi gösterilen örneklerdir diye düşündüm.</i>
Ö10	Fikirleri Gözden Geçirme	<i>Ortaya koyduğum bir fikri, kötü olsa da denemek isterim. Bir fikri denerken nasıl olduğu ortaya çıkacaktır.</i>
Ö11	Fikirleri Gözden Geçirmede Aynılık	<i>Fikrimi bir kere sundum, hatırlamıyorum.</i>
Ö12	Fikirleri Gözden Geçirme	<i>Daha iyi olacağını fikrimin diğerlerinden ayrı bir cazibesi olduğunu söyledim.</i>
Ö13	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Fikirlerimi sunarken deneyerek yol alırdım.</i>
Ö14	Argümanları Analiz Etme	<i>Alternatif malzemelerle öngörümüne dayanarak fikrimi savundum.</i>
Ö15	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Kendi ön görüşümüne göre böyle olabilir dedim.</i>
Ö16	Fikirleri Gözden Geçirme	<i>Önce kafamda kurguladım, ondan sonra fikrimi söyledim.</i>

Tablo 4.12 Deney grubu öğrencilerinin analiz becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö17	Fikirleri Gözden Geçirme	<i>Fikrimi öne atıyorsam onun bir sebebi vardır. Daha önce görmüş olabiliriz ya da bizim bilgilerimiz ya da nasıl olacağını akıl yürüterek hareket ederiz.</i>
Ö18	Fikirleri Gözden Geçirme	<i>Önce ispatlıyorduk fikrimizi. Onun içinde denemeler yapıyorduk.</i>
Ö19	Argüman Dışı Ortaya Çıkarma	<i>Bir parçayı taktığımızda olmazsa tekrar tekrar deniyorduk.</i>
Ö20	Fikirleri Gözden Geçirme	<i>Malzemeye göre fikrimi savunuyordum. Uyumlu olup olmayacağına bakıyordum.</i>
Ö21	Fikirleri Gözden Geçirme	<i>Kendimi ispat etmem için arkadaşlarımı ikna etmem gerekiyordu. Her çalışmada farklı düşünebiliyorduk, ürünlerden iki tane yaparak çözüm buluyorduk. İkisi de çalışmazsa sonradan başka bir ürünü beraber tasarlıyorduk.</i>
Ö22	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Hocanın verdiği dokümanlara göre önerdim.</i>
Ö23	Argümanları Analiz Etme	<i>Hoca'nın söylediklerini daha çok dikkate alarak yol aldık. Biz çok proje denediğimiz için bilgi sahibi olduk. Onlara dayandırmaya çalıştım.</i>
Ö24	Argümanları Analiz Etme	<i>Biz roketi yaparken daha sağlam olacağını düşündüğümü ön gördüğüm şeyleri söyledim. Ben deneyerek yaptım. Getirdiğim malzemelerin kullanımıyla ilgili internetten araştırma yaptım.</i>
Ö25	Argümanları Analiz Etme	<i>Ben bilim programları izlemeyi seviyorum onlardan gördüklerime dayandırımdı.</i>

Tablo 4.13 Deney grubu öğrencilerinin analiz becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Bu eğitim sonrasında bir konu veya ürünü parçalara ayırıp inceleme davranışlarınızda bir değişim oldu mu? Evet ise nasıl?” Sorusuna Verilen Cevaplar
-----------------	---------	---

Tablo 4.13 Deney grubu öğrencilerinin analiz becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö1	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Önceden hiç merakta etmiyordum. Bu çalışmaları yaptıktan sonra telefonun bile içini açıp merak etmeye başladım.</i>
Ö2	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Bu eğitim benim bir şeylerin içini açıp inceleme merakımı artırdı. Nasıl çalışıyor diye.</i>
Ö3	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Bu eğitimden sonra saatimin içini incelemek için ilgim arttı.</i>
Ö4	Argümanları Analiz Etmede Aynılık	<i>Ürünleri incelemek için daha çok merak ettim.</i>
Ö5	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Evet getirdi. Çalar saat düşünce, parçalarını gördüm. Önceden dikkatimi çekmezken, eğitimden sonra dikkatimi çekti.</i>
Ö6	Argümanları Analiz Etmeme	<i>Etkilemedi.</i>
Ö7	Argümanları Analiz Etme	<i>Eğitim etkiledi. Bunu buna bağlasam uçar mı, diye düşüncelerim oldu.</i>
Ö8	Argümanları Analiz Etme	<i>Eğitim etkiledi. Önceden de merakım vardı. Bu eğitimler sonunda bir şey parçalandığında onu tamir etmeye çalışıyorum.</i>
Ö9	Argümanları Analiz Etmede Aynılık	<i>Eğitim bana merak etme anlamında bir şeyler kazandırdı.</i>
Ö10	Argümanları Ortaya Çıkarma	<i>Bu eğitim merakımı artırdı. O ürünün yapılışını izlemek isterdim.</i>
Ö11	Argümanları Analiz Etme	<i>Değişim oldu. Mesela küçük kardeşimin oyuncak telefonu çok merak ediyordum onu parçalayıp inceledim.</i>
Ö12	Argümanları Analiz Etme	<i>Roket yaptığımız zaman onun uçup uçamayacağını farklı maddelerle denedim.</i>
Ö13	Argümanları Analiz Etmede Aynılık	<i>Oldu. Benim merakımı biraz artırdı.</i>

Tablo 4.13 Deney grubu öğrencilerinin analiz becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö14	Argümanları Analiz Etme	<i>Önceden telefonların nasıl çalıştığını merak ediyordum ve artık İnternette araştırma yapıyorum.</i>
Ö15	Argümanları Analiz Etme	<i>Gördüğüm ürünlerin parçalarının önemli olduğunu kavradım.</i>
Ö16	Argümanları Ortaya Koyma	<i>Ben bir şeyler tasarlamayı seviyordum. Ama böyle çalışan bir teknolojik değildi. Böyle birkaç etkinlik yapınca daha çok dikkatimi çekmeye başladı. Yani böyle gittikçe merakım açıldı ve farklı şeyler düşünmeye başladım.</i>
Ö17	Argümanları Analiz Etme	<i>Eve misafir olarak gelen çocukların getirdiği oyuncakları inceleme davranışım oldu. Önceden nasıl çalışıyor diye merak ediyordum ve merakım arttı sadece düşünmekle kalmıyor artık inceliyorum.</i>
Ö18	Argümanları Analiz Etme	<i>Fark oluştu, şu an bir şey gördüğümde onun parçalarını merak edip incelemeye çalışıyorum. Mesela kardeşimin arabası kırılmıştı onun içini açarak baktım işe yarayacak bir şeyler var mı diye bakmıştım. Önceden merak etmiyordum daha çok erkeksi gelirdi şimdi ise merakım arttı.</i>
Ö19	Argümanları Analiz Etmeme	<i>Önceden ilkokuldayken böyleydim ama ortaokulda incelemedim, incelemiyorum. Nedenini bilmiyorum ama detaya girmek istemiyorum.</i>
Ö20	Argümanları Analiz Etme	<i>Benim uçan arabadan sonra haberlerde uçak görmüştüm, onu çok merak etmiştim. İnternette araştırdım, inceledim.</i>
Ö21	Fikirleri Gözden Geçirme	<i>Öncekilere göre ürün yapmada geliştiğimi düşünüyorum.</i>
Ö22	Fikirleri Gözden Geçirme	<i>Ürünler önceden pek dikkatimi çekmezken artık incelemek istiyorum.</i>
Ö23	Argümanları Analiz Etmede Aynılık	<i>Öncekine göre merakım arttı.</i>

Tablo 4.13 Deney grubu öğrencilerinin analiz becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö24	Argümanları Analiz Etmede Aynılık	<i>Merakım arttı.</i>
Ö25	Argümanları Analiz Etmede Aynılık	<i>Merakım arttı.</i>

Deney grubu öğrencilerinin yukarıda yer alan üç adet soruya verdikleri cevaplar ile ilişkili temalar belirlenerek, cevaplardan ortaya çıkan toplam tema sayıları ve yüzdelik değerleri Tablo 4.14'te yer almaktadır. Temalar ile ilişki kurulamayan bir öğrencinin cevabı ise tablo dışında tutulmuştur.

Tablo 4.14 Analiz alt becerileri tema analizi

Temalar	f	%
Fikirleri Gözden Geçirme	11	14.86
Fikirleri Gözden Geçirmede Aynılık	1	1.35
Argümanları Ortaya Çıkarma	31	41.89
Argüman Dışı Ortaya Çıkarma	1	1.35
Argümanları Analiz Etme	22	29.72
Argümanları Analiz Etmede Aynılık	6	8.10
Argümanları Analiz Etmeme	2	2.70
Analiz Alt Becerileri Toplamı	74	100

Tablo 4.14'te deney grubu öğrencilerinin analiz alt becerileriyle ilgili verdikleri cevaplarda; fikirleri gözden geçirme, argümanları ortaya çıkarma ve argümanları analiz etme becerilerinin toplam değerinin %86,7 olduğu görülmektedir. Bu verilere göre deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğunun analiz becerisine sahip oldukları ve bu sonuçların nicel verileri desteklediği söylenebilir.

4.2.2 Eleştirel Düşünme Değerlendirme Becerisi Nitel Verilerinin İncelenmesi

Deney grubu öğrencilerinin görüşme sürecinde aşağıda sorulan sorulara verdikleri cevaplar incelenirken; iddiaları değerlendirme ve argümanları değerlendirme olmak üzere değerlendirme becerisinin iki alt becerisi tema olarak belirlenmiş ve bu bağlamda incelenmiştir. Sorulara verilen cevaplarda var olan beceri devam etmiş, değişim olmamış veya yeterli değerlendirme yapılmamışsa; iddiaları değerlendirmede aynılık ve argümanları değerlendirmede aynılık tema olarak belirlenmiş, gerekli iddia ve argüman dışında bir değerlendirme olmuşsa iddia dışı değerlendirme ve argüman dışı değerlendirme tema olarak incelenmiştir. Olumsuz bir etkileşim gerçekleşmişse iddiaları değerlendirmeme ve argümanları değerlendirmeme tema olarak oluşturulmuştur.

Tablo 4.15 Deney grubu öğrencilerinin değerlendirme becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	"Kuvvet ve Enerji Ünitesi bünyesinde ortaya koyduğunuz ürünlerin, başarılı olması için neler yaptınız?" Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Argümanları Değerlendirme	<i>Fen ve Matematik derslerinde öğrendiklerimiz etkili oldu.</i>
Ö2	Argümanları Değerlendirme	<i>Matematiksel düşünüp ve hem de Fen'i de ortaya koyunca yaptığımız ürünler başarılı oluyordu. Deneye deneye yaptık. Matematik ve Fen'de öğrendiklerimizi öne sürerek başarılı olduk. Görsel Sanatlar dersinden de biraz yararlandık.</i>
Ö3	Argümanları Değerlendirme	<i>Fen, Matematik ve Teknoloji tasarım dersinden yararlandık.</i>
Ö4	Argümanları Değerlendirme	<i>Matematik ve Fen dersinden yararlandım. Teknoloji tasarım dersi de biraz etkili oldu.</i>

Tablo 4.15 Deney grubu öğrencilerinin değerlendirme becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö5	Argümanları Değerlendirme	<i>Başarılı olması için herkesin fikrini değerlendirdik ve en mantıklı olanını tercih ettik. Deneyerek başarılı olup olmadığını anladık. Öğretmenin söylediği başarı kriterleri etkili oldu.</i>
Ö6	Argüman Dışı Değerlendirme	<i>Daha dikkatli olmaya çalıştık.</i>
Ö7	İddiaları Değerlendirme	<i>Başarılı olması için, nasıl olur diye düşündüm. Ayrıca arkadaşlarımdan da fikir aldım. Birkaç defa deneme yaptım.</i>
Ö8	Argümanları Değerlendirme	<i>Arkadaşlarımdankinden daha güzel olsun diye çabaladım. Hocanın takdirini almak benim için önemliydi. Diğer ürünlerden daha verimli olsun diye uğraştım.</i>
Ö9	Argümanları Değerlendirme	<i>Daha dikkatli olduk. Parçaların yerli yerinde olmasına özen gösterdik.</i>
Ö10	Argüman Dışı Değerlendirme	<i>Emek verdim elimden geleni yaptım. Proje sergilerine çıkmasını istedim.</i>
Ö11	Argüman Dışı Değerlendirme	<i>Çaba sarf ettim.</i>
Ö12	Argümanları Değerlendirme	<i>Malzemeleri eksiksiz bir şekilde ve doğru yerlerde kullanarak başarılı olmasını sağladım.</i>
Ö13	İddiaları Değerlendirmeme	<i>Genelde Ö6 düşündü.</i>
Ö14	İddiaları Değerlendirme	<i>Fazladan malzemeler getirip deniyorduk. Hoca bize video izlettikten sonra düşünüp tartışıyorduk.</i>
Ö15	Argüman Dışı Değerlendirme	<i>Başarılı olması için denemeler yaptık.</i>

Tablo 4.15 Deney grubu öğrencilerinin değerlendirme becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö16	İddiaları Değerlendirme	<i>İlk video izlerken, malzemeleri de oluştururken ürünün nasıl yapılacağını da düşündük. Sonradan kolay oldu. Önce ortak bir karar alıyorduk ve sonra ilerliyorduk. (Yani iş birliği içinde mi bulundunuz?) Evet.</i>
Ö17	İddiaları Değerlendirme	<i>Ürünün yapım aşamasında, denemeler yaparak düşünce düşünce yani aşama aşama ilerleyerek.</i>
Ö18	İddiaları Değerlendirme	<i>Denedik, karşılaştırmalar yaptık. Olmadıysa tekrar yapmaya çalıştık. Şöyle mi yapsak diye düşündük.</i>
Ö19	İddiaları Değerlendirme	<i>İlk başta hepimiz birbirimizin fikrini aldık. Olmazsa baştan yapıyorduk. Tekrar tekrar denemeler yaptık.</i>
Ö20	İddiaları Değerlendirme	<i>Hep birlikte başarılı olduk. Çünkü iş birliği yapınca hatalı olma durumlarında birbirimizi suçlamadık.</i>
Ö21	İddiaları Değerlendirme	<i>Başarılı olmak için yaptıklarımızın her şeyine dikkat ediyoruz ki daha bir başarılı olalım. Bu başarıda her bir arkadaşımızın da düşüncesinin olması var.</i>
Ö22	Argümanları Değerlendirme	<i>İnternet sitelerinden araştırma yaptık. Ders kitabından yararlandım. Etrafımdaki insanlara danıştım.</i>
Ö23	Argümanları Değerlendirme	<i>İnternette araştırmalar yaptık. Birde Hocanın açtığı videolara baktık. Ders kitabından yararlandım.</i>
Ö24	Argümanları Değerlendirme	<i>Hoca'nın açtığı videolardakilere benzer ürünler yapmaya çalıştık. İnternet üzerinden araştırma yaparken, yapılan yorumlara baktım. Çoğunluğun dediği yorumlar daha doğru oluyor.</i>
Ö25	Argümanları Değerlendirme	<i>Videolardaki aynı malzemeler değil de aynı işlevi gören başka malzemelerle yapmaya çalıştık. İnternette araştırmalar yaptık. Etkinlikle konu anlatımı kitaplarından yararlandım.</i>

Tablo 4.16 Deney grubu öğrencilerinin değerlendirme becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Ürünlerin başarılı olup olmadığını nelere dayandırılıyorsunuz?” Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Argümanları Değerlendirme	Görsel olması iyi ama, düzenek işlevsel olmalıdır. Öğretmenin söylediği kriterler önemliydi.
Ö2	Argümanları Değerlendirme	Başarılı olması için o ürünün çalışması yeterli değil benim için de görseiliği önemlidir. Hocanın söylediği kriterler etkiliydi.
Ö3	Argümanları Değerlendirme	Denemelerimizi çoğalttık. Hocanın söylediği kriterler etkiliydi.
Ö4	Argümanları Değerlendirme	Hocamız bir yere kadar gelen yeterli dedi ama biz biraz daha geliştirmeye karar verdik ve yaptık.
Ö5	Argüman Dışı Değerlendirme	Denemeler yaparak başarılı olup olmadığını anlıyordum.
Ö6	Argümanları Değerlendirme	Denemeler yaptık ve Hocamızın değerlendirmesine baktık. Ürünün çalışıp çalışmadığına bakarak.
Ö7	Argüman Dışı Değerlendirme	Ürünün nasıl gidip nasıl uçtuğuna, güzel çalışıyor mu diye bakarak değerlendirdim.
Ö8	Argümanları Değerlendirme	Başarılı olanda vardı, başarısız olanda vardı. Diğer arkadaşlarıma baktığımda onlarınkiyle karşılaştırıp başarılı olup olmadığını belirliyordum.
Ö9	Argümanları Değerlendirme	Diğer arkadaşlarla kıyaslama yaparak başarılı olup olmadığına bakıyordum. Onlarınki hızlı bizim ki yavaş neden acaba diye bakıyordum.
Ö10	Argümanları Değerlendirme	Hocalarıma sorarım. Onların görüşlerini alırım. Onlar başarılı derse, başarılı olduğuna inanırım.
Ö11	Argümanları Değerlendirme	Yaptığımız aleti ilk önce denerim. Daha sonra alanda ilgili olanlara sorarım. Onlarda olmuş derse, iyidir diye düşünürüm. (Öğretmen görüşü mü alırsın?) Evet.

Tablo 4.16 Deney grubu öğrencilerinin değerlendirme becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö12	Argümanları Değerlendirme	<i>Malzemelerin eksik olmamasına dayandırırım. Malzeme eksikse hiçbir işe yaramayabilir. Hocalarıma danışıp, bilgi alışverişi yaparım.</i>
Ö13	Argümanları Değerlendirme	<i>Başarılı olması için önce denerim. Hoca'ya da sorarım. Hoca dene derse devam ederim.</i>
Ö14	Argümanları Değerlendirme	<i>Başarılı olup olmadığını kanıtlıyorduk. Ama hiçbir zaman pes etmeden devam ettik. Hatta birkaç kere üst üste yapmışlığımız bile var. Bizim silikon falan getirmedığımız olmuştur, başkalarından falan istedik. Hiç pes etmeden devam ettik.</i>
Ö15	Argümanları Değerlendirme	<i>Her aşamada deneyerek test ediyorduk ve başarılı olup olmadığını kanıtlıyorduk.</i>
Ö16	İddiaları Değerlendirme	<i>Çek bırak arabalarımız güzel. Çubuk kısmını iyi yapıştıramamıştık ve o nedenle iyi gitmemişti. Ben onu umursamamıştım, çok önemli olmadığını düşünmüştüm. Parçanın önemini o zaman kavradım.</i>
Ö17	Argümanları Değerlendirme	<i>Ben paraşütten örnek vereyim, çıkabildiğimiz en yüksek noktadan deniyorduk yani ürünü test ediyorduk.</i>
Ö18	Argümanları Değerlendirme	<i>Çalışıp çalışmadığına bakıyoruz. Bizimki güzel uçtu mu, arabamız güzel gitti mi, mesela iki tane yaptığımız zaman hangisi daha iyi diye baktık. Silikon veya bant mı kullanalım diye düşündük. Ayrıca arkadaşlarımızinkilerle de karşılaştırdık.</i>
Ö19	Argümanları Değerlendirme	<i>İlk başta ürünü bitirdikten sonra deniyorduk. Uçup uçmadığına gidip gitmediğine bakıyorduk. Arkadaşlarımızla kıyashıyorduk.</i>
Ö20	Argüman Dışı Değerlendirme	<i>Uçup uçmamasında bakıyorduk. Mesela paraşüte anahtar taktık. O ağır olduğu için hızlı şey oldu. Onun yerine makas daha güzel oldu.</i>

Tablo 4.16 Deney grubu öğrencilerinin değerlendirme becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö21	Argümanları Değerlendirme	<i>Bir çalışma yaparken Hoca'nın göstermiş olduğu videolara baktık. O ürün nasıl gidiyorsa bizimki de onun gibi ayarlamaya çalıştık. Arkadaşlarımızdan da baktık, onlarınki gibi güzel çalışıyor mu diye. Hoca'ya da bazen soruyoruz, Hocam bu oldu mu, güzel gidiyor mu diye.</i>
Ö22	Argümanları Değerlendirme	<i>Ürün başarılı ise konuyu anlamışımdır. Başarılı değilse konuyu anlamamışımdır.</i>
Ö23	Argüman Dışı Değerlendirme	<i>İlk denediğimizde kalem koymamıştık. Hatamızı anlayıp düzelttik. Yani denemeler yaptık.</i>
Ö24	Argümanları Değerlendirme	<i>Diğer arkadaşlarımızda yapıyor, o gruplarla karşılaştırıyoruz. Aynı zamanda deneyerek anlıyoruz başarılı olup olmadığını.</i>
Ö25	Argümanları Değerlendirme	<i>Hoca'ya göstermeden önce kendimiz denedik. Sonra Hoca'ya gösterdik.</i>

Tablo 4.17 Deney grubu öğrencilerinin değerlendirme becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Bu eğitim bir konu ya da bir ürün hakkında değerlendirme yaparken, farklı bilgileri bir araya getirmenizde etkili oldu mu? Evet ise nasıl?” Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Argümanları Değerlendirme	<i>Teknoloji ve Tasarım dersinin içine Fen ve Matematik dersini ekleyince etkili oldu.</i>
Ö2	Argümanları Değerlendirme	<i>Teknoloji ve Tasarım dersinin içine Fen ve Matematik dersini ekleyince etkili oldu.</i>
Ö3	Argümanları Değerlendirme	<i>Ö2'ye katılıyorum. Teknoloji ve Tasarım dersinin içine Fen ve Matematik dersini ekleyince etkili oldu.</i>
Ö4	Argümanları Değerlendirme	<i>Evet etkili oldu. Fen ve Matematik derslerini bir arada kullandık. Teknoloji tasarım dersi biraz etkili oldu.</i>

Tablo 4.17 Deney grubu öğrencilerinin değerlendirme becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö5	Argümanları Değerlendirme	<i>Teknoloji tasarım dersi etkili oldu.</i>
Ö6	Argümanları Değerlendirme	<i>Evet etkili oldu. Teknoloji Tasarım dersiyle Fen'de yaptıklarımızla ilişki oldu.</i>
Ö7	Argümanları Değerlendirme	<i>Önceki yaptığımız ürünler, sonrakileri yaparken etkili oldu.</i>
Ö8	Argümanları Değerlendirme	<i>Etkili oldu. Fen dersinde ürün yaptığımda Teknoloji Tasarım dersi ile ilişki kurdum. Daha önce Teknoloji tasarım dersinde düşünmezdim ama artık Fen'le bağ kuruyorum.</i>
Ö9	Argümanları Değerlendirmede Aynılık	<i>Değişim yaşamadım.</i>
Ö10	Argümanları Değerlendirme	<i>Etkili oldu. Farklı bilgileri bir araya getirmemiz işe yarar ve başarılı olmamızı sağlar.</i>
Ö11	Argüman Dışı Değerlendirme	<i>Etkili oldu.</i>
Ö12	Argümanları Değerlendirme	<i>Etkili oldu. Birçok kaynaktan yararlanarak, farklı bilgilerle farklı ürünler tasarlayabileceğimi, ortaya koyabileceğimi bana öğretti.</i>
Ö13	Argüman Dışı Değerlendirme	<i>Etkili oldu.</i>
Ö14	Argümanları Değerlendirme	<i>Biz Teknoloji Tasarım dersi de işliyoruz. Orada maket tasarlarken, Fen'den yararlanabiliyoruz. Onlardan ders çıkarıp, onları günlük yaşamımızda kullanabiliyoruz. Bir ürünün hangi dersle ilgili olduğunu fark edebiliyorum.</i>

Tablo 4.17 Deney grubu öğrencilerinin değerlendirme becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö15	İddiaları Değerlendirme	<i>Evet oldu. Odamda bir şeyler tasarlamayı çok seviyorum. Bu etkinlikler sonrasında daha geniş bir hayal gücümün olmasını sağladı. Her bir dersten farklı bir düşünce çıkarttım. Ben daha önceden bir şey hakkında eleştiri yapmayı sevmezdim. Ama bu eğitimle bu böyle olabiliirdi diyorum. Eleştirebiliyorum.</i>
Ö16	İddiaları Değerlendirme	<i>Benim gelecekteki mesleğimin tasarım yapma ile ilgili bir meslek olacağını düşünüyorum. Hem çizim yapacağım hem ürün ortaya koyabileceğim. Ben genelde bir yer hakkında veya oyuncak hakkında söyle olsaymış daha iyi olurdu diye söylüyorum ve çiziyorum. Bu eğitimle bu düşüncem arttı.</i>
Ö17	Argümanları Değerlendirme	<i>Teknoloji Tasarım dersinde maket yapmıştık, Fende de bunu kullanabilirim diyorum. Veya Fen dersinde söyle yapmıştık Teknoloji Tasarım da da böyle yapabilirim. Fen dersi arasında ilişki kuruyorum.</i>
Ö18	İddiaları Değerlendirme	<i>Neyin nerede olacağını veya neyin daha iyi olacağını anladım. Teknoloji Tasarım dersinde ev yapıyorduk, orada daha iyi şeyler yapabileceğimizi anladım.</i>
Ö19	Argümanları Değerlendirme	<i>Bende Fen'de etkili oldu. Konuları daha iyi anlamamda etkili oldu. Ö18'in dediği gibi bir ürünün nereye takılması gerektiğini ona göre belirledik.</i>
Ö20	Argümanları Değerlendirme	<i>Etkili oldu. Ben bu etkinlikleri yaparken Matematik dersinin etkili olduğunu gördüm.</i>
Ö21	Argümanları Değerlendirme	<i>Evet oldu. Hatta bu dönem Fen'e ap ayrı bir ilgim oldu. Bu etkinliklerden dolayı. Bazı konularda da bu yaptıklarımızdan düşünerek yola çıkabiliyordum. Her bir yaptığımız bir parçada Matematik, onu daha güzel bir hale getirmek için Tasarım, Fen'de işin içindeydik.</i>
Ö22	Argümanları Değerlendirme	<i>Fen Matematik, Teknoloji Tasarım vardı. Mühendislik vardı. Bazı derslerimde bu, bu derste de vardı diyorum. Bu ünite bu anlamda etkili oldu.</i>

Tablo 4.17 Deney grubu öğrencilerinin değerlendirme becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö23	Argümanları Değerlendirme	<i>Evet anlamlı oldu. Çünkü hepsinden bilgi alıp, her dersi anlayabiliyoruz. Ona göre tasarım yapabiliyoruz. Fen Matematik, Teknoloji Tasarım vardı. Mesela ben sağlık okumak istiyorum Fen onunla ilgili oluyor. Bu tasarımlar etkili olmuyor. (Ama medikal ürünler etili olmaz mı?) Evet olur.</i>
Ö24	Argümanları Değerlendirme	<i>Evet oldu. Fen, Matematik, Teknoloji Tasarım vardı. Mühendislik vardı. Farklı derslerden bilgi aldık. Fen ve Teknoloji Tasarım ağırlıklıydı. Benim gelecekteki mesleğim Fen'le ilgili değil. Ama o meslekten vazgeçersem mimar olmak istersem örneğin Teknoloji Tasarım ve Matematiksel olarak ilgili olabilir.</i>
Ö25	Argümanları Değerlendirme	<i>Ben katılıyorum. Matematik vardı. Ürün tasarladığımız için Teknoloji tasarım vardı. Konumuzda Fen'le alakalı olduğu için Fen vardı.</i>

Deney grubu öğrencilerinin yukarıda yer alan üç adet soruya verdikleri cevaplar ile ilişkili temalar belirlenerek, cevaplardan ortaya çıkan toplam tema sayıları ve yüzdelik değerleri Tablo 4.18'de verilmiştir.

Tablo 4.18 Değerlendirme Alt Becerileri Tema Analizi

Temalar	f	%
İddiaları Değerlendirme	12	16
İddiaları Değerlendirmeme	1	1.33
Argümanları Değerlendirme	51	68
Argümanları Değerlendirmede Aynılık	1	1.33
Argüman Dışı Değerlendirme	10	13.33
Değerlendirme Alt Becerileri Toplamı	75	100

Tablo 4.18'e bakıldığında deney grubu öğrencilerinin değerlendirme alt becerileriyle ilgili verdikleri cevaplarda; iddiaları değerlendirme ve argümanları

değerlendirme becerilerinin toplam değerinin %84 olduğu görülmektedir. Bu verilere göre deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğunun değerlendirme becerisine sahip oldukları ve uygulama öncesi ve sonrasında anlamlı bir fark oluşan nicel veriler ile nitel verilerin örtüştüğü söylenebilir.

4.2.3 Eleştirel Düşünme Çıkarım Becerisi Nitel Verilerinin İncelenmesi

Deney grubu öğrencilerinin görüşme sürecinde aşağıda sorulan sorulara verdikleri cevaplar incelenirken; kanıttan kuşkulanma, alternatifleri tahmin etme ve sonuçlar çıkarma olmak üzere çıkarım becerisinin üç alt becerisi tema olarak belirlenmiş ve bu bağlamda incelenmiştir. Sorulara verilen cevaplarda var olan beceri devam etmiş, değişim olmamış veya yeterli çıkarımda bulunulmamışsa; kanıttan kuşkulanmada aynılık, alternatifleri tahmin etmede aynılık ve sonuçlar çıkarmada aynılık tema olarak belirlenmiştir. Gerekli kuşku, tahmin ve çıkarım dışında bir cevap gelmişse; kanıt dışı kuşkulanma, alternatif dışı tahminde bulunma ve sonuç dışı çıkarımda bulunma tema olarak incelenmiştir. Olumsuz bir etkileşim gerçekleşmişse kanıttan kuşkulanmama, alternatifleri tahmin etmeme ve sonuçlar çıkarmama tema olarak oluşturulmuştur.

Tablo 4.19 Deney grubu öğrencilerinin çıkarım becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	"Kuvvet ve Enerji Ünitesinde yer alan senaryolarda yaşanan problemleri çözmek için sizin aklınıza yeni fikirler geldi mi?" Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Sonuçlar Çıkarma	<i>Bende Ö2'nin dediği gibi aynı fikirdeyim. Fikirler güzeldi. Daha profesyonel olabilirdi.</i>
Ö2	Sonuçlar Çıkarma	<i>Ö3'ün dediği gibi aynı şekilde düşünüyorum. Senaryoların üzerine yeni fikirler sunabilirsek daha güzel olabilirdi.</i>
Ö3	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Videoda kapakla yapıyorlardı çek bırak aracını, biz cd ile yapmaya çalıştık.</i>

Tablo 4.19 Deney grubu öğrencilerinin çıkarım becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö4	Alternatifleri Tahmin Etmede Aynılık	<i>Hoca çek bırak aracıyla ilgili başka videolar gösterdi. Bir tanesinde Cd ile yapıyordu, sonra kapak yapıştırıyordu. Bizde öyle yaptık ama sonra sadece kapak taktık.</i>
Ö5	Alternatifleri Tahmin Etmede Aynılık	<i>Yok benim aklıma gelmedi.</i>
Ö6	Alternatifleri Tahmin Etmede Aynılık	<i>Benimde aklıma gelmedi.</i>
Ö7	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Bence paraşütte çöp poşetini delmek yerine hiç delmeden bir başka bir poşet olabilirdi.</i>
Ö8	Kanıttan Kuşkulanma	<i>Bir kız vardı, okula geç kaldığı için kedilerine süt veremiyordu. Bence biraz uğraştırıcı geldi. Paraşüt rüzgarla süt dökülebilirdi. Mesela sepeti iple bırakıp ondan bırakabilirdi.</i>
Ö9	Sonuç Dışı Çıkarımda Bulunma	<i>Ben çek bırak aracından başka bir şey düşündüm. Hatta onu yaptım ama başarısız oldu. Kavanoz kapağı ile kâğıdı rulo şeklinde yaptım. Sonra oraya iki tane misket koydum, sonra oraya bir tane misketle ittiğimde dönecekti ama dönmedi.</i>
Ö10	Alternatifleri Tahmin Etmede Aynılık	<i>O zaman gelmedi.</i>
Ö11	Alternatifleri Tahmin Etmede Aynılık	<i>Gelmedi.</i>
Ö12	Kanıttan Kuşkulanma	<i>Kediye mama yedirmek için, aşağıya paraşüt yerine sepetle indirebilirdim.</i>
Ö13	Alternatifleri Tahmin Etmede Aynılık	<i>O zaman gelmemişti.</i>

Tablo 4.19 Deney grubu öğrencilerinin çıkarım becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö14	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Malzemeyi çoğaltarak yapılabilirdi. Mesela bir malzeme yerine iki tane kullanarak paraşütü daha dayanıklı yapabilirdi.</i>
Ö15	Kanıttan Kuşgulanma	<i>Ö16'nın dediği gibi paraşütle indirdiğimizde mama dökülebilir. Rüzgârın esmesine bağlı. Bence farklı bir yöntemle indirilebilirdi.</i>
Ö16	Kanıttan Kuşgulanma	<i>Bence paraşüt yerine aşağıya sepet indirir gibi bir malzeme ile indirebilirdik. En azından mama dökülmezdi.</i>
Ö17	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Mesela verdiğiniz metinlerde kediye beslemek için paraşüt vardı. Paraşütü yaptıktan sonra kutunun altına bir sünger koyarak indirmek geldi.</i>
Ö18	Alternatifleri Tahmin Etmede Aynılık	<i>Senaryolardaki çözüm önerileri mantıklı geldi.</i>
Ö19	Sonuçlar Çıkarma	<i>Bana azda olsa yeni fikirler geldi. Bana gelen yeni fikirleri evde kardeşimle denedim. Zaten başarılı da oldu.</i>
Ö20	Sonuçlar Çıkarma	<i>Ben mesela senaryoyu okuduktan sonra anneme şöyle demiştim. Anne ben bir robot mu yapsam kedileri besleyen bir robot köpekleri besleyen bir robot. İçine köpek maması ayrı kedi maması ayrı. O robot kedi, köpek ayırt edebiliyor ve ona göre mamasını veriyor.</i>
Ö21	Alternatifleri Tahmin Etmede Aynılık	<i>Bende çokta çıkmadı. Bazen oluyor ve aklıma gelenlerle de anlaşılamadım. O nedenle arkadaşlarımla yaptım.</i>
Ö22	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Evet geldi. Zaten Hoca ile konuşuyorduk nasıl olabilir diye.</i>
Ö23	Sonuçlar Çıkarma	<i>Kediye yemek verecekken, altındaki daha ağır olmalıydı ki aşağıya insin, biz hafif koyunca başka yere gitti.</i>

Tablo 4.19 Deney grubu öğrencilerinin çıkarım becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö24	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Biz okuduğumuzda o kedi meselesinde, okumadan aşağıya paraşütle indirmeyi düşündüm.</i>
Ö25	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Evet geldi. Özellikle o senaryoları okuyunca.</i>

Tablo 4.20 Deney grubu öğrencilerinin çıkarım becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Ürünleri tasarlarken, zihninizde şöyle yapsak daha başarılı olur mu acaba dediğiniz durumlar oldu mu? Varsa örnek verir misiniz?” Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Mesela çek bırak arabasında dört tekerlek yerine daha fazla olur mu diye düşündüm.</i>
Ö2	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Evet oldu. Mesela Roketi tam yapamamıştık. Videodaki gibi yapamamıştık, kendi becerilerimizi işin içine katınca başarılı olduk. Çek bırak arabasında, paraşütte aynı şekilde ve her şeyde.</i>
Ö3	Alternatifleri Tahmin Etmede Aynılık	<i>Arkadaşlarımla aynı şekilde düşünüyorum. Benim yerime onlar çoğunlukla düşündü.</i>
Ö4	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Arkadaşıma katılıyorum. Paraşüt yaparken çizdiğimiz yuvarlak küçük olmuştı. Onu büyütseydik daha yavaş düşebilirdi.</i>
Ö5	Sonuçlar Çıkarma	<i>Mesela o paraşütü yaparken delme kısmında o delgeç gibi şeyle denemiştik olmadı. Onun yerine iğne ile yapsak olur mu diye düşünmüştüm.</i>
Ö6	Alternatifleri Tahmin Etmede Aynılık	<i>Ben aslında yaptıklarımızın en iyisi olduğunu düşündüm.</i>
Ö7	Sonuç Dışı Çıkarımda Bulunma	<i>Kurmalı uçan araçları yaparken, lastik yerine iple denemek aklıma geldi, denedim ama biraz gidip yere düştü.</i>

Tablo 4.20 Deney grubu öğrencilerinin çıkarım becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö8	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Paraşüt yaptığımızda ben balonla yapsak daha iyi olur mu diye düşündüm.</i>
Ö9	Sonuçlar Çıkarma	<i>Rokette tıpa delikli değildi. Onu alıp, okul görevlisine deldirttik. Birde tıpa küçük gelmişti sonra o sığsın diye dışına streç sarmıştım.</i>
Ö10	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Mesela çek bırak ürünlerimizde dil çubukları yerine pipetler kullanabilirdik. Öyle yapsak bence daha güzel olurdu.</i>
Ö11	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Oldu, kurmalı uçan araçlar yaparken bardaklar yerine kare kutularla yapabiliydik.</i>
Ö12	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>İlk yaptığımız Hovercraft etkinliğinde kullandığımız cd yerine karton olabilirdi.</i>
Ö13		<i>Aklıma şu an gelmiyor.</i>
Ö14	Sonuçlar Çıkarma	<i>Bir poşet yerine iki poşet kullansak daha dayanıklı olabilir miemiştik. Cd kullanmak yerine karton ya da kâğıttan yapalım dedik. Çünkü cd veya taş bağlasaydık o hemen yere düşecekti.</i>
Ö15	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Kendi fikrimizi söylediğimizde yapılmadığı durumlar oldu. Kendi düşüncemin daha iyi olduğunu düşünmüştüm.</i>
Ö16	Sonuçlar Çıkarma	<i>Mesela paraşütün iki katlı olmasını ve ipin daha ince olmasını isterdim.</i>
Ö17	Sonuçlar Çıkarma	<i>Biz paraşüt yaparken cd ağır geldiği için onu koymak yerine kartondan adam çizip strafora yapıştırdık. Straforun ağır gelmeyeceğini fark ettik.</i>
Ö18	Sonuçlar Çıkarma	<i>Mesela çubuk yerine kalem olabilirdi. Ama o kalemle küçük olduğu için olmayacağını fark ettim.</i>
Ö19	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Benim aklıma çek bırak arabasında o kapak ya da cd yerine mantar tıpası olabilir diye düşünmüştüm.</i>

Tablo 4.20 Deney grubu öğrencilerinin çıkarım becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö20	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Bizim çek bırakta çay çubukları vardı. Onun yerine kalın dil çubukları olabilir, daha iyi güzel çalışabilir diye düşünmüştüm.</i>
Ö21	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Biz tekerlek yaptığımızda kapak kullanmıştık. Ama kapak yerine farklı bir şey kullanabilirdik. Onun yerine küçük toplar oluyor ya onlar daha güzel gidebilirdi.</i>
Ö22	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Herkesin kendi fikrinin olmasıyla bunu mu yapsak iyi olurdu diye düşündük.</i>
Ö23	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Herkesin kendi fikrinin olması ile bunu mu yapsak iyi olurdu diye düşündük.</i>
Ö24	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Oldu tabii. Hepimiz bir fikir üzerinde değildik. Hepimizin ayrı düşüncesi vardı. Benim fikrim değil de Ö25'in fikrini ortak fikir olarak ilerledik ama benim fikrim olsa nasıl olurdu diye düşündük.</i>
Ö25	Sonuçlar Çıkarma	<i>Düşüncelerimizi birleştirmeye çalıştık.</i>

Tablo 4.21 Deney grubu öğrencilerinin çıkarım becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Bu eğitim sonrasında bir problem ya da soruna bakış açınızda bir değişim oldu mu? Evet ise nasıl?” Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Sonuçlar Çıkarma	<i>Bende de Ö2 gibi oldu. Bu çalışmalarını yaptıktan sonra diğer problemlerle karşılaştığım zaman daha iyi ya da bilgili olabiliyorum. Mesela duvardaki saat bozulduğu zaman kimse onu anlamasa da fikirler üretebiliyorum artık.</i>

Tablo 4.21 Deney grubu öğrencilerinin çıkarım becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö2	Sonuçlar Çıkarma	<i>Teknolojik ürünü tek başıma yapabiliyordum. Ama yapamadığım illaki birkaç şey oluyordu. Onlarla uğraşmak daha çok hoşuma gitmeye başladı. Yapma becerilerim arttı. Ve bir tek teknolojik değil yani kuzenlerimin oyuncakları bozulduğu zaman falan yapabiliyordum. Bu eğitimle bilgi ve başarılarım arttı. (Olaylara bakış açın mı değişti?) değişti. (Önceden yapamam dediğin şeyleri yapar hale mi geldin?) Evet geldim. Ben tek başıma paten sürmeyi seven bir insanım. Ama patenlerimin tekerleklerinin yağlanması veya değiştirilmesi gerekiyor. Ve ben asla onları yapamazdım, babama veya amcalarıma yaptırırdım. Şimdi artık tek başıma daha başarılı bir şekilde yapabiliyorum.</i>
Ö3	Sonuçlar Çıkarma	<i>Etkiledi yani. Dediğim gibi saatimin pili bitmişti. Artık saate falan pil takabiliyorum. (Sorunu çözmeye yönelik adım atmayı mı sağladı?) Evet sağladı.</i>
Ö4	Sonuçlar Çıkarma	<i>Yaptığımız bu çalışmalardan sonra sorunları çözmeye olumlu bir etkisi oldu. Kendime olan güvenimi artırdı. (Bu olunca sorunları çözmeye yönelik daha çok adım mı atıyorsun?) Evet.</i>
Ö5	Sonuçlar Çıkarmada Aynılık	<i>Etkili olmadı.</i>
Ö6	Sonuçlar Çıkarmada Aynılık	<i>Etkili olmadı.</i>
Ö7	Sonuçlar Çıkarma	<i>Sorun çözme de etkili oldu.</i>
Ö8	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Yani biz etkinlik yaparken malzeme eksik olduğunda başka bir malzeme kullanmamız alternatif üretmemizi sağladı.</i>
Ö9	Sonuçlar Çıkarmada Aynılık	<i>Bende vardı zaten değişim olmadı.</i>
Ö10	Sonuçlar Çıkarmada Aynılık	<i>Olmadı.</i>

Tablo 4.21 Deney grubu öğrencilerinin çıkarım becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö11	Sonuçlar Çıkarmada Aynılık	<i>Olmadı.</i>
Ö12	Sonuçlar Çıkarma	<i>Bende bir gelişim oldu. Normalde ben diğer kişilerin fikirlerini daha arka planda tutarım. Arkadaşlarımla fikirlerini dikkate alırm hale geldim.</i>
Ö13	Sonuçlar Çıkarmada Aynılık	<i>Olmadı.</i>
Ö14	Sonuçlar Çıkarma	<i>Etkili oldu. Biz etkinlik yapmadan önce etkinlik malzemelerinin dışında kendi aklımıza gelen malzemeleriz oldu. Acaba bunlarla olur mu dedik. Yani biz problemlerle karşılaştığımız zaman malzemeleri değiştirirsek böylede olur diye düşünüyorduk. Günlük hayatta da bunları kullanıyoruz ve sabırlı olmayı öğretti bizlere.</i>
Ö15	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Evet etkili oldu. Mesela bazı ürünlerde daha değişik çözümler aramaya çalıştım.</i>
Ö16	Alternatifleri Tahmin Etme	<i>Kazandırdı. Yani eskiden bu böyle olmaz bunu atalım diyordum. Ama şimdi şu kısmını şöyle değiştirelim bu kısmını böyle deneyelim diyorum. (Alternatifleri mi bulmaya çalışıyorsun, sorunu çözmek için?) Evet.</i>
Ö17	Sonuçlar Çıkarma	<i>Bir sorunla karşılaşıncı Fen dersinde şöyle yaptığımızda sorun çözülmüştür aynı mantıkla bu sorunda çözülür diye düşünmeye başladım.</i>
Ö18	Sonuçlar Çıkarma	<i>Benim oldu. Mesela bir şey yapınca daha böyle bir hevesle, şöyle yapmıştık bunda da böyle yapsak diye. Yani daha değişik normalde pek bir şey yapma veya icat etme diye bir şey sevmiyordum sıkılıyordum hemen. Onu yapınca arkadaşlarımla yaptım eğlendim daha böyle merak saldım.</i>
Ö19	Sonuçlar Çıkarmada Aynılık	<i>Ben evde youtube da gezinirken deney (etkinlik) videoları çıkıyordu. Orada içime bir heves geliyor ve ben bunları yapmaya çalışıyordum önceden.</i>

Tablo 4.21 Deney grubu öğrencilerinin çıkarım becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö20	Sonuçlar Çıkarma	<i>Ben bu deneyleri yaptıktan sonra böyle şeylere merakım arttı. Yapmaya başladım. Mesela bu yaptıklarımızı daha böyle geliştirmeye çalıştım evde. (Soruna veya probleme bakış açında değişim meydana getirdi mi?) Evet getirdi. Mesela çubuklarla falan bir şeyler deniyordum. Yaparken sorun yaşadığımda bu etkinlikler aklıma geliyor. Sorun yaşadığımda üstüne üstüne gidiyorum artık. Önceden yapamayınca bırakıyordum.</i>
Ö21	Sonuçlar Çıkarma	<i>Önceden yaptıklarımnda çokta bilgili değildim. Nasıl ne yapacağım diye çok düşünüyordum ve pes ediyordum. Okula geldiğimde yapabiliyordum. Hem video, Hoca ve arkadaşlarımda yardım ediyordu ve daha güzel oldu.</i>
Ö22	Sonuçlar Çıkarma	<i>Bizim çek bırak arabasında, bizim o lastik bağladığımız şey tutmadı ve çok sinirlenmiştik. Beş kez denedik olmuyordu ama en sonunda tuttu.</i>
Ö23	Sonuçlar Çıkarma	<i>Üzerinde durunca daha çok bilgi kullanabiliyoruz, karşımıza çıkınca o sorun onu halledabiliyoruz.</i>
Ö24	Sonuçlar Çıkarma	<i>Sabır gerekiyor yani. Sabretmeyi öğrendik. Bence konuyla alakalı araştırma yapıp düşünceyi iyice kavradıktan sonra harekete geçmede etkili oldu.</i>
Ö25	Sonuçlar Çıkarma	<i>Ben önceden böyle daha çabuk pes ediyordum. Ama bunları yaparken bir sürü sorunla karşılaştık, onları tekrar tekrar yaptık. Şimdi bir sorun çözemediğimde daha çok onun üstünde durunca onu çözebiliyorum.</i>

Deney grubu öğrencilerinin yukarıda yer alan üç adet soruya verdikleri cevaplar ile ilişkili temalar belirlenerek, cevaplardan ortaya çıkan toplam tema sayıları ve yüzdelik değerleri Tablo 4.22'de verilmiştir. Temalar ile ilişki kurulamayan bir öğrencinin cevabı ise tablo dışında tutulmuştur.

Tablo 4.22 Çıkarım alt becerileri tema analizi

Temalar	f	%
Kanıttan Kuşkulanma	4	5.40
Alternatifleri Tahmin Etme	24	32.43
Alternatifleri Tahmin Etmede Aynılık	10	13.51
Sonuçlar Çıkarma	27	36.48
Sonuçlar Çıkarmada Aynılık	7	9.45
Sonuç Dışı Çıkarımda Bulunma	2	2.70
Çıkarım Alt Becerileri Toplamı	74	100

Tablo 4.22'ye bakıldığında deney grubu öğrencilerinin çıkarım alt becerileriyle ilgili verdikleri cevaplarda; kanıttan kuşkulanma, alternatifleri tahmin etme ve sonuçlar çıkarma becerilerinin toplam değerinin %74,31 olduğu görülmektedir. Bu verilere göre deney grubu öğrencilerinin çoğunluğunun çıkarım becerisine sahip oldukları ve bu sonuçların nicel verileri desteklediği söylenebilir.

4.2.4 Eleştirel Düşünme Yorumlama Becerisi Nitel Verilerinin İncelenmesi

Deney grubu öğrencilerinin görüşme sürecinde aşağıda sorulan sorulara verdikleri cevaplar incelenirken; sınıflandırma, önemini çözme ve anlamını aydınlatma olmak üzere yorumlama becerisinin üç alt becerisi tema olarak belirlenmiş ve bu bağlamda incelenmiştir. Sorulara verilen cevaplarda var olan beceri devam etmiş, değişim olmamış veya yeterli yorumlamada bulunulmamışsa; sınıflandırmada aynılık, önemini çözmede aynılık ve anlamını aydınlatmada aynılık tema olarak belirlenmiştir. Gerekli sınıflandırma, önem ve anlam dışında bir yorumlama yapılmışsa; sınıflama dışı yorumlama, önemini çözme dışı yorumlama ve anlamını aydınlatma dışı yorumlama tema olarak incelenmiştir. Olumsuz bir etkileşim gerçekleşmişse sınıflandırmama, önemini çözmemeye ve anlamını aydınlatmama tema olarak oluşturulmuştur.

Tablo 4.23 Deney grubu öğrencilerinin yorumlama becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Kuvvet ve Enerji Ünitesinde yer alan senaryolarda yaşanan problemlere yönelik çözüm önerileri sizce anlamlı mıydı?” Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Anlamını Aydınlatma	Anlamlıydı. Kız üçüncü katta ve kedisine mama verecek ama buna gerek yoktu. Biraz daha erken kalkıp daha fazla zaman ayırabilir.
Ö2	Önemini Çözme	Aklıma paraşüt hikayesi geliyor. Çözüm çok etkiliydi. Aşağıdaki kediye bakmak için bir paraşüt yapması iyi bir fikirdi.
Ö3	Önemini Çözme	Anlamlıydı. Yani bir kediye bakmak için bir paraşüt yolluyordu içinde mama ile.
Ö4	Sınıflandırma	Kızın bulduğu fikir mantıklıydı ama onun yerine başka bir şey yapabiliirdi. Kalkıp gidip kedilere mama koyardı ve geri gelip kahvaltısını yapabiliirdi.
Ö5	Anlamını Aydınlatmada Aynılık	Bence anlamlıydı. Denemeden hiçbir şey gösteremezler yani.
Ö6	Önemini Çözme	Bence de başarılıydı. Mesela hovercraft yaparken kar üzerinde gitmeyi düşünmüşler. Bence onun gibi şeyler...
Ö7	Önemini Çözme	Bence hani karın üzerine gitmek vardı ya, anlamlıydı. İlerde onun üzerine insan binebilecek şekilde yapabilirler. Van'da çok kar yağmış. Onu üstten hava gelip alttan kalkması gibi bir şekilde büyütüp insan binebilecek şekilde yapabilirler.
Ö8	Sınıflandırma	Hepsi anlamlıydı. Ama biri anlamsızdı. Paraşüt indirirken, rüzgârın esmesi durumunda süt dökülebilirdi. Bire çok zorlaştırmış onun yerine erken kalsın.
Ö9	Sınıflandırma	Kız paraşütle attığına orda kalıyor. Okuldan gelene kadar orada kalır, rüzgâr uçuşur falan. Dolayısıyla anlamlı değil.

Tablo 4.23 Deney grubu öğrencilerinin yorumlama becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö10	Sınıflandırma	<i>Mantıklı görüyorum ama kendi fikirlerimiz, yöntemlerimiz onlardan daha etkili olabilir. O yüzden ben kendi yöntemlerimizi yapmak isterim.</i>
Ö11	Anlamını Aydınlatmada Aynılık	<i>Mantıklı görüyorum.</i>
Ö12	Anlamını Aydınlatmada Aynılık	<i>Anlamlıydı.</i>
Ö13	Anlamını Aydınlatmada Aynılık	<i>Anlamlıydı.</i>
Ö14	Anlamını Aydınlatma	<i>Daha fazla da fikirde üretebilirdim. Yine de fikirler güzeldi.</i>
Ö15	Anlamını Aydınlatmada Aynılık	<i>Evet.</i>
Ö16	Sınıflandırma	<i>Ben kedisine mama verecek olan etkinlikte, paraşütle değil de daha farklı bir şekilde mama verirdim. Çünkü rüzgârın etkisiyle o mama farklı bir yöne gidebilir.</i>
Ö17	Önemini Çözme	<i>Bence öneriler gayet güzeldi. Önerileri okuyunca ve düşününce aklıma farklı şeyler geliyordu. Ben okuduğumda aklıma başka fikirler geliyordu.</i>
Ö18	Önemini Çözme	<i>Bana göre mantıklıydı. Mesela o kızın paraşütle bırakması gayet olumlu geldi bana.</i>
Ö19	Önemini Çözme	<i>Bana göre de mantıklıydı. O kızın kedisine mama vermesi için, sevmek için zaman bırakması o paraşütü yapıyor. Yani mantıklı geldi bana.</i>

Tablo 4.23 Deney grubu öğrencilerinin yorumlama becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö20	Önemini Çözme	<i>Bence de mantıklı. Hem hayvanlara yardım ediyor.</i>
Ö21	Önemini Çözme	<i>Evet, o kızın paraşütle kediye mama vermesi benim içinde olumluydu. Böyle bir şey düşünmesi ve onu yapması da güzel bir şeydi.</i>
Ö22	Anlamını Aydınlatmada Aynılık	<i>Evet anlamlıydı.</i>
Ö23	Anlamını Aydınlatmada Aynılık	<i>Evet anlamlıydı.</i>
Ö24	Anlamını Aydınlatma	<i>Bence anlamlı zaten. Benim düşüncem onun fazla hava etkisiyle onun gitmesini sağladım. O kızda benim düşüncemin farklı bir boyutunu düşünmüş.</i>
Ö25	Anlamını Aydınlatmada Aynılık	<i>Anlamlıydı.</i>

Tablo 4.24 Deney grubu öğrencilerinin yorumlama becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Ürünler tasarlanırken, farklı fikirlerin savunulmasını anlamlı buluyor musunuz? Fikirler sizce nasıl savunulmalı? Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Önemini Çözme	<i>Bence fikirlerin savunulması iyi bir şey. Çünkü ortak karar verince daha güzel oluyor. Ben genelde bir fikir ortaya attığım zaman neden diye sorduklarında, derslere dayandırılmalı.</i>

Tablo 4.24 Deney grubu öğrencilerinin yorumlama becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö2	Önemiini Çözme	<i>Sadece bir kişi fikrini söylediği zaman o başarılı olmadığı zaman sonuç alamıyoruz. Mesela dört kişilik bir grupta birden fazla kişinin fikrinin olması bu daha mantıklı bir çözüm. Herkesin fikrini bir araya toplayıp daha iyi bir çalışma öne sürülebilir. Mesela bize izletilen videolarda oradakilerin aynısını yapmak yerine hepimizin fikrini birleştirip daha güzel bir çalışma yapabiliriz. Fikirler ilk olarak mantıklı düşünülmeli. Çünkü mantıksız bir şey Matematiğe Teknoloji Tasarıma uymayan bir şey olduğu zaman onun bir anlamı olmaz zaten.</i>
Ö3	Önemiini Çözme	<i>Anlamlı buluyorum. Mesela ilk başta herkesin aklında bir fikir oluyor. Onları birleştirip daha güzel bir şey oluyor. Fikirler, şöyle şöyle yapsak daha iyi olur diyorum. Fikirler bilgiye dayalı savunulmalı.</i>
Ö4	Önemiini Çözme	<i>Farklı fikirlerin savunulmasını anlamlı buluyorum. Çünkü hepimiz ortak bir fikir attığımızda hepimizden yararlanılarak bir ürün ortaya çıkıyor. Böylece daha güzel olması sağlanıyor. Fikirler derslere dayanılarak savunulmalı.</i>
Ö5	Önemiini Çözme	<i>Evet anlamlı buluyorum. Mesela herkesin fikrini koyarak ortak bir fikirde bulabilirler. Çünkü herkesin kararı alındığında benimki yanlış onunki doğru olabilir. Herkes fikrini savunurken, onların nasıl kullanılabileceğini söyleyerek ve ikna etmeye çalışarak savunulmalı.</i>
Ö6	Anlamını Aydınlatma	<i>Fikirleri savunurken, belli bir kaynaktan nasıl olduğunu göstermeliyiz. Bence tek bir fikir olmalı ve onun nasıl daha iyi olacağını hep beraber düşünmeliyiz ve geliştirmeliyiz.</i>
Ö7	Anlamını Aydınlatma	<i>Herkesten bir fikir çıkmalı ve hepimizin ortak kararını onu bir daha bir daha düşünüp en güzel en sağlam bir şekilde ortaya konulması sonra denenmesi daha mantıklı geliyor. Fikirler savunulurken, böyle olsun güzel olur, sağlam olur denilebilir.</i>

Tablo 4.24 Deney grubu öğrencilerinin yorumlama becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö8	Önemini Çözme	<i>Farklı fikirler ortaya çıkarmalıyız ve ortak bir karar vermeliyiz. Mesela ben bir fikir savunurken, örneklendirerek savundum. Şöyle yapsak daha iyi olur diye...</i>
Ö9	Önemini Çözme	<i>Herkesin ayrı bir fikri vardır dolayısıyla farklı fikirlerin savunulmasını anlamlı buluyorum. Fikirler savunulurken, o fikri yaparak araştırarak onun hakkında bilgi toplayıp insanlara sunarak yapılmalı.</i>
Ö10	Sınıflandırma	<i>Evet buluyorum. Çünkü her fikri ortaya koyar hangisi iyi bir fikirse onu yapardım. Yani iş birliği gibi bir şey. Fikirler savunulurken, o fikrin güzel olacağını kanıtlayabilirsek olur. (Bilgilerle desteklenmeli mi?) Evet olabilir.</i>
Ö11	Önemini Çözme	<i>Evet anlamlı buluyorum. Çünkü hem iş birliği yapmış oluyoruz hem de daha güzel olabilir. Fikirler savunulurken, onun güzel olduğunu kanıtlayabilirse o zaman olabilir.</i>
Ö12	Önemini Çözme	<i>Evet. Çünkü herkes farklı düşünebilir. Herkesin hayal gücü farklıdır. Birçok fikri birleştirerek birçok ürün tasarlayabiliriz. Fikirler savunulurken, deneyler yaparak yani bilimsel şeyler yaparak o ürünün daha iyi nasıl olabileceğini ortaya koyabilirim.</i>
Ö13	Önemini Çözmede Aynılık	<i>Evet. Yani herkes fikrini ortaya koyar. Hepsini deneriz, hangisi daha başarılı olursa onu yaparız. Fikirler savunulurken, herkes söyler deneriz.</i>
Ö14	Anlamını Aydınlatma	<i>Herkesin fikri göz önünde tutulmalıdır, çünkü o fikri düşünmüşse sonucunda daha iyi olacağını düşünmüş olabilir. Yani herkesinkini teker teker denemek daha iyi olabilir. Fikirler savunulurken, mesela kendi fikrini söyleyip yani o fikrin neler yaşamış olacağını bize söyler, bizde olumlu bir şey çıkacağını anlarız. O yüzden savunabilir.</i>

Tablo 4.24 Deney grubu öğrencilerinin yorumlama becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö15	Anlamını Aydınlatma	<i>Herkesin fikri kendisi için önemlidir. Yani anlamlıdır. Fikirler savunulurken, fikrini söylemeli ve herkesin fikrine uygun bir şekilde olmalı. Savunduğum konu hakkında fikrimi söylerim, deneyerek gösteririm veya bir bilgi okumuşumdur onu söylerim.</i>
Ö16	Anlamını Aydınlatma	<i>Bence diğer fikirlerde savunulmalı. Çünkü bir fikirle değil birçok fikirle yapılırsa daha iyi olur. Ama fikrimizi söylerken karşı taraftakinin kötü olduğunu söyleyerek değil de bunu yaparsak veya şunu yaparsak daha iyi olur tarzında daha iyi olur. Ben denerim savunurken.</i>
Ö17	Önemini Çözme	<i>Yani yapacağımız şey hakkında bir bilgimiz varsa ona göre bir fikir yarattıysak, onu evde araştırıp, ya da nasıl bir sonuçlar çıkacağını düşünerek gelmekte mantıklı olur. Böylece ben araştırdım deyip ya da araştırdıktan sonra notlar alıp böyle savunabiliriz bence.</i>
Ö18	Sınıflandırma	<i>Evet, çünkü benim fikrim böyleyse onunki başkadır. Onun söylediği fikir daha iyidir, daha uygundur çalışmamıza. Fikirler önce araştırarak, bir şeyleri deneyerek savunulmalı.</i>
Ö19	Önemini Çözme	<i>Anlamlı buluyorum. Mesela biz ürün tasarlarken hep birbirimizin fikrini soruyorduk. Fikirler savunulurken, fikirleri ispat ederek savunulmalı.</i>
Ö20	Önemini Çözmede Aynılık	<i>Evet anlamlı buluyorum. Fikirler savunulurken, ürüne göre savunulmalı.</i>
Ö21	Sınıflandırma	<i>Evet anlamlı. Fikirler savunulurken, ben bir fikir ortaya atıyorum. Belki o fikrim yanlış. O yüzden ortaya attığım fikrimi arkadaşlarıma sormam lazım.</i>
Ö22	Anlamını Aydınlatma	<i>Evet, Hocam tek akıllı biz değiliz yani. Fikirler savunulurken dayanağımız olmalı.</i>
Ö23	Anlamını Aydınlatma	<i>Grup çalışması gibi herkesin önerisini alıp ondan sora başlıyoruz. Fikirler savunulurken, eğer uygulamışsak daha çok iyi oluyor.</i>

Tablo 4.24 Deney grubu öğrencilerinin yorumlama becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö24	Önemini Çözme	<i>Evet farklı fikirlerin savunulması anlamlıdır. Deneme yanılma yoluyla hangi fikir daha iyiye. Fikirler savunulurken, bence bir gerekçemiz olması lazım. Dayanağımız olması lazım. Ben bunu izledim deyip veya ben bunu düşündüm çünkü buradan izledim. Bunu biliyorum çünkü burada yazıyor diye dayanakları olmalı. Fikirler söylendiğinde dayanakları olana yönelmeli.</i>
Ö25	Sınıflandırma	<i>Bende katılıyorum. Çünkü sadece bir fikrin üzerinde durunca bunda yanlış bir şey olabilir. Başka bir fikrimiz olunca şu anda seçtiğimiz fikri yapamazsak diğer fikri yapabiliriz. O yüzden birden fazla fikir olması daha iyi.</i>

Tablo 4.25 Deney grubu öğrencilerinin yorumlama becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Bu eğitim sonrasında bir problem ya da sorunla karşılaştığınızda farklı fikirleri dikkate alma becerinizde bir değişim var mı? Varsa nasıl?” Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Sınıflandırma	<i>Ben genelde, aslında bu etkinlikleri yapmadan önce kendi fikirlerimi öne alır, onları yapmaya çalışırdım. Ama bu çalışmalardan sonra diğer fikirleri de deneyip onlarda oluyor mu diye düşünüyorum.</i>
Ö2	Önemini Çözme	<i>Ben grup içinde iki kişi ile anlaşabiliyordum. Dışardan birisiyle bir şey yapacağım zaman anlaşamıyordum. Hangimizin fikrini yapacağımıza karar veremiyorduk. Bu çalışma sayesinde artık ortaya yönelik bir şey yapmayı öğrenmiş oldum. Artık başka insanların öne sürdüğü fikirler mantıklı geliyor.</i>
Ö3	Önemini Çözme	<i>Bende Ö2'nin gibi diyorum. Başkalarının fikirlerini dikkate alarak davranıyorum.</i>
Ö4	Önemini Çözme	<i>Bu çalışmaları grup olarak yaptığımız için başkalarının fikirlerini daha çok dikkate alıyorum.</i>

Tablo 4.25 Deney grubu öğrencilerinin yorumlama becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö5	Sınıflandırma	<i>Var değişiklik meydana geldi. Önceden pek şey yapmıyordum. Ö6'nın dediğinin bilgiye dayalı olduğuna inanmıyordum. Kendi bilgilerimi öne sürüyordum. Ama eğitimden sonra herkesin fikrini almaya çalıştım.</i>
Ö6	Sınıflandırma	<i>Bende farklı fikirleri artık dikkate almaya başladım. Herkesin fikirlerinde doğrular vardır ve onu hangisinin doğru olduğunu kararlaştırmalıyız. Önceden pek yoktu bu durum.</i>
Ö7	Önemini Çözme	<i>Ben önceden Ö8'le beraber çalışma yaparken, bu ne böyle derdim. Sonra Ö8'in dediği de güzel olabilir dedim. Ö8'in de fikrini dikkate almaya başladım. Herkesin fikriyle ortak karar almaya başladım.</i>
Ö8	Anlamını Aydınlatma	<i>Önceden başkalarının fikirlerini alıyordum. Sonradan bu durum bunun kanıtı olmuş gibi oldu.</i>
Ö9	Önemini Çözme	<i>Az değişim oldu. Ben söyledim. Benim dediğim böyledir, bu doğrudur diye. Şimdi de onun dediğini de şey yapıyorum böyle. Ele alıyorum onun dediğini.</i>
Ö10	Sınıflandırma	<i>Önceden biraz daha almazdım, şimdi biraz daha çok alıyorum. Çünkü daha güzel olacağına inanıyorum.</i>
Ö11	Sınıflandırma	<i>Farklı fikirleri dikkate almada çok yoktu. Bu eğitim farklı fikirleri dikkate alma becerimi artırdı.</i>
Ö12	Sınıflandırma	<i>Normalde ben insanların fikrini olumlu bulmazdım hiç dikkate almazdım. Şu anda dikkate alıyorum.</i>
Ö13	Sınıflandırma	<i>Önceden başkalarının fikirlerini çok almazdım şimdi alıyorum karşılaştırıyorum.</i>
Ö14	Sınıflandırma	<i>Ben eğitimden önce de başkalarının fikirlerini dikkate alıyordum. Ama eğitimden sonra daha fazla dikkate almaya başladım.</i>

Tablo 4.25 Deney grubu öğrencilerinin yorumlama becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö15	Sınıflandırma	<i>Ben eğitimden önce de dikkate alıyordum ama eğitimden sonra da aynı oldu.</i>
Ö16	Anlamını Aydınlatma	<i>Başkalarının fikirlerini göz önünde bulundurmak ve kendi fikrini onların üzerine koymak daha iyi.</i>
Ö17	Sınıflandırma	<i>Ben dikkate alırım ama çok emin olduysam ama o fikir hakkında çok emin olduysam ama yine de derim ki, deneyelim. (Bu eğitim sonrasında değişim var mı?) Değişim var tabi. Eğitimin ilk başlarında olmuyordu ama eğitimin sonlarına doğru fazla oldu.</i>
Ö18	Sınıflandırma	<i>Benim oldu mesela bazen kendi dediğim çok mantıklı geliyorsa karşı tarafinkini pek böyle göz önünde tutmuyordum. Sonra onların yaptığı bana daha mantıklı gelince, onlarınkini de... Kendi kendime diyorum, acaba onunki daha mı iyi onunda mı fikrini alsam. Önceden öyle değildim mesela biraz daha ön yargılıydım bu durumdakine göre.</i>
Ö19	Sınıflandırma	<i>Bende önceden hiç ilgilenmezdim. Fikirleri falan karşılaştırmazdım. Ama sonradan diğer grupların fikirleriyle kendi fikirlerimi karşılaştırıyorum. Önceden fikirleri dikkate almıyordum şimdi alıyorum.</i>
Ö20	Önemi Çözme	<i>Bende önceden dikkate alıyordum, fazla dikkate almıyordum. Söylüyordu fikrini ama benim dediğim daha doğru daha güzel olur diye, dinliyordum ama fazla takmıyordum. Ama şimdi grupta yaptığımız için çok dikkate almaya başladım. Annemin dediğini de dikkate alıyorum. Evde deneyler falan yaparken. Çünkü annemin dedikleri de çok mantıklı geliyor. Önceden gelmiyordu.</i>

Tablo 4.25 Deney grubu öğrencilerinin yorumlama becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö21	Önemini Çözme	<i>Ben önceden çok şey yapmıyordum önemsemiyordum aslında. Önceden böyle nasıl olursa olsun hani olursa olur olmaz olmaz. Ama artık böyle daha bir dikkatli, daha çok anlayabiliyorum. Neyin nasıl yapılacağını daha iyi biliyorum. Farklı fikirleri daha çok dikkate alıyorum. Önceden önemsemiyordum şimdi ise, ölçüsü tam olsun, diğerlerinden daha güzel olsun.</i>
Ö22	Sınıflandırma	<i>Evet oldu. Farklı fikirleri alırken, herkesin düşüncesine bakarım ona bakarak yaparım.</i>
Ö23	Sınıflandırma	<i>Evet oldu. Daha iyi hangisi olursa ona göre karar veririz.</i>
Ö24	Önemini Çözme	<i>Evet oldu. Bence bazı zamanlarda farklı fikirlerde bulunuyoruz. Bence bazı zamanlarda benim dediğim doğrudur onunki yanlıştır diye yorumlayamayız. Bizden daha bilgilidir, bizden daha önce onu yapmış olan insanlara sorarak bilgiyi kesinleştirebiliriz.</i>
Ö25	Sınıflandırma	<i>Evet oldu. Ö22'nin dediği gibi herkesin fikrini alırız, hangi fikir daha çok böyle oylanırsa daha çok beğenilirse onu yaparız.</i>

Deney grubu öğrencilerinin yukarıda yer alan üç adet soruya verdikleri cevaplar ile ilişkili temalar belirlenerek, cevaplardan ortaya çıkan toplam tema sayıları ve yüzdelik değerleri Tablo 4.26'da verilmiştir.

Tablo 4.26 Yorumlama alt becerileri tema analizi

Temalar	f	%
Sınıflandırma	24	32
Önemini Çözme	29	38.66
Önemini Çözmede Aynılık	2	2.66
Anlamını Aydınlatma	12	16

Tablo 4.26 Yorumlama alt becerileri tema analizi (devamı)

Anlamını Aydınlatmada Aynılık	8	10.66
Yorumlama Alt Becerileri Toplamı	75	100

Tablo 4.26'ya bakıldığında deney grubu öğrencilerinin yorumlama alt becerileriyle ilgili verdikleri cevaplarda; sınıflandırma, önemini çözme ve anlamını aydınlatma becerilerinin toplam değerinin %86,66 olduğu görülmektedir. Bu verilere göre deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğunun yorumlama becerisine sahip oldukları ve uygulama öncesi ve sonrasında anlamlı bir fark oluşan nicel veriler ile nitel verilerin örtüştüğü söylenebilir.

4.2.5 Eleştirel Düşünme Açıklama Becerisi Nitel Verilerinin İncelenmesi

Deney grubu öğrencilerinin görüşme sürecinde aşağıda sorulan sorulara verdikleri cevaplar incelenirken; sonuçları ifade etme, prosedürleri doğrulama ve argümanları sunma olmak üzere açıklama becerisinin üç alt becerisi tema olarak belirlenmiş ve bu bağlamda incelenmiştir. Sorulara verilen cevaplarda var olan beceri devam etmiş, değişim olmamış veya yeterli açıklamada bulunulmamışsa; sonuçları ifade etmede aynılık, prosedürleri doğrulamada aynılık ve argümanları sunmada aynılık tema olarak belirlenmiştir. Gerekli ifade, doğrulama ve sunum dışında bir açıklama yapılmışsa; sonuçları ifade etme dışı açıklama, prosedürleri doğrulama dışı açıklama ve argümanları sunma dışı açıklama tema olarak incelenmiştir. Olumsuz bir etkileşim gerçekleşmişse sonuçları ifade etmeme, prosedürleri doğrulamama ve argümanları sunmama tema olarak oluşturulmuştur.

Tablo 4.27 Deney grubu öğrencilerinin açıklama becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	"Kuvvet ve Enerji Ünitesi boyunca tasarladığınız ürünleri ortaya koyarken kaynak olarak nerelerden yararlandınız? Neden?" Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Argümanları Sunma	<i>Bende internetten yararlandım. İnternette doğru bilgiye ulaşmak için Hoca'nın söylediği sayfalardan yararlandım. Ders kitabından da yararlandım. Hoca'nın verdiği dokümanlardan da.</i>

Tablo 4.27 Deney grubu öğrencilerinin açıklama becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö2	Argümanları Sunma	<i>İnternette yararlandım. Okuldaki izlediğimiz videolardan ve Hoca'nın verdiği dokümanlardan yararlandım. Çünkü en çok bilgi internette oluyor. İnternette doğru bilgiye ulaşmak için tek bir kaynaktan araştırmıyordum. Doğru olması için birçok kaynaktan araştırıyorum. Hangisi daha çok kullanılmışsa onu deniyorum. Ders Kitabından da yararlandım.</i>
Ö3	Sonuçları İfade Etme	<i>Bende internette bakıyorum. Ama farklı farklı sitelere bakıyorum. Hepsini aynı mı diye. Bazen yalan yanlış bilgiler olabiliyor. Ders Kitabından da yararlandım. Hoca'nın verdiği dokümanlardan da.</i>
Ö4	Sonuçları İfade Etme	<i>Biz zaten çalışmaya başlamadan önce Hocamız bize videolar izletiyordu. Yani onlarda farklı fikirler ortaya çıkıyordu. Bizde onlara bir şeyler katarak yaptık. Bunun içinde ders kitabı internet ve dokümanlardan da yararlandım.</i>
Ö5	Argümanları Sunma	<i>Kaynak olarak Hoca'nın gösterdiği videolardan internette bazen baktım. Hoca'ya da birkaç kere sormuştum. İnternetteki bilgilerin doğru olabileceğini düşünmüştüm.</i>
Ö6	Argümanları Sunma	<i>Bende Hoca'dan ve internette yararlandım. Zaten Hoca'nın dedikleri doğru, internette de doğru bilgiye ulaşabileceğimi düşündüm.</i>
Ö7	Argümanları Sunma	<i>Ben Hoca'nın izlettiğini bir kere izleyince anladım. Hocanın izlettiği yerlerden birde kendi fikirlerimden yararlandım.</i>
Ö8	Argümanları Sunma	<i>Hem arkadaşlarımdan fikirlerinden hem de Hocamın izlettiği videolardan yararlandım. Arkadaşlarımdan söylediği fikirler mantıklı geliyordu. Hem de Hocanın söylediği fikirlerin işe yaradığını düşündüm. Hoca da görmüş biri olarak Hocaya güvenerek öyle yaptım.</i>
Ö9	Argümanları Sunmada Aynılık	<i>Ben izlediğimiz videolara göre yaptım. O videoların doğru olduğunu düşündüm.</i>
Ö10	Argümanları Sunma	<i>Kaynak olarak Hoca'dan yardım istiyordum mesela. Hoca, ürün tasarlarlarken videolar açıyordu, onlardan yararlanmaya çalışıyorduk.</i>

Tablo 4.27 Deney grubu öğrencilerinin açıklama becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö11	Argümanları Sunma	<i>En başta videolardan yararlandım. Malzemeleri isterken neler yapacağımız için internetten bakıyordum.</i>
Ö12	Sonuçları İfade Etme	<i>İnternetten ve bilimsel deney videolarından yararlandım. Etkinliği yaptık etkinlik bittikten sonra internete o malzemeleri girerek oradan nasıl olduğunu daha farklı nasıl yapılabileceğini keşfettim.</i>
Ö13	Argümanları Sunmada Aynılık	<i>İnternetten yararlandım.</i>
Ö14	Prosedürleri Doğrulama	<i>Hocamızın izlettiği videolardan yararlandım. İnternetten de mesela tekerlek yaparken kapak yerine başka bir şey olur falan diye araştırdım. Lastik yerine iple gidebilir mi diye araştırdım. Yine senaryolardan da birazcık yardım aldım.</i>
Ö15	Prosedürleri Doğrulama	<i>Hocamız bize ilk başta video izletti. Oradaki araçlardan bu olmaz dediklerimiz için evde bulunan bazı eşyalardan yararlandık.</i>
Ö16	Argümanları Sunma	<i>Hocanın bize verdiği videolardan çok fazla yararlandık. Orada yapılışını ve sonucunu gösteriyordu. Hocanın verdiği dokümanlardan da bilgiler edindik. Derste de işlediğimiz için kitaplarda da olduğu için oradaki bilgilerden de yararlandık.</i>
Ö17	Sonuçları İfade Etme	<i>İnternetten araştırıyordum. Hocamızın izlettiği videolar daha çok etki yaptı. Onlardan esinleniyordum.</i>
Ö18	Prosedürleri Doğrulama	<i>Videolardan yararlandım. Evde internetten araştırdım. Genelde araştırarak karşılaştırarak yaptık. Ders kitaplarından ve Hocanın verdiği dokümanlara da baktık. O nasıl yapıyor acaba, bizimki öyle yapsak olur mu diye. Evden internetten araştırma yaparken belki yanlış yaparız belki oradan daha iyi faydalanabiliriz diye.</i>
Ö19	Argümanları Sunma	<i>Ö18'in dediğine katılıyorum. Senaryolara bakıyordum, internetten araştırıyordum. Hocanın açtığı videolara bakıyordum. Kaynak olarak onları tercih etmemin sebebi olarak yani o fikirlerle kendi fikirlerimi karşılaştırıyordum o yüzden.</i>

Tablo 4.27 Deney grubu öğrencilerinin açıklama becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö20	Argümanları Sunma	<i>Ben internetten değil de kitap ve ablamlardan yararlandım. Çünkü internete fazla güvenmiyorum. Bazı sitelere. Bazen konu anlatımı dinliyorum internetten. Ablamlara soruyorum, onlara kendi fikrimi söyleyip onlarda kendi fikirlerini söyleyip beraber bir şeyler buluyorduk.</i>
Ö21	Argümanları Sunma	<i>Hoca haftaya neyi yapacağımızı söylediği zaman ben önceden internetten bakıyordum. Kitaptan bakıyordum. Bir açıklaması varsa onu okuyordum. Hocanın verdiği dokümanlardan da yararlandım. En son onların hepsini toplayıp bir şey haline getiriyordum. Bunu yapma nedenim olarak çünkü daha iyi olabileceğini düşündüm yaptığım şeyin. Belki kendi düşündüğüm yanlış olabilirdi.</i>
Ö22	Argümanları Sunma	<i>Ben internetten ve büyüklerimden yararlandım. İnternette kenarda şöyle bir şey oluyor güvenli ya da güvenli değildir yazıyor. Onlara bakarak yapıyorum. Büyüklerimin bilgileri doğrudur, onlar söylüyorlar ve ben onları deniyorum, deneyerek yapıyorum. Dokümanlardan da yararlandım.</i>
Ö23	Argümanları Sunma	<i>Kitaplardan, Hocanın açtığı videolardan, internet sitelerinden ve birbirimizin ortak olduğu bilgilerden yararlandım. Güvenilir sitelerden yararlandım. Dokümanlardan da yararlandım.</i>
Ö24	Argümanları Sunma	<i>Bence kitaptaki bilgiler doğru. Çünkü o MEB'den geliyor ve orada teyit edilmiş bir bilgi. Genelde bize veriliyorsa doğrudur, öğretmenlerimiz oradaki bilgilerden ders işliyor ve oradan sınav yapıyor dolayısıyla oradaki bilgiler doğrudur. Eğer internet üzerindekielerin doğru olduğunu bilmiyorsak, benim yaptığım gibi mesela üç tane internet sitesi varsa, benim konumla ilgili olanları okuyup hangisinin birbirine yakın olduğunu oradan anlayabiliriz.</i>
Ö25	Argümanları Sunma	<i>Bende internetten, kitaplardan Hocamızın açtığı videolardan ve anlattığı konulardan yararlandım.</i>

Tablo 4.28 Deney grubu öğrencilerinin açıklama becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Ürünleri tasarlarken, mantık yürütme becerinize güveniniz nasıldı?” Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Sonuçları İfade Etmede Aynılık	<i>Açıkçası benim yoktu. Çünkü ben arkadaşlar ortaya fikir atarlarsa onu deneyerek yapıyordum. Kendi fikirlerimi ortaya koymuyordum çünkü yapabileceğimi düşünmüyordum. Korkuyordum sürekli çünkü yanlış olursa benden bilirlerse diye.</i>
Ö2	Argümanları Sunmada Aynılık	<i>Benimde güvenim vardı.</i>
Ö3	Argümanları Sunma	<i>Güveniyordum. Mesela bir çek bırak aracı yaptığımda kendi bilgime inanıyordum böyle daha güzel olacağına inanıyordum.</i>
Ö4	Argümanları Sunmada Aynılık	<i>Benim kendime güvenim vardı. Yapabileceğime inanıyorum ama önce onu deniyordum.</i>
Ö5	Sonuçları İfade Etme	<i>Güveniyordum. Ben mesela denersem olur yapabilirim diyordum.</i>
Ö6	Argümanları Sunmada Aynılık	<i>Bende kendi fikirlerime güveniyordum. Çünkü doğru olabileceğini düşünüyordum. Yani bana çok doğru geliyordu fikirlerim.</i>
Ö7	Sonuçları İfade Etme	<i>Bana da benim fikirlerim mantıklı geliyordu. İlk yaptıklarım da kimsenin fikirlerini dinlemezdim. Benim dediğim doğru derdim. Ama ondan sonra onların fikirlerini dikkate alır hale geldim.</i>
Ö8	Sonuçları İfade Etme	<i>Ben hep kendi fikrimin arkasında duruyordum. Balon şeyinde Ö7 beni yargıladığında vazgeçmek istedim. Ondan sonra da kendimi daha çok cesaretlendirip yaptım. Yani bir git gel yaptım. Kendime olan güvenim önceden düşüktü sonradan arttı.</i>
Ö9	Argümanları Sunmada Aynılık	<i>Mantık yürütme becerime güveniyordum.</i>
Ö10	Argümanları Sunmada Aynılık	<i>Aynıydı Hocam benim kendime olan güvenim sonsuz yani.</i>

Tablo 4.28 Deney grubu öğrencilerinin açıklama becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö11	Argümanları Sunmada Aynılık	<i>Çok iyi değildi pek güvenmiyordum.</i>
Ö12	Sonuçları İfade Etme	<i>Eskiden kendime o kadar güvenmiyordum ama bu etkinlikleri yaptıktan sonra arttı.</i>
Ö13	Argümanları Sunmada Aynılık	<i>İyiydi.</i>
Ö14	Prosedürleri Doğrulama	<i>Hocamız bize etkinliği yapmadan önce videolar izletiyordu. Bizde yani farklı malzemeler kullanabiliriz diye. Bende eve gittiğimiz zaman aklıma direk Hocanın izlettiği çek bırak arabaları geliyordu. Aklıma şöyle bir şey geldi, acaba iple yapabilir miyiz dedim. Onu aklımda düşündüm düşündüm onun esneklik özelliği olmadığı için onun olmayacağını başarısız olacağını biliyordum. Yani böyle farklı farklı fikirler düşünerek en doğru sonuca vardığımda arkadaşlarıma söylüyordum. Bu süreçte mantık yürütme becerimde değişim biraz oldu.</i>
Ö15	Sonuçları İfade Etme	<i>Ben hep fikrimi öne sürdüm. İşte dediğim gibi farklı eşyalar getirip yaptık. Etkinlik yaparken ilk başta mesela yine yüksektir ama etkinlik yaptıktan sonra daha da yükseğe çıkmıştır.</i>
Ö16	Argümanları Sunma	<i>Biz çek bırak arabasında çok zorlanmıştık. Bazılarımız tutkalla yapalım dedi sürekli denedik falan sonradan silikonla yaptık. Aslında ilk zamanlardakine göre son ürünlerde roketle falan mantığımızı yürüttük. İlk zamanlarda mantıksal bir şey düşünmüyorduk. Direkt video da ne görüyorsak onu yapıyorduk. Ama sonlarda böyle kendi fikirlerimizi kattık daha iyi oldu.</i>
Ö17	Sonuçları İfade Etme	<i>Mantık yürütme becerimde ben, olsa bile farkında değildim. Başlangıçta fazla yoktu. Ö16: Ö17'de bence gelişme oldu. Kendisi çok yakın arkadaşım olduğu için tanıyorum. İlk zamanlarda direk video izliyorduk ama sonradan özellikle paraşütte şöyle yaparsak daha iyi olur dedi, ölçtü falan. Bence iyi oldu. Ö16'nın fikrine katılıyorum.</i>

Tablo 4.28 Deney grubu öğrencilerinin açıklama becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö18	Argümanları Sunma	<i>Ben kendime güveniyorum. Benim fikrimde benim için önemli yani. Bende bir şeyler katacağım buna. Bu biraz daha grup çalışması olduğu için onunda fikrini önemseyerek karşılaştırarak öyle yaptım. Mantık yürütme becerim eskisine göre daha iyi.</i>
Ö19	Argümanları Sunmada Aynılık	<i>Benim güvenim eskiden de aynıydı şimdi de aynı. Yapabileceğime güveniyordum zaten.</i>
Ö20	Argümanları Sunma	<i>Ben mantık yürütüyordum eskiden ama güvenmiyordum. Kötü olacağını düşünüyordum ve güvenmiyordum. Ama artık güveniyorum, bu eğitim etkili oldu. Çünkü söylediğim şey beraberce yaptığımız için güzel olduğunu düşünüyorum ve güveniyorum.</i>
Ö21	Sonuçları İfade Etme	<i>Aslında değişim oldu. Şu an ki mantığıma tabi ki güveniyorum. Zaten bir şeyi yapmadan önce bir mantık kuruyorum hayal ediyorum.</i>
Ö22	Argümanları Sunma	<i>İlk başta fikir üretemiyordum ama sonrasında etkinlikler ilerledikçe fikirlerim çoğalıyor yani. Ben fikirlerime güveniyorum.</i>
Ö23	Prosedürleri Doğrulama	<i>İlk olarak ben güvenmiyordum. İlk olarak nasıl yapacağımızı bilemiyorduk. Ama Hoca açınca anlıyorduk. İyice daha çok geliştirmeye başladık ve kendimize olan güvenimiz arttı. Çünkü bir malzemeyi nereye koyacağımızı biliyoruz, nasıl yapacağımızı etkinliği nasıl gerçekleştireceğimizi biliyoruz ve sonrada güvenimiz artıyor. Daha fazla bilgileniyoruz. Hocam mesela biz kitapta okuyorduk ama şimdi gerçeğini yapıyoruz daha yararlı oluyor. Aslında okumakla ben anlamıyordum. Ama gerçeği yapıyoruz, kendimiz yaptık nasıl yaptığımızı biliyoruz neyi nereye koyduğumuzu biliyoruz o yüzden daha iyi oluyor bence.</i>
Ö24	Argümanları Sunma	<i>Benim her zaman kendime güvenim vardı. Çünkü ilk başta işe girmem için, ben bunu yapabilirim demezsen bu iş olmaz ben böyle düşünüyorum. Benim kendime olan güvenim ürünler tasarladıkça onların bana yararlı olduğunu gördükçe arttı.</i>

Tablo 4.28 Deney grubu öğrencilerinin açıklama becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö25	Argümanları Sunma	<i>Benim ilk başta pek yoktu. Fazla emin olamıyordum. Ama daha sonra yaptıktan sonra ve kısa sınavları falan olduktan sonra yararlı oldu. Ürünleri tasarlayınca ve onların işlediğini görünce kendime olan güvenim arttı. Kısa sınavlarında yararı oldu.</i>
------------	----------------------	--

Tablo 4.29 Deney grubu öğrencilerinin açıklama becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Bu eğitim sonrasında, bir problem ya da sorunla karşılaştığınızda akıl yürütme becerinizde bir değişim oldu mu? Varsa nasıl?” Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Sonuçları İfade Etme	<i>Oldu. Eskiden hiç düşünmezdim ama şimdi daha çok akıl yürütüyorum.</i>
Ö2	Sonuçları İfade Etme	<i>Oldu. Eskiden baktığım şeylerde şunu fark ettim. Mesela tek başıma yapmaya çalıştığım şeylerde bozulduğu zaman ya başarısız oluyordum ya da kısa süreli oluyordu. Ama şimdi bu çalışmalar sayesinde daha uzun ve daha becerili şeyler yapabiliyorum. Akıl yürütme becerim arttı.</i>
Ö3	Sonuçları İfade Etme	<i>Benim vardı zaten ve böyle daha da çok arttı.</i>
Ö4		<i>Fikir belirtmedi.</i>
Ö5	Sonuçları İfade Etme	<i>Evet, mesela etkinlik yapmadan önce pek merakım yoktu. Ne yapsam şu güzel olur diye şey yapmıyordum. Şimdi akıl yürüterek yapıyorum.</i>
Ö6	Sonuçları İfade Etme	<i>Bende de akıl yürütmeyi artırdı. Çünkü bir şeyi yaparken çok düşünmem gerekiyor en iyi olması için. Yani akıl yürütme becerimi geliştirdi.</i>
Ö7	Sonuçları İfade Etme	<i>Benim akıl yürütmemi etkiledi. Olumlu yönde etkiledi.</i>

Tablo 4.29 Deney grubu öğrencilerinin açıklama becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö8	Argümanları Sunma	<i>Bende de etkiledi. Teknoloji Tasarım 'da falan çok uğraşmıyordum ama Fen'de mesela bir malzeme üzerine uğraştığım zaman uğraştıkça daha çok üzerinde kendimi geliştirdim. Daha sonra Teknoloji tasarım da da geliştirdim.</i>
Ö9	Sonuçları İfade Etmede Aynılık	<i>Yine aynıydı mantığım da aynıydı. Değişiklik olmadı.</i>
Ö10	Sonuçları İfade Etme	<i>Değişim oldu. Sorun olunca yani zekamızda değişimler oldu.</i>
Ö11	Sonuçları İfade Etmede Aynılık	<i>Oluşturdu.</i>
Ö12	Argümanları Sunma	<i>Akıl yürütme becerim arttı. Önceden daha az fikir düşünüyordum yani nerdeyse aklımı kullanamıyordum. Ama şu an daha mantıklı fikirler daha akılcı fikirler kullanmayı öğrendim.</i>
Ö13	Sonuçları İfade Etmede Aynılık	<i>Evet, oldu.</i>
Ö14	Argümanları Sunma	<i>Bende de önceden vardı. Ama etkinlikleri yaparken zaten daha farklı malzemelerle onu yapacağımız anlaşılıyordu, belli oluyordu. Tekerlek yerine mesela yuvarlak bir cisimde olabilirdi. Yani baya değişti.</i>
Ö15	Sonuçları İfade Etme	<i>Tabi ki de değişti. Zaten yüksekti daha fazla yükseldi.</i>
Ö16	Argümanları Sunma	<i>Akıl yürütme becerim daha farklı. Mesela malzemelerde daha farklı şeyler getiriyoruz. Daha kendimizce şeyler yapıyoruz.</i>
Ö17	Sonuçları İfade Etmede Aynılık	<i>Değişti.</i>
Ö18	Argümanları Sunma	<i>Mantık yürütme becerimde gelişim oldu. Çalışmalara biraz daha özen verdiğim için oldu.</i>

Tablo 4.29 Deney grubu öğrencilerinin açıklama becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö19	Sonuçları İfade Etmede Aynılık	<i>Benim olmadı. Eskiden de çalışmaya önem veriyordum özenle yapıyordum şimdi de aynı.</i>
Ö20	Sonuçları İfade Etme	<i>Ben geliştiremiyordum, olduğum şeyde kalıyordum. Nasıl yapacağım diye, yapamıyordum geliştiremiyordum. Ama şimdi mesela bu çalışmalar gerçekten faydalı oldu. Geliştirebiliyorum, neyi neyle yapacağımızı veya olmayacağını nasıl yapabileceğimizi...</i>
Ö21	Sonuçları İfade Etme	<i>Evet oluşturdu. Önceden de mantık kurabiliyordum ama şu an daha da çok mantığımla ilerleyebiliyorum mantık kurabiliyorum çalışmada. Önceden de bildiklerimden yararlanabiliyorum ama şu an daha çok bilgiliyim.</i>
Ö22	Sonuçları İfade Etme	<i>Benim var. Akıl yürütme becerimizde değişim yaşadık.</i>
Ö23	Sonuçları İfade Etmede Aynılık	<i>Evet var.</i>
Ö24	Argümanları Sunma	<i>Akıl yürütme becerimizde değişim yaşadık. Ben en çok o paraşütü yaparken hissettim. Bizimki çatıya değdi ve sonradan uçtu. Hepimiz büyük bir düşüş yaşamıştık. Çünkü o kadar uğraşıyorduk.</i>
Ö25	Sonuçları İfade Etmede Aynılık	<i>Evet değişim hissediyorum.</i>

Deney grubu öğrencilerinin yukarıda yer alan üç adet soruya verdikleri cevaplar ile ilişkili temalar belirlenerek, cevaplardan ortaya çıkan toplam tema sayıları ve yüzdelik değerleri Tablo 4.30'da verilmiştir. Temalar ile ilişki kurulamayan bir öğrencinin cevabı ise tablo dışında tutulmuştur.

Tablo 4.30 Açıklama alt becerileri tema analizi

Temalar	f	%
Sonuçları İfade Etme	22	29.72
Sonuçları İfade Etmede Aynılık	8	10.81

Tablo 4.30 Açıklama alt becerileri tema analizi (devamı)

Prosedürleri Doğrulama	5	6.75
Argümanları Sunma	29	39.18
Argümanları Sunmada Aynılık	10	13.51
Açıklama Alt Becerileri Toplamı	74	100

Tablo 4.30'a bakıldığında deney grubu öğrencilerinin açıklama alt becerileriyle ilgili verdikleri cevaplarda; sonuçları ifade etme, prosedürleri doğrulama ve argümanları sunma becerilerinin toplam değerinin %75,65 olduğu görülmektedir. Bu verilere göre deney grubu öğrencilerinin çoğunluğunun açıklama becerisine sahip oldukları ve uygulama öncesi ve sonrasında anlamlı bir fark oluşan nicel veriler ile nitel verilerin örtüştüğü söylenebilir.

4.2.6 Eleştirel Düşünme Öz Düzenleme Becerisi Nitel Verilerinin İncelenmesi

Deney grubu öğrencilerinin görüşme sürecinde aşağıda sorulan sorulara verdikleri cevaplar incelenirken; kendini gözden geçirme ve kendini düzeltme olmak üzere öz düzenleme becerisinin iki alt becerisi tema olarak belirlenmiş ve bu bağlamda incelenmiştir. Sorulara verilen cevaplarda var olan beceri devam etmiş, değişim olmamış veya yeterli açıklamada bulunulmamışsa; kendini gözden geçirmede aynılık ve kendini düzeltmede aynılık tema olarak belirlenmiştir. Gerekli ifade, doğrulama ve sunum dışında bir açıklama yapılmışsa; kendini gözden geçirme dışı düzenleme ve kendini düzeltme dışı düzenleme tema olarak incelenmiştir. Olumsuz bir etkileşim gerçekleşmişse kendini gözden geçirmeme ve kendini düzeltmeme tema olarak oluşturulmuştur.

Tablo 4.31 Deney grubu öğrencilerinin öz düzenleme becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	"Grup olarak ürün tasarımı yaparken, anlaşılmadığınız durumlarda nasıl bir yol izlediniz? Sorusuna Verilen Cevaplar
-----------------	---------	---

Tablo 4.31 Deney grubu öğrencilerinin öz düzenleme becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö1	Kendini Gözden Geçirme	<i>Bizde genelde anlaşmazlık ortaya çıkmadı ama herkes ortaya bir fikir attığı zaman hepsinden biraz biraz alıp ortaya koyuyoruz bir şeyler. Mesela diyelim ki Ö4 kapakla yapalım dediği zaman, Ö3 başka bir fikir söylediği zaman ikisinin fikriyle de hareket ediyoruz, hangisi mantıklı geliyorsa.</i>
Ö2	Kendini Düzeltme	<i>İllaki olmuştur anlaşılamadığımız durumlar. Ama ilk başta hepimizinkini denemek yerine, çünkü çek bırak(iş aracı)ta çok uzun sürecekti ve bir dersimiz vardı, önce Ö4'ün dediği mantıklı geldiyse taslağını oluşturduk. Onunkinin olmayacağını anlayınca Ö1'in öne sürdüğünü yaptık ve o oldu. Hepsini yapıp uğraşmadık. İlk başta taslağını çıkardık. (Ortak hareket ederek mi?) Evet.</i>
Ö3	Kendini Gözden Geçirme	<i>Pek anlaşılamadığımız durumlar olmadı. Ortak kararlar aldık.</i>
Ö4	Kendini Düzeltme	<i>Arada anlaşılamadığımız durumlar oldu. Önce birinin dediğini denedik. İşte deneye deneye... Denedik hangisi daha iyi olursa başta onu yaptık. Hepimiz ortaya fikir sunduk, ya da fikir sunanlar arasında hangisi daha mantıklı geldiyse onu yaptık.</i>
Ö5	Kendini Düzeltme	<i>Anlaşılamadığımız oldu. Mesela iki ya da üç kişiye mantıklı gelen bir çözüm birine mantıklı gelmeyince, iki kişiye mantıklı gelene uyduk. Yani çoğunluğun kararına uyduk.</i>
Ö6	Kendini Düzeltme	<i>Biz mesela paraşüt yaparken farklı fikirler düşünmüştük, bizim fazladan malzemelerimiz vardı o yüzden ikimizde denemiştik ve en ideal olanını seçtik.</i>
Ö7	Kendini Gözden Geçirmede Aynılık	<i>Ben falçata ile kesmek istemiştım. Korktum, yani o böyle dik bir şekilde olur ve poşet yırtılır diye korkup makasla düzgün bir yuvarlak açmıştık. Ö8 dedi ki makasla yapalım dedi, birine zarar verebilir diye. Ö8'in dediğine uyduk.</i>
Ö8	Kendini Düzeltmede Aynılık	<i>Anlaşılamadığım durumlarda, ben şöyle yaptım. O senin fikrin sen bunu yap dedim. Yardım ettim tabi ama ben kendi fikrimi de yapacağım diye.</i>

Tablo 4.31 Deney grubu öğrencilerinin öz düzenleme becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö9	Kendini Gözden Geçirme	<i>Anlaşamamıştık. Bir arkadaşım vardı, malzemeleri kendi yazıyordu ve biz onun yazdığı malzemeleri getirdik. Sonrasında diyordu ki, en çok ben malzeme getirdim, ben yapacağım ya da ben deneyeceğim ya da sonrasında eve ben götüreceğim diyordu. Sonrasında grubumu değiştirdim. Sonradan girdiğim grupta sorun yaşamadım.</i>
Ö10	Kendini Düzeltme	<i>Mesela benim fikrimi o şeyden geçirmezlerse, ben malzemelerimi yine alırım yine giderim. Ama fikrimi böyle düşünürlerse... Gruptan kopmam ama malzemelerimi alırım.</i>
Ö11	Kendini Düzeltmede Aynılık	<i>Anlaşamadığımız durumlarda ben konuşarak halletmeye çalışırım. Onda da bir şey yapmazlarsa ben bir daha bir şey söylemem.</i>
Ö12	Kendini Gözden Geçirme	<i>İnat etmem, sabırlı davranırım. Eğer çok üste çıkmaya çalışıyorsa gidip Hocamıza söylerim.</i>
Ö13	Kendini Düzeltme	<i>Yani eğer olmazsa diğer kişilerin de fikirlerini dinlerim. Sonra yaparız hangisi daha iyi olursa onu şey yaparız. (Yani ortak akılla mı hareket edersin?) Evet.</i>
Ö14	Kendini Düzeltme	<i>Paraşütteyken bizim aramızda biraz tartışma çıkmıştı. Tabi çek bırak arabasında da çıkmıştı. Ama paraşütte şöyle bir şey oluştu. İki kişi paraşütün çift olduğunu ve üst üste koyulduğunu söylemişti. Diğer üç kişi de onların tek yapıldığını söylemişti. Onda izleyecek bir videomuz vardı ona baktık ve ona göre yaptık.</i>
Ö15	Kendini Düzeltme	<i>biz iki etkinlikte yani böyle çok tartışıyorduk, Ö16'nın dediği gibi silikon mu tutkal mı diye. Tartıştık biraz. Ama hepimizin görüşleriyle ortak bir yön bularak kararlaştırdık. Herkes fikrini ortaya koyunca karmaşa çıkıyordu o nedenle Ö17'nin söylediğine katılıyorum. İlk başlarda ne yapacağımızı bilmiyorduk, görüşümüz küçüktü dardı. Ama sonradan kapasitemiz biraz daha açıldı bence.</i>

Tablo 4.31 Deney grubu öğrencilerinin öz düzenleme becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö16	Kendini Düzeltme	<i>Çok geriliyorduk. Böyle herkes farklı şeyler söylüyordu. Hatta sanırım en geç yapan gruplardan biri olabilirdik. Ama sonradan bu geçti. Birbirimize alıştık. (Ortak akılla, hareket etmeyi mi öğrendiniz?) Evet. İlk başlarda anlaşmazlıklar oluyordu ama sonradan ben mesela paraşütte uçan kişiyi çizdim. Ö14 başka bir şeyi yaptı, Ö17 başka bir şeyi yaptı. Yani bir süre sonra bölümlere ayrılarak yaptık. İlk başlarda her şeyi bir anda beraber yapmaya çalışıyorduk. Ama sonra herkes istediği kısma geçince ve onları birleştiren daha güzel sonuçlar oldu. Yani hemen böyle fikirleri birleştirerek değil de daha böyle yavaş yavaş kim ne istiyorsa yapalım öyle olarak sorunları çözdük.</i>
Ö17	Kendini Düzeltme	<i>Zaten zamanla birbirimizin fikirleri de birbirine benzedi. Beraber iş yaptığımız için birbirine uyumlu hale geldi. Yine fikirlerimizi söylüyorduk.</i>
Ö18	Kendini Düzeltme	<i>Grup içinde ikiye ayrıldık. Bir şeyde şöyle yapalım, kapakla yapalım cd ile yapalım veya lastiği şöyle yapsak daha mı iyi olur, birbirine mi bağlayalım... İkiye bölündük yani iki iki yapmaya karar verdik. Sonra ortak yapmaya karar verdik. Ama bir keresinde üç tane yapmıştık. Çünkü ikisinde pek olumlu olmadı. Birini makasla yaptık, birini kalemlikte yaptık, birini de anahtarla yapmıştık. Anahtar aşağıya atsak dedik, hafif olunca daha mı şey oluyordu?.. Biraz tedirgin olduğumuz için üç tane yapmaya karar verdik. Üçe veya ikiye bölündük. (Yani birden fazla ürün tasarlayarak anlaşılmadığınız durumları aştık mı diyorsun?) Evet.</i>
Ö19	Kendini Düzeltme	<i>Anlaşılmadığımız durumlar oldu. Ö18'in dediği gibi ikiye bölündük. Hangisi daha iyiyse yani ortak karar verdik. Galiba sadece son çalışmada beraber yaptık. Diğerlerinde iki gruba ayrılarak yaptık. Çünkü diğerlerinde çok fikir tartışmalı oldu. O yüzden ikiye bölünüyoruz.</i>
Ö20	Kendini Düzeltme	<i>İkiye bölünüyorduk. Ama yaptığımız şeyleri mesela biz Ö19 ile yaptık. Ö21 ile Ö18 yaptı. Onlara yaptığımız şeyi veriyorduk. Onlarda kendi yorumlarını katıp biraz değiştirmeğe çalışıyordu.</i>

Tablo 4.31 Deney grubu öğrencilerinin öz düzenleme becerisi ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö21	Kendini Düzeltme	<i>Aslında her şey de kimle kimin fikirleri daha çok uyarsa öyle ikiye ayrılıyorduk. Ondan sonra herkes kendi tabi mesela benle Ö18, Ö19 ile Ö20 kendileri yaptı bizde kendimiz yaptık. En son hangisi daha güzel olursa onu seçip veriyorduk. Ki bunda da birbirimizin kararına çok saygı göstermemiz gerekiyordu.</i>
Ö22	Kendini Düzeltme	<i>Gerçi hiç anlaşıyorlardık. Ö23'ün dediği gibi hepimizin kararlarını dinledim. Sonra hep beraber karar verdik. Genelde zaten sürekli aramızda anlaşmazlık oluyor. Ama sonra toparlıyoruz yani. Dediğim gibi deneyler ilerledikçe fikirlerimiz çoğaldı. Hem de birbirimizi tanıdık. Ö24 bunu sevmez ben bunu biliyorum yani. Ö23 bunu söyleyince sevmez. (Yani karşınızdakini tanımaya başladınız ve ona göre kendinizi düzenlediniz, öyle mi?) Evet.</i>
Ö23	Kendini Düzeltme	<i>Arada sırada kavga ettik, ama ondan sonra herkesin düşüncesini birleştirip ortaya bir şey koymaya çalıştık. Yani hepimizin düşüncesiyle ortaya koyduğumuzda daha güzel bir şey çıkıyordu. Çünkü sadece ben yapmadım, hepimiz yapmış oluyoruz. Grup çalışması da zaten bu demek.</i>
Ö24	Kendini Düzeltme	<i>Birbirimizi tanıdık. Mesela benim düşüncemi az çok Ö22 tahmin etti. Ben mesela Ö25'in düşüncesini tahmin ettim.</i>
Ö25	Kendini Düzeltme	<i>Karşınızdakini tanımaya başladık. (Onun olumsuz etkilenmemesi için kendinizi düzenlediniz, öyle mi?) Evet.</i>

Tablo 4.32 Deney grubu Öğrencilerinin öz düzenleme becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Grup içinde kendi fikirlerinizi açıkça söylemekte zorlandığınız oldu mu? Olduysa bu durumu zamanla aştınız mı? Nasıl?” Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Kendini Gözden Geçirme	<i>Bende yine Ö2'ye katılıyorum yani arkadaşlarımla yanında azda olsa fikirlerimi sunuyorum ama yine yabancıların ya da sınıftan başka birileriyle olsam söyleyemem, yine de susmayı tercih ederim.</i>

Tablo 4.32 Deney grubu Öğrencilerinin öz düzenleme becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö2	Kendini Düzeltme	<i>Oldu. Hocam ben az önce kendime güvenim var dedim ama ilk başlarda yoktu. Çünkü her şeyi tek başıma yapardım bundan önce. Grup çalışmasıyla yapmazdım. Çünkü daha kolay geliyordu. Ama grup çalışmasıyla yapmaya başladığımız zaman şöyle bir şey oldu. İlk başta fikirlerimi öne süremedim. Çünkü Ö1'in dediği gibi yanlış olursa benden bilinir diye. İlk başta korktum. Çünkü yani şöyle bir durum vardı, fikrim saçma geldi. Kendime saçma geldi ama çalışan bir fikirdi onun sayesinde bazen çalıştırabildik. Bu durumu biraz aştım ama hala o korku var içimde. Güvendiğim çevrelerde, arkadaş kısmında aile kısmında ya da kuzenlerimle yapabiliyorum ama mesela başka biriyle yapsam yine öne süremezdim kendi fikirlerimi. Yabancı bir ortam veya grup içerisinde eskiden fikirlerimi hiç söyleyemezdim, en azından bir fikrim var deyip yapılmasını istesem bile, yapmasanız bile böyle bir fikir aklınızda bulunsun diye söyleyebiliyorum.</i>
Ö3	Kendini Düzeltme	<i>Ben aklıma gelen her mantıklı şeyi söylüyordum yine de öyleyim. Bu eğitim bende aklıma gelen şeyleri daha rahat söyleyebilir hale geldim.</i>
Ö4	Kendini Düzeltme	<i>Fikirlerimi açıkça söylemekte zorlandığım oldu da, yakın arkadaşlarımla grupça bir şey yaptığımızda yine fikirlerimi söyledim başarısız olacağını düşünsem bile. Yine de söyledim aklınızda bulunsun diye. Ama yani sınıftan başka biriyle yapsak rahatça söyleyemem fikirlerimi. Yani öncekine göre fikirlerimi söyleme de biraz etkili oldu.</i>
Ö5	Kendini Düzeltmede Aynılık	<i>Olmadı. Kendi fikrimi rahat bir şekilde söyledim.</i>
Ö6	Kendini Düzeltmede Aynılık	<i>Olmadı, yani söyledim, sonrada zaten uyguladık.</i>

Tablo 4.32 Deney grubu Öğrencilerinin öz düzenleme becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö7	Kendini Gözden Geçirme	<i>Olmadı, çünkü hani Ö8 hep fikir veriyordu, ben de diyordum ki bu fikri böyle yapsak güzel olur diyordum, sorun olmuyordu yani. Çünkü herkes bir fikir söylüyordu.</i>
Ö8	Kendini Gözden Geçirme	<i>Yok bende de olmadı. Hani zaten arkadaşlarımı falan tanıdığım için zor olmuyordu. Hani tanımasaydım zorlanırdım. Çünkü tanımadığım için belki utanarak söyledim. O yüzden bende de olmadı.</i>
Ö9	Kendini Düzeltme	<i>İlk grubumda söyledim ama daha çok dikkate almadılar. Mesela bende şunu yapabilirim diye... Fikirlerimi söylemekte zorlandığım olmadı. Açık açık söyledim.</i>
Ö10	Kendini Düzeltme	<i>Bazen içimde tutuyordum fikri, böyle aklımda canlandırıyordum. Güzel oluyorsa söylüyordum. Kendi iç dünyamda değerlendiriyorum. (Bu durumu bu eğitim mi, kazandırdı?) Evet Hocam. (Fikirlerimi açıkça söylemekte zorlanıyorken bu eğitimle bu durumu aştın mı?) Evet.</i>
Ö11	Kendini Gözden Geçirme	<i>Evet. Ben çekingen olduğum için ben böyleyim.</i>
Ö12	Kendini Gözden Geçirmede Aynılık	<i>Benim genelde olmadı. Fikirlerimi söyledim. Birkaç arkadaş beni dinlemiyordu (grup değiştiren Ö9) zaten onlar kendi fikirlerine uydular.</i>
Ö13	Kendini Gözden Geçirmede Aynılık	<i>Ben fikrimi direk derim.</i>
Ö14	Kendini Düzeltme	<i>Bizim hemen hemen bütün çalışmalarımızda ufak tartışmalar oldu. Bizim önümüzde tartışmalar çıkınca iki kişi ilk fikrini söylüyordu ve ortada tartışma çıkınca ben fikrimi söylemiyordum açıkçası. Yine aramızda tartışmalar çıkınca zorlanıyorum ama tartışma bitince söyleyebiliyorum. Eskisine göre rahat söylemede yükseldiğimi söyleyebilirim.</i>
Ö15	Kendini Gözden Geçirmede Aynılık	<i>Bende değişim olmadı. Ben hep fikrimi ön planda tuttum. Onlarda ön planda tuttuğu için.</i>

Tablo 4.32 Deney grubu Öğrencilerinin öz düzenleme becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö16	Kendini Düzeltme	<i>Bende bu hala oluyor. Yani en son yaptığımız o roket te de paraşütte de çok fazla böyle hemen söyleyemiyorum fikrimi sonlarda böyle... Başkasının fikrine ek olarak. Hala o konuda kendime çok fazla özgüvenim yok. En başlara göre daha iyi oldu. Yani çok fazla değişim olmasa bile biraz daha rahat söyleyebiliyorum.</i>
Ö17	Kendini Gözden Geçirmede Aynılık	<i>Bende direk söylüyordum. Alan alıyordu.</i>
Ö18	Kendini Düzeltmede Aynılık	<i>Ben zorlanmadım. Benimde fikirlerime saygı göstermek zorundalar yani. Belki ben daha iyi bir şey biliyorum yani. Fikirlerimi ben rahatça söyleyebildim. Yine de arkadaşlarımla olduğum için rahat konuşabildim. Ama başka biri olsa pek fikrimi koyamazdım ama arkadaşlarım olduğu için söyleyebildim.</i>
Ö19	Kendini Gözden Geçirmede Aynılık	<i>Bende zorlanmadım, direkmen fikrimi ortaya koyuyordum zaten. Önceden de böyleydi. Şimdi de aynı.</i>
Ö20	Kendini Düzeltme	<i>Ben önceden söylemiyordum. Çünkü kötü olur kesin, söylemeyeyim en iyisi. Kötü olursa şimdi ben ne yapacağım falan böyle düşünüyordum. Ama bu çalışmalarda fikirlerimi ortaya koydum. Sürekli söyledim. (Beni geliştir dimi diyorsun kendini ifade etme de?) Evet geliştirdi.</i>
Ö21	Kendini Gözden Geçirme	<i>Eğer biz bir grupsak herkesin fikrine saygı gösterilmesi gerekiyor. Bende fikrimi önceden de kolaylıkla söyleyebiliyordum. Şu an da söyleyebilirim. Çünkü biz bir grubuz yani. Ben o gruba girdiysem benim fikrime saygı göstermeleri gerekiyor. Benim fikrimi de almaları gerekiyor. Benim fikrime saygı göstermiyorlarsa da o fikirden vaz geçebiliyoruz.</i>
Ö22	Kendini Gözden Geçirmede Aynılık	<i>Olmadı.</i>
Ö23	Kendini Gözden Geçirmede Aynılık	<i>Olmadı, direk söyledim yaptılar zaten.</i>

Tablo 4.32 Deney grubu Öğrencilerinin öz düzenleme becerisi ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö24	Kendini Gözden Geçirmede Aynılık	<i>Olmadı.</i>
Ö25	Kendini Gözden Geçirmede Aynılık	<i>Olmadı. Niye söylemeyelim ki Hocam, direk söyledik zaten.</i>

Tablo 4.33 Deney grubu öğrencilerinin öz düzenleme becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Ürünleri tasarlarken mühendislik dizayn süreçlerini kullanmanız, kendi hayatınızda karşılaştığınız problemlerin çözümünde etkili olur mu? Neden?” Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Kendini Gözden Geçirme	<i>Ben düşünmüyorum. Çünkü gelecekte icatlar yapacağımı da düşünmüyorum. Yani mesleğimi seçtiğim zaman buna gerek kalmayacak bence. Mesleğim bununla ilgili olursa yapmaya devam ederim ama bununla ilgili olacağını pek düşünmüyorum. Çünkü kendime güvenmiyorum yani.</i>
Ö2	Kendini Gözden Geçirme	<i>Yani olur, çünkü tek başımıza bir şey yaparken, mühendislik dizayn süreçlerini kullanırsak daha kolay yapabiliriz direk yapmak yerine.</i>
Ö3	Kendini Gözden Geçirme	<i>Ben gerekeceğini sanıyorum. Çünkü dolap falan, çıkarsa falan diye bunları kullanacağız.</i>
Ö4	Kendini Düzeltmede Aynılık	<i>Ben Ö1'e katılıyorum yine çok olacağını sanmıyorum.</i>
Ö5	Kendini Düzeltme	<i>Yani olabilir. Mesela tek Fen dersinde değil başka derslerde de etkili olabilir.</i>
Ö6	Kendini Düzeltme	<i>Bence olabilir. Mesela Teknoloji Tasarım dersinde de ilk başta yapacağımız şeyi düşünüyoruz sonra adım adım ilerleyerek yapıyoruz.</i>

Tablo 4.33 Deney grubu öğrencilerinin öz düzenleme becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö7	Kendini Düzeltmede Aynılık	<i>Bilmem hiç bunu düşünmedim. Ama belki olur.</i>
Ö8	Kendini Düzeltme	<i>Bence olur. Mühendislik Dizayn Süreçlerinde yazdığı gibi yap, şunu yaptıktan sonra bunu falan yap... Sonrada işte bunu planlıyoruz. Bence olur, şu yüzden, hani düşünmemizi bence sağladı. Bu yüzden olur diyorum.</i>
Ö9	Kendini Düzeltme	<i>Normalde de ben bir şeyi düşünüyorken zaten hayal ediyorum, ama mesela onu çizmiyorum. Zihnimde canlandırıyorum sonra öyle yapıyorum.</i>
Ö10	Kendini Düzeltme	<i>Olur bence Hocam. Hayal ederim Hocam. Hayal ederim.</i>
Ö11	Kendini Düzeltmede Aynılık	<i>Olur Hocam. Örneklendiremiyorum.</i>
Ö12	Kendini Gözden Geçirme	<i>Etkili olur. Ben bir ürün ortaya koymak istersem, onları kullanarak yine yaparım.</i>
Ö13	Kendini Düzeltmede Aynılık	<i>Olur. Aklıma bir şey gelmiyor ama olur.</i>
Ö14	Kendini Düzeltmede Aynılık	<i>Olur.</i>
Ö15	Kendini Düzeltme	<i>Bence olur. Çünkü farklı kaynaklarda illaki kafamıza bilgiler gidecek. Ve o şekilde de daha çok fikrimiz olacak bu konuda. Yani olur.</i>
Ö16	Kendini Düzeltmede Aynılık	<i>Benim şu an hayatıma yönelik çok bir şey olmaz. Kullanabileceğim bir şey çıkarsa kullanırım. Ama günlük yaşamımda olur mu bilemem.</i>
Ö17	Kendini Gözden Geçirme	<i>Şimdi olmasa bile, şimdi karşımıza o bilgileri kullanabileceğimiz pek bir şey çıkmasa bile ileriki zamanda tabi ki etkisi olur.</i>

Tablo 4.33 Deney grubu öğrencilerinin öz düzenleme becerisi ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö18	Kendini Düzeltme	<i>Evet çünkü bir şey yaparken, önce tabi hayalimizdekine göre... Mesela bir oda yapacağız diyelim. Önce hayalimizdekine göre, sonra dizayn ederiz neyi nereye koyacağımızı. Yani mühendislik dizayn süreçlerini kullanırım mı diyorsun? Evet ben kullanırım. Bir çalışma yaparken bile.</i>
Ö19	Kendini Düzeltme	<i>Bende kullanırım. Yani ürünleri tasarlarken de dizayn sürecini kullandık. Bir evi tasarlarken de dizayn sürecini kullanırım ben. Yani öyle.</i>
Ö20	Kendini Düzeltme	<i>Kullanıyorum. Mesela bundan sonra Teknoloji Tasarım dersinde bir maket ev yapacaktık. Ve isteyen içini yapıyordu. İçi ve dışını. Ben içi ve dışını seçtim. Ve bana katkısı oldu. Böyle hayal ettim, ondan sonra istediğimi başardım yaptım ve çok güzel oldu.</i>
Ö21	Kendini Gözden Geçirme	<i>Evet, Teknoloji Tasarım da Hocanın verdiği evde de tabi ki dizayn falan önemli yani. Çünkü onu Hoca'ya sunacağız. Zaten dizayn da önemli. İlk başta da hayal etmek gerekir zaten. O evin rengi iç mekânı. İlk önce her şey hayal etmekle başlar o evde.</i>
Ö22	Kendini Gözden Geçirme	<i>Olur. Teknoloji Tasarım dersinde etkili olur. Bir problemle karşılaştığımızda çözüm üretmem fazlalaşır.</i>
Ö23	Kendini Gözden Geçirme	<i>Olur. Mesela gelecekteki işimizde etkili olur.</i>
Ö24	Kendini Gözden Geçirme	<i>Olur. Teknoloji Tasarım dersinde olur. Bir problemle karşılaştığımda çünkü daha önce yaptım ben ve sorunu orada yaşarsam burada bulduğum çözümleri gibi orada bulduğum çözümleri karşılaştırabilirim.</i>
Ö25	Kendini Gözden Geçirme	<i>Olur. İlerde böyle bir teknolojiyi tasarlarken etkili olur. Teknoloji tasarım dersinde etkili olur. Ürün tasarlama da etkili olur. Bir problemle karşılaştığımda daha fazla çözüm üretebilirim.</i>

Deney grubu öğrencilerinin yukarıda yer alan üç adet soruya verdikleri cevaplar ile ilişkili temalar belirlenerek, cevaplardan ortaya çıkan toplam tema sayıları ve yüzdelik değerleri Tablo 4.34'te verilmiştir.

Tablo 4.34 Öz düzenleme alt becerileri tema analizi

Temalar	f	%
Kendini Gözden Geçirme	19	25.33
Kendini Düzeltmede Aynılık	10	13.33
Kendini Düzeltme	35	46.66
Kendini Düzeltmede Aynılık	11	14.66
Öz Düzenleme Alt Becerileri Toplamı	75	100

Tablo 4.34'e bakıldığında deney grubu öğrencilerinin öz düzenleme alt becerileriyle ilgili verdikleri cevaplarda; kendini gözden geçirme ve kendini düzeltme becerilerinin toplam değerinin %72 olduğu görülmektedir. Bu verilere göre deney grubu öğrencilerinin çoğunluğunun öz düzenleme becerisine sahip oldukları ve bu sonuçların nicel verileri desteklediği söylenebilir.

Eleştirel düşünme becerisi; analiz, değerlendirme, çıkarım, yorumlama, açıklama ve öz düzenleme becerilerini bünyesinde barındıran kapsamlı bir beceridir. Bu bağlamda deney grubu öğrencileriyle yapılan görüşmelerden elde edilen tüm temalar Tablo 4.35'te ortaya konulmuştur.

Tablo 4.35 Eleştirel düşünme becerileri tema analizi

Eleştirel Düşünme Becerileri Temaları	f	%
Analiz Alt Becerileri Temaları		
Fikirleri Gözden Geçirme	11	14.86
Fikirleri Gözden Geçirmede Aynılık	1	1.35
Argümanları Ortaya Çıkarma	31	41.89
Argüman Dışı Ortaya Çıkarma	1	1.35
Argümanları Analiz Etme	22	29.72

Tablo 4.35 Eleştirel düşünme becerileri tema analizi (devamı)

Argümanları Analiz Etmede Aynılık	6	8.10
Argümanları Analiz Etmeme	2	2.70
Analiz Alt Becerileri Toplamı	74	100
Değerlendirme Alt Becerileri Temaları		
İddiaları Değerlendirme	12	16
İddiaları Değerlendirmeme	1	1.33
Argümanları Değerlendirme	51	68
Argümanları Değerlendirmede Aynılık	1	1.33
Argüman Dışı Değerlendirme	10	13.33
Değerlendirme Alt Becerileri Toplamı	75	100
Çıkarım Alt Becerileri Temaları		
Kanıttan Kuşkulama	4	5.40
Alternatifleri Tahmin Etme	24	32.43
Alternatifleri Tahmin Etmede Aynılık	10	13.51
Sonuçlar Çıkarma	27	36.48
Sonuçlar Çıkarmada Aynılık	7	9.45
Sonuç Dışı Çıkarımda Bulunma	2	2.70
Çıkarım Alt Becerileri Toplamı	74	100
Yorumlama Alt Becerileri Temaları		
Sınıflandırma	24	32
Önemini Çözme	29	38.66

Tablo 4.35 Eleştirel düşünme becerileri tema analizi (devamı)

Önemini Çözmede Aynılık	2	2.66
Anlamını Aydınlatma	12	16
Anlamını Aydınlatmada Aynılık	8	10.66
Yorumlama Alt Becerileri Toplamı	75	100
Açıklama Alt Becerileri Temaları		
Sonuçları İfade Etme	22	29.72
Sonuçları İfade Etmede Aynılık	8	10.81
Prosedürleri Doğrulama	5	6.75
Argümanları Sunma	29	39.18
Argümanları Sunmada Aynılık	10	13.51
Açıklama Alt Becerileri Toplamı	74	100
Öz Düzenleme Alt Becerileri Temaları		
Kendini Gözden Geçirme	19	25.33
Kendini Düzeltmede Aynılık	10	13.33
Kendini Düzeltme	35	46.66
Kendini Düzeltmede Aynılık	11	14.66
Öz Düzenleme Alt Becerileri Toplamı	75	100

Tablo 4.35'te yer alan verilere göre deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ile ilgili sorulan tüm sorulara, 447 adet cevap verdikleri görülmektedir. Bu cevaplara göre, deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerini ifade eden toplam tema sayısı 357'dir. Tüm cevaplar arasında 357 cevap, %79,86 ya tekabül etmektedir. Bu verilere göre deney grubu öğrencilerin büyük çoğunluğunun eleştirel düşünme becerilerine sahip oldukları, uygulanan eğitimin eleştirel

düşünme becerilerinin gelişiminde etkili olduğu ve bu sonuçların nicel verileri desteklediği söylenebilir.

4.2.7 Eleştirel Düşünme Becerileri Nitel Verileri Araştırmacı Uyumları

Deney grubu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ile ilgili sorulara verdikleri cevaplar araştırmacı tarafından incelenmiş ve ilişkili olan temalar belirlenmiştir. Nitel verilerinden elde edilen sonuçların geçerlik ve güvenirliğini sağlamak amacıyla, başka bir alan araştırmacısı rastgele seçtiği 4 öğrencinin verdikleri cevapları incelemiştir. Deney grubunda yer alan 4 öğrenci, toplam öğrenci sayısının %16'lık kısmına tekabül etmektedir. Ayrıca bu süreçten önce ilgili alan araştırmacısına eleştirel düşünme becerilerinin kavramsal çerçevesini içeren doküman verilmiş ve konu hakkında detaylı bilgi sahibi olması sağlanmıştır. İlgili alan araştırmacısının seçtiği öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ile ilgili 12 soruya verdikleri 73 cevapla ilişkilendirdiği temalar ile araştırmacının kendisinin aynı öğrenciler üzerinden elde ettiği temalar karşılaştırılmış ve %93,15 oranında benzerlik olduğu gözlemlenmiştir. Bu uyumun yüksek düzeyde olması nitel araştırmanın geçerlik ve güvenirliği açısından büyük bir öneme sahiptir.

4.3 Girişimcilik Yeterlilikleri Nicel Verilerinden Elde Edilen Bulgular ve Yorum

Bu bölümde deney ve kontrol grubunda yer alan bireylerin uygulama öncesi ve sonrasında girişimcilik yeterliliklerinde değişim olup olmadığı GYÖ'den elde edilen verilerle incelenecektir.

4.3.1 Girişimcilik Yeterlilikleri Ölçeğinden Alınan Puanların Analizi

Deney ve kontrol gruplarında yer alan bireylerin uygulama öncesi ve sonrası GYÖ'den aldıkları puanların betimsel istatistiki açıdan incelenmesi aşağıdaki gibi gerçekleştirilmiştir.

4.3.1.1 Uygulama Öncesi Girişimcilik Yeterlilikleri Ölçeğinden Alınan Puanların Analizi

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi girişimcilik yeterliliklerinin incelenmesi sürecinde ilk olarak normallik analizi yapılmıştır.

Tablo 4.36 Uygulama öncesinde GYÖ'den alınan puanların normallik testi

Girişimcilik Yeterlilikleri Uygulama Öncesi	Grup	N	Skewness		Kurtosis	
			Çarpıklık	Std.	Basıklık	Std.
Girişimcilik Tutumu	Kontrol Grubu	25	.638	.464	.110	.902
	Deney Grubu	25	-1.092	.464	3.478	.902
Girişimcilik Eğitimi	Kontrol Grubu	25	-.170	.464	-.343	.902
	Deney Grubu	25	-1.608	.464	4.059	.902
Girişimcilik Bilgisi	Kontrol Grubu	25	.139	.464	-.821	.902
	Deney Grubu	25	-.929	.464	2.085	.902
Girişimcilik Becerileri	Kontrol Grubu	25	-.004	.464	-1.049	.902
	Deney Grubu	25	-1.693	.464	5.244	.902
Girişimcilik Niyetleri	Kontrol Grubu	25	.105	.464	-.396	.902
	Deney Grubu	25	.690	.464	.172	.902
Girişimcilik Yeterlilikleri Genel	Kontrol Grubu	25	.487	.464	.175	.902
	Deney Grubu	25	-1.905	.464	7.214	.902

Tablo 4.36'da yer alan çarpıklık ve basıklık değerleri -1.5 ile +1.5 olduğu zaman dağılımın normal olduğu kabul edilmektedir (Tabachnick and Fidell, 2013). Aynı zamanda ± 1.0 arasında bir basıklık değeri çoğu psikometrik amaç için mükemmel olarak kabul edilir, ancak belirli bir uygulamaya bağlı olarak ± 2.0 arasında bir değer de kabul edilebilir (George & Mallery (2010).

Yukarıdaki verilere göre uygulama öncesi GYÖ'den alınan puanların normal bir dağılım göstermemesinden ötürü kontrol grubu ile deney grubu arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla nonparametrik testlerden Mann-Whitney U testi uygulanmıştır. Bu teknik, gruplar arası araştırmalarda bireylerin aldıkları puanların normal bir dağılım göstermemesi durumunda ilişkisiz t-testi yerine kullanılır (Büyüköztürk, 2017).

Tablo 4.37 Uygulama öncesinde GYÖ'den alınan puanların gruplara göre mann-whitney u testi sonuçları

Girişimcilik Yeterlilikleri Uygulama Öncesi	Gruplar	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
---	---------	---	--------------------	-----------------	---	---

Tablo 4.37 Uygulama öncesinde GYÖ'den alınan puanların gruplara göre mann-whitney u testi sonuçları (devamı)

Girişimcilik Tutumu	Kontrol Grubu	25	25.28	632.00	307.000	.914
	Deney Grubu	25	25.72	643.00		
Girişimcilik Eğitimi	Kontrol Grubu	25	23.76	594.00	269.000	.396
	Deney Grubu	25	27.24	681.00		
Girişimcilik Bilgisi	Kontrol Grubu	25	25.50	637.50	312.500	1.000
	Deney Grubu	25	25.50	637.50		
Girişimcilik Becerileri	Kontrol Grubu	25	22.60	565.00	240.000	.159
	Deney Grubu	25	28.40	710.00		
Girişimcilik Niyetleri	Kontrol Grubu	25	26.92	673.00	277.000	.486
	Deney Grubu	25	24.08	602.00		
Girişimcilik Yeterlilikleri Genel	Kontrol Grubu	25	23.14	578.50	253.500	.252
	Deney Grubu	25	27.86	696.50		

Tablo 4.37'de yer alan verilere göre araştırma uygulaması öncesi kontrol grubu olarak belirlenen grup ile deney grubu olarak belirlenen grubun GYÖ'den aldıkları puanların Mann-Whitney U Testine tabi tutulmasının ardından $p > .05$ anlamlılık düzeyinde bir fark olmadığı görülmüştür. Yukarıdaki verilerden elde edilen sonuca göre, deney ve kontrol gruplarında yer alan bireylerin uygulama öncesinde girişimcilik yeterliliklerinin birbirine yakın olduğu söylenebilir.

4.3.1.2 Uygulama Sonrasında Girişimcilik Yeterlilikleri Ölçeğinden Alınan Puanlarının Analizi

Deney ve kontrol gruplarında yer alan bireylerin uygulama sonrasında girişimcilik yeterliliklerindeki değişimi incelemek amacıyla GYÖ'den aldıkları puanların ilk olarak normallik analizi yapılmıştır.

Tablo 4.38 Öğrencilerin GYÖ uygulama sonrası aldıkları puanlarının normallik testi

Girişimcilik Yeterlilikleri Uygulama Sonrası	Gruplar	N	Skewness		Kurtosis	
			Çarpıklık	Std.	Basıklık	Std.
Girişimcilik Tutumu	Kontrol Grubu	25	.463	.464	-.677	.902
	Deney Grubu	25	-.592	.464	-.073	.902
Girişimcilik Eğitimi	Kontrol Grubu	25	-.076	.464	-.613	.902
	Deney Grubu	25	-1.315	.464	2.426	.902
Girişimcilik Bilgisi	Kontrol Grubu	25	-.300	.464	-1.316	.902
	Deney Grubu	25	-.208	.464	-.974	.902
Girişimcilik Becerileri	Kontrol Grubu	25	-.435	.464	-.158	.902
	Deney Grubu	25	-.515	.464	-.570	.902
Girişimcilik Niyetleri	Kontrol Grubu	25	.118	.464	-.862	.902
	Deney Grubu	25	.113	.464	-.439	.902
Girişimcilik Yeterlilikleri Genel	Kontrol Grubu	25	.420	.464	.42	.46
	Deney Grubu	25	-.525	.464	-.452	.902

Tablo 4.38'de yer alan çarpıklık ve basıklık değerleri -1.5 ile +1.5 olduğu zaman dağılımın normal olduğu kabul edilmektedir (Tabachnick and Fidell, 2013). Aynı zamanda ± 1.0 arasında bir basıklık değeri çoğu psikometrik amaç için mükemmel

olarak kabul edilir, ancak belirli bir uygulamaya bağılı olarak ± 2.0 arasında bir değer de kabul edilebilir (George & Mallery (2010)).

Yukarıdaki verilere göre uygulama sonrası GYÖ'den alınan puanların normal bir dağılım gösterdiği gözlemlenmiş olup, kontrol grubu ile deney grubu arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla parametrik testlerden bağımsız t-testi uygulanmıştır.

Tablo 4.39 Uygulama sonrasında GYÖ'den alınan puanların gruplara göre bağımsız t-testi sonuçları

Girişimcilik Yeterlilikleri Uygulama Sonrası	Gruplar	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Girişimcilik Tutumu	Kontrol Grubu	25	3.5336	.53463	48	-3.557	.001
	Deney Grubu	25	4.0488	.48837			
Girişimcilik Eğitimi	Kontrol Grubu	25	3.3668	.96808	48	-3.190	.003
	Deney Grubu	25	4.1332	.71128			
Girişimcilik Bilgisi	Kontrol Grubu	25	4.0544	.67911	48	-1.360	.180
	Deney Grubu	25	4.2932	.55636			
Girişimcilik Becerileri	Kontrol Grubu	25	3.6608	.72841	48	-3.306	.002
	Deney Grubu	25	4.2504	.51458			
Girişimcilik Niyetleri	Kontrol Grubu	25	3.2136	.46461	48	-1.727	.091
	Deney Grubu	25	3.4316	.42702			
Girişimcilik Yeterlilikleri Genel	Kontrol Grubu	25	3.5132	.47221	48	-3.937	.000
	Deney Grubu	25	3.9996	.39819			

Tablo 4.39'daki verilere göre uygulama sonrasında deney grubu öğrencilerinin lehine olacak şekilde GYÖ'nün genelinden alınan puanlar arasında $p < .05$ anlamlılık düzeyinde bir fark olduğu gözlemlenmiştir. Aynı zamanda GYÖ'nün; Girişimcilik Tutumu, Girişimcilik Eğitimi Verimliliği ve Girişimcilik Becerileri boyutlarından

alınan puanlar arasında deney grubunun lehine $p<.05$ anlamlılık düzeyinde bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Yukarıdaki verilerden elde edilen sonuçlara göre, deney grubunda yer alan bireylerin girişimcilik yeterliliklerinin uygulama sonrasında artış gösterdiği söylenebilir.

4.3.1.3 Kontrol Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Girişimcilik Yeterlilikleri Ölçeğinden Aldıkları Puanların Analizi

Kontrol grubu öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası girişimcilik yeterliliklerinin incelenmesi sürecinde ilk olarak normallik analizi yapılmıştır. Normallik analizi için kontrol grubu öğrencilerin uygulama öncesi GYÖ'den aldıkları puanlar ile uygulama sonrası aldıkları puanların arasındaki fark alınmış ve bu fark puanlarının normalliği incelenmiştir.

Tablo 4.40 Kontrol grubu öğrencilerinin GYÖ'den aldıkları puanların uygulama öncesi ve sonrası normallik testi

Girişimcilik Yeterlilikleri	Grup	N	Skewness		Kurtosis	
			Çarpıklık	Std.	Basıklık	Std.
Girişimcilik Tutumu Puanları Farkı	Kontrol Grubu	25	-.211	.464	-1.043	.902
Girişimcilik Eğitimi Puanları Farkı	Kontrol Grubu	25	.147	.464	-.469	.902
Girişimcilik Bilgisi Puanları Farkı	Kontrol Grubu	25	-.773	.464	-.016	.902
Girişimcilik Becerileri Puanları Farkı	Kontrol Grubu	25	-.501	.464	-.060	.902
Girişimcilik Niyetleri Puanları Farkı	Kontrol Grubu	25	-.195	.464	-.367	.902
Genel Girişimcilik Yeterlilikleri Puanları Farkı	Kontrol Grubu	25	-.501	.464	-.025	.902

Tablo 4.40'da yer alan çarpıklık ve basıklık değerleri -1.5 ile +1.5 olduğu zaman dağılımın normal olduğu kabul edilmektedir (Tabachnick and Fidell, 2013). Aynı

zamanda ± 1.0 arasında bir basıklık değeri çoğu psikometrik amaç için mükemmel olarak kabul edilir, ancak belirli bir uygulamaya bağlı olarak ± 2.0 arasında bir değer de kabul edilebilir (George & Mallery (2010).

Yukarıdaki verilere göre kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası GYÖ'den aldıkları puanların normal bir dağılım gösterdiği sonucuna varılmıştır. Bu sonuca göre puanlar arasında anlamlı bir fark olup olmadığını incelemek amacıyla bağımlı t-testi uygulanmıştır.

Tablo 4.41 Kontrol grubu öğrencilerinin GYÖ uygulama öncesi ve sonrası puanları bağımlı t-testi

Girişimcilik Yeterlilikleri	Kontrol Grubu	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Girişimcilik Tutumu Puanları	Ön Test	25	3.7296	.45948	24	2.252	.034
	Son Test	25	3.5336	.53463			
Girişimcilik Eğitimi Puanları	Ön Test	25	3.6804	.72018	24	1.845	.077
	Son Test	25	3.3668	.96808			
Girişimcilik Bilgisi Puanları	Ön Test	25	4.0796	.49280	24	.147	.884
	Son Test	25	4.0544	.67911			
Girişimcilik Becerileri Puanları	Ön Test	25	3.7228	.60515	24	.481	.635
	Son Test	25	3.6608	.72841			
Girişimcilik Niyetleri Puanları	Ön Test	25	3.4172	.30750	24	2.043	.052
	Son Test	25	3.2136	.46461			
Genel Girişimcilik Yeterlilikleri Puanları	Ön Test	25	3.6748	.36474	24	1.826	.080
	Son Test	25	3.5132	.47221			

Tablo 4.41'e bakıldığında GYÖ'nün genelinde $p > .05$ anlamlılık düzeyinde bir fark olmadığı gözlemlenmiştir. Bu verilere göre kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası birbirine yakın girişimcilik yeterliliklerine sahip oldukları

söylenbilir. Bu süreçte kontrol grubunda yer alan bireylerin, girişimcilik tutumları boyutunda son testten aldıkları puanların daha düşük olması durumuna bağlı olarak ($p<.05$) anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır.

4.3.1.4 Deney Grubu Öğrencilerinin Uygulama Öncesi ve Sonrası Girişimcilik Yeterlilikleri Ölçeğinden Aldıkları Puanların Analizi

Deney grubu öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası girişimcilik yeterliliklerinin incelenmesi sürecinde ilk olarak normallik analizi yapılmıştır. Normallik analizi için deney grubu öğrencilerin uygulama öncesi GYÖ'den aldıkları puanlar ile uygulama sonrası aldıkları puanlar arasındaki fark alınmış ve bu fark puanlarının normalliği incelenmiştir.

Tablo 4.42 Deney grubu öğrencilerinin GYÖ'den aldıkları puanların farkının uygulama öncesi ve sonrası normallik testi

Girişimcilik Yeterlilikleri	Grup	N	Skewness		Kurtosis	
			Çarpıklık	Std.	Basıklık	Std.
Girişimcilik Tutumu Puanları Farkı	Deney Grubu	25	1.814	.464	6.142	.902
Girişimcilik Eğitimi Puanları Farkı	Deney Grubu	25	2.197	.464	6.680	.902
Girişimcilik Bilgisi Puanları Farkı	Deney Grubu	25	1.243	.464	3.061	.902
Girişimcilik Becerileri Puanları Farkı	Deney Grubu	25	2.929	.464	11.306	.902
Girişimcilik Niyetleri Puanları Farkı	Deney Grubu	25	-.250	.464	-.907	.902
Genel Girişimcilik Yeterlilikleri Puanları Farkı	Deney Grubu	25	3.296	.464	13.444	.902

Tablo 4.42'ye yer alan çarpıklık ve basıklık değerleri -1.5 ile +1.5 olduğu zaman dağılımın normal olduğu kabul edilmektedir (Tabachnick and Fidell, 2013). Aynı zamanda ± 1.0 arasında bir basıklık değeri çoğu psikometrik amaç için mükemmel

olarak kabul edilir, ancak belirli bir uygulamaya bağılı olarak ± 2.0 arasında bir değer de kabul edilebilir (George & Mallery (2010)).

Tablo 4.42'deki verilere göre uygulama öncesi ve sonrasında alınan puanların farkının normal bir dağılım göstermemesinden ötürü n ve son test puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla nonparametrik testlerden Wilcoxon işaretli sıralar testi uygulanmıştır. Bu teknik, grup içi araştırmalarda bireylerin aldıkları puanların farkının normal bir dağılım göstermemesi durumunda ilişkili t-testi yerine kullanılır (Büyüköztürk, 2017).

Tablo 4.43 Deney grubu ğrencilerinin GY'den aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının wilcoxon işaretli sıralar testi

Girişimcilik Yeterlilikleri	Son Test-n Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Girişimcilik Tutumu Puanları	Negatif Sıra	5	9.10	45.50	-2.992	.003
	Pozitif Sıra	19	13.39	254.50		
	Eşit	1				
Girişimcilik Eğitimi Puanları	Negatif Sıra	7	9.64	67.50	-1.672	.094
	Pozitif Sıra	14	11.68	163.50		
	Eşit	4				
Girişimcilik Bilgisi Puanları	Negatif Sıra	8	9.13	73.00	-1.203	.229
	Pozitif Sıra	12	11.42	137.00		
	Eşit	5				
Girişimcilik Becerileri Puanları	Negatif Sıra	7	6.71	47.00	-2.387	.017
	Pozitif Sıra	14	13.14	184.00		
	Eşit	4				

Tablo 4.43 Deney grubu öğrencilerinin GYÖ'den aldıkları uygulama öncesi ve sonrası puanlarının wilcoxon işaretli sıralar testi (devamı)

Girişimcilik Niyetleri Puanları	Negatif Sıra	9	10.50	94.50	-.731	.465
	Pozitif Sıra	12	11.38	136.50		
	Eşit	4				
Genel Girişimcilik Yeterlilikleri Puanları	Negatif Sıra	7	7.57	53.00	-2.586	.010
	Pozitif Sıra	16	13.94	223.00		
	Eşit	2				

Tablo 4.43'e göre deney grubunun araştırma öncesinde GYÖ' nün genelinden aldıkları puanlar ile araştırma sonrasında aldıkları puanlar arasında $p<.05$ anlamlılık düzeyinde bir fark olduğu gözlemlenmiştir.

Yukarıdaki verilere göre deney grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ve sonrası birbirinden farklı girişimcilik yeterliliklerine sahip oldukları söylenebilir. Ayrıca deney grubunun; uygulama öncesi ve sonrasında girişimcilik tutumu ve girişimcilik berecileri boyutlarından aldıkları puanlar arasında ($p<.05$) anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir.

4.4 Girişimcilik Yeterlilikleri Nitel Verilerinden Elde Edilen Bulgular ve Yorum

Bu bölümde deney grubu öğrencilerinin girişimcilik yeterliliklerini belirlemek amacıyla yapılan görüşmelerden elde edilen nitel veriler incelenecektir.

4.4.1 Girişimcilik Tutumları Nitel Verilerinin Analizi

Deney grubu öğrencilerinin görüşme sürecinde sorulan sorulara verdikleri cevaplar incelenirken; inisiyatif alma, zorluklara karşı tutum ve zorlu görevlerde kararlılık temaları üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Sorulara verilen cevaplarda var olan tutum devam etmiş veya değişim olmamışsa devam eden tutum veya devam eden kararlılık tema olarak belirlenmiş, olumsuz bir etkileşim gerçekleşmişse inisiyatif

almama, zorluklara karşı koymama ve zorlu görevlerde kararlı olmama tema olarak oluşturulmuştur.

Tablo 4.44 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik tutumu boyutu ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Ürünlerin tasarlanması sürecinde, kendi fikirlerinizle uyuşmayan durumlarda nasıl davrandınız?” Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Deneme yanılma ile yol aldık.</i>
Ö2	İnisiyatif Alma	<i>Ortak karar aldık.</i>
Ö3	İnisiyatif Alma	<i>Herkesin fikri vardı ama bir fikir üzerinde karar alarak sonuç alamayınca diğerini denedik.</i>
Ö4	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Herkesin bir fikri vardı, teker teker deneme yaparak ilerledik.</i>
Ö5	İnisiyatif Alma	<i>Herkes bir fikir söyledi, en uygun olanını seçtik. Ortak karar aldık.</i>
Ö6	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Ben fikir verdim ama olmayınca en doğru olanını yaptık.</i>
Ö7	İnisiyatif Alma	<i>Alternatif çözümler bulup denedik.</i>
Ö8	İnisiyatif Alma	<i>Birden fazla fikir üzerinde deneme yaparak daha iyi sonuç almayı denedik.</i>
Ö9	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Çok zorda kalmadıkça videolarda gösterilenlerin aynısını yapmaya çalıştık.</i>
Ö10	İnisiyatif Alma	<i>İş birliği içinde yapmak istiyorduk. Ama Ö12 tek başına yapmak istiyordu. Ardından konuyu çözdük. Beraber yaptık.</i>
Ö11	Devam Eden Tutum	<i>Ben bir şey demezdim. Nasıl yapabiliriz diye söyledim. Kabul etmezlerse bir şey demezdim.</i>
Ö12	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Ö9 ile anlaşamıyorduk, ona sabrediyorduk.</i>

Tablo 4.44 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik tutumu boyutu ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö13	İnisiyatif Alma	<i>Yapacaklarımıza beraber karar verdik.</i>
Ö14	İnisiyatif Alma	<i>Önce herkesin kararını dinledik, en ortak olanını gerçekleştirdik.</i>
Ö15	İnisiyatif Alma	<i>Grupça herkesin fikrini aldık ortak bir karar alarak sonuç aldık.</i>
Ö16	İnisiyatif Alma	<i>Beraber yaparken çok farklı düşüncelerimiz oldu. Biz her zaman en ortasını bulmaya çalıştık. Herkesin istediğinin olmasını sağladık.</i>
Ö17	İnisiyatif Alma	<i>Biz farklı bir öneride bulunduğumuz zaman, diğer fikirleri dikkate alarak yol aldık.</i>
Ö18	İnisiyatif Alma	<i>Başta ne olduğunu anlamaya çalıştık. İzlediğimizden daha farklı bir ürün yapmaya çalıştık.</i>
Ö19	İnisiyatif Alma	<i>Baştan arkadaşlarımdan fikirlerini aldım. Araba tasarlarırken, kapak yerine cd ile yapmaya çalıştık. Uyuşmayan bir fikir olduğunda arkadaşlarıma danışıyordum ve ortak akılla yol aldım.</i>
Ö20	İnisiyatif Alma	<i>Arkadaşlarımızla birlikte konuştuk nasıl yapabiliriz diye, ondan sonra fikir ürettik ve arabayı bitirdik.</i>
Ö21	İnisiyatif Alma	<i>Bir çalışmada aynı noktaya varamadığımız oldu, ama bazı yerlerde birbirimize uyabildik iş birliği içinde olduk. Farklı karar verdiklerimizde iki ürün tasarladık hangisi daha iyi olduysa ona yöneldik.</i>
Ö22	İnisiyatif Alma	<i>En güzel düşünceyi yapıyorduk.</i>
Ö23	İnisiyatif Alma	<i>Genelde hepimizin düşüncesini ortaya koyarak ilerledik.</i>
Ö24	İnisiyatif Alma	<i>Genellikle benim fikrim Ö25'e uymadığında, ortak bir karar alarak ilerliyorduk.</i>
Ö25	İnisiyatif Alma	<i>Oylama yapar gibi ilerledik.</i>

Tablo 4.45 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik tutumu boyutu ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	"Bu eğitim sürecinde, fikirlerinizi rahat bir şekilde söylemede değişim oldu mu? Nasıl?" Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Arkadaşlarımla yanında fikirlerimi söyleyebiliyorum ama yine çekingenim normal hayatta. Bu eğitim ben de biraz değişim oluşturdu.</i>
Ö2	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Üzerimde biraz etkili oldu benim. Çekingenliğin devam ediyor benim için. Ama çekingenliğim azaldı. Eğer yapacağım şeyin iyi olduğundan eminsem söyleyebiliyorum yani. Biraz daha güvenim geldi.</i>
Ö3	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Benim oldu, fikirlerimi daha rahat söylememi etkiledi. Zaten yapım çekingen benim bu çalışmadan sonra etkili olduğunu düşünüyorum.</i>
Ö4	Devam Eden Tutum	<i>Kendimi çekingen olarak görüyorum. Bu eğitimin çok etki ettiğini sanmıyorum belki çok az.</i>
Ö5	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Evet oldu. Normalde biraz utanıyordum.</i>
Ö6	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Evet sundu. Ben de yaparken bir çalışmayı kendi fikirlerimi de söylüyorum. Ve onları da uygulamaya çalışıyoruz, nasıl iyi olduğunu düşünüp birlikte yapmaya çalışıyoruz</i>
Ö7	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Bana da sundu. Arkadaşlarımla da öğretmenlerimle de herkesle iletişim kurmada daha rahat oluyorum.</i>
Ö8	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Evet Hocam. Normalde fikirlerimi kolayca söyleyebiliyordum. Ama hani daha çok böyle bir daha kendimi gözden geçiriyormuşum gibi söyleyebiliyorum.</i>
Ö9	Devam Eden Tutum	<i>Hayır bir değişim olmadı.</i>

Tablo 4.45 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik tutumu boyutu ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö10	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Oldu hocam. Zaten demiştim fikirlerimi sunamıyordum. Bu eğitim sayesinde fikirlerimi daha rahat bir şekilde sunmaya başladım.</i>
Ö11	Devam Eden Tutum	<i>Değişmedi.</i>
Ö12	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Oldu hocam. Yani artık fikirlerimi daha açık bir şekilde Arkadaşlarımla paylaşabiliyorum.</i>
Ö13	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Hocam oldu, zaten ben diğer soruda da söylemiştim söyleyemiyordum diye. Önceden çok söyleyemiyordum bu eğitimden sonra fikirlerimi daha rahat bir şekilde söyleyebiliyorum.</i>
Ö14	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Hocam ben tartışma olduğu için sonradan söylüyordum. İki kişi bir kararını söyledikleri için ben o tartışmaya girmek istemiyordum ne sonradan söylüyordum. Fikirlerimi rahat söylemede değişim var.</i>
Ö15	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Bende değişim oldu.</i>
Ö16	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Bende çok az olmuştu öncekine göre daha iyi olduğunu söyleyebilirim</i>
Ö17	Devam Eden Kararlılık	<i>Ben direk söylüyorum, değişim yok. Halen de söylüyorum.</i>
Ö18	Devam Eden Kararlılık	<i>Ben söyleyebilirim yani, zaten söyleyebiliyordum.</i>
Ö19	Devam Eden Kararlılık	<i>Ben de söyleyebilirim değişim olmadı.</i>
Ö20	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Ben önceden söyleyemiyordum utanıyordum böyle şey yapıyordum ama şimdi mesela rahatlıkla kolayca söyleyebiliyorum.</i>

Tablo 4.45 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik tutumu boyutu ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö21	Zorlu Görevlerde Kararlılık	<i>Ben önceden de söyleyebiliyordum şu anda da söyleyebiliyorum yani benim için çok bir şey değişmedi.</i>
Ö22	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Oldu, bende vardı ama arttı.</i>
Ö23	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Bende vardı, daha çok arttı.</i>
Ö24	Devam Eden Kararlılık	<i>Benim her zaman vardı.</i>
Ö25	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Oldu, ben böyle bir şey duyayım hemen atıyorum, daha çok atılmaya başladım.</i>

Tablo 4.46 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik tutumu ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Kuvvet ve Enerji Ünitesi bünyesinde ürün tasarladıkça kendinize olan güveninizde bir değişim oldu mu? Varsa nasıl?” Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Ben sadece grupta çalışma yapabilirim başka şekilde yapamam, benim kendime olan güvenimi pek etkilemedi önceden de böyleydin.</i>
Ö2	Zorlu Görevlerde Kararlılık	<i>Tek başıma yaptığım zaman kendime güveniyordum ama başkasıyla yaptığım zaman çok az güvenim oluyordu şimdi ise güvenim de biraz artış oldu. Daha iyi bir şeyler yapabileceğimi düşünüyorum.</i>
Ö3	Zorlu Görevlerde Kararlılık	<i>Kendime olan güvenim de değişim oldu. Yani Ö2'ye katılıyorum ben de tek başıma yapınca güveniyordum. Ben de o yaptığım şeye ama şimdi daha çok güveniyorum ekip çalışması ile yaptığım şeylere.</i>

Tablo 4.46 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik tutumu ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö4	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Çok etkilemedi. Biraz etkiledi.</i>
Ö5	Zorlu Görevlerde Kararlılık	<i>Oldu mesela ilk başlarda Grup arkadaşlarımla yapmaya Birazcık çekiniyordum. Ama ondan sonra Böyle daha çok yaptıkça Kendime olan güvenim arttı.</i>
Ö6	Devam Eden Kararlılık	<i>Ben de bir değişim olmadı, çünkü zaten kendime güveniyordum.</i>
Ö7	Zorlu Görevlerde Kararlılık	<i>Hocam ben kendime güveniyordum zaten ama ben arkadaşlarımla bir şey yaptığımda hep korkardım. Yanlış yaptığımda bana kızarlar mı diye. Ama o korkumu yendim ve güvenim de artış meydana geldi, daha çok bir şeyler yapmak istedim.</i>
Ö8	Zorlu Görevlerde Kararlılık	<i>Evet hocam, normalde arkadaşlarım bana kızsalar da ben çok takmıyorum. Bende şey olarak kendime güvenim arttı. Ben derslerde kendimi hep beceriksiz olarak görürdüm. Ama Fen dersinde bir şey yapma konusunda ben yapamayacağımı düşünüyordum sonra hocam grup halinde yapınca ilk zaman istemiyordum daha sonra Ö7 falan beraber yapınca kendime olan güvenim arttı.</i>
Ö9	Devam Eden Kararlılık	<i>Benim güvenim vardı halen de var bende bir değişim meydana gelmedi.</i>
Ö10	Devam Eden Kararlılık	<i>Benim güvenim vardı ve yine de aynı.</i>
Ö11	Zorlu Görevlerde Kararlılık	<i>Az çok değişti. Mesela ben eskiden güvenmiyordum kendime. Bu etkinlikleri yaparken birazcık daha yükseldi.</i>
Ö12	Zorluklara Karşı Tutum	<i>Evet, ben normalde eskiden kendime daha az güvenirken şu an eğitimden sonra daha çok kendime güveniyorum. O nedenle değişiklik oldu.</i>

Tablo 4.46 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik tutumu ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö13	Devam Eden Kararlılık	<i>Hocam benim aynıydı.</i>
Ö14	Zorlu Görevlerde Kararlılık	<i>Hocam benim de kendime güvenim önceden vardı ama bu yaptığımız grup çalışmasından sonra daha çok arttı. Çünkü aramızda tartışmalar bittikten sonra herkes fikirlerini teker teker söylüyordu. Ben de kendine güvenerek fikirlerimi söylüyordum nelere sebebiyet olacağını söylüyordum.</i>
Ö15	Zorlu Görevlerde Kararlılık	<i>Ben kendime güveniyordum o konuda yine aynı oldu. Eskiden ben ürün tasarlamaktan sıkılırdım ama böyle arkadaşlarımla yaptıkça, yapmaya devam ettim. Güvenim yine aynı.</i>
Ö16	Zorlu Görevlerde Kararlılık	<i>Benim Bu Tarz böyle paraşüt olsun, O tip şeyler olsun, Çok fazla böyle şey yapmayı sevmiyordum, bu yüzden de biraz güven eksikliği vardı. Ama farklı ürünler tasarlarken böyle bir şey olmuyordu. Sadece bu tarz şeyler de oluyordu. Ama bunu yaptıkça özellikle paraşütten sonra rokette falan daha böyle bir özgüven geldi.</i>
Ö17	Zorlu Görevlerde Kararlılık	<i>Evet tabii arttı. Mesela yaptığımız deneylerden sonra bildiğim bir şey ile ilgili soru sorulursa Nedenlerini söyleyebilirim. O benim güvenimi artırdı. Önceden televizyonun görüntüsü gittiğinde vurarak çalıştırmaya çalışırdım, ama sorun HDMI kablosundaymış. Bunu yeni anladım.</i>
Ö18	Zorlu Görevlerde Kararlılık	<i>Ürünler tasarladıkça oldu biraz katkısı var tabii ama yine de özgüvenim vardı ama özgüvenim arttı.</i>
Ö19	Zorlu Görevlerde Kararlılık	<i>Benim de güvenim vardı, güvenim arttı benimde. Eskiden biraz az da olsa kendime güvenmiyorum ama sonradan kendime güvenim daha fazla artmaya başladı Yapabilirim diye.</i>
Ö20	Zorlu Görevlerde Kararlılık	<i>Oldu. Ben dediğim gibi daha önceden yapamam diye özgüvenim hiç yoktu böyle ama şimdi mesela yapsam Zaten olmazsa bile bir daha yaparım bir daha yaparım bir şekilde olur.</i>

Tablo 4.46 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik tutumu ile ilgili 3. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö21	Zorlu Görevlerde Kararlılık	<i>Aslında ben ilk gördüğümde, Hoca videoyu açtığında yapamam diye düşünüyordum ama yaptıktan sonra da kendime daha bir özgüven kattı, artık yapabilirim diye. Yani bu şeyi yaptıklarımı tamamladım. Tamamladığım için de artık yapabilirim belki daha güzellerini yapabilirim diye özgüvenimi artırdı.</i>
Ö22	Zorlu Görevlerde Kararlılık	<i>Oldu, güvenim arttı.</i>
Ö23	Zorlu Görevlerde Kararlılık	<i>Oldu, çünkü bizim istediğimizi ortaya koyduğumuz için yani ürün tasarladığımız için kendimize olan güvenimiz arttı. Çünkü arkadaşlarımız mesela hepimizin istediğini de yapıyor benimsediğini de yaptığı için benim de güvenim artıyor.</i>
Ö24	Zorlu Görevlerde Kararlılık	<i>Oldu, benim güvenim arttı çünkü fikrimi söylüyorum. Fikrimi de söyleyince güvenim artıyor. Ürün ortaya koymanın vermiş olduğu mutluluk da var. Sonuçta yaptım O benim. Bir şey yaptıktan sonra o başarıyı elde etmek... Çünkü onu başarıyorum, Öğretmenlerimde bunu bana söyleyince benim kendime olan özgüvenimi daha çok artıyor. Yapabileceğime inanıyorum. Özgüvenim, kendine karşı düşüncelerim... Düşüncelerimi açmakla ilgili olarak önceden çekiniyorsam da şimdi söyleyebiliyorum çünkü düşüncelerimi söylediğimde arkadaşlarım destek veriyorlar bana. Beni küçük düşürmek için sen onu yaptın ben bunu yaptım demiyorlar bana. Grubumuzun da en iyi özelliği bu, birbirimizi kırmıyoruz. Sen onu yapmışsan, bence bu daha iyi diyoruz. Senin fikrin çok kötü falan diye yargılamıyoruz.</i>
Ö25	Zorlu Görevlerde Kararlılık	<i>Oldu. Biz, mesela biz geçen sene böyle şeyler falan yapmıyorduk. Bu sene hocamızın böyle etkinlikler yaptırdığını duyunca ben aslında mutlu oldum. Çünkü ben böyle şeyler yapmak istiyordum. Bir şeyleri bu etkinlikleri yaptığımızı görünce kendime güvenim arttı.</i>

Deney grubu öğrencilerinin yukarıda yer alan üç adet soruya verdikleri cevaplar ile ilişkili temalar belirlenerek, cevaplardan ortaya çıkan toplam tema sayıları ve yüzdelik değerleri Tablo 4.47'de yer almaktadır.

Tablo 4.47 Girişimcilik tutumu boyutu tema analizi

Temalar	f	%
İnisiyatif Alma	19	25,33
Zorluklara Karşı Tutum	25	33,33
Devam Eden Tutum	4	5,33
Zorlu Görevlerde Kararlılık	19	25,33
Devam Eden Kararlılık	8	10,66
Girişimcilik Tutumu ile İlişkili Toplam Cevaplar	75	100

Tablo 4.47'ye bakıldığında inisiyatif alma, zorluklara karşı tutum ve zorlu görevlerde kararlılık temalarının toplam değerinin %83,99 olduğu görülmektedir. Bu bağlamda girişimcilik tutumlarında meydana gelen değişimler ile ilgili sorulan sorulardan gelen cevaplara göre; deney grubu öğrencilerin büyük çoğunluğunun ilgili temalarda olumlu yönde değişim yaşadıklarını, küçük bir grubun ise aynı tutum ve kararlılığa sahip olduklarını söylemek mümkündür. Bu verilere göre deney grubu öğrencilerin büyük çoğunluğunun girişimciliğe yönelik olumlu tutum geliştirdikleri ve bu sonuçların nicel verileri desteklediği söylenebilir.

4.4.2 Girişimcilik Eğitimi Verimliliği Nitel Verilerinin İncelenmesi

Deney grubu öğrencilerinin görüşme sürecinde sorulan sorulara verdikleri cevaplar incelenirken; teşvik edicilik teması üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Sorulara verilen cevaplarda var olan teşvik devam etmiş veya değişim olmamışsa devam eden içsel teşvik tema olarak yer almış, olumsuz bir etkileşim gerçekleşmişse teşvik etmeme tema olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.48 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik eğitimi verimliliği ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Beş hafta süren bu STEM eğitimiyle birlikte hata yapmaktan korkma durumunuzda değişim oldu mu? Nasıl?” Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Teşvik Edicilik	<i>Benim hata yapmaktaki korkumda eskisine göre değişim oldu. Çünkü ortaya bir şey söylesem onu yaptığımız zaman olmasa bile en azından korkmuyorum. Yani daha iyiyim.</i>
Ö2	Teşvik Edicilik	<i>Eskiden hata yapmaktan çok korkardım. Hatta gereğinden fazla korkardım. Ama şu an en azından hata yapınca başıma kötü bir şey gelmeyeceğini biliyorum bu eğitim benim hata yapmaktaki korkumu biraz azalttı. Yani hala hata yapmaktan korkuyorum ama ölümcül değil.</i>
Ö3	Teşvik Edicilik	<i>Hocam benimki de değişti. Eskiden hoca soru soruyordu, böyle yanlış cevap vermekten korkuyordum. Ama artık değişti. Hata yapmaktaki korkum azaldı, kendimi daha rahat ifade edebiliyorum.</i>
Ö4	Teşvik Edicilik	<i>Benimki de Ö3 gibi önceden hata yapmaktan biraz daha korkuyordum, şu an biraz daha iyiyim. Bu eğitim beni olumlu yönde etkiledi.</i>
Ö5	Teşvik Edicilik	<i>Hata yapmaktan korkum az, biraz azaldı.</i>
Ö6	Devam Eden İçsel Teşvik	<i>Değişim oluşturmadi. Ben hata yapmaktan korkmuyorum.</i>
Ö7	Teşvik Edicilik	<i>Hocam ben hata yapmaktan korkuyordum bir yandan korkmuyordum. Yani arkadaşlarımla beraber bir şey yaptığımda hata yaparım, onlarla beraber yaptığım için hem malzeme ziyan olur yapamayız puan alamayız gibi şeylerden korkuyordum ama şimdi malzemeyi yine önemsiyorum ama hata yapmaktan daha az korkuyorum. Hata yapmaktan korkuyordum ama artık korkmuyorum. Çünkü arkadaşlarımla yan yanaydık onlar hata yaptı ben hata yaptım birbirimizin hatalarını örtük öyle hem puan aldık hem de güzeldi.</i>

Tablo 4.48 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik eğitimi verimliliği ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö8	Teşvik Edicilik	<i>Bende de hocam hata yapmaktan korkuyordum ve halen aslında öyle. Bence bu eğitim azalttı eskiden daha çok korkuyordum, hani yapmak bile istemiyordum. Ben yanlış yapacağım Ö7 gelip bana bağırarak diye. Ö7'den korktuğumdan değil, ama hata yapmaktan korkuyordum.</i>
Ö9	Devam Eden İçsel Teşvik	<i>Şimdi hata yapmaktan neden korkuyoruz? Çünkü biri bize kızar diye. Bence kişiye göre değişiyor. Bu eğitim ben de bir değişim oluşturmadı.</i>
Ö10	Teşvik Edicilik	<i>Değişiklik oldu hocam, ben mesela nasıl örnek verebilirim. Ya böyle başarısız olmasından korkardım, bu eğitim sayesinde başarılı oluyordu (ürünler). Korkum başarısız olacağı idi. Mesela proje sergisinde olamayacağımızı zannettik, o yüzden korkuyordum. Bunu aştım ve artık hata yapmaktan korkmuyorum.</i>
Ö11	Teşvik Etmeme	<i>Olmadı. Hata yapmaktan korkum hala var.</i>
Ö12	Teşvik Edicilik	<i>Ben hata yapmaktan korkmuyorum, bu eğitimde kazandım bunu.</i>
Ö13	Teşvik Edicilik	<i>Evet, korkum azaldı.</i>
Ö14	Teşvik Edicilik	<i>Hocam ben de Ö15 gibi düşünüyorum. Önceden de korkmuyordum. Çünkü şöyle bir şey var, zaten o hata yaptığımda belki ileriki zamanlarda o hatayı yine yapacağım. En azından şimdi yaparsam belki o hatayı düzeltme şansım olacak. Ama yine de birazcık hata yapmaktaki korkum azaldı.</i>
Ö15	Devam Eden İçsel Teşvik	<i>Ben hata yapmaktan korkmuyordum halen de korkmuyorum. Çünkü şöyle bir şey var denedikçe yanlış olduğunu anlarım.</i>

Tablo 4.48 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik eğitimi verimliliği ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö16	Teşvik Edicilik	<i>Ben yine resim üzerinden gideceğim, benim çok öyle bir korkum yoktu ama bu eğitim sürecinde daha özgün şeyler yapasım geldi. Mesela resim dersinde gün batımı tarzında birşey çiziyorduk herkes farklı yapıyordu. Ben mavi ile turuncu rengini bir arada kullanmıştım ama herkes turuncu ile kırmızıyı kullanmıştı mavi ile de laciverti kullanmıştı. Yani daha özgün olmamı ve hata yapmaktan korkumu azalttı.</i>
Ö17	Teşvik Edicilik	<i>Oldu, mesela ben her şeyden korkardım. Sadece böyle çalışmalarda değil. Mesela emin olmadığım sorunun cevabını söylemezdim hocalara. Hocalar, korkma yemeyeceğiz derlerdi. Orada hocalar öyle dedikçe birazcık daha dile getirebiliyordum ama bu çalışmalarla daha rahat kendimi ifade edebiliyorum.</i>
Ö18	Teşvik Edicilik	<i>Takımsa eğer, biraz daha böyle korkar çekinirim. Acaba bunu yapsam sonra ben mi ıskaladım diye düşünürdüm ama şu an pek öyle değil, değişti. Yani hata yapmaktan korkum azaldı.</i>
Ö19	Devam Eden İçsel Teşvik	<i>Ben önceden de hata yapmaktan korkmuyorum Şimdi de korkmuyorum. Yani bir şey değişmedi.</i>
Ö20	Teşvik Edicilik	<i>Ben önceden korkuyordum, hata yapmaktan kötü olacak diye. Mesela şimdi yine yaparım yine yaparım bir şekilde güzel olur artık korkmuyorum hata yapmaktan.</i>
Ö21	Teşvik Edicilik	<i>Bireysel bir şekilde de korkmuyorum ama önceden de korkuyordum. Takımda çalışırken daha bir korkuyordum, belki yanlış bir şey yaparım arkadaşlarım bunu çok şey yapmaz. Ama şu an bu korkum azaldı, artık korkmuyorum.</i>
Ö22	Teşvik Edicilik	<i>Ben zaten korkmazdım, sonuçta her insan hata yapar. Karşıdan buda olmayabilir diyebiliyorum yani. Hata yapmaktan korkum azıcık vardı ama şu an hiç yok.</i>

Tablo 4.48 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik eğitimi verimliliği ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö23	Teşvik Edicilik	<i>Aslında hocam hata yaparak anlıyoruz bunları çünkü mesela hata yaptık, bundan sonra bunu yapmayalım, bunda yaptığımız şeyin aslında hata yaptığımız yeri de bilmemiz gerekiyor. Ona göre de bir daha yapacağımız bir çalışmayı hata yapmadan devam etmemiz gerekiyor. Yani hata yaptığımız zaman hataları düzeltme fırsatı bulduk ve kimse bize niye böyle yaptın demedi.</i>
Ö24	Teşvik Edicilik	<i>Ben korkuyordum, eğer bu ürün olmazsa ne yapacağız, hoca kızacak mı? O mu yapacak, bu mu yapacak falan diye benim içimde bir korku vardı. Mesela nasıl desem, korkularımı yendim aslında. Çünkü bu bir çalışma. Bu senin gelecekteki hayatında, şimdiki hayatında veya derslerine yardımcı olacak bir şey. Mesela bunda hata yapsam bile, bilen kişi hatanı düzeltmeye bilir. Ya da diğer derslerde gelecekteki hayatımda onun düzenlenebileceğini düşünüyorum. Yani hata yapmaktan korkma durumunu aştım artık korkmuyorum.</i>
Ö25	Teşvik Edicilik	<i>Hocam ben önceden böyle bir şey yaptığımızda, hata yapabilirim falan diye üzerinde çok düşünüyordum. Ama ondan sonra bunları yaptığımızda mesela ben hata yapsam bile arkadaşlarım hoşgörü ile karşıladıkları için bundan sonra hata yapmaktan korkmuyorum.</i>

Tablo 4.49 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik eğitimi verimliliği ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Bu eğitim size kendi yeteneklerinizi keşfetme imkânı sundu mu? Nasıl?” Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Teşvik Edicilik	<i>Yani aslında el becerilerimin olduğunu biliyordum ama Fen üzerinde olduğunu bilmiyordum. Mesela Görsel Sanatlar dersinde iyiydim Ama Fen de iyi olduğunu bilmiyordum. Ama bu yaptığımız çalışmalardan sonra biliyorum artık. Yani ürün tasarlarken Fen bilimlerini kullanmayı keşfettim.</i>

Tablo 4.49 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik eğitimi verimliliği ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö2	Teşvik Edicilik	<i>El becerilerimin ya da başka bir şeyimin bu kadar iyi olduğunu düşünmüyordum. Yani bir çalışma yaparken ben matematiksel olarak hiç düşünmezdim. Yani bazı ürünlerde daha çok bilimsel düşünmemi sağladı biraz daha kendimi tanımamı sağlamış oldu. Yani bilgiyi kullanarak ürünü tasarlamamı sağlamış oldu bu eğitim. Yani el becerilerinin bu kadar olduğunu bilmiyordum. Tek başıma bir şeyler başarabileceğimi ya da grupla bir şeyler başarabileceğini bilmiyordum.</i>
Ö3	Teşvik Edicilik	<i>Yani önceden kendime güvenmiyordum ben de sonradan bu çalışmaları yapınca dediğim gibi, takım çalışması yapabileceğime inanıyorum yani biliyorum artık. Olumlu etkiledi yani. Artık yeni bir ürün tasarlayabileceği mi biliyorum bu eğitim sayesinde.</i>
Ö4	Teşvik Etmeme	<i>Pek sanmıyorum.</i>
Ö5	Teşvik Edicilik	<i>Evet, mesela bir şey tasarlarken ya da etkinlik yaparken tasarım yapma becerinin olduğunu fark ettim.</i>
Ö6	Devam Eden İçsel Teşvik	<i>Bende bir değişim oluşturmadı.</i>
Ö7	Teşvik Edicilik	<i>Hocam ben de oluşturdu çünkü el becerimin olduğunu fark ettim ve geliştirdim. Güzel hayaller kurmaya keşfettim. Yapacağım şeyi güzel bir şekilde düşünüp arkadaşlarımdan da fikir alıp, onu bir araya toplamayı, kendimin bunu yapabileceğimi, güvenini buldum.</i>
Ö8	Teşvik Edicilik	<i>Hocam evet. Mesela Ö7'nin dediği gibi hem kendi becerimizin olduğunu hem de hayal gücümüzü geliştirdi bu şey. Size verilen dokümanlarda kediye süt verirken, paraşütle aşağı bırakacağımızı hayal ettim hoca da söyleyince daha çok heyecanlandım ve daha çok eğlendim.</i>
Ö9	Teşvik Etmeme	<i>Hayır.</i>

Tablo 4.49 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik eğitimi verimliliği ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö10	Teşvik Edicilik	<i>Evet sundu hocam, ürünlerde fikir sunduğum için kendimi daha başarılı hissettim. Mesela önceden fikir sunmadığım için kendimi başarısız hissediyordum. Yani hocam önceden biraz kendim yeteneksizdim. Bu eğitim sayesinde biraz daha yeteneğim arttı. Mesela önceden fikir sunamıyordum. Fikir sunduğum için biraz daha yeteneğimin arttığını fark ettim. Yani iletişim becerim arttı.</i>
Ö11	Teşvik Edicilik	<i>Evet sundu, mesela ürün tasarladığımız da dışının kapaklarını falan yaparken onları tasarlamayı keşfettim. Ben eskiden bir şey tasarlayamıyordum, dışını falan söyleyemiyordum. Bu projelerde roketlerin falan dışını yaparken tasarım yeteneğimin olduğunu keşfettim.</i>
Ö12	Teşvik Edicilik	<i>Bu eğitimle fazla olmadı aslında ama etkisi var. İnsanlarla iletişimim vardı iletişim becerim güçlendi.</i>
Ö13		<i>Hocam aklıma gelmiyor.</i>
Ö14	Teşvik Edicilik	<i>Hocam benim birazcık azmim ve düşüncem arttı. Çünkü eskiden yapmak için o kadar şey değildim o şeyi yapmak için uğraşıyordum ama biraz zaman alırdı. Şimdi de eğitimden sonra o konu hakkında mesela, bir konuya birden fazla sonuçla ulaşılabileceğini biliyorum.</i>
Ö15	Teşvik Edicilik	<i>Her insanın içinde kendince ben bunu yaparım bunu yapamam diye bir şey vardır. Ama eğitimden sonra şunu anladım mesela yapamadığım şeyleri yapabilirim diye düşünüyorum. Mesela bir aracın nasıl yapıldığına dair merakım arttı.</i>

Tablo 4.49 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik eğitimi verimliliği ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö16	Teşvik Edicilik	<i>Ben önceden uçak mühendisi olmak istiyordum ama sıkıntı şu, hiçbir şekilde alakam yoktu o meslekle. Daha önceden de mimar olmak istiyordum ama Ö17'nin de mimar olmak istediğini öğrendikten sonra ondan da vazgeçtim. Yani şöyle düşünüyordum istediğim mesleklerin hiçbirine bir şeyimin olmadığını düşünüyordum. Ama bundan sonra o tarz şeyleri yapabileceğimi düşünüyorum. Bir ürün tasarlama da yeteneğimin olduğunu fark ettim. Ben daha önce bir ürünü nasıl yapıldığını merak ediyordum ama sadece orada kalıyordu onun üzerine bir araştırma yapmıyordum. Sadece öyle düşünüyordum ve gidiyordu ama bu eğitimden sonra artık ben de bayağı bir kafa yormaya başladım. Bir kalem bile nasıl yapıldı diye düşünmeye başladım. Mesela şimdi kalemler mürekkepten falan oluyor o kalem bulunmadan önce nasıl yapıldı, onları bir düşünmeye başladım.</i>
Ö17	Teşvik Edicilik	<i>Ben daha çok merak duygumun olduğunu fark ettim. Yani normalde şey derdim, bunları zaten yapıyorlar biz de kullanıyoruz deyip geçerdim. Ama artık merak ediyorum. Bir ürünün çalışma prensiplerini merak etme duygum gelişti.</i>
Ö18	Teşvik Edicilik	<i>Evet, biraz daha böyle kendi yeteneklerimi biliyordum ama bir şeyleri yapınca demek ki bu yönde biraz daha iyiymişim diyebildim. Çalışmaları pek sevmiyordum ben böyle şeyleri. Mühendislik ürünlerinde becerilerinin olduğunu anladım. Sıkılırım diye düşünüyordum eğlenmem diye düşünüyordum, şu an malzeme gelse yaparım.</i>
Ö19	Devam Eden İçsel Teşvik	<i>Benim değişmedi. Zaten benim babam mobilyacı olduğu için her gün ürün tasarlıyor. Ben de babamdan görünce babamla birlikte tasarlamaya çalışıyorum, bu anlamda yeteneklerim vardı.</i>
Ö20	Teşvik Edicilik	<i>Ben ürün tasarlamayı önceden sevmiyordum. Ama şimdi uçurtmayı falan yapınca çok güzel geldi. Hatta, mimarlık, mühendislik düşünmeye başladım.</i>

Tablo 4.49 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik eğitimi verimliliği ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö21	Teşvik Edicilik	<i>Aslında önceden yeteneğimin farkında değildim. Ama artık yaptığım çalışmalarla (ürün tasarlama noktasında) yeteneğimi fark etmiş oldum.</i>
Ö22	Teşvik Edicilik	<i>Ben, el yeteneğimin olduğunu fark ettim. Çünkü normalde benim el yeteneğim yoktur. Bir proje olduğu zaman genelde o kesme işlemlerini arkadaşlarım yapar. Ama şu an anladım ki benim el yeteneğim varmış.</i>
Ö23	Teşvik Edicilik	<i>Evet sundu. Çünkü tasarladığımız şeyi, düşüncemizi ortaya koyduğumuz için. Aslında hocam neye karşı yeteneğimin olduğunu tam bilmiyordum. Çünkü denemedim yani. Bu uygulamalarla deneme fırsatım oldu ve yeteneğimin olduğunu keşfettim. Grup çalışmasında daha iyi oluyor.</i>
Ö24	Teşvik Edicilik	<i>Ben şöyle bir şey keşfettim. Ben genellikle her şeyi ilk söyleyen kişi olurum. Derim ki bu böyle olmalı bence derim. Yani ben çok girişken bir insanım. Ama benim el becerimin olduğunu biliyordum. Çünkü ben daha önceden bir şeyleri tasarlarken, mesela öğretmenler gününde onlara bir şeyler tasarlayıp onları mutlu etmeye çalışıyordum ve benim el becerim olduğunu biliyordum. Genellikle ürün yapmazdım, bu çalışmaya kadar ürün yapmadım. Ama şimdi ürün yapabileceğimi algıladım. Mesela bir şey üzerinde çok düşünen birçok araştıran değildim. Ama bu çalışmadan sonra artık araştırıyorum bence bu böyle olmalı deyip fikir üretmeyi geliştirdim kendimce.</i>
Ö25	Teşvik Edicilik	<i>Bende de öyle oldu hocam, önceden böyle şeyleri yapmak isterdim ama pek yapabileceğimi düşünmezdim. O yüzden de pek böyle işlere girmezdim. Zaten okulda yapmazdım, yani evde yapmaya çalışıyordum o da olmazdı genelde. Ama grup olarak yaptığımızda bana böyle bir cesaret geldi neden bilmiyorum ama yaptık yani. Yeni fikirleri ortaya çıkarma becerim gelişti yani üretkenliğim gelişti.</i>

Deney grubu öğrencilerinin yukarıda yer alan iki adet soruya verdikleri cevaplar ile ilişkili temalar belirlenerek, cevaplardan ortaya çıkan toplam tema sayısı ve

yüzdelik değeri Tablo 4.50'de verilmiştir. Temalar ile ilişki kurulamayan bir kişinin cevabı ise tablo dışında tutulmuştur.

Tablo 4.50 Girişimcilik eğitimi verimliliği boyutu tema analizi

Temalar	f	%
Teşvik Edicilik	40	81,63
Devam Eden İçsel Teşvik	6	12,24
Teşvik Etmeme	3	6,12
Girişimcilik Eğitimi Verimliliği ile İlişkili Toplam Cevaplar	49	100

Tablo 4.50'ye bakıldığında teşvik edicilik temasının değerinin %81,63 olduğu görülmektedir. Bu bağlamda uygulanan eğitimin verimli olup olmadığı ile ilgili sorulan sorulardan gelen cevaplara göre; deney grubunun büyük çoğunluğunu aldıkları eğitimde girişimciliğe teşvik edildiklerini, az bir grup kendilerinde var olan teşvik ile devam ettiklerini, çok az bir grup ise eğitimin kendilerini teşvik etmediğini ifade etmişlerdir. Bu verilere göre deney grubu öğrencilerin büyük çoğunluğunun uygulanan eğitiminden verim elde ettiklerini ve bu sonuçların nicel verileri desteklediği söylenebilir.

4.4.3 Girişimcilik Bilgisi Nitel Verilerinin İncelenmesi

Deney grubu öğrencilerinin görüşme sürecinde sorulan soruya verdikleri cevaplar incelenirken fırsatları değerlendirme algısı teması üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Soruya verilen cevaplarda var olan algı devam etmiş veya değişim olmamışsa devam eden değerlendirme algısı tema olarak belirlenmiş, olumsuz bir etkileşim gerçekleşmişse fırsatları değerlendirmeme algısı şeklinde tema oluşturulmuştur.

Tablo 4.51 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik bilgisi ile ilgili soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Beş haftalık STEM eğitimiyle birlikte hayatta başarılı olacağınıza dair düşüncelerinizde değişim oldu mu? Nasıl?” Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Yani öyle bir durum karşıma çıkarsa başarılı olacağımı düşünüyorum, hayatta başarılı olacağıma dair umudumda biraz değişim oldu.</i>
Ö2	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Yani. Yapacağım meslekte başarılı olabileceğimi düşünüyorum, mesela orada bir sorunla karşılaştığımda yine kendi başıma yapabileceğimi düşünüyorum şu an inancım biraz daha yüksek.</i>
Ö3	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Oldu, ekip çalışması ile çalışabileceği mi anladım. Başarılı olacağıma dair olumlu yönde etkiledi.</i>
Ö4		<i>Cevap yok.</i>
Ö5	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Oldu. Normalde mesela, ihtimalleri değerdendirmiyordum, olasılıkları düşünmüyordum. Onun için olabilir ya da olmayabilir demiyordum. Ama şimdi mesela, olabilir belki falan diyorum ama eskiden kendime pek güvenmiyordum.</i>
Ö6	Devam Eden Değerlendirme Algısı	<i>Herhangi bir değişim olmadı.</i>
Ö7	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Bilmiyorum ama oluşturdu galiba. Mesela kendime güvenim arttı diyebilirim. Arkadaşlarımla iletişimim arttı. Daha güzel ürünler yapmaya başladım.</i>
Ö8	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Bence evet, hem elimizden bir şeylerin geldiğini öğrendik, hem grup halinde eğlenmeyi öğrendik hep beraber kendimize güvenimiz de arttı.</i>

Tablo 4.51 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik bilgisi ile ilgili soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö9	Devam Eden Değerlendirme Algısı	<i>Beni etkilemedi, ben zaten çabalarsam başarılı olacağına inanıyorum, benim için değişmedi.</i>
Ö10	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Başarılı olacağıma dair düşünceler kazandırdı. Bu eğitimde bazı etkinlikleri gerçekleştirdik Çok daha iyi sonuçlar aldık ve kendime güvenim arttı.</i>
Ö11	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Evet getirdi. Şu an örneklendiremiyorum.</i>
Ö12	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Değişim getirdi, bir sürü kaynaktan bilgi alarak, bir ürün tasarlayabileceğimi öğrendim.</i>
Ö13	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Getirdi de Hocam, şu an örneğim yok.</i>
Ö14	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Hocam ben daha önceden de söylemiştim. Ben bir şey yapmak için çok çabalıyordum. Ama diğer arkadaşlarım onu hemen bırakıyormuş. Yani ondan sıkılıp bir kenara atıyorlarmış. Ama ben öyle değildim. Ben bir şey yapmak için çok çabalıyordum. Zaten şu anda da eğitimden sonra da eğitim içinde de onu yapmak için uğraştım ve daha çok azmim arttı.</i>
Ö15	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Başarılı olmayı etkiledi. Etkinlik yapa yapa, aşamaları atlama atlaya, daha çok ilgimi artırdı ve başarılı olmamı daha çok sağladı.</i>
Ö16	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Bence oldu. Yani aslında önceden bu tarz şeylerde başarılı olacağımı, yapacağımı bile düşünmüyordum. Ama benim ilerdeki mesleğimde bir şeyi tasarlama üzerine düşünüyorum. Bence daha iyi olabilirim.</i>

Tablo 4.51 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik bilgisi ile ilgili soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö17	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Ben düşünüyorum çünkü, daha çok çalışıyorum yani daha çok üzerinde duruyorum. Çünkü merak ediyorum.</i>
Ö18	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Evet, çünkü daha başarılı olabilirim, bunu yaptım onu da yapabilirim yani.</i>
Ö19	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Evet, özgüvenimi kazandırdı bana.</i>
Ö20	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Ben o şeyin üzerine üzerine gittiğim için ve özgüven kazandığım için başarılı olacağımı düşünüyorum.</i>
Ö21	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Evet, yani o şeyi yaptıysam, başka aynısından daha da güzelini gelişmişini yapabilirim. Güvenim çok arttı ona göre de başarılı olacağımı düşünüyorum.</i>
Ö22	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Ben de Ö24 ile aynı fikirdeyim. Başarımızın artmasını kendinize güven gelmesinden dolayı olduğunu düşünüyorum.</i>
Ö23	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Hocam gelecek mesleğimizde de katkı olabilir, bilgilendiğimiz içinde de katkıda bulunabilir. Yani her türlü katkıyı sağlıyor bizim için, daha çok bilgi sahibi olabiliyoruz yaptıkça.</i>
Ö24	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Bence kendimize güvenimiz arttı bu çalışmada. Kendinize güvenimiz arttığı için, gelecekte hayalimizdeki (yaptığımız şeylerden ders çıkararak, en ufak bir şeyde vazgeçmemeyi öğrendiğimiz için) Gelecekteki hayatımızda da bence bunun yararlı olabileceğini düşünüyorum.</i>
Ö25	Fırsatları Değerlendirme Algısı	<i>Ben de Ö24 gibi düşünüyorum. Kendime güvenimin arttığı için başarılı olur diye düşünüyorum.</i>

Deney grubu öğrencilerinin yukarıda yer alan soruya verdikleri cevaplar ile ilişkili temalar belirlenerek, cevaplardan ortaya çıkan toplam tema sayısı ve yüzdelik değeri Tablo 4.52'de verilmiştir. Sorulan soruya cevap alınamayan bir kişi ise tablo dışında tutulmuştur.

Tablo 4.52 Girişimcilik bilgisi boyutu tema analizi

Temalar	f	%
Fırsatları Değerlendirme Algısı	22	91,66
Devam Eden Değerlendirme Algısı	2	8,33
Girişimcilik Bilgisi ile İlişkili Toplam Cevaplar	24	100

Tablo 4.52'ye bakıldığında fırsatları değerlendirme temasının değerinin %91,66 olduğu görülmektedir. Bu bağlamda girişimcilik bilgilerinde meydana gelen değişimler ile ilgili sorulan soruya gelen cevaplara bakıldığında, deney grubu öğrencilerinin büyük çoğunluğunun fırsatları değerlendirme algılarında olumlu yönde değişim yaşadıklarını, iki öğrencinin ise aynı değerlendirme algısına sahip olduklarını söylemek mümkündür. Bu verilere göre deney grubu öğrencilerin büyük çoğunluğunun girişimcilik bilgisi edinmeye yönelik olumlu algıya sahip oldukları ve bu sonuçların nicel verileri desteklediği söylenebilir.

4.4.4 Girişimcilik Becerileri Nitel Verilerinin İncelenmesi

Deney grubu öğrencilerinin görüşme sürecinde girişimcilik becerileri ile ilgili sorulan 1. soruya verdikleri cevaplar incelenirken; yaratıcılık becerisi teması üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Soruya verilen cevaplarda var olan beceri devam etmiş veya değişim olmamışsa devam eden yaratıcılık becerisi tema olarak belirlenmiş, olumsuz bir etkileşim gerçekleşmişse yaratıcı olmama tema olarak yer almıştır.

Tablo 4.53 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik becerileri ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Beş haftalık eğitim sürecinde, üretken bir şekilde düşünme becerisi kazandınız mı? Nasıl?” Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Yaratıcılık	<i>Bence yaşadık, çünkü bir şeyi yapamadığımız zaman herkes negatif düşünürken, yani olmadı olmadı falan diye... Yani daha fazla üretken olup yeni bir fikir ortaya atıp düzeltbiliyorsun falan. Yani yılmadan çözüm üretmeyi kazandık.</i>
Ö2	Yaratıcılık	<i>Ben de Ö1 gibi düşünüyorum. Yani pes etmemek için iyi bir çözüm bulunması gerekiyor, üretkenlik illaki oluyor. İlk denemede olmasa da üretken düşünmeyi kazandım.</i>
Ö3	Yaratıcılık	<i>Ben de üretken düşünmeyi kazandım diye düşünüyorum. Yani eskiden çok çabuk cevap veremiyordum ama şimdi baya bir şeyler düşünebiliyorum.</i>
Ö4	Yaratıcılık	<i>Yani biraz oldu. Yani üretkenliği mi biraz artırdı.</i>
Ö5	Devam Eden Yaratıcılık	<i>Üretken düşünme ile ilgili bir değişim oluşmadı.</i>
Ö6	Yaratıcı Olmama	<i>Oluşturmadı.</i>
Ö7	Yaratıcılık	<i>Hocam ben de oluşturdu şu an örnek aklıma gelmiyor ama oluşturdu.</i>
Ö8	Yaratıcılık	<i>Hocam sorunları çözme olarak bende de oluşturdu. Yani biz arkadaşlar arasında, onun fikri var bunun fikri var derken, kimin fikri olacağına grupça karar veriyoruz</i>
Ö9	Devam Eden Yaratıcılık	<i>Aynıydım, yine aynıyım.</i>
Ö10	Yaratıcılık	<i>Eğitimle üretken düşünme becerisi kazandım. Şu an aklıma örnek gelmiyor.</i>

Tablo 4.53 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik becerileri ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö11	Yaratıcı Olmama	<i>Hayır.</i>
Ö12	Yaratıcılık	<i>Yani üründe soruna yol açabilecek bir şeyi çözüm odaklı bir şekilde düşünerek onu farklı bir cisme dönüştürmeyi öğrendim.</i>
Ö13	Devam Eden Yaratıcılık	<i>Değişiklik olmadı.</i>
Ö14	Yaratıcılık	<i>Hocam ben örnek vereyim. Benim teknoloji tasarım dersindeyken, aklıma çubuklarla iplerle salıncak yapabileceğim gelmişti mesela çubuklardan kapı yapabileceğim gelmişti. Mesela bunları düşünmen de biraz etkili oldu ve üretken oldum daha fazla. Eskiden biz bu beş haftalık eğitimden geçmeseydik, iplerden ve çubuklardan salıncak yapacağım aklıma gelmezdi.</i>
Ö15	Yaratıcılık	<i>Oldu, mesela bir konu hakkında bunu düşünüyorsam, daha fazla fikir elde etmemi sağladı.</i>
Ö16	Yaratıcılık	<i>Ben sürekli bir ürün yapmak istiyorum ama hangi alanda yapacağım hala karar veremedim. Ben bunu sürekli istiyordum, tabii hala da istiyorum. Nasıl bir şey yapacağımı bilmiyorum yani üreten bir şekilde düşünme becerisi oluştu.</i>
Ö17	Yaratıcılık	<i>Ben de teknoloji tasarım dersinden örnek vereceğim. Mesela biz ev yapıyoruz, mimari bir tasarım yapıyorduk. Şehir yaptım ben. Şehir yaparken diğer arkadaşlarımın şehri normal evler gibiydi benimki ise değişik bir tasarımdı. Mesela Hoca, belli bir araba çiziyor ve kamyon çiziyor yolda. Ben dedim ki, Hocam o benim tasarımıma uymayabilir ben başka bir şekilde yapabilir miyiz demiştim. Öyle başka şekilde arabalar yapmıştım.</i>
Ö18	Yaratıcılık	<i>Üretebilirim düşüncesi oluştu, bir şeyler daha yapabilirim bunu da yaptım onu da yapabilirim diye düşünüyorum.</i>

Tablo 4.53 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik becerileri ile ilgili 1. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö19	Yaratıcılık	<i>Benim de bu çalışmalardan sonra başka ürünleri de yapma şeyine geldim. Zaten evde de deniyorum, olmazsa da baştan deniyorum evde de bu çalışmalarda da öyleydi.</i>
Ö20	Yaratıcılık	<i>Benim önceden üretken becerim yoktu ama şimdi mesela öyle şeyler yapabiliyorum. Mesela ben küçük bir tava yapacaktım. Onu böyle kâğıttan falan deniyordum olmuyordu. Sonra aklıma bir fikir geldi kapağı aldım ucuna da çubuk. Kapağı iğne ile delip sonra da çubuğu sokmuştum ve güzel bir tava yapmıştım.</i>
Ö21	Yaratıcılık	<i>Şu anki yaptığımız çalışmalarda da iyilerini yaptım ama daha iyilerini de yapabilirim diye düşündüm.</i>
Ö22	Yaratıcılık	<i>Serum borusu bulamadığımızda stetoskopun borusunu çıkarmıştım. Üretken bir şekilde düşünme becerisi kazandım. Düşünebiliyorum artık, eskiden düşünemiyordum.</i>
Ö23	Yaratıcılık	<i>Ben de Ö24'e katılıyorum. Üretken bir şekilde düşünme becerisi kazandım.</i>
Ö24	Yaratıcılık	<i>Evet, çünkü bir şeyler böyle olursa, öyle yaparım diye mantık yürüterek. Mesela serum borusunu bulamamıştık. Ya da tıpa bulamamıştık. Alüminyum folyoyu yaptık kapattık onu falan. Bir şekilde yapmaya çalıştık, yani üretmeye çalıştık.</i>
Ö25	Yaratıcılık	<i>Bende Ö24'e katılıyorum Hocam. Üretken bir şekilde düşünme becerisi kazandım.</i>

Deney grubu öğrencilerinin yukarıda yer alan soruya verdikleri cevaplar ile ilişkili temalar belirlenerek, cevaplardan ortaya çıkan toplam tema sayısı ve yüzdelik değeri Tablo 4.57'de verilmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin görüşme sürecinde girişimcilik becerileri ile ilgili sorulan 2. soruya verdikleri cevaplar incelenirken; planlama becerisi üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Soruya verilen cevaplarda var olan beceri devam etmiş veya değişim olmamışsa devam eden planlama tema olarak belirlenmiş, olumsuz bir

etkileşim gerçekleşmişse planlı olmama tema olarak yer almıştır. Ayrıca verilen cevaplar başka bir tema ile daha çok ilişkili görülmüşse ilgili tema ile eşleştirilmiştir.

Tablo 4.54 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik becerileri ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Sizce aldığınız beş haftalık STEM eğitimi, bir sorunun çözümü için çözüm gerçekleşene kadar deneme yapılmasını önerir mi? Neden?” Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Planlama	<i>Bence de yani hata yapmadan güzel bir şey çıkmıyor ortaya. O yüzden bence de deneyerek yapılmalı. Yani çözüm bulunana kadar deneme yapmayı kazandırdı.</i>
Ö2	Planlama	<i>Ben de Ö3 gibi düşünüyorum daha çok deneme yapılmalı bence de. Yani bu eğitim bize bir sorunun çözülmesi için daha çok deneme yapılmasını önerir, evet vazgeçmemeliyiz.</i>
Ö3	Planlama	<i>Ben de öyle diyorum daha çok çabalıyorum artık bir şeyleri çözmek üzerine. Yani bu eğitim bize bunu kazandırdı daha çok deneme yapılmasını önerir.</i>
Ö4	Planlama	<i>Mesela bir sorunla karşılaştığımızda yani mesela bir soruyu çözemediğim de birkaç kez deniyorum sonra hevesim gidiyor, yani önceden hevesim gidiyordu. Şimdi daha çok çabalamaya başladım. Bu eğitim günlük hayatta karşılaştığımız sorunları çözmede de fayda sağladı.</i>
Ö5	Planlama	<i>Evet, yani denemedikçe bulunmaz. Bu eğitim bize deneme yaparak çözüm bulmayı öğretti.</i>
Ö6	Planlama	<i>Bence önerir, çünkü hepsini deneyerek öğreniyoruz.</i>
Ö7	Planlama	<i>Hocam bence de önerir. Çünkü küçüklükten beri her şeyi deneyerek öğreniyoruz. Bu eğitimde ben yapamadığım şeyleri yaparak deneyerek, daha güzel yapmayı öğrendim.</i>
Ö8	Planlama	<i>Bence evet. Çünkü hocam, Ö7'nin dediği gibi deneyerek öğreniyoruz, bu etkinliklerde bize böyle bir imkân sundu.</i>

Tablo 4.54 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik becerileri ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö9	Planlama	<i>Bence öneriyor, çünkü bir şeyi denemededen olmaz. Aklımızda bir fikir varsa, deneyerek görmüş oluruz. Hocam bir de deneyerek yaptığımız şeylerde, öğretmenimiz derse konuyu anlatırken aklımıza takılanların çoğunu uygulama yaparken öğreniyoruz.</i>
Ö10	Planlama	<i>Bana göre olur, bence deneyerek daha güzel olmasını sağlayabiliriz. Yeni fikirlerle ürünü daha çok geliştirebiliriz.</i>
Ö11	Planlama	<i>Önerir, daha çok çalışmamızı sağlar.</i>
Ö12	Planlama	<i>Önerir bence, çünkü çözüm bulana kadar devam ettirmeliyiz. İlk önce ürünü yaparız normal kendisi olduğu gibi. Sonra kendi fikirlerimizle, farklı farklı maddeler ekleyerek ürünü başka bir hale çevirebiliriz</i>
Ö13	Planlama	<i>Önerir Hocam Yani hem deneyerek bir sürü bilgi sahibi oluruz hem de değişik şeyler görebiliriz.</i>
Ö14	Planlama	<i>Hocam ben bu eğitimden önce de bir şey yapmak için çabalardım, hiçte bırakmazdım o şeyi yapana kadar. Benim arzum çok fazla, o şey yapmazsam içimde bir sıkıntı olur. Onu illaki yapacağım ben. O çalışmalarımızı yaparken de çok azimli davrandık, hep olana kadar devam ettik, olmadığı zaman Onu yapmak için çabaladık.</i>
Ö15	Planlama	<i>Öneriyor elbette. Şöyle, mesela ben bir şeyi yapmakta uğraşırım ama sonra sıkılır ve bırakırım. Mesela resim çizmeyi çok severim önceden yapamıyordum hemen bırakıyordum. Ama şimdi bu eğitim sayesinde daha çok uğraşarak yapıyorum. Şimdi de güzel çiziyorum çok güzel.</i>
Ö16	Planlama	<i>Bence öneriyor. Biz çek bırak arabalarında çok fazla sorun yaşadık. Ama bu araba bitene kadar devam etti. Ben normalde olsa bir süre sonra bırakırdım, ama bu eğitimden sonra yine dana yapasım geldi. Özellikle de çek-bırak arabasındaki o küçük çubuk benim için çok önemli değildi. O olmasa da olurdu. Ama o olmayınca araba gitmiyordu, yapıştırdık çıktı falan, baya bir uğraştık ve sorunu çözdük.</i>

Tablo 4.54 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik becerileri ile ilgili 2. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö17	Planlama	<i>Ben denerdim. Ama bir zaman sonra bıraktım. Şimdi ise daha çok duruyorum. Yani mesela soru normal Matematik veya Türkçe Sorusu olsun. O soruları çöz demezsem normalde bırakıyordum, sonra konuda daha çok ilerleyince yaparım diyordum. Ama şimdi okula sorularımı getiriyorum ders çalışma alışkanlığı mı etkiledi.</i>
Ö18	Planlama	<i>Önerir, çünkü çözümü bulmadan bırakmam, bir sonunu görmek isterim yaptığım işin. Genelde araştırırım, denerim, çözümünü bulurum. Bu eğitim bunu sağlar.</i>
Ö19	Planlama	<i>Bence de önerir. Başarana kadar yapmaya çalışırım.</i>
Ö20	Planlama	<i>Bence önerir. Ben yapamadığın şeyin üzerine üzerine giderim. Önceden yapamıyordum o eğitimde bunu kazandım.</i>
Ö21	Planlama	<i>Önerir, çünkü yaptığımız çalışmanın sonunun gelmesini de merak ediyorum. Yani sonunun gelmesini de isteriz zaten. O kadar geldik sonunda tam bir şekilde... Hatta sonunda daha iyi bir şekilde gelişmesini sağlayabiliriz</i>
Ö22	Planlama	<i>Önerir, merak ediyorum çünkü onu. Onu yapmadan, ulaşmadan konuyu anlayamayız.</i>
Ö23	Planlama	<i>Önerir. Çünkü sonucuna ulaşmak istiyoruz o ürünü tasarlamak istiyoruz o yüzden.</i>
Ö24	Planlama	<i>Bence, sabretmek lazım, sabrederek bir şeyleri başarabiliriz. Eğer biz o roketin içine o karbonatı o boyayı koyduktan sonra, hoca bizi reddettikten sonra, onu yapamayız dedikten sonra, onu yıkayıp tekrardan o roketi uçurmak için çabaladık, sabır gösterdik. Ne kadar sorun yaşarsak da yaşayalım, ona ulaşmak için zorluklardan geçip bence onu yapmalıyız.</i>
Ö25	Planlama	<i>Hocam, çünkü şu ana kadar devam etmeseydik, sonucu alamazdık.</i>

Deney grubu öğrencilerinin yukarıda yer alan soruya verdikleri cevaplar ile ilişkili temalar belirlenerek, cevaplardan ortaya çıkan toplam tema sayısı ve yüzdelik değeri Tablo 4.57'de verilmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin görüşme sürecinde girişimcilik becerileri ile ilgili sorulan 3. soruya verdikleri cevaplar incelenirken; belirsizliği yönetme becerisi teması üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Soruya verilen cevaplarda var olan beceri devam etmiş veya değişim olmamışsa devam eden belirsizliği yönetme becerisi tema olarak belirlenmiş, olumsuz bir etkileşim gerçekleşmişse belirsizliği yönetmeme tema olarak yer almıştır.

Tablo 4.55 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik becerileri ile ilgili 3. Soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Bu beş haftalık eğitim, karşılaştığınız güçlüklerle rağmen bir işin gerçekleştirilmesinde etkili oldu mu? Nasıl?” Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Belirsizliği Yönetme	<i>Yani ben eskiden bir zorlukla karşılaştığım zaman, yapamadığım zaman bırakıyordum yani atıyordum istemiyordum ama şu an bu eğitimden sonra daha iyi bence şu an bırakmıyorum.</i>
Ö2	Belirsizliği Yönetme	<i>Ö3'le aynı şeyleri düşünüyorum, zorlukların üstesinden gelmede daha etkili oluyor. Mesela kendime güvenim olmayan şeyler de sorularda mesela daha çok düşünmemi sağlıyor mesela tek başıma bir şey yaparken onu yapamayacağımı düşünürken, zorluğunu azaltmış gibi hissediyorum artık. Daha kolay geliyor yapacağım şeyler.</i>
Ö3	Belirsizliği Yönetme	<i>Diyorum ki mesela bir soruyu yanlış yapınca onunla çok uğraşıyorum kafaya takıyorum böyle, yani artık kolayca yapabiliyorum.</i>
Ö4	Belirsizliği Yönetme	<i>Benim de bu çalışmalardan önce bir sorunum olduğunda yapamadığım da başarısız olduğunda sıkılıyordum hissediyordum ama şimdi yani daha çok üzerinde duruyorum yapmaya çalışıyorum.</i>
Ö5	Belirsizliği Yönetme	<i>Mesela hata yapmaktan korkuyordum. Ama şimdi artık korkmuyorum dolayısı ile etkili oldu.</i>
Ö6	Devam Eden Belirsizliği Yönetme	<i>Değişiklik olmadı.</i>

Tablo 4.55 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik becerileri ile ilgili 3. Soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö7	Devam Eden Belirsizliği Yönetme	<i>Bende de olmadı kendine güvenim vardı zaten.</i>
Ö8	Belirsizliği Yönetme	<i>Ben de oldu Hocam. Biz bu etkinlikleri yaparak kendimizi geliştirdik. Ama arkadaşlarımız bence bunu fark edememiş. Yani siz bize doküman verdiğinizde, biz bu yazıları okuyup hem grup halinde birbirimizle daha iyi anlaşmaya başladık. Mesela ben Ö9 ile şok konuşmuyordum ama bizim grubumuza geldikten sonra fazlasıyla konuşmaya başladım. Komik olaylarımız bile oldu bence etkili oldu.</i>
Ö9	Belirsizliği Yönetmeme	<i>Bence etkilemedi. Nasıl etkilediğini bilmiyorum ama etkilemedi.</i>
Ö10	Belirsizliği Yönetme	<i>Zorlukların üstesinden gelebiliriz bence hocam.</i>
Ö11	Belirsizliği Yönetme	<i>Olur. Ama şu an aklıma gelmiyor.</i>
Ö12	Belirsizliği Yönetme	<i>Bu eğitim çalışmasıyla kendime güvenimin arttığını söylemiştim. Güçlülere rağmen halen bir iş başaracağıma inanıyorum bu eğitim bana bunu kazandırdı.</i>
Ö13	Belirsizliği Yönetme	<i>Oldu Hocam. Ama fikrim yok.</i>
Ö14	Devam Eden Belirsizliği Yönetme	<i>Bende de aynı hocam azim, merak ve cesaret yani.</i>
Ö15	Belirsizliği Yönetme	<i>Yani daha çok azmimi artırdı.</i>
Ö16	Belirsizliği Yönetme	<i>Olur bence, dediğim gibi ben mesleğimi de bu tarz bir şey düşünüyorum ya, bence orada da bana yardımcı olur bana bu eğitim.</i>

Tablo 4.55 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik becerileri ile ilgili 3. Soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö17	Belirsizliği Yönetme	<i>Evet, çaba, azim ve cesaret hepsi birden yükseldi gibi oldu.</i>
Ö18	Belirsizliği Yönetme	<i>Evet olur. Mesela bir şey yapamayacağım desem, takımla da olduğu için yapabilirim. Takımda daha çok fikir olduğu için belki fikirlerimize kattıkça daha iyi bir şey ortaya çıkarabiliriz, yani bu eğitim benim güçlükleri aşmamda etkili oldu.</i>
Ö19	Belirsizliği Yönetme	<i>Bende de oldu, bireyselken o kadar fazla fikir üretemiyordum tek başıma. Ama takımla birlikte olduğumda farklı yöntemler, farklı fikirlerle ortaya koyduğumuz için etkili oldu. Güçlüklerin üstesinden daha kolay geldik.</i>
Ö20	Belirsizliği Yönetme	<i>Ben daha önceden yapmaktan korkuyordum. Ama bu yaptığımız şeylerden sonra daha güzel şeyler ortaya çıkarıyorum Evde deneyimler yapmayı daha çok seviyorum güçlüklerin üstesinden gelmede etkili oldu.</i>
Ö21	Belirsizliği Yönetme	<i>Evet oldu, yani, nasıl ne yapacağımı artık bilebiliyorum. Önümüzdeki çalışmalarda da öyle yapacağımı düşünebiliyorum.</i>
Ö22	Belirsizliği Yönetme	<i>Evet, yani matematikte oluyor çünkü çözüm bulmamız gerekiyor.</i>
Ö23	Belirsizliği Yönetme	<i>Ama mesela mesleğimizde, derslerimizde falan katkısı oluyor.</i>
Ö24	Belirsizliği Yönetme	<i>Sabırlı olduğunuzda, mesela bir engel olduğunda hem o engeli aşabilmek için. Gelecekteki hayatımızda da bence yardımcı olabilecek. Şimdiki hayatımızda, mesela teknoloji tasarım dersinde bundan sonra ders işleyeceğiz sonuçta. Bence matematik dersinde de etkili olur.</i>
Ö25	Belirsizliği Yönetme	<i>Matematik dersinde etkili olur.</i>

Deney grubu öğrencilerinin yukarıda yer alan soruya verdikleri cevaplar ile ilişkili temalar belirlenerek, cevaplardan ortaya çıkan toplam tema sayısı ve yüzdelik değeri Tablo 4.57'de verilmiştir.

Deney grubu öğrencilerinin görüşme sürecinde girişimcilik becerileri ile ilgili sorulan 4. soruya verdikleri cevaplar incelenirken; takım çalışması teması üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Soruya verilen cevaplarda var olan beceri devam etmiş veya değişim olmamışsa devam eden takım çalışması tema olarak belirlenmiş, olumsuz bir etkileşim olmuşsa takım olarak çalışmama tema olarak yer almıştır.

Tablo 4.56 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik becerileri ile ilgili 4. soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	“Beş haftalık STEM eğitimiyle, bir şeyi başarmak için takım çalışmasının faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Neden?” Sorusuna Verilen Cevaplar
Ö1	Takım Çalışması	<i>Bence grup çalışması yapmak daha iyi çünkü tek yaptığımız zaman sizin aklınıza gelmeyen bir fikir gruptaki bir başka kişinin aklına gelebilir daha da iyi olabilir diye düşünüyorum.</i>
Ö2	Takım Çalışması	<i>Bence faydalı, çünkü yine dediğim gibi, herkesten farklı fikir çıktığı için ortak fikir bulduğumuz zaman tek başımıza yapacağımız bir şeyden daha etkili bir yöntem olabiliyor bizim için.</i>
Ö3	Takım Çalışması	<i>Ben düşünüyorum çünkü ekip çalışmasıyla yaptığımızda daha eğlenceli oluyor. Daha güzel oluyor çalışmamız. Başarmak için takım çalışması faydalı, çünkü daha başarılı oluyor o yaptığımız şey. Çünkü bir sürü fikir ortaya konuyor ve onları yapıyoruz.</i>
Ö4	Takım Çalışması	<i>Yani takım çalışması ile yaptığımız da çok fikir ortaya atılıyor, yani çalışma bittiğinde de daha güzel bir sonuç oluyor.</i>
Ö5	Takım Çalışması	<i>Düşünüyorum, mesela birlikte yaparsak daha çabuk ve güzel olabilir diye düşünüyorum.</i>

Tablo 4.56 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik becerileri ile ilgili 4. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö6	Takım Çalışması	<i>Düşünüyorum, çünkü çalışma yaparken hep beraber yaparız herkes bir bölümünü yapar ve hep beraber bir yerini yaparız. Çünkü, tek bir kişi yaptığında sadece kendi fikri olur. Ama arkadaşlarıyla yaparsan böyle en iyisini yaparsın, kendi fikirlerinizi karşılaştırırsınız.</i>
Ö7	Takım Çalışması	<i>Evet düşünüyorum, çünkü Ö6'nın dediği gibi hep beraber yapmak, arkadaşlarının da fikrini almak, mesela Ö9 farklı düşünüyorsa Ö8 farklı düşünüyor. Ben farklı düşünüyorum, hepimizin ortak kararları ile beraber ortaya güzel bir şey çıkar. Benim tek düşüncem ile beraber ortaya küçük dayanıksız bir şey çıkar ama hepimizin güzel bir düşüncesi ile beraber, hayali ile hep beraber, daha güzel yapmış oluruz. Hem de saygımız artar.</i>
Ö8	Takım Çalışması	<i>Evet hocam şu konudan düşünüyorum, mesela biz hepsini alsaydık hem paradan dolayı, yani ben tek başıma olsaydım hepsini yapamazdım. Hem arkadaşlarımla beraber benim güvenim arttı. Yani arkadaşlarımla beraber yaptığım için daha iyi oldu, bence grup çalışması iyi etkiledi.</i>
Ö9	Takım Olarak Çalışmama	<i>Olumlu yönleri de var, olumsuz yönleri de var. Mesela benim anlamadığım yeri, başka biri anlar ya da başka birinin anlamadığı yeri ben anlatırım. Onu anlatırım ya da o bana anlatır. Olumsuz yönü olarak, herkes kendi fikrini savunuyor bu şekilde de kargaşa çıkıyor. (Sonrasında çözüm olmuyor mu?) Bazen.</i>
Ö10	Takım Çalışması	<i>Yani grupça fikirler sunduğumuz için, grupça hareket ettiğimiz için başka başka fikirler ortaya koyduğumuz için faydalı olduğunu düşünüyorum.</i>
Ö11	Takım Çalışması	<i>Evet, çünkü hepimiz sözü kesmiyoruz. Ama ortaya koyunca daha güzel şeyler çıkıyor.</i>
Ö12	Takım Çalışması	<i>Evet. Çünkü ben bir fikir ortaya koyduğum zaman, tek bir fikir üretebileceğim. Ama takım çalışmasında arkadaşlarımla fikirleri ile daha iyi bir ürün ortaya çıkartabiliriz.</i>

Tablo 4.56 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik becerileri ile ilgili 4. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö13	Takım Çalışması	<i>Evet, Hocam hem eğlenceli olur hem de bütün fikirler bir araya getirilir, denenir.</i>
Ö14	Takım Çalışması	<i>Hocam herkesin mantığı düşüncesi farklı olduğu için, daha fazla yöntemler bulabiliyorduk. Ama tek yaptığımızda şöyle bir şey oluyor. Sadece benim mesela düşünme derecem az olduğu için onu uygulamalı olarak yapacaktım ama arkadaşlarla birlikte yaptığımız için daha fazla çözüm yolu bulabiliyoruz.</i>
Ö15	Takım Çalışması	<i>Bence tek yaparken herkes kendi fikrini kullanır. Ama bence grup olmak daha iyi, çünkü başkalarının fikrini alıp ortak bir karar sunuyoruz.</i>
Ö16	Takım Çalışması	<i>Ben düşünüyorum, yani tek başımıza yaptığımız bir üründe sadece bir fikir üzerinden gidebiliriz. Ama bir grup çalışmasında birçok kişinin fikri üzerinden gidebileceğimiz için bence daha iyi sonuçlar elde edebiliriz.</i>
Ö17	Takım Çalışması	<i>Ben de Ö16'ya katılıyorum. Yani böyle tek çalışırsak bir fikir üzerinde kalabiliriz, olmayınca da ne yapacağımızı şaşırırız. Ama böyle grup olunca, Bir fikirde kalmayız, çözüm önerileri bulabiliriz.</i>
Ö18	Takım Çalışması	<i>Evet, çünkü herkesin farklı fikirleri var. Mesela o arkadaşım bir şey söylüyorsa, onun fikirleri daha güzel bir şey ortaya çıkarabilir.</i>
Ö19	Takım Çalışması	<i>Bende de oldu, çünkü farklı fikirler ürettiyorduk, yani videoda izlediğimizden veya senaryolarda okuduğumuzdan daha farklı düşünüyorduk, kendi fikirlerimizi katıyorduk genellikle.</i>
Ö20	Takım Çalışması	<i>Faydalı olduğunu düşünüyorum, çünkü beraber yapınca güzel oluyor. Tek başımıza yapsak mesela daha kötüsü çıkabilir. Ama beraber ortaya fikir koyup beraberce yapmak daha iyi daha güzel.</i>
Ö21	Takım Çalışması	<i>Evet, daha iyi mesela benim bulamadığımı arkadaşlarım bulabilir. Benim fikrim de kararsız kaldığım zamanlarda da grup arkadaşlarım bana yardımcı olabilir. Ortaya bir şey koyabiliriz hep birlikte.</i>

Tablo 4.56 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik becerileri ile ilgili 4. soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö22	Takım Çalışması	<i>Evet, mesela bir grup içerisinde tek yapıyorum, tek benim fikrim var yani. Başka kimse fikir söylemiyor. Ama grup halindeyken Ö25 söylüyor, Ö23 söylüyor Ö24 söylüyor. Bir sürü fikir oluyor ve ortaya bence çok güzel bir şey çıkıyor.</i>
Ö23	Takım Çalışması	<i>Evet, bence herkesin fikrini alıp ortaya bir çalışma koymak daha güzel oluyor. Çünkü mesela Ö24'ün söylediği farklı, benim söylediğim farklı. İkisi birleşince farklı farklı şeyler oluyor, yani diyorum ki ben bunu yaptım Ö24'te bunu ekledi falan yani... Grup çalışması daha iyi oluyor.</i>
Ö24	Takım Çalışması	<i>Evet, Hocam mesela ilk yaptığımızda CD'nin üzerindeki neler olduğunu kimse umursamıyordu. Çünkü kendin yaptığın için kendine sorumlulukların vardı ama şimdi grup olduğu için herkesin bir sorumluluğu var ve o sorumluluğu yerine getirmek zorundasın. Eğer onu yapmazsan o projeyi yapamayacaksınız. Senin üzerine bir sorumluluk biniyor ve yük biniyor.</i>
Ö25	Takım Çalışması	<i>Evet, hocam ben de Ö24'e katılıyorum.</i>

Deney grubu öğrencilerinin yukarıda yer alan girişimcilik becerileri ile ilgili tüm sorulara verdikleri cevaplar ile ilişkili temalar belirlenerek, cevaplardan ortaya çıkan toplam temalar ve yüzdelik değerleri Tablo 4.57'de verilmiştir.

Tablo 4.57 Girişimcilik becerileri boyutu tema analizi

Temalar	f	%
Yaratıcılık	20	20
Devam Eden Yaratıcılık	3	3
Yaratıcı Olmama	2	2
Planlama	25	25
Belirsizliği Yönetme	22	22

Tablo 4.57 Girişimcilik becerileri boyutu tema analizi (devamı)

Devam Eden Belirsizliği Yönetme	3	3
Takım Çalışması	24	24
Takım Olarak Çalışmama	1	1
Girişimcilik Becerileri ile İlişkili Toplam Cevaplar	100	100

Tablo 4.57'ye bakıldığında yaratıcılık, planlama, belirsizliği yönetme ve takım çalışması temalarının toplam değerinin %91 olduğu görülmektedir. Bu bağlamda girişimcilik becerilerinde meydana gelen değişimler ile ilgili sorulan sorulardan gelen cevaplara göre; deney grubu öğrencilerin büyük çoğunluğunun ilgili temalarda olumlu yönde değişim yaşadıklarını, çok azda olsa bazı temalarda devam etmekte olan becerilere sahip olduklarını söylemek mümkündür. İki öğrenci bu eğitimde yaratıcılık becerilerinin gelişmediğini, bir öğrenci ise takım çalışması yerine bireysel çalışmanın etkili olduğunu savunmuştur. Bu verilere göre deney grubu öğrencilerin büyük çoğunluğunun girişimcilik becerilerini olumlu yönde geliştirdikleri ve bu sonuçların nicel verileri desteklediği söylenebilir.

4.4.5 Girişimcilik Niyetleri Nitel Verilerinin İncelenmesi

Deney grubu öğrencilerinin görüşme sürecinde sorulan soruya verdikleri cevaplar incelenirken; girişimcilik niyetine sahip olma teması üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Soruya verilen cevaplarda var olan niyet devam etmiş veya değişim olmamışsa devam eden niyeti sürdürme tema olarak belirlenmiş, olumsuz bir etkileşim gerçekleşmişse girişimcilik niyetine sahip olmama tema olarak yer almıştır.

Tablo 4.58 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik niyetleri ile ilgili soruya verdikleri cevaplar

Öğrenci Kodları	Temalar	"Bu eğitim, gelecek için kendi fikirlerinizi hayata geçirmede etkili olur mu? Nasıl?" Sorusuna Verilen Cevaplar
-----------------	---------	---

Tablo 4.58 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik niyetleri ile ilgili soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö1	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Geleceğim de mesleğimi saymazsak bence faydası oldu. Mesela ben küçükken en çok yapmak istediğim şey yürümeye çok üşenen bir insandım, gelecekte öyle bir şey olursa daha iyi olabilir.</i>
Ö2	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Meslekle alakalı etkili olmadı ama gelecek ile ilgili fikirlerimi hayata geçirmede etkili olacağını düşünüyorum ama şu an örnek olarak aklıma gelmiyor.</i>
Ö3	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Hocam benim bir hayalim yok ama bu eğitim benim gelecekteki fikirlerimi hayata geçirmede etkili olur.</i>
Ö4	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Hayatımda etkili olur ama mesleğim açısından pek olacağını sanmıyorum.</i>
Ö5	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Evet oldu. Mesela geleceğe dönük eğer başka bir meslek okuyacaksak, fen de daha iyi olduğumuz için onu seçebiliriz. Ben avukat ya da öğretmen olmak istiyorum. Mesela fen dersini böyle yaptıkça daha çok ilgileniyoruz, o yüzden fen daha kolay geliyor. Mesela ben dersinde daha çok iyi olduğum için fen bilgisi öğretmeni olabilirim.</i>
Ö6	Girişimcilik Niyetine Sahip Olmama	<i>Olmadı.</i>
Ö7	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Hocam ben de oldu. İleride belki seçtiğim mesleği olamayacağım. Ama belki bu çalışmalar sayesinde mesela tasarımcı olabilirim. Hem mesleki hem arkadaşlık yönünden etkiledi.</i>
Ö8	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Hocam bende de etkiledi. Şöyle söyleyeyim, ben normalde Fen'i sevmiyordum, sonradan sevdim ve Fen'i sevdiğim için yani gelecekte fen dersini falan gördüğümde ben bunu severek dinleyeceğim. O yüzden bana karşı etkili oldu.</i>

Tablo 4.58 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik niyetleri ile ilgili soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö9	Girişimcilik Niyetine Sahip Olmama	<i>Hayır, Zaten ben Fen alanında bir meslek seçmek istemiyordum. Yani Sevmiyorum o yüzden.</i>
Ö10	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Etkili olur.</i>
Ö11	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Olur. Düşünme gücünüzü artırır, bu anlamda etkili olur.</i>
Ö12	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Etkili olur bence. Eğer ben büyüdüğüm zaman bir doktor olacaksam, yaptığım etkinliklerden yararlanarak bilimsel şeyler ortaya çıkarabilirim.</i>
Ö13		<i>Hocam şu an aklıma gelmiyor.</i>
Ö14	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Hocam benim mesleğim hâkimlik, başka meslek yapmak istemiyorum. Ama ben böyle adaletliyim. Ama şöyle bir şey oluyor. Mesela ben birini gördüğünde üzülürüm yani onun o duruma gelmesini istemem. Ama mesleğime böyle karar verdim böyle yapmak istiyorum. Benim düşüncelerim hakkında değişim oldu. Yani daha çok düşünmeyi ve daha çok azimle yaklaştıkça...</i>
Ö15	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Mesela ben gelecekte beyin cerrahı olmak istiyorum. Beyin ameliyatına girdim mesela orada belki tıpa göre böyle yapmam gerekirken bana göre farklı bir şekilde dokunulması gerekebilir. Tabi denenmiş olarak.</i>

Tablo 4.58 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik niyetleri ile ilgili soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö16	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Bence yararı olur, hangi bölüm ya da meslekte olursa olsun bence yararı olur. Dediğim gibi bir ürün tasarlamak istiyorum büyüyünce, yani bu ürün tıp alanında da olsun başka bir alanda da olsun, bu yaptığımız eğitim süresinden sonra daha iyi sonuçlar ortaya koyacaktır. Bir ürün tasarlamamda yardımcı olur bence, çünkü o kadar bize kağıtlar verildi orada adımlar yazıyor ya da senaryolar var dediğiniz gibi. Onlar da daha önceden okuduğumuz için oradan aklımızda kalanlar ve arkadaşlarımdan belki fikirleri gelir o an öyle şeyler yapabilirim.</i>
Ö17	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Olur tabii ki, şimdi olmazsa bile büyüyünce illaki olur.</i>
Ö18	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Olur. Yani bir şey tasarlarlarken mesela büyüyünce mimar olacağım diyeyim onun için faydalı olur. Onun için mimarlığa benim merakımı artırdı.</i>
Ö19	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Bende de oldu. Böyle iç tasarımlarda falan, yaptığımız iç ya da dış tasarımlarla ilgili etkili oldu. Mesleki olarak beni iç mimarlığa yöneltti.</i>
Ö20	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Bende mimarlık, mühendislik ve resme de biraz daha böyle ilgim geldi. Biraz daha uçurtma derken uçaktır, araba böyle şeyler çizmek hoşuma gidiyor artık.</i>
Ö21	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Evet. Ben de mimarlık ve mühendislik (adına) daha çok şey yaptırdı. Ben gelecekte mimar ya da mühendis olacaksam şu an yaptıklarım benim için önemli.</i>
Ö22	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Olur, kendimize güvenimizi artırdı, bu anlamda da kendi fikirlerimizi hayata geçirmede etkili olur. Problem çözme, yani sorun çözme becerimizi geliştirdi. Alternatif yollar ortaya çıkarmaya sevk etti. Bu anlamda da fikirlerimizi hayata geçirmede etkili olur.</i>

Tablo 4.58 Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik niyetleri ile ilgili soruya verdikleri cevaplar (devamı)

Ö23	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Olur, çünkü bize bir yararı var katkısı var. Bu bilgilendirici bir çalışma olduğu için bizim bilgimizi arttırıyor. Yani düşüncemizi, katılımımızı, iş birliğimizi artırıyor. Kendimize güvenimizi artırdı, bu anlamda da kendi fikirlerimizi hayata geçirmede etkili olur. Problem çözme, yani sorun çözme becerimizi geliştirdi. Bu anlamda da fikirlerimizi hayata geçirmede etkili olur.</i>
Ö24	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Evet, çünkü ben mesela atılgan biri oluyorum. Atılgan biri olduğumdan grup içindeki çalışmalarında düşüncelerimi arkadaşlarıma açıkladığım için onların benim fikirlerime saygı duymaları benim için iyi olur. Problem çözme, yani sorun çözme becerimizi geliştirdi. Bu anlamda da fikirlerimizi hayata geçirmede etkili olur.</i>
Ö25	Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	<i>Kendimize güvenimizi artırdı, bu anlamda da kendi fikirlerimizi hayata geçirmede etkili olur. Problem çözme, yani sorun çözme becerimizi geliştirdi.</i>

Deney grubu öğrencilerinin yukarıda yer alan soruya verdikleri cevaplar ile ilişkili tema belirlenerek, cevaplardan ortaya çıkan toplam tema sayısı ve yüzdelik değeri Tablo 4.59'da verilmiştir. Temalar ile ilişki kurulamayan bir kişinin cevabı ise tablo dışında tutulmuştur.

Tablo 4.59 Girişimcilik niyetleri boyutu tema analizi

Temalar	f	%
Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	22	91,66
Girişimcilik Niyetine Sahip Olmama	2	8,33
Girişimcilik Niyeti ile İlişkili Toplam Cevaplar	24	100

Tablo 4.59'a bakıldığında girişimcilik niyetine sahip olma değerinin %91,66 olduğu görülmektedir. Bu bağlamda uygulanan eğitimin girişimcilik niyeti oluşturup oluşturmadığı ile ilgili sorudan gelen cevaplara göre; deney grubunun büyük çoğunluğu aldıkları eğitimle girişimcilik niyetine sahip olduklarını, sadece iki birey

bu eğitimin kendilerinde girişimcilik niyeti oluşturmadağını belirtmişlerdir. Bu verilere göre deney grubu öğrencilerin büyük çoğunluğunun girişimcilik niyetine sahip oldukları ve bu sonuçların nicel verileri desteklediği söylenebilir.

Girişimcilik yeterlilikleri; girişimcilik tutumu, girişimcilik eğitimi verimliliği, girişimcilik bilgisi, girişimcilik becerileri ve girişimcilik niyetlerini içine alan kapsamlı bir yeterliliktir. Bu bağlamda deney grubu öğrencileriyle yapılan görüşmelerden elde edilen tüm temalar Tablo 4.60'ta ortaya konulmuştur.

Tablo 4.60 Girişimcilik yeterlilikleri boyutları tema analizi

Girişimcilik Yeterlilikleri Boyutları	f	%
Girişimcilik Tutumu Temaları		
İnisiyatif Alma	19	25,33
Zorluklara Karşı Tutum	25	33,33
Devam Eden Tutum	4	5,33
Zorlu Görevlerde Kararlılık	19	25,33
Devam Eden Kararlılık	8	10,66
Girişimcilik Tutumu ile İlişkili Toplam Cevaplar	75	100
Girişimcilik Eğitimi Verimliliği Temaları		
Teşvik Edicilik	40	81,63
Devam Eden İçsel Teşvik	6	12,24
Teşvik Etmeme	3	6,12
Girişimcilik Eğitimi Verimliliği ile İlişkili Toplam Cevaplar	49	100

Tablo 4.60 Girişimcilik yeterlilikleri boyutları tema analizi (devamı)

Girişimcilik Bilgisi Temaları		
Fırsatları Değerlendirme Algısı	22	91,66
Devam Eden Değerlendirme Algısı	2	8,33
Girişimcilik Bilgisi ile İlişkili Toplam Cevaplar	24	100
Girişimcilik Becerileri Temaları		
Yaratıcılık	20	20
Devam Eden Yaratıcılık	3	3
Yaratıcı Olmama	2	2
Planlama	25	25
Belirsizliği Yönetme	22	22
Devam Eden Belirsizliği Yönetme	2	3
Takım Çalışması	24	24
Bireysel Çalışma	1	1
Girişimcilik Becerileri ile İlişkili Toplam Cevaplar	100	100
Girişimcilik Niyeti Temaları		
Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	22	91,66
Girişimcilik Niyetine Sahip Olmama	2	8,33
Girişimcilik Niyeti ile İlişkili Toplam Cevaplar	24	100

Tablo 4.60'ta yer alan veriler deney grubu öğrencilerinin girişimcilik yeterlilikleri ile ilgili sorulan sorulara olumlu, olumsuz, alternatif değişim veya fark oluşmayan temalar şeklinde 272 adet ilişkili cevap verdikleri görülmektedir. Yukarıdaki tüm temalar içerisinde deney grubu öğrencilerinin girişimcilik yeterliliklerinde olumlu

yönde meydana gelen değişimleri içeren temalar ise aşağıda Tablo 4.61’de sunulmaktadır.

Tablo 4.61 Girişimcilik yeterlilikleri olumlu değişim içeren tema analizi

Girişimcilik Yeterlilikleri Olumlu Değişim Temaları	f	%
Girişimcilik Tutumu Olumlu Değişim Temaları		
İnisiyatif Alma	19	6,98
Zorluklara Karşı Tutum	25	9,19
Zorlu Görevlerde Kararlılık	19	6,98
Girişimcilik Eğitimi Verimliliği Olumlu Değişim Teması		
Teşvik Edicilik	40*	14,70
Girişimcilik Bilgisi Olumlu Değişim Teması		
Fırsatları Değerlendirme Algısı	22	8,08
Girişimcilik Becerileri Olumlu Değişim Temaları		
Yaratıcılık	20	7,35
Planlama	25	9,19
Belirsizliği Yönetme	22	8,08
Takım Çalışması	24	8,82
Girişimcilik Niyeti Olumlu Değişim Teması		
Girişimcilik Niyetine Sahip Olma	22	8,08
Girişimcilik Yeterlilikleri Olumlu Değişim Temaları Toplamı	238	87,5

*Girişimcilik eğitimi verimliliğinin tabloda değerlerinin yüksek görülmesinin nedeni aynı tema üzerine iki soruya verilen cevapların yer almasından kaynaklanmakta olup aşağıda sıralama yaparken aritmetik ortalama değeri alınmıştır.

Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik yeterliliklerinde yer alan temalarla ilişkili 272 cevaptan 238'inde yani %87,86'sında olumlu yönde değişim içeren anlamlı cevaplar verdikleri görülmektedir. Bu verilere göre deney grubu öğrencilerin büyük çoğunluğunun girişimcilik yeterliliklerine sahip oldukları, uygulama öncesi ve sonrasında GYÖ' nün genelinden aldıkları puanlar arasında ($p < .05$) anlamlı bir fark oluşması durumuyla bu sonuçların birbiriyle örtüştüğü yani nicel verileri desteklediği söylenebilir.

Ayrıca deney grubu öğrencilerinin GYÖ' den uygulama öncesi ve sonrasında kendi içinde girişimcilik tutumları ve girişimcilik becerileri boyutlarından aldıkları puanlar arasında da ($p < .05$) anlamlı bir fark olduğu belirlenmişti. Tablo 4.61'de yer alan nitel verilere bakıldığında en yüksek toplam değerle olumlu değişim içeren temaların sırasıyla girişimcilik becerileri, girişimcilik tutumları olduğu, daha sonra girişimcilik bilgisi ve girişimcilik niyetine sahip olma boyutların ise eşit sıralandığı ardından girişimcilik eğitimi verimliliğinin geldiği gözlemlenmektedir. Bu bağlamda deney grubu öğrencilerinin girişimcilik becerileri ve girişimcilik tutumu boyutlarında nicel verilerde anlamlı fark oluşturması ile nitel verilerde ortaya çıkan girişimcilik becerileri ve girişimcilik tutumlarında olumlu yönde değişim oluşturan temaların toplam değerlerin en yüksek olması; nicel verilerden elde edilen sonuçlarla nitel verilerden elde edilen sonuçların birbiriyle uyumlu olduklarını göstermektedir.

4.4.6 Girişimcilik Yeterlilikleri Nitel Verileri Araştırmacı Uyumları

Deney grubu öğrencilerinin girişimcilik yeterlilikleri ile ilgili sorulara verdikleri cevaplar araştırmacı tarafından incelenmiş ve ilişkili olan temalar belirlenmiştir. Nitel verilerinden elde edilen sonuçların geçerlik ve güvenirliğini sağlamak amacıyla, başka bir alan araştırmacısı rastgele seçtiği 5 öğrencinin verdikleri cevapları incelemiştir. Deney grubunda yer alan 5 öğrenci, toplam öğrenci sayısının %20'lik kısmına tekabül etmektedir. Ayrıca bu süreçten önce ilgili alan araştırmacısına girişimcilik yeterliliklerinin kavramsal çerçevesini içeren doküman verilmiş ve konu hakkında detaylı bilgi sahibi olması sağlanmıştır. İlgili alan araştırmacısının seçtiği öğrencilerin girişimcilik yeterlilikleri ile ilgili 11 soruya verdikleri 55 cevapla ilişkilendirdiği temalar ile araştırmacının kendisinin aynı

öğrenciler üzerinden elde ettiği temalar karşılaştırılmış ve %96,36 oranında benzerlik olduğu gözlemlenmiştir. Bu uyumun yüksek düzeyde olması nitel araştırmanın geçerlik ve güvenirliği açısından büyük bir öneme sahiptir.



5.1 Araştırma Bulgularına İlişkin Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde araştırma bünyesinde nicel ve nitel analiz teknikleriyle elde edilen bulgulara ilişkin yorumlara, tartışmalara ve önerilere yer verilmiştir.

5.1.1 STEM Entegrasyonu Sağlanarak Kuvvet ve Enerji Ünitesi Geliştirilmesi Sonuç ve Tartışması

2018 yılında son güncellenmesini yaşayan fen bilimleri öğretim programı; fen, mühendislik ve girişimcilik uygulamalarını barındıran bir formatta hazırlansa da ders kitaplarında yer alan içeriğin yeterli olmadığını söylemek mümkündür. Dolayısıyla bu çalışmada, STEM entegrasyonu ile geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesinin güncellenecek olan öğretim programlarına ve hazırlanacak olan ders kitaplarına katkı sunacağı söylenebilir. Aynı zamanda geliştirilen ünite de yer alan uygulamaların ve kazanımların, güncel fen bilimleri öğretim programı ile uyumlu olarak hazırlanması da önemli bir katkıdır. İlgili alan yazın incelendiğinde STEM entegrasyonu sağlanarak hazırlanan Kuvvet ve Enerji Ünitesi ile ilgili etkinliklerin geliştirildiği üç çalışma görülmekte olup; biri İrkiçatal (2016)'ın kuvvet ve hareket ünitesinde yer alan basit makineleri konu alarak geliştirmiş olduğu okul sonrası etkinliklerden, ikinci çalışma Özkan (2020) tarafından geliştirilen 2013 fen bilimleri öğretim programı Kuvvet ve Enerji Ünitesi bünyesindeki konular ile ilgili etkinliklerden, üçüncü çalışma ise Çiftçi (2020) tarafından tasarım odaklı düşünmeyi temel alarak Kuvvet ve Enerji Ünitesi bünyesindeki enerji dönüşümlerini konu alan etkinliklerden oluşmaktadır. Bu bağlamda STEM eğitimi entegrasyonu ile geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesi ile ilgili uygulamaların sınırlı olduğu ve öğretim programına uygun daha çok sayıda içerik geliştirilmesinin alana katkı sunacağı söylenebilir.

5.1.2 Geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesinin Bireylerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Fen Bilimleri Dersinde STEM entegrasyonu sağlanarak geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesinin, 7. sınıf öğrencilerinde eleştirel düşünme becerilerine olan etkilerinin incelendiği bu araştırmada; süreç içerisinde Demir (2006) tarafından geliştirilen EDÖT kullanılmıştır. Uygulama öncesinde deney ve kontrol gruplarının eleştirel düşünme becerilerinde anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek üzere EDÖT'ten elde edilen veriler incelenmiş ve gruplar arasında $p > .05$ anlamlılık düzeyinde anlamlı bir fark olmadığı gözlemlenmiştir. Beş hafta süren uygulama sonrasında tekrar ölçüm yapılmış ve deney grubunun lehine olacak şekilde $p < .05$ anlamlılık düzeyinde anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda alt ölçeklerinden olan Yorumlama ve Açıklama ölçeklerinden alınan puanlar karşılaştırıldığında deney grubunun lehine $p < .05$ anlamlı bir fark bulunmuştur. Araştırmada bireylerin süreç içerisinde kendi gruplarındaki değişimi incelemek amacıyla EDÖT'ten uygulama öncesi ve sonrasında aldıkları puanlar incelenmiş ve kontrol grubunda $p > .05$ anlamlı bir fark oluşmazken, deney grubunda $p < .05$ anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Ayrıca deney grubunun uygulama öncesi ve sonrasında Değerlendirme, Yorumlama ve Açıklama alt ölçeklerinden aldıkları puanlar arasında da $p < .05$ anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Deney grubu öğrencileri ile eleştirel düşünme becerisi üzerine yapılan görüşmelerden elde edilen nitel verilerde de STEM entegrasyonu sağlanarak geliştirilmiş ve uygulanmış olan Kuvvet ve Enerji Ünitesinin bireylerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişiminde etkili olduğu ve nicel verilerle uyumlu sonuçlar ortaya koyduğunu söylemek mümkündür.

Deney grubu öğrencilerinin ürün tasarımı ile ilgili teorik bilgiyi edinme sürecinde bilgi kaynaklarındaki iddiaları ve argümanları ele almaları değerlendirme becerisinin gelişmesine katkı sunduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda senaryolarda ortaya konulan problemlerin çözümünde, sorunu anlayarak betimleme yapmaları ve en ideal tasarımı ortaya koymaya önem vermeleri yorumlama becerisini geliştirmiş olabilir. Ayrıca ürün tasarımında bireylerin, kendi fikirlerini grup içindeki arkadaşlarına kabul ettirmek amacıyla argüman sunmaları, mühendislik dizayn sürecini takip ederek belli bir prosedür izlemeleri ve

oluşturdukları ürünlerin ne derece etkili olarak çalışıp çalışmadığına bakarak sonuçları ifade etmeleri açıklama becerilerinin gelişimine etki ettiğini ifade etmek mümkündür. Bireylerin analiz, çıkarım ve öz düzenleme becerilerinin gelişmesi adına, ilgili problemin çözümü için örnek model olarak sunulmamış, yeni ürün tasarımlarının ortaya konulabilmesi etkili olabilir. Bu durumun sağlanabilmesi içinde uygulama sürecinde daha geniş zaman dilimlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Rehmat (2015), ilköğretim öğrencilerinde probleme dayalı STEM etkinliklerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisini incelemiş ve elde ettiği sonuçlar bu araştırmadaki sonuçlarla örtüşmektedir. Aynı zamanda Topsakal (2018), 7. sınıf öğrencileriyle yürütmüş olduğu çalışmasında probleme dayalı STEM etkinlikleriyle bireylerin eleştirel düşünme eğilimlerinin arttığını belirlemiştir. Hacıoğlu (2017) STEM etkinlikleri ile üniversite 3. sınıfta öğrenim gören öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerini incelediği araştırmasında, olumlu sonuçlar elde etmiş ve öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin geliştiğini belirlemiştir. Elliott vd., (2001), Matematik ve Fen Bilimleri disiplinlerini birbirine entegre ederek 8. sınıf öğrencileriyle gerçekleştirdikleri çalışmalarında, bireylerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişiminde disiplinler arası yaklaşımın etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Bu araştırma bulguları da STEM eğitimi alan bireylerin eleştirel düşünme becerilerinde gelişim gösterdiğini ortaya koymaktadır. İlgili alan yazın incelendiğinde STEM eğitimi ile eleştirel düşünme becerisinin gelişimi üzerine yapılan araştırmalar sınırlı olarak görülmektedir.

STEM eğitiminde, problemin çözümüne yönelik yapılan araştırma ve prototip geliştirme sürecinde gerçekleştirilen grup içi tartışmalar, bireylerin model oluşturma sürecinde bireysel olarak ortaya koydukları taslak prototiplerin akranları tarafından değerlendirilmesi gibi durumlar deney grubunun eleştirel düşünme becerilerinin gelişimine katkıda bulunabilmektedir. Bakırcı & Çepni (2016) 6.sınıf öğrencileri ile yapmış oldukları araştırmada eleştirel düşünme becerilerinin gelişimini sağlayan etkenler arasında grup içi tartışmalar ve akran değerlendirme gibi etkinliklerin faydalı olduğunu söylemektedirler. Bu veriler ışığında da STEM eğitiminin eleştirel düşünme becerilerini geliştirdiğini söylemek mümkündür.

5.1.3 Geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesinin Bireylerin Girişimcilik Yeterliliklerine Etkisine İlişkin Sonuç ve Tartışma

Fen Bilimleri Dersinde STEM entegrasyonu sağlanarak geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesinin, 7. sınıf öğrencilerinde girişimcilik yeterliliklerine olan etkilerinin incelendiği bu araştırmada; süreç içerisinde Ataseven (2016) tarafından Türkçe uyarlaması yapılan GYÖ kullanılmıştır. Girişimcilik son yıllarda bilimsel araştırma alanlarında artan bir ivmeye sahip olmasına rağmen daha çok öğretmenler ve öğretmen adayları üzerine yoğunlaştığı ve hedef kitlenin merkezinde yer alan ortaokul öğrencilerinin girişimcilik yeterliliklerinin belirlenmesi ve geliştirilmesi üzerinde yeterince durulmadığı gözlemlenmektedir (Deveci vd. 2015). Bu bağlamda mevcut araştırmadan elde edilen sonuçların önemli olduğu ve alan araştırmacılarına ve eğitimcilere rehberlik edeceği söylenebilir. Bununla beraber uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarının girişimcilik yeterliliklerinde anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek üzere GYÖ'den elde edilen veriler incelenmiş deney ve kontrol grupları arasında ($p>.05$) anlamlı bir fark olmadığı gözlemlenmiştir. Uygulama sonrasında ise tekrar ölçüm yapılmış ve deney grubunun lehine olacak şekilde ($p<.05$) anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Ayrıca GYÖ'nün; Girişimcilik Tutumu, Girişimcilik Eğitimi Verimliliği ve Girişimcilik Becerileri boyutlarından alınan puanlar incelendiğinde, deney grubunun lehine ($p<.05$) anlamlı bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Araştırmada bireylerin süreç içerisinde kendi gruplarındaki değişimi incelemek amacıyla GYÖ'nün genelinden uygulama öncesi ve sonrasında aldıkları puanlar incelenmiş ve kontrol grubunda ($p>.05$) anlamlı bir fark oluşmazken, deney grubunda ($p<.05$) anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır. Bu süreçte kontrol grubunda yer alan bireylerin Girişimcilik Tutumları boyutunda son testten aldıkları puanların daha düşük olması durumuna istinaden ($p<.05$) anlamlı bir fark bulunmuştur. Bu durum Deveci (2018b) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, normal eğitim öğretim sürecine devam eden orta okul öğrencilerinin sınıf seviyesinin ilerledikçe girişimcilik eğilimlerinin azaldığı bulgusuyla örtüşmektedir. Aynı zamanda STEM yaklaşımıyla eğitim öğretime devam eden deney grubunun, Girişimcilik Tutumu ve Girişimcilik Becerileri boyutlarından aldıkları puanlar arasında ($p<.05$) bir fark olduğu ortaya çıkmıştır. Deney grubu öğrencileri ile girişimcilik yeterlilikleri üzerine yapılan görüşmelerden elde edilen

nitel verilerde de STEM entegrasyonu sağlanarak geliştirilmiş ve uygulanmış olan Kuvvet ve Enerji Ünitesinin bireylerin girişimcilik yeterliliklerinin gelişiminde etkili olduğu ve nicel verilerle uyumlu sonuçlar ortaya koyduğunu söylemek mümkündür.

Deney grubu öğrencilerin ürünleri tasarımları sürecinde; örnek model ürünlerden başka özgün modeller üretmelerinin istenmesi yaratıcılık becerilerini, süreç devam ederken tasarlamış oldukları ürünlerin nasıl sonuçlar vereceğini bilmeden çalışmalara devam etmeleri belirsizliği yönetme becerilerini, çalışmalara gruplar halinde devam etmeleri takım çalışması becerilerini ve her bir ürün tasarımında mühendislik dizayn sürecini kullanmaları da planlama becerilerini geliştirdiği düşünülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin her birinin ilgili problemin çözümünde ürün taslağı oluşturarak, sorumluluk alıp harekete geçmeleri inisiyatif alma tutumlarını, ünite içinde yer alan senaryolardaki problemlere yönelik her bir öğrencinin çözüm bulmaya çalışması zorluklara karşı tutumlarını ve bu süreçte kendilerine ait güçlü ve zayıf yönlerinin farkına varıp zayıf yönlerini geliştirmeye çalışmaları da zorlu görevlerde kararlı olma tutumlarını geliştirmelerini sağlamış olabilir. Ayrıca kontrol grubu ile deney grubu bireyleri arasında girişimcilik eğitimi verimliliği ile ilgili anlamlı bir fark olması, deney grubu öğrencilerinin ürün tasarımı sürecinde hata yapmalarına imkân sunulması ve kendilerine güven kazanmaları hususunda teşvik edilmeleriyle açıklanabilir. Bireylerin girişimcilik bilgisi hakkında GYÖ daha çok iş kurma üzerine üç madde içermekte olup, ortaokul öğrencilerinin henüz iş dünyasına uzak olduğunu söylemek mümkündür. Bu anlamda nitel veriler elde edilirken bireylerin fırsatları değerlendirme algıları üzerine odaklanılmış ve bireylerin uygulanan eğitimle fırsatları değerlendirme algılarında gelişim olduğu gözlemlenmiştir. Bireylerin girişimci kimlik oluşturmalarında gelişimsel fark meydana gelmesi için, uygulanan eğitim sürecinin daha uzun süreli devam etmesi gerektiği ve bireylerin tasarladıkları ürünleri yüz yüze veya dijital ortamlarda tanıtımlarını yapmalarına imkân sağlanması gerektiği söylenebilir. Zira bu araştırma süreci fen bilimleri öğretim programında (MEB, 2018a) dönem sonu yapılması önerilen bilim şenliği vb. tanıtım faaliyetlerini içine almamıştır.

İlgili alan yazına bakıldığında orta okul öğrencilerinin girişimcilik yeterliliklerinin incelendiği araştırmalar sınırlı sayıda bulunmakta olup Bektaş & Vurgun (2019), 6. sınıf öğrencileriyle yapmış oldukları araştırmalarında fen derslerinde deney yapan ve ürün tasarlayıp bilim şenliğine katılan öğrencilerin, fen alanına yönelik girişimcilik özelliklerinin daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir. Bektaş & Vurgun (2019)'un elde ettikleri sonuçlar, araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir. Çelik (2018)'in yapmış olduğu araştırmada, katılımcıların annelerinin ihtiyacı olduğunu düşündükleri ürünleri 3B bilişim araçlarıyla tasarlamalarını planlamış ve bu süreçte öğrencilerin girişimcilik bilgisi ve girişimcilik kavramları ile ilgili farkındalıklarını incelemiştir. Araştırma sonunda deney grubu öğrencilerinin girişimcilik bilgisi ve girişimcilik kavramlarına ile ilgili farkındalıklarının arttığını gözlemlemiş olup, bu sonuçlar mevcut araştırma bulgularıyla örtüşmektedir. Bu anlamda ortaokul öğrencilerinin girişimcilik yeterlilikleri ile ilgili daha çok araştırma yapılmasına gerek duyulduğunu ifade etmek mümkündür.

5.2 Öneriler

Bu araştırmada geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesinin alana önemli bir katkı sunacağı düşünülmekte olup; alan yazın incelendiğinde her sınıf seviyesinde STEM eğitimi uygulamaları için daha çok içerik geliştirilmesine ihtiyaç olduğu görülmektedir. Aynı zamanda bu araştırmada STEM eğitiminin bireylerin eleştirel düşünme becerilerini ve girişimcilik yeterliliklerini artırdığına dair önemli sonuçlar elde edilmiş olup, bu sonuçların araştırmacılara ve eğitimcilere rehberlik edeceği düşünülmektedir. Ayrıca Kuvvet ve Enerji Ünitesinde yer alan STEM etkinliklerinden ürün tasarlama sürecinde, öğrencilerin ürünleri tamamlamaları için ek süreye ihtiyaç duydukları gözlemlenmiştir. Bu anlamda program tasarımı yapımcılarının bu hususu göz önünde bulundurmaları önerilmektedir.

STEM eğitiminde, bireyler ilgili problemlerin çözümü için üretecekleri ürünleri tasarlarken farklı disiplinlerden aynı anda yararlanmaktadırlar. Bu yaklaşım zamanla bireylerin çok yönlü düşünebilmelerine katkıda bulunarak eleştirel düşünme becerilerinin gelişimini destekleyecektir. Bu süreçte bireyler, gerekli olan bilimsel araştırmaları yeterince gerçekleştirmeden hızlıca tasarlamakta oldukları ürünün prototipine yönelebilmektedirler (Ercan & Şahin, 2015). Bireylerin eleştirel

düşünme becerilerinin gelişimi için önemsenmekte olan bu süreci, eğitimciler etkin bir şekilde yönetirlerse bireylerde anlamlı bir değişim olabilecektir. Ayrıca eğitim öğretim faaliyetlerinin içerisinde yer alan tüm bireyler için, STEM entegrasyonu sağlanmış ünite sayılarının artırılması bireylerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişmesine katkı da bulunacaktır.

Geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesinde yer alan STEM etkinlikleri için gerekli malzemeler, zor şartlarda eğitim gören öğrencilerin de kolayca ulaşabileceği şekilde olması için özen gösterilmiş olup; ilgili öğretmenlerin bu etkinlikleri okullarında rahatlıkla uygulayabilecekleri düşünülmektedir.

Kız öğrencilerin alan yazında STEM alanlarında kariyer ilgilerinin incelendiği birçok çalışma olduğu gözlemlenmekte olup; bu araştırmada olduğu gibi STEM eğitimiyle kız öğrencilerin eleştirel düşünme, girişimcilik gibi 21. yüzyıl becerilerindeki değişimlerin incelendiği araştırmalara ihtiyaç vardır.

Eleştirel düşünme ile konu alan yazın incelendiğinde eleştirel düşünme ile yaratıcı düşünme becerilerinin birbiri ile ilişkili kavramlar olduğu görülmektedir. Bu anlamda eleştirel düşünme becerilerinde elde edilen olumlu sonuçların yaratıcı düşünme becerilerini nasıl etkilediğine dair araştırmalar yapılabilir.

Deveci (2018b), ortaokul öğrencilerinin girişimcilik eğilimlerini incelemiş olduğu araştırmasında, 5. sınıf öğrencilerinin 7 ve 8. sınıf öğrencilerinden daha yüksek girişimcilik eğilimleri olduğunu, 6. sınıf öğrencilerinin de 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden daha yüksek girişimcilik eğilimlerine sahip olduklarını gözlemlemiştir. Bu bulgulara göre, sınıf düzeyi arttıkça öğrencilerin girişimcilik eğilimlerinde azalma olduğu söylenebilir. Girişimcilik eğilimlerinin azalmasına etken olarak, alt sınıflarda uygulamalı öğretim yapılırken, üst sınıflarda teori ağırlıklı öğretime yönelimden kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca Kahya (2016), Türkiye'de ortaokul ve ortaöğretim kurumlarında girişimcilik eğitimini incelediği araştırmasında girişimcilik kavramının isim olarak yer aldığını fakat uygulamayla bütünleşmediğini belirtmiştir. Bu bağlamda, Fen Bilimleri Dersinde tüm sınıf seviyelerinde STEM entegrasyonunun sağlanarak ünitelerin dizayn edildiği, teorik bilginin uygulamaya dökülerek ve ürünlerin ortaya koyulduğu bir öğretim yaklaşımı bireylerin girişimcilik yeterliliklerinin artmasında etkili olacaktır.

Ayrıca STEM entegrasyonu sağlanarak geliştirilen Kuvvet ve Enerji Ünitesindeki senaryoların, mühendislik dizayn süreçlerinin, ürün prototiplerinin bireylerde hangi girişimcilik boyutlarında etkili olduklarına yönelik araştırmalar yapılabilir.



- Akgündüz, D., Aydeniz, M., Çakmakçı, G., Çavaş, B.let, Çorlu, M. S., & Öner, T. (2015). *STEM eğitimi Türkiye raporu: "Günümüz modası mı yoksa gereksinim mi?"*. İstanbul: İstanbul Aydın Üniversitesi.
- Akgündüz, D. (2016). A research about the placement of the top thousand students in STEM fields in Turkey between 2000 and 2014. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(5), 1365-1377.
- Akınoğlu, O. (2001). *Eleştirel düşünme becerilerini temel alan fen bilgisi öğretiminin öğrenme ürünlerine etkisi* (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Alpaslan, N. (2011). Mühendislik tarihi ve felsefesi üzerine bir araştırma. *Marmara Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 1-10.
- Amos, A., & 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.
- Aşık, G., Doğança Küçük, Z., Helvacı, B. & Corlu, M. S. (2017). Integrated teaching project: asustainable approach to teacher education, *Turkish Journal of Education*, 6(4), 200-215. DOI: 10.19128/turje.332731
- Ataseven, Ö (2016). *Türkiye ve Avrupa birliği ülkelerindeki ilkokul öğrencilerinin girişimcilik yeterliliklerinin karşılaştırılması*. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- ASTEE Proje Konsorsiyumu. (2014). How to assess and evaluate the influence of entrepreneurship education, *Astee Proje Raporu*. <https://eng.ffe-ye.dk/media/789196/astee-report-rev.pdf> adresinden 04 Ocak 2019 tarihinde indirilmiştir.
- Aslan-Tutak, F., Akaygun, S., & Tezsezen, S. (2017). Collaboratively learning to teach STEM: Change in participating pre-service teachers' awareness of STEM. *Hacettepe University Journal of Education*, 32(4), 794-816.

- Avrupa Komisyonu/EACEA/Eurydice, (2016). *Avrupa'da Okulda Girişimcilik Eğitimi, Eurydice Raporu*. Lüksemburg: Avrupa Birliği Yayın Ofisi.
- Aybek, B. (2006). *Konu ve beceri temelli eleştirel düşünme öğretiminin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi ve düzeyine etkisi* (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Aydeniz, M. & Bilican, K. (2017) "Stem Eğitiminde Global Gelişmeler ve Türkiye için Çıkarımlar", Kuramdan Uygulamaya STEM Eğitimi,1,Ed. Çepni, S., Pegem Akademi, Ankara, 70-92, 75.
- Ayvacı, H. Ş., & Ayaydın, A. (2017). Bilim, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik (STEAM). In S. Çepni (Ed.), *Kuramdan Uygulamaya STEAM+A, STEAM+E Eğitimi* (pp. 115-130). Ankara: Pegem Akademi.
- Bacanak, A. (2013). Teachers' views about science and technology lesson effects on the development of students' entrepreneurship skills. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 13(1), 622-629.
- Bahadır, E. (2018), GEMS ve matematik eğitimi, I. Uluslararası Eğitimde Yeni Arayışlar Kongresi Bildiri Özetleri Kitabı, 149-152.
- Bahar, M., Yener, D., Yılmaz M. & Emen, H., Gürer, F. (2018). 2018 Fen bilimleri öğretim programı kazanımlarındaki değişimler ve fen teknoloji matematik mühendislik (STEM) entegrasyonu. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (2), 702-735.
- Baker, D. (2002). Editorial: Where is gender and equity in science education?. *Journal of Research in Science Education*, 39(8), 659-664.
- Bakırcı, H. & Çepni, S. (2016). Ortak bilgi yapılandırma modelinin ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerilerine etkisi: Işık ve ses ünitesi Örneği. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 185-202. doi: 10.17679/inuefd.17308627
- Balcaen, P.L. (2011). The Pedagogy of Critical Thinking: Object Design Implications for Improving Students' Thoughtful Engagement Within E-learning Environment. *US-China Education Review B*, 3, 354-363.

- Banks, C., McCarthy, J. & Rasool, J. (1993). *Critical thinking-reading and writing in a diverse world*. California: Wadsworth Publishing Company.
- Barcelona, K. (2014). 21st century curriculum change initiative: A focus on STEM education as an integrated approach to teaching and learning. *American Journal of Educational Research*. 2(10), 862-875.
- Bartulović, P., & Novosel, D. (2014). Entrepreneurial competencies in elementary schools. *Obrazovanje za poduzetništvo-E4E: znanstveno stručni časopis o obrazovanju za poduzetništvo*, 4(1), 83-87.
- Beede, D., Julian, T., Langdon, D., McKittrick, G., Khan, B. & Doms, M. (2011). *Women in STEM: A gender gap to innovation*. U.S. Department of Commerce Economics and Statistics Administration. ESA Issue Brief 04-11. Retrieved August, 14, 2020 from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED523766.pdf>
- Bektaş, O, Vurgun, F. (2019). Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Fen'e Yönelik Girişimcilik Becerilerinin Belirlenmesi. *Fen Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 2 (2), 60-78.
- Bennett, R. (2006). Business lecturers' perceptions of the nature of entrepreneurship. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 12(3), 165-188. doi:10.1108/13552550610667440
- Berlin, D. F., & Lee, H. (2005). Integrating science and mathematics education: Historical analysis. *School Science and Mathematics*, 105(1), 15-24.
- Bikse, V., & Riemere, I. (2013). The development of entrepreneurial competences for students of mathematics and the science subjects: The Latvian experience. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 82, 511-519. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.301>
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11.
- Büyüköztürk, Ş (2017). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (23. Baskı). Pegem Akademi Yayınları.

- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (25. Baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Bybee, R. W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. Arlington, VA: National Science Teachers.
- Cantrell, P., & Ewing-Taylor, J. (2009). Exploring STEM career options through collaborative high school seminars. *Journal of Engineering Education*, 98(3), 295-303.
- Capraro, M. R., Capraro, M. M., Morgan, J. R. (2013). STEM Project- based learning, an integrated science, technology, engineering, and mathematics (STEM) approach, Sense Publishers.
- Chan, A. D. C. & Fishbein, J. (2009). A global engineer for the global community. *The Journal of Policy Engagement*, 1(2), 4-9. Retrieved May, 10, 2020 from <https://www.researchgate.net/publication/289398162>
- Choi, Y. & Hong, S.H. (2013). The Development and application effects of steam program about 'world of small organisms' unit in elementary science. *Elementary Science Education*, 32(3), 361-377.
- Christensen, R. & Knezek, G. (2017). Relationship of middle school student STEM interest to career intent. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 3(1), 1-13.
- Cinar, S., Pirasa, N., Sadoglu, G. P., (2016). Views of science and mathematics preservice teachers regarding STEM. *Universal Journal of Educational Research*, 4(6), 1479-1487.
- Clark, R. ve Andrews, J. (2010). Researching primary engineering education: UK perspectives, an exploratory study. Retrieved May, 10, 2020 from <https://www.researchgate.net/publication/233156834>
- Cohen, M. (1993). Making critical thinking a classroom reality. *Political Science and Politics*, 26(2), 241-244.

- Corlu, M. S., Capraro, R. M., & Capraro, M. M. (2014). Introducing STEM education: Implications for educating our teachers for the age of innovation. *Egitim ve Bilim*, 39(171), 74-85.
- Corlu, & Aydin, E. (2016). Evaluation of learning gains through integrated STEM projects. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 4(1), 20-29.
- Crismond, D. (2001). Learning and using science ideas when doing investigate-and-redesign tasks: A study of naive, novice, and expert designers doing constrained and scaffolded design work. *Journal of Research in Science Teaching*, 38(7), 791-820.
- Cüceloğlu, D. (1998). *İyi düşün doğru karar ver* (27. Baskı). Sistem Yayıncılık.
- Craver, K. V. (1989). Critical Thinking: Implications For Research. *School Library Media Quarterly*, 18 (1), 13-18.
- Çelik, A. (2018). *Bilişimle girişimcilik: 5. Sınıf öğrencilerinin tasarım odaklı doğaç yapma etkinliğinde bilişimle üretim yapmalarına ilişkin bir durum çalışması* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Çetin, A. (2020). Examining project-based STEM training in a primary school. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 7(3). 811- 825.
- Çetindamar, D. (2002). *Türkiye’de girişimcilik*, İstanbul: TÜSİAD, Lebib Yalkın Yayınları.
- Çevik, M. (2017) Proje tabanlı (PJT) fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitiminin, meslek lisesi öğrencilerinin akademik başarılarına ve mesleki ilgilerine etkisi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(2), 281-306.
- Çiftçi, A., Topçu, M. S., & Erdoğan, İ., (2018). *Middle School Students’ Attitudes towards Science-Technology-Engineering- Mathematics (STEM) Fields and their Interests towards STEM Careers*. NARST (pp.1-6). Georgia, United States Of America

- Çiftçi, A. (2020). *Tasarım odaklı düşünme temelli bir enerji dönüşümleri modülünün geliştirilmesi ve uygulanması* (Doktora Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Dabney, K. P., Tai, R. H., Almarode, J. T., Miller-Friedmann, J. L., Sonnert, G., Sadler, P. M., & Hazari, Z. (2012). Out-of-school time science activities and their association with career interest in STEM. *International Journal of Science Education, Part B: Communication and Public Engagement*, 2(1), 63-79.
- Daugherty, M. K. (2009). The “T” and “E” in STEM. In ITEEA (Eds.), *The Overlooked STEM Imperatives: Technology and Engineering* (pp. 18-25). Reston, VA: ITEEA.
- Decaroli, J. (1973). Critical thinking. *Social Education*, 37, 67-69.
- Demir, M. K. (2006a). *İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler derslerinde eleştirel düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Demir, M. K. (2006b). İlköğretim dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler derslerinde eleştirel düşünme düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26(3), 155-169.
- Demirel, Ö. (1999). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Deveci, İ. & Çepni, S. (2014). Fen Bilimleri Öğretmen Eğitiminde Girişimcilik. *Journal of Turkish Science Education*, 11(2), 161-188.
- Deveci, H. (2015). *Çocuklara girişimcilik kazandırmada sosyal bilgilerin rolü: bir araştırma örneği*. (1.Baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Deveci, İ., Zengin, M.N. & Çepni, S. (2015). Fen tabanlı girişimcilik eğitimi modüllerinin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, 14(27), 59-80.
- Deveci, İ. (2016). *Fen bilimleri öğretim programıyla (5-8) bütünleştirilmiş girişimcilik eğitimi modüllerinin geliştirilmesi, uygulanması ve değerlendirilmesi* (Doktora Tezi). Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Deveci, İ. (2018a). Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Fen Tabanlı Girişimcilik Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Journal of Multidisciplinary Studies in Education*, 2(1), 1-15.
- Deveci, İ. (2018b). Ortaokul öğrencilerinin fen tabanlı girişimcilik eğilimlerinin incelenmesi. *Journal of Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education*, 1(1), 19-47.
- Deveci, İ. (2018c). Türkiye’de 2013 ve 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programlarının temel öğeler açısından karşılaştırılması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2). 799-825. doi: 10.17860/mersinefd.342260
- Duban, N. (2008). *İlköğretim fen ve teknoloji dersinin sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi: Bir eylem araştırması* (Doktora Tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Elliott, B., Oty, K., McArthur, J. & Clark, B. (2001). The effect of an interdisciplinary algebra/science course on students' problem solving skills, critical thinking skills and attitudes towards mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 32(6), 811-816.
- Ememe, O. N., Ezech, S. C., & Ekemezie, C. A. (2013). The role of head-teacher in the development of entrepreneurship education in primary schools. *Academic Research International*, 4(1), 242-249.
- Engineering is Elementary (2013), The Engineering Design Process. Retrieved September, 04, 2018, from <http://www.eie.org/overview/engineering-design-process>
- Ennis, R. H. (1986). *A taxonomy of critical thinking skills; theory and practise*. Freeman: New York
- Eraslan, L. (2011). İlköğretim programlarında girişimcilik öğretimi (hayat bilgisi dersi örneği). *Gazi Üniversitesi Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fakültesi Dergisi*. (27), 82-94.
- Ercan, S. & Şahin, F. (2015). Fen eğitiminde mühendislik uygulamalarının kullanımı: Tasarım temelli fen eğitiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisi.

Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 9 (1), 128- 164.

Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin STEM temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*, 4(3), 43-67.

Erlandson, D. A., Harris, E. L., Skipper, B. L., & Allen, D. (1993). Quality criteria for a naturalistic study *Doing naturalistic inquiry: A guide to methods* (pp. 131-162). CA: Sage.

Ertaş-Kılıç, H. ve Şen, A. İ. (2014). UF/EMI eleştirel düşünme eğilimi ölçeğinin Türkçeye uyarlama çalışması. *Eğitim ve Bilim*, 39(176), 1-12. doi:10.15390/EB.2014.3632

European Commission, (2004). *Helping to create an entrepreneurial culture. A guide on good practices in promoting entrepreneurial attitudes and skills through education*. Belgium: Brussels.

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*, Published by: Entrepreneurship Unit Bruxelles 2011.

European Commission, (2012). *Entrepreneurship education at school in Europe, national strategies, curricula and learning outcomes*. Brussels: Published by the Education, Audiovisual and Culture Executive Agency.

European Commission, (2013). *Entrepreneurship Education, A Guide for Educators*, European Union Entrepreneurship and Social Economy Unit B-1049 Brussels.

European Commission. (2015). *Science education for responsible citizenship. Report to the european commission of the expert group on science education*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

- Ezeudu, F. O., Ofoegbu, T. O., & Anyaegbunnam, N. J. (2013). Restructuring STM (science, technology, and mathematics) education for entrepreneurship. *US-China Education Review A*, 3(1), 27-32.
- Facione, P. A. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction* - Executive Summary - The Delphi Report. Millbrae, CA: The California Academic Press. Retrieved from <https://www.qcc.cuny.edu/socialsciences/ppecorino/CT-Expert-Report.pdf>
- Facione, N. C. & Facione, P. A. (1996). Externalizing the critical thinking in knowledge development and clinical judgment. *Nursing Outlook*, 44, 129-136.
- Fleming, P. (1999). Education for Entrepreneurship in the Curriculum at University Level. *Industry and Higher Education*, 13(6), 405-408. doi:10.5367/000000099101294753
- Fortus, D., Dershimier, R. C., Krajcik, J. S., Marx, R. W., & Mamlok-Naaman, R. (2004). Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 1081-1110.
- Ganesh T., Thieken J., Elser M., Baker, D., Krause, S., Roberts, C., Kurpius-Robinson, S., Middleton, J. ve Golden, J. (2009). *Eliciting underserved middle-school youths' notions of engineers: Draw an engineer*. Paper presented at American Society of Engineering Education Annual Conference & Exposition; Austin, TX. Retrieved May, 10, 2020 from <https://peer.asee.org/5796>
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for windows step by step: A simple guide and reference*, 17.0 update (10a ed.) Boston: Pearson
- Gibb, A. A. (1993). Enterprise Culture and Education Understanding Enterprise Education and Its Links with Small Business, Entrepreneurship and Wider Educational Goals. *International small business journal*, 11(3), 11-34.
- Gibb, A. (2011). Concepts into practice: meeting the challenge of development of entrepreneurship educators around an innovative paradigm, *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, 17(2), 146-65.
- Gibson, C. (1995). Critical Thinking: Implications for Instruction. *American Library Association RQ*, 35(1), 27-35.

- Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012, August). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer. Congressional Research Service, Library of Congress.
- Gross, K., & Gross, S. (2016). Transformation: Constructivism, design thinking, and elementary STEAM. *Art Education*, 69(6), 36-43.
- Guzey, S. S., Harwell, M., & 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.
- Gülhan, F. (2016). *Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5.sınıf öğrencilerinin algı, tutum, kavramsal anlama ve bilimsel yaratıcılıklarına etkisi*, (Yayımlanmış Doktora Tezi). Eğitim Bilimleri Enstitüsü Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Gülhan, F. & Şahin, F. (2016). Fen-teknoloji-mühendislik-matematik entegrasyonunun (STEM) 5. sınıf öğrencilerinin bu alanlarla ilgili algı ve tutumlarına etkisi. *International Journal of Human Sciences*, 13(1). 602-620. doi:10.14687/ijhs.v13i1.3447
- Gürkaynak, İ, Üstel, F. ve Gülgöz, S. (2008). *Eleştirel Düşünme*. Eğitim reformu girişimi, Sabancı Üniversitesi. http://www.egitimreformugirisimi.org/wp-content/uploads/2017/03/Ellestireldusunme_0.pdf 13,06,2021 tarihinde erişim sağlanmıştır.
- Hacıoğlu, Y. (2017). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (STEM) eğitimi temelli etkinliklerin fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi*. (Doktora Tezi), Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Hill, C., Corbett, C., St, Rose, A. (2010). *Why so few?: Women in science, technology, engineering, and mathematics*. American Association of University Women, Washington, D.C: AAUW. Retrieved March, 08, 2018 from <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED509653.pdf>

- Hirose, S.(1992). Critical thinking in community colleges. *ERIC Document Reproduction Service No. ED 348128*. Rerieved June, 13, 2021, from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED363932.pdf#page=85>
- Hudgins, B. & Edelman,S. (1986). Teaching Critical Thinking Skills To Fourth And Fifth Graders Through Teacher-Led Small Group Discussions. *Journal Of Educational Research*, 79(6), 333-342.
- Hudson, P. (2014). Science, Technology, Engineering, and Maths (STEM). In Gunstone, Richard (Ed.) *Encyclopedia of Science Education*. Springer, Dordrecht, pp. 1-3. Retrieved August, 14, 2020 from https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-94-007-6165-0_251-6.pdf
- Huitt, W. (1998). Critical thinking: An overview. *Educational Psychology Interactive*. Valdosta, GA: Valdosta State University. Retrieved June, 13, 2021 from, <http://www.edpsycinteractive.org/topics/cogsys/critthnk.html> [Revisi on of paper presented at the Critical Thinking Conference sponsored by Gordon College, Barnesville, GA, March, 1993.]
- Irkıçatal, Z. (2016). *Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik (FeTeMM) içerikli okul sonrası etkinliklerin öğrencilerin başarılarına ve FeTeMM algıları üzerine etkisi*. (Yüksek Lisans Tezi), Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- İpşiroğlu, Z. (2002). *Türk eğitim sisteminde yaratıcılık*. Ayşegül Ataman (Ed.). Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayınları.
- Jeong, S., & Kim, H. (2015). The effect of a climate change monitoring program on students' knowledge and perceptions of STEAM education in Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(6), 1321-1338.
- Jin, K., Li, H., Yang, L., & Song, Q. (2014). Introducing Entrepreneurship Thinking into STEM Curriculum through Hands-on Projects. *International Conferences New Perspectives in Science Education*, Accepted, Edition 3, Florence, Italy.

- Jones, J. ve Dale, S. (1994). Developing critical thinking skills in adult learners through innovative distance learning. *ERIC Database*. ED.373159.
- Kahya, L. A. (2016). *Ortaokul ve ortaöğretimde girişimcilik eğitimi* (Yüksek Lisans Tezi). Yaşar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Katehi, L., Pearson, G., & Feder, M. (Ed). (2009). *National academy of engineering and national research council engineering in K-12 education*. Washington, DC: National Academies Press.
- Kaya, H. (1997). *Üniversite öğrencilerinde eleştirel akıl yürütme gücü*. (Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimler Enstitüsü.
- Kazancı, O. (1989). *Eğitimde eleştirici düşünme ve öğretimi*. İstanbul: Kazancı Kitap.
- Knezek, G., Christensen, R., & Tyler-Wood, T. (2011). Contrasts in teacher and student perceptions of STEM content and careers. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 11(1), 92-117.
- Knight, M. & Cunningham, C. M. (2004). *Draw an engineer test (DAET): Development of a tool to investigate students' ideas about engineers and engineering*. Retrieved May, 10, 2020 from <https://www.researchgate.net/publication/237337105>
- Kökdemir, D. (2000). *Deniz yıldızlarını kurtarmaya çalışanların öyküsü: Eleştirel ve yaratıcı düşünme*. XI. Ulusal Psikoloji Kongresi. 19-22 Eylül, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Kökdemir, D. (2003a). *Belirsizlik durumlarında karar verme ve problem çözme* (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kökdemir, D. (2003b). Eleştirel düşünme ve bilim eğitimi. *Pivolka*, 2(4), 3-5.
- Kökdemir, D. (2012). Üniversite eğitimi ve eleştirel düşünme. *Pivolka*, 7(21), 16-19.
- Köksal, N. & Çöğmen, S. (2018). Ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme ve iletişim becerileri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 278-296.

- Kuenzi, J. J. (2008). *Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: Background, federal policy, and legislative action*. Nebraska: Digital Commons, University of Nebraska.
- Kuhn, D. & Dean, D. (2004). Metacognition: A bridge between cognitive psychology and educational practice. *Theory Into Practice*, 43(4), 268-273.
- Kurnaz, S. (2017). *Muhasebe eğitimi veren ve vermeyen Anadolu liselerindeki öğrencilerin girişimcilik düzeylerinin belirlenmesine yönelik bursa ilinin Orhangazi ilçesinde bir araştırma*. (Yüksek Lisans Tezi). Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Lackéus, M., Lundqvist, M., & Middleton, W. (2013). *How can Entrepreneurship Bridge Between Traditional and Progressive Education?* Paper Presented at the ECSB Entrepreneurship Education Conference, Aarhus, Denmark.
- Lackéus, M. (2015). *Entrepreneurship in Education. What, Why, When, How. Entrepreneurship*. 360 Background Paper Retrieved from http://www.oecd.org/cfe/leed/BGP_Entrepreneurship-inEducation.pdf
- Landivar, L.C. (2013). *The relationship between science and engineering education and employment in STEM occupations. American Community Survey Reports*. Retrieved from <https://www2.census.gov/library/publications/2013/acs/acs-23.pdf>
- Langdon, D., McKittrick, G., Beede, D., Khan, B., & Dom, M. (2011). STEM: Good jobs now and for the future. *U.S. Department of Commerce Economics and Statistics Administration*, 3(11), 2.
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of vocational behavior*, 45(1), 79-122.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. CA: Sage.
- Lipman, M. (1988). Critical thinking - what can it be. *Educational Leadership*, 46(1), 38-43.

- Marvel, M. R., Davis, J. L., & Sproul, C. R. (2016). Human Capital and Entrepreneurship Research: A Critical Review and Future Directions. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 40(3), 599-626. doi:10.1111/etap.12136
- McKinney, S.W. (2013). *4 Reasons entrepreneurship is crucial to a middle school education*. September 17, 2013. Momentum for Growth. Retrieved September 27, 2020 from <https://www.safeguard.com/2013/09/17/4-reasons-entrepreneurship-is-crucial-to-a-middle-school-education/>
- MEB, (2005). *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: Ortaöğretim Genel Müdürlüğü.
- MEB, (2013). *İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, (2016a). *STEM Eğitimi Raporu*. Ankara: Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. http://yegitek.meb.gov.tr/stem_egitimi_raporu.pdf adresinden erişim sağlanmıştır.
- MEB, (2016b). *PISA 2015 Ulusal Raporu*. Ankara: Ölçme Değerlendirme Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- MEB, (2018a). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, (2018b). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, (2018c). *Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi Öğretim Programı, (Ortaokul 5 ve 6. Sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, (2018d). *Teknoloji ve Tasarım Dersi Öğretim Programı, (Ortaokul 7 ve 8. Sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, (2019a). *Kazanım Merkezli STEM Uygulamaları*. Ankara: Özel Öğretim Kurumları Genel Müdürlüğü.

- MEB, (2019b). *PISA 2018 Türkiye ön raporu*. Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi No:10.
- Meyrick, K. M. (2011). How STEM education improves student learning. *Meridian K-12 School Computer Technologies Journal*, 14(1), 1-6.
- Moberg, K., Vestergaard, L., Fayolle, A., Redford, D., Cooney, T., Singer, S., Sailer, K., & Filip, D. (2014). *How to Assess and Evaluate the Influence of Entrepreneurship Education: A Report of the ASTEE Project with a User Guide to the Tools*. The Danish Foundation for Entrepreneurship – Young Enterprise. Retrieved May, 15, 2019 from https://www.sce.de/fileadmin/user_upload/AllgemeineDateien/06_Forschung/Forschungsprojekte/Entrepreneurship_Education/ASTEE/ASTEE_Report_2014.pdf
- Moore, T. (2004). The critical thinking debate: How general are general thinking skills? *Higher Education Research and Development*, 23(1),3-18.
- Moore, T., Stohlmann, M. S., Wang, H. H., Tank, K. M., Glancy, A. W., & Roehrig, G. H. (2014). Implementation and integration of engineering in K-12 STEM education. In S. Purzer, J. Strobel & M. Cardella (Eds.), *Engineering in precollege settings: Research into practice* (pp. 35-60). West Lafayette: Purdue University Press.
- Morrison, J. (2006a). *TIES STEM education monograph series, attributes of STEM education*. Baltimore, MD: TIES.
- Morrison, J. S. (2006b). Attributes of STEM education: The students, the academy, the classroom *TIES STEM education monograph series*. Baltimore: Teaching Institute for Excellence in STEM.
- Munzur, F. (1999). *Türk dili ve edebiyatı ders kitaplarında eleştirel düşünme eğitimi üzerine bir değerlendirme* (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- NAE, & NRC [National Academy of Engineering. & National Research Council]. (2009). *Engineering in K-12 education: Understanding the status and improving the prospects*. Edt. Katehi, L., Pearson, G. & Feder, M. Washington, DC: National Academies Press.

- NAE & NCR (2014). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects and agenda research*. Washington, DC: National Academies.
- NRC, (2010). *Standards for K-12 engineering education?* Washington, DC: The National Academies Press. Retrieved August, 13, 2020 from <https://www.nap.edu/download/12990#>
- NRC, (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Next Generation Science Standards Lead States. (2013). *Next generation science standards: For states, by states*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Obschonka, M., Silbereisen, R. K., Schmitt-Rodermund, E., & Stuetzer, M. (2011). Nascent entrepreneurship and the developing individual: Early entrepreneurial competence in adolescence and venture creation success during the career, *Journal of Vocational Behavior*, 79(1), 121-133.
- Ocak, G, & Didin, M. (2019). Ortaokul Öğrencilerinde Girişimcilik Becerisi Değerlendirme Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *International Journal of Social Science Research*, 7 (1), 1-18.
- Oh, J., Lee, J., & Kim, J. (2013). Development and application of STEAM based education program using scratch: Focus on 6th graders' science in elementary school. In J. Park, J. Ng, H. Jeong & B. Waluyo (Eds.), *Multimedia and ubiquitous engineering, lecture notes in electrical engineering* (Vol. 240, pp. 493-501). Dordrecht: Springer.
- 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.
- Osborne, J., & Collins, S. (2001). Students' views of the role and value of the science curriculum: A focus-group study. *International Journal of Science Education*, 23(4), 441-467.
- Özbilen, A. G. (2018). Stem eğitime yönelik öğretmen görüşleri ve farkındalıkları. *Scientific Educational Studies*, 2(1), 1-21.

- Özdemir, P. (2016). *Girişimci üniversiteler ve Türkiye’de girişimcilik eğitimi* (Doktora Tezi). Maltepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Özden, Y. (2005). *Öğrenme ve öğretme* (7.Baskı). Ankara: Pegem A Yayınları.
- Özkan, G. (2020). *Fen, teknoloji, mühendislik, sanat ve matematik uygulamalarının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, meslek algılarına ve yaratıcı düşüncelerine etkisi* (Doktora Tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özsevgeç, T. ve Altun, E. (2012). Fen ve Teknoloji Öğretmenlerinin Eleştirel Düşünme Becerisine Yönelik Görüşleri, 10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde, Türkiye.
- Özsevgeç, T. & Altun, E. (2015). Fen bilimleri öğretmenlerinin eleştirel düşünmeye yönelik görüşlerinin belirlenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24. 66-95.
- Paço, A., & Palinhas, M. J. (2011). Teaching entrepreneurship to children: a case study. *Journal of Vocational Education & Training*, 63(4), 593-608. doi:10.1080/13636820.2011.609317
- Patton, M.Q. (2002). *Qualitative research and evaluation methods* (3. editon). CA: Thousand Oaks: Sage Publications.
- Paul, R., Binker, A., Douglas, M. & Adamson, K. (1990). *Critical thinking handbook: high school a guide for redesigning instruction. center for critical thinking and moral critique*. Sonoma State University Pub.
- PISA, (2015). PISA-Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı. <https://pisa.meb.gov.tr/www/aciklanan-sorular/icerik/6> web sayfasından 17,05,2019 tarihinde erişim sağlanmıştır.
- Potts, Bç (1994) Strategies for teaching critical thinking. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 4(3), 1-3. doi: <https://doi.org/10.7275/hdhj-fc81>
- Purzer, Ş., & Shelley, M. (2018). The Rise of Engineering in STEM Education: The “E” in STEM. M. Shelley, & S. A. Kiray in Research Highlights in STEM Education (s. 38-56). Ames, IA: ISRES Publishing.

- Rehmat, A. P. (2015). *Engineering the path to higher-order thinking in elementary education: A problem-based learning approach for STEM integration*. (Doctoral dissertation) University of Nevada, Las Vegas.
- Roehrig, G. H., Moore, T. J., Wang, H. H., and Park, M. S. (2012). Is adding the E enough? Investigating the impact of K-12 engineering standards on the implementation of STEM integration. *School Science and Mathematics*, 112(1), 31-44.
- Ronald, R., Bloom, D., Carpinelli, J., Burr-Alexander, L., Hirsch, L., & Kimmel, H. (2010). Advancing the 'E' in K-12 STEM Education. *Journal of Technology Studies*, 36(1), 53-64.
- Ronstadt, R. (1990). *The Educated Entrepreneurs: A New Era of Entrepreneurial Education is Beginning*. In C. A. Kent (Ed.), *Entrepreneurship education: Current developments, future directions* (pp. 69– 88). New York, NY: Quorum Books.
- Rotherham, A. J., & Willingham, D. T. (2010). "21st-Century" Skills: Not New, but a Worthy Challenge. *American Educator*, 34(1), 17-20.
- Sahin, A. & Top, N. (2015). STEM students on the stage (sos): promoting student voice and choice in stem education through an interdisciplinary, standards-focused, project based learning approach. *Journal of STEM Education*, 16(3), 24-33.
- Samwel Mwasalwiba, E. (2010). Entrepreneurship education: a review of its objectives, teaching methods, and impact indicators. *Education + Training*, 52(1), 20-47. doi:10.1108/00400911011017663
- Sanders, M. E. (2008). STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*, 68(4), 20-26.
- Schreglmann, S. & Kanatlı Öztürk, F. (2018). An evaluation of gifted students' perceptions on critical thinking skills. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 6(4), 1-16. doi: <http://dx.doi.org/10.17478/JEGYS.2018.81>

- Schwab, K. (2010). *The global competitiveness report 2010-2011*. Geneva: World Economic Forum.
- Scott, C. E. (2009). *A comparative case study of the characteristics of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) focused high schools*. (PhD Thesis), George Mason University, VA.
- Sexton, D. L., & Upton, N. E. (1984). Entrepreneurship education: Suggestions for increasing effectiveness. *Journal of Small Business Management*, 22(4), 18-25.
- Sezer, U. (2015). *Girişimcilik programları eğitimlerinin öğrencilerin girişimcilik eğilimleri üzerine etkilerinin analizi*. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Shane, S., & Venkataraman, S. (2000). The promise of entrepreneurship as a field of research. *Academy of Management Review*, 25(1), 217-226. <http://dx.doi.org/10.5465/amr.2000.2791611>
- Sijde, V.D.P., Ridder, A., Blaauw, G., & Diensberg, C. (Eds.). (2008). *Teaching entrepreneurship: cases for education and training*. Springer Science & Business Media. Heidelberg : Physica-Verlag
- Simpson, E. & Courtney, M., (2002), Critical thinking in nursing education: literature review. *International Journal of Nursing Practice*, 8, 89-98.
- Slaterry, P. (1990). Encouraging Critical Thinking: A Strategy Of Commenting On College Papers. *College Composition And Communication*, 41, 332-335.
- Sungur, N. (2001). *Yaratıcı okul düşünen sınıflar*. Evrim Yayınevi.
- Sungur-Gül, K. & Marulcu, İ. (2014). Yöntem olarak mühendislik-dizayna ve ders materyali olarak legolara öğretmen ile öğretmen adaylarının bakış açılarının incelenmesi. *International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9 (2), 761-786.
- Sünbül A. Murat; M. Çalışkan; S. Kozan. (2006). Eleştirel Düşünme Becerilerine Dayalı Öğretim Uygulamasının Öğrencilerin Erişilerine Etkisi. XV. Eğitim Bilimleri Kongresinde Sunulan Bildiri, Muğla.

- Şahin, A., Ayar, M.C., & Adıgüzel, T. (2014). Fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içerikli okul sonrası etkinlikler ve öğrenciler üzerindeki etkileri. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(1), 309-322. doi:10.12738/estp.2014.1.18763.
- Şahinel, S. (2007). *Eleştirel düşünme* (2. Baskı) Pegem A Yayınları.
- Şenşekerci E., & Bilgin A. (2008), Eleştirel düşünme ve öğretimi, *U.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(1), 15-41.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). Using Multivariate Statistics (6th ed.). Boston, MA: Pearson.
- Tai, R. H., Liu, C. Q., Maltese, A. V., & Fan, X. (2006). Planning early for careers in science. *Science*, 312(5777), 1143-1144.
- Tezcan, G. (2019). *Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik yaklaşımına uygunluğunun incelenmesi ve öğretmen görüşleri* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Thaiposri, P. & Wannapiroon, P. (2015), Enhancing students' critical thinking skills through teaching and learning by inquiry-based learning activities using social network and cloud computing. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 174, 2137 – 2144.
- Thomasian, J. (2011). *Building a science, technology, engineering, and math education agenda: An update of state actions*. NGA Center for Best Practices, 1-40.
- TIMSS (2007). TIMSS-Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması. <https://timss.meb.gov.tr/www/aciklanan-sorular/icerik/1> web sayfasından 10,05,2019 tarihinde erişim sağlanmıştır.
- TIMSS (2011). TIMSS-Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması. <https://timss.meb.gov.tr/www/aciklanan-sorular/icerik/1> web sayfasından 17,05,2019 tarihinde erişim sağlanmıştır.
- Topsakal İ. (2018). *Probleme dayalı STEM eğitiminin öğrencilerin öğrenme iklimlerine, eleştirel düşünme eğilimlerine ve problem çözme becerilerine yönelik*

- algılarına etkisinin araştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tseng, K. H., Chang, C. C., Lou, S. J., & Chen W. P. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based learning (PjBL) environment. *International Journal Technology Design Education*, 23, 87-102.
- Topsakal İ. (2018). *Probleme dayalı STEM eğitiminin öğrencilerin öğrenme iklimlerine, eleştirel düşünme eğilimlerine ve problem çözme becerilerine yönelik algılarına etkisinin araştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tozlu, İ., Gülseven, E. & Tüysüz, M. (2019). FeTeMM eğitimine yönelik etkinlik uygulaması: kuvvet ve enerji örneği, *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal of Education Faculty)*, 16(1), 869-896.
- TÜSİAD (2014). STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics, Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) alanında eğitim almış işgücüne yönelik talep ve beklentiler araştırması. TUSİAD.
- T.C. Kalkınma Bakanlığı (2013), Onuncu Kalkınma Planı. <https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/Onuncu-Kalk%C4%B1nma-Plan%C4%B1-2014-2018.pdf> adresinden 04,10,2020 tarihinde erişim sağlanmıştır.
- T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı (2019), Onbirinci Kalkınma Kalkınma Planı. https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2019/11/ON_BIRINCI_KALKINMA-PLANI_2019-2023.pdf adresinden 04,10,2020 tarihinde erişim sağlanmıştır.
- Uğur, B. (2015). *Girişimcilik eğitiminin ilköğretim programlarına konulmasına yönelik model önerisi* (Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- UNESCO, (2008). *Inter-regional seminar on promoting entrepreneurship education in secondary school*. Thailand: UNESCO.

- Vural, R. ve Kutlu, O. (2004). Eleştirel düşünme: ölçme araçlarının incelenmesi ve bir güvenirlik çalışması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(2), 189-199.
- Wagner, T. (2008). Rigor redefined. *Educational Leadership*, 66(2), 20-24.
- Wang, H. H. (2012). *A new era of science education: science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology, engineering and mathematics (STEM) integration*. (PhD Thesis), University of Minnesota, Minnesota.
- Wang, M. T. & Degol, J. L. (2017). Gender gap in science, technology, engineering, and mathematics (STEM): Current knowledge, implications for practice, policy, and future directions. *Educational Psychology Review*, 29(1), 119-140.
- Weber, K. (2011). Role models and informal STEM-related activities positively impact female interest in STEM. *Technology and Engineering Teacher*, 71(3), 18-21.
- White, D.W. (2014). What Is STEM education and why is it important?. Florida Association of Teacher Educators Journal, 1(14), 1-9.
- Wilson, K. (2008). *Entrepreneurship and higher education: European foundation for entrepreneurship research*. Entrepreneurship education in Europe: Chapter 5. OECD.
- Wicklein R. C. & Schell J. W. (Spring 1995). Case studies of multidisciplinary approaches to integrating mathematics, science and technology education. *Journal of Technology Education*. 6 (2), 59-76. Retrieved August, 07, 2018 from <https://scholar.lib.vt.edu/ejournals/JTE/v6n2/wicklein.jte-v6n2.html>
- World Economic Forum. (2009). *Educating the Next Wave of Entrepreneurs*. Davos-Klosters, Switzerland: A Report of the Global Education Initiative.
- Wyss, V. L., Heulskamp, D., & Siebert, C. J. (2012). Increasing middle school student interest in STEM careers with videos of scientists. *International Journal of Environmental and Science Education*, 7(4), 501-522.

- Yamak, H., Bulut, N., ve Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B. & Altun, Y. (2014, Haziran). *STEM eğitimi üzerine derleme çalışması: Fen bilimleri alanında örnek ders uygulamaları*. VI. International Congress of Education Research"ında sunulmuş bildiri, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yıldırım, B., & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Cezeri Journal of Science and Engineering*, 2(2), 28-40.
- Yıldırım, B., (2016). *7. Sınıf fen bilimleri dersine entegre edilmiş fen teknoloji mühendislik matematik (STEM) uygulamaları ve tam öğrenmenin etkilerinin incelenmesi* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldırım, B. (2018). *Teoriden pratiğe STEM eğitimi uygulama kitabı*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Yurdabakan, İ. (1998). Eleştirel düşünme. *Öğretmen Dünyası*, 223, 23-25.
- Zhang, L. F. (2003). Contributions of thinking styles to critical thinking dispositions. *Journal of Psychology*, 137(6), 517-543. doi: 10.1080/00223980309600633

STEM ENTEGRASYONU SAĞLANARAK GELİŞTİRİLEN KUVVET VE ENERJİ ÜNİTESİ

1. BÖLÜM HOVERCRAFT ZAMANI

Konu: F.7.3.1. Kütle ve Ağırlık ilişkisi

Önerilen Süre: 4 ders saati

Kavramlar: Kütle, ağırlık, yer çekimi, kütle çekimi

STEM KAZANIMLARI				
FEN BİLİMLERİ	TEKNOLOJİ ve TASARIM	MÜHENDİSLİK	MATEMATİK	ELEŞTİREL DÜŞÜNME ve GİRİŞİMCİLİK
F.7.3.1.1. Kütleyle etki eden yer çekimi kuvvetini ağırlık olarak adlandırır. F.7.3.1.2. Kütle ve ağırlık kavramlarını karşılaştırır. F.7.3.1.3. Yer çekimini kütle çekimi olarak gök cisimleri temelinde açıklar.	TT. 7. B. 1. 2. Günlük hayatta karşılaşılan bir sorun, ihtiyaç veya gerçekleştirebileceği hayalini “tasarım problemi” şeklinde ifade eder. TT. 7. B. 1. 1. Tasarım sürecinin bir problem tanımlama ve çözüm önerme süreci olduğunu söyler. TT. 7. B. 2. 1. Tasarımı için	1-Mühendislik tasarım sürecini kullanır. 2-İnovasyon ve icada yönelik yeni yaklaşımları dener, yeni ürünler tasarlar. 3-Ürünün prototipini hazırlar.	M.5.2.1.4. 90°lik bir açıyı referans alarak dar, dik ve geniş açıları oluşturur; oluşturulmuş bir açının dar, dik ya da geniş açılı olduğunu belirler. M.6.1.6.4. Ondalık gösterimleri verilen sayılarla çarpma işlemi yapar. M.7.3.2.5. Alan ile ilgili problemleri çözer. M.7.3.3.3. Dairenin ve daire	1-Düşünce, soru, fikir ve çözüm önerilerini paylaşır. 2-Kendini yaratıcı yollarla ifade eder. 3- Problemleri yeni bir bakış açısıyla irdeler. 4- İletişim amacıyla dili etkili kullanır. 5- Gerektiği durumlarda farklı görüşlerini söyler. 6- Hata yapmaktan korkmaz.

	taslak çizimler yapar. TT. 7. B. 1. 3. Belirlediği probleme yönelik geliştirdiği çözüm önerisini paylaşır. TT. 8. D. 1. 6. Tasarladığı ürünü (model veya prototip) yeniden yapılandırır.		diliminin alanını hesaplar. M.7.3.4.1. Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümünü çizer.	7- Bir hedefe ulaşmak için grup arkadaşlarıyla işbirliği yapar. 8- Kavramlar ve disiplinler arasında bağlantı kurar. 9-Takım çalışmasına faydalı bir şekilde katılır. 10-Karşılaştığı güçlükleri aşmak için çaba sarf eder.
--	---	--	---	---

Sınırlılıklar:

- Tasarlanacak ürünün maliyeti en düşük, verimliliği en yüksek malzemelerden olması için çaba sarf edilmelidir.
- Geri dönüşüm ürünlerine veya kullanılmış ürünlere öncelik verilmelidir.
- Tasarım sürecinde kullanılacak makas, falçata, sıcak silikon makinesi vb. gibi aletlerin kullanım kuralları öğrencilere daha önceden duyurulmalıdır.

Başarı Kriterleri:

- Tasarlanacak olan Hovercraft prototipinde en kısa sürede en uzun yol alabilme özelliği ön planda tutulmalıdır.
- Oluşturulacak gruplarda farklı niteliklerde öğrencilerin bir arada olmasına özen gösterilmelidir.
- Hovercraft prototipinin kütlesinin az olmasına dikkat edilmelidir.

Derse Giriş:

Ali bir sabah uyandığında dışarıda karın yağmakta olduğunu fark etti. Yatağından kalkar kalkmaz pencereye koştu ve deniz kenarındaki evlerinden dışarıyı gözlemledi.

Dışarıda zemin kar tutmuş ve etraf bembeyaz olmuştu. Bu duruma oldukça sevinen Ali, kahvaltısını yapar yapmaz dışarı çıktı. Dışarıda kar üzerinde yürürken bastığı yerlerde oluşan çukurlar dikkatini çekti. Bu çukurlar neden oluşuyor acaba diye düşündü ve elini uzatarak, oluşturmuş olduğu çukurların derinliğini ölçtü. Ali'nin ölçümü bir karış kadardı. Ardından daha önce planladığı kardan adamı yapmaya koyularak gün boyu eğlendi.

Ertesi gün sabah, Ali'nin babası kahvaltı sonunda size bir sürprizim var dedi ve "Haydi bugün hep beraber Kartepe'ye gidelim" diye seslendi. Bu söz karşısında gözleri parlayan Ali, hemen hazırlık yapmaya yöneldi. Bir gün önce karlar altında oynarken giydiği kıyafetleri ve aynı botları giyerek "ben hazırım" dedi.

Ailece yola çıktılar ve Kartepe'ye tırmanmaya başladılar. Ali çok heyecanlıydı. Çünkü kar yağışı giderek artmış ve lapa lapa yağmaya başlamıştı. Gittikleri yol ise, kısa bir süre önce kar kürüme aracıyla temizlenmiş fakat kar yağışının çok olmasından ötürü zeminde tekrar kar oluşmaya başlamıştı. Bir müddet tırmanıştan sonra 1700 rakımlı (deniz seviyesinden yükseklik) Kartepe'ye ulaştılar. Ali hemen araçtan indi ve bir süre önce kar kürüme aracıyla temizlenen zeminin hemen kar tutmuş olduğunu ve bir gün önce oynadığı kar seviyesiyle aynı olduğunu fark etti. Fakat dikkatini çeken başka bir şey daha vardı. Kara bastığı yerlerde oluşturmuş olduğu çukur derinlikleri bu sefer aynı değildi. Kendince düşündü, "dün giyindiğim kıyafet ve botlar, yaptığım kahvaltı aynı olduğu halde neden bugün bu çukur derinlikleri az acaba?" dedi.

Öğretmen:

- "Sizce bu sorunun cevabı ne olabilir?"
- "Ağırlıklarınız ne kadar?"
- "Kütleniz ne kadar?"
- "Bu iki kavram birbirinin yerine kullanılabilir mi?"

Kütle ve ağırlık kavramları hakkında bilgi edinmek için kaynaklara (ders kitabı, internet) yönelim sağlanır.

- "Kütle ve ağırlık kavramlarının aynı kavramlar olup olmadığı hakkında neler söylersiniz?"

- "Hikâyede adı geçen Ali'nin, Kartepe'de karlı zeminde oluşturmuş olduğu çukurun derinliğinin az olmasının nedeni ne olabilir?"
- "Kartepe'de Ali'nin kütlesi ve zemine bastığı botları aynı olduğu halde çukur derinliğinin az olmasındaki etken nedir?"

Hikâyeye dönecek olursak, Ali'ye babası Kartepe'nin deniz seviyesinden yüksek olduğunu ve yükseklerle çıkıldıkça kütlesi değişmeden ağırlığının azalacağını anlatır. Ali, Kartepe'de gün boyu eğlense de bir yandan bu durumu düşünür ve "Kara batmadan giden, ağırlığı azaltılmış bir araç tasarlayabilir miyim?" diye aklından geçirir.

Not Bilgi: Kütle, bir maddenin miktarı olarak ifade edilir. Ağırlık ise bir kuvvettir ve yer çekimi kuvveti olarak ifade edilir.

- "Sizce kütlesi değişmeden ağırlıklarının azaltıldığı böyle bir araç var mıdır?"

Aşağıdaki videoları izleyiniz.

<https://www.youtube.com/watch?v=0yFMF1sSb2E>

<https://www.youtube.com/watch?v=UOYUeznrXvs>

<https://www.youtube.com/watch?v=Q0UVNt3iNv8>

<https://www.youtube.com/watch?v=32T2Jxk9URU>

<https://www.youtube.com/watch?v=jGJCwcTTovM>

- "Su üzerinde veya karada batmadan gidebilen böyle bir araç tasarlamaya ne dersiniz?"

Şimdi, 4'er kişilik gruplar oluşturalım ve problem durumu olarak; **10g kütleli bir cismin ağırlığına ters bir kuvvet uygulayarak, yerinden kaldırıp en kısa sürede en uzun yol aldırabilecek bir Hovercraft tasarlamaya** başlayalım.



Grup içi Sorular Sor:

- 1) Hovercraft nedir?
- 2) Hovercraft yapımında nelere dikkat edilmesi gerekir?
- 3) Hovercraft'ın en kısa sürede en uzun yolu alması için nelere dikkat edilmesi gerekir?
- 4) Prototip nedir?
- 5) Hovercraft prototipini tasarlarken kullanılacak malzemeler neler olabilir?

Her bir grup üyesi tarafından yukarıdaki sorulara cevaplar arandıktan sonra grup üyelerinin probleme yaklaşımlarının neler olduğu grupların kendi arasında söylenir. Ayrıca Fen Bilimleri Öğretmeni, grupların ürün tasarlama sürecinde sınırlılıklarının ve başarı kriterlerinin neler olduğuna dikkat çekmek için sınırlılıkları ve başarı kriterlerini belirtir.

Hayal Et:

Gruplar kendi içerisinde hedeflenen Hovercraft prototipini tasarlamak için çözüm önerileri bulmaya çalışırlar. Bunun için beyin fırtınası tekniğinden yararlanarak fikirlerini ortaya koyarlar. Ortaya çıkan fikirlerin her biri fikir edinme defterine yazılır. Daha sonra gruptaki her bir öğrenci, ortaya çıkan fikirlerden en iyi olarak düşündüğü ve sınırlamalara en uygun olarak gördüğü fikre, en yüksek 10 puan verecek şekilde kendi grubundaki fikirlerin her birini puanlar. Ardından en yüksek puan alan fikir, tasarım için seçilir.

Planla:

Tasarımın oluşturulması sürecinde gerçekleştirilecek eylemler adım adım planlama defterine yazılır. Daha sonra gruplar kendi içlerinde tasarım için belirledikleri hayali Hovercraft'ın prototipini kâğıt üzerinde iki boyutlu olarak çizerler. Çizim esnasında prototipin gerçek boyutu, alanı ve üzerinde bulunacakların yerleri belirtilir. Ayrıca üzerinde hızlanması için kullanılacak pervane olursa zemine dik veya eğik açıda konulmasının artı ve eksileri tartışılır. Aynı zamanda bir başka grup üyesi, ihtiyaç duyulan araç gereç ve malzemelerin listesini oluşturur ve her bir grup üyesi, gerekli araç gereç ve malzemeleri temin etmek için paylaşır.

Ürün Oluştur:

Her bir grup gerekli araç gereç ve malzemeleri tamamladıktan sonra, planlama defterlerinde yer alan eylemleri takip ederek tasarımı ürüne dönüştürür. Tasarımın ürüne dönüştürülme aşamasında güvenlik önlemlerinin alınmasına dikkat edilir. Ardından oluşturulan Hovercraft, grup üyeleri tarafından test edilmeye başlanır. Test esnasında ürünün amaca dönük olarak çalışıp çalışmadığı, sınırlılıklara uyup uymadığına bakılır. Grup üyeleri, oluşturdukları Hovercraft'ın ideal olduğuna karar verdikten sonra öğretmenlerine ürünlerini gösterirler.

Fen Bilimleri Öğretmeni tamamlanan ürünleri test eder. Ürün test edilirken sınırlamalara ve başarı kriterlerine uygunluğu dikkate alınır. Ayrıca test esnasında öğretmen, cisme etki eden kuvvetleri, kuvvetin yönlerini ve dengelenmiş kuvveti gösterir. Daha sonra Hovercraft'ın geliştirilmesi için grup üyelerine önerilerde bulunur.

Ürünü Geliştir:

Her bir grup, ürünlerinde nelerin verimli çalıştığına, nelerin verimli çalışmadığına dikkat eder. Ürünlerinin daha verimli çalışması (örneğin Hovercraft'ın daha hızlı hareket etmesi) için değişiklikler yapar ve yeniden test ederler. Aynı zamanda Fen Bilimleri Öğretmeni, "Daha ağır bir cismi taşıyabilmesi için Hovercraft'a hangi ekleme veya çıkarma işlemleri uygulardınız, neden?" şeklinde soru sorarak grupların ürünü geliştirmelerine yardımcı olur.

- "Havanın itme gücünden yararlanan bu üründe, deniz seviyesinden yukarılara çıkıldıkça Hovercraft'ın çalışma verimliliği değişir mi?"

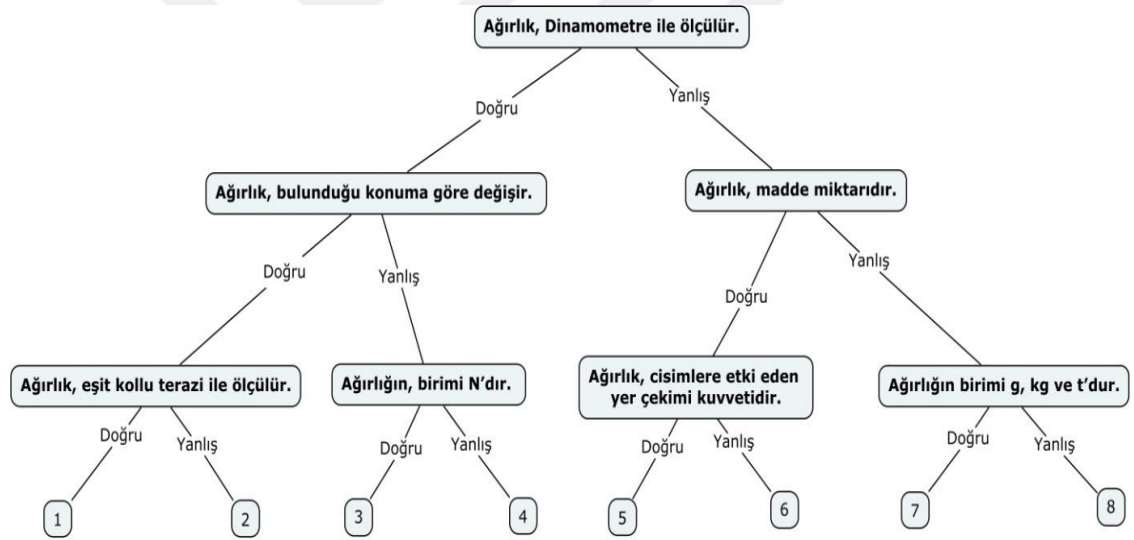
Not Bilgi: Deniz seviyesinden yukarı çıkıldıkça Hovercraft'ın çalışma verimliliği de artar.

- “Hovercraft'ta hava yerine başka ne tür gazlar düşünülebilir?”
- “Başka bir gezegende veya Ay'da üretmiş olduğunuz Hovercraft aynı şekilde hareket eder mi, neden?”

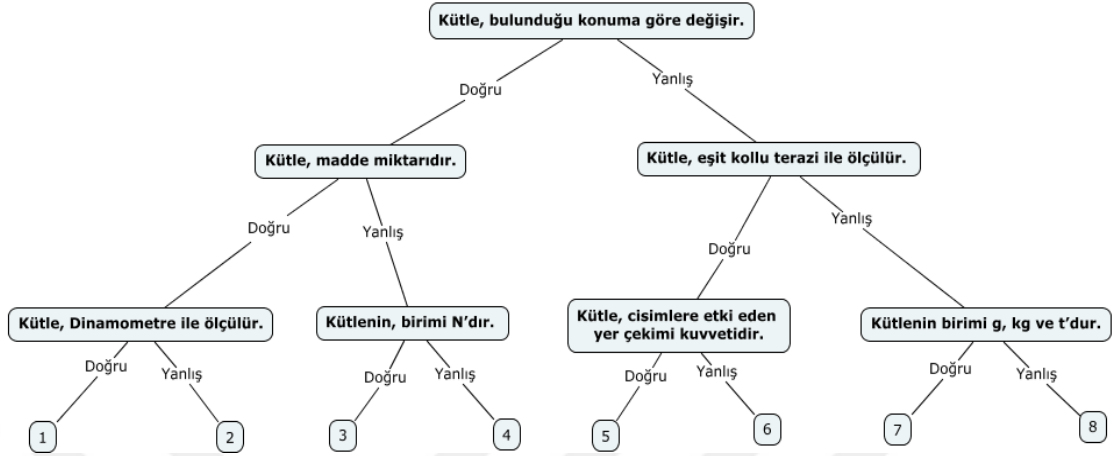
Not Bilgi: Gezegenlerin farklı kütle çekim kuvvetlerine sahip olmalarından hareketle, farklı gezegenlerde farklı ağırlıkların oluşacağı ve üretilen Hovercraft'ın her bir gezegende farklı çalışır.

1. BÖLÜM SORULARI

1. Aşağıda ağırlık kavramı ile ilgili cümleler yer almaktadır. Bu cümlelerin doğru ya da yanlış olma durumlarına göre kaç numaralı yoldan çıkış yapılacağını işaretleyiniz. (9 puan)



2. Aşağıda kütle kavramı ile ilgili cümleler yer almaktadır. Bu cümlelerin doğru ya da yanlış olma durumlarına göre hangi yollardan gidilerek çıkış yapılacağını sırasıyla gösteriniz. (9 puan)



3. Dünya üzerinde kaldırmakta zorlandığınız 50 kg kütleli bir un çuvalı ile ilgili aşağıdaki soruları yanıtlayınız. (2x9 puan)

a. Ay'da kaldırma ihtimaliniz olur mu? Neden?

.....

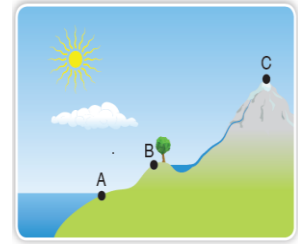
.....

b. Ay'daki kütlesi kaç kg' dır ? Neden?

.....

.....

4. Bir cismin ağırlığı sırasıyla önce deniz kenarında (A noktası), sonra bir dağın tepesinde (B noktası) ve en son olarak da daha yüksek bir dağın zirvesinde (C noktası) ölçülüyor. Buna göre, belirtile noktalarda ölçülen ağırlık değerlerinin büyükten küçüğe doğru sıralaması nasıl olmalıdır? (8 puan)



5. 25 kg kütleli bir kum torbasını Dünya üzerinde taşıma ile Jüpitör'de taşıma arasında bir fark olur mu? Neden? (12 puan)

6. Türkiye'den Rusya'ya gzmeye giden Mete ktlesine ok dikkat ettiği iin yanında baskül gtürmüştür. Rusya'da otele yerleştikten sonra ktlesini ölçmek iin basküle çıktığında, ktlesinde önemli bir artış olduğunu fark etmiştir. Bunun sebebi ne olabilir? Not: Baskülde bir bozukluk yoktur. (12 puan)

7. Balık alım satım işi ile ilgilen Ahmet, kutuplara yakın bölgelerden balık satın alıp, Türkiye'de satmayı planlamaktadır. Ahmet yapacağı ticarete balıkların ktlelerini ölçerken hangi ölçme aletini kullanırsa doğru ölçüm yapmış olur, neden? (12 puan)

8. GÖKTAŞI VE KRATERLER

Uzaydan Dünya atmosferine giren taşlar göktaşı diye adlandırılır. Göktaşları Dünya atmosferine düşerken sıcaklıkları artar ve kor haline gelirler. Birçok göktaşı Dünya yüzeyine çarpmadan önce yanıp yok olur. Bir göktaşı Dünya'ya çarptığı zaman krater adı verilen bir çukur oluşturabilir.



Soruyu cevaplamak iin "Göktaşı ve Kraterler"den yararlanınız.

Bir göktaşı Dünya'ya ve atmosferine yaklaştığı zaman hızlanır. Bu hızlanmanın nedeni nedir? (10 puan)

- A) Göktaşı, Dünya'nın dönüşü tarafından çekilir.
- B) Göktaşı, Güneş ışığı tarafından itilir.
- C) Göktaşı, Dünya'nın ktlesi tarafından kendine çekilir.
- D) Göktaşı, uzay boşluğu tarafından geri itilir.

9. Şekilde bir paraşütçünün dört farklı konumdaki durumu görölmektedir.

- 1. Atlamadan önce uçakta
- 2. Atlamadan hemen sonra ve paraşüt açılmadan önceki serbest düşme hali
- 3. Paraşüt açıldıktan sonra yere inerken
- 4. Yere indikten hemen sonra, yerde

Hangi konumda yer çekimi kuvveti paraşütçüye etki eder? (10 puan)

- A) Sadece 2. konumda
- B) Sadece 2. ve 3. konumda
- C) Sadece 1. 2. ve 3. konumda
- D) 1, 2, 3, ve 4. konumların hepsinde

(2015-PISA)



(2011-TIMSS)

2. BÖLÜM ÇEK-BIRAK (İŞ ARACI)

Konu: F.7.3.2. Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi

Önerilen Süre: 4 Ders Saati

Kavramlar: Fiziksel İş

STEM KAZANIMLARI				
FEN BİLİMLERİ	TEKNOLOJİ ve TASARIM	MÜHENDİSLİK	MATEMATİK	ELEŞTİREL DÜŞÜNME ve GİRİŞİMCİLİK
F.7.3.2.1. Fiziksel anlamda yapılan işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla ilişkili olduğunu açıklar.	TT. 7.B.1.2. Günlük hayatta karşılaşılan bir sorun, ihtiyaç veya gerçekleştirebileceği hayalini “tasarım problemi” şeklinde ifade eder. TT. 7.B.1.1. Tasarım sürecinin bir problem tanımlama ve çözüm önerme süreci olduğunu söyler. TT. 7.B.2.1. Tasarımı için taslak çizimler yapar. TT. 7.B.1.3. Belirlediği probleme yönelik geliştirdiği çözüm önerisini paylaşır. TT. 8.D.1.6. Tasarladığı ürünü (model veya	1-Mühendislik tasarım sürecini kullanır. 2-İnovasyon ve icada yönelik yeni yaklaşımları dener, yeni ürünler tasarlar. 3-Ürünün prototipini hazırlar.	M.7.1.1.3. Tam sayılarla çarpma ve bölme işlemlerini yapar. M.5.2.3.1. Uzunluk ölçme birimlerini tanıır; metre-kilometre, metre-desimetre, santimetre-milimetre birimlerini birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer. M.7.1.4.2. Birbirine oranı verilen iki çokluktan biri verildiğinde diğerini bulur.	1-Düşünce, soru, fikir ve çözüm önerilerini paylaşır. 2-Kendini yaratıcı yollarla ifade eder. 3- Problemleri yeni bir bakış açısıyla irdeler. 4- İletişim amacıyla dili etkili kullanır. 5- Gerektiği durumlarda farklı görüşlerini söyler. 6- Hata yapmaktan korkmaz. 7- Bir hedefe ulaşmak için grup

	prototip) yeniden yapılandırır.		M.7.3.4.1. Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümlerini çizer.	arkadaşlarıyla iş birliği yapar. 8- Kavramlar ve disiplinler arasında bağlantı kurar. 9-Takım çalışmasına faydalı bir şekilde katılır. 10-Karşılaştığı güçlükleri aşmak için çaba sarf eder.
--	---------------------------------	--	--	---

Sınırlılıklar:

- Tasarlanacak ürünün maliyeti en düşük, verimliliği en yüksek malzemelerden olması için çaba sarf edilmelidir.
- Geri dönüşüm ürünlerine veya kullanılmış ürünlere öncelik verilmelidir.
- Tasarım sürecinde kullanılacak makas, falçata, sıcak silikon makinesi vb gibi aletlerin kullanım kuralları öğrencilere daha önceden duyurulmalıdır.

Başarı Kriterleri:

- Tasarlanacak olan İş aracında; yapılacak işin, uygulanan kuvvet ve alınan yolla doğru orantılı olmasına dikkat edilmelidir.

- Tasarlanacak olan İş aracına uygulanan kuvvet ile aracın hareket doğrultusu aynı olmalıdır.
- Sürtünme kuvvetinin yaptığı iş en aza indirgenmelidir.
- Oluşturulacak gruplarda farklı niteliklerde öğrencilerin bir arada olmasına özen gösterilmelidir.

Derse Giriş:

Yiğit ile abisi sabah kahvaltılarını yaptıktan sonra okula gitmek üzere yola koyulurlar. Okula yaklaşınca Yiğit, abisine seslenerek; "Bu sabah çok iş yaptım çünkü sırt çantam çok ağır." der. Abisi gülümseyerek, "Yiğit, bilimsel olarak iş yaptığını hiç zannetmiyorum." şeklinde cevap verir. Bu duruma anlam veremeyen Yiğit, abisine neden öyle söylediğini sorar. Abisi "Yakında öğrenirsin" diye cevap verir ve sınıflarına gitmek üzere ayrılırlar. Bu durum Yiğit'in zihnini gün boyu kurcalamış ama anlam verememiştir.

Okuldaki günlerinin sonunda Yiğit ile abisi tekrar buluşurlar ve evlerine doğru yola koyulurlar. Bir müddet yürüdükten sonra, yol kenarında duran otomobilin içinden biri onlara seslenir. "Hey çocuklar, aracım arızalandı biraz ittirerseniz ileride güvenli olan bir yere çekmek istiyorum." der. Yiğit ile abisi birbirlerine bakar ve "Hadi yardımcı olalım." derler. Her ikisi de var olan kuvvetiyle otomobili ittirmeye çalışırlar fakat otomobil hareket etmez. Çok geçmeden bu durumu gören bir yetişkin daha yanlarına gelir ve otomobil hareket etmeye başlayınca, Yiğit'in Abisi "Şimdi iş yapar olduk." der. Yiğit abisine bakarak, "Abi uzun süredir otomobili ittiriyoruz, kuvvet uyguluyoruz, nasıl oluyor da yanındaki amca gelince iş yapar oluyoruz." der.

Öğretmen:

- "Sizce Yiğit'in abisi ne demek istiyor olabilir?"
- "Peki Yiğit, sırtında çanta taşıırken iş yapmış mıdır?"
- "Yiğit ve abisi otomobili hareket ettirmek için kuvvet uyguladıkları halde otomobil hareket etmemişken bilimsel olarak iş yapmışlar mıdır?"

Bilimsel anlamda iş yapabilme hakkında bilgi edinmek için kaynaklara (ders kitabı, internet) yönelim sağlanır.

- "Bilimsel olarak iş kavramı ile günlük hayatta kullanılan iş kavramları aynı mıdır?"
- "Bilimsel anlamda işten bahsetmek için neler gerekir?"

Not Bilgi: Bilimsel olarak iş yapabilmek için, uygulanan kuvvet ile cismin hareket doğrultusunun aynı olması gerekir. Aynı zamanda cisim hareket etmelidir. Çünkü cismin hareket etmemesi, enerji aktarımının olmaması şeklindedir. Ayrıca yapılacak işte, uygulanan kuvvetin artması ve/veya cismin aynı doğrultuda yer değiştirme uzunluğunun artması yapılan işi artırır.

Hikâye'ye dönecek olursak; abisi Yiğit'e, sırt çantası taşıırken bilimsel olarak iş yapmamasının nedenini uyguladığı kuvvetle sırt çantasının hareket doğrultusunun aynı olmamasından kaynaklandığını anlatır. Ayrıca otomobili ittirirken hareket etmeye başlayınca bilimsel olarak iş yapmaya başlamalarının nedeni olarak, cismin hareket etmesiyle bilimsel olarak işten bahsedilebileceğini söyler. Bunun üzerine Yiğit, uyguladığım kuvvetle hareket doğrultusu aynı olan, aktardığım enerjiyi verimli bir şekilde kullanarak kendisi iş yapabilen bir araç tasarlayabilir miyim?" diye aklından geçirir.

- "Siz daha önce böyle bir araç gördünüz mü?"

Daha sonra aşağıdaki videolar izlenir.

<https://www.youtube.com/watch?v=R8oyRMLXpV4>

<https://www.youtube.com/watch?v=F48m07J8-5U>

<https://www.youtube.com/watch?v=QgmfXuHhluA>

- "Yaptığınız iş ile aktardığınız enerjiyi verimli bir şekilde kullanarak iş yapan bir araç tasarlamaya ne dersiniz?"



Şimdi, 4'er kişilik gruplar oluşturalım ve problem durumu; **sürtünme kuvvetinin yaptığı iş en aza indirgenmiş, 1 N.m'lik iş yapılarak çekilip, bırakıldığında en çok iş yapabilen çek-bırak aracını** tasarlamaya başlayalım.

Grup içi Sorular Sor:

- 1) Bilimsel olarak iş nedir?
- 2) İş aracı çek bırak yapımında nelere dikkat edilmelidir?
- 3) En çok iş yapan çek bırak aracı tasarlamak için nelere dikkat edilmesi gerekir?
- 4) Prototip nedir?
- 5) İş aracının prototipini tasarlarken kullanılacak malzemeler neler olabilir?

Her bir grup üyesi tarafından yukarıdaki sorulara cevaplar arandıktan sonra; grup üyelerinin probleme yaklaşımlarının neler olduğu grupların kendi arasında söylenir. Ayrıca Fen Bilimleri Öğretmeni, grupların ürün tasarlama sürecinde sınırlılıklarının ve başarı kriterlerinin neler olduğuna dikkat çekmek için sınırlılıkları ve başarı kriterlerini belirtir.

Hayal Et:

Gruplar kendi içerisinde hedeflenen Çek-Bırak iş aracının prototipini tasarlamak için çözüm önerileri bulmaya çalışırlar. Bunun için beyin fırtınası tekniğinden yararlanarak fikirlerini ortaya koyarlar. Ortaya çıkan fikirlerin her biri fikir edinme defterine yazılır. Daha sonra gruptaki her bir öğrenci, ortaya çıkan fikirlerden en iyi olarak düşündüğü ve sınırlamalara en uygun olarak gördüğü fikre, en yüksek 10 puan verecek şekilde kendi grubundaki fikirlerin her birini puanlar. Ardından en yüksek puan alan fikir, tasarım için seçilir.

Planla:

Tasarımın oluşturulması sürecinde gerçekleştirilecek eylemler adım adım planlama defterine yazılır. Daha sonra gruplar kendi içlerinde tasarım için belirledikleri hayali Çek-Bırak iş aracının prototipini kâğıt üzerinde iki boyutlu olarak çizerler. Çizim esnasında prototipin gerçek boyutu, şekli ve malzeme olarak neler kullanılacağı belirtilir. Aynı zamanda bir başka grup üyesi, ihtiyaç duyulan araç gereç ve

malzemelerin listesini oluşturur ve her bir grup üyesi, gerekli araç gereç ve malzemeleri temin etmek için paylaşır.

Ürün Oluştur:

Her bir grup gerekli araç gereç ve malzemeleri tamamladıktan sonra, planlama defterlerinde yer alan eylemleri takip ederek tasarımı ürüne dönüştürür. Tasarımın ürüne dönüştürülme aşamasında güvenlik önlemlerinin alınmasına dikkat edilir. Ardından oluşturulan Çek-Bırak iş aracı, grup üyeleri tarafından test edilmeye başlanır. Test esnasında ürünün amaca dönük olarak çalışıp çalışmadığı, sınırlılıklara uyup uymadığına bakılır. Grup üyeleri, oluşturdukları Çek-Bırak iş aracının ideal olduğuna karar verdikten sonra öğretmenlerine ürünlerini gösterirler.

Fen Bilimleri Öğretmeni tamamlanan ürünleri test eder. Ürün test edilirken sınırlamalara ve başarı kriterlerine uygunluğu dikkate alınır. Ayrıca test esnasında öğretmen, Çek-Bırak iş aracını çekerek 1 N.m'lik iş yaptırır. Bu esnada öğretmen grup üyelerine, dinamometre kullanarak uygulanan kuvvet değerini ve cismin yer değiştirme miktarını ölçtürür ve yapılan işin kaç N.m olduğunu hesaplatır. Ardından Çek-Bırak iş aracı bırakılır ve gittiği yol uzunluğu gözlemlenir. Daha sonra Çek-Bırak iş aracının geliştirilmesi için grup üyelerine önerilerde bulunur.

Ürünü Geliştir:

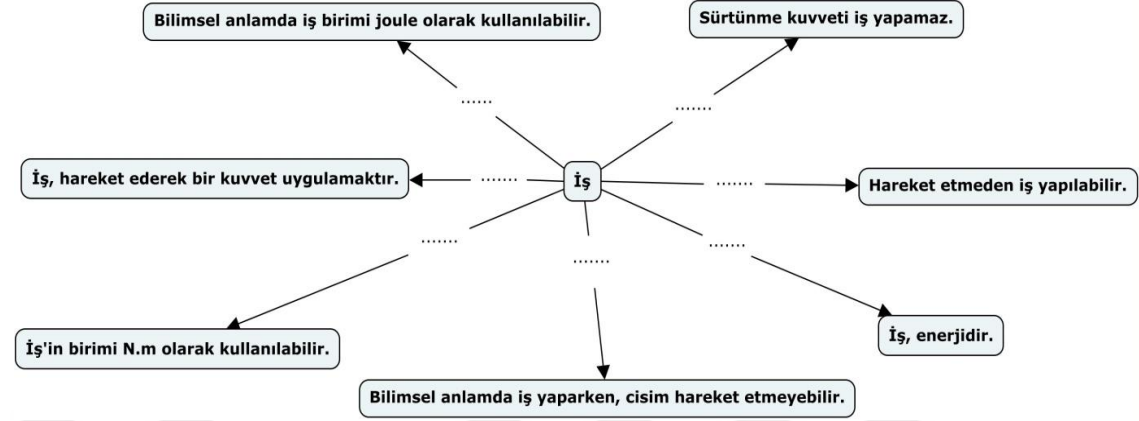
Her bir grup, Çek-Bırak iş araçlarında nelerin verimli çalıştığına, nelerin verimli çalışmadığına dikkat ederler. Ürünlerinin daha verimli çalışması için örneğin Çek-Bırak iş aracının daha uzun yol alması için değişiklikler yapar ve yeniden test ederler.

- "Sürtünme kuvvetinin yaptığı işi azaltmak için Çek-Bırak iş aracına hangi ekleme çıkarma veya uygulama işlemleri yaptınız, neden?"
- "Bilimsel olarak iş yapılan Çek-Bırak araçlarında, iş yaparak enerji aktarımı sağlanıyor olabilir mi?"
- "Çek-Bırak aracı çekilirken daha fazla kuvvet uygulandığında veya daha fazla yol aldırıldığında aktarılan enerji nasıl olur?"

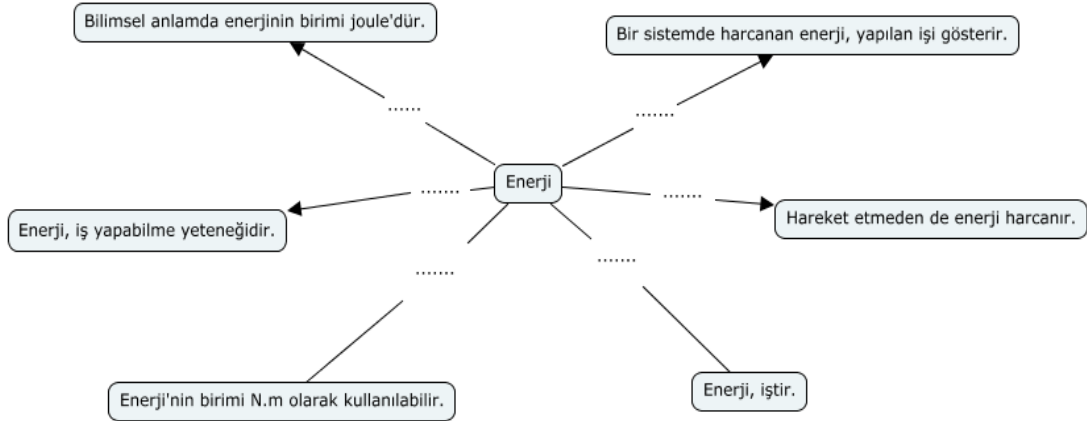
Not Bilgi: Bilimsel olarak yapılan iş, aktarılan enerjidir. Yani İş, Enerji'ye eşittir.

2. BÖLÜM SORULARI

1. Aşağıda yer alan iş kavramı ile ilgili cümlelerin doğru ya da yanlış oldukları hakkında ilgili boşluklara "Evet" ya da "Hayır" diyerek cevaplayınız. (14 puan)



2. Aşağıda yer alan enerji kavramı ile ilgili cümlelerin doğru ya da yanlış oldukları hakkında ilgili boşluklara "Evet" ya da "Hayır" diyerek cevaplayınız. (12 puan)



3. Bilimsel olarak yapılan iş ile günlük hayatta kullandığımız iş kavramı arasındaki fark nedir? Açıklayınız. (10 puan)

4. Aşağıda numaralanmış durumlardan hangisinde ya da hangilerinde bilimsel olarak iş yapılmıştır? (8 puan)

I. Sırt çantasıyla düz yolda yürüyen öğrenci

II. Ağırlık kaldıran sporcu

III. Alışveriş arabasını iten baba

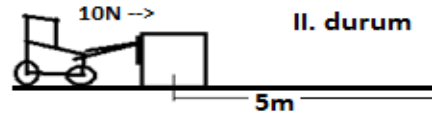
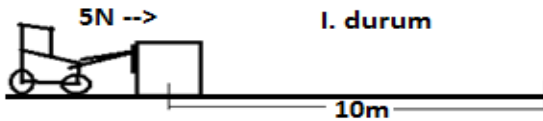
A) Yalnız I

B) I ve II

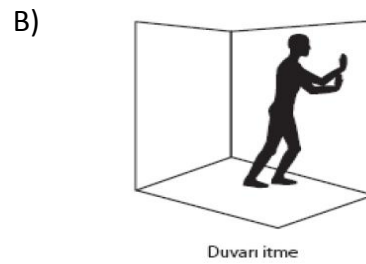
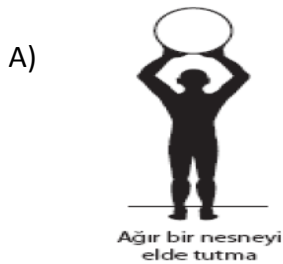
C) II ve III

D) I, II ve III

5. Aşağıdaki resimlerde yer alan kutuyu bir traktör I.durumda 5N'luk kuvvetle 10m ileriye taşımış ardından bir başka traktör aynı kutuyu 10N'luk kuvvetle 5m ileriye taşımıştır. Sürtünmeler önemsenmediğine göre bu traktörlerin harcadıkları enerjileri kıyaslayınız. (10 puan)



6. Bir nesne uygulanan kuvvet yönünde hareket ettirildiğinde iş yapılmış olur. Kişi aşağıdaki şekillerde gösterilen hareketleri yapmaktadır. Bu kişi hangi şekildeki hareketi yaparken iş yapmış olur? (2007-TIMSS) (8 puan)



7. Kuvvet birimi olarak N, alınan yol birimi olarak m alındığında, iş birimi aşağıdakilerden hangisi olur? (8 puan)

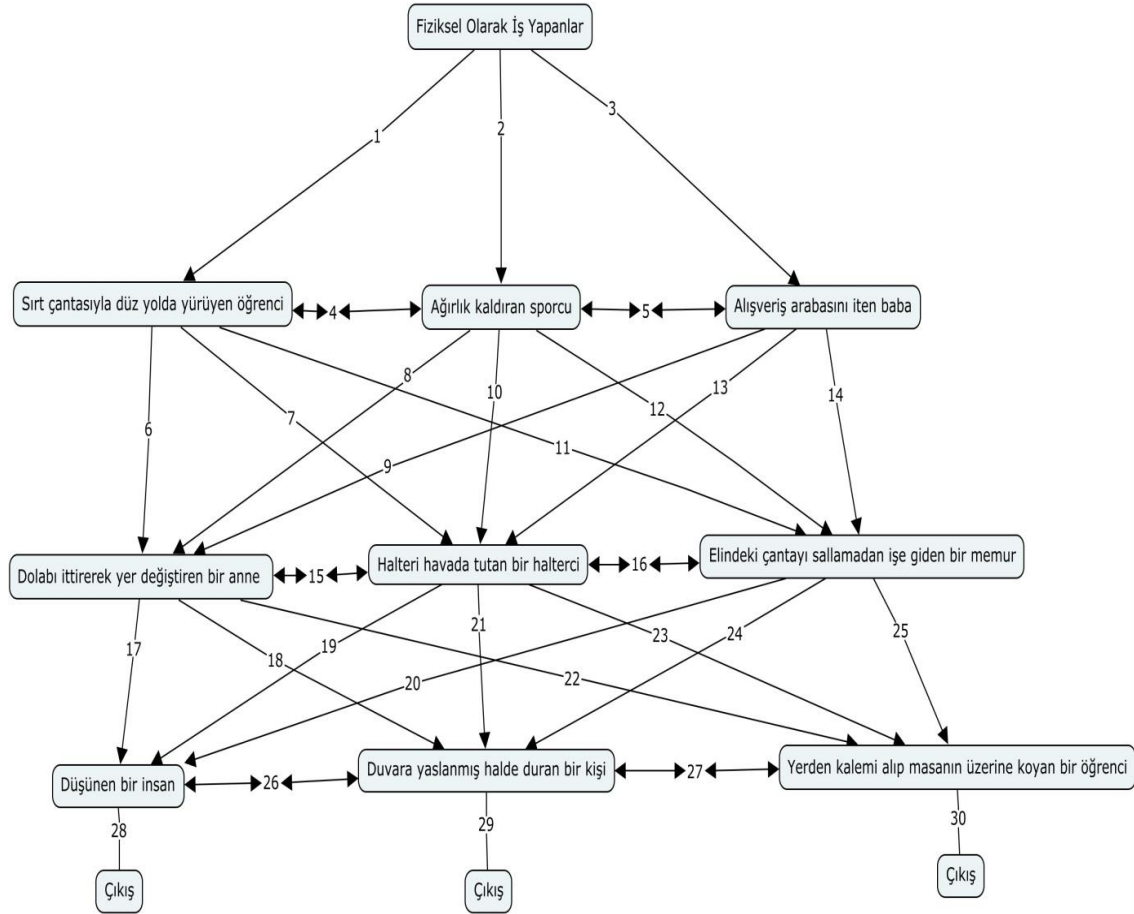
A) kg

B) Pascal

C) Joule

D) m²

8. Aşağıda birbirine bağlı yolları bulunan şemalar yer almaktadır. Sadece fiziksel anlamda iş yapılan yerlere uğranılarak gidildiğinde hangi yollardan çıkışa ulaşılır? Yolların numaralarını sırasıyla yazınız. (20 puan)



9. Yanda verilen iki görseli inceleyiniz. Görseldeki kişilerin bilimsel olarak iş yapıp yapmadıklarını sebepleriyle birlikte yazınız. (10puan)

.....

.....

.....



Sabit durmakta olan kişi

Duvarı iten kişi

3. BÖLÜM PARAŞÜT TASARIMI

Konu: F.7.3.2. Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi

Önerilen Süre: 4 Ders Saati

Kavramlar: Kinetik Enerji, Çekim Potansiyel Enerjisi

STEM KAZANIMLARI				
FEN BİLİMLERİ	TEKNOLOJİ ve TASARIM	MÜHENDİSLİK	MATEMATİK	ELEŞTİREL DÜŞÜNME ve GİRİŞİMCİLİK
F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır. F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır. F.7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.	TT.7.B.1.2. Günlük hayatta karşılaşılan bir sorun, ihtiyaç veya gerçekleştirebileceği hayalini “tasarım problemi” şeklinde ifade eder. TT.7.B.1.1. Tasarım sürecinin bir problem tanımlama ve çözüm önerme süreci olduğunu söyler. TT.7.B.2.1. Tasarımı için taslak çizimler yapar. TT.7.B.1.3. Belirlediği probleme yönelik geliştirdiği çözüm önerisini paylaşır. TT. 8.D.1.6. Tasarladığı ürünü (model veya	1-Mühendislik tasarım sürecini kullanır. 2-İnovasyon ve icada yönelik yeni yaklaşımları dener, yeni ürünler tasarlar. 3-Ürünün prototipini hazırlar.	M.5.2.3.1. Uzunluk ölçme birimlerini tanır; metre-kilometre, metre-desimetre-santimetre-milimetre birimlerini birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer. M.6.1.6.4. Ondalık gösterimleri verilen sayılarla çarpma işlemi yapar. M.6.3.1.2. Bir açığa eş bir açı çizer.	1-Düşünce, soru, fikir ve çözüm önerilerini paylaşır. 2-Kendini yaratıcı yollarla ifade eder. 3- Problemleri yeni bir bakış açısıyla irdeler. 4- İletişim amacıyla dili etkili kullanır. 5- Gerektiği durumlarda farklı görüşlerini söyler. 6- Hata yapmaktan korkmaz. 7- Bir hedefe ulaşmak için grup

	prototip) yeniden yapılandırır.		M.7.1.4.3. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı olup olmadığına karar verir. M.7.1.4.4. Doğru orantılı iki çokluk arasındaki ilişkiyi ifade eder. M.7.3.3.3. Dairenin ve daire diliminin alanını hesaplar.	arkadaşlarıyla iş birliği yapar. 8- Kavramlar ve disiplinler arasında bağlantı kurar. 9-Takım çalışmasına faydalı bir şekilde katılır. 10-Karşılaştığı güçlükleri aşmak için çaba sarf eder.
--	---------------------------------	--	---	--

Sınırlılıklar:

- Tasarlanacak ürünün maliyeti en düşük, verimliliği en yüksek malzemelerden olması için çaba sarf edilmelidir.
- Geri dönüşüm ürünlerine veya kullanılmış ürünlere öncelik verilmelidir.
- Tasarım sürecinde kullanılacak makas, falçata, sıcak silikon makinesi vb. gibi aletlerin kullanım kuralları öğrencilere daha önceden duyurulmalıdır.

Başarı Kriterleri:

- Tasarlanacak olan paraşütün zemine iniş sürecinde; sahip olduğu çekim potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüşürken yerden yüksekliğinin etkili olduğu dikkate alınmalıdır.
- Paraşütle iniş yaptırılacak olan 50g'lık cismin zemine inişi esnasında zarar görmemesi için süratinin düşük olması gerektiği ve bu durumu sağlamak adına neler yapılması gerektiğine dikkat edilmelidir.

- Oluşturulacak gruplarda farklı niteliklerde öğrencilerin bir arada olmasına özen gösterilmelidir.

Derse Giriş:

Serra, oturdukları apartmanın hemen yanında bulunan bahçede yaşamlarına devam eden kedileri çok sevmektedir. Her sabah okula gitmeden önce kedileri sevmek için yanlarına gitmekte, ilk önce onları besleyip ardından kedilerle hoş zaman geçirmektedir. Günlerden yine böyle bir gün, Serra çalar saati duymamış ve geç kalkmıştır. Hızlıca okul için hazırlıklarını kontrol etmiş ve kahvaltısını yapmıştır. Ardından kedileri besleyip sevmek için bahçeye inmeyi düşünmüş fakat o kadar zamanının olmadığını fark etmiştir. Bunun üzerine annesine yönelerek, kedileri o gün beslemesi için yardım istemiştir. Annesinin çok zamanı olmasa da Serra'nın bu talebine olumlu cevap vermiş, o gün kedileri besleyeceğini söylemiştir. Serra bu söz üzerine apar topar yola çıkmış ve zil çalmadan hemen önce okula varmıştır.

Serra'nın okulda geçirdiği gün boyunca bu durum kafasına takılmıştır. Kedileri her sabah beslemesi ve onları sevmek için karınlarını doyurmalarını beklemesi, Serra için zaman almaktadır. Çünkü kediler karınlarını doyurmadan kendilerini pek sevdirmemektedirler. Durum böyle olup, birde geç kalkınca Serra kedilere zaman ayıramamıştır. Serra gün boyu nasıl yapsam da bu duruma çözüm bulsam diye düşünmüş ama aklına bir çözüm önerisi gelmemiştir.

Serra akşamüzeri eve geri döndüğünde, babasının haberleri izlemekte olduğunu görmüş ve yanına gidip babasına sarılmış ve beraber haberleri izlemeye devam etmişlerdir. Serra tam babasının yanından ayrılacağı sırada bir haber dikkatini çekmiştir. Haberde uçaktan paraşütle atılan gıda yardım kolilerinin ihtiyaç sahibi insanlara ulaştırıldığı söylenmekteydi. Bu haber Serra'nın dikkatini çekti ve o anda ben de kediler için hazırlamış olacağım besinleri balkondan paraşütle bahçeye indirsem nasıl olur, hem kediler beslenirken ben de kahvaltımı yaparım sonra da onları sevmeye inerim böylelikle zamandan kazanırım diye düşündü.

Serra kısa bir süre sonra balkona çıktı ve 4. kattan bahçeye baktı. "Buradan aşağıya göndereceğim besinler zemine dağılmadan ve zarar görmeden iner mi acaba?" diye aklından geçirdi ve bu konuda fikrini almak üzere babasına seslendi. Babası Serra'nın

yanına gelince, Serra düşüncesini babasına söyledi. Babası, "Kızım senden önce zemin katta oturan ve kedileri besleyen bir teyze vardı; o, balkonundan kedilere besin veriyordu ama buradan aşağıya besin atmak olmaz, zemine çarptıklarında param parça olurlar. Fakat paraşütle besin indirmek mümkün olabilir diye düşünüyorum." dedi.

Öğretmen:

- "Sizce böyle bir şey mümkün mü?"
- "Serra'nın babası zemindeki balkondan kedilere besin verildiğinde herhangi bir sorun olmazken, 4. katın balkonundan atılan besinlerin neden parçalanacağını söylemiş olabilir?"
- "Yerden yukarı çıkıldıkça cisimlerde artan bir şey olabilir mi?"
- "Belli bir yükseklikten bırakılan besinler zemine doğru hareket etmeye başladığına göre neler değişiyor olabilir?"

Bu sorular üzerine bilgi edinmek için kaynaklara (ders kitabı, internet) yönelim sağlanır.

- "Çekim potansiyel enerjisini neler etkiler?"
- "Kinetik enerjiyi neler etkiler?"
- "Bu iki enerjinin birbiriyle ilişkisi var mıdır?"

Not Bilgi: Çekim potansiyel enerjisi bir cismin kütlesi ve yerden yüksekliği ile doğru orantılıdır.

Not Bilgi: Hareket bir enerji türüdür ve buna kinetik enerji denir. Kinetik enerji cismin kütlesi ve hızıyla doğru orantılıdır.

Hikâye'ye dönecek olursak; Serra ve babası, kedilere yiyecekleri besinleri balkondan indirmek için bir paraşüt tasarlamaya karar verirler. Fakat paraşüt tasarımında nelere dikkat etmeleri gerektiği hususunda kararsızdırlar. Paraşütün çapını planlarken, neye göre yapmaları gerektiğini henüz bilmemektedirler.

- "Daha önce hiç gerçek bir paraşüt gördünüz mü?"

Daha sonra aşağıdaki videolar izlenir.

<https://www.youtube.com/watch?v=hreltwfjiaE>

<https://www.youtube.com/watch?v=89zAlApbLwM>

<https://www.youtube.com/watch?v=sdF1lcoNt1Y>

- "Siz de bir paraşüt tasarlamaya ne dersiniz?"

Şimdi, 4'er kişilik gruplar oluşturalım ve problem durumu olarak; **50 g kütleli bir besinin/cismin 4. kattan zemine zarar görmeden indirilmesi için bir paraşüt** tasarlamaya başlayalım.



Grup içi Sorular Sor:

- 1) Çekim potansiyel enerjisi nedir ve nelere bağlı olarak değişir?
- 2) Kinetik enerji nedir ve nelere bağlı olarak değişir?
- 3) Çekim potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüşümünde etkili olan nedir?
- 4) Paraşüt tasarlarken nelere dikkat edilmelidir?
- 5) Paraşüt prototipini tasarlarken kullanılacak malzemeler neler olabilir?

Her bir grup üyesi tarafından yukarıdaki sorulara cevaplar arandıktan sonra grup üyelerinin probleme yaklaşımlarının neler olduğu grupların kendi arasında söylenir. Ayrıca Fen Bilimleri Öğretmeni, grupların ürün tasarlama sürecinde sınırlılıklarının ve başarı kriterlerinin neler olduğuna dikkat çekmek için sınırlılıkları ve başarı kriterlerini belirtir.

Hayal Et:

Gruplar kendi içerisinde hedeflenen paraşüt prototipini tasarlamak için çözüm önerileri bulmaya çalışırlar. Bunun için beyin fırtınası tekniğinden yararlanarak fikirlerini ortaya koyarlar. Ortaya çıkan fikirlerin her biri fikir edinme defterine yazılır. Daha sonra gruplardaki her bir öğrenci, ortaya çıkan fikirlerden en iyi olarak

düşündüğü ve sınırlamalara en uygun olarak gördüğü fikre, en yüksek 10 puan verecek şekilde kendi grubundaki fikirlerin her birini puanlar. Ardından en yüksek puan alan fikir tasarım için seçilir.

Planla:

Tasarımın oluşturulması sürecinde gerçekleştirilecek eylemler adım adım planlama defterine yazılır. Daha sonra gruplar kendi içlerinde tasarım için belirledikleri hayali paraşütün prototipini kâğıt üzerinde iki boyutlu olarak çizerler. Çizim esnasında prototipin gerçek boyutu, şekli ve malzeme olarak neler kullanılacağı belirtilir. Aynı zamanda bir başka grup üyesi, ihtiyaç duyulan araç gereç ve malzemelerin listesini oluşturur ve her bir grup üyesi, gerekli araç gereç ve malzemeleri temin etmek için paylaşır.

Ürün Oluştur:

Her bir grup gerekli araç gereç ve malzemeleri tamamladıktan sonra planlama defterlerinde yer alan eylemleri takip ederek tasarım ürüne dönüştürür. Tasarımın ürüne dönüştürülme aşamasında güvenlik önlemlerinin alınmasına dikkat edilir. Ardından oluşturulan paraşüt prototipi, grup üyeleri tarafından test edilmeye başlanır. Test esnasında ürünün amaca dönük olarak çalışıp çalışmadığına, sınırlılıklara uyup uymadığına bakılır. Grup üyeleri, oluşturdukları paraşüt prototipinin ideal olduğuna karar verdikten sonra öğretmenlerine ürünlerini gösterirler.

Fen Bilimleri Öğretmeni tamamlanan ürünleri test eder. Ürün test edilirken sınırlamalara ve başarı kriterlerine uygunluğu dikkate alınır. Ayrıca test esnasında öğretmen, 50g'lık cismin çekim potansiyel enerjisinin değerinin kaç joule olduğunu cismin konumuna göre öğrencilere hesaplatır. Öğretmen, sürtünmesiz bir ortamda bu cisim bırakıldığında sahip olunan çekim potansiyel enerjisinin neye dönüşeceğini öğrencilere sorgulatar. Buradaki amacın kinetik enerjiye dönüşen değeri azaltmak olduğu ve bunun içinde paraşüt kullanıldığı vurgulanır. Paraşüt kullanılarak kinetik enerjinin nasıl azaltıldığı öğrencilere sorulur ve gelen cevaplara göre öğretmen tarafından düzenleme yapılır. Ardından paraşüt prototipi bırakılır ve paraşüte takılı

olan cismin zemine inişini gözlemlenir. Paraşütün hızlı ya da yavaş inişine göre grup üyelerine önerilerde bulunulur.

Ürünü Geliştir:

Her bir grup paraşüt prototipinde nelerin verimli çalıştığına, nelerin verimli çalışmadığına dikkat ederler. Ürünlerinin daha verimli çalışması için örneğin paraşüte asılı olan cismin zarar görmemesi için değişiklikler yapar ve yeniden test ederler. Cismin zarar görüp görmediğini anlamak için küçük bir balona su doldurularak 50g kütleli, içi su dolu balon elde edilir. İçi su dolu balonun zemine indiğinde patlamamış olması cismin zarar görmediğini gösterir.

- "Daha ağır bir cismi taşıyabilmesi için paraşüte hangi ekleme veya çıkarma işlemleri uyguladınız, neden?"
- "Havanın direncinden yararlanılarak geliştirilen bu paraşüt, daha yüksek yerlerden bırakılırsa çalışma verimliliği değişir mi?"

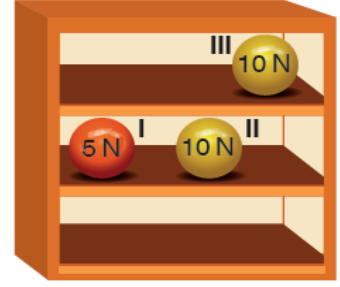
Not Bilgi: Deniz seviyesinden daha yüksek yerlerde daha çok çekim potansiyel enerjisi vardır.

- "Aynı yükseklikten eşit hacimli fakat farklı kütleli cisimler (aynı ebatlardaki iki balondan birine 50 cm³'lük su diğerine 50 cm³'lük zeytin yağı konularak elde edilir) aynı ebattaki paraşütlerle aynı yükseklikten bırakılırsa zemine ulaşma süreleri nasıl olur?"
- "Balonlarda zarar görme durumunda farklılık olur mu? Neden?"

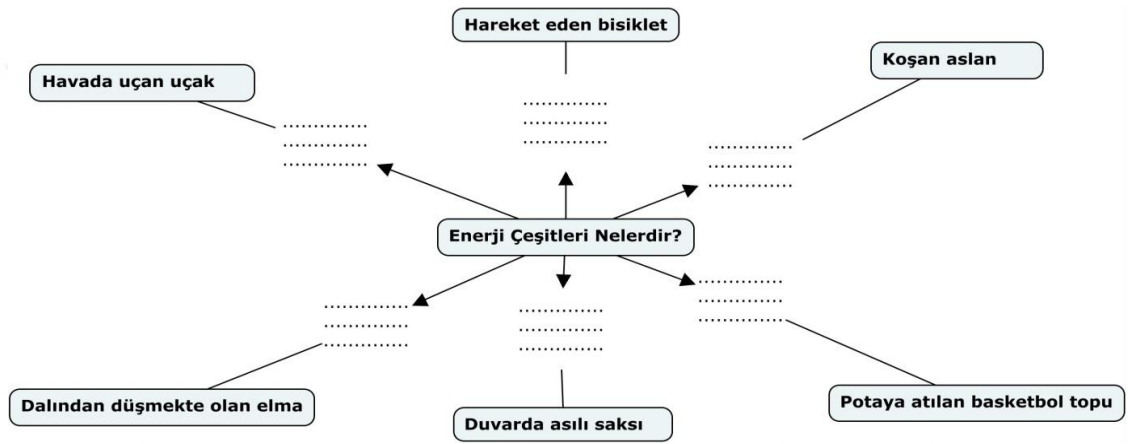
Not Bilgi: Aynı yükseklikten bırakılan cisimlerin çekim potansiyel enerjilerinin kinetik enerjiye dönüşümünde kütlenin etkisi vardır. Ayrıca bir cisim zemine çarptığı zaman, zarar görüp görmemesinde sahip olduğu kinetik enerji değeri etkilidir.

3. BÖLÜM SORULARI

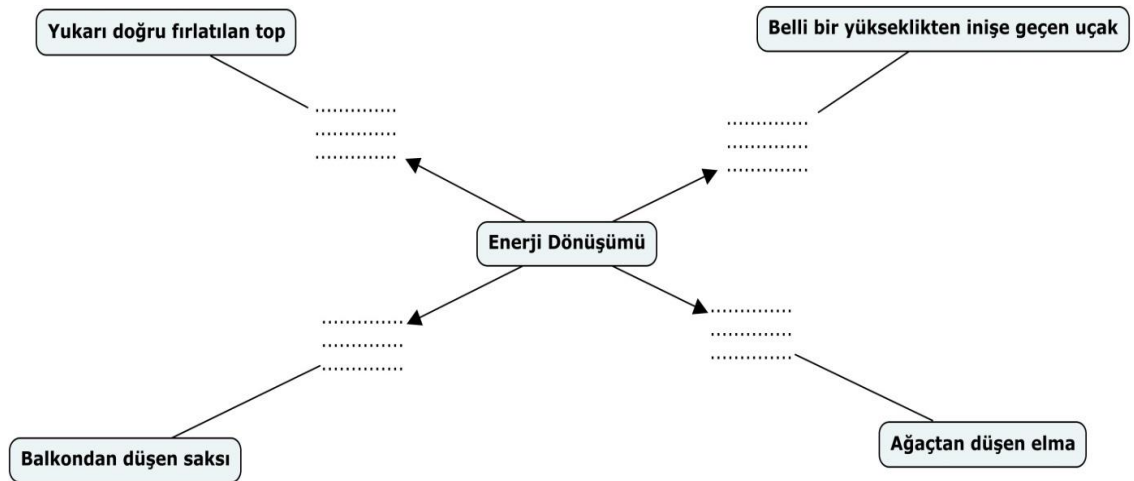
1. Yandaki şekilde ağırlıkları verilen topların, bulundukları raflarda sahip oldukları çekim potansiyel enerjilerini büyükten küçüğe doğru sıralayınız. (9 puan)



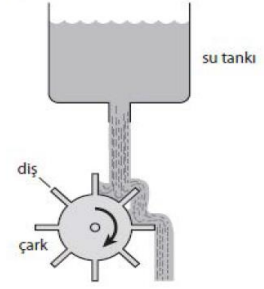
2. Aşağıdaki boşluklara balonlarda gerçekleşen eylemlerin kinetik ve/veya çekim potansiyel enerjisine sahip olma durumlarına göre yazınız. (27 puan)



3. Aşağıdaki eylemlerde gerçekleşen kinetik ve çekim potansiyel enerjisindeki azalış artma durumlarına göre dönüşümleri yazınız. (20 puan)



4. Yandaki şekilde tanktan akan suyun çarkı döndürdüğü görülmektedir.



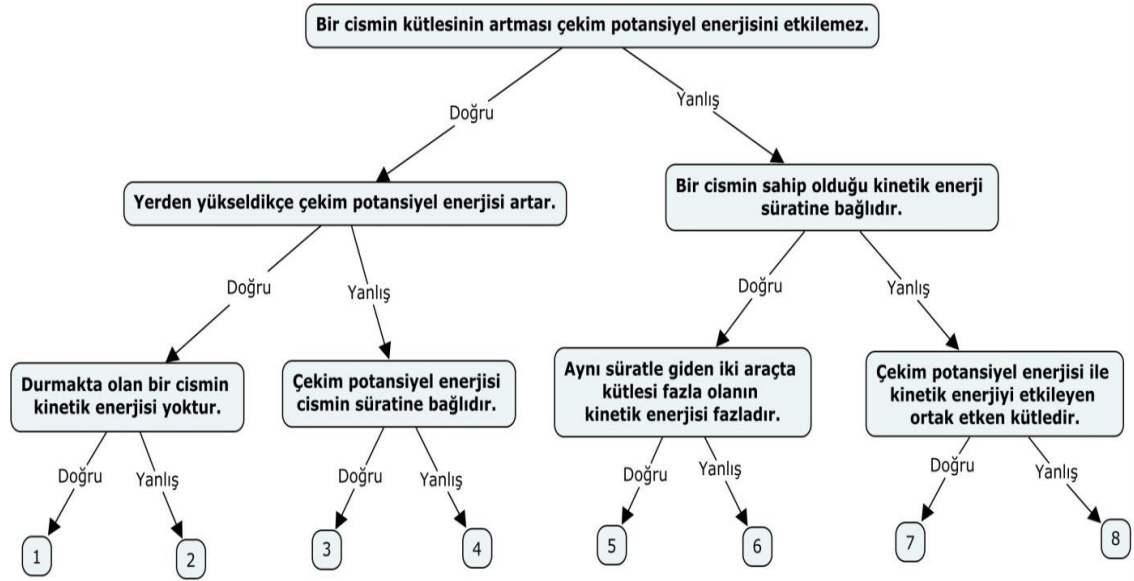
a) Tanktaki suyun sahip olduğu enerji çeşidi nedir? (6 puan)

b) Su çarka çarpmadan hemen önce suyun sahip olduğu enerji çeşidi nedir? (6 puan)

c) Sistemdeki çarkın daha hızlı dönmesi için yapılabilecek bir değişikliği yazınız. (8 puan) (2011-TIMSS)

5. Belirli bir yükseklikten, paraşütle atlamış bir sporcu sabit süratle yere inmektedir. Sporcunun bu inişi süresince kinetik enerjisinin değişimi nasıl olur? Açıklayınız. (8 puan)

6. Aşağıda çekim potansiyel enerjisi ve kinetik enerji hakkında cümleler yer almaktadır. Bu cümlelerin doğru ya da yanlış olma durumlarına göre hangi yollardan gidilerek çıkış yapılacağını sırasıyla gösteriniz. (9 puan)



7. Aşağıdaki durumlardan hangisinde ya da hangilerinde cismin kinetik enerjisi artar? (7 puan)

- I. Havaya atılan top
- II. Fren yapan kamyon
- III. Yokuş aşağı giden misket

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III

4. BÖLÜM KURMALI UÇAN ARAÇLAR

Konu: F.7.3.2. Kuvvet, İş ve Enerji İlişkisi

Önerilen Süre: 4 Ders Saati

Kavramlar: Esneklik Potansiyel Enerjisi

STEM KAZANIMLARI				
FEN BİLİMLERİ	TEKNOLOJİ ve TASARIM	MÜHENDİSLİK	MATEMATİK	ELEŞTİREL DÜŞÜNME ve GİRİŞİMCİLİK
F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır. F.7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar.	TT. 7.B.1.2. Günlük hayatta karşılaşılan bir sorun, ihtiyaç ya da gerçekleştirebileceği hayalini “tasarım problemi” şeklinde ifade eder. TT. 7.B.1.1. Tasarım sürecinin bir problem tanımlama ve çözüm önerme süreci olduğunu söyler. TT. 7.B.2.1. Tasarımı için taslak çizimler yapar. TT. 7.B.1.3. Belirlediği probleme yönelik	1-Mühendislik tasarım sürecini kullanır. 2-İnovasyon ve icada yönelik yeni yaklaşımları dener, yeni ürünler tasarlar. 3-Ürünün prototipini hazırlar.	M.5.2.1.6. Bir doğru parçasına paralel doğru parçaları inşa eder, çizilmiş doğru parçalarının paralel olup olmadığını yorumlar. M.5.2.4.2. Belirlenen bir alanı santimetre kare ve metre kare birimleriyle tahmin eder. M.6.3.1.2. Bir açıya eş bir açı çizer. M.7.1.4.3. Gerçek hayat durumlarını inceleyerek iki çokluğun orantılı	1-Düşünce, soru, fikir ve çözüm önerilerini paylaşır. 2-Kendini yaratıcı yollarla ifade eder. 3- Problemleri yeni bir bakış açısıyla irdeler. 4- İletişim amacıyla dili etkili kullanır. 5- Gerektiği durumlarda farklı görüşlerini söyler. 6- Hata yapmaktan korkmaz. 7- Bir hedefe ulaşmak için grup arkadaşlarıyla iş birliği yapar.

	geliştirdiği çözüm önerisini paylaşır. TT. 8.D.1.6. Tasarladığı ürünü (model veya prototip) yeniden yapılandırır.		olup olmadığına karar verir. M.7.3.2.5. Alan ile ilgili problemleri çözer. M.7.3.4.1. Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümünü çizer.	8- Kavramlar ve disiplinler arasında bağlantı kurar. 9-Takım çalışmasına faydalı bir şekilde katılır. 10-Karşılaştığı güçlükleri aşmak için çaba sarf eder.
--	--	--	---	--

Sınırlılıklar:

- Tasarlanacak ürünün maliyeti en düşük, verimliliği en yüksek malzemelerden olması için çaba sarf edilmelidir.
- Geri dönüşüm ürünlerine veya kullanılmış ürünlere öncelik verilmelidir.
- Tasarım sürecinde kullanılacak makas, pense, falçata, sıcak silikon makinesi vb. gibi aletlerin kullanım kuralları öğrencilere daha önceden duyurulmalıdır.

Başarı Kriterleri:

- Tasarlanacak olan kurmalı uçan araçta esneklik potansiyel enerjisinin çekim potansiyel enerjisine ve kinetik enerjiye dönüşümüne dikkat edilmelidir.
- Tasarlanacak olan kurmalı uçan aracın daha uzun süre havada kalması için lastikteki gerginliğin ve lastik kalınlığının artmasının etkili olduğuna yani daha çok esneklik potansiyel enerjisinin depolanmasına dikkat edilmelidir.
- Oluşturulacak gruplarda farklı niteliklerde öğrencilerin bir arada olmasına özen gösterilmelidir.

Derse Giriş:

Yusuf ve kız kardeşi Ayşe bir evin iki evladıdır. Yaşlarının birbirine yakın olmalarından ötürü evdeki oyunlarını genellikle beraber oynamaktadırlar. Bir gün anneleri onlara sürpriz yapmak adına iki oyuncak almıştır. Kardeşler okuldan eve dönükleri bir

zamanda, anneleri onlara "sürpriz" diyerek, Yusuf'a hediye olarak aldığı kurmalı arabayı, Ayşe'ye de hediye olarak aldığı uçan kız periyi vermiştir. Bu duruma çok sevinen kardeşler hemen oyuncaklarını açmışlar ve oynamaya başlamışlar ve akşam saatine kadar oyuncaklarıyla oynamışlardır.

Akşam olunca eve gelen babalarıyla yemek masasına oturup, aldıkları hediyelerden babalarına bahsetmişler ve mutluluklarını dile getirmişlerdir. Yemekten sonra, babalarına almış oldukları oyuncakları göstermişler. Yusuf hemen kurmalı arabasını kurmuş ve bırakmış, Ayşe de uçan kız periyi uçurmuştur. Lakin Ayşe'nin dikkatini çeken bir durum olmuştur. Uçan kız peri ilk oynamaya başladığı zaman ki gibi uçmamaktadır ve Ayşe bu duruma anlam verememiştir. O anda abisi Yusuf'un kurmalı arabasına bakmış ve kurmalı arabanın çalışma sisteminde bir yavaşlama görmemiştir. Bu durum üzerine Ayşe babasına yönelmiş ve "Babacığım, benim oyuncağım olan uçan kız peri neden ilk zamanki gibi uçmuyor?" demiştir. Babası, "Kızım oyuncağının içerisindeki bataryanın şarj olması gerekiyordur, şarj olunca ilk zamanki gibi çalışır." diye cevap vermiş ve ardından uçan kız periyi şarja takmışlardır.

Daha sonra Yusuf'un oynadığı yere gelmişler ve Ayşe, babasına dönerek, "Babacığım, abimin oyuncağını ne zaman şarj edeceksin?" diye sormuştur. Yusuf da konuya dahil olarak "Benim oyuncağım gayet güzel bir şekilde çalışıyor, gerek yok." diye cevap vermiştir. Ardından babaları Ayşe'ye, "Kızım, Yusuf'un oyuncağının şarj olmaya ihtiyacı yok, çünkü o oyuncağın tasarımında esnek bir cisim kullanılmış, bu esnek cisim oyuncak kuruldukça sıkışıyor ve bırakınca eski konumuna geri gelmek istiyor, dişliler yardımıyla tekerlekleri hareket ettiriyor, dolayısıyla ihtiyacı olan enerjiyi kurarak elde ediyor." diye söylemiştir.

Gece yatış zamanına kadar Yusuf kurmalı arabasıyla oynamış fakat Ayşe oyuncağı ile oynayamamanın verdiği üzüntüyle mahzun olmuştur. Ayşe yatağına uzandığında içinden "Keşke benim oyuncağım da kurmalı olsaydı, hemen kurar ve uçururdum." diye mırıldanmıştır.

Öğretmen:

- "Sizce böyle bir şey mümkün mü?"
- "Yusuf'un oyuncağını hareket ettiren etki nedir?"

- "Yusuf oyuncasını kurarken oyuncaya yüklenen enerji ne olabilir?"

Not Bilgi: Esneklik özelliği olan cisimlerin sıkıştırıldıklarında ve gerildiklerinde sahip oldukları enerjiye esneklik potansiyel enerjisi denir.

- "Esneklik potansiyel enerjisini etkileyen faktörler neler olabilir?"

Esneklik potansiyel enerjisi hakkında bilgi edinmek için kaynaklara (ders kitabı, internet) yönelim sağlanır.

- "Yusuf'un arabasının sahip olduğu esneklik potansiyel enerjisi, araba harekete geçince neye dönüşmüş olabilir?"

Not Bilgi: Esneklik potansiyel enerjisi ve kinetik enerji arasında ilişki vardır.

Hikâye'ye dönecek olursak, Ayşe sabah uyandığında ilk iş olarak babasının yanına gider ve "Babacığım, ben de abimin arabası gibi kurmalı bir uçan kız peri almak istiyorum." der. Babası düşünür ve "Kızım, kurmalı uçan kız periyi nerden bulacağız, oyuncakçılarda öyle bir oyuncak görmedim." Der. Bunun üzerine Ayşe "O zaman biz yapalım." diye karşılık verir. Bu durum üzerine babası düşünür ve "Kızım, bir araştırayım, yapabilir miyiz diye bir bakayım." der.

- "Daha önce hiç uçan bir oyuncak gördünüz mü, kurmalı uçan bir oyuncak olabilir mi?"
- "Sizce esneklik potansiyel enerjisi, çekim potansiyel enerjisine ve kinetik enerjiye dönüştürülebilir mi?"

Aşağıdaki videoları izleyiniz.

https://www.youtube.com/watch?v=GOj_UlqtgHg

<https://www.youtube.com/watch?v=UfgjFL4gby8>

<https://www.youtube.com/watch?v=G1rCjBerRK4>

<https://www.youtube.com/watch?v=l47vhV44vYU>

<https://www.youtube.com/watch?v=hJi46ePBKmc>

<https://www.youtube.com/watch?v=CbjQ6osr8Ws>

- "Siz de kurmalı uçan bir araç tasarlamaya ne dersiniz?"

Şimdi, 4'er kişilik gruplar oluşturalım ve problem durumu olarak; **kurmalı olarak çalışan ve en uzun süre havada kalan uçan bir araç** tasarlamaya başlayalım.



Grup içi Sorular Sor:

- 1) Esneklik potansiyel enerjisi nedir ve nelere bağlı olarak değişir?
- 2) Esneklik potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüşümünde etkili olan nedir?
- 3) Esneklik potansiyel enerjisinin, çekim potansiyel enerjisine dönüşümünde etkili olan nedir?
- 4) Kurmalı uçan bir araç tasarlarken nelere dikkat edilmelidir?
- 5) Kurmalı uçan bir araç prototipini tasarlarken kullanılacak malzemeler neler olabilir?

Her bir grup üyesi tarafından yukarıdaki sorulara cevaplar arandıktan sonra; grup üyelerinin probleme yaklaşımlarının neler olduğu, grupların kendi arasında söylenir. Ayrıca Fen Bilimleri Öğretmeni, grupların ürün tasarlama sürecinde sınırlılıklarının ve başarı kriterlerinin neler olduğuna dikkat çekmek için sınırlılıkları ve başarı kriterlerini belirtir.

Hayal Et:

Gruplar kendi içerisinde, hedeflenen kurmalı uçan bir araç prototipini tasarlamak için çözüm önerileri bulmaya çalışırlar. Bunun için beyin fırtınası tekniğinden yararlanarak fikirlerini ortaya koyarlar. Ortaya çıkan fikirlerin her biri fikir edinme defterine yazılır. Daha sonra gruptaki her bir öğrenci, ortaya çıkan fikirlerden en iyi olarak düşündüğü ve sınırlamalara en uygun olarak gördüğü fikre, en yüksek 10 puan verecek şekilde kendi grubundaki fikirlerin her birini puanlar. Ardından en yüksek puan alan fikir, tasarım için seçilir.

Planla:

Tasarımın oluşturulması sürecinde gerçekleştirilecek eylemler adım adım planlama defterine yazılır. Daha sonra gruplar kendi içlerinde tasarım için belirledikleri kurmalı uçan aracın prototipini kağıt üzerinde iki boyutlu olarak çizerler. Çizim esnasında prototipin gerçek boyutu, şekli ve malzeme olarak neler kullanılacağı belirtilir. Aynı zamanda bir başka grup üyesi, ihtiyaç duyulan araç gereç ve malzemelerin listesini oluşturur ve her bir grup üyesi, gerekli araç gereç ve malzemeleri temin etmek için paylaşır.

Ürün Oluştur:

Her bir grup gerekli araç gereç ve malzemeleri tamamladıktan sonra, planlama defterlerinde yer alan eylemleri takip ederek tasarım ürüne dönüştürür. Tasarımın ürüne dönüştürülme aşamasında güvenlik önlemlerinin alınmasına dikkat edilir. Ardından oluşturulan kurmalı uçan araç, grup üyeleri tarafından test edilmeye başlanır. Test esnasında ürünün amaca dönük olarak çalışıp çalışmadığına, sınırlılıklara uyup uymadığına bakılır. Grup üyeleri, oluşturdukları kurmalı uçan araç prototipinin ideal olduğuna karar verdikten sonra öğretmenlerine ürünlerini gösterirler.

Fen Bilimleri Öğretmeni tamamlanan ürünleri test eder. Ürün test edilirken sınırlamalara ve başarı kriterlerine uygunluğu dikkate alınır. Ayrıca test esnasında öğretmen, kurmalı uçan aracın yerden yükselirken hangi enerji türlerine dönüşüm olduğunu öğrencilerine sorguladır ve gelen cevapları düzenler. Ayrıca ürünün havada daha uzun süre kalması için kurmalı uçan araçta kullanılan lastiğin kalınlığının ve türünün, ürünün daha yükseğe çıkmasında etkisinin olup olmayacağı hakkında değerlendirme yapılır.

Ürünü Geliştir:

Her bir grup, ürünlerinde nelerin verimli çalıştığına, nelerin verimli çalışmadığına dikkat eder. Ürünlerinin daha verimli çalışması için örneğin kurmalı uçan aracın daha yükseklerle çıkması için değişiklikler yapar ve yeniden test ederler.

- "Kurmalı uçan aracın daha yükseklerle çıkması için hangi ekleme veya çıkarma işlemleri uyguladınız, neden?"

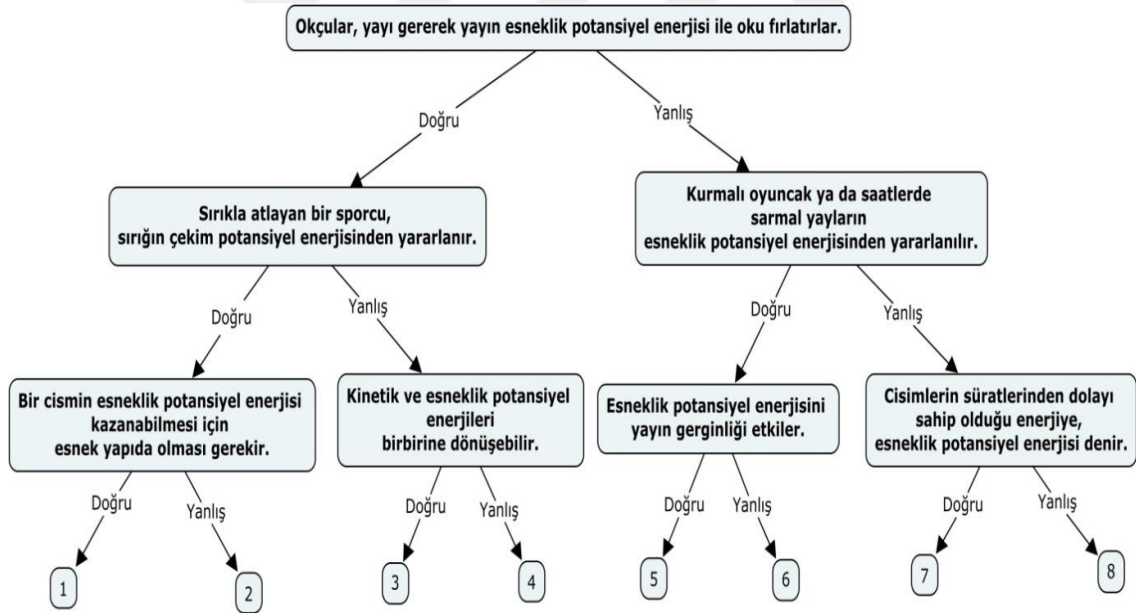
Not Bilgi: Enerji dönüşüm halindedir, sahip olunan esneklik potansiyel enerjisi, hareket enerjisine ardından da çekim potansiyel enerjisine aktarılır.

- "Kırmalı uçan aracın havaya yükselmesinde pervanesinin boyutunun ve şeklinin etkisi var mıdır, pervanesinin çapı arttıkça veya (ürün kanatlı ise) kanatların genişliği arttıkça yükselme verimliliği değişir mi?"
- "Kırmalı uçan aracın daha yükseklerle çıkmasında, bulunduğu konumun etkisi var mıdır? Örneğin kırmalı bir uçan aracı deniz seviyesinde uçurma ile yaylalarda uçurma arasında bir fark olur mu? Neden?"

Not Bilgi: Deniz seviyesinden yükseldikçe cisimlerin ağırlığı azalır.

4. BÖLÜM SORULARI

1. Aşağıda esneklik potansiyel enerjisi hakkında cümleler yer almaktadır. Bu cümlelerin doğru ya da yanlış olma durumlarına göre hangi yollardan gidilerek çıkış yapılacağını sırasıyla gösteriniz. (18 puan)



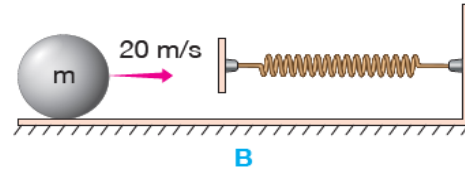
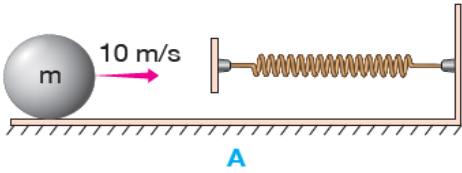
.....

3. Hayatında ilk defa ok atan Ahmet yayı germiş ve oku fırlatmıştır. Ok hedef tahtasına ulaşmış olsa da tahtaya çarpıp yere düşmüştür. Ahmet ikinci kez yayı gerip aynı özellikteki bir başka oku fırlattığına ok hedef tahtasına sağlam bir şekilde saplanmıştır. Bu farklılığın sebebi ne olabilir? Açıklayınız. (10 puan)



4. Kurmalı saat kullanan Metin Amca, düzenli olarak saatini kurmakta ve saatinin geri kalmasını engellemektedir. Bu saatin çalışma sürecinde hangi enerji türleri yer alır? (10 puan)

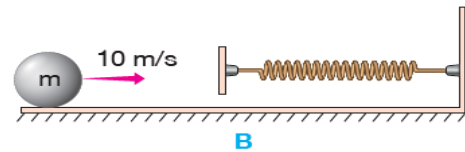
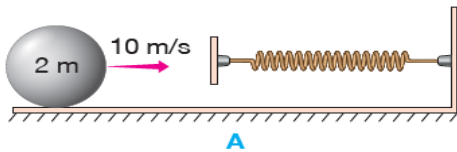
5. Aşağıdaki şekilde eşit kütleli iki bilye yatay zeminde farklı süratlerle yuvarlanıyor. Hangi bilyenin yayı daha çok sıkıştırmasını beklersiniz? Neden? (Yaylar özdeştir.) (10 puan)



.....

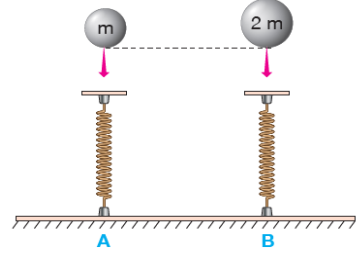
.....

6. Şekilde farklı kütleli iki bilye yatay zeminde eşit süratlerle yuvarlanıyor. Hangi bilyenin yayı daha çok sıkıştırmasını beklersiniz? Neden? (Yaylar özdeştir.) (10 puan)

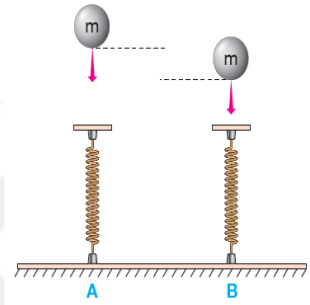


.....

7. Şekilde farklı kütleli iki bilye farklı yükseklikten serbest bırakılıyor. Hangi bilyenin yayı daha çok sıkıştırmasını beklersiniz? Neden? (Yaylar özdeştir.) (10 puan)



8. Şekilde eşit kütleli iki bilye farklı yükseklikten serbest bırakılıyor. Hangi bilyenin yayı daha çok sıkıştırmasını beklersiniz? Neden? (Yaylar özdeştir.) (10 puan)



9. Aynı özellikteki çek bırak arabalarını yarıştıracak olan Yusuf ve Kâmil, aynı zemine sahip olan bir yerde oyuncak arabalarını çekip bırakmışlardır. Yusuf arabasını daha geriden başlattığı halde Kâmil'in arabasını ilerleyen zamanda geçmiş ve daha uzun yol almıştır. Bunun sebebi ne olabilir? Açıklayınız. (10 puan)

5. BÖLÜM ROKETLER GÖKYÜZÜNE

Konu: F.7.3.3. Enerji Dönüşümleri

Önerilen Süre: 4 Ders Saati

Kavramlar: Enerjinin Korunumu, Sürtünme ile Kinetik Enerji Kaybı, Hava/Su Direnci

STEM KAZANIMLARI				
FEN BİLİMLERİ	TEKNOLOJİ ve TASARIM	MÜHENDİSLİK	MATEMATİK	ELEŞTİREL DÜŞÜNME ve GİRİŞİMCİLİK
F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır. F.7.3.3.2. Sürtünme kuvvetinin kinetik enerji üzerindeki etkisini örneklerle açıklar. F.7.3.3.3. Hava veya su direncinin etkisini azaltmaya	TT.7.B.1.2. Günlük hayatta karşılaşılan bir sorun, ihtiyaç veya gerçekleştirebileceği hayalini “tasarım problemi” şeklinde ifade eder. TT.7.B.1.1. Tasarım sürecinin bir problem tanımlama ve çözüm önerme süreci olduğunu söyler. TT.7.B.2.1. Tasarımı için taslak çizimler yapar. TT.7.B.1.3. Belirlediği probleme yönelik geliştirdiği çözüm önerisini paylaşır.	1-Mühendislik tasarım sürecini kullanır. 2-İnovasyon ve icada yönelik yeni yaklaşımları dener, yeni ürünler tasarlar. 3-Ürünün prototipini hazırlar.	M.6.1.7.3. Aynı veya farklı birimlerdeki iki çokluğun birbirine oranını belirler. M.6.3.1.2. Bir açıya eş bir açı çizer. M.7.3.3.1. Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler. M.7.3.3.2. Çemberin ve çember parçasının uzunluğunu hesaplar. M.7.3.3.3. Dairenin ve daire	1-Düşünce, soru, fikir ve çözüm önerilerini paylaşır. 2-Kendini yaratıcı yollarla ifade eder. 3- Problemleri yeni bir bakış açısıyla irdeler. 4- İletişim amacıyla dili etkili kullanır. 5- Gerektiği durumlarda farklı görüşlerini söyler. 6- Hata yapmaktan korkmaz. 7- Bir hedefe ulaşmak için grup arkadaşlarıyla iş birliği yapar.

yönelik bir araç tasarlar.	TT.8.D.1.6. Tasarladığı ürünü (model veya prototip) yeniden yapılandırır.		diliminin alanını hesaplar. M.7.3.4.1. Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümlerini çizer.	8- Kavramlar ve disiplinler arasında bağlantı kurar. 9-Takım çalışmasına faydalı bir şekilde katılır. 10-Karşılaştığı güçlükleri aşmak için çaba sarf eder.
----------------------------	--	--	---	---

Sınırlılıklar:

- Tasarlanacak ürünün maliyeti en düşük, verimliliği en yüksek malzemelerden olması için çaba sarf edilmelidir.
- Geri dönüşüm ürünlerine veya kullanılmış ürünlere öncelik verilmelidir.
- Tasarım sürecinde kullanılacak makas, pense, falçata, sıcak silikon makinesi vb. gibi aletlerin kullanım kuralları öğrencilere daha önceden duyurulmalıdır.
- Tasarlanacak olan roketin göğе yükselmesini sağlamak için sirke ve karbonatın kimyasal tepkimesi sonucunda oluşan CO₂ gazının kapalı bir kaptaki basıncının etkisinden yararlanılacaktır.

Başarı Kriterleri:

- Tasarlanacak olan roketin göğе yükselirken hava direncini en aza indirgeyecek şekilde tasarlanması gerektiği belirtilmelidir.
- Roketin tasarım sürecinde doğadaki canlılardan esinlenmeye özen gösterilmelidir.
- Oluşturulacak gruplarda farklı niteliklerde öğrencilerin bir arada olması sağlanmalıdır.

Derse Giriş:

Asude küçük yaşlarından itibaren kedilere, köpeklere, kuşlara kısacası canlılara ilgi duyan ve onları çok seven bir kızdır. Bu sevgisi, onu doğa ile bağ kurmaya yöneltmiş

ve küçük yaşıta izci olmuştur. Tatillerini izcilik faaliyetleriyle değerlendiren Asude, öğrendiklerini ailesiyle paylaşmak için en yakın zamanda ailece kamp yapmak istemektedir. Bu düşüncesini bir gün ailesiyle paylaşır ve ailece hafta sonunu ormanda kamp yaparak geçirmeye karar verirler. Bunun üzerine Asude kampta yapacağı etkinlikleri planlamaya koyulup gerekli malzemeleri hazırlar. Asudenin kampta yapmaya niyetlendiği etkinliklerden biri ormanda yaşayan daha önce hiç görmediği bir kuş türünün resmini çekmek diğeri ise her zaman yapmaktan çok hoşlandığı gece olunca çayıra uzanıp yıldızları seyretmektir.

Asudenin anne ve babası kamp hazırlıklarını bir gün önceden tamamlayıp ertesi sabah kahvaltıyı kamp alanında yapmak üzere sabahın erken saatlerinde yola koyulurlar. Yolda ilerlerken, babası Asude 'ye, "Kızım bak uçak kalkış yapıyor görüyor musun?" der. Asude uçağa bakarken, kendi içinden "Tasarımı kuşlara ne kadar da çok benziyor." diye söylenir. Çok geçmeden Osman Gazi Köprüsüne varırlar ve üzerinde ilerlerken, Asudenin daha önce hiç görmediği bir deniz aracı dikkatini çeker. O sırada annesine yönelerek, "Anneciğim, şurada denizin üzerinde ince uzun ama gemi gibi olmayan bir araç görüyorum, hatta yavaş yavaş suya batıyor bu ne acaba?" der. Annesi de, "Kızım onun adı denizaltı, daha çok askeri amaçla kullanılır, suyun üstünde ve altında hareket edebilen bir araçtır." diye cevap verir. Asude deniz altının suya batışını görünce "Vay, tıpkı kocaman bir balığın suya dalışı gibi..." diye seslenir.

Çok geçmeden kamp yerine varırlar ve kahvaltı hazırlıklarını yapıp hemen sofraya otururlar. Kahvaltı esnasında bir kuş sesi, Asudenin dikkatini çeker ve Asude babasına yönelerek, "Babacığım, bu kuş sesini sen de duyuyor musun, ben daha önce bu sesi hiç duymadım?" der. Babası, "Evet, kızım duyuyorum fakat benim de dikkatimi çekti ben de daha önce bu kuş sesini duymamıştım." der. Annesi ise "Bu ses bana biraz tanıdık geldi ama ben de çıkaramadım." diye cevap verir.

Asude ve ailesi, kahvaltılarını yapar yapmaz merak ettikleri bu kuş sesinin sahibini aramaya koyulurlar. Asude elinde fotoğraf makinesiyle etrafta dikkatini çeken canlıların fotoğrafını çekerek ilerler ve o esnada kahvaltıda duyduğu sesin yakın bir yerden gelmekte olduğunu fark eder. Sessiz ve yavaş bir şekilde sesini duydukları kuşa yaklaşıp, fotoğraf makinesi ile fotoğrafını çekmeyi düşünürler. Babası ve annesi daha belirgin olup kuşu kaçırmaktan çekindikleri için, Asudenin önden gitmesini sağlar.

Asude yavaş yavaş ilerler ve makinesinin objektifine girdiği anda hemen kuşun fotoğrafını çeker. Ardından anne ve babası yaklaşınca kuş, birilerinin yaklaştığını fark eder ve havalanarak uçar. Asude anne ve babasına yönelerek, "Çok güzel bir poz yakaladım ve kuşun fotoğrafını çektim, siz de gördünüz mü, bu kuş ne kuşu acaba?" der. Asudenin anne ve babası fotoğrafa bakarlar ve "Bu bir doğan galiba." derler.

Asude, daha önce hiç görmediği bir kuşun fotoğrafını çekmiş olmanın vermekte olduğu mutlulukla ormanda dikkatini çeken canlıların resmini çekmeye devam eder ve öğleden sonra kamp alanına ailece dönerler. Çok geçmeden babası, "Kızım bak, senin fotoğrafını çektiğin kuşun ismi, Gökdoğan'mış ve en önemlisi de Dünya'nın en hızlı kuşuymuş, TÜBİTAK'ın Bilim Teknik dergisinde yazıyor." diyerek Asude'yi çağırır. Asude, dergiyi eline alarak Gökdoğan kuşu hakkında detaylı bilgi edinmeye başlar. Gökdoğan kuşlarının süratini görünce çok şaşırır ve 389 km/s süratle uçabildiklerini hemen anne ve babasına söyler.

Asude ve ailesi, akşam olunca gün içerisinde ormandan topladıkları odunlarla kamp ateşini yakarlar ve akşam yemeklerini yerler. Asude heyecanla gökyüzüne bakar ve kamp ateşinin sönmesiyle yıldızları daha net görebileceğini düşünür. Bir iki saat sonra Asude ve anne babası çayıra uzanıp gökyüzünü izlemeye koyulurlar. Asude yıldızları seyrederken, "Hepsi birbirinden güzeller, keşke onları daha yakından görebilseydim." der ve çok geçmeden bir meteorun kaydığını görür. Anne ve babasına seslenerek, "Gördünüz mü, şuradan bir meteor kaydı?" der. Daha sonra babasına yönelerek, "Babacığım bu meteorlar atmosfere girince niye ışık saçıyor?" diye sorar. Babası, "Kızım süratlerinin çok fazla olmasından kaynaklanıyor." diye cevap verir. Asude, "Baba peki gökdoğan kuşları da yüksek sürate çıkıyor, onlar niye ışık saçmıyor?" diye bir başka soru daha sorar. Babası, "Kızım, meteorlar gökdoğan kuşlarının süratinden yaklaşık 400 kat daha hızlılar ve meteorlar atmosfer ile sürtünmelerinden dolayı, ışık ve ısı enerjisi yayarlar ve en sonunda genellikle ufalanırlar, ayrıca gökdoğanların vücut şekli ve tüyleri sürtünmeyi azaltmak üzere tasarlanmış." diye cevaplar. Asude, "Peki babacığım, ben bir uzay aracı tasarlasam ve gökyüzüne fırlatsam, o da meteorlar gibi atmosfere sürtünür mü?" diye sorar. Babası, "Evet kızım, Dünya'mızda sürtünmenin olmadığı bir yer yok, sadece sürtünmeyi azaltma veya artırma gibi durumlar olabilir." şeklinde cevaplar. Asude biraz daha yıldızları izledikten sonra

uykusu gelmeye başlar ve çadırlarına giderek, tulumun içine giriyor. Uyumaya hazırlanırken, uzun zamandır düşündüğü, uzay aracı hayali ile uykuya dalar.

Sabahın erken saatlerinde uyanan Asudenin aklında yer edinen, gökyüzüne uzay aracı gönderme düşüncesini hemen babasıyla paylaşır ve "Babacığım, ben gökyüzüne bir uzay aracı fırlatmak istiyorum." der. Babası, "Kızım, gerçek bir uzay aracı gibi büyük olmasa da gökyüzüne bir roket fırlatabiliriz." der.

Öğretmen:

- "Sizce böyle bir şey mümkün mü?"
- "Gökyüzüne roket gönderirken nelere dikkat edilmeli?"
- "Roketin gökyüzünde daha yükseğe çıkabilmesi için ne yapılabilir?"

Bilgi edinmek için kaynaklara (ders kitabı, internet) yönelim sağlanır.

- "Bir roket gökyüzüne yükselirken hangi enerji türlerine sahiptir?"
- "Roketin çekim potansiyel enerjisinin daha çok olması için neler yapılabilir?"

Not Bilgi: Enerji yok olmaz, başka bir enerjiye dönüşür. Ayrıca sürtünme kuvveti ile ısı enerjisi oluşur.

Hikâye'ye dönecek olursak, Asude'ye babası sorar. "Kızım dün sabah havalanan uçağın ve suya dalan deniz altının ön kısmı senin dikkatini çekmiş miydi?" der. Asude, "Evet babacığım, uçağın önü tıpkı bir kuşun gagası gibi sivri uçlu, deniz altının da sanki kocaman bir balığın burnu gibi oval ve sivriydi." der. Babası, "Aferin kızım, çok güzel bir benzetme yaptın, peki sence bu şekiller neden böyle olabilir?" diye sorar. Asude, "Bilmem ki babacığım, bir düşüneyim. Acaba araçlara bu şekillerin verilmesiyle, sürtünmenin bir ilgisi mi var?" der. Babası, "Evet, çok güzel; sürtünmeyi azaltmak için bu şekiller verilmiş. Biz de gökyüzüne fırlatacağımız roketi tasarlarken bu hususları dikkate alalım." der.

- "Daha önce gerçek bir uzay aracı veya roket gördünüz mü?"
- "Sizce kimyasal bir enerji, çekim potansiyel enerjisine ve kinetik enerjiye dönüştürülebilir mi?"

Aşağıdaki videoları izleyelim.

<https://www.youtube.com/watch?v=sQ1nEr6U5e0>

https://www.youtube.com/watch?v=ZPdbS_JNoqY

<https://www.youtube.com/watch?v=cJjWsnkYsH4>

- “Siz de bir roket tasarlamaya ne dersiniz?”

Şimdi, 4'er kişilik gruplar oluşturalım ve problem durumu olarak; **hava direnci azaltılarak gökyüzünde en yükseğe ulaşan bir roket** tasarlamaya başlayalım.



Grup içi Sorular Sor:

- 1) Sürtünme kuvveti nedir ve nelere bağlı olarak değişir?
- 2) Enerjinin korunumu nedir?
- 3) Kinetik enerjinin, çekim potansiyel enerjisine dönüşümünde etkili olan nedir?
- 4) Sürtünme ile kinetik enerji kaybı nelere bağlıdır?
- 5) Hava veya su direncini azaltmak için neler yapılmalıdır?

Her bir grup üyesi tarafından yukarıdaki sorulara cevaplar arandıktan sonra; grup üyelerinin probleme yaklaşımlarının neler olduğu grupların kendi arasında söylenir. Ayrıca Fen Bilimleri Öğretmeni, grupların ürün tasarlama sürecinde sınırlılıklarının ve başarı kriterlerinin neler olduğuna dikkat çekmek için sınırlılıkları ve başarı kriterlerini belirtir.

Hayal Et:

Gruplar kendi içerisinde, hedeflenen roket prototipini tasarlamak için çözüm önerileri bulmaya çalışırlar. Bunun için beyin fırtınası tekniğinden yararlanarak fikirlerini ortaya koyarlar. Ortaya çıkan fikirlerin her biri fikir edinme defterine yazılır. Daha sonra gruplardaki her bir öğrenci, ortaya çıkan fikirlerden en iyi olarak düşündüğü ve sınırlamalara en uygun olarak gördüğü fikre, en yüksek 10 puan

verecek şekilde kendi grubundaki fikirlerin her birini puanlar. Ardından en yüksek puan alan fikir, tasarım için seçilir.

Planla:

Tasarımın oluşturulması sürecinde gerçekleştirilecek eylemler adım adım planlama defterine yazılır. Daha sonra gruplar kendi içlerinde tasarım için belirledikleri roket prototipini kâğıt üzerinde iki boyutlu olarak çizerler. Çizim esnasında prototipin gerçek boyutu, şekli ve malzeme olarak neler kullanılacağı belirtilir. Aynı zamanda bir başka grup üyesi, ihtiyaç duyulan araç gereç ve malzemelerin listesini oluşturur ve her bir grup üyesi, gerekli araç gereç ve malzemeleri temin etmek için paylaşır.

Ürün Oluştur:

Her bir grup gerekli araç gereç ve malzemeleri tamamladıktan sonra, planlama defterlerinde yer alan eylemleri takip ederek tasarım ürüne dönüştürür. Tasarımın ürüne dönüştürülme aşamasında güvenlik önlemlerinin alınmasına dikkat edilir. Ardından oluşturulan roket prototipi, grup üyeleri tarafından test edilmeye başlanır. Test esnasında ürünün amaca dönük olarak çalışıp çalışmadığı, sınırlılıklara uyup uymadığına bakılır. Grup üyeleri, oluşturdukları roket prototipinin ideal olduğuna karar verdikten sonra öğretmenlerine ürünlerini gösterirler.

Fen Bilimleri Öğretmeni tamamlanan ürünleri test eder. Ürün test edilirken sınırlamalara ve başarı kriterlerine uygunluğu dikkate alınır. Ayrıca test esnasında öğretmen, roketin yerden yükselirken hangi enerji türlerine dönüşüm olduğunu öğrencilerine sorgulatır ve gelen cevapları düzenler. Ayrıca roketin daha yükseğe çıkması için roketin şeklinde değişiklik yapmanın etkili olup olmayacağı hakkında değerlendirme yapılır.

Ürünü Geliştir:

Her bir grup, ürünlerinde nelerin verimli çalıştığına, nelerin verimli çalışmadığına dikkat ederler. Ürünlerinin daha verimli çalışması için örneğin roket prototipinin daha yükseklerle çıkması için değişiklikler yapar ve yeniden test ederler.

"Raket prototipinin daha yükseklerle çıkması için hangi ekleme veya çıkarma işlemleri uyguladınız, neden?"

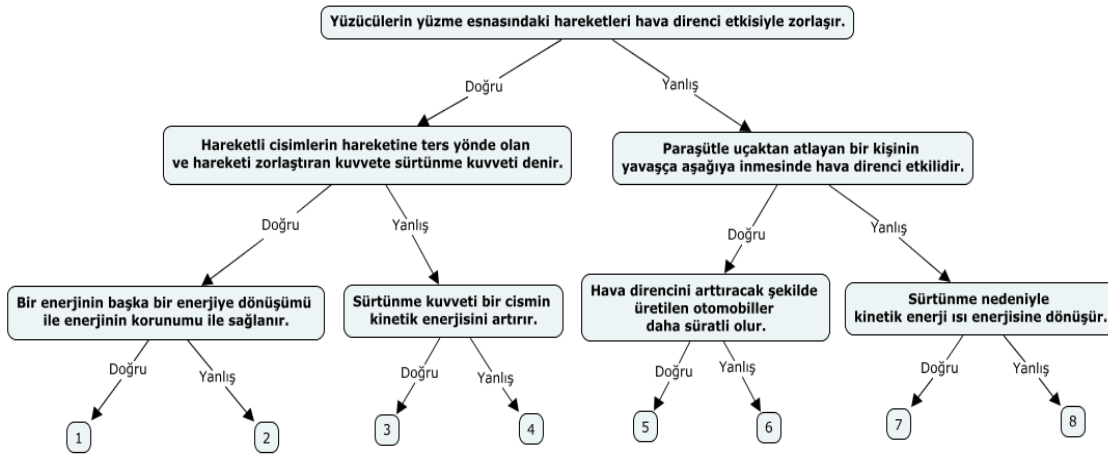
Not Bilgi: Hareket halinde olan bir cismin kütlesinin az olması durumunda, sahip olunan kinetik enerjisinin çekim potansiyel enerjisine dönüşürken cisim daha yükseğe ulaşabilir.

- "Roket prototipinin gökyüzüne çıkmasında, roketin çapının, ayaklarının şeklinin etkisi var mıdır?"
- "Roket prototipinin daha yükseklerle çıkmasında, hava sıcaklığının etkisi var mıdır? Örneğin sabah fırlatılan bir roket ile öğle vaktinde fırlatılan bir roketin gökyüzünde ulaşacakları yükseklikte fark olur mu, neden?"

Not Bilgi: Havanın yoğunluğuna bağlı olarak hava direnci değişir.

5. BÖLÜM SORULARI

1. Aşağıda enerji dönüşümü/korunumu hakkında cümleler yer almaktadır. Bu cümlelerin doğru ya da yanlış olma durumlarına göre hangi yollardan gidilerek çıkış yapılacağını sırasıyla gösteriniz. (18 puan)

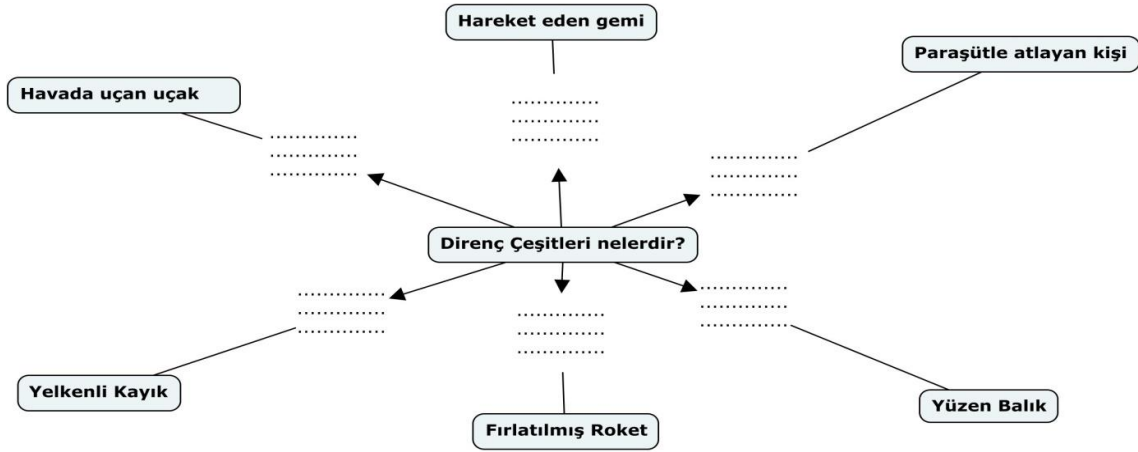


2. Yamaç paraşütünü merak eden Engin ve Mert bir gün yamaç paraşütü ile atlamaya karar vermişlerdir. İlgili yere gidip görevlilerle beraber yamaç paraşütleriyle aynı anda açılmışlar ve uzun süre gökyüzünde süzülerek zemine iniş yapmışlardır. Fakat Mert daha uzun süre gökyüzünde süzülmüş ve daha çok eğlenmiştir. Her iki paraşütte toplam kütle aynı olduğu halde bu farklılığın sebebi ne olabilir? Açıklayınız. (12 puan)

3. Sürtünme kuvveti ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır? (8 puan)

- A) Cismin hareket yönü ile daima zıt yönlü değildir.
- B) Hareket halindeki bir cismin sahip olduğu kinetik enerjinin bir kısmını ısı enerjisine dönüştürür.
- C) Hava ortamında “hava direnci”, su ortamında “su direnci” olarak adlandırılır.
- D) Hareketli bir cismin kinetik enerjisini azaltacağından toplam enerjide kayba neden olur

4. Aşağıdaki boşluklara, balonlarda bulunan durumlara etki eden dirençleri yazınız. (24 puan)



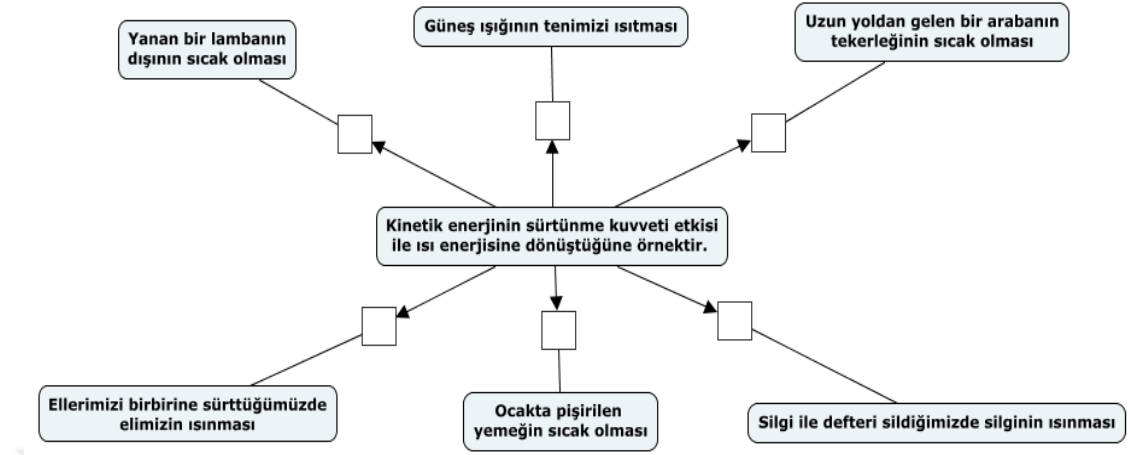
5. Aysu elinde tutmakta olduğu topu, gökyüzüne doğru fırlatıyor. Top, belli bir yüksekliğe çıktıktan sonra aşağıya doğru düşerken Aysu topu tekrar yakalıyor.

Aysu'nun bu durumu ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır? (8 puan)

- A) Aysu topu elinde tutarken, top yalnız potansiyel enerjiye sahiptir.
- B) Aysu topu fırlattığı anda, topun sahip olduğu kinetik enerji değeri maksimumdur.
- C) Topun düşmeye başlamadan önce bulunduğu en yüksek noktada, hem potansiyel hem de kinetik enerjisi vardır.
- D) Bu olay sürecinde topun sahip olduğu toplam enerji korunmuştur.

6. Aşağıdaki boşluklara, balonlarda bulunan durumlara göre ✓ ya da ✗ işareti koyunuz. (12 puan)

7.



Yukarıda zemini sürtünmeli olan yolda bulunan topun, dik durmakta olan kitapları devirmesi için;

a) Hangi noktadan bırakılmasını önerirsiniz? Neden? (6 puan)

b) Sürtünmeli olan yol, topun kitapları devirmesinde etkili midir? Açıklayınız. (6 puan)

c) Kitapları sağa ya da sola kaydırıp bıraktıktan sonra topun kitapları devirme etkisi değişir mi? Açıklayınız. (6 puan)

ELEŞTİREL DÜŞÜNME ÖLÇEKLERİ TAKIMI

1. Eleştirel Düşünme – Analiz Ölçeği

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

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

Sonuç: Çiçekler canlıdır.	DOĞRU	YANLIŞ
Bu sonuç, doğru mudur, yanlış mıdır?		

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

Sonuç: Bisikletler uçaktır.	DOĞRU	YANLIŞ
Bu sonuç, doğru mudur, yanlış mıdır?		

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

Sonuç: Sigara sağlık için yararlıdır.	DOĞRU	YANLIŞ
Bu sonuç, doğru mudur, yanlış mıdır?		

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

Sonuç: Arda sosyal bilgiler dersi almaz.	DOĞRU	YANLIŞ
Bu sonuç, doğru mudur, yanlış mıdır?		

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

Sonuç: Emre öğrenci değildir.	DOĞRU	YANLIŞ
Bu sonuç, doğru mudur, yanlış mıdır?		

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

Sonuç: Bütün evlerde çiçek vardır.	DOĞRU	YANLIŞ
Bu sonuç, doğru mudur, yanlış mıdır?		

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

Sonuç: "X" güzel kokar.	DOĞRU	YANLIŞ
Bu sonuç, doğru mudur, yanlış mıdır?		

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

Sonuç: Fatih Galatasaray' da oynamaz.	DOĞRU	YANLIŞ
Bu sonuç, doğru mudur, yanlış mıdır?		

2. Eleştirel Düşünme – Değerlendirme Ölçeği

1' den 9' a kadar olan sorularda her bir soruda verilen görüşü doğru kabul edin. Daha sonra bu görüşün altında bulunan ifadenin, doğru olarak kabul ettiğiniz görüşü Destekleyip Desteklemediğine karar verip cevabınızı uygun boşluğa X koyarak belirtin.

1- Futbolda seyirci tuttuğu takımı her zaman alkışlamalıdır. (Bu görüşü doğru olarak kabul edin)

Maçlarda oyuncular alkışa çok ihtiyaç duyarlar.	DESTEKLER	DESTEKLEMEZ
Bu cümle yukarıdaki görüşü destekler mi?		

Futbolda seyirci tuttuğu takımı her zaman alkışlamalıdır. (Bu görüşü doğru olarak kabul edin)

Seyirci, sadece oynanan oyunu beğendiği zaman takımı alkışlar.	DESTEKLER	DESTEKLEMEZ
Bu cümle yukarıdaki görüşü destekler mi?		

3- Uçakla seyahat etmek arabayla seyahat etmekten çok daha tehlikelidir. (Bu görüşü doğru olarak kabul edin)

Alkollü sürücüler arabalarda daha çok kazaya sebep olurlar.	DESTEKLER	DESTEKLEMEZ
Bu cümle yukarıdaki görüşü destekler mi?		

4- Uçakla seyahat etmek arabayla seyahat etmekten çok daha tehlikelidir. (Bu görüşü doğru olarak kabul edin)

Araba kazalarında uçak kazalarından daha çok kişi ölmektedir.	DESTEKLER	DESTEKLEMEZ
Bu cümle yukarıdaki görüşü destekler mi?		

5- Bilgisayarlar insan hayatına büyük kolaylıklar getirmektedir. (Bu görüşü doğru olarak kabul edin)

Bilgisayarlar çok sık bozulmaktadır.	DESTEKLER	DESTEKLEMEZ
Bu cümle yukarıdaki görüşü destekler mi?		

6. Bilgisayarlar insan hayatına büyük kolaylıklar getirmektedir. (Bu görüşü doğru olarak kabul edin)

İnsanlar işlerini bilgisayarlar sayesinde çok kısa sürede hallederler.	DESTEKLER	DESTEKLEMEZ
Bu cümle yukarıdaki görüşü destekler mi?		

7. Televizyon programları insanlar için çok yararlıdır. (Bu görüşü doğru olarak kabul edin)

Televizyon programları insanlara faydalı bilgiler öğretirler.	DESTEKLER	DESTEKLEMEZ
Bu cümle yukarıdaki görüşü destekler mi?		

8- Televizyon (TV) programları insanlar için çok yararlıdır. (Bu görüşü doğru olarak kabul edin)

Televizyon izlemek insanları tembelliğe alıştıırır.	DESTEKLER	DESTEKLEMEZ
Bu cümle yukarıdaki görüşü destekler mi?		

9- Spor yapmak insanı daha sağlıklı yapar. (Bu görüşü doğru olarak kabul edin)

İnsanlar spor yaparak sakatlanırlar.	DESTEKLER	DESTEKLEMEZ
Bu cümle yukarıdaki görüşü destekler mi?		

3. Eleştirel Düşünme – Çıkarım Ölçeği

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

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

Ülkemizde okuyup yazan insan sayısı geçen yıl, bu yılkinden daha azdır.	DOĞRU	YANLIŞ
Bu çıkarım, yukarıdaki bilgiye göre doğru mudur?		

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

Ülkemizde bu yıl, önceki yıllardan daha az insan okula gitmektedir.	DOĞRU	YANLIŞ
Bu çıkarım, yukarıdaki bilgiye göre doğru mudur?		

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

Ülkemizde okuma yazma bilmeyenlerin sayısı sürekli azalmaktadır.	DOĞRU	YANLIŞ
Bu çıkarım, yukarıdaki bilgiye göre doğru mudur?		

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

Ülkemizde bu yıl önceki yıllara göre okul sayısı azalmıştır.	DOĞRU	YANLIŞ
Bu çıkarım, yukarıdaki bilgiye göre doğru mudur?		

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

Ülkemizde okuma yazma öğrenmek zorlaşmıştır.	DOĞRU	YANLIŞ
Bu çıkarım, yukarıdaki bilgiye göre doğru mudur?		

6- Ülkemizde hastalıktan ölen insan sayısı her geçen yıl azalmaktadır.

Ülkemizde her yıl sağlık hizmetleri daha çok iyileşmektedir.	DOĞRU	YANLIŞ
Bu çıkarım, yukarıdaki bilgiye göre doğru mudur?		

7- Ülkemizde hastalıktan ölen insan sayısı her geçen yıl azalmaktadır.

Ülkemizde her geçen yıl doktor sayısı azalmaktadır.	DOĞRU	YANLIŞ
Bu çıkarım, yukarıdaki bilgiye göre doğru mudur?		

8- Ülkemizde hastalıktan ölen insan sayısı her geçen yıl azalmaktadır.

Ülkemizde her geçen yıl ölen insan sayısı artmaktadır.	DOĞRU	YANLIŞ
Bu çıkarım, yukarıdaki bilgiye göre doğru mudur?		

4. Eleştirel Düşünme –Yorumlama Ölçeği

ARDA' NIN BİR GÜNÜ

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

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

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

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

1. Sence annesi niçin sürekli alış-verişe Arda' yı göndermektedir?

- a- Arda, ilköğretim 5. sınıf öğrencisi olduğu için.
- b- Arda, okuldan çıktıktan sonra alış-veriş yapmayı çok sevdiği için.
- c- Arda, alış-verişlerde hiç hata yapmadığı için.
- d- Arda' nın başka kardeşi olmadığı için.

2. Sence niçin Arda annesinin istediğinden farklı gazeteleri almıştır?

- a- Parası o gazeteleri almaya yettiği için.
- b- Annesinin istediği gazeteleri sevmediği için.
- c- Kendi aldığı gazeteleri okumayı sevdiği için.
- d- Gazeteleri alırken dalgın olduğu için.

3. Sence niçin annesi, para artıp artmadığını sorduğunda Arda, hiç para artmadığını söyledi?

- a- Yalan söylemeyi sevdiği için.
- b- Hesap yapmayı bilmediği için.
- c- Hiç para artmadığı için.
- d- Çikolata aldığını unuttuğu için.

- 4. Sence neden Doğukan, Emre ve Arda farklı zamanlarda okuldan çıkmışlardı?**
a- Okulları farklı olduğu için.
b- Arda sabahçı, Doğukan ve Emre de öğlenci oldukları için.
c- Sınıfları farklı olduğu için.
d- Doğukan ve Emre sabahçı, Arda da öğlenci olduğu için.
- 5. Arda' nın annesi, Arda' nın babaannesinin geleceğini öğrendikten sonra neden Arda' yı bir daha alış-verişe gönderdi?**
a- Arda' nın yanlış aldığı gazeteleri değiştirmesi için.
b- Arda' nın babaannesini daha iyi ağırlamak için.
c- Evde taze çekirdek, leblebi, fıstık, badem, meyve suyu ile kuru pasta olmadığı için.
d- Arda' nın babaannesi taze çekirdek, leblebi, fıstık, badem, meyve suyu ile kuru pastayı çok sevdiği için.
- 6. Arda, neden ilk alışverişte gazete ve kıyama, ikinci alışverişte de kuruyemiş ve kurupastayı marketten almamıştır?**
a- Arda' nın canı öyle istediği için.
b- Kasapta, kuruyemişçide ve pastanede daha taze ürünler satıldığı için.
c- Markette gazete, kıyama, kuruyemiş ve kurupasta satılmadığı için.
d- Arda, yaptığı alış-verişlerde bütün mahalle esnafının para kazanmasını istediği için.
- 7. Doğukan ve Emre, niçin Arda' yla çok iyi anlaşıyorlardı?**
a- Akraba oldukları için.
b- Çocuk oldukları için.
c- Misafir oldukları için.
d- Birlikte oyun oynadıkları için.
- 8. Sence niçin Arda ikinci alış-verişini koşarak yaptı?**
a- Koşmayı çok sevdiği için.
b- Her işini hızlı yapmayı sevdiği için.
c- Babaannesi evlerine geleceği için.
d- Ders çalışacağı için.
- 9. Sence niçin ilk alış-veriş sonunda annesi, Arda'nın aldıklarını kontrol etmesine rağmen ikincisinde kontrol etmedi?**
a- Unuttuğu için.
b- Arda' nın babaannesi geleceğinden hazırlık yaptığı için.
c- Arda' ya güvendiği için.
d- Arda' nın ikinci kez yanlış gazeteleri almayacağını düşündüğü için.
- 10. Babaannesi niçin gelmeden önce Arda' ları telefonla aradı?**
a- Evde olup olmadıklarını öğrenmek için.
b- Hatırlarını sormak için.
c- Bir şey isteyip istemediklerini öğrenmek için.
d- Arda' yla konuşmak için.

5. Eleştirel Düşünme – Açıklama Ölçeği

ARDA' NIN BİR GÜNÜ

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

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

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

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

1. Arda yaptığı alış-verişlerde en çok nereye uğramıştır?

- a- Kasaba uğramıştır.
- b- Gazete bayisine uğramıştır.
- c- Markete uğramıştır.
- d- Kuruyemişçiye uğramıştır.

2. Doğan, Emre ve Arda toplam kaç saat oyun oynamışlardır?

- a- 1 saat oyun oynamışlardır.
- b- 2 saat oyun oynamışlardır.
- c- 2.5 saat oyun oynamışlardır.
- d- 1.5 saat oyun oynamışlardır.

3. Arda, okuldan eve geldikten sonra toplam kaç kere dışarı çıkmıştır?

- a- 1 kere dışarı çıkmıştır.
- b- 2 kere dışarı çıkmıştır.
- c- 3 kere dışarı çıkmıştır.
- d- 4 kere dışarı çıkmıştır.

4. Doğukan ve Emre ile Arda arasındaki akrabahk bağı nedir?

- a- Arda'nın babasıyla Doğukan ve Emre' nin anneleri kardeştir.
- b- Arda'nın annesiyle Doğukan ve Emre' nin babaları kardeştir.
- c- Arda'nın babasıyla Doğukan ve Emre' nin babaları kardeştir.
- d- Arda'nın annesiyle Doğukan ve Emre' nin anneleri kardeştir.

5. Arda' nın yaptığı ilk alış-verişte aldığı ürünlerin hangisi annesinin verdiği liste yoktu?

- a- Ekmek yoktu.
- b- Kıyma yoktu.
- c- Yumurta yoktu.
- d. Çikolata yoktu.

6. Arda, alış-verişlerinin hangisini fiyata (YTL) göre, hangisini ağırlığa (kilogram-litre) göre yapmıştır?

- a- İlk alış-verişini ağırlığa (kilogram-litre) göre, ikinci alış-verişini ise fiyata (YTL) göre yapmıştır.
- b- İlk alış-verişini fiyata (YTL) göre, ikinci alış-verişini de fiyata (YTL) göre yapmıştır.
- c- İlk alış-verişini ağırlığa (kilogram-litre) göre, ikinci alış-verişini de ağırlığa (kilogram-litre) göre yapmıştır.
- d. İlk alış-verişini fiyata (YTL) göre, ikinci alış-verişini ise ağırlığa (kilogram-litre) göre yapmıştır.

7. Annesi yanlış aldığını söyleyince Arda hangi gazeteleri değiştirmeye gitti?

- a- Milliyet ve Sabah gazetelerini değiştirmeye gitti.
- b- Sabah ve Akşam gazetelerini değiştirmeye gitti.
- c- Hürriyet ve Akşam gazetelerini değiştirmeye gitti.
- d. Milliyet ve Hürriyet gazetelerini değiştirmeye gitti.

8. "Arda' nın Bir Günü" başlıklı metne göre Arda' ların mahallesinde bulunan esnaflar-işyerleri hangileridir?

- a- Kasap, kuruyemişçi, pastane ve manav.
- b- Manav, gazete bayisi, kasap, kuruyemişçi ve pastane.
- c- Berber, gazete bayisi, kasap ve kuruyemişçi.
- d. Market, gazete bayisi, kasap, kuruyemişçi ve pastane.

9. Doğukan, Emre ve Arda bahçeye top oynamaya indiklerinde Arda neden kaleye geçmek istemiştir?

- a- Doğukan ve Emre öyle istediği için Arda kaleye geçmek istemiştir.
- b. Arda iki kere alış-verişe koşarak gittiğinden bir daha koşup yorulmamak için kaleye geçmek istemiştir.
- c- Arda futbolda her zaman kalecilik yaptığı için kaleye geçmek istemiştir.
- d- Bir kişinin oyun esnasında kaleye geçmesi gerektiği için Arda kaleye geçmek istemiştir.

6. Eleştirel Düşünme – Öz düzenleme Ölçeği

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

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

GİRİŞİMCİLİK YETERLİLİKLERİ ÖLÇEĞİ

GİRİŞİMCİLİK YETERLİLİKLERİ ÖLÇEĞİ (ARAŞTIRMACILAR İÇİN)

Aşağıdaki ifadelere hangi oranda katıldığınızı gösteren uygun kutucuğu işaretleyiniz

	1-Kesinlikle Katılmıyorum.	2-Katılmıyorum.	3-Kararsızım.	4-Katılıyorum.	5-Kesinlikle Katılıyorum.
1. FAKTÖR GİRİŞİMCİLİK TUTUMLARI (9 MADDE)					
1. Genellikle, bir probleme çözümü ilk öneren ben olurum.	1	2	3	4	5
2. Bir probleme çözüm bulana kadar denemeye devam ederim.	1	2	3	4	5
3. Başkalarının sorun olarak gördüklerini ben yeteneklerimi göstermek için fırsat olarak görürüm.	1	2	3	4	5
4. Hayatta başarılı olacağımdan eminim.	1	2	3	4	5
5. Bir iş için gayret gösterdiğim zaman genellikle o işte başarılı olurum.	1	2	3	4	5
6. Üzerime düşen görevlerimi başarılı bir şekilde tamamlarım.	1	2	3	4	5
7. Genel olarak kendi yeteneklerimin farkındayım.	1	2	3	4	5
8. Hayatımla ilgili kararları tek başıma alabileceğime inanıyorum.	1	2	3	4	5
9. Problemlerimin çoğuyla tek başıma başa çıkabilirim.	1	2	3	4	5
2. FAKTÖR GİRİŞİMCİLİK EĞİTİMİ (6 MADDE)					
10. Okulda bana yaratıcı bir şekilde nasıl düşüneceğim öğretildi.	1	2	3	4	5
11. Okulda bana yeni fikirler üretebileceğim öğretildi.	1	2	3	4	5

12. Okulda fikirlerimi gerçeğe dönüştürebileceğim öğretildi.	1	2	3	4	5
13. Öğretmenlerim ders dışı etkinliklere katılmam için beni cesaretlendirir.	1	2	3	4	5
14. Öğretmenlerim fikirlerimi dinler.	1	2	3	4	5
15. Öğretmenlerim hata yapmanın sorun olmadığını söyler.	1	2	3	4	5
3. FAKTÖR GİRİŞİMCİLİK BİLGİSİ (3 MADDE)					
16. Biliyorum ki kendi işini kurarak iş sahibi (patron) olmak mümkündür.	1	2	3	4	5
17. İnsanların iş kurmalarının farklı sebepleri olduğunu biliyorum.	1	2	3	4	5
18. Biliyorum ki bazı iş fikirleri başarılı olur; bazıları ise başarılı olmaz.	1	2	3	4	5
4. FAKTÖR GİRİŞİMCİLİK BECERİLERİ (12 MADDE)					
19. Yeni fikirler üretebilirim.	1	2	3	4	5
20. Bir şeyi başarmak için başka insanlarla birlikte çalışabilirim.	1	2	3	4	5
21. Farklı çözümler üretebilirim.	1	2	3	4	5
22. Grup içinde çalışırken kendi fikirlerimi ve düşüncelerimi başkalarına rahatlıkla anlatabilirim.	1	2	3	4	5
23. İşleri yapmanın farklı yollarını bulabilirim.	1	2	3	4	5
24. Takım çalışmasına faydalı bir şekilde katılabilirim.	1	2	3	4	5
25. Bir proje planı oluşturabilirim.	1	2	3	4	5
26. Ani değişimlerle ve sürprizlerle baş edebilirim.	1	2	3	4	5
27. Projedeki görevleri düzenleyebilirim.	1	2	3	4	5
28. Karşılaştığım güçlüklerle rağmen işime devam edebilirim.	1	2	3	4	5

29. Proje hedeflerini belirleyebilirim.	1	2	3	4	5
30. Baskı ve stres altında çalışabilirim.	1	2	3	4	5
5.FAKTÖR GİRİŞİMCİLİK NİYETLERİ (9 MADDE)					
31. Problemleri farklı yöntemlerle çözmeme yardımcı olan bir iş sahibi olmak isterim.	1	2	3	4	5
32. Kendi fikirlerimi uygulayabileceğim bir iş isterim.	1	2	3	4	5
33. Görevlerimi kendim belirleyebileceğim bir iş isterim.	1	2	3	4	5
34. Çoğu zaman bir iş kurmayı düşünürüm.	1	2	3	4	5
35. Para kazanmak için birçok fikrim var.	1	2	3	4	5
36. Hedefim kendi işimin patronu olmaktır.	1	2	3	4	5
37. İş kurmak genelde değersizdir.	1	2	3	4	5
38. İş kurmak genelde sıkıcıdır.	1	2	3	4	5
39. İş kurmak genelde iyi bir şeydir.	1	2	3	4	5

-Bitti, Teşekkür ederiz-

Konferans Bildirileri

1. Evcim İ., & Arslan M. (2020). Fen Bilimleri Dersinde STEM Entegrasyonu ile Kuvvet ve Enerji Ünitesinin Geliştirilerek, Öğrencilerin Eleştirel Düşünme ve Girişimcilik Becerilerine Etkisinin İncelenmesi, 2. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi (E-Kongre), Bursa, Türkiye, Kasım 19-22, sf. 254-255. (Özet metni basıldı)

Makaleler

1. Evcim, İ. & Arslan, M. (2021). An investigation into the development of the force and energy unit through stem integration in science course and its effects on students' critical thinking skills, *International Journal of Psychology and Educational Studies*, 8(3), 1-12. <https://dx.doi.org/10.52380/ijpes.2021.8.3.398>