

T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

**HARMANLANMIŞ ÖĞRENME ORTAMINDA
BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ MÜFREDAT MODELİNE GÖRE
TASARLANAN FEN MODÜLÜNÜN UYGULAMASININ
ÜSTÜN YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL
MUHAKEME VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ**

YEŞİM ÖZDENİZ
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Hilal AKTAMIŞ

2. DANIŞMAN
Doç. Dr. Ahmet BİLDİREN

AYDIN-2021

KABUL VE ONAY

T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Yeşim ÖZDENİZ tarafından hazırlanan “HARMANLANMIŞ ÖĞRENME ORTAMINDA BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ MÜFREDAT MODELİNE GÖRE TASARLANAN FEN MODÜLÜNÜN UYGULAMASININ ÜSTÜN YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL MUHAKEME VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ” başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 07/07/2021

Üye (T.D.):	Prof. Dr. Hilal AKTAMIŞ	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	
Üye	: Prof. Dr. Adem ÖZDEMİR	Aydın Adnan Menderes Üniversitesi	
Üye	: Doç. Dr. Güliz AYDIN	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	

ONAY:

Bu tez Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca jüri tarafından uygun görülmüş ve Fen Bilimleri Enstitüsünün tarih ve sayılı oturumundan alınan numaralı Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Gönül AYDIN

Enstitü Müdürü

TEŞEKKÜR

Değerli fikirleriyle bana yol gösteren, pozitif enerjisi ile motive eden kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Hilal AKTAMIŞ'a teşekkür ederim. Üstün yeteneklilerin eğitimi alanındaki değerli görüşleriyle çalışmama destek olan ve her konuda desteğini hissettiren kıymetli hocam Doç. Dr. Ahmet BİLDİREN'e teşekkür ederim.

Tez jürimde yer alan ve önerileri ile çalışmama katkı sağlayan kıymetli hocalarım Prof. Dr. Adem ÖZDEMİR'e ve Doç. Dr. Güliz AYDIN'a teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimi sürecinde derslerine katıldığım Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik ve Fen Bilimleri Bölümü'ndeki kıymetli hocalarıma eğitim yaşantıma olan katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Araştırma sürecinde desteklerini esirgemeyen çalışma arkadaşlarıma, günün hangi saati olursa olsun sorularımı içtenlikle cevaplayan sevgili arkadaşım ve meslektaşım Nazlı BARIŞ'a teşekkür ederim.

En özel teşekkürüm ise bu süreçte her sıkıntıyı ve heyecanı benimle birlikte yaşayan sevgili oğluma. Yoluna her zaman ışık olmak dileğiyle...

Yeşim ÖZDENİZ

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ÖZET.....	x
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	3
1.3. Araştırmanın Önemi	4
1.4. Problem Cümlesi	6
1.4.1. Alt Problemler	6
1.5. Varsayımlar	7
1.6. Sınırlılıklar.....	7
1.7. Tanımlar	7
1.8. Kavramsal Çerçeve.....	8
1.8.1. Üstün Yeteneklilik Kavramı	8
1.8.2. Üstün Yetenekli Çocukların Özellikleri ve İhtiyaçları	10
1.8.3. Üstün Yetenekli Çocukların Eğitimi	13
1.8.3.1. Üstün Yeteneklilerin Eğitiminde Farklılaştırma.....	16

1.8.3.2. Üstün Yetenekli Öğrenciler İçin Eğitim Uygulamaları.....	18
1.8.3.3. Üstün Yeteneklilere Yönelik Eğitim Programı Modelleri.....	20
1.8.3.3.1. Otonom Öğrenme Modeli.....	20
1.8.3.3.2. Paralel Müfredat Modeli.....	21
1.8.3.3.3. Renzulli Okul Geneli Zenginleştirme Modeli	22
1.8.3.3.4. Purdue Üç Aşamalı Zenginleştirme Modeli	22
1.8.3.3.5. Maker Müfredat Modeli	23
1.8.3.3.6. Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli	24
1.8.3.4. Üstün Yeteneklilerin Fen Eğitimi.....	25
1.8.4. Probleme Dayalı Öğrenme	28
1.8.5. Harmanlanmış Öğrenme Ortamı	31
1.8.6. Bilimsel Süreç Becerileri.....	33
1.8.7. Bilimsel Muhakeme Becerisi.....	35
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	38
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	44
3.1. Araştırma Modeli.....	44
3.2. Çalışma Grubu.....	45
3.3. Veri Toplama Araçları.....	46
3.3.1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi.....	46
3.3.2. Lawson Bilimsel Muhakeme Testi	47
3.3.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu.....	49
3.3.4. Yansıtıcı Günlük.....	49
3.3.5. Araştırmacı Notları	50
3.4. Öğretim Tasarımının Oluşturulması ve Uygulama Süreci	50

3.5. Araştırmacının Rolü	62
3.6. Verilerin Analizi	62
3.7. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği	63
4 . BULGULAR	65
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	65
4.1.1. Lawson Bilimsel Muhakeme Testinden Elde Edilen Bulgular	65
4.1.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testinden Elde Edilen Bulgular	67
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	68
4.2.1. Yansıtıcı Günlüklere İlişkin Bulgular.....	69
4.2.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formuna İlişkin Bulgular.....	73
4.2.2.1. Öğretim Tasarımının Temasına İlişkin Bulgular.....	74
4.2.2.2. Etkinliklerin Zorluk Düzeyine İlişkin Bulgular.....	75
4.2.2.3. Probleme Dayalı Senaryolara İlişkin Bulgular.....	76
4.2.2.4. Çalışmanın Günlük Yaşama Katkısına İlişkin Bulgular	77
4.2.2.5. Çalışmanın Bilimsel Süreç Becerilerine Katkısına İlişkin Bulgular	77
4.2.2.6. Çalışmanın Akıl Yürütme Becerilerine Katkısına İlişkin Bulgular.....	78
4.2.2.7. Grup Çalışmasına İlişkin Bulgular	79
4.2.2.8. Harmanlanmış Öğrenme Ortamına İlişkin Bulgular	80
4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	82
5. TARTIŞMA.....	85
5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma	85
5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma	86
5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma.....	88
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	90

6.1. Sonuçlar	90
6.2. Öneriler.....	92
KAYNAKLAR.....	94
EKLER	104
Ek 1 Etik Kurul Onay Bildirimi	104
Ek 2 Araştırma İzni.....	105
Ek 3 Ölçek Kullanım İzinleri.....	106
Ek 4 Lawson Bilimsel Muhakeme Testi	107
Ek 5 Bilimsel Süreç Becerileri Testi	114
Ek 6 Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları	123
Ek 7 Modül Planı.....	125
Ek 8 Öğrenci Etkinlik Kağıdı Örneği	139
Ek 9 Çevrim İçi Öğrenme Ortamındaki Uygulama Görselleri.....	141
Ek 10 Yüz Yüze Öğrenme Ortamındaki Uygulama Görselleri	142
Ek 11 Öğrenci Çalışmalarına İlişkin Görseller.....	144
BİLİMSEL ETİK BEYANI	145
ÖZ GEÇMİŞ.....	146

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

BİLSEM : Bilim ve Sanat Merkezi

BMM : Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli

BSB : Bilimsel Süreç Becerileri

BSBT : Bilimsel Süreç Becerileri Testi

FeTeMM : Fen-Teknoloji-Mühendislik-Matematik

LBMT : Lawson Bilimsel Muhakeme Testi

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

PDÖ : Probleme Dayalı Öğrenme

STEM : Science-Technology-Engineering-Mathematics

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Renzulli'nin Üçlü Çember Kuramı Modeli.....	10
Şekil 1.2. Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli boyutları	25
Şekil 1.3. Probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrenci, öğretmen ve problemin rolü.....	31
Şekil 3.1. Araştırmanın tasarlama ve uygulama süreci	51
Şekil 3.2. BMM'ye göre oluşturulan modül içeriğinin tasarım aşamaları	52
Şekil 3.3. PDÖ etkinliklerinin problem tipine göre sınıflandırılması	53
Şekil 3.4. Etkinlik kazanımları-bilimsel muhakeme ve bilimsel süreç becerileri	54
Şekil 3.5. Uygulama sürecine ilişkin desen.....	56
Şekil 3.6. Birinci PDÖ etkinliğine yönelik çözüm önerilerini içeren dijital pano	58
Şekil 3.7. İkinci PDÖ etkinliğine ilişkin öğrencilerin üç boyutlu dijital sunusu	59
Şekil 3.8. Dördüncü PDÖ etkinliğine ilişkin öğrencilerin hazırladığı sunu	60
Şekil 3.9. Öğrencilerin güneş paneli tasarımına ilişkin örnek.....	61
Şekil 3.10. Grup çalışması değerlendirme formuna ilişkin örnek.....	62
Şekil 4.1. LMBT ön-test son-test puanlarının bireysel dağılımı	67
Şekil 4.2. Öğrencilerin etkinliklerde akıl yürütme kullanımına ilişkin cevapları	72

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 3.1. Çalışma grubundaki öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı	45
Tablo 3.2. Lawson bilimsel muhakeme testinin puanlama sistemi	48
Tablo 4.1. LMBT ön-test son-test değerlerine ilişkin t-testi sonuçları	66
Tablo 4.2. LMBT ön-test son-test puanlarının seviyeye göre dağılımı	66
Tablo 4.3. BSBT ön-test son-test değerlerine ilişkin t-testi sonuçları	68
Tablo 4.4. Öğretim tasarımının temasına yönelik görüşlere ilişkin kodlar	74
Tablo 4.5. Çalışmanın zorluk düzeyine yönelik görüşlere ilişkin kodlar	75
Tablo 4.6. PDÖ senaryolarına yönelik görüşlere ilişkin kodlar	76
Tablo 4.7. Çalışmanın günlük yaşama katkısına yönelik görüşlere ilişkin kodlar	77
Tablo 4.8. Çalışmanın BSB Kazanımına Yönelik Görüşlere İlişkin Kodlar	78
Tablo 4.9. Çalışmanın akıl yürütme becerilerine katkısına yönelik görüşlere ilişkin kodlar..	78
Tablo 4.10. Grup çalışmasına yönelik görüşlere ilişkin kodlar..	80
Tablo 4.11. Harmanlanmış öğrenme ortamına yönelik görüşlere ilişkin kodlar	81

ÖZET

HARMANLANMIŞ ÖĞRENME ORTAMINDA BÜTÜNLEŞTİRİLMİŞ MÜFREDAT MODELİNE GÖRE TASARLANAN FEN MODÜLÜNÜN UYGULAMASININ ÜSTÜN YETENEKLİ ÖĞRENCİLERİN BİLİMSEL MUHAKEME VE BİLİMSEL SÜREÇ BECERİLERİNE ETKİSİ

Özdeniz Y. Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilgisi Eğitimi Programı, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2021.

Amaç: Bu çalışma, Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli temel alınarak probleme dayalı öğrenme yöntemine göre tasarlanan ve harmanlanmış öğrenme ortamında uygulanan fen bilimleri modülünün üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Yöntem: Çalışma 2020-2021 eğitim öğretim yılının bahar yarıyılında Ege Bölgesi'nde bulunan bir Bilim ve Sanat Merkezine devam eden 5. sınıf seviyesindeki 13 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Araştırmada durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. 8 hafta süren çalışmada Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli temel alınarak probleme dayalı öğrenme yöntemine göre bir fen bilimleri modülü tasarlanmış ve harmanlanmış öğrenme ortamında uygulanmıştır. Öğretim tasarımı ve öğrenme sürecine ilişkin nitel veriler, yansıtıcı günlükler, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve araştırmacı gözlem notları ile elde edilmiş, verilerin analizinde betimsel analiz ve içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Nicel verilerin elde edilmesinde tek grup ön-test son-test deneysel deseni kullanılmış, veriler Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Lawson Bilimsel Muhakeme Testi kullanılarak elde edilmiş ve bir istatistik programı ile çözümlenmiştir.

Bulgular: Araştırma bulgularında Bilimsel Süreç Becerileri ve Bilimsel Muhakeme becerileri ön-test son-test puanlarında son test lehine anlamlı fark olduğu, nitel verilerden elde edilen bulgularda ise öğretim tasarımı ve öğrenme sürecine ilişkin olumlu değerlendirmeler yapıldığı görülmüştür.

Sonuç: Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda çalışmada kullanılan fen öğretim tasarımının öğrencilerin bilimsel muhakeme ve bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağladığı ve üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde benzer içerikler kullanılmasının faydalı olacağı söylenebilir.

Anahtar kelimeler: Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli, Üstün Yetenekli Öğrenci, Harmanlanmış Öğrenme, Bilimsel Muhakeme, Bilimsel Süreç Becerileri.



ABSTRACT

THE EFFECT OF APPLICATION OF SCIENCE MODULE DESIGNED ACCORDING TO INTEGRATED CURRICULUM MODEL IN BLENDED LEARNING ENVIRONMENT ON SCIENTIFIC REASONING AND SCIENTIFIC PROCESS SKILLS OF GIFTED STUDENTS

Özdeniz Y. Adnan Menderes University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Science Education Program, Master Thesis, Aydın, 2021.

Objective: This study was carried out to examine the effect of the science module, which was designed according to the problem-based learning method based on the Integrated Curriculum Model and applied in the blended learning environment, on the scientific reasoning skills and scientific process skills of gifted students.

Material and Methods: The study was carried out with 13 5th grade students attending a Science and Art Center in the Aegean Region in the spring semester of the 2020-2021 academic year. Case study method was used in the research. In the 8-week study, a science module was designed according to the problem-based learning method based on the Integrated Curriculum Model and implemented in a blended learning environment. Qualitative data on instructional design and learning process were obtained with reflective diaries, semi-structured interview form and researcher observation notes, and descriptive analysis and content analysis methods were used in the analysis of the data. A single group pre-test post-test experimental design was used to obtain quantitative data, the data were obtained using the Scientific Process Skills Test and the Lawson Scientific Reasoning Test and analyzed with a statistical program.

Results: In the research findings, it was seen that there was a significant difference in favor of the post-test in the pre-test post-test scores of Scientific Process Skills and Scientific Reasoning skills, and positive evaluations were made regarding the instructional design and learning process in the findings obtained from the qualitative data.

Conclusion: In line with the findings obtained from the research, it can be said that the science instructional design used in the study contributes to the development of students' scientific reasoning and scientific process skills, and that it would be beneficial to use similar content in the education of gifted students.

Keywords: Integrated Curriculum Model, Gifted Student, Blended Learning, Scientific Reasoning, Scientific Process Skills.



1. GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın amacı, önemi, problem cümlesi, alt problemler, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlara yer verilmiştir.

1.1. Problem Durumu

İçinde bulunduğumuz yüzyılda bilim ve teknolojiadaki hızlı değişim ile birlikte, bireylerin ve toplumların ihtiyaçlarının farklılaşması, öğrenme öğretme yaklaşımlarındaki değişim ve gelişmeler bireylerden beklentiyi de etkilemiştir. Günümüzde, ulaştığı bilgiyi kullanabilen, bilgiyi kullanarak problem çözeabilen, girişimci, eleştirel düşünebilen, empati kurabilen ve topluma katkı sunan bireyler yetiştirmek hedeflenmektedir (MEB, 2018). Bilim ve teknolojiadaki değişim her alanda olduğu gibi fen eğitimi alanında da etkisini göstermektedir. Yapılan araştırmalar, fen eğitimi alanındaki eğitim stratejilerinin bireyler için hedeflenen kazanımlar açısından ne denli önemli olduğunu ortaya koymaktadır (Aktamış, Hiğde ve Özden, 2016). Eğitim alanında etkisini gösteren bu değişim, bireylere sunulan öğrenme ortamlarının da farklılaşmasına sebep olmuştur. Etkili öğrenme ortamlarının oluşturulmasında teknoloji kullanımı kaçınılmaz hale gelmiştir. Son yıllarda web tabanlı öğrenme, mobil öğrenme, harmanlanmış öğrenme gibi sanal öğrenme içerikli ortamların etkili kullanımına yönelik çalışmalar ağırlık kazanmıştır (Çubukçu ve Tosuntaş, 2018; Eryılmaz, 2019; Taşpınar ve Tuncer, 2007). Öğrencilerin güncel teknolojileri kullanarak sanal öğrenme ortamlarında yer alması, zengin ders içerikleri oluşturulmasına ve eğitim öğretim sürecine olumlu katkılar sağlamaktadır. Sanal öğrenme ortamlarında öğrencilerin ders materyallerine istedikleri zaman ulaşabilmeleri, diğer öğrencilerle etkileşim halinde olmaları, özgün paylaşımlarda bulunmaları, zamandan ve mekandan bağımsız çalışmalar gerçekleştirebilmeleri geleneksel sınıf ortamına göre avantajlı yönler olarak değerlendirilmektedir. Öğretmenlerin ise öğrenci etkinliklerini izleyebilme, kayıt tutma, önemli ölçüde veri toplama gibi özellikleri sebebiyle bu öğrenme ortamlarını olumlu değerlendirdikleri görülmektedir (Eryılmaz, 2019). Sanal öğrenme ortamları, özel eğitime

gereksinim duyan üstün yeteneklilerin eğitiminde de kullanılmakta, özellikle son yıllarda yurt dışında bu kapsamdaki çalışmaların arttığı dikkat çekmektedir (Mulrine, 2007; Potts, 2019; Thomson, 2010; Wallace, 2009).

Üstün yetenekli bireylerin eğitimi, gelişmiş ülkelerde önemle üzerinde durulan konuların başında gelmektedir. Ülkemizde ise özellikle son yıllarda eğitim politikasının önemli bir parçası haline gelmiştir. Bu bireylerin doğru bir şekilde eğitim almaları, kendileri ile birlikte insanlığa sunacakları katkı bakımından da çok önemlidir (Çitil, 2018). Üstün yetenekli çocuklar, potansiyel, tanılanmış ya da sahip oldukları yetenekleriyle tanınan bireyleri ifade etmektedir. Bu çocuklar çok farklı konularda geniş bilgi hazinesine sahiplerdir. Üstün yetenekli öğrenciler çok küçük yaşlardan itibaren mantıksal muhakemeler yapabilmekte ve karmaşık problemlere kolayca çözüm üretebilmektedirler (Bildiren, 2018). Bununla birlikte, ısrarlı gözlem ve merak, çabuk algılama, hızlı öğrenme, problem çözme, bir konu üzerine yoğunlaşma, bilime karşı üst düzey ilgi ve soyut düşünebilme gibi özelliklere sahip olmak onlar için avantaj olmasına rağmen, kendi potansiyellerini keşfetmeleri her zaman kolay olmayabilir. Yapılan araştırmalar, üstün yetenekli bireylerin kendi ihtiyaçlarına göre tasarlanmış eğitim programlarına katıldıklarında üstün başarı sergilediklerini ortaya koymaktadır. Bu sebeple üstün yetenekli öğrencilerin performanslarını arttırmak için öğrenme yaşantıları desteklenmeli ve farklılaştırılmalıdır (Bildiren, 2020).

Ülkemizde üstün yetenekli öğrencilere destek eğitimi vermek amacıyla Bilim ve Sanat Merkezleri kurulmuştur. Bilim ve Sanat Merkezleri yönergesinde (MEB, 2019) üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde, onların yeteneklerini ortaya çıkarabilecekleri, disiplinler arası, farklılaştırılmış ve zenginleştirilmiş eğitim programları uygulanması gerektiği ifade edilmektedir. Üstün yetenekli öğrenciler için hazırlanacak etkinliklerin analiz, değerlendirme ve yaratıcılık açısından zengin olması önemlidir. Bu öğrencilere etkinlikler yoluyla uygun zorlukları sağlamak gerekir ve bunun bir yolu da üst düzey bilişsel işlemleri içeren öğretim tasarımları hazırlamaktır (Taber, 2017). Üstün yetenekli öğrencilerin fen eğitiminde de çocukların bilgi birikimini zenginleştiren, iyi planlanmış ve potansiyellerini ortaya çıkarmaya yönelik, zorlayıcı, gerçek yaşam problemlerini kullanarak özgün araştırmalar yapabilecekleri, disiplinler arası bağlantı kurmaya yönlendirecek farklılaştırma çalışmalarına gerek duyulmaktadır. Bu şekilde hazırlanacak tasarımlar üstün yetenekli öğrencilerin yaşam problemlerinden yola çıkarak bilimsel bilgiyi ve bilimsel yöntemleri kullanmalarını ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirmelerini sağlayacaktır (Camcı Erdoğan, 2014a). Eğitim

programının farklılaştırılması, öğrencilerin ihtiyaçlarına ve bireysel farklılıklarına göre programda değişiklik ve düzenleme yapılmasıdır. Farklılaştırma, eğitim programının içerik, süreç ve ürün gibi farklı boyutlarında yapılabilir. Üstün yetenekli öğrencilerin eğitime yönelik farklılaştırılmış modeller üzerinde çalışan araştırmacılar çeşitli model önerileri sunmaktadır. Bu modellerin etkililiği, öğrencilerin farklılıklarına ve ihtiyaçlarına göre değişiklik gösterebilir ancak modellerden bazılarının üstün yeteneklilerin eğitiminde olumlu etkilerinin olduğu görülmüştür. Olumlu etkisinin olduğu belirtilen modellerden biri de Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli'dir (Türkman, 2017). Üstün yeteneklilerin eğitime yönelik uygulamalarda olumlu bulgulara sahip modellerden biri olan Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli VanTassel-Baska tarafından geliştirilmiştir. Bu model disiplinler arası etkinlikler temelinde hızlandırılmış, zorlayıcı, üst düzey düşünme becerilerine yönelik uygulamaları kapsamaktadır (Kanlı, 2017). Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli disiplinler arası bir yaklaşım ile üst düzey düşünme becerilerine odaklanan bir modeldir. Bu model ileri içerik boyutu, süreç-ürün boyutu ve tema/konu boyutu olmak üzere üç boyuttan oluşmaktadır. İleri içerik boyutu, üstün yetenekli öğrencilere yönelik hızlandırma uygulamalarını kapsayacak şekilde düzenlenmiştir. Süreç/ürün boyutunda öğrencilerin üst düzey düşünme ve muhakeme becerilerinin gelişmesi hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda bilimsel araştırma yöntemleri, probleme dayalı öğrenme gibi çeşitli yöntem ve teknikleri içermektedir. Ürün boyutu ise üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel süreçleri kullanarak problemlere çözüm oluşturacak nitelikte ürünler ortaya koymasını amaçlar (VanTassel-Baska ve Wood, 2010).

Bilim ve Sanat Merkezlerinde her ne kadar üstün yetenekli öğrencilere yönelik etkinlik ve proje temelli çalışmalar uygulansa da eğitim içerikleri konusunda eksiklikler olduğu, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine odaklanan ve üstün yeteneklilere yönelik modeller temelinde hazırlanan ders materyallerine ihtiyaç duyulduğu araştırmacılar tarafından ifade edilmektedir (Ayverdi 2018; Güney 2018; Kılıç, 2015; Özdemir; 2017; Ülger, 2019).

1.2. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli temelinde probleme dayalı öğrenme yöntemine göre bir fen modülü tasarlamak ve oluşturulan modülün harmanlanmış

öğrenme ortamı uygulamasının üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemektir.

1.3. Araştırmanın Önemi

Günümüzde ülkeler, eğitim sistemlerinde gerçekleştirdikleri yenilik çalışmaları ile artık öğrencilerin bilgiyi kazanmalarını değil ona ulaşabilecek beceriyi kazanmalarını hedeflemektedir. Son yıllarda eğitim alanındaki çalışmaların içeriği daha çok öğrencilere sorgulama becerileri, akıl yürütme becerileri gibi becerileri kazandırmak yönündedir (Kocagül Sağlam, 2019). Bireylerin ihtiyaç duydukları bilgileri elde edip çıkarımlar yoluyla yeni bilgilere ulaşabilmelerini sağlayacak bilimsel muhakeme becerilerine sahip olmaları ve bu becerileri günlük yaşamda kullanabilecek hale gelmeleri gerektiği hem 21. yüzyıl becerileri hem de öğretim programları ile vurgulanmaktadır (MEB, 2018; Yalçın, 2018). Bireylerin bilimsel muhakeme becerilerinin gelişiminde öğrenme ortamları, öğretim stratejileri, eğitim yaşantıları gibi faktörlerin etkili olduğu bilinmektedir (Kocagül Sağlam, 2019).

Öğretim stratejileri ile birlikte üstünde durulması gereken önemli konulardan biri de ülkelerin geleceğinin şekillenmesinde rol üstlenebilecek özel grupların; üstün yetenekli bireylerin eğitimidir (Çitil, 2018). Üstün yetenekli bireyler, akranlarına göre üst düzey bilişsel özelliklere sahip olsalar da uygun eğitim-öğretim faaliyetleri ile potansiyellerinin ortaya çıkarılması ve becerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir (Bildiren, 2020). Üstün yetenekli öğrenciler bazı alanlara karşı özel ilgi duymaktadır. Bu alanlardan biri de fen bilimleri alanıdır. Fen bilimleri, özel yetenekli öğrencilerin merak ve hayal güçlerini harekete geçiren bir alandır. Üstün yetenekli öğrencilerin sahip oldukları potansiyel düşünüldüğünde onların fiziksel, zihinsel, duygusal ve sosyal açıdan farklılıklar içeren, zenginleştirilmiş eğitim-öğretim yaşantısına ihtiyaç duydukları söylenebilir (Camcı Erdoğan, 2014b). Bilim ve Sanat Merkezlerinde üstün yetenekli öğrencilere uygulanan fen programı okullardaki öğretim programından farklı olsa da öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılama bağlamında yetersiz kaldığı söylenebilir. Bunun yanı sıra üstün yeteneklilerle çalışan öğretmenlerin de fen bilimleri alanında farklılaştırılmış öğretim tasarımlarına ihtiyaç duydukları bilinmektedir. Bu öğretim materyallerinin üstün yetenekli öğrencilere özgü geliştirilen modeller temelinde tasarlanması

önemlidir (Güney, 2018; Özdemir, 2017; Ülger, 2019). Bu çalışmada Bütünleştirilmiş Müfredat Modeline göre bir fen öğretim tasarımı oluşturulmuştur. Bu modelin seçilmesinin sebebi, BİLSEM’de eğitim alan üstün yetenekli öğrencilerin az sayıda öğrenci içeren gruplar halinde çalışması, BİLSEM eğitim programının hızlandırmaya ve disiplinler arası çalışmaya imkan sağlamasıdır. İleri içerik boyutu, süreç-ürün boyutu ve tema/konu boyutu olmak üzere üç boyuttan oluşan modelde probleme dayalı öğrenme gibi öğrenciyi merkeze alan yöntem ve tekniklere vurgu yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmada Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli’ne uygun geliştirilen fen öğretim tasarımı probleme dayalı öğrenme temelinde içerikler oluşturulmuştur. Model içeriğinde kullanılacak olan probleme dayalı öğrenme yöntemi, öğrenciyi merkeze alması, öğrenmeye rehber olması, işbirlikli çalışmaya uygun olması, gerçek yaşam problemleri üzerinden fen bilimleri konuları ile bağlantı kurmayı sağlaması açısından önemli bir yöntemdir (Kanlı ve Emir, 2013). Bu bakımdan üstün yetenekli öğrencilerin fen eğitimine yönelik Bütünleştirilmiş Müfredat Modeline göre tasarlanacak öğretim içeriğinde probleme dayalı öğrenme yönteminin kullanılması tercih edilmiştir.

Uygulama ortamı olarak kullanılacak olan harmanlanmış öğrenme ortamı ise üstün yeteneklilerin eğitiminde teknolojik içerikleri, öğrencilere zaman ve mekan sınırlaması olmaksızın bireysel araştırma fırsatı tanınması, ilgi çekici ve zorlayıcı içeriklerle zenginleştirmeye açık olması gibi sebeplerle avantajlı uygulamalar olarak değerlendirilmektedir. Bu ortamların üstün yetenekliler için olumlu değerlendirilen diğer bir yönü de öğrencilerin entelektüel akranlarıyla bir araya gelmelerine olanak tanınmasıdır. Ayrıca bazı ülkelerde üstün yeteneklilere yönelik sanal okullar oluşturulduğu ve oldukça ilgi gördüğü bilinmektedir (Mulrine, 2007; Potts, 2019; Thomson, 2010).

Fen eğitiminde üstün yetenekli öğrencilerle yapılan çalışmalar incelendiğinde araştırmacılar tarafından farklılaştırılmış içerikler oluşturulduğu ancak ülkemizde, dünya genelinde kabul görmüş modellere dayalı sınırlı sayıda çalışma olduğu görülmektedir. Ülkemizdeki alan yazın incelendiğinde üstün yeteneklilerin fen eğitimine ilişkin Grid Müfredat Modeli temelinde ve Paralel Müfredat Modeli temelinde Camcı Erdoğan (2014b) ve Kutlu Abu (2018) tarafından yapılan çalışmalara rastlanmıştır. Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli temelinde ise üstün yeteneklilere yönelik Korkut (2017) tarafından sosyal bilimler öğretim tasarımı içeren bir çalışma yapıldığı görülmüştür.

Bu çalışmada, Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli temel alınmış ve üstün yetenekli öğrencilerin üst düzey becerilerinin gelişimine katkı sağlaması hedeflenen bir fen modülü oluşturulmuştur. Modül etkinliklerinin üstün yetenekli öğrencileri büyük fikirler etrafında düşünmeye ve çözüm üretmeye zorlayacak nitelikte, yapılandırılmamış problemler içermesinin onların bilimsel muhakeme ve üst düzey bilimsel süreç becerilerinin gelişimi bakımından önemli olduğu düşünülmektedir. Çalışmanın bir diğer önemi ise fen modülünün harmanlanmış öğrenme ortamında uygulaması ile elde edilecek verilerin üstün yeteneklilerin fen eğitimi ve öğrenme ortamlarına ilişkin araştırma çalışmalarına katkı sağlayacak olmasıdır.

1.4. Problem Cümlesi

Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli temel alınarak probleme dayalı öğrenme yöntemine göre tasarlanan ve harmanlanmış öğrenme ortamında uygulanan fen bilimleri modülünün, üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisi nedir?

1.4.1. Alt Problemler

- Harmanlanmış öğrenme ortamında, Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli temel alınarak probleme dayalı öğrenme yöntemine göre tasarlanan fen bilimleri modülünün uygulandığı üstün yetenekli öğrencilerin, bilimsel muhakeme becerileri ve bilimsel süreç becerileri ölçeklerinden aldığı ön-test son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli temel alınarak probleme dayalı öğrenme yöntemine göre tasarlanan ve harmanlanmış öğrenme ortamında uygulanan fen bilimleri modülüne ilişkin üstün yetenekli öğrencilerin görüşleri nelerdir?
- Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli temel alınarak probleme dayalı öğrenme yöntemine göre tasarlanan ve harmanlanmış öğrenme ortamında uygulanan fen bilimleri modülünün uygulama sürecine ilişkin araştırmacı görüşleri nelerdir?

1.5. Varsayımlar

- Öğrencilerin araştırma öncesinde ve sonunda uygulanan bilimsel süreç becerileri testindeki ve bilimsel muhakeme becerileri testindeki soruları, içtenlikle cevapladıkları varsayılmıştır.
- Öğrencilerin araştırma sürecinde uygulanan görüş formundaki soruları ve araştırma sonundaki görüşme sorularını içtenlikle cevapladıkları varsayılmıştır.

1.6. Sınırlılıklar

- Bu araştırma 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Aydın ilindeki bir BİLSEM’de eğitim alan BYF programındaki 13 öğrenci ile gerçekleştirilen sekiz haftalık bir çalışma ile sınırlıdır.
- Öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve bilimsel muhakeme becerilerine yönelik yapılan değerlendirme, araştırmada kullanılan bilimsel süreç becerileri ve bilimsel muhakeme becerileri testlerinin kapsamı ile sınırlıdır.
- Çalışma sürecindeki yüz yüze öğrenme etkinlikleri ve ürün çalışmaları Covid-19 pandemi durumu sebebiyle sınırlı olarak gerçekleştirilmiştir.

1.7. Tanımlar

Üstün Yetenekli Birey: Yaşıtlarına göre daha hızlı öğrenen; yaratıcılık, sanat, liderliğe ilişkin kapasitede önde olan, özel akademik yeteneğe sahip, soyut fikirleri anlayabilen, ilgi alanlarında bağımsız hareket etmeyi seven ve yüksek düzeyde performans gösteren bireyi ifade eder (MEB, 2019).

Farklılaştırma: Üstün yetenekli öğrencilerin bireysel farklılıklarının gözetilerek, öğretimin içerik, süreç, ürün boyutunda değişiklik ve düzenlemeler yapılması, uygun ve

çeşitli ölçme değerlendirme yöntemlerinin kullanılması, ders konularının, esnek ve güvenli bir sınıf ortamı yaratmak gibi ilkeler doğrultusunda öğrencilerin becerilerine göre şekillendirilmesidir (Tomlinson, 2009).

Akıl Yürütme Becerisi: Bilgiyi işlemek ve doğrudan deneyimlerin ötesine geçen sonuçlar çıkarmak için zihinsel bir strateji, plan ya da kurallardır (Lawson 2004).

Bilimsel Süreç Becerisi: Fen öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olmasını sağlayan; böylece kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını arttıran becerilerdir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997).

1.8. Kavramsal Çerçeve

Bu bölümde üstün yeteneklilik kavramı, üstün yetenekli çocukların özellikleri ve ihtiyaçları konularına değinilmiş, üstün yeteneklilerin eğitiminde farklılaştırma ve bu kapsamdaki müfredat modelleri tanıtılmıştır. Üstün yeteneklilerin fen eğitimi, probleme dayalı öğrenme, harmanlanmış öğrenme ortamı, bilimsel süreç becerileri ve akıl yürütme becerilerine yer verilmiştir.

1.8.1. Üstün Yeteneklilik Kavramı

Üstün yeteneklilik konusunun karmaşık ve çok yönlü olması sebebiyle net ve tek bir tanım yapmak güçtür. Bu kavramın ortaya çıktığı zamandan günümüze çeşitli tanımlamalar yapılmıştır. Zeka düzeyini ölçüt olarak yapılan tanımların, zamanla farklı ölçütlerin de dikkate alınmasıyla yerini çoklu ölçüte dayanan tanımlara bıraktığı görülmektedir (Davaslıgil, 1991).

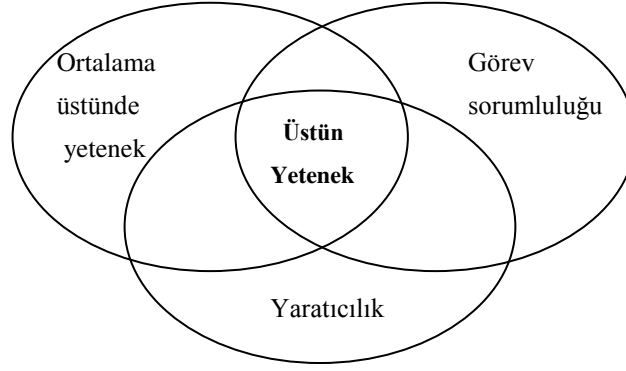
Zeka konusunda yapılan çok sayıda araştırma, çeşitli görüş ve tanımları da beraberinde getirmiştir. Zeka kavramı ile ilgili ilk modern düşünceler Sir Francis Galton'a aittir. Galton, zekanın aileler ve soylar arasında farklılaştığını yani genetik bir özellik olduğunu, basit duygusal, algısal ve motor süreçlerden oluştuğunu savunmuştur. Fransız psikolog Alfred Binet (1908) zekanın, verilen bir yönergeyi anlamak ve zihinde tutabilmek; bir duruma uyum

sağlamak ve kendi kendini eleştirip denetleyebilmek yeteneği olarak üç özelliğe sahip olduğunu ifade etmiştir. Terman (1925) zekayı yeni bir kavram üretmek ve kavramların önemli noktalarını oluşturabilmek olarak tanımlamıştır. Piaget'e (1970) göre zeka, organizmanın çevreye uyumudur ve üç özellik ile tanımlanabilir. Bu özellikler; kişinin çevreye sağladığı uyumun özel bir hali, zihin ile çevrenin dinamik dengesi ve zihinsel eylemler sistemidir (Akt. Bildiren, 2018).

Sternberg, zeka kavramını, herhangi bir çevresel bağlama uyum sağlama, biçimlendirme ve seçme için gerekli zihinsel yetenekler bütünü olarak tanımlamıştır. Bu tanıma göre zeka, sadece çevreye duyarlı değil, aynı zamanda onu şekillendirmede de aktiftir. İnsanlara zorlu durumlara esnek bir şekilde yanıt verme fırsatı sunar. Çevresel bağlamın çerçevesi zamanla değiştiğinden, yeterli adaptasyon, şekillendirme ve seçim, bebeklik döneminde başlayan ve yaşam süresi boyunca devam eden bir yaşam boyu öğrenme sürecini içerir. Zeka bir anlamda yaşam boyu öğrenmenin anahtarıdır (Sternberg, 1997).

1972 yılında yayınlanan Marland Raporu, üstün yetenekliler alanında çalışmaların yoğunluk kazanmasına sebep olmuştur (Ülger, 2019). Bu raporda üstün yetenekli bireyler genel zihinsel yetenek, özel akademik yetenek, liderlik özelliği, yaratıcı düşünme, görsel sanat becerisi ve psikomotor beceri alanlarından en az birinde üstün performans gösteren birey olarak belirtilmektedir (Marland, 1972).

Renzulli, üstün yetenekliliği üç temel unsurun etkileşimi üzerinden şekillendirmiştir. Bu unsurlar; ortalamanın üstünde yetenek, motivasyon (görev sorumluluğu) ve yaratıcılıktır. Renzulli, üstün yetenekliliği bu üç unsurun etkileşimi sonucu ortaya çıkan üst düzey beceriler şeklinde ifade etmektedir (Renzulli, 2005). Üçlü çember modeli olarak bilinen bu model Şekil 1.1'deki gibi gösterilmektedir.



Şekil 1.1: Renzulli'nin Üçlü Çember Kuramı Modeli

Üçlü çember modelinde ifade edilen genel yetenek, soyut düşünme, sözcük akıcılığı, bilgi hafızası şeklinde belirtilmektedir. Özel yetenekler, resim, dans tiyatro, fen, matematik, biyoloji gibi daha özel alanlardır. Yaratıcılık ile kastedilen yeni ve özgün düşünceler, fikirler oluşturmak ve bu fikirleri problemler üzerinde kullanabilmektir. Motivasyon ise bir görevi üstlenmek için istekli olmak ve görevi yerine getirmedeki sorumluluğu ifade etmektedir. Bu modele göre herhangi bir alanda üstün bir başarının gerçekleşmesi için, bahsedilen üç özellik kümesi arasında etkileşim olmalıdır. Bireyin üstün yetenekli kabul edilebilmesi için, bu üç ölçütün hepsinde yaşitlarının % 85'inden; en az birinde yaşitlarının % 98'inden daha başarılı olması gerekir (Bildiren, 2018).

Üstün yeteneklilik kavramı, Milli Eğitim Bakanlığı Bilim ve Sanat Merkezleri Yönergesi'nde (MEB, 2019) ise “Yaşıtlarına göre daha hızlı öğrenen; yaratıcılık, sanat, liderliğe ilişkin kapasitede önde olan, özel akademik yeteneğe sahip, soyut fikirleri anlayabilen, ilgi alanlarında bağımsız hareket etmeyi seven ve yüksek düzeyde performans gösteren birey” şeklinde tanımlanmaktadır.

1.8.2. Üstün Yetenekli Çocukların Özellikleri ve İhtiyaçları

Üstün yeteneklilik kavramı konusunda literatürdeki çeşitlilik, üstün yetenekli bireylerin özellikleri konusunda da karşımıza çıkmaktadır. Üstün yetenekliler alanında yapılan

alışmalar genel olarak incelendiğinde üstün bireylerin fiziksel, bilişsel ve duyuşsal alanda normal gelişim gösteren akranlarına göre daha hızlı olduğu görülmektedir. Araştırmalarda ifade edilen özelliklerin tümünü üstün yetenekli bir bireyde görebilmeyi beklemek hatalı bir yaklaşım olacaktır. Bir alanda üstün yetenekli olan bir bireyin diğer yetenek alanlarında normalin üstünde bir yetenek ve gelişim göstermemesi olası bir durumdur (Kılıç, 2015).

Levent (2011) stn yetenekliler alanında yapmış olduğu çalışmasında, üstün bireylerin özelliklerini üç başlık altında ifade etmiştir.

Kişilik zellikleri:

- Kişisel farkındalıkları yüksektir.
- Doğal davranırlar ve doğal olmayan davranışlardan hoşlanmazlar.
- Kendini gerçekleştirme ihtiyaç hissederler.
- Çok soru sorarlar.
- Risk almaktan hoşlanırlar.
- Mkemmeliyetdirler.
- Sabırlıdırlar.
- Merhametlidirler.
- Özgüvenleri yüksektir.
- Otoriteyi sorgulama eğilimindedirler.

Bilişsel zellikler:

- Hızlı Ğrenirler
- Yaratıcılık becerileri yüksektir
- Hafızaları çok kuvvetlidir.
- İlgi alanları geniştir.
- Problemlere orijinal çözümler üretirler.
- Gelişmiş bir hayal gücüne sahiplerdir.
- Muhakeme yetenekleri güçlüdür.

- Dil gelişimleri hızlıdır ve sözel yetenekleri yüksektir.
- Kelime dağarcıkları geniştir.
- İlgiilerini çeken konularda uzun süre dikkatlerini odaklayabilirler.
- Gözlem kabiliyetleri yüksektir.
- Yaşıtlarına göre okumayı erken öğrenirler.
- Sayısal becerileri yüksektir.
- Yap-boz oyunlarında çok iyi performans gösterirler.

Sosyal ve duygusal özellikler:

- Duygusal açıdan hassastırlar.
- Yaşlarının üstünde olgunluk gösterirler.
- Mizah yetenekleri güçlüdür.
- Kendinden yaşça büyüklerle vakit geçirmekten hoşlanırlar.
- Adalet duyguları gelişmiştir.
- Sosyal içerikli konulara ilgi duyarlar.
- Liderlik özellikleri belirgindir.
- Güçlü etik değerlere sahiplerdir.

Koshy (2002) üstün yetenekli çocukların bilişsel olarak uyarılmaya, karmaşık problemleri çözmeye, ilgi duydukları konuları derinlemesine araştırmaya, incelemeye ve sorgulamaya ihtiyaç duyduklarını ifade etmiştir. Üstün yetenekli çocuklar, ilgi duydukları konu üzerinde bağımsız çalışmalar yapmak ve bu çalışmalarında yeteneklerini ortaya koyarak destek görmek isterler. Üstün yetenekli çocuklar için, yeteneklerinin desteklenmesi ve onaylanmasının yanında, hayal güçlerini ortaya çıkaracak, yaratıcılıklarını geliştirecek, ilgi ve meraklarını ortaya koymalarına yönelik eğitim yaşantısının içinde bulunmaları önem arz etmektedir. Üstün yetenekli çocukların potansiyellerini sınırlamayan, yeteneklerini ortaya çıkarabilecek, esnek ve özgün öğretim programlarına gereksinim duyulmaktadır (Akt. Dağlıoğlu, 2010).

1.8.3. Üstün Yetenekli Çocukların Eğitimi

Üstün yeteneklilerin eğitimi, pedagojik anlamda zorluk içermekle birlikte bu zorluk aynı zamanda konunun öneminin de bir ifadesidir. Günümüzde gelişmiş olarak kabul edilen ülkelerin eğitim politikaları incelendiğinde üstün potansiyeli ortaya çıkarmak için yapılan uygulamalar ve bu konuya verilen önem dikkat çekmektedir. Üstün yetenekli çocukların tanınması kadar sonrasında onlara sunulacak eğitim yaşantısının kalitesini arttırmak için yapılacak uygulamaların niteliği de önem arz etmektedir. Kuşkusuz sınırlı sayıdaki üstün yetenek potansiyelini belirlemek, bu potansiyeli doğru şekillendirmek ve eğitim yaşantılarını her alanda desteklemek, bir ülkenin geleceğini şekillendirmek adına önemli bir eylemdir (Bilgili, 2000).

Üstün yetenekli çocukların eğitiminde farklı ülkelerde farklı uygulamalar olduğu görülmektedir. Amerika Birleşik devletleri üstün yeteneklilerin eğitimi konusunda ilk çalışmaları yapan ülkelerden biridir. Sınıf atlatma, hızlandırma, gruplandırma gibi uygulamalar ile birlikte üstün yeteneklilere yönelik yatılı okullar ve üniversite programları olduğu bilinmektedir. Avrupa ülkelerinde de üstün yetenekli öğrencilere, ailelerine ve bu alanda çalışan öğretmenlere yönelik çalışmalar oldukça yaygındır (Ayverdi, 2018). Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, İngiltere ve Almanya üstün yetenekli öğrenciler alanında önemli çalışmaların yapıldığı ülkelerdir. Bu ülkelerde, üstün yeteneklilerin eğitimine yönelik çok sayıda araştırma ve proje çalışması yürütülmüş, bu öğrencilere yönelik çeşitli öğretim modelleri geliştirilmiştir. Zenginleştirme, hızlandırma, kredilendirme, grupta gibi uygulamalar bu ülkelerdeki uygulamalardan bazılarıdır. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki bazı üniversitelerde üstün yeteneklilere yönelik araştırma, eğitim ve öğretmenler için hizmet içi kurslar sağlayan merkezler bulunmaktadır (Kanlı, 2008; Levent, 2011). Rusya'da üstün yeteneklilere yönelik iki tür okul bulunmaktadır. Bu okul türlerinden biri fizik, kimya, biyoloji gibi alanlarda üstün yeteneği olan bireylere eğitim verirken diğer okul türü ise müzik, dans, edebiyat ve felsefe alanında üstün yeteneğe sahip öğrencilere eğitim vermektedir (Davashgil vd.,2004). Üstün yetenekli öğrencilerin eğitim haklarının kanunlarla korunduğu ve bu alanda önemli çalışmaların yapıldığı ülkelerden biri de İsrail'dir. Ülkede üstün yetenekli öğrenciler için okul öncesinden başlanarak tüm yaş gruplarını kapsayan bir eğitim modeli oluşturulmuştur. Üstün yetenekli lise öğrencilerinin üniversitelerden eğitim alması

sağlanmakta, fen, matematik gibi bilimsel alanlar dışında beşeri faaliyetler ve yaşam biçimleri konularında eğitimlere de yer verilmektedir. Ayrıca yalnızca üstün yetenekli erkek öğrencilerin eğitim aldığı liselerde ülkenin stratejik hedefleri doğrultusunda bilimsel ve teknolojik eğitim verilmesi hedeflenmektedir (Akbaş, 2017).

Ülkemizde üstün yetenekli çocukların eğitimi Osmanlı İmparatorluğu döneminde başlamıştır. Osmanlı döneminde kurulan Enderun mektepleri üstün yeteneklilerin en iyi şekilde eğitim almasını hedefleyen okullardır. Bu okullarda ülke yönetiminde söz sahibi olacak iyi eğitim almış, kültürüne bağlı bireyler yetiştirmek temel hedeftir. Cumhuriyet döneminde ise üstün yetenekli bireylerin yetiştirilmesi amacıyla Köy Enstitüleri açılmış ancak 1950 yılında bu kurumlar kapatılmıştır. Sonraki yıllarda, çeşitli alanlarda üstün yetenekli olduğu tespit edilen öğrencilerin yurt içinde ve yurt dışında eğitim alabilmelerine fırsat sunan uygulamalar yapıldığı görülmektedir. Fen Liselerinin açılması ve üstün yetenekli bireylerin bu okullarda özel sınıflarda eğitim alması da ülkemizdeki uygulamalardan biridir (Kanlı, 2008).

Üstün yetenekli öğrencilerin eğitimini desteklemek amacıyla ilk Bilim ve Sanat Merkezi'nin kurulması 1993 yılında gerçekleşmiştir (Gökdere ve Çepni, 2004). Bilim ve Sanat Merkezleri (BİLSEM) Milli Eğitim Bakanlığı Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü'ne bağlı merkezler olup, üstün yetenekli öğrencilerin tam zamanlı devam ettikleri okulların eğitimini aksatmayacak şekilde, onların potansiyellerini ortaya çıkarmalarını ve eğitim yaşantılarını desteklemeyi amaçlayan özel eğitim kurumlarıdır. BİLSEM'e öğrenci seçimi üç aşamada gerçekleşmektedir. İlk aşamada sınıf öğretmenleri belirledikleri öğrencileri aday gösterir. Diğer aşamada aday gösterilen öğrenciler grup tanılama sınavına girerler. Bu sınavdan, belirlenen baraj puanının üstünde puan alan öğrenciler son aşama olan bireysel zeka testi uygulamasına tabi tutulurlar. Bu son aşamada IQ puanı 130 ve üzeri olan öğrenciler BİLSEM'e kayıt yaptırmaya hak kazanırlar. Öğrenciler BİLSEM'de sırasıyla, uyum programı, destek eğitim programı, bireysel yetenekleri fark ettirme programı, özel yetenekleri geliştirme programı ve son olarak proje üretimi programlarında eğitim alırlar (Levent, 2011).

Uyum programı, BİLSEM'in işleyişinin, değerlerinin ve hedeflerinin öğrencilere tanıtıldığı, aynı zamanda öğrenciyi tanımayı hedefleyen ve onların kişisel, sosyal ve psikolojik gelişimlerine katkı sağlayan etkinliklerin uygulandığı bir programdır. Uyum programını tamamlayan müzik ve görsel sanatlar yetenek alanındaki öğrenciler özel

yetenekleri geliştirici döneme devam ederken, genel zihinsel yetenek alanı öğrencileri destek eğitim programına devam eder. Destek eğitim programında amaç öğrencilerin küçük gruplar halinde çalışarak işbirliği yapma, bilimsel araştırma, girişimcilik, eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık, teknoloji okuryazarlığı, sosyal sorumluluk gibi beceri ve özellikleri kazanmalarınıdır. Destek eğitim programının sonunda bireysel yetenekleri fark ettirme (BYF) programına devam eden öğrenciler bu programda bireysel yeteneklerini keşfetmelerine ve yaratıcılıklarını öne çıkarmalarına imkan sağlayan etkinliklere katılırlar. Özel yetenekleri geliştirme programı (ÖYGP) müzik ve görsel sanatlar yetenek alanındaki öğrencilerin uyum programından sonra, genel zihinsel yetenek alanındaki öğrencilerin BYF programından sonra devam ettikleri programdır. Öğrencilerin özel yetenek alanlarına yönelik bilimsel ve sanatsal etkinlikler ÖYGP’de yoğunluk kazanır. Öğrenciler bu programa yönlendirilme sürecinde belirlenen disiplin/disiplinlere yönelik derinlemesine çalışmalar yaparak, üst düzey bilgi ve beceri kazanımları doğrultusunda ürün ortaya koyarlar. BİLSEM’de eğitim alan öğrencilerin katıldığı son aşama olan proje üretimi ve yönetimi programı öğrencilerin yetenek, ilgi ve istekleri doğrultusunda belirlenen bir alanda grupta ya da bireysel olarak çalışmalar yaptığı programdır. Proje üretimi ve yönetimi programında öğrenciler her eğitim-öğretim yılında en az bir proje hazırlar. Öğretmenler proje çalışmalarında öğrencilere rehberlik ederek çalışmalarını destekler ve ürün geliştirme, patent, fikri ürün bildirimi gibi süreçlerde destek olurlar. BİLSEM’de gerçekleştirilen tüm faaliyetlerin temelinde proje üretme ve geliştirme çalışmaları esas alınarak, öğrencilerin, problemlere çözüm üreten, bilimsel araştırma becerilerine ve üst düzey düşünme becerilerine sahip bireyler olmalarına katkı sağlamak hedeflenmektedir (MEB, 2019).

2000’li yıllar üstün yeteneklilerin eğitimi adına ülkemizde yapılan çalışmaların hız kazandığı yıllardır. Bu yıllardan sonra üstün yetenekliler konusunda düzenlenen kongrelerin sayısında belirgin bir artış olduğu dikkat çekmektedir. Yine 2000 yılından sonraki dönemlerde çeşitli üniversitelerde üstün zekalıların eğitimi ana bilim dalları ve bu ana bilim dallarında yüksek lisans ve doktora programları açılmıştır (Sak vd., 2015). 2012 yılında üstün yeteneklilerin eğitimi konusunda çalışmalar yapmak üzere kurulan meclis araştırma komisyonu yurt içinde ve yurt dışında araştırmalar yaparak üstün yeteneklilerin eğitimi konusunda kapsamlı bir rapor hazırlamıştır. Bu raporda üstün yetenekli çocukların eğitim ihtiyaçları, problemleri, yurt içinde ve yurt dışında bu alandaki uygulamalar, üstün yeteneklilere eğitim veren kurumlar vb. konulara detaylı olarak yer verilmiştir (TBMM,

2012). 2015 yılında MEB Özel Eğitim Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan, özel eğitime ihtiyaç duyan öğrencilere yönelik “destek eğitim genelgesi” (MEB, 2015) ile okullarda üstün yetenek tanısı almış öğrenciler için destek eğitim sınıfları oluşturulmaya başlanmıştır. Okullarda üstün yetenekliler için destek eğitim sınıflarının açılması ve ülke genelinde yaygınlaşması, özel eğitime ihtiyaç duyan üstünlerin eğitim ihtiyaçları adına bir farkındalık oluşturmuştur (Sak vd., 2015).

1.8.3.1. Üstün Yeteneklilerin Eğitiminde Farklılaştırma

Farklılaştırma, öğrencilerin ihtiyaçlarına cevap vermek, potansiyellerini en üst seviyeye çıkarmak amacıyla, eğitim programlarında, öğretim yöntem ve tekniklerinde yapılan değişiklikler olarak tanımlanabilir (Türkman, 2017). Tomlinson (1999) farklılaştırmayı, öğrencilerin öğretim programının içeriğini keşfetmeleri için çeşitli yolların kullanıldığı, etkinliklerin ve sürecin öğrencilerin anlamlı öğrenmelerine imkan sağlayacak şekilde kendi bilgi ve fikirlerini kullanabilecekleri şekilde tasarlanan ve öğrencilerin öğrendiklerini göstermek ve sergilemek için seçimlerini yapabildikleri öğrenme yaşantısı olarak ifade etmektedir (Akt. Akkaş ve Tortop, 2015). Üstün yeteneklilerin eğitiminde farklılaştırma, eğitim programının içeriğinde meydana getirilen, zenginleştirme, zorlaştırma, hızlandırma, detaylandırma ve esnetmedir. Üstün yeteneklilere yönelik farklılaştırma uygulamalarının yetersiz ya da amaca uygun yapılmadığı durumlarda, üstün yetenekli öğrencilerin potansiyellerini ortaya koyamamaları ve okul ortamından uzaklaşmaları olasıdır (Türkman, 2017). Farklılaştırma uygulamalarında, öğretmenin öğrenci gereksinimlerine cevap verebilmesi gerekir. Üstün yetenekliler ile çalışan öğretmen, sınıfta farklı özellikler gösteren öğrencileri fark etmeli ve bu öğrencilerin gereksinimlerini belirleyerek her birinin gereksinimini karşılamak için çaba göstermelidir. Bu yolla sınıfta standart bir eğitim yerine bireysel farklılıkları dikkate alan farklılaştırılmış eğitim gerçekleştirilebilir. Farklılaştırılmış sınıf ortamında öğrenciler de keyif aldıkları, öğrenmekten hoşlandıkları konuların, yöntemlerin ve uygulamaların farkındadırlar, derslerde planlama yapılırken sürece dahil olurlar. Öğretim sürecinde söz sahibi olan öğrenciler, etkinliklerde, sınıf uygulamaları ile ilgili konularda seçimler yaparlar. Öğretim yöntemleri, öğrenci gruplama şekilleri, malzeme seçme, zamanı ayarlama, öğrenilenleri ifade etme ve değerlendirme şekilleri gibi konularda

gösterilen esneklik, etkili bir farklılaştırma sağlar (Davaslıgil vd., 2004). Farklılaştırma ile ilgili tanımlar incelendiğinde, farklılaştırmanın temelinde öğrencilerin başarılı olması amacıyla farklı öğrenme ihtiyaçlarının göz önünde bulundurularak öğretim programının ve öğretim sürecinin tasarlanması gerektiği görülmektedir. Üstün yetenekli öğrencilerin özelliklerine göre, öğretim programının içerik, süreç ve ürün boyutlarından birinde ya da birkaçında değişiklik yapılabilir. Programın farklılaştırılmasında üstün yetenekli öğrencilerin hızlı öğrenme, problem çözebilme, soyut düşünme gibi beceri ve özelliklerinin akranlarına göre daha üst seviyede olduğu göz önünde bulundurulmalıdır (Akkaş ve Tortop, 2015).

VanTassel-Baska (2012)'ya göre müfredatta yapılacak doğru farklılaştırma, sadece bir alan ve seviye ile sınırlı kalmadan birden fazla alanı ve sınıf seviyesini kapsayacak şekilde olmalıdır. Yalnızca bir sınıf seviyesi göz önüne alınarak yapılan planlama, uzun vadeli bir çalışma hedeflenmediğinin bir göstergesidir. Planlama uzun vadeli olmalı ve kendini besleyebilmelidir. İlkokul düzeyinde hazırlanan farklılaştırılmış bir plan, ortaokul ve lise düzeyini de kapsamalı, öğrenci, zaman ilerledikçe öğrendiklerinin üzerine yenisini inşa ederek ilerlemelidir (Akt. Türkman, 2017).

Üstün yetenekli öğrencilere yönelik hazırlanacak eğitim programı modellerinin ilkeleri şu şekilde özetlenebilir (Sak, 2012):

- Eğitim programı, kapsamlı tema, kavram ve problemlerden oluşmalıdır.
- Bir alana özel konular içinde disiplinler arası konulara ve problemlere yer verilmelidir.
- Öğrencilerin ilgi duydukları alanlarda derinlemesine öğrenmelerini ve keşfetme durumlarını destekleyen deneyimlere yer verilmelidir.
- Bağımsız araştırma becerilerini geliştirecek fırsatlar sunulmalıdır.
- Yaratıcı düşünme, analitik düşünme gibi üst düzey düşünme becerileri geliştirilmelidir.
- Bilimsel araştırma becerilerini geliştirmek için, programa bilimsel araştırma yöntemlerini içeren etkinlikler entegre edilmelidir.
- Öğrencileri kısıtlayacak yöntemlerden ziyade açık uçlu problem ve etkinliklere yer verilmelidir.
- Programlar dehalar gibi önemli kişilerin yaşamlarını içermelidir.

- Öğrencilere, yeni fikirler üretmeleri ve var olan fikirleri eleştirmeleri için fırsat sunulmalı ve teşvik edilmelidir.
- Öğrencilerin kendi yeteneklerini fark etmeleri desteklenmeli, bireyler arası farklılıkları anlayışla karşılamaları için rehberlik edilmelidir.
- Öğrenci ürünlerinin değerlendirilmesinde kullanılan araçlar bir standart dahilinde olmalı ve özel kriterler içermelidir.
- Öğrenciler ürün geliştirme sürecinde konu, yöntem ve sunu seçiminde bireysel tercihler yapabilmelidir.

1.8.3.2. Üstün Yetenekli Öğrenciler İçin Eğitim Uygulamaları

Üstün yeteneklilere yönelik çeşitli eğitim stratejileri mevcuttur. Zenginleştirme, hızlandırma, grupta ve mentörlük uygulamaları bu stratejiler arasında yer alır (Güney, 2018).

Zenginleştirme, ders içeriklerinde, öğretim yöntemlerinde ya da müfredatın diğer boyutlarında yapılacak farklılaştırma çalışmalarıdır. Zenginleştirme çalışmalarında öğrencilere sınıf atlatmak ve benzeri gibi hızlandırma uygulamaları söz konusu değildir. Zenginleştirme, sürece dayalı, içeriğe dayalı ya da ürüne dayalı yapılabilir. Sürece dayalı zenginleştirme öğrencilerin yaratıcı düşünme, problem çözme, kritik düşünme gibi üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeyi hedeflerken, içeriğe dayalı zenginleştirme akademik içeriğe yoğunlaşarak fen bilimleri, dil bilgisi, sosyal bilimler gibi ders konularının öğretimini etkili kılmayı hedefler. Ürüne dayalı zenginleştirmede ise öğrenme çıktılarına odaklanılır. Bu çıktılar, roman, öykü, şiir, proje ya da rapor gibi ürünlerdir (Sak, 2012). Kütüphane ve internet araştırma projeleri, yaratıcı yazım, sanat, drama çalışmaları, bilim ve öğrenme merkezleri ve alan gezileri zenginleştirme kapsamında yapılabilecek çalışmalardır (Davis, 2014).

Hızlandırma, üstün yetenekli öğrencilerin yaşlarına göre üstünlük gösterdiği müfredat alanında ya da sınıf düzeyinde gerçekleştirilen bir uygulamadır. Öğrencilerin hızlandırma ihtiyacında olup olmadığı, belirli bir ders alanında uygulanan sene başı ya da sene sonu testleri, bir ünite öncesinde yapılan testler ya da yetenek testleri gibi çalışmalar aracılığıyla

belirlenebilir. Bu çeşit bir çalışma sonunda belirlenen öğrencilere, hızlandırılmış müfredatın sınıfta uygulanması, yalnızca belirlenen ders için üst sınıflara gönderilmesi, öğrencinin günün belli bölümlerinde başka bir okula gönderilmesi şeklinde hızlandırma uygulaması yapılabilir (Öznacar ve Bildiren, 2016). Hızlandırma uygulamaları, okula erken başlama, sınıf atlama, lise düzeyinde üstten kredi alma ve üniversiteye erken kabul şeklinde olabilmektedir (Davis, 2014). Hızlandırma uygulamalarının üstün yeteneklilerin eğitiminde oldukça etkili bir yöntem olduğu bilinmektedir (Kulik ve Kulik, 1992). Bununla birlikte, hızlandırma uygulamalarına katılan bireylerin sosyal ve duygusal açıdan olumsuz etkilenebileceği görüşü de mevcuttur (Davis, 2014; Robinson vd., 2014).

Gruplama, öğrencilerin yetenek seviyelerine göre farklı okullarda, farklı sınıflarda ya da aynı sınıf içinde gruplandırılması şeklinde uygulanan bir eğitim stratejisidir (Sak, 2012). Bu strateji, üstün yetenekli öğrencilerin akademik ve sosyal gelişimlerine katkı sunmanın yanında potansiyellerini gerçekleştirmelerine de imkan sağlayacak bir uygulamadır (Türkman, 2017). Gruplama uygulamaları, tam zamanlı ya da yarı zamanlı olarak yapılabilirken, grup içerikleri homojen ve heterojen olarak çeşitli şekillerde yapılabilir (Bildiren, 2018; Sak, 2012; Türkman, 2017) :

- Okul içinde okul uygulamasında, üstün yetenekli öğrenciler bina içinde ayrı homojen gruplarda toplanır.
- Tam özel sınıf, tam zamanlı homojen grup uygulamasıdır ve bu tür sınıflarda aynı sınıf düzeyindeki öğrenciler eğitim alır.
- Erken özel sınıf, henüz okula başlama yaşını doldurmamış ancak okula başlayabilecek potansiyele sahip üstün yetenekli öğrencilerden oluşan sınıftır.
- Kısmen özel sınıf uygulamasında, aynı sınıf düzeyindeki öğrenciler yarı zamanlı olarak bazı dersleri özel bir homojen grup içinde alırlar.
- Derse dayalı yeniden gruplandırmada, öğrencilerin yetenek ve başarı düzeylerine bakılarak hangi dersi hangi grupta alınacağı belirlenir. Örneğin matematik dersini beşinci sınıftan alan bir öğrenci, fen bilimleri dersini yedinci sınıftan alabilir.
- Sadece üstün yeteneklilerin kabul edildiği özel okullar da gruplama uygulamasının bir örneğidir.

Mentörlük, üstün yetenekli öğrencilerin ilgi duyduğu ve performans gösterdiği alanlarda çalışanların öğrencilere danışmanlık etmesidir. Mentör, bir mühendis, mimar, tasarımcı, sanatçı, bilim insanı ya da öğrencinin ilgi duyduğu meslekte çalışan bir profesyonel olabilir. Mentör (akıl hocası) ile yürütülen çalışmalar uzun süreli olabileceği gibi, yapılan çalışmanın özelliğine göre kısa süreli de olabilir. Mentörlük uygulamaları, öğrencilerin ilgi duyduğu alanlarda ilk elden bilgi almalarını ve klavuzluğu sağlar (Bildiren, 2018; Öznacar ve Bildiren, 2016). Mentörler, üstün yetenekli öğrencilere çalışma alanları hakkında danışmanlık yaparken aynı zamanda onların öğrenmeye yönelik motivasyonlarını arttırıcı ilgi çekici imkanlar sunarlar, kariyer planlamalarına yardımcı olurlar ve bazen arkadaş olurlar. Mentörlük çalışmalarının üstün yetenekli öğrenciler için en etkili yöntemlerden biri olduğunu; mentörlük alan öğrencilerin mentörlük almayanlara göre okulda daha başarılı olduklarını ve daha az devamsızlık yaptıklarını ortaya koyan çok sayıda çalışma mevcuttur (Sak, 2012).

1.8.3.3. Üstün Yeteneklilere Yönelik Eğitim Programı Modelleri

Üstün yetenekli bireylere yönelik çalışmalar incelendiğinde çeşitli öğrenme modellerinin geliştirilmiş olduğu görülmektedir. Bu öğrenme modellerinden bazılarına aşağıda yer verilmiştir:

1.8.3.3.1. Otonom Öğrenme Modeli

Otonom Öğrenme (Özerk Öğrenen) Modeli George Betts (1986) tarafından geliştirilmiştir (Akt. Akkaş ve Tortop, 2015). Bu modelde temel hedef öğrencilerin kendi öğrenmelerinden sorumlu olmaları ve bağımsız çalışan bireyler olmalarını sağlamaktır. Diğer hedeflerden biri öğrencilerin benlik algılarını geliştirmeleridir. Öğrencilerin sosyal becerilerini, konu alanlarında bilgi düzeylerini, düşünme becerilerini geliştirmek ve yaratıcılıklarını arttırmak da hedefler arasındadır. Model beş boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar, uyum, bireysel gelişim, zenginleştirme, seminer ve derinlemesine çalışmadır (Davis, 2014).

Uyum döneminde amaç öğrencilerin modeli tanınması ve ilerleyen dönemlerdeki çalışmalar için takımlar oluşturmalarıdır. Bireysel gelişim boyutunda ise öğrencilerin kendilerini anlayabilmeleri hedeflenmektedir. Öğrenciler bireysel gelişim boyutunda benlik algılarının artması ile bağımsız bir şekilde zenginleştirme yapılacak alanı seçerek, eğitim programının şekillendirilmesinde rol alırlar. Zenginleştirme aşamasında bağımsız çalışmaya başlayan öğrenciler, standart müfredatta yer almayan konu ve alanları keşfederler. Seminer boyutu, öğrenci ve öğretmenlerin birlikte seminerler hazırladıkları, çeşitli seminerlere katıldıkları ve öğrencilerin işbirliğine dayalı çalışmalar ortaya koydukları aşamadır. Son boyut olan derinleştirme ise öğrencilerin bireysel ya da küçük gruplar halinde çalışarak kendi seçtikleri alanlarda araştırmalar yaptıkları, projeler ürettikleri boyuttur (Davis, 2014; Türkman, 2017).

1.8.3.3.2. Paralel Müfredat Modeli

Tomlinson tarafından geliştirilen Paralel Müfredat Modeli birbirine paralel dört boyuttan oluşmaktadır. Bu boyutlar, genel (temel) müfredat, bağlantılar müfredatı, uygulamalar müfredatı ve farkındalıktır (Akkaş ve Tortop, 2015). Temel müfredat devlet tarafından oluşturulan ve çeşitli disiplinlerdeki bilgi beceri ve diğer bireysel donanımları geliştirmeyi hedefleyen müfredat boyutudur. Bağlantılar müfredatı temel müfredat üzerine inşa edilen ve öğrencilerin disiplinler arası çalışmanın doğasını keşfetmelerini amaçlayan boyuttur. Uygulama boyutunda hedef, öğrencilerin alt düzey öğrenme çalışmalarından çıkarak öğrendiklerini sahaya koyacakları çalışmalar yapmalarıdır. Bu boyutta öğrenciler bir uzman gibi çalışmanın yanında, çalıştıkları konu ile ilgili alışkanlıkları, etik uygulamaları, davranışları değerlendirme işlemini de gerçekleştirirler. Farkındalık boyutu ise öğrencilerin araştırdıkları disiplin alanlarında derinlemesine çalışmalar yapmalarına, bu disiplinleri kendi yaşamları ile ilişkilendirerek kendilerini tanımalarına destek olan, rehberlik eden müfredat boyutudur (Camcı Erdoğan, 2017; Sak, 2012).

1.8.3.3.3. Renzulli Okul Geneli Zenginleştirme Modeli

Bu model uzun yıllar süren boylamsal çalışmalar sonucu oluşturulmuş bir modeldir (Akt. Kanlı, 2008). Bu modelde başarı testleri, yaratıcılık testleri, öğretmen önerileri gibi kriterler kullanılarak bir yetenek havuzu oluşturulur. Bu havuza seçilen öğrenciler ilgi alanlarına ve öğrenme stillerine göre değerlendirmelere tabi tutulur. Müfredat daraltma, hızlandırma, zenginleştirme uygulamaları kullanılarak öğrencilerin yetenekleri geliştirilmeye çalışılır (Reis ve Renzulli, 2010). Okul geneli zenginleştirme modeli temel olarak üç tip zenginleştirme çalışmasını içerir: Birinci tip zenginleştirme, çeşitli meslekler, hobiler, yerler ve etkinlikler aracılığı ile öğrencilere normal müfredatta karşılaşmadıkları yeni ve heyecan verici disiplinlerde çalışma imkanı sunar. İkinci tip zenginleştirme, basitten karmaşığa doğru planlanan etkinliklerle yaratıcı düşünme, öğrenmeyi öğrenme, problem çözme öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeyi hedefler. Üçüncü tip zenginleştirmede ise öğrencilerin kendi ilgi duyduğu alanlarda, problemler üzerinde derinlemesine çalışarak özgün ürünler ortaya koymaları ve bu süreçte zaman planlaması, karar verme, kaynak kullanımı gibi kendi kendine öğrenme becerilerini geliştirmek hedeflenir (Renzulli, 2014).

1.8.3.3.4. Purdue Üç Aşamalı Zenginleştirme Modeli

Feldhusen ve Kollof (1986) tarafından ortaya atılan bu model hem eğitim programları hem de müfredat geliştirmek için kullanılabilen çerçeve bir modeldir (Akt. Sak, 2012). Model, eğitim programı olarak; amaçlar, tanımlama prosedürleri, üstün yetenekli öğrencilerin etkileşimlerini destekleyen gruplamalar, öğretmen eğitimi ve Purdue modeline dayalı farklılaştırılmış öğretim bileşenlerinden oluşmaktadır. Purdue modelindeki öğretim süreci ise üç aşamadan oluşmaktadır: Birinci aşamada temel düşünme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmekte ve alan bilgisi üzerinde durulmaktadır. Bu aşamada öğrencilere tekil ve çoğul düşünme becerilerini geliştirecek etkinlikler uygulanır. İkinci aşama karmaşık problemlerin çözümü aracılığıyla öğrencilerin yaratıcı düşünme, kritik düşünme ve problem çözme becerileri geliştirilmeye çalışılır. Üçüncü aşamada ise öğrenciler birinci ve ikinci aşamada öğrendikleri bilgi ve becerileri kullanarak gerçek yaşam problemlerine çözüm üretmeye

çalışırlar. Öğrenciler, üzerinde çalıştıkları problemin çözümüne yönelik ürün ya da proje geliştirir ve sunarlar (Akkaş ve Tortop, 2015; Sak, 2012).

1.8.3.3.5. Maker Müfredat Modeli

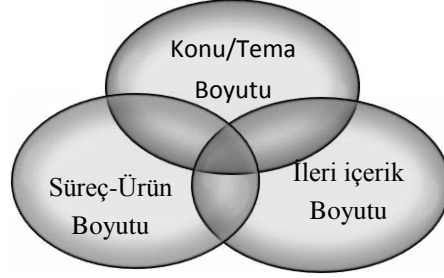
Maker (1982) tarafından geliştirilen müfredat modelinde içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamı olmak üzere dört temel boyut bağlamında farklılaştırma yapılmıştır (Akt. Akkaş ve Tortop, 2015). İçerik boyutunda soyutluk, karmaşıklık, çeşitlilik şeklinde zenginleştirmeye vurgu yapılırken, bu boyutun bilim insanların hayatını, bilimsel araştırma yöntemlerini, teori düzeyinde bilgileri de kapsamı gerektiği ifade edilmektedir. Üstün yetenekli öğrencilerin sürekli aynı konularla karşılaşmasını önlemek ve çeşitlilik sağlamak adına, disiplinler arası çalışmaların içerikte yer alması gerektiği belirtilmektedir. Süreç boyutu, öğrencilerin öğrenme etkinliklerinde kullandıkları düşünme becerilerini, öğrenme hızlarını, problemlere mantıksal yaklaşma biçimlerini, akıl yürütmelerini ve öğretim biçimlerini kapsar. Üstün yetenekli öğrencilerin özelliklerine ve ilgilerine göre süreç içerisindeki uygulamalar farklılaştırılmalıdır. Öğretim sürecinde, öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerini geliştirecek şekilde film gösterimi, seminerler, geziler, tartışmalar, bireysel ya da grup araştırmaları gibi çalışmalar önerilmektedir. Ayrıca öğrencinin çalışma yöntemini kendisinin seçmesi, motivasyonunu arttırarak anlamlı bir öğrenmeyi gerçekleştirir. Ürün boyutunda öğrencinin gerçek yaşam problemlerinden yola çıkarak ürünler ortaya koymasını ve bu ürünleri farklı kitlelere sunmasının önemi üzerinde durulmaktadır. Ürünler, makale, şiir, proje raporu gibi çalışmalar olabileceği gibi, ürününü sunma şekline öğrenci karar verebilmelidir. Öğrenme ortamı boyutunda ise üstün yetenekli öğrencilerin etkinliklere aktif katılımını sağlayabilecek, farklı düşüncelere saygı gösterdikleri, yargılamadan eleştirdikleri, bağımsız tercih yapabildikleri, toleransla karşılandıkları öğrenme ortamlarının oluşturulması gerektiği ifade edilmektedir (Sak, 2012).

1.8.3.3.6. Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli

Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli 1986 yılında VanTassel-Baska tarafından ortaya koyulmuş, yıllar içerisinde model üzerinde çalışılarak revize edilmiştir (Kanlı, 2017). Bu modelde üstün yetenekli öğrencilere yönelik bazı varsayımlar temel alınmaktadır. Bu esaslara göre; üstün yetenekli öğrencilerin akranlarına göre farklı ihtiyaçları vardır ve onlara yönelik hazırlanacak öğretim modeli bu ihtiyaçları karşılamak için tasarlanmalıdır. Öğretim tasarımları, üstün yeteneklilerin bilişsel, duyuşsal, sosyal ve estetik alanlarına önem verecek şekilde hazırlanmalıdır. Üstün yetenekli öğrenciler zenginleştirme uygulamaları ile birlikte hızlandırma uygulamalarına ihtiyaç duyarlar. Uygulanacak öğretim tasarımları titizlikle planlanmalı, uygulanmalı ve değerlendirilmelidir (Davis, 2014). VanTassel-Baska (1986) üstün yeteneklilere yönelik hazırlanan öğretim modellerini araştırmış ve çoğu modelin ampirik çalışmalarla desteklenmediği ya da fen bilimleri, sosyal bilimler gibi temel alanlarda uygulamalar içermediği konusunda eleştiriler sunmuştur (Akt. Kanlı, 2017).

Üstün yetenekli öğrencilerin ihtiyaçları esas alınarak ve öğrenci gruplarında etkililiği ispatlanmış yöntemlerin sentezlenmesiyle geliştirilen Bütünleşik Müfredat Modelinin oldukça etkili bir model olduğu yapılan araştırmalarla ortaya koyulmuştur (Sak, 2012). BMM üç boyuttan oluşmaktadır. Bunlar; ileri içerik boyutu, süreç-ürün boyutu ve konu-tema boyutudur. İleri içerik boyutu, hızlandırma ve daraltma uygulamalarını kapsar. BMM'ye göre hazırlanacak öğretim tasarımı, üstün yetenekli bireyin potansiyeline ve ihtiyacına göre üst düzey, zorlayıcı içeriklerden oluşmalıdır. Bununla birlikte öğrencilerin ilgilerini çekecek içerikler hazırlamak, öğrenmenin anlamlı olmasına katkı sağlayacaktır. Süreç-ürün boyutu, üstün yetenekli öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesi amacıyla yapılacak çalışmaları ve ürün geliştirme çalışmalarını içerir. Öğrenciler ürün geliştirme çalışması sırasında ilgi alanlarına yönelik bağımsız çalışmalar yapabilmelidir. Gerçek yaşam problemlerinden yola çıkarak özgün ürünler ortaya koyan öğrenciler bu süreçte eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcı düşünme gibi becerilerini geliştirir. Süreç-ürün boyutunda probleme dayalı öğrenme, muhakeme çalışmaları, bilimsel süreç becerilerinin kullanımı gibi yöntem ve tekniklere vurgu yapılmaktadır. Konu/tema (epistemolojik kavram) boyutu, konu alanları arasında ve disiplinler arası bağlantı kurmak için temel kavramları kullanarak öğrencilerin derin öğrenmelerini hedefler. Etkinlikler, bilgi parçaları yerine temalar ve büyük

fikirler etrafında organize edilir. Böylece öğrencilerin, araştırma, sorgulama ve tartışma yoluyla bilginin karmaşıklığını fark etmeleri sağlanır (VanTassel-Baska ve Wood, 2010).



Şekil 1.2: Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli boyutları (VanTassel-Baska ve Wood, 2010)

Üstün yeteneklilere yönelik fen bilimleri eğitiminde bilimsel yöntemin ve deneysel yöntemin kullanımı önemlidir. Öğrencilerin kendi tasarladıkları deneyleri yapmaları, süreç boyutunda kazandırılması hedeflenen araştırma becerilerini kazanmalarını sağlar. Üstün yetenekli öğrencilere yönelik hazırlanacak öğretim tasarımının içeriği kadar uygulama ortamı da önem taşımaktadır. Yapılan araştırmalar, üstün yetenekliler için gruplama uygulamalarının etkili olduğunu göstermektedir. Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli'nin de etkili bir şekilde uygulanabilmesi için üstün yetenekli öğrencilerin, eğitim-öğretim faaliyetlerini heterojen gruplar yerine homojen gruplarda gerçekleştirmeleri faydalı olacaktır (Kanlı, 2017).

Üstün yeteneklilere yönelik farklılaştırılmış müfredat modelleri incelendiğinde Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli'nin üç boyutunda da vurgu yapılan probleme dayalı öğrenme, muhakeme çalışmaları, bilimsel süreç becerilerinin kullanımı, büyük fikirleri temel alan araştırma, sorgulama ve tartışma gibi yöntem ve teknikler bağlamında fen bilimleri öğretimi için oldukça ideal bir model olduğu söylenebilir.

1.8.3.4. Üstün Yeteneklilerin Fen Eğitimi

Fen bilimleri alanında üstün yeteneğe sahip öğrenciler, okullardaki normal fen müfredatının bazı bölümlerinde ya da tamamında sıra dışı üst düzey başarı elde etmeleri, müfredat sınırları dışına çıkarak fen ile ilgili görevler üstlenmeleri gibi özellikleri ile fark

edilebilirler. Üstün yetenekli öğrenciler genel güçlü bir profilden ziyade fen gibi bazı özel alanlarda becerilere sahip olduklarında, üstün yetenekli olarak değerlendirilmeyebilirler. Bazı üstün yetenekli öğrenciler ise her zaman kendini açık bir şekilde belli etmeyebilir. Fen alanında üstün yetenekli bir öğrencinin potansiyelini ortaya çıkarabilmek için onlara doğru fırsatlar sunmak ve destek vermek gerekebilir (Taber, 2010).

Araştırmacılar, fen bilimleri alanında üstün yetenekli bireylerin aşağıdaki özelliklere sahip olduğunu ifade etmektedir (Gilbert ve Newberry, 2017; Taber, 2017):

- Bilim konusunda meraklıdırlar ve başta bilim kurgu kitapları olmak üzere çok okurlar,
- Bilimsel hobileri vardır, ilgi duydukları alanda objeler, bilimsel veriler ya da bilimsel eserler toplamaktan hoşlanırlar,
- Olaylara, olgulara, nesnelerin nasıl çalıştığına dair sorgulayıcı bir tavır takınırlar ve basit açıklamalardan tatmin olmayabilirler,
- Gözlem yapmaya ve soru sormaya eğilim gösterirler,
- Bilimsel terimlerin nasıl ortaya çıktığını merak ederler,
- Yeni fikirler ile bilinen fikirler arasında ilişki kurarlar,
- Model ve teorileri kolayca anlayarak bunları olguları açıklamada kullanırlar,
- Bilimsel bir tartışmada tartıştıkları kişinin akıl yürütmesindeki eksikleri belirleyerek araştırmanın yönünü tespit eder ve sonuçlarını tahmin ederler,
- Akranlarına göre daha erken yaşta soyut düşünmeye başlarlar ve bu konuda isteklidirler,
- Hipotez kurmaya, değişkenleri belirleyip kontrol altında tutmaya ve tahminler yürütmeye isteklidirler,
- Tahminlerin test edilmesi ya da kanıtların toplanması için çeşitli stratejiler üretirler,
- İlgi duydukları bir fen alanında uzun süre ilgilerini kaybetmeden çalışabilirler,
- Kendi düşünme ve öğrenmelerini yansıtabilirler,
- Bir konunun bölümlerine dair genel taslaklar oluştururlar,
- Derin bir anlayışa sahip olmak isterler,

- Kendi seçtikleri etkinliklerde istek ve azimle çalışarak sonuçlandırır ve yüksek kalitede ürünler ortaya koyarlar.

Johnson, Boyce ve VanTassel-Baska (1995), üstün yetenekli öğrenciler için ideal bir fen eğitimi gerçekleştirmek için gerekli unsurların, uygun öğrenme materyalleri, bu materyaller temelinde oluşturulan etkili bir müfredat ve öğretmen verimliliği olduğunu ifade etmişlerdir. Üstün yetenekli öğrencilerin fen eğitimi konusunda en büyük eksikliklerden biri, üstün yeteneklilerin sahip olduğu özelliklere, ihtiyaçlarına uygun ve yenilikçi uygulamalar içeren fen bilimleri müfredatının olmayışıdır (VanTassel-Baska, 2006). VanTassel-Baska (1997)'ya göre üstün yetenekli öğrenciler için etkili bir müfredat, aktif öğrenmeye, problem çözmeye ve problemler üzerinde derinlemesine çalışmaya, küçük grupların yanı sıra bağımsız çalışmaya da fırsat sunacak şekilde oluşturulmalıdır. Materyal ve etkinlikler öğrencilerin merak duygularını destekler nitelikte olmalıdır (Akt. Robinson vd., 2014). Öğrencilerin yaparak yaşayarak öğrenmelerine fırsat sağlamak için en etkili yollarından biri açık uçlu problemler içeren etkinliklerdir. Üstün yetenekli öğrenciler için açık uçlu, iyi yapılandırılmamış problemleri içeren etkinlikler, potansiyellerini ortaya koymaları için etkili bir yöntemdir. Öğrencilerin, açık uçlu problemler üzerinde uzun süre odaklanarak çalışmaları fen bilimlerine yönelik ilgi, merak ve motivasyonlarının da artmasını sağlayacaktır (Camcı Erdoğan, 2014a).

Üstün yetenekli öğrencilerin üzerinde çalışacakları konuları öğretmenleri ile fikir alışverişinde bulunarak kendilerinin seçmesi sağlanmalıdır. Öğrenciler için ilgi çekici konular; onlarda ileri derecede merak uyandıran, günlük yaşamlarıyla bağlantılı, meydan okuma fırsatı sağlayan, varoluşsal sorunlarla ve modern bilimle ilgili konulardır. Öğrencilere uygun uyarıcılar vererek nasıl tepki verdikleri izlenmeli, ilgi çekici buldukları konular üzerinde derinlemesine çalışabilmeleri için geniş çalışma süresi sağlanmalıdır (Gilbert ve Newberry, 2017). Üstün yetenekli öğrenciler için hazırlanan fen bilimleri çalışmaları, hem müfredat içinde hem de müfredat ötesinde uzun zamana yayılmış araştırma etkinlikleri içermelidir. Bu çalışmaların değerlendirilmesi geleneksel yöntemler ile değil, süreci değerlendirme, ürün değerlendirme, gözlem yapma gibi alternatif yöntemlerle yapılmalıdır (Robinson vd., 2014).

Fen bilimleri alanındaki üstün yeteneklilerle çalışan bir öğretmenin rolü etkinliklerin içinde olmadan öğrencilere rehberlik etmek olmalıdır. Yani öğretmen çalışmanın merkezinde olmamalı, öğrencilerin problemi netleştirmesine ve tamamlamasına destek vermelidir.

Öğretmen, öğrencilerin gerekli araştırmaları yapabilmeleri için onlara gerekli olan internet, kütüphane ve insan kaynaklarına erişimlerini sağlamalı, proje çalışmaları için gerekli kaynak ve malzeme temini konusunda yol göstermelidir (Davis, 2014).

Fen alanında üstün yetenekli öğrencilerin potansiyellerinin ortaya çıkarılması için ana sınıfından itibaren fen müfredatı, öğretim yöntemleri, materyaller gözden geçirilmeli ve fen bilimlerine erken dönemde ilgisi olan öğrenciler fen bilimlerinin, deneysel, uygulamalı ve problem çözme boyutu ile tanıştırılmalıdır (Robinson vd., 2014).

1.8.4. Probleme Dayalı Öğrenme

Probleme dayalı öğrenme, 1950’li yıllarda Amerika Birleşik Devletleri’nde bir üniversitede tıp eğitimi alanında kullanılmaya başlanmış ve sonrasında kullanımı yaygınlaşmıştır. Probleme dayalı öğrenmenin temeli Dewey’in yaparak yaşayarak öğrenme yaklaşımına dayanır (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Probleme dayalı öğrenme (PDÖ), öğrencilerin bir problemten yola çıkarak farklı disiplinlerde araştırma yapma, problem çözme ve deneyim kazanmalarına fırsat sunar. PDÖ yaklaşımı ile öğrenciler bilgi ve becerilerini kullanarak, gerçek yaşam problemleri üzerinde çalışırlar ve öğrenme sürecinde aktif olarak yer alırlar. Yapılan araştırmalar öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olarak yer almalarının anlamlı bir öğrenmeyi gerçekleştirmedeki önemini ortaya koymaktadır. Öğrenciler PDÖ sürecinde problem çözme becerilerini geliştirmenin yanında disiplinler arası ve işbirlikli çalışmaya da imkan bulur (Kanlı ve Emir, 2013). Kaptan ve Korkmaz (2001)’a göre PDÖ sürecindeki önemli basamaklar şu şekildedir:

- Problemin belirlenmesi ve tanımlanması,
- Problemin çözümü için gerekli bilginin tanımlanması,
- Bilgi toplamak için gerekli olan kaynakların tespit edilmesi,
- Bilgi toplamak için eyleme geçilmesi,
- Probleme yönelik çözüm önerilerinin oluşturulması,
- Çözüm önerilerinin sınıf ortamında tartışılması ve analiz edilmesi,
- Probleme yönelik çözüm önerilerinin yazılı rapor olarak ya da sözlü sunulması.

Probleme dayalı öğrenme bileşenleri, öğrenci, öğretmen (eğitim yönlendiricisi), problem ve değerlendirmedir. PDÖ sürecinde öğrenciler aktif olarak öğrenmenin merkezinde yer alırlar; yaptıkları araştırmalar ve deneyimleri ile öğrenmelerinden sorumlu olurken işbirlikli çalışma yoluyla da diğer öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağlarlar. Öğrencilerin gerçek yaşam problemleri üzerinde çalışırken, yaptıkları araştırmalar, topladıkları bilgileri düzenlemeleri, uygun yöntemlerle sunmaları ve benzer çalışmalar onların üst düzey düşünme becerilerini geliştirmeye katkı sağlar. Ayrıca PDÖ sürecinde öğrencilere sunulan esnek çalışma ortamı ile bireysel özelliklerine uygun ilerlemeleri sağlanabilir (Batdal Karaduman, 2017).

Probleme dayalı öğrenme süreci öğrencilerin bağımsız bireyler olarak öğretim ortamlarında çalışmasına fırsat sunar. Bu süreçte öğrenciler, sorumluluk alabilme, karar verebilme imkanı bulurken aynı zamanda verdikleri kararların doğruluğunu sınıma ve eleştirme fırsatı bulurlar. PDÖ sürecinde öğrencilerden beklenen; senaryoda verilen problemin çözümü için çaba sarf etmeleri, araştırma sürecine dahil olmaları, arkadaşlarıyla işbirliği içinde olmaları, problemin çözümüne yönelik bilgi toplamaları, çözüm önerilerinde bulunmaları ve çalışmalarını raporlaştırarak sunmalarıdır (Balım, 2016).

PDÖ sürecinde öğretmenin rolü bilgiyi aktaran ya da öğreten değil, öğrencilerle birlikte öğrenen, çalışmalarını kolaylaştıran, onlara destek olan ve teşvik eden bir rehberdir. Öğretmen bu süreçte;

- Problem durumunu sunmalı,
- Öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerinin ortaya çıkarılmasını sağlamalı,
- Problem durumunu geliştirmeli/düzenlemeli,
- İhtiyaçların belirlenmesini sağlamalı,
- Eylem, öneri ve hipotezlerin listelenmesini sağlamalı,
- Probleme yönelik çözümleri desteklemeli ve öğrencilerin çözüm ve ürünlerini sunmalarını desteklemeli,
- Araştırmanın yeniden gözden geçirilmesini sağlamalıdır (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Etkili bir PDÖ gerçekleştirilebilmesi için öğrencilere sunulacak olan problemin seçimi ve niteliği önemlidir. Problem, iyi yapılandırılmış ve iyi yapılandırılmamış olarak iki şekilde

sunulabilir. Bireyler günlük hayatlarında iyi yapılandırılmamış problemlere çözüm aramak durumunda kalırken eğitim öğretim süreçlerinde genel olarak yapılandırılmış problemleri çözmeleri beklenmektedir (Jonassen ve Kwon, 2001). İyi yapılandırılmamış bir problem özgün, karmaşık ve açık uçlu olma özellikleri ile öğrencilerin esnek düşünmelerine fırsat sunacak, işbirlikli çalışmaya yönlendirecek ve sürece motive olmalarını sağlayacaktır. PDÖ’de kullanılacak problemin gerçek yaşamla bağlantılı olması, basit ve tek bir çözümü bulunmaması ve öğrencileri üst düzey düşünme becerilerini kullanmaya yönlendirmesi gerekmektedir (Batdal Karaduman, 2017).

Probleme dayalı öğrenmenin değerlendirme kısmında araştırmacılar değerlendirmenin, süreç ve sonuç/ürün değerlendirmesi şeklinde olması gerektiğine dikkat çekmektedir. Süreç içerisinde öğrencilerin bilgiyi nasıl kullandıkları, işbirlikli çalışmalarda gösterdikleri performanslar ve benzer durumlar gözlenir. Gerek çalışma sürecinde gerekse çalışma sonunda, çoklu değerlendirme teknikleri, portfolyolar, performans değerlendirme ölçekleri, dereceli puanlama anahtarları kullanılabilir. Öğrencilerin rapor, poster, ürün tasarımı ve benzer şekilde sunumlar yapmalarına fırsat verilerek değerlendirme yapılmalıdır. Ayrıca öğrencilerin süreç içerisinde kendi çalışmalarını ve arkadaşlarının çalışmalarını değerlendirmeleri de sağlanabilir (Batdal Karaduman, 2017; Kanlı, 2008; Kaptan ve Korkmaz, 2001).

Probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrenci, öğretmen ve problemin rolü özet olarak Şekil 1.3’te gösterilmiştir.

Öğrenci (Problem Çözücü)	Öğretmen (Rehber)	Problem (Güdüleme ve Hedefe Ulaşma Aracı)
• Etkin katılım sağlar • Bilgiyi yapılandırır • Bireysel ve işbirlikli çalışmalarda sorumluluk alır • Bilgiyi paylaşır • Problemde tanımlanan rolü (bilim insanı, sanatçı vb.) üstlenir	• Model/ rehberdir • Öğrencilerin aktif katılımını sağlar • Öğrenci düşüncelerini ortaya çıkarır • Fikirleri sorgular • Grup dinamiğini kontrol eder • Süreci yönlendirir • Öğrenci ile birlikte öğrenir	• Yapılandırılmamıştır • Gerçek yaşamdan seçilmiştir • Bireysel ihtiyaçlara uyumludur • Tek bir çözümü yoktur, açık uçludur • Öğrencilerde merak uyandıracak ve güdülenmeyi sağlayacak niteliktedir • Öğrencilerin ön bilgileri ile ilişkilidir

Şekil 1.3: Probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrenci, öğretmen ve problemin rolü (Kaptan ve Korkmaz, 2001)

1.8.5. Harmanlanmış Öğrenme Ortamı

Alan yazın incelendiğinde harmanlanmış öğrenmeye ilişkin çeşitli tanımlar olduğu görülmektedir. Tanımlardan yola çıkarak harmanlanmış öğrenme, dijital öğrenme ortamları ile yüz yüze öğrenme ortamlarının avantajlı yönlerinin dikkate alınarak birlikte kullanılması olarak ifade edilebilir (Akgündüz, 2013). Harmanlanmış öğrenme uluslararası alan yazında “blended learning”, “mixed learning” ya da “hybrid learning” olarak, ulusal alan yazında ise “karma” ya da “harmanlanmış” öğrenme olarak ifade edilmektedir (Uluyol ve Karadeniz, 2009). Alan yazında harmanlanmış öğrenmeye yönelik çeşitli sınıflandırmalar yapıldığı, son yıllarda yapılan çalışmalarda sıkça karşımıza çıkan ters yüz öğrenme ortamı gibi ortamlarının da bu sınıflandırmaya dahil edildiği görülmektedir (Akt. Hayırsever ve Orhan, 2018).

Harmanlanmış öğrenme ortamları öğretmenlere, öğrencileri için yeni bir öğrenim ortamı oluşturmak üzere yüz yüze ve çevrim içi ortamların avantajlı yönlerini birleştirme fırsatı sunar. Araştırmalar, harmanlanmış öğrenme ortamında gerçekleştirilen etkinliklerin verimlilik, kolaylık ve öğrenme çıktıları üzerinde olumlu bir etkisi olabileceğini düşündürmektedir. Harmanlanmış öğrenme ortamları kullanmak, öğrenmeyi daha fazla

çevrimiçi ortamlara taşıyabilir. Bu şekilde gerçekleştirilen öğrenme faaliyetleri katılımcıların programlarına esneklik katmaktadır. Eş zamansız çevrimiçi araçlar öğrencilerin sınıfın geleneksel sınırlarının ötesine geçmelerine yardımcı olmaktadır (Stein ve Graham, 2014).

Osguthorpe ve Graham (2003) harmanlanmış öğrenme ortamlarının tasarlanmasında benimsenmesi gereken bazı hedefler belirtmişlerdir. Bu hedefler şöyledir (Akt. Uluyol ve Karadeniz, 2009):

- Pedagojik zenginlik: Harmanlanmış öğrenme ortamının kullanılması, çevrim içi araçların, sanal sınıfların ve benzer teknolojilerin kullanımı ile öğrenenlerin pedagojik deneyimlerini zenginleştirebilir. Örneğin yüz yüze öğrenme ortamında gerçekleştirilecek bir sunum etkinlik öncesinde dijital ortamda paylaşılarak öğrencilerin göz atması sağlanabilir.
- Bilgiye erişim: Öğrenenlerin bilgiye erişimini kolaylaştırabilmek ya da onları doğru bilgi kaynaklarına yönlendirebilmek için harmanlanmış öğrenme ortamı kullanılabilir. Bir konu hakkında öğrencilerin erişemediği kaynaklar, yüz yüze öğrenme ortamında eksik kalan konulara ilişkin bilgiler, öğrencilere yol gösterecek video, film ve benzer çalışmalar öğretmen tarafından öğrencilerin erişebilecekleri şekilde dijital ortamda paylaşılabilir.
- Sosyal etkileşim: Anlamlı bir öğrenme, öğrenenlerin sosyal etkileşim içinde bulundukları bir öğrenme ortamında gerçekleşmektedir. Yüz yüze öğrenme ortamlarındaki sosyal etkileşim ders saati ile sınırlı kalmaktadır. Öğrencilerin herhangi bir etkileşim içinde bulunmadan katıldığı çevrim içi uygulamalar ise bu ihtiyaca cevap verememektedir. Öğrencilerin farklı zaman ve mekanlarda arkadaşları ile fikir alışverişinde bulunacağı, tartışmalar gerçekleştirebileceği çevrim içi ortamlar sosyal etkileşimi sağlamak açısından etkili olacaktır.
- Öğrenen kontrolü: Öğrenenlerin öğrenme süreçlerinde çeşitli konularda seçim yapabilmeleri, kendi kararları doğrultusunda öğrenmelerini gerçekleştirmeleri için fırsat sunulmalıdır. Harmanlanmış öğrenme ortamı öğrenenlerin kendi öğrenme süreçlerinde karar vermeleri, seçim yapabilmeleri için fırsatlar sağlayabilir. Örneğin öğretmen bir konu ile ilgili basılı kaynakların yanı sıra dijital ortama yüklediği kaynaklar vb. çalışmalar ile öğrencilere farklı seçenekler sunabilir.

- Maliyet etkililiği: Harmanlanmış öğrenme ortamlarının kullanımı yüz yüze gerçekleştirilen etkinlik zamanını azaltarak bazı konularda maliyetin azalmasını da sağlayabilir. Örneğin öğrenciler yüz yüze sınıf ortamında gerçekleştirecekleri bir sunumda basılı kaynaklar ve çeşitli materyaller kullanmak yerine sunumlarını dijital olarak gerçekleştirebilirler. Anlaşılamayan konuların tekrarlanması gibi zaman kaybına sebep olan durumlar da ortadan kaldırılabilir.
- Revizyon (Yeniden gözden geçirip düzeltme kolaylığı): Harmanlanmış öğrenme ortamında öğrenenler ile paylaşılan bilgiler ve etkinlikler kolayca güncellenebilir.

1.8.6. Bilimsel Süreç Becerileri

Bilimsel süreç becerileri, fen öğrenmeyi kolaylaştıran, araştırma yöntemlerini kazandıran, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif olmasını sağlayan; böylece kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren ve öğrenmenin kalıcılığını arttıran becerilerdir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997). Harlen (1999) bilimsel süreç becerilerini, bilginin oluşturulmasında, var olan bir problem üzerinde düşünme sürecinde, problemin çözümüne yönelik hipotezler oluşturulmasında, problem için uygun çözümün seçilmesinde, sonuçların modellenmesinde ve yorumlanmasında kullanılan düşünme becerileri şeklinde ifade etmiştir (Akt. Ülger, 2019).

Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi öğrencilerin problem çözme, karar verme, meraklarını giderme ve çözümler üretmelerine fırsat sunar. Araştırma becerileri bireylerin yalnızca fen ile ilgili kavram ve bilgileri öğrenmelerini sağlamaz, bireylerin mantıklı düşünmelerine, uygun soruları sorup cevap aramalarına ve yaşantılarında karşılaştıkları problemleri çözmelerine de katkıda bulunur. Günlük hayatta karşılaşılan pek çok durum fen bilimleri ile ilgilidir. Bireylerin günlük hayatlarında karşılaştıkları bu olayları okulda öğrendikleri bilgiler ile ilişkilendirmeyi başarması fen okur-yazarı olmalarına önemli ölçüde katkı sağlayacaktır. Bilimsel süreç becerilerinin öğrencilere kazandırılması öğrencilerin okulda öğrendiği bilgiler ile günlük yaşantısını ilişkilendirmesini, bilgiye kendilerinin ulaşmasını, hipotezler kurarak denenceler oluşturmalarını ve karşılaştıkları problemlere çözüm üretmelerini sağlayacaktır (Camcı Erdoğan, 2014a).

Bilimsel süreç becerileri, temel süreç becerileri ve üst düzey bilimsel süreç becerileri başlıkları altında şu şekilde ifade edilebilir (Aktamış, 2007; Kılıç, 2015).

Temel süreç becerileri;

- Gözlem yapma
- Sınıflama
- Ölçme
- Tasarlama, çizme,
- Uygulama, özetleme,
- İletişim kurma,
- Değerlendirme,
- Uzay zaman ilişkilerini kullanma

Üst düzey bilimsel süreç becerileri;

- Hipotez oluşturma,
- Tahminde bulunma,
- Deney tasarlama,
- Veriyi toplama ve analiz etme,
- Sonuca varma,
- Model oluşturma ve yargıda bulunma,
- Hipotezi sınama,
- Bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkenlerini belirleme,
- Uygun materyalleri seçme.

Öğrencilere temel süreç becerilerinin kazandırılması için yapılacak çalışmaların ilkökul düzeyinde, üst düzey becerilerin kazandırılması için yapılacak çalışmaların ise ortaokul düzeyinde yapılması uygun olur. Bununla birlikte, bilimsel süreç becerilerini aşamalı olarak takip edilecek beceriler olarak değil, bir düşünce biçimini oluşturacak becerilerin tamamı

olarak değerlendirmek gerekir (Aktamış, 2007). Bireyler için günlük yaşantılarında karşılaştıkları problemleri çözebilmek, sahip oldukları bilimsel süreç becerileri (BSB) ile ilişkilidir. Bilimsel süreç becerilerini geliştirebilen bir birey karşılaştığı problemi çözmek için farklı yöntemler de geliştirebilir. Bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi okullardaki eğitim süreci içinde sağlanabilir (Aktamış ve Ergin, 2007). Üstün yetenekli bireylerin doğal olarak sahip oldukları merak duyguları ve bilime olan ilgileri göz önünde bulundurulduğunda, sahip oldukları becerileri okuldaki eğitim öğretim faaliyetleri ile desteklemek, kuşkusuz hem kendileri hem de topluma sunacakları katkı adına önemli olacaktır (Ülger, 2019).

1.8.7. Bilimsel Muhakeme Becerisi

Lawson (2004) muhakeme becerilerini bilgiyi işlemek ve doğrudan deneyimlerin ötesine geçen sonuçlar çıkarmak için zihinsel bir strateji, plan ya da kural olarak tanımlamaktadır. Piaget (1953) ise muhakemeyi, sınıflandırma, seri olarak düzenleme, telafi etme ve hipotetik tümdengelimsel argümanlar tarafından temsil edilen mantıksal muhakeme gibi bir dizi mantıksal matematiksel işlemlerin uygulaması olarak ifade etmektedir (Akt. Kocagül Sağlam, 2019). Gerald'a (2002) göre akıl yürütme becerisi bireylerin kavramsal çerçevelerinin genişliği ve derinliği ile bağlantılıdır. Betimsel bilginin üretilebilmesi için tümevarımsal, işlevsel bilginin üretilebilmesi için tümdengelimsel, sistematik bilginin üretilebilmesi için ise indirgemeci akıl yürütme becerilerine ihtiyaç duyulur (Akt. Apaydın ve Taş, 2010). Akıl yürütme becerilerinin amacı üç temel soruya yanıt aramaktır (NRC, 2012):

- Mevcut olan nedir? (Ontolojik soru).
- Gözlemlediklerimizi nasıl açıklayabiliriz? (Nedensel soru).
- Nasıl bilebiliriz veya nasıl emin olabiliriz? (Epistemik soru).

Bireylerin bilgi, beceri ve duyuşsal özelliklere nasıl sahip olabileceğini veya öğrenmenin nasıl meydana geldiğini açıklamaya çalışan pek çok kuram bulunmaktadır. Piaget'in bilişsel gelişim alanında yaptığı çalışmalar ise pek çok ülkenin eğitim sisteminde önemli etkiler yaratmıştır. Piaget'e göre, bilgi bireyler tarafından pasif olarak alınmaz. Bireyler bilgiyi kendi yaşantıları, sosyal çevreleri ile etkileşimleri ve bilişsel olarak test etme

veya mantıksal muhakemeler yapma süreçlerinden sonra zihinde aktif olarak yapılandırırılar (Özmen, 2004). Piaget'in bilişsel gelişim kuramı incelendiğinde, somut işlemler döneminde korunumun kazanılması ve mantıksal düşünme becerilerinin gelişmesi başlamaktadır. Soyut işlemler döneminde ise bireylerde hipotetik düşünme becerileri, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, kombinasyonel düşünme becerileri, korelasyonel düşünme becerileri, olasılıklı düşünme ve oransal düşünme gibi mantıksal düşünme becerileri gelişir (Lawson, 1978). Lawson (1995), bireylerin gelişim dönemlerinde benzer akıl yürütme becerilerine sahip olmalarına rağmen, karşılaşılan problem durumlarının akıl yürütmeyi tetiklediğini ve bilişsel gelişim sürecinde bu tetikleyicilerin önemli bir yere sahip olduğunu ifade etmektedir (Akt. Ülger, 2019).

Fen ve matematik eğitiminin temel hedefi bireylere bilimsel düşünme becerilerini kazandırmaktır. Bu hedef doğrultusunda planlanan eğitim faaliyetleri fizik, biyoloji, matematik, fen bilimleri gibi alanların içerik bilgilerini aktarmaktan ziyade akıl yürütme becerilerini kazandırmaya yönelik olmalıdır (NRC, 1996). Fen bilimleri alanında tasarlanacak basit bir deney bile akıl yürütme ve üst düzey düşünme becerilerini kapsayacak nitelikte olabilir. Öğrenciler fen deneyleri sırasında yalnızca yönergeleri uygulasalar dahi bilimsel muhakeme becerilerini kullanacaklardır ancak bu şekilde gerçekleştirilen çalışmalarda öğrencilerin kendi düşünme ve akıl yürütme süreçlerinin farkına varmaları sağlanmayabilir. Fen öğretimi, araştırmaya, probleme ya da projeye dayalı olarak şekillendirildiğinde öğrenciler öğrenme sürecinde üst düzey zihinsel çaba göstererek akıl yürütme becerilerini geliştirebilirler (Dökme, 2019).

Bilimde muhakeme, bilimsel kavramlar, gerçekler ve teoriler hakkında bilgi gerektirir. Bunun yanı sıra nasıl ve neden bildiğimizi yanıtlamak, bilimde kullanılan standart prosedürlere ve uygulamaya rehberlik eden epistemik yapılara ve kriterlere ilişkin bilgiye de bağlıdır. Prosedürel bilgi, bilimsel bir çalışmada verilerin analizi ve yorumlanması için gerekli bilgiyi; ölçüm ve gözlem kavramlarını, ölçümlerin tekrarlanabilirliğini, tablo ve grafikleri yorumlamayı, bir deney için en uygun tasarımı değerlendirmeyi, değişken kavramını, bağımlı ve bağımsız değişken arasındaki ayrımı içerir. Öğrencilerin bilimsel muhakeme konusundaki uzmanlığını geliştirmek için öğrencilerin deneysel tasarımlar oluşturmalarına, verileri analiz etmelerine, yorumlamalarına, tartışmalarına ve değerlendirmelerine fırsat verilmelidir (Osborn, 2013).

Bilimsel muhakeme becerileri yalnızca bilimsel çalışmalar yaparken değil günlük hayatta da gerekli olan becerilerdir. Örneğin bir market alış-verişinde fiyatların karşılaştırılması sırasında orantısal akıl yürütme, hava durumu tahmininde olasılıklı-nedensel akıl yürütme, bir kumanda pilinin bitip bitmediğini anlamak için hipotetik tümdengelimli akıl yürütme kullanılır. Günümüzde, iş hayatında da bireylerden beklenen, yeni görevler öğrenebilmeleri ve problem çözme becerilerini kullanabilmeleridir. Bilimsel muhakeme becerileri, kişinin yeni bilgi edinmesine ve eleştirel düşünmesine imkan sağlar. Akıl yürütmeler kullanan, sorgulayan, yeni şeyler denemeye ve öğrenmeye istekli, hatalarından ders çıkaran ve böylece kendi kendinin öğretmeni olan bireyler başarıyı yakalayan bireylerdir (Han, 2013).



2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bu bölümde üstün yetenekli öğrencilerin fen eğitimi alanında gerçekleştirilen; öğretim içeriği geliştirme çalışmalarına, probleme dayalı öğrenme odaklı çalışmalara, bilimsel süreç becerilerini ve bilimsel muhakeme becerilerini incelemeye yönelik çalışmalara yer verilmiştir.

Kanlı (2008) çalışmasında; farklı bilişsel özelliklere sahip üstün zekalı öğrencilere yönelik onların akademik beklentilerini karşılayacak fen ve teknoloji programı geliştirmeyi, uygulamayı ve etkililiğini test etmeyi amaçlamıştır. 6. Sınıf Fen ve Teknoloji programında yer alan “Yaşamımızdaki Elektrik” ünitesi üstün zekalı öğrencilerin ihtiyaçları doğrultusunda farklılaştırılarak probleme dayalı öğrenme temelinde bir ünite oluşturulmuştur. Kontrol gruplu deneysel yöntemin kullanıldığı araştırmanın çalışma grubun üstün zekalı öğrencilere eğitim veren bir ilköğretim okulunda 6. sınıfa devam eden 25’i deney grubunda 23’ü kontrol grubunda olmak üzere 48 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma verileri, araştırmacı tarafından geliştirilen Başarı Testi, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi ve Fen Öğrenimine Yönelik Motivasyon ölçeği kullanılarak elde edilmiştir. Araştırma bulgularına göre, üstün zekalı öğrencilere yönelik hazırlanan fen programının öğrencilerin başarı düzeylerini, yaratıcı düşünme düzeylerini ve fen öğrenimine yönelik motivasyon düzeylerini arttırdığı görülmüştür.

Vural (2010) çalışmasında; erime, donma, buharlaşma, kaynama ve yoğunlaşma kavramlarının 6. sınıf düzeyindeki üstün yetenekli öğrenciler tarafından anlaşılma düzeylerini ve kavram yanlışlarını belirlemeyi, 5E modeline göre geliştirilen etkinliklerin öğrencilerin bu kavramları anlamaları ve yanlışları üzerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Eylem araştırması yöntemi ile gerçekleştirilen araştırmanın çalışma grubunu bir BİLSEM’e devam eden 6. sınıf düzeyindeki 23 öğrenci oluşturmuştur. Üç bölümden oluşan bir test, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve sınıf içi gözlemler ile elde edilen veriler frekans ve yüzdelerle ifade edilmiştir. Araştırma bulguları, üstün yetenekli öğrencilerin hal değişimi kavramlarına yönelik yanlışlara sahip olduklarını, hazırlanan etkinliklerin bu kavram yanlışlarından bazılarının giderilmesinde etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Camcı Erdoğan (2014b) çalışmasında; üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin öğrenme ihtiyaçlarını karşılayacak bir Fen ve Teknoloji programı geliştirmeyi, uygulamayı ve programın etkililiğini test etmeyi amaçlamıştır. Çalışmada 5. sınıf “Dünya, Güneş ve Ay” ünitesi Paralel Müfredat Modeli ve Izgara Modeli çerçevesinde, bilimsel yaratıcılık becerileri temelinde farklılaştırılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu üstün zekalı ve yetenekli öğrencilere eğitim veren bir ilköğretim okuluna devam eden 11’i deney grubu 10’u kontrol grubu olmak üzere toplam 21 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma verileri, araştırmacı tarafından geliştirilen Başarı Testi, Fen Tutum Ölçeği, Torrance Yaratıcı Düşünme Testi Sözel A ve B formları ile toplanmıştır. Araştırma sonunda üstün zekalı ve yetenekli öğrencilere uygulanan farklılaştırılmış fen programının öğrencilerin akademik başarılarını, fen ve teknoloji dersine yönelik tutumlarını ve yaratıcı düşünme düzeylerini anlamlı ölçüde arttırdığı görülmüştür.

Çalıkoğlu (2014) gerçekleştirdiği çalışmada; üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler için derinlik ve karmaşıklık özellikleri temel alınarak farklılaştırılan fen eğitiminin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve tutum üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamıştır. Araştırmada, derinlik ve karmaşıklık yapıları teorik olarak incelenerek oluşturulan yapılar “Canlılar Dünyasını Gezelim ve Tanıyalım” ünitesine işlenmiştir. Kontrol gruplu ön test-son test deneysel deseninde yürütülen araştırmanın çalışma grubunu üstün zekalı öğrencilere eğitim veren bir ilköğretim okulundaki 5. sınıf düzeyinde 19 üstün zekalı ve yetenekli öğrenci oluşturmuştur. Araştırma sonuçları yapılan farklılaştırmanın üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin akademik başarıları ve bilimsel süreç becerileri üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur.

Kılıç (2015) çalışmasında; fen ve matematik entegrasyonu ile hazırlanan etkinliklerin üstün yetenekli 6. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Tek grup ön test-son test deseninde gerçekleştirilen araştırmanın çalışma grubunu bir BİLSEM’de öğrenim gören altı 6. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmanın verileri Cornell Eleştirel Düşünme Ölçeği Düzey X, Bilimsel Süreç Becerileri Testi, yarı yapılandırılmış görüşme formu, yansıtıcı günlük, araştırmacı günlüğü ve kişisel bilgi formu ile elde edilmiştir. Araştırma bulguları, göre öğrencilerin eleştirel düşünme düzeyi ön test-son test puanları ve bilimsel düşünme becerileri ön test-son test puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu, öğrencilerin BİLSEM’de yeteneklerini geliştirebilecekleri, ilgi, merak ve yeteneklerine uygun öğretim programına ihtiyaç duyduklarını ortaya koymuştur.

Balım (2016) alışmasında; üstün yetenekli öğrencilerin fen eğitimde probleme dayalı öğrenme yöntemini kullanılmasının öğrencilerin akademik başarıları, sorgulayıcı öğrenme beceri algıları ve fene yönelik tutumları üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Tek grup ön test-son test modelinin kullanıldığı araştırmanın çalışma grubunu bir BİLSEM’e devam eden yedi 5. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma verileri, araştırmacı tarafından geliştirilen Vücudumuzun Bilmecesini Çözelim Ünitesi Başarı Testi, Fen Bilimleri Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ve Sorgulayıcı Öğrenme Becerileri Algısı Ölçeği kullanılarak elde edilmiştir. Nitel veriler ise öğrencilere yönelik yarı yapılandırılmış görüşme formları ile toplanmıştır. Araştırma sonuçları, probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanılması ile gerçekleştirilen uygulamaya ilişkin ön test-son test puanlarının, öğrencilerin akademik başarıları, fen bilimlerine yönelik tutumları ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarında anlamlı bir fark olmadığını ortaya koymuştur. Yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonuçlarında ise öğrencilerin probleme dayalı öğrenme sürecine ilişkin olumlu değerlendirmelerde bulunduğu, süreci kendileri için yararlı, anlaşılır ve eğlenceli buldukları görülmüştür.

Özdemir (2017) alışmasında; üstün yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarına yönelik “Elektriğin İletimi” ünitesi kapsamında zenginleştirilmiş altıncı sınıf fen bilimleri öğretim programı geliştirmeyi amaçlamıştır. Eylem araştırması yöntemi ile yürütölen araştırmanın çalışma grubunu bir BİLSEM’de BYF programına devam eden 32 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma üç haftalık süre ile altı grupta yürütölmüş ve veriler Bilimsel Süreç Becerileri Testi, açık uçlu değerlendirme sorularından oluşan Başarı Testi, yarı yapılandırılmış görüşme formları, yansıtıcı günlükler ve araştırmacı gözlem notları ile elde edilmiştir. Araştırmanın nicel bulguları, zenginleştirilmiş programın öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine önemli katkısının olduğunu ve başarı düzeylerini arttırdığını ortaya koymuştur. Nitel bulgularda, öğrencilerin ilgi çekici etkinliklerle karşılaşmaktan, bu etkinliklere katılmaktan keyif aldıkları görölmüştür.

Şen (2018) yapmış olduğu çalışmada; bütönlöşik STEM etkinlikleri ile üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin kullandıkları STEM becerilerini ve STEM eğitime yönelik görüşlerini ortaya koymayı amaçlamıştır. Nitel araştırma yöntemlerinden tek durum bütöncöl durum deseni kullanılan araştırmanın çalışma grubunu bir Bilim ve Sanat Merkezi’ne devam eden yedi 7. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Araştırma verileri on haftalık sürede STEM etkinliklerinin uygulanması ile gözlem, doküman ve grup görüşmeleri aracılığıyla elde

edilmiştir. Uygulama sonunda üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin akıl yürütme, problem çözme, ilişkilendirme, yenilikçilik, yaratıcılık, mühendislik, iletişim ve işbirliği, yaşam ve kariyer becerilerini kullandıkları görülmüştür. Ayrıca uygulama öncesi ve sonrasında STEM eğitime yönelik görüşleri incelendiğinde, eğitimin STEM disiplinlerini tanımlamada, ilgi ve motivasyon sağlamada etkili olduğu, uygulama ortamının ve etkinlik içeriklerinin de STEM becerilerinin ortaya konulmasında etkili olduğu görülmüştür.

Ayverdi (2018) çalışmasında; üstün yetenekli öğrencilerin fen eğitiminde mühendislik, matematik ve teknolojinin kullanımını içeren FeTeMM yaklaşımının 5E modeline entegre edilmesiyle oluşturulan bir öğretim tasarımının öğrencilerin bilimsel yaratıcılıklarına, bilimsel süreç becerilerine ve mühendislik becerilerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır. Karma desenin kullanıldığı araştırmanın çalışma grubunu bir BİLSEM’de öğrenim gören 21’i deney grubu 20’si kontrol grubu olmak üzere toplam 41 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmanın nicel verileri araştırmacı tarafından geliştirilen Bağlam Temelli Yaratıcılık Testi ile nitel veriler ise gözlem formları, görüşme formları ve öğrencilerin mühendislik tasarım döngüsü dokümanları ile elde edilmiştir. Araştırmanın nicel bulguları deney ve kontrol gruplarının son test puanları açısından anlamlı fark olduğunu, nitel bulguları ise deney grubunda kontrol grubuna oranla bilimsel süreç becerilerinin ve mühendislik becerilerinin süreç boyunca daha fazla kullanıldığını ve gelişim gösterdiğini ortaya koymuştur.

Barış ve Ecevit (2019) çalışmalarında; üstün yetenekli öğrenciler için STEM etkinlikleri geliştirmiş, bu etkinliklerin öğrenci becerileri üzerindeki etkisini ve etkinliklere yönelik öğrenci görüşlerini belirlemeyi hedeflemişlerdir. Araştırmanın çalışma grubunu bir BİLSEM’de eğitim gören farklı yaş grubundan 11 öğrenci oluşturmuştur. Beş hafta süresince devam eden çalışmada 40 saatlik bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak öğrenci etkinlik kağıtları, yansıtıcı formlar ve araştırmacı gözlem formları kullanılmıştır. Araştırma sonuçları öğrencilerin bilime karşı olumlu tutum geliştirdiklerini, bilimsel süreç becerileri kazandıklarını, disiplinler arası işbirlikli çalışmalara karşı olumlu tutum geliştirdiklerini ortaya koymuştur.

Can ve İnel Ekici (2019) çalışmalarında, üstün yetenekli öğrencilerin probleme dayalı öğrenme temelinde hazırlanan fen etkinliklerine ilişkin görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu bir Bilim ve Sanat Merkezine devam eden 22 dördüncü sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Durum çalışması yöntemi ile gerçekleştirilen

çalışmada öğrencilere 10 hafta süresince probleme dayalı etkinlikler uygulanmıştır. PDÖ sürecine ilişkin öğrenci görüşleri yarı yapılandırılmış görüşme formu ile elde edilerek betimsel analiz ve içerik analizi ile çözümlenmiştir. Veriler, uygulama sürecine yönelik ilgi, işbirlikli öğrenme süreci, edinilen bilgi ve beceriler, uygulama sürecinin sınırlılıkları, etkinlik önerileri olmak üzere beş tema başlığı altında değerlendirilmiştir. Araştırma sonucunda üstün yetenekli öğrencilerin probleme dayalı öğrenme temelinde hazırlanan fen etkinliklerine yönelik olumlu deneyim ve görüşlere sahip oldukları görülmüştür. Bununla birlikte öğrenciler zaman sınırlaması nedeniyle araştırma ve bilgi edinme konusunda, işbirlikli çalışma ve problemi çözüme ulaştırma konusunda çeşitli güçlüklerle karşılaştıklarını belirtmişlerdir.

Ülger (2019) yapmış olduğu çalışmada; üstün yetenekli öğrencilerin fen eğitimi alanında ihtiyaçlarına yönelik rehber bir materyal geliştirmeyi ve bu materyallerin işlerliğini incelemeyi amaçlamıştır. Karma desenin kullanıldığı araştırmanın çalışma grubunu bir BİLSEM’de BYF programına devam eden 19 öğrenci oluşturmaktadır. 12 hafta süresince devam eden araştırmada, fen bilimleri dersinde kullanılmak üzere oluşturulan günlük yaşam problemlerini içeren sorgulama temelli modüllerin uygulanması ile öğrencilerin, Bilimsel Muhakeme, Bilimsel Süreç Becerileri ve Kavramsal Anlama durumları incelenmiştir. Ayrıca öğrencilerin modüllere yönelik görüşleri de alınarak nitel veri toplanmıştır. Çalışmada elde edilen bulgular, öğrencilerin bilimsel muhakemelerinde anlamlı bir gelişme olduğunu ancak bu gelişimin üst düzey bir gelişim olmadığını ortaya koymuştur. Öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde anlamlı bir değişim olduğu, modülde geçen kavramların öğrenciler tarafından anlamlandırılabilirdiği ve modüllerin kullanışlı olarak değerlendirildiği görülmüştür. Ayrıca bilimsel muhakeme becerilerindeki gelişim, bilimsel süreç becerileri ile ilişkilendirilerek bu becerilere yönelik etkinliklerin eş zamanlı uygulanması önerilmiştir.

VanTassel-Baska, Bass, Ries, Poland ve Avery (1998) çalışmalarında Bütünleştirilmiş Müfredat Modeline göre farklılaştırılmış öğretim içeriğinin üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu 15 farklı bölgedeki okullarda öğrenim gören 4-6 sınıf düzeyindeki öğrencilerin bulunduğu toplam 1471 tanılanmış üstün zekalı öğrenci oluşturmuştur. Deney ve kontrol gruplarının oluşturulması ile yürütülen çalışmada, deney gruplarına Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli temelinde hazırlanan “Asit, Asit Her Yerde” ünitesi uygulanmış, araştırma verileri ise Diyet Kola Testi ile elde edilmiştir. Araştırma sonuçları deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılık olduğunu

ortaya koymuştur. Araştırmada yer alan öğretmenler, farklılaştırılmış üniteye yönelik olarak ğrenci ilgisi ve motivasyonu konusunda olumlu görüşler bildirmişlerdir.

Tyler-Wood, Mortenson, Putney ve Cass (2000) alışmalarında ştn yetenekli öğrencilere yönelik geliştirdikleri bir projeyi uygulayarak, uygulamanın lise ğrencilerinin akademik başarısı üzerindeki etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Geliştirilen proje fen ve matematik alanında ştn yeteneğe sahip öğrencilere zenginleştirilmiş bir ortamda fen ve matematik eğitimi sunmayı içermektedir. İki yıllık bir süreçte gerçekleştirilen deneysel çalışmada günlük yaşam problemlerini ve ştn düşünme becerilerini içeren ğretim uygulamaları fen ve matematik ğretim müfredatına entegre edilmiş ve deney grubu öğrencilerine uygulanmıştır. İki yılın sonunda deney grubundaki ve kontrol grubundaki öğrencilere başarı testi uygulanarak araştırma verileri elde edilmiştir. Araştırma sonuçları, deney grubundaki öğrencilerin başarı puanlarının kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı ölçüde farklı olduğunu ortaya koymuştur.

Jo ve Ku (2011) alışmalarında; ştn yetenekli lise ğrencilerinin fen eğitiminde probleme dayalı öğrenmenin etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini ştn yetenekli öğrencilere eğitim veren bir özel liseye devam eden 151 ğrenci oluşturmuştur. Araştırmacılar, gerçek zamanlı verilerin hipotezler ve çözümler geliştirmek için kullanılabileceği iyi yapılandırılmamış problemler içeren etkinlikler hazırlayarak bu etkinlikleri uygulamışlardır. Araştırma sonuçları, probleme dayalı etkinliklerin uygulandığı sınıflardaki öğrencilerin problem zme becerisi, yaratıcılık ve öz düzenleme becerilerinde gelişme olduğunu ortaya koymuştur.

Robinson vd., (2014) alışmalarında; ştn yetenekli öğrencilerin fen becerilerini geliştirmek ve öğretmenlerin mesleki gelişim çalışmalarının etkililiğini test etmeyi amaçlamışlardır. Araştırmada ilkokul öğrencileri deney ve kontrol gruplarına ayrılmış ve öğretmenler bu gruplara rastgele atanmış ve 120 saatlik bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Deney gruplarında probleme dayalı öğrenme temelinde farklılaştırılmış bir müfredat işlenirken kontrol gruplarında standart program uygulanmıştır. Uygulanan ğretim içeriği, sorgulamaya dayalı ğretim yöntemleri, teknolojik uygulamalar ve probleme dayalı öğrenme etkinlikleri içermektedir. Çalışma sonunda deney grubundaki ştn yetenekli öğrencilerin kontrol grubundaki öğrencilere göre, bilimsel süreç becerilerinde, fen kavram bilgisi ve fen içerik bilgisi düzeylerinde anlamlı farklar olduğu grlmştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde, araştırma modeline, çalışma grubuna, öğretim materyalinin tasarlanmasına-uygulanmasına, veri toplama araçlarına ve verilerin analizine yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yöntemi esas alınmıştır. McMillan (2000) durum çalışmasını bir ya da daha fazla olayın, ortamın, sosyal grubun veya birbiriyle bağlantılı sistemlerin derinlemesine incelendiği yöntem olarak tanımlamaktadır (Akt. Büyüköztürk vd., 2019). Durum çalışmaları, bir olayı meydana getiren ayrıntıları incelemek ve tanımlamak, olayı değerlendirmek, olaya yönelik açıklamalar getirmek amacıyla gerçekleştirilen çalışmalardır (Büyüköztürk vd., 2019). Bu çalışmada, harmanlanmış Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli çerçevesinde probleme dayalı öğrenme yöntemi ile gerçekleştirilen fen etkinliklerinin üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel muhakeme ve bilimsel süreç becerilerine etkisini araştırmak amaçlanmıştır. Araştırmada 13 kişilik bir öğrenci grubuyla, fen öğretim tasarımına ve uygulama sürecine ilişkin derinlemesine veri elde etmek hedeflendiği için durum çalışması tercih edilmiştir. Nicel verilerin elde edilmesinde ise tek grup ön-test son-test zayıf deneysel yöntem kullanılmıştır. Araştırmada BİLSEM Fen Bilimleri öğretim programında yer alan “Astronomi” modülü farklılaştırılarak “Astronomi ve Yenilenebilir Enerji” başlıklı özgün bir tasarım oluşturulmuştur. Çalışma grubu 7 ve 6 kişilik iki alt gruptan oluşmaktadır. 8 hafta süren çalışmada, çevrim içi ve yüz yüze toplam 32 ders saatini içeren uygulama ve sanal sınıf ortamında eş zamansız çalışmalar yapılmıştır.

Araştırmanın nitel verilerini elde etmek amacıyla, araştırmacı tarafından uygulama süresince gözlem notları tutulmuş, sanal ortam verileri kaydedilmiş, yansıtıcı günlükler kullanılarak öğrenci görüşleri alınmıştır. Uygulama sonunda yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılarak gönüllü 6 öğrenci ile birebir görüşme yapılmıştır. Nicel verilerin elde edilmesi amacıyla çalışma grubuna araştırma öncesinde ve sonunda Lawson (1978) tarafından geliştirilen, Yüzüak ve Dökme (2015) tarafından Türkçe’ye uyarlanan “Bilimsel Muhakeme

Testi” ve Aktamış ve Şahin Pekmez (2011) tarafından geliştirilen “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” uygulanmıştır.

3.2. Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu Aydın ilindeki bir BİLSEM’de Bireysel Yetenekleri Fark ettirme (BYF) programına devam eden 5. sınıf öğrencilerinden oluşan 13 kişilik öğrenci grubu oluşturmaktadır. Çalışma grubu iki alt gruptan oluşmaktadır. Öğretim tasarımı iki gruba da uygulanarak veriler elde edilmiştir. Öğrenci grupları 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Fen Bilimleri dersi alan BYFP grupları arasından derslere devam sağlayacak gönüllü öğrencilerden oluşan gruplardır. Çalışma grubunun seçiminde amaçlı örneklem yöntemlerinden tipik durum örnekleme kullanılmıştır. Tipik durum örneklemesinde araştırma problemi ile ilgili olarak evrende yer alan çok sayıdaki durumdan tipik olan bir grup seçilerek bu grup üzerinde çalışma gerçekleştirilir (Büyüköztürk vd., 2019). Öğrencilerin akademik başarıları, sosyoekonomik durumları, okudukları okullar benzer özellik göstermektedir. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyetlerine ilişkin bilgiler Tablo 3.1’de verilmiştir.

Tablo 3.1. Çalışma grubundaki öğrencilerin cinsiyete göre dağılımı

Grup	Kız	Erkek	Toplam
Alt grup 1	4	2	6
Alt grup 2	4	3	7
Toplam	8	5	13

Çalışmaya katılan öğrencilere araştırma hakkında bilgi verilerek çalışma için gönüllü olmayanların araştırmaya dahil edilmeyecekleri, gönüllü katılım sağlayanların verilerinin yalnızca bu araştırma dahilinde kullanılacağı ifade edilmiştir. Öğrencilerin kimliklerini gizli tutmak amacıyla öğrenci isimleri kullanılmamış, öğrenciler Ö1, Ö2...Ö13 şeklinde kodlanarak veriler kaydedilmiştir. Yansıtıcı günlük verilerinde 13 öğrenciden veri elde edilmiş ancak BSBT ve LBMT ön-test ve son-test uygulamasını internet erişim sıkıntısı vb. mazeretler bildirerek 9 öğrenci tamamlayabilmiştir.

Bilim ve Sanat Merkezlerinde eğitim alan öğrenciler; sırası ile uyum, destek eğitim, bireysel yetenekleri fark ettirme, özel yetenekleri geliştirme ve proje üretimi alanlarında eğitim programlarına alınırlar. BYF programının hedefi öğrencilerin çeşitli etkinlikler yoluyla kendi yeteneklerini keşfetmesidir. Bu programın ilk basamağı 5. Sınıf öğrencilerini içermektedir. BYFP öğrencileri BİLSEM’de 6-9 kişilik küçük gruplar halinde derslere katılmaktadır.

Lawson (1978), Piaget’nin gelişim kuramına göre somut işlemler döneminde mantıksal düşünme becerilerinin gelişmeye başladığını, soyut işlemler döneminde ise hipotetik düşünme, olasılıklı düşünme, kombinasyonel düşünme gibi becerilerin geliştiğini ifade etmektedir. Buradan hareketle, soyut işlemler döneminin başlangıcı olarak kabul edilen 11 yaş öğrencileri yani 5. sınıf öğrencileri çalışma grubu olarak belirlenmiştir. Çalışma grubu belirlenirken bu öğrenci grupları ile görüşülerek, çalışmaya gönüllü olarak katılacak öğrenciler belirlenmiş, bu öğrencilerden oluşan bir sanal sınıf oluşturulmuştur.

3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada nitel veri toplama araçları ve nicel veri toplama araçları kullanılmıştır. Nitel veriler, yarı yapılandırılmış görüşme formları, yansıtıcı günlükler, sanal ortam veri kayıtları ve araştırmacı notları ile toplanmıştır. Nicel verileri toplamak için “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve “Lawson Bilimsel Muhakeme Testi” kullanılmıştır.

3.3.1. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

Aktamış ve Şahin Pekmez (2011) tarafından geliştirilen Bilimsel Süreç Becerileri Testi açık uçlu ve çoktan seçmeli sorulardan oluşan iki aşamalı bir ölçektir. Ölçek geliştirilirken, alan yazındaki bilimsel süreç becerilerine yönelik ölçekler incelenerek bazı sorular seçilmiş ve Türkçe’ye uyarlanmıştır. Ölçekteki soruların bir kısmı Türkçe’ye uyarlanan bu sorulardan bir kısmı ise araştırmacılar tarafından geliştirilen sorulardan oluşmaktadır. Ölçekte bilimsel süreç becerilerinden;

- Problem oluşturabilme,
- Gözlem, açıklama, hipotez, teori, tahmin terimlerini ayırt edebilme,
- lme konusunda dikkat edilecek hususlara karar verebilme,
- Değişkenleri belirleyebilme,
- Verilere dayanarak sonuç çıkarabilme,
- Grafik ve tablo okuyabilme,
- Yansız test yapabilme becerilerini ölçmeye yönelik açık uçlu ve çoktan seçmeli soru tiplerine yer verilmiştir.

İki aşamalı ölçeğin ilk aşaması açık uçlu sorulardan ikinci aşaması ise çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır. Ölçeğin iki aşamasında da her BSB kazanımını ölçmeye yönelik en az bir soru bulunmaktadır. Aktamış ve şahin Pekmez (2011) tarafından ölçeğin güvenirlik çalışması için 111 kişiden oluşan ortaokul 8. sınıf öğrencileri ile pilot çalışma gerçekleştirilmiş ve uygulama sonunda Kuder-Richardson güvenirlik analizi ile KR-20 güvenirliği .76 olarak bulunmuştur. Ölçekte yer alan maddelerden, madde ayırıcılık indisleri .10'nun altında olan 2 soru ölçekten çıkarılmış ve .10 -.20 arasında olan iki soruda düzeltme yapılarak ölçeğe dahil edilmiştir. Bu aşamadan sonra yapılan güvenirlik analizi sonucunda ise KR-20 güvenirlik değeri .81 olarak hesaplanmıştır.

Çalışmanın gerçekleştirildiği BİLSEM'e devam eden BYF 1 programındaki 45 ğrenci ile BSB testinin güvenirlik çalışması yapılmış ve KR-20 değeri .76 olarak hesaplanmıştır. Araştırmada, stn yetenekli öğrencilerin özellikleri dikkate alınarak farklı soru tiplerini barındıran ve öğrencilerin kendilerini daha bağımsız ifade edebilecekleri açık uçlu sorulardan oluşan BSB leğinin kullanılmasının uygun olacağı düşünülmüştür.

3.3.2. Lawson Bilimsel Muhakeme Testi

Araştırmada, ğrencilerin bilimsel muhakeme beceri düzeylerinin belirlenmesi ve bilimsel muhakeme düzeylerindeki değişimin tespit edilmesi amacıyla "Bilimsel Muhakeme

Testi” kullanılmıştır. Lawson (1978) tarafından geliştirilen Bilimsel Muhakeme Testi, Lawson, Clark, Cramer-Meldrum, Falconer, Sequist ve Kwon (2000) tarafından güncellenmiştir. Test Yüzüak ve Dökme (2015) tarafından Türkçe’ye uyarlanmış ve 9. ve 10. sınıf öğrencilerinden oluşan 779 kişilik çalışma grubuna uygulanmıştır. Uygulama sonunda güvenilirlik analizi iki yarıya bölme yöntemi aracılığıyla hesaplanmış ve testin Spearman Brown güvenilirlik katsayısı .72 olarak bulunmuştur. Fen bilimleri alanında gerçekleştirilen çeşitli araştırmalarda veri toplama aracı olarak kullanılan Lawson Bilimsel Muhakeme Testi 5. sınıf BİLSEM öğrencilerine yönelik bir çalışmada Ülger (2019) tarafından kullanılmış ve güvenilirlik katsayısı .85 olarak hesaplanmıştır.

Çalışmanın gerçekleştirildiği BİLSEM’e devam eden BYF 1 programı öğrencilerinden 45 kişi ile LBMT testinin güvenilirlik çalışması tekrarlanmış ve Kuder-Richardson güvenilirlik analizi ile KR-20 değeri .74 olarak hesaplanmıştır.

Testi oluşturan 24 sorudan 12 soru temel soruyu 12 soru da gerekçeyi oluşturmaktadır. Öğrencilerin bir sorudan tam puan alabilmeleri için, cevapladıkları soru ile birlikte gerekçesini de doğru cevaplamaları gerekmektedir (Lawson vd., 2000). Testin puanlama sistemi Tablo 3.2’de verilmiştir.

Tablo 3.2. Lawson Bilimsel Muhakeme Testi’nin puanlama sistemi (Yüzüak, 2012)

Puan	Düzey	Durum
0-3	Seviye 0	Öğrenciler gözlemlenebilir olaylarda hipotezleri test edememişlerdir.
4-6	Düşük seviye I	Öğrenciler gözlemlenebilir olaylarda hipotezlerini çelişkili bir şekilde test etmişlerdir.
7-10	Yüksek seviye	Öğrenciler gözlemlenebilir olaylarda hipotezlerini tutarlı bir şekilde test etmişlerdir.
11-13	Seviye II	Öğrenciler gözlemlenebilir olaylarda hipotezlerini test edebilmişlerdir

3.3.3. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu

Araştırmada öğrencilerin çalışma sürecine yönelik görüşlerini belirleyebilmek amacıyla araştırma sonunda gönüllü öğrencilerden 6 kişi seçilmiş ve görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler internet ortamında çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiş ve kayıt altına alınmıştır. Görüşme için yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Görüşme formu 8 ana sorudan ve soru içeriklerine göre alt sorulardan oluşmaktadır. Yarı yapılandırılmış görüşmelerin bir kısmı daha önce hazırlanan sorulardan, bir kısmı ise görüşme sırasında bireyin tepkilerine ve cevaplarına göre gelişen sorulardan oluşur. Bu tür görüşmelerde görüşülen bireyin kendini ifade etmesine imkan tanınırken, derinlemesine bilgi elde edilebilir (Büyüköztürk vd., 2019). Görüşme formu hazırlanırken fen eğitimi alanında bir uzmandan görüş alınmış ve forma son şekli verilmiştir.

3.3.4. Yansıtıcı Günlük

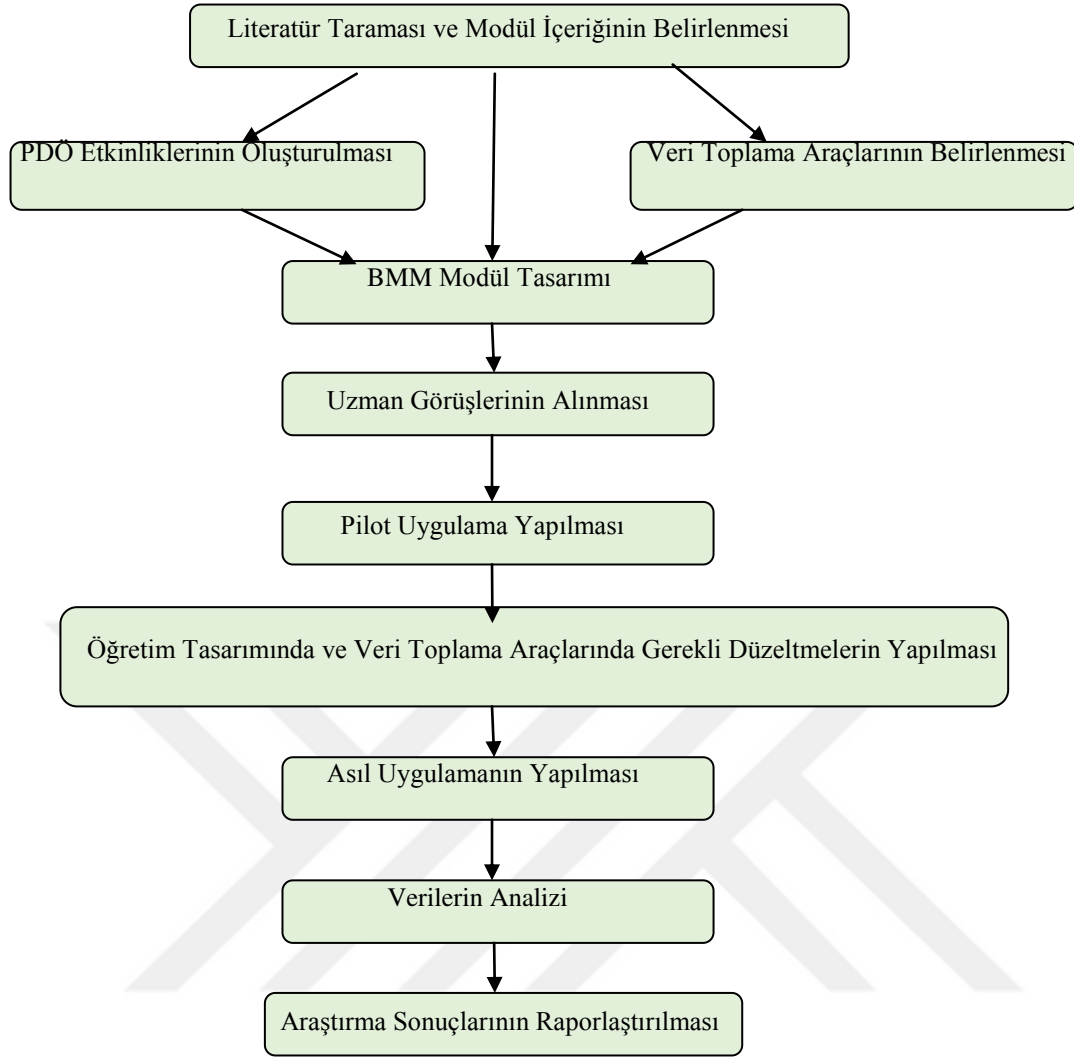
Yansıtıcı günlükler, öğrencilerin öğrenme süreçlerine ya da içeriklerine yönelik fikirlerini, duygularını, değişen görüşlerini ve değerlendirmelerini kaydettikleri formlardır (Wilson ve Jan, 1993. Akt. Cengiz,2014). Araştırmada, öğrencilerin uygulamalara yönelik fikir ve değerlendirmelerini almak amacıyla açık uçlu sorulardan oluşan çevrim içi formlar hazırlanmıştır. Öğretim tasarımı içerisinde yer alan her etkinlik sonunda doldurulan formlar “Etkinlikte keyif aldığınız kısımlar nelerdir?”, “Etkinlikte zorlandığınız kısımlar nelerdir?”, “Etkinliğin herhangi bir becerinizi geliştirmeye katkı sağladığını düşünüyor musunuz?” gibi sorulardan oluşmaktadır. Bu formlar ile öğrencilerin öğrenme sürecine yönelik yansıtma yapmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin sorulara kısa cevap vermelerini önleyerek daha derinlemesine yansıtma yapmalarını sağlayabilmek için soruların devamında “Neden?”, “Nasıl” gibi sorular da eklenmiştir. Öğrencilerin her etkinlik sonunda yaptığı değerlendirmeler ve uygulamaya yönelik getirdiği eleştiriler devam eden süreçte uygulamaların daha verimli olmasını sağlamıştır.

3.3.5. Araştırmacı Notları

Araştırmada sekiz haftalık uygulama süreci boyunca araştırmacı, süreçteki ğrenci davranışlarını, karşılaşılan olumlu ve olumsuz durumları not alarak araştırmaya yönelik veri elde etmiştir.

3.4. Öğretim Tasarımının Oluşturulması ve Uygulama Süreci

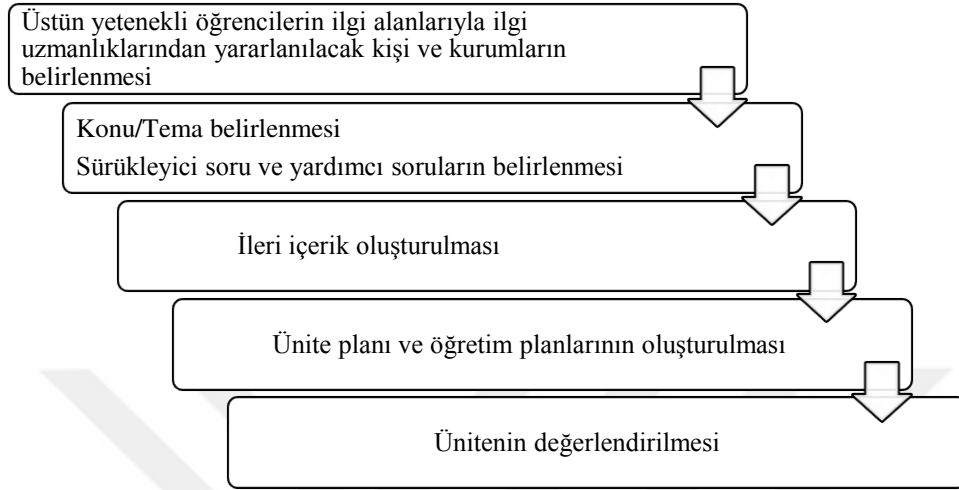
Araştırmada Bütünleştirilmiş Müfredat Modeline göre oluşturulacak fen ğretim tasarımı oluşturulmadan önce BİLSEM Fen Bilimleri ereve programında yer alan modüller incelenmiş ve tasarımın oluşturulacağı modül başlığı belirlenmiştir. Modül teması seçiminde üstün yetenekli öğrencilerin ilgi alanlarına yönelik araştırmalar incelenmiş ve bu inceleme sonunda astronomi konusunun üstün yetenekli öğrencilerin ilgi duyduğu konuların başında gelen astronomi temasını içeren “Astronomi ve Yenilenebilir Enerji” başlıklı bir modül oluşturulmuştur. Tema seçiminde üstün yetenekli öğrencilerin dikkatlerini çekecek yaşam problemleri temelinde modül etkinlikleri şekillendirilmiştir. Araştırmanın tasarlanma ve uygulama sürecine ilişkin gösterim şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1. Araştırmanın tasarlama ve uygulama süreci

Öğretim tasarımının içeriği oluşturulurken belirlenen tema bağlamında fen bilimleri kazanımları belirlenmiştir. Daha sonra tema ile ilişkili olabilecek matematik, sosyal bilgiler, bilişim teknolojileri ve yazılım, görsel sanatlar, astronomi ders kazanımları belirlenmiştir. Öğretim tasarımında mühendislik ve teknoloji kazanımları ile 21. yüzyıl becerileri kazanımlarına da yer verilmiştir. Kazanımlar belirlenirken MEB Fen Bilimleri Öğretim Programı 5. sınıf kazanımları ve BİLSEM BYFP Fen Bilimleri çerçeve programı kazanımları temel alınmış, ileri içerik kapsamında fen bilimleri ve diğer derslerin 6., 7. ve 8. sınıf kazanımlarına yer verilmiştir. Modül temasına yönelik sürükleyici soru ve yardımcı sorular belirlenmiş ve bu sorularla bağlantılı olarak probleme dayalı öğrenme senaryolarını içeren etkinlikler oluşturulmuştur. Kazanımların belirlenmesinde ve probleme dayalı öğrenme etkinliklerinin oluşturulmasında, matematik, coğrafya, sosyal bilgiler alanında uzman

BİLSEM öğretmenlerinden görüş alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Modül değerlendirmesi için BMM öğretim hedefleri doğrultusunda çeşitli değerlendirme araçları oluşturulmuştur. BMM'ye göre oluşturulan ünite içeriğinin tasarım aşamaları Şekil 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.2. BMM'ye göre oluşturulan modül içeriğinin tasarım aşamaları

Probleme dayalı öğrenmede, senaryoların içerdiği problemler “yapılandırılmış, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış” olarak sınıflandırılmakla birlikte Maker ve Schiever (2010) üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi alanındaki çalışmalarında problem tiplerini 6 grup olarak sınıflandırmışlardır (Akt. Alhusaini ve Maker, 2011):

Tip I : Problem, çözüm yöntemi öğretmen ve öğrenci tarafından bilinir; çözüm ise yalnız öğretmen tarafından bilinir.

Tip II : Problem öğretmen ve öğrenci tarafından bilinir ancak çözüm yöntemi ve çözüm sadece öğretmen tarafından bilinir. Tip II problem, öğrencinin bir çözüme nasıl ulaşacağını bilmemesi dışında yapı olarak Tip I'e yakındır.

Tip III : Problem öğretmen ve öğrenci tarafından bilinmektedir ancak öğretmenin bildiği doğru çözüme ulaşmak için birden fazla yöntem kullanılabilir.

Tip IV : Problem öğretmen ve öğrenci tarafından bilinmektedir ancak problem birden fazla şekilde çözülebilir ve öğretmen çözümlerin aralığını bilir.

Tip V: Problem öğretmen ve öğrenci tarafından bilinir ancak yöntem ve çözüm her ikisi için de bilinmemektedir.

Tip VI : Problem öğretmen ve öğrenci için bilinmemekte veya tanımsızdır. Yöntem ve çözüm ise her ikisi için de bilinmemektedir. Bu tip problemler en az yapılandırmaya sahiptir ve karmaşıktır, çok sayıda olası çözüm yolu vardır. Üstün yeteneklilerin eğitiminde Tip V ve Tip VI kapsamındaki problemlerin kullanılması önemlidir.

Çalışmada tasarlanan fen modülündeki PDÖ etkinliklerinin içerdiği problem tipine göre sınıflandırılması Şekil 3.3’te verilmiştir.

Etkinlik No	Tip	Problem		Metot		Çözüm	
		Öğretmen	Öğrenci	Öğretmen	Öğrenci	Öğretmen	Öğrenci
-	I	Biliniyor	Biliniyor	Biliniyor	Biliniyor	Biliniyor	Bilinmiyor
-	II	Biliniyor	Biliniyor	Biliniyor	Bilinmiyor	Biliniyor	Bilinmiyor
-	III	Biliniyor	Biliniyor	Sınırlı	Bilinmiyor	Biliniyor	Bilinmiyor
-	IV	Biliniyor	Biliniyor	Sınırlı	Bilinmiyor	Sınırlı	Bilinmiyor
3, 5, 6	V	Biliniyor	Biliniyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor
1, 2, 4	VI	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor	Bilinmiyor

Şekil 3.3. PDÖ etkinliklerinin problem tipine göre sınıflandırılması

Öğretim tasarımının içerdiği etkinlik kazanımlarına yönelik bilimsel muhakeme ve bilimsel süreç becerilerine ilişkin ayrıntılar ise Şekil 3.4’te verilmiştir.

Etkinlik	Kazanım	Bilimsel Muhakeme Becerileri	Bilimsel Süreç Becerileri
Dünya Dışında Yaşam Alanı	K1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder. K2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar. K3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur. K4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır. K5. Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin gelecekteki yaşam üzerine etkilerine ilişkin fikirler ileri sürer. K6. Uzay teknolojilerini açıklar K7. Sunu hazırlama programının ara yüzünü ve özelliklerini tanır. K8. Farklı sunu hazırlama programlarını keşfeder. K9. Bilimsel araştırma basamaklarını kullanarak araştırma yapar. K10. Problemleri belirler. K11. Problem durumlarını inceler. K12. Probleme yönelik çözüm yollarını araştırır. K13. Geliştirdiği yeni fikirleri uygular K14. Fikirlerini başkaları ile paylaşır.	Hipotetik düşünme İlişkisel düşünme Olasılıklı düşünme	Problem oluşturabilme Hipotez kurma ve sınama Gözlem yapma Açıklama Tahmin etme Değişkenleri belirleme Verilere dayanarak sonuç çıkarma
Ay'da Nasıl Yaşanır?	K1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder. K2. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder. K3. Uzay teknolojilerini açıklar. K4. Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar. K5. Bilimsel araştırma basamaklarını kullanarak araştırma yapar. K6. Problemleri belirler. K7. Problem durumlarını inceler. K8. Probleme yönelik çözüm yollarını araştırır. K9. Geliştirdiği yeni fikirleri uygular K10. Fikirlerini başkaları ile paylaşır.	Hipotetik düşünme İlişkisel düşünme Gözlemlenebilir olaylarda hipotezleri test edebilme Değişkenleri belirleme ve kontrol etme Olasılıklı düşünme	Problem oluşturabilme Hipotez Gözlem yapma Açıklama Tahmin etme Değişkenleri belirleme Verilere dayanarak sonuç çıkarma Grafik ve tablo okuma Deney tasarlama Model oluşturma ve yargıda bulunma Uygun materyalleri seçme

Şekil 3.4. Etkinlik kazanımları-bilimsel muhakeme ve bilimsel süreç becerileri

Yenilenebilir Enerji: Güneş Enerjisi	K1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder.	Gözlemlenebilir olaylarda hipotezleri test edebilme	Problem oluşturabilme Hipotez Gözlem yapma
--------------------------------------	---	---	--

	K2. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır. K3. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır. K4. Problemleri belirler. K5. Problem durumlarını inceler. K6. Probleme yönelik çözüm yollarını araştırır. K7. Geliştirdiği yeni fikirleri uygular K8. Fikirlerini başkaları ile paylaşır.	Değişkenleri belirleme ve kontrol etme İlişkisel düşünme Orantısal düşünme	Açıklama Tahmin etme Değişkenleri belirleme Verilere dayanarak sonuç çıkarma Grafik ve tablo okuma Deney tasarlama Model oluşturma ve yargıda bulunma Uygun materyalleri seçme
Ay'da Güneş Panelleri	K1. Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin gelecekteki yaşam üzerine etkilerine ilişkin fikirler ileri sürer. K2. Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar. K3. Ay ve Dünya'nın özelliklerini karşılaştırır. K4. Problemleri belirler. K5. Problem durumlarını inceler. K6. Probleme yönelik çözüm yollarını araştırır. K7. Geliştirdiği yeni fikirleri uygular K8. Fikirlerini başkaları ile paylaşır.	Hipotetik düşünme İlişkisel düşünme Orantısal düşünme Olasılıklı düşünme Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	Problem oluşturabilme Hipotez Gözlem yapma Açıklama Tahmin etme Verilere dayanarak sonuç çıkarma Uygun materyalleri seçme
Uzay Araştırmaları ve Canlılık	K1. Ay ve Dünya'nın özelliklerini karşılaştırır K2. Bilimsel araştırma basamaklarını kullanarak araştırma yapar. K3. Canlılar; bitkiler, hayvanlar, mantarlar ve mikroskobik canlılar olarak sınıflandırır. K4. Canlılarda solunumun önemini belirtir. K5. Problemleri belirler. K6. Problem durumlarını inceler. K7. Probleme yönelik çözüm yollarını araştırır. K8. Geliştirdiği yeni fikirleri uygular K9. Fikirlerini başkaları ile paylaşır.	Hipotetik düşünme Gözlemlenebilir olaylarda hipotezleri test edebilme İlişkisel düşünme Orantısal düşünme Değişkenleri belirleme ve kontrol etme	Problem oluşturabilme Hipotez Gözlem yapma Açıklama Tahmin etme Değişkenleri belirleme Verilere dayanarak sonuç çıkarma Grafik ve tablo okuma Deney tasarlama Uygun materyalleri seçme
Güneş Tarlalarının Verimi	K1. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiye yeni örnekler verir. K2. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır. K3. Türkiye'nin temel fiziki coğrafya özelliklerinden yer şekillerini, iklim özelliklerini ve bitki örtüsünü ilgili haritalar üzerinde inceler. K4. Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin gelecekteki yaşam üzerine etkilerine ilişkin fikirler ileri sürer. K5. Yıldızların enerji üretim mekanizmasını açıklar. K6. Güneş'in, yıllık hareketini açıklar. K7. Özgün tasarımlar ortaya koyar. K8. Seçtiği sorunun çözümüne yönelik öneriler getirir. K9. Yaratıcılığını çözüme yönelik tasarladığı üründe ortaya çıkarır. K10. Araştırma sonuçlarını göz önüne alarak projelendirdiği tasarımın yapısını ve özelliklerini belirler.	Hipotetik düşünme İlişkisel düşünme Orantısal düşünme	Problem oluşturabilme Hipotez Gözlem yapma Açıklama Tahmin etme Değişkenleri belirleme Verilere dayanarak sonuç çıkarma Model oluşturma ve yargıda bulunma Uygun materyalleri seçme

Şekil 3.4. Bilimsel süreç becerileri ve bilimsel süreç becerileri

	K11. Problemleri belirler. K12. Problem durumlarını inceler. K13. Probleme yönelik çözüm yollarını araştırır. K14. Geliştirdiği yeni fikirleri uygular K15. Fikirlerini başkaları ile paylaşır. K16. Bir noktanın diğer bir noktaya göre konumunu yön ve birim kullanarak ifade eder.		
--	--	--	--

Şekil 3.4. Etkinlik kazanımları-bilimsel muhakeme ve bilimsel süreç becerileri (devam)

Fen öğretim tasarımı taslak olarak oluşturulduktan sonra uzman görüşüne sunulmuştur. Fen bilimleri alanında ve üstün yetenekliler alanında akademisyenlerin görüşlerine göre şekillendirilen tasarım için öncelikle pilot çalışma gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama, araştırmanın yürütüldüğü BİLSEM’de çalışma grubu dışındaki BYFP 5. sınıf öğrencilerinden oluşan iki grup ile gerçekleştirilmiştir. 2020-2021 eğitim-öğretim yılının birinci yarısında gerçekleştirilen pilot çalışmada, etkinliklerdeki anlaşılmayan kısımlar, sanal ortam uygulaması sırasında gözlenen olumsuz durumlar ve veri toplanmasındaki aksaklıklar tespit edilmiş ve gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Asıl uygulama, 2020-2021 eğitim-öğretim yılının ikinci yarısında ve sekiz haftalık süre içerisinde gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesi öğrencilere çalışma süreci hakkında bilgi verilmiş ve bu süreçte içtenlikle gerçekleştirmeleri beklenen görevler ifade edilmiştir. Modül etkinliklerine başlamadan önce, araştırmanın nicel verilerini toplamak amacıyla öğrencilere “Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve “Bilimsel Muhakeme Testi” uygulanmıştır. Uygulama sürecine ilişkin desen Şekil 3.5’te gösterilmiştir.

Ön Test	Müdahale	Son Test
•BSB Ölçeği •Bilimsel Muhakeme Testi	•BMM’ye göre oluşturulan PDÖ temelli öğretim içeriği • Araştırmacı gözlem notları • Yansıtıcı günlükler	•BSB Ölçeği •Bilimsel Muhakeme Testi •Öğrenci görüşleri

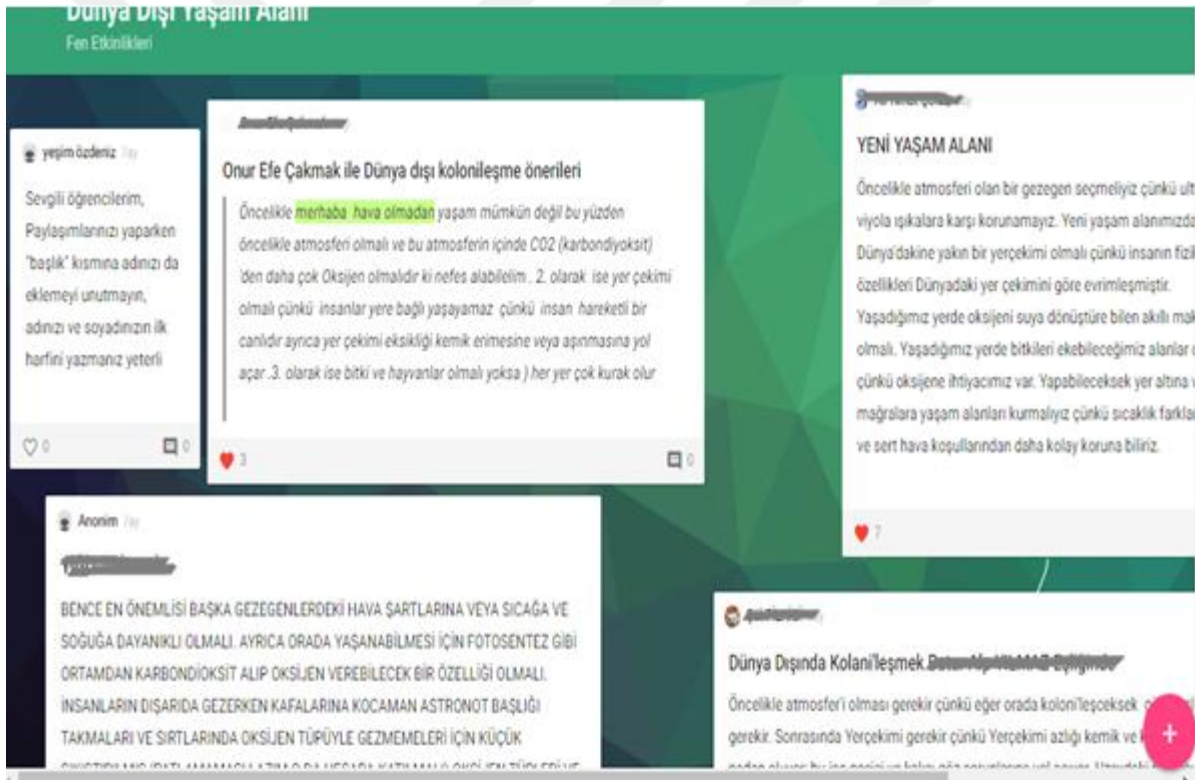
Şekil 3.5. Uygulama sürecine ilişkin desen

- BMM çerçevesinde şekillendirilen modülün uygulanması harmanlanmış öğrenme ortamında gerçekleştirilmiştir. Uygulama, haftada 1 ders saati yüz yüze, 1 ders saati

çevrim içi olmak üzere (iki alt grup ile) toplamda 32 saatlik çalışmayı ve sanal sınıftaki eş zamansız çalışmaları kapsamaktadır. Uygulama şu şekilde gerçekleştirilmiştir:

- Öğrenciler ile çevrimiçi ortamda probleme dayalı öğrenme senaryolarını içeren etkinlik soruları tartışılmıştır. Etkinlikte yer alan soruların bireysel olarak yorumlanması, grup tartışmaları ve düşünme etkinlikleri (altı şapkalı düşünme etkinliği gibi) çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiştir.
- Probleme dayalı etkinlik içeriğinde yer alan deney tasarlama, deney yapma gibi uygulama çalışmaları ve öğrenci sunumları yüz yüze öğrenme ortamında gerçekleştirilmiştir. Etkinliklerde, verilen problem senaryosu üzerinde grup tartışması yapıldıktan sonra, öğrencilere problem kapsamında araştırma sorusu yöneltilerek bir deney tasarımları ve tasarladıkları deneyleri yaparak rapor oluşturmaları sağlanmıştır.
- Her etkinlik sonunda öğrencilerin etkinliği değerlendirmesi için hazırlanan yansıtıcı formlar dijital olarak hazırlanmış ve etkinlikler tamamlandıktan sonra sanal sınıfta paylaşılarak öğrencilerin bu formları doldurmaları sağlanmıştır. 2020-2021 eğitim-öğretim yılının Covid-19 pandemi sürecine denk gelmesi sebebi ile çalışma grubunda yere alan öğrenciler bazı yüz yüze çalışmalara katılamamışlardır. Öğrencilerin yüz yüze çalışmaya katılamamaları sebebiyle eksik kalan etkinlik çalışmalarını tamamlamaları için, etkinliklerin sonunda yansıtıcı formların yanı sıra etkinlik kağıtları da sanal sınıf ortamında paylaşılmıştır.
- Altı adet probleme dayalı öğrenme etkinliği içeren uygulama sürecinde öğrenciler ürünlerini sunma konusunda özgür bırakılmış, bazı öğrenciler dijital sunu hazırlarken, bazıları model tasarlayarak bazıları ise poster hazırlayarak sunumlarını gerçekleştirmişlerdir. Çalışmalar sonunda öğrenciler öz değerlendirme formları ve grup değerlendirme formları ile çalışmaları değerlendirmişlerdir.
- Araştırmanın nicel verilerinin elde edildiği “Lawson Bilimsel Süreç Becerileri Testi” ve “Bilimsel Muhakeme Testi” çevrimiçi formlar şeklinde hazırlanmış, araştırmanın ilk haftasında ve ünitenin tamamlanmasından sonraki hafta öğrencilere çevrimiçi olarak uygulanmıştır. Her bir test için öğrencilerin cevaplama süresi maksimum 40 dakika olmuştur.

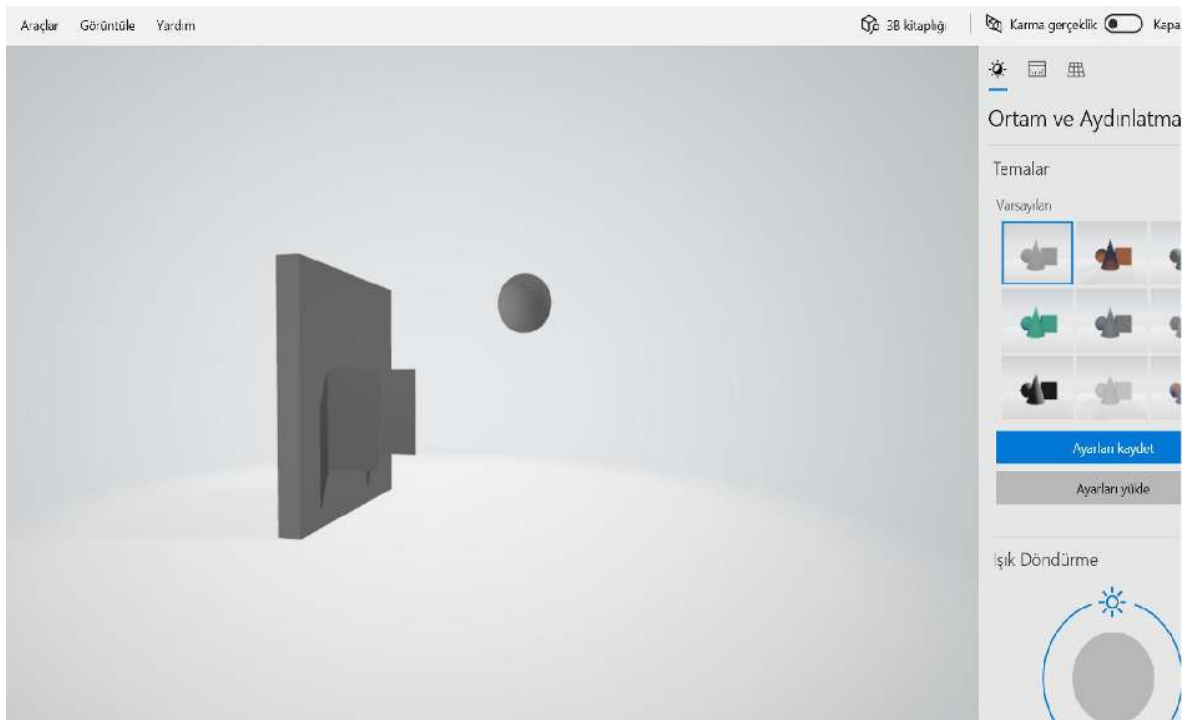
Araştırmanın ilk haftasında öğrencilere BSBT ve LBMT uygulanmış ve uygulama sürecine ilişkin genel açıklamalar yapılmıştır. Öğrencilerin etkinliklere istedikleri zaman ulaşabilmeleri için dijital bir pano oluşturulmuş ve her etkinlik bitiminde yeni etkinlik panoda paylaşılmıştır. Uygulamanın ilk haftası BSBT ve LBMT uygulamaları sebebiyle birinci etkinlik için öğrenci çalışmaları ikinci hafta da devam etmiştir. “Dünya Dışı Yaşam Alanı” başlıklı birinci etkinlikte öğrencilere fosil yakıtların azalması sonucu küresel enerji ihtiyacının etkilerine ilişkin bir problem senaryosu sunulmuştur. Öğrenciler Dünya dışında bir gezegende yaşam alanı kurmak için gerekli şartlara ilişkin grup tartışmalarından sonra bireysel araştırmalar yaparak çözüm önerilerini dijital panoda paylaşmış ve sunular hazırlamışlardır. Öğrencilerin çözüm önerilerinin yer aldığı panoya ait görsel şekil 3.6’da verilmiştir.



Şekil 3.6. Birinci PDÖ etkinliğine yönelik öğrencilerin çözüm önerilerini içeren dijital pano

İkinci etkinlik olan “Ay’da Nasıl Yaşanır?” etkinliğinde öğrencilere uzay araştırmaları için Ay’da kurulacak bir yaşam alanını konu alan problem senaryosu verilmiştir. Öğrenciler kendilerini NASA’da görevli bir mühendis yerine koyarak Ay’da atmosfer yapısı, yüzey özellikleri, sıcaklık farkları, hava olayları, Dünya ile uzaklığı gibi konularda araştırmalar

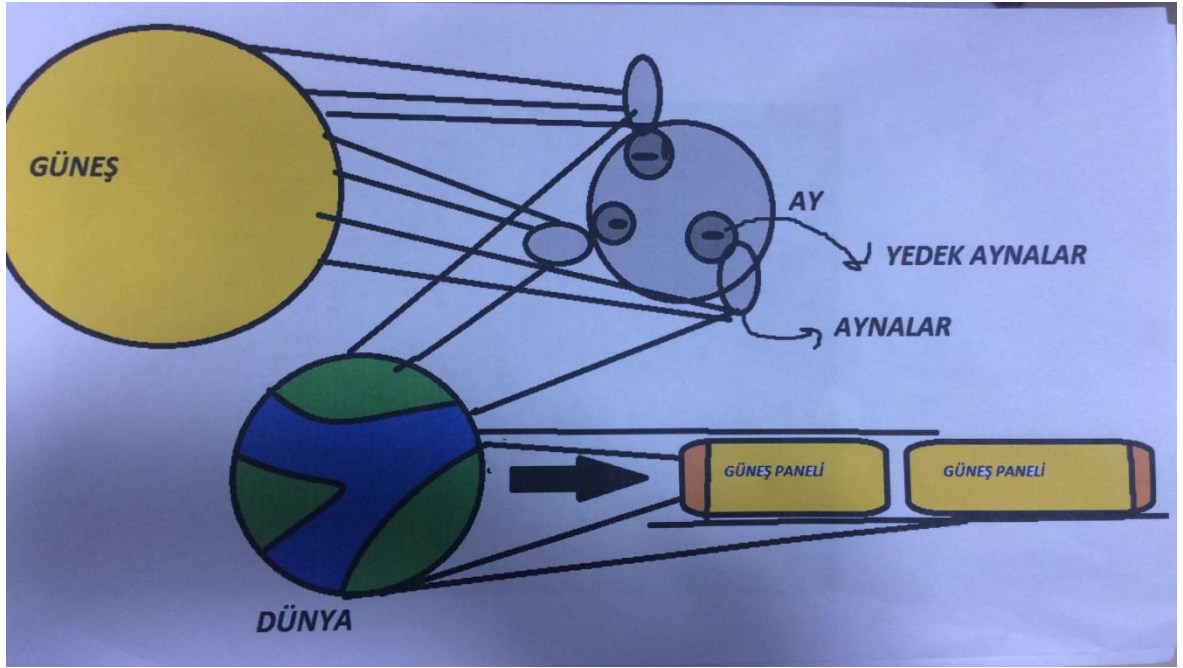
yapmışlar, çözüm önerilerine ilişkin grup tartışmaları gerçekleştirmişlerdir. Öğrencilerden Ay'da kurulacak yaşam alanının hangi materyaller (ısı iletkeni/yalıtkanı) kullanılarak yapılabileceği konusunda bir deney tasarımları ve deneylerinde hipotez, bağımlı değişken, bağımsız değişken, kontrol değişkeni belirlemeleri istenmiştir. Grup tartışmaları yüz yüze öğrenme ortamında gerçekleştirilmiş, deney tasarlama ve rapor kısmı ise çevrim içi uygulamada öğrenciler tarafından sunulmuştur. Öğrenciler sunumlarını kendi tercihlerine göre hazırlamış ve bazı öğrenciler üç boyutlu dijital çizimler gerçekleştirmişlerdir. İkinci etkinliğe ilişkin öğrencilerin yaptığı üç boyutlu dijital sunum görseli Şekil 3.7’de verilmiştir.



Şekil 3.7. İkinci PDÖ etkinliğine ilişkin öğrencilerin üç boyutlu dijital sunusu

Üçüncü etkinlik olan “Yenilenebilir Enerji: Güneş Enerjisi” etkinliğinde öğrencilere güneş enerjisinin kullanımı ve enerji dönüşümü ile ilgili bir problem senaryosu verilmiştir. Öğrenciler radyometrenin ışık ile etkileşimini inceleyerek radyometre içindeki düzeneğin nasıl hareket ettiğini tahmin etmeye çalışmışlar, sonrasında maddelerin renklerinden dolayı ışık enerjisinin soğurulma miktarına yönelik deney tasarlayarak hipotez, bağımlı değişken ve bağımsız değişkenlerini belirlemişler ve tasarladıkları deneyleri grup arkadaşlarıyla paylaşmışlardır.

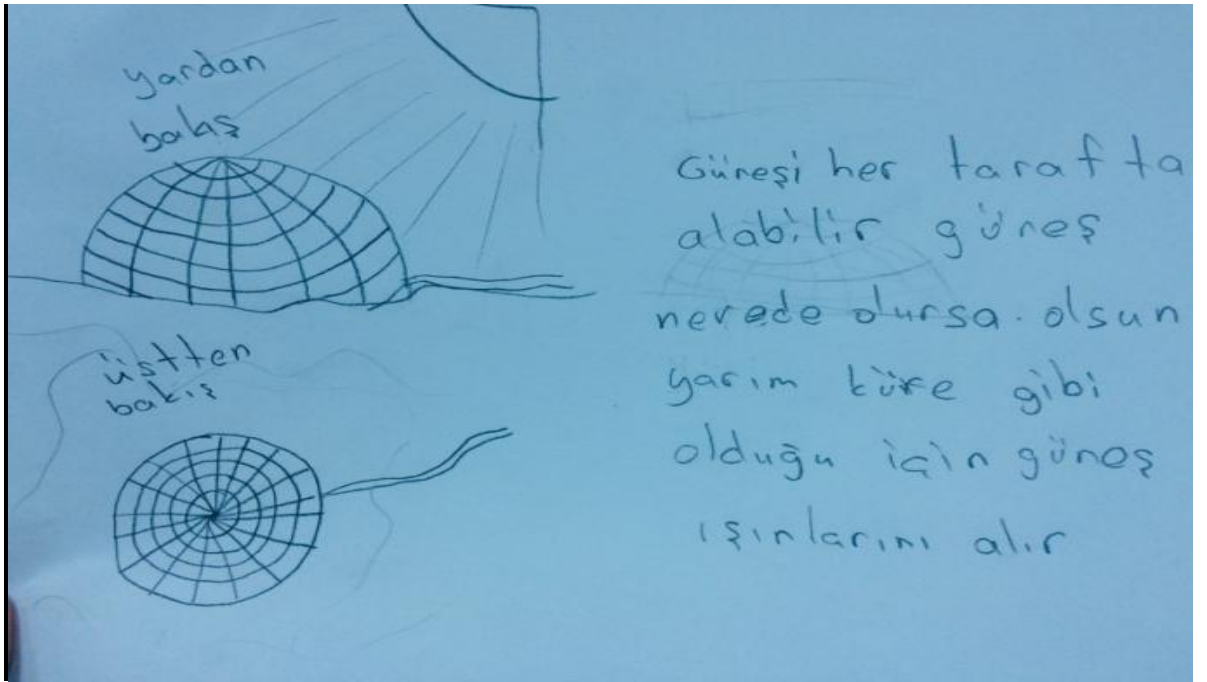
Dördüncü etkinlik olan “Ay’da Güneş Panelleri” etkinliğinde öğrencilere uzay araştırmaları kapsamında Ay’da kurulan bir üssün enerji ihtiyacını karşılamak için güneş panelleri kurulmasına yönelik bir problem senaryosu sunulmuştur. Öğrenciler problemi tanımladıktan sonra çözüme yönelik tartışmalar gerçekleştirmiş, konu ile ilgili bireysel araştırmalar yapmış, Dünya ve Ay’ın çekim kuvveti, yüzey şekilleri, sıcaklık değerleri gibi faktörleri göz önünde bulundurarak çözüm önerilerini içeren sunumlar hazırlamışlardır. Öğrencilerin dördüncü etkinliğe ilişkin hazırladığı sunu görseli Şekil 3.8’de verilmiştir.



Şekil 3.8. Dördüncü PDÖ etkinliğine ilişkin öğrencilerin hazırladığı sunu

“Uzay Araştırmaları ve Canlılık” başlıklı beşinci etkinlikte bir araştırmacının Dünya dışında bir gezegendeki canlılık durumunu incelemek için maya mantarlarının çoğalmasına yönelik yaptığı deneyi konu alan bir problem senaryosu sunulmuş ve öğrencilerin problemi tanımladıktan sonra çözüme yönelik grup tartışması yapmaları ve konu ile ilgili araştırma yapmaları istenmiştir. Öğrenciler araştırma sonuçlarına dayanarak bir deney tasarlamışlar, hipotez, bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol değişkenlerini belirlemişler, deneylerini yüz yüze ortamda grup olarak gerçekleştirmişler ve sonuçları yorumlamışlardır.

Etkinlik 6 “Güneş Tarlalarının Verimi” başlıklı etkinliktir. Bu etkinlikte öğrencilere güneş panellerinden enerji elde edilmesi konusunda panellerin verimine ilişkin problem senaryosu sunulmuş ve problemin çözümüne yönelik grup tartışmaları yapmaları sağlanmıştır. Öğrenciler etkinlik yönergesine göre öncelikle panellerin geometrik yapısı, güneşin gelme açısı, gece güneş ışığı alınamaması gibi durumları değerlendirerek çözüm önerileri sunmuşlar ve güneş enerji paneli tasarlamışlar daha sonra ülkemizde güneş enerjisinden en çok faydalanılabilecek bölgeleri araştırmışlardır. Öğrencilerin güneş paneli tasarımına ilişkin örnek bir görsel Şekil 3.9’da verilmiştir.



Şekil 3.9. Öğrencilerin güneş paneli tasarımına ilişkin örnek

Uygulama sonunda öğrenciler öz değerlendirme ve grup değerlendirme formları kullanarak çalışmalarını değerlendirmişlerdir. Yüz yüze gerçekleştirilen uygulamada çalışma grubu içinde de iki grup oluşturularak fikirlerini tartışmaları, birbirlerinin çalışmalarını değerlendirmeleri, eleştiriler sunmaları sağlanmıştır. Grup çalışması değerlendirme formuna ilişkin örnek bir görsel Şekil 3.10’da verilmiştir.

1) Bu görevde grubunuzun etkinliğini tanımlayınız Güneş panellerini daha verimli hale getirmek ve geleceğin güneş panellerini geliştirmek için tartıştık.

2) Grubunuzun güçlü yanları nelerdir? Grubumuzdan parlak fikirler çıkıyor ve dayanışma sağlanıyor.

3) Grubunuz araştırma sürecinde hangi zorluk(lar)la karşılaştı? Zamanımız az ve malzeme ile bilgi eksikliği vardı.

4) Araştırma çalışmalarına grubun tüm üyeleri katkıda bulundu mu? Evet.

5) Birbirinizin görüşlerini hoşgörüyle dinlediniz mi? Evet.

6) Grup olarak bir sonraki çalışmanızı iyileştirmek için nasıl katkıda bulunursunuz? Güneş panelleri hakkında araştırma yapar ve fikirler üretip fikir ve bilgilerini grup arkadaşlarıyla paylaşır.

7) Grupta bir değişiklik yapmak isteseydiniz neyi değiştirirdiniz? Hiç bir şeyi.

Şekil 3.10. Grup çalışması değerlendirme formuna ilişkin örnek

3.5. Araştırmacının Rolü

Araştırmacı öğretim tasarımı oluşturmuş ve çalışmada uygulayıcı olarak rol almıştır. Çalışma sürecinde öğrenci katılımına, öğrencilerin grup çalışmalarına, öğrenme ortamlarının kullanımına ilişkin notlar alarak süreci gözlemlemiş, fotoğraf ve kamera kaydı ile verileri kayıt altına almıştır. Araştırmacının, çalışma grubu öğrencileriyle araştırma öncesinden itibaren uzun bir öğretim sürecinde birlikte olması öğrencilerin çalışma sürecinde doğal davranmalarını sağlamıştır. Öğrencilerin grup tartışmaları, tasarım ve sunum çalışmaları sırasında araştırmacı yalnızca sürece rehberlik etmiş, çalışma sürecinde ve yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrencilere kendi düşüncelerini yansıtmamıştır.

3.6. Verilerin Analizi

Araştırmanın nitel verileri yansıtıcı günlükler, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve araştırmacı gözlem formları aracılığıyla elde edilmiştir. Öğrencilerin etkinlikler sonunda doldurdıkları yansıtıcı günlüklerden elde edilen veriler betimsel analiz ile analiz edilmiştir.

Betimsel analiz yönteminde amaç elde edilen bulguların okuyucuya, belirlenen başlıklar altında özetlenmiş şekilde sunulmasıdır. Araştırmacı yaptığı görüşmeleri ya da gözlemleri sonucu elde ettiği verileri etkili bir biçimde ifade etmek adına doğrudan alıntılara yer verebilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Uygulama sonunda öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen verilerin analizi için içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Öğrenci yorumlarından oluşan metinlerin incelenmesi ile kodlar oluşturulmuş ve tablolar halinde sunulmuştur. İçerik analizi genellikle görüşme ve gözlemlerden elde edilen verilerin analizinde kullanılan bir analiz şeklidir. Elde edilen metinler incelenerek belirli kurallar dahilinde kodlamalar yapılır ve veriler başlıklar altında özetlenerek ifade edilir. İçerik analizi, araştırmanın amacı doğrultusunda kavramları tanımlama, verilerin yerini belirleme, mantıksal bir yapı oluşturma, kodlama kategorilerini belirleme, sayma, yorumlama ve sonuçları ifade etme aşamalarından oluşur (Büyüköztürk vd., 2019).

Araştırmanın nicel verileri Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Lawson Bilimsel Muhakeme Testi ile elde edilmiştir. Elde edilen ön-test ve son-test verileri SPSS 18 (PASW Inc., Chicago. IL. USA) paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. BSBT ve LMBT puanlarına ilişkin normallik incelemesi yapılmış ve puanların normal dağılım değerlerini karşıladığı görülmüştür. Parametrik testlerden bağımlı örneklem t-testi kullanılarak istatistiksel sonuçlar elde edilmiştir.

3.7. Araştırmanın Geçerlik ve Güvenirliği

Nitel araştırmalarda güvenirlilik nicel araştırmalardan farklı değerlendirilmektedir. Nitel araştırmalarda ölçümlerdeki tutarlılığa bakmak yerine daha çok yapılan gözlemlerin doğruluğuna bakılır. Nitel bir çalışmada, ayrıntılı kayıtlar tutulması, araştırmacı tarafından doğru ve kapsamlı bilgi sağlanması, ses ve görüntü kayıtlarının tutulması, kayıtların araştırmacı ile birlikte araştırma ekibindeki diğer katılımcılar tarafından incelenmesi, çalışma katılımcılarının ifadelerinden doğrudan alıntılar yapılması ve bu alıntıların ekleme yapılmadan doğrudan sunulması güvenirliliği arttırmaktadır (Büyüköztürk vd., 2019). Bu çalışmada da güvenirliliği arttırmak amacıyla veriler; öğrencilerin doldurduğu yansıtıcı formlar, araştırmacı gözlem notları, yarı yapılandırılmış görüşme formları ile toplanmış,

araştırma süreci ses ve görüntülü olarak kayıt altına alınmış, araştırma verileri analiz edilerek kapsamlı bir şekilde sunulmuştur.

Nitel araştırmalarda inandırıcılığı arttırmak amacıyla, çalışmanın alanda uzman kişiler ile birlikte değerlendirilmesi önemlidir. Uzman, süreç hakkında, veri toplama, katılımcılar, verilerin analizi gibi konularda araştırmayı değerlendirmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışmada, araştırma sürecinin her aşamasında uzman görüşü alınarak gelen dönütler çalışmaya yansıtılmıştır.

Nitel araştırmaların dış geçerliği ile ilgili olarak karşılaştırılabilirlik ve dönüştürülebilirlik kavramları kullanılmaktadır. Bu sebeple, nitel bir araştırmada veriler, analizler, kategoriler yani araştırmanın her aşaması ne kadar iyi tanımlanırsa, diğer araştırmacıların sonuçları anlaması ve farklı ortamlarda benzer çalışmaları gerçekleştirmeleri için kolaylık sağlanmış olur. Nitel araştırmada iç geçerlik, araştırmacı tarafından belirlenen kategorilerin ve yorumların gerçeği yansıtması ile ilgilidir. Araştırmacı hem verileri toplayan hem de yorumlayan olduğu için, araştırmacının beklenti ve düşüncelerinin araştırma sonucuna yansımaya olasılığı vardır. Bu durumu ortadan kaldırmak için araştırmacının ön yargılarından kurtulması ve objektif bir tutumla çalışmayı gerçekleştirmesi gerekmektedir (Büyüköztürk vd., 2019). Bu araştırmada iç geçerliği arttırmak için tüm çalışma süreci araştırmacı tarafından yansız bir şekilde gözlenmiş, veriler objektif bir tutumla elde edilmiş ve bir uzman ile birlikte incelenerek değerlendirilmiştir.

Araştırmanın nicel verilerini elde etmek amacıyla kullanılan Bilimsel Süreç Becerileri Testi ve Bilimsel Muhakeme Becerileri Testinin güvenirlik değerleri Kuder-Richardson (KR-20) güvenirlik analizi ile hesaplanmıştır. Bilimsel Süreç Becerileri Testinin güvenirlik değeri .76 olarak, Bilimsel Muhakeme Testinin güvenirlik değeri .74 olarak bulunmuştur.

4. BULGULAR

Bu araştırmada “Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli temel alınarak probleme dayalı öğrenme yöntemine göre tasarlanan ve harmanlanmış öğrenme ortamında uygulanan fen modülünün, üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerine ve bilimsel süreç becerilerine etkisi nedir?” sorusuna cevap aranmış ve bu doğrultuda araştırmanın alt problemleri oluşturulmuştur. Bu bölümde, araştırmanın alt problemlerine yönelik elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın birinci alt problemi “Harmanlanmış öğrenme ortamında, Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli temel alınarak probleme dayalı öğrenme yöntemine göre tasarlanan fen modülünün uygulandığı üstün yetenekli öğrencilerin, bilimsel muhakeme becerileri ve bilimsel süreç becerileri ölçeklerinden aldığı ön-test son-test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?” şeklinde-dir.

4.1.1. Lawson Bilimsel Muhakeme Testinden Elde Edilen Bulgular:

Araştırmada LMBT ön-test ve son-test sonuçlarının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımlı örneklem t-testi yapılmıştır. Test öncesinde ön-test son-test fark puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini tespit etmek amacıyla normallik hesaplaması yapılmıştır. Normallik hesaplaması analiz sonuçlarında katılımcı sayısı 30’dan az olduğu için Shapiro-Wilk testi sonucuna bakılmış ve dağılımın normal olduğu görölmüştür (Skewness=0.11±0.72 ve Kurtosis= -1.30±1.40, $p=0.14$). LMBT ön-test son-test değerlerine ilişkin t-testi sonuçları Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1. LBMT ön-test son-test değerlerine ilişkin t-testi sonuçları

Grup	N	X	Ss	Sh	Sd	t	p
Ön-Test	9	3.33	1.41	0.47			
				0.61	8	-3.60	.007
Son Test	9	5.11	1.83				

Tablo 4.1’de öğrencilerin Lawson Bilimsel Muhakeme Testinden elde ettikleri puanlarda son test lehine anlamlı bir artış olduğu görülmektedir ($t = -3.60$, $p < 0.05$ Cohen’s $d = 1.09$). Test verilerine göre etki büyüklüğü değeri hesaplanmış ve $d = 1.09$ olduğu görülmüştür. Buna göre farkın yüksek etki büyüklüğüne sahip olduğu söylenebilir.

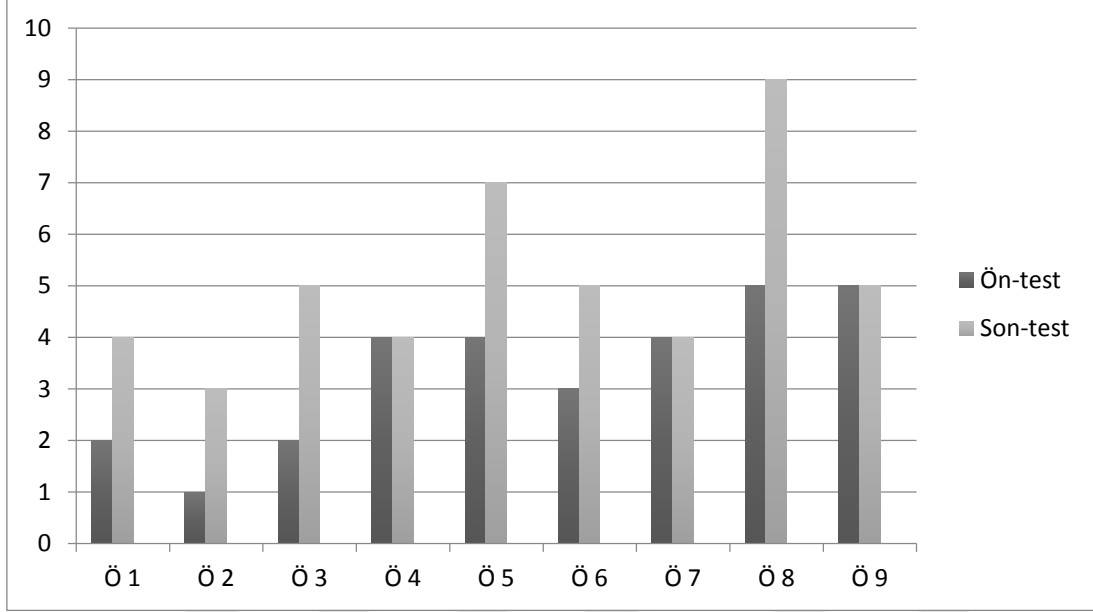
Lawson Bilimsel Muhakeme testinden alınan puanlar seviye 0, seviye I, yüksek seviye ve seviye II olmak üzere 4 düzeyde gruplandırılmaktadır. Araştırmada LBMT ön-test ve son-testten elde edilen puanlar ve seviyelere ilişkin değerler Tablo 4.2’de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. LBMT ön-test ve son-test puanlarının seviyeye göre dağılımı

Puan	Düzye	Durum	Ön-Test Katılımcı (f)	Son-Test Katılımcı (f)
0-3	Seviye 0	Öğrenciler gözlemlenebilir olaylarda hipotezleri test edememişlerdir.	4	1
4-6	Düşük seviye I	Öğrenciler gözlemlenebilir olaylarda hipotezlerini çelişkili bir şekilde test etmişlerdir.	5	6
7-10	Yüksek seviye	Öğrenciler gözlemlenebilir olaylarda hipotezlerini tutarlı bir şekilde test etmişlerdir.	0	2
11-13	Seviye II	Öğrenciler gözlemlenebilir olaylarda hipotezlerini test edebilmişlerdir	0	0

Tablo 4.2’de görüldüğü gibi ön-test sonuçlarına göre seviye 0’da puan alan 4 öğrenci bulunurken son-test sonuçlarında seviye 0’da puan alan öğrenci sayısı 1 olmuştur. Ön-test

sonuçlarına göre yüksek seviyede öğrenci bulunmazken son-test sonuçlarına göre 2 öğrenci yüksek seviye puanı almıştır. Bununla birlikte hem ön-testte hem de son-testte seviye II’de puan alan öğrenci bulunmadığı görülmektedir. Öğrencilerin LBMT ön-test son-test puanlarının bireysel olarak değişimini gösteren grafik Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1. LBMT ön-test son-test puanlarının bireysel dağılımı

Şekil 4.1’de görüldüğü gibi 3 öğrencinin ön-test son-test puanlarında bir değişiklik olmazken 6 öğrencinin puanları son-testte artış göstermiştir. Grafik incelendiğinde 3 öğrencinin puanlarını seviye 0’dan seviye I’e, 2 öğrencinin de seviye I’den yüksek seviyeye çıkardığı görülmektedir.

4.1.2. Bilimsel Süreç Becerileri Testinden Elde Edilen Bulgular:

Araştırmada, öğrencilere uygulama öncesinde ve uygulama sonunda bilimsel süreç becerilerinde bir değişim olup olmadığını değerlendirmek amacıyla Bilimsel Süreç Becerileri Testi uygulanmıştır. Araştırmada BSBT ön-test ve son-test sonuçlarının istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla bağımlı örneklem t-testi yapılmıştır. Test öncesinde ön-test son-test fark puanlarının normal dağılım gösterip göstermediğini tespit

etmek amacıyla normallik hesaplaması yapılmıştır. Normallik hesaplaması analiz sonuçlarında katılımcı sayısı 30'dan az olduğu için Shapiro-Wilk testi sonucuna bakılmış ve dağılımın normal olduğu görülmüştür (Skewness= -0.19±0.72 ve Kurtosis= -1.34±1.40, $p=0.55$). BSBT ön-test son-test değerlerine ilişkin t-testi sonuçları Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3. BSBT ön-test son-test değerlerine ilişkin t-testi sonuçları

Grup	N	X	Ss	Sh	Sd	t	p
Ön-Test	9	14.89	4.42	1.48			
					8	-7.02	.000
Son Test	9	19.78	3.49	1.16			

Tablo 4.3'te öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testinden elde ettikleri puanlarda son test lehine anlamlı bir artış olduğu görülmektedir ($t= -7.02$, $p<0.05$ Cohen's $d=1.25$). Test verilerine göre etki büyüklüğü değeri hesaplanmış ve $d=1.25$ olduğu görülmüştür. Buna göre farkın yüksek etki büyüklüğüne sahip olduğu söylenebilir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemi “Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli temel alınarak probleme dayalı öğrenme yöntemine göre tasarlanan ve harmanlanmış öğrenme ortamında uygulanan fen bilimleri modülüne ilişkin üstün yetenekli öğrencilerin görüşleri nelerdir?” şeklindedir. Bu probleme ilişkin bulgular öğrencilerin etkinlik sonunda yazdıkları yansıtıcı günlüklerden ve çalışma sonunda öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme içeriklerinden elde edilmiştir.

4.2.1. Yansıtıcı Günlüklere İlişkin Bulgular

Araştırmada her etkinlik sonunda öğrencilerin etkinliğe yönelik görüşlerini almak amacıyla yarı yapılandırılmış sorulardan oluşan yansıtıcı günlük formlarını doldurmaları sağlanmıştır. Formlar, çevrimiçi bir araç ile hazırlanarak öğrencilere internet ortamında uygulanmış ve kayıt altına alınmıştır. Form içeriğinde yer alan sorular araştırma problemine yönelik tema başlıkları kapsamında oluşturulmuş ve katılımcıların detaylı olarak görüşlerinin ifade etmelerini sağlamak amacıyla “Neden?” “Nasıl?” şeklinde sorularla şekillendirilmiştir. Formda yer alan temalar, etkinliğe ilişkin beğenilen yönler, beğenilmeyen yönler, kazanılan beceriler, akıl yürütme kullanılan bölümler şeklinde belirlenmiştir. Formlardan elde edilen veriler öğrenci cevaplarının benzerlik ve farklılıklarına göre çözümlenmiştir. Yansıtıcı günlük formlarından elde edilen veriler, öğrencilerin dikkat çekici bazı ifadelerine doğrudan yer verilerek aşağıdaki tema başlıkları altında sunulmuştur.

Tema: Beğenilen Yönler

Öğrencilere “Etkinlikte keyif aldığınız bölümlerler hangileriydi?” sorusu sorulmuş ve sebepleriyle birlikte açıklamaları istenmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin bir kısmı etkinliğin tüm bölümlerinden keyif aldığını ifade ederken, çoğunluğu bir probleme çözüm bulmak, araştırma yapmak ve bir konu üzerinde tartışmaktan keyif aldıklarını ifade etmişlerdir. Bununla birlikte yeni şeyler öğrenmek ve tasarım yapmak konusunda da etkinliklerde eğlenerek çalıştıklarını belirttikleri görülmektedir. Öğrencilerin, etkinliklerde beğendiklerini ifade ettikleri yönlerle ilişkin bazı örnek ifadeler şu şekildedir:

Ö 10: *“Arkadaşlarımla fikir alış verişi yapmak ve bir şeyler tasarlamaya çalışmak. Çünkü yeni bir şeyler tasarlamaya çalışmayı ve birileri ile fikir alış verişi yapmayı seviyorum..”*

Ö 3: *“Hepsi. Çünkü bu etkinlikte araştırma yapmam gereken fazla kısım vardı ayrıca fikir yürütmem gerekti. Ben araştırma yapmayı yeni bilgiler öğrendiğim için severim ve fikir yürütürken hayal gücüm geliyor aynı zamanda bazen aklıma çok güzel fikirler gelebiliyor.”*

Ö 8: *“Ay'da yaşamak için uygun olan bir evin nasıl bir yer olması gerektiğini belirlemek ‘ısı yalıtkanı mı ısı iletkeni mi?’ hoşuma gitti. Çünkü aklıma diğerlerinin düşündüğünden daha farklı bir fikir geldi ve kendime özgü fikirler üretmeyi seviyorum.”*

Ö 9: “*Probleme çözüm bulmaya çalışmak çünkü problemlere çözüm bulmayı seviyorum.*”

Ö 2: “*Her yer ama en çok hoşuma giden kısım sunum yapmaktı çünkü sunum yapana kadar çok fazla çalıştık ve bunun bize çok güzel yararları oldu.*”

Buna göre, öğrencilerin etkinlikleri genel olarak beğendikleri; etkinliklerde araştırma, problem çözme ve tasarım yapma gibi konularda çalışmaktan keyif aldıkları söylenebilir.

Tema: Beğenilmeyen Yönler

Yansıtıcı günlük formunda öğrencilere “Etkinlikte hoşunuza gitmeyen kısımlar nerelerdi?” sorusu sorulmuş ve sebepleriyle birlikte açıklamaları istenmiştir. Form verilerine göre öğrencilerin büyük çoğunluğu etkinliklerde beğenmedikleri bir bölüm olmadığını ifade etmiştir. Bununla birlikte bazı öğrenciler etkinlik üzerinde grupça tartışmak için ders süresinin yeterli olmadığını ifade etmişlerdir. Öğrencilerin bazıları ise bazı etkinlik kısımlarında sorulara cevap bulmak için çok zorlandıklarını ve bundan kaynaklanan olumsuz görüşlerini belirtmişlerdir. Öğrencilerin, etkinliklerdeki beğenmedikleri yönlerle ilişkin bazı ifadeleri şöyledir:

Ö 6: “*Radyometrenin nasıl çalıştığını anlamak için sesi denedim ve bana güldüler.*”

Ö 8: “*Herkese ayrı ayrı görev verilmesi. Daha fazla zaman olsaydı ve her birey kendi etkinliğini yapsaydı daha iyi olurdu.*”

Bu soruda verilen öğrenci cevaplarına göre etkinliklerde içerik bakımından genel anlamda beğenilmeyen bir bölüm bulunmadığı ancak öğrencilerin grup çalışması sırasında ve etkinliği gerçekleştirme sürecindeki zaman kısıtlılığı sebebiyle bazı olumsuz durumlar yaşadıkları söylenebilir.

Tema: Kazanılan Beceriler

Öğrencilere “Bu etkinliğin herhangi bir becerini geliştirmeye katkısı olduğunu düşünüyor musun? Cevabın evet iste hangi beceri/becerileri geliştirmeye katkısı olduğunu düşünüyorsun?” soruları sorulmuş ve yansıtıcı formdaki cevapları incelenmiştir. Öğrencilerin tamamına yakını soruyu “evet” şeklinde cevaplamış ve kazandıklarını düşündükleri becerileri çoğunlukla “düşünme” ve “akıl yürütme” şeklinde ifade etmişlerdir. Ayrıca araştırma becerilerini geliştirdiğini, deney ve gözlem yapma becerileri kazandıklarını, hayal güçlerinin geliştiğini, astronomi alanında dikkatlerinin ve meraklarının arttığını, olaylara karşı farklı

bakış açısı kazandıklarını belirtmişlerdir. Öğrencilerin, kazandıklarını belirttikleri becerilere yönelik ifadelerinden bazıları şu şekildedir:

Ö 10: “Evet, yeni kelimeler öğrenerek zihin becerilerimizi, sorular ve deneyin düşünme, gözlemlleme ve fikir yürütme vb. becerimizi geliştirdiğini düşünüyorum.”

Ö 2: “Evet. Bende araştırma isteği uyandırdı. İnsanı bir şeye karşı sunum yapma heyecanı gerçekleştirdiği için insanın daha fazla çalışıp sunumu mükemmel yapmamızı sağlıyor.”

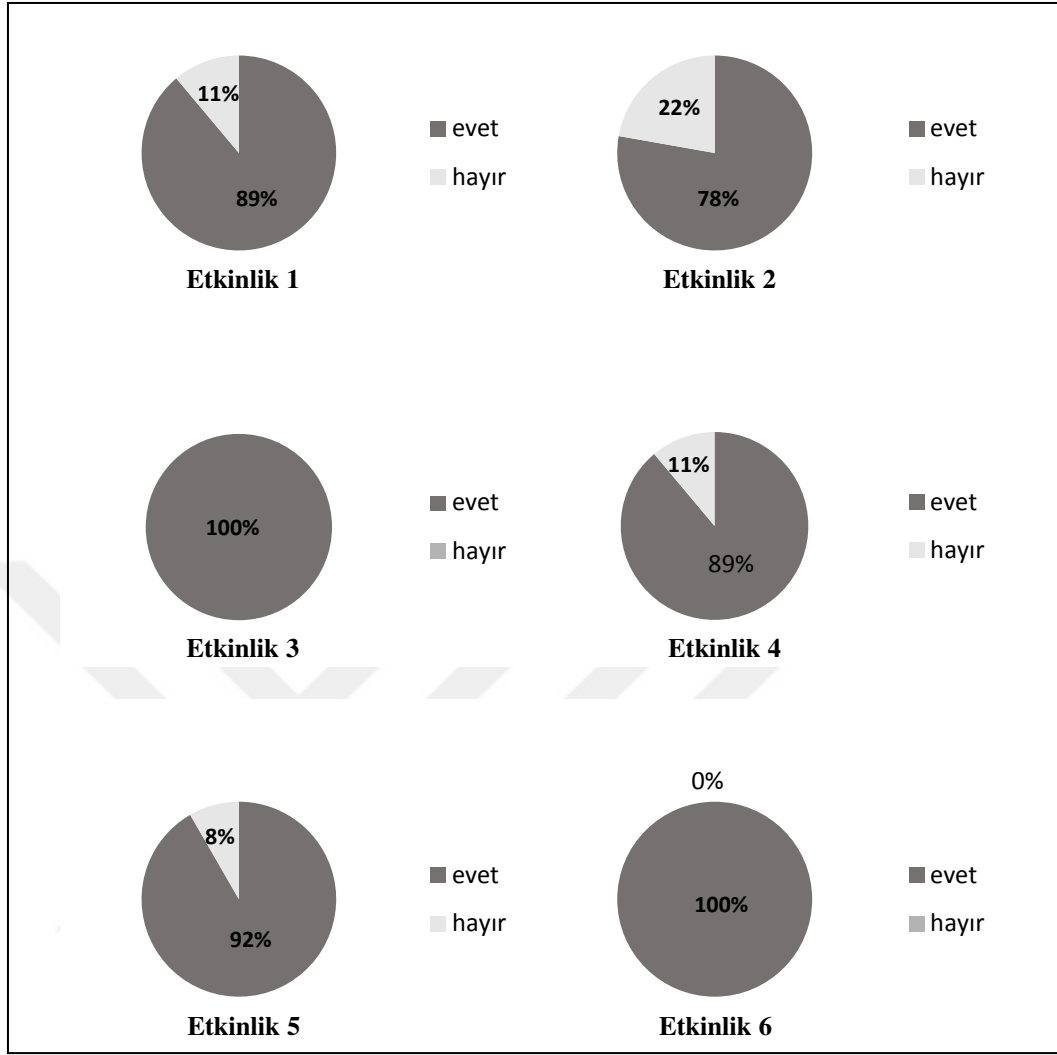
Ö 4: “Evet. Düşüncelerimizi açıklama, akıl yürütme, gözlemlleme vb. becerilerimizi geliştirdiğini düşünüyorum.”

Ö 3: “Evet. Araştırma becerimi ve hayal gücümü geliştirdiğini düşünüyorum.”

Öğrenci cevaplarının tamamına yakınında bir beceriye yönelik kazanım elde ettiklerinin ifadesi görülmektedir. Araştırma, merak duygusu ve hayal gücü, düşünme ve akıl yürütme becerilerine vurgu yapıldığı göz önünde bulundurulursa, etkinliklerde çalışma sürecinin öğrenciler tarafından, çeşitli becerileri kazanmaları bakımından olumlu değerlendirildiği söylenebilir.

Tema: Akıl Yürütme Kullanılan Bölümler

Yansıtıcı günlük formunun son sorusu “Etkinlikte akıl yürütme kullandığınız aşamalar oldu mu?” Cevabınız evet ise hangi bölümde nasıl bir akıl yürütme kullandın?” şeklindedir. Öğrencilerin çoğunluğu akıl yürütme kullandığını ifade ederek hangi bölümlerde ne gibi akıl yürütmeler kullandıklarını açıklamışlardır. Öğrencilerin, her bir etkinlik için akıl yürütme kullanıp kullanmadıklarına ilişkin (evet/hayır) cevaplarına ait grafikleri içeren görsel Şekil 4.2’de gösterilmiştir:



Şekil 4.2. Öğrencilerin etkinliklerde akıl yürütme kullanımlarına ilişkin cevapları

Şekil 4.2’de görüldüğü gibi 3. ve 6. etkinlik için öğrencilerin tamamı akıl yürütme kullandığını belirtirken 1., 2., 4. ve 5. etkinlik için öğrencilerin çoğunluğu akıl yürütme kullandıklarını belirtmiştir. Akıl yürütme kullandıkları bölümlere ilişkin soruya verilen cevaplar incelendiğinde ise bazı öğrencilerin etkinliğin tamamında akıl yürütme kullandığını belirttiği, öğrencilerin çoğunluğunun ise etkinlik senaryosunda verilen problemin çözüm yollarını düşünürken akıl yürüttüğünü ifade ettiği görülmektedir. Ayrıca yansıtıcı formdaki cevaplarda öğrencilerin, tasarım yaparken, sunum hazırlarken, deney tasarlayıp değişkenleri belirlerken, deney sonuçlarını tahmin ederken akıl yürütme kullandıklarını ifade ettikleri de dikkat çekmektedir. Öğrencilerin etkinliklerin hangi bölümlerinde nasıl akıl yürüttüklerine ilişkin bazı ifadeleri şöyledir:

Ö 3: “Başka bir yaşam alanında ihtiyaçlarımızın neler olabileceğini bulmak için Dünya’da neler kullanıyoruz onları düşündüm ardından biz yaşayabilmek için neler kullanıyoruz bunu düşündüm. Etkinlikte evi tasarlarlarken ne yapabilirim nasıl yaparsam çözüm yolunu bulurum derken, zaten bayağı akıl yürüttüm.”

Ö4: “Nasıl çalıştığını tahmin etme, radyometreyi inceleme, nasıl enerji dönüşümleri veya ne gibi bir enerji ile çalıştığını bulmaya çalışma gibi bölümlerde kullandım. Sorularda ve bağımlı ve bağımsız değişkenleri belirlerken akıl yürütmeyi kullandım.”

Ö 1: “Deney düzeneğini tasarlarlarken akıl yürüttüm. Aletin ne olduğunu tahmin etmekte, nasıl çalıştığını tahmin etmekte.”

Ö 7: “Araştırınca genelde yaşam için hava ve suyun olması gerektiğini gördüm ve ona göre akıl yürüterek sunumu hazırladım.”

4.2.2. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formuna İlişkin Bulgular

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen uygulama sonunda, çalışma grubunda yer alan öğrencilerden gönüllü 6 öğrenci ile birebir görüşme yapılmıştır. Görüşmede öğrencilerin öğretim tasarımının temasına, içeriğine, probleme dayalı senaryolara ilişkin değerlendirmeleri, grup çalışması ve harmanlanmış öğrenme ortamına ilişkin görüşleri alınmıştır. Görüşmeler internet ortamında bir çevrim içi toplantı aracı kullanılarak gerçekleştirilmiş ve kayıt altına alınmıştır. Sesli kayıtlar araştırmacı tarafından yazılı doküman haline dönüştürülerek her bir soru için öğrenci cevapları karşılaştırılmış ve kodlar elde edilmiştir. Öğrenci isimleri gizli tutularak Ö1, Ö2,...Ö6 şeklinde ifade edilmiştir. Veriler bir bilim uzmanı tarafından da incelenerek oluşturulan kodların son şekli belirlenmiştir. Bu görüşmelerden elde edilen verilerin analizi sonunda kodlara yönelik frekans tabloları oluşturulmuştur. Görüşme formu 8 ana sorudan ve cevapları detaylandırmak amacıyla hazırlanan alt sorulardan oluşmaktadır. Görüşme formundan elde edilen verilere ilişkin bulgular aşağıda sunulmuştur:

4.2.2.1. Öğretim Tasarımının Temasına İlişkin Bulgular:

Araştırmada uygulanan öğretim tasarımının teması Astronomi ve Yenilenebilir Enerji'dir. Görüşmede öğrencilere bu temaya ilişkin görüşleri sorulmuştur. Öğrencilerin, çalışmanın temasına yönelik görüşlerinden elde edilen verilere ilişkin kodlar Tablo 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.4. Öğretim tasarımının temasına yönelik görüşlere ilişkin kodlar

Kodlar	Öğrenci
Merak uyandırıcı	Ö2, Ö3
İlgi çekici	Ö1, Ö2, Ö3
Eğlenceli	Ö1, Ö5, Ö6
Araştırmaya teşvik edici	Ö2, Ö3, Ö4

Tablo 4.4'te görüldüğü gibi öğrenciler öğretim tasarımının temasını merak uyandırıcı, ilgi çekici, eğlenceli ve araştırmaya teşvik edici şeklinde nitelendirmişlerdir. Çalışmanın temasına yönelik bazı öğrenci ifadeleri şu şekildedir:

Ö 3: “...zaten probleme dayalı etkinlikler olduğu için problemler de uzayla alakalı olduğu için aynı zamanda hoşuma gitti ve problemleri çözmek için uğraşırken araştırmalar da yapmış oldum, araştırmalar yaparken de astronomi hakkında yeni bilgiler öğrendim. Astronomi ilgimi çeken konu zaten Dünya’da yaşadığımız için son yıllarda uzay ve astronomi alanına fazla ilgi gösterilmeye başlandı ve bu aslında bizi de etkilemiş oldu. Astronomi alanı benim ilgimi hep çekmişti bu etkinliklere başlamadan önce de, yıldızlar, gezegenler...Sonra etkinliklere başlayınca daha da ilgimi çekti.”

Ö 2: “Bu tema hakkında çalışmak hoşuma gitti çünkü hem uzay bilimleri hoşuma gidiyor hem de merak uyandırıyor, bir yandan da konu üzerinde tartışmaya düşünmeye yönelik de olduğu için bu nedenle hoşuma gitti, çok ilgimi çekti hatta şu an da araştırma yaptıklarım oldu...”

4.2.2.2. Etkinliklerin Zorluk Düzeyine İlişkin Bulgular:

Öğrencilere çalışmada zorlandıkları bölümler olup olmadığı ve bir çalışmada zorlanmanın kendilerini nasıl etkilediği sorulmuştur. Bu soruya verilen cevaplardan elde edilen kodlar tablo 4.5’te verilmiştir:

Tablo 4.5. Çalışmanın zorluk düzeyine yönelik görüşlere ilişkin kodlar

Kodlar	Öğrenci
Zorlayıcı değil	Ö2, Ö6
Bazı kısımlar zorlayıcı	Ö1, Ö3, Ö4
Zor ve motive edici	Ö1, Ö3, Ö5

Tablo 4.5’te görüldüğü gibi 2 öğrenci çalışmada genel olarak zorlanmadığını ifade ederken 3 öğrenci ise zorlandığı bölümler olduğunu ve bir çalışmada zorlanmanın kendilerini motive ettiğini belirtmiştir. Çalışmanın zorluk düzeyine ilişkin bazı öğrenci ifadeleri şu şekildedir:

Ö1: “Evet öğretmenim zorlandığım kısımlar oldu, bazı küçük zorlanmalardı, mesela maya mantarlarını seçerken, yaşam alanının iletken mi yalıtkan mı olacağını belirlerken, hangi malzemeden yapacağımızı planlarken zorlandım. Öğretmenim çok hoşuma gitti, yani öğretmenim bir şeylere kafa yorunca daha eğlenceli oluyor.”

Ö 4: “Öğretmenim bu etkinliklerin bazı kısımlarında biraz zorlanır gibi oldum, bir etkinlikte ilk başta zorlandığımda o işi bitirmek istiyorum, yani zorlanmak önce hoşuma gidiyor ama sonra daha da zorlanırsam birazcık moralim bozuluyor, sonrasında yine çalışmaya devam ediyorum ama eğer bayağı uzun bir süre uğraşıp yapamazsam o zaman olumsuz etkiliyor.”

Ö 3: “...zorlandığım kısımlar oldu, bunu aşmak için daha çok çalışmam gerekti, azim göstermem gerekti, iyice düşünmem gerekti, bu da benim düşünce yapımı geliştirmiş oldu aynı zamanda.”

4.2.2.3. Probleme Dayalı Senaryolara İlişkin Bulgular:

Görüşmede öğrencilerin probleme dayalı senaryolar üzerinde çalışmaya yönelik düşünceleri sorulmuştur. Öğrencilerin bu soruya verdikleri cevaplara ilişkin kodlar Tablo 4.6’da verilmiştir:

Tablo 4.6. PDÖ senaryolarına yönelik görüşlere ilişkin kodlar

Kodlar	Öğrenci
Problem üzerinde çalışmak keyifli	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5, Ö6
Problemi çözmeye çalışmak düşünme becerisi geliştiriyor	Ö3, Ö4
Problemin çözümüne yönelik tasarım yapmak eğlenceli	Ö2, Ö3

Tablo 4.6’da görüldüğü gibi öğrenciler probleme dayalı senaryolar üzerinde çalışırken, bir problemin çözümü için düşünmekten ve çözüme yönelik tasarımlar yapmaktan keyif aldıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca 2 öğrenci problem senaryoları üzerinde çalışırken düşünme becerilerinin geliştiğini ifade etmişlerdir. Probleme dayalı senaryolar üzerinde çalışmaya yönelik bazı öğrenci görüşleri şöyledir:

Ö 5: “Keyifliydi çünkü bir tane problemi çözmeye çalışıyorsun, o problemi ilerletmeye çalışıyorsun. Benim etkinlik 4’te Ay’a gidiyordu bir tane bilim insanı mesela en çok o hoşuma gitti. Çünkü orada ben kendimi o bilim insanının yerine koydum ve eğlenceli geldi. Ne bileyim Mars’a gidiyor orada bir şeyler yapılıyor.”

Ö 4: “Bence keyifliydi, benim en çok hoşuma giden ilk etkinliği çünkü o etkinlikte doğru hatırlıyorsam petrol yakıtının bulunmamasıyla ilgili başka bir gezegende hayat kuracaktık, bunun için kendi düşüncelerimizi ortaya koyduk. Hem düşünüyoruz o yüzden hoşuma gitti.”

4.2.2.4. Çalışmanın Günlük Yaşama Katkısına İlişkin Bulgular:

Öğrencilerin “Probleme dayalı öğrenme senaryolarına dayalı gerçekleştirdiğimiz çalışmaların günlük yaşantısına bir etkisi olduğunu düşünüyor musun?” sorusuna verdikleri cevaplara ilişkin kodlar Tablo 4.7’de verilmiştir:

Tablo 4.7. Çalışmanın günlük yaşama katkısına yönelik görüşlere ilişkin kodlar

Kodlar	Öğrenci
Problem çözme becerisini geliştirmek	Ö1, Ö4
Günlük hayatta karşılaşılan olayları araştırma isteği	Ö2, Ö3

Tablo 4.7’de görüldüğü gibi 2 öğrenci günlük hayta karşılaştığı olaylara karşı araştırma isteğinin arttığını, 2 öğrenci de problemlerle başa çıkma konusunda kazanım elde ettiğini ifade etmiştir. Çalışmanın günlük yaşantıya etkisine ilişkin bazı öğrenci görüşleri şöyledir:

Ö 2: *“Yani düşünüyorum öğretmenim, bazı yönlerden katkısı oluyor, mesela hani ben biraz önce dedim ya araştırmaya daha çok ilgim vardı diye, çünkü bir konuyu bilmediğimiz zaman, bir şeyi merak ettiğimiz zaman daha çok böyle araştırmaya yöneldim, yoksa yani boşver gitsin diyordum mesela ama daha çok araştırmayı öğrenmeye yöneldim.”*

Ö 4: *“... şimdi düşününce bir katkısı oldu şöyle; hem bu etkinliklerde bir problem verildiğinde bir şey olduğunda onu anlayıp ona göre düşünmemi geliştirmiş oldum bir yandan, hem de bir sorun çıksa karşıma hemen daha şey olacak nasıl desem, normalde yapacağımdan daha iyi anlayacağım.”*

4.2.2.5. Çalışmanın Bilimsel Süreç Becerilerine Katkısına İlişkin Bulgular:

Görüşmede öğrencilere yöneltilen bir diğer soru da çalışmanın bilimsel süreç becerilerine bir katkısı olup olmadığıdır. Öğrencilerin cevaplarına göre oluşturulan kodlar Tablo 4.8’de verilmiştir:

Tablo 4.8. Çalışmanın BSB kazanımına yönelik görüşlere ilişkin kodlar

Kodlar	Öğrenci
Hipotez kurma	Ö1, Ö3
Değişkenleri belirleme	Ö3, Ö4
Gözlem yapma	Ö1, Ö5
Deney yapma	Ö1, Ö4

Tablo 4.8’de görüldüğü gibi öğrenciler çalışma sürecinde hipotez kurma, deney yapma, değişkenleri belirleme, gözlem ve tahmin yapma becerilerinin geliştiğini ifade etmişlerdir. Çalışmanın bilimsel süreç becerilerine katkı sağlayıp sağlamadığına ilişkin bazı öğrenci görüşleri şöyledir:

Ö 1: “...katkı sağladığını düşünüyorum, çünkü problemler çözdük, hipotez kurduk, gözlem, açıklamalar yaptık, deney yapmıştık.”

Ö 3: “Bence katkı sağladı çünkü mesela problemleri çözerken hipotezi, bağımlı değişken, onların ne olduğunu öğrendim. Aynı zamanda problemleri nasıl çözmem gerektiğini, hangi yollardan gitmem gerektiğini öğrendim.”

4.2.2.6. Çalışmanın Akıl Yürütme Becerilerine Katkısına İlişkin Bulgular:

Öğrencilere “Çalışmanın akıl yürütme becerine katkı sağladığını düşünüyor musun?” sorusu yöneltilerek katkı sağladığını düşünüyorlarsa nasıl bir katkı sağladığını açıklamaları istenmiştir. Öğrencilerin soruya verdikleri cevaplara ilişkin kodlar ve frekans değerleri Tablo 4.9’da verilmiştir:

Tablo 4.9. Çalışmanın akıl yürütme becerilerine katkısına yönelik görüşlere ilişkin kodlar

Kodlar	Öğrenci
Bir problemin çözüm yollarını düşünmek	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö6
Problemin çözümüne yönelik tasarım geliştirmek	Ö1, Ö3, Ö6
Deney tasarlarlarken	Ö2, Ö6

Tablo 4.9’da görüldüğü gibi öğrenciler genel olarak bir problemi belirlemede, problemin çözüm yollarını düşünmede ve çözüme yönelik tasarım geliştirmede akıl yürütme kullandıklarını ve çalışmanın akıl yürütme becerilerine katkı sağladığını düşündüklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca bazı öğrenciler de çalışma sırasında deney tasarlarırken akıl yürüttüklerini belirtmişlerdir. Çalışmanın akıl yürütme becerilerine katkısı konusunda bazı öğrenci ifadeleri şu şekildedir:

Ö 4: *“Akıl yürütmeyi kullandım şöyle; ilk etkinlikten örnek verecek olursam Dünya dışında yaşam alanıydı. Orada akıl yürütmeyi önce dünyamızın özellikleri, dünyamızdaki yaşam için gerekli şeyleri belirleyip onları geliştirerek, akıl yürüterek başka gezegende ne gibi özellikler olması gerektiğini tahmin etmeye çalıştık. Sonrasında mesela ikinci etkinlikten örnek verecek olursak ya da diğerlerinden, bize öncelikle problemi söylememizi istiyordu, okuduğumuzda bizim o problemi oraya yazıp açıklayabilmemiz için önce akıl yürütmemiz lazımdı. Örnek olarak bunları verebilirim.”*

Ö 3: *“Etkinliklerin akıl yürütme becerime katkısı olduğunu düşünüyorum, hatta çok fazla bir katkısı var. Sürekli zaten problem olduğu için benim bunlarda çok fazla düşünmem gerekti bu da akıl yürütmem gerek anlamına geldi, mesela ben ikinci etkinlikte nasıl bir bina oluşturursam Ay şartlarına daha uygun bunu anlamış oldum orada akıl yürüttüm mesela.”*

Ö6: *“...mesela radyometre etkinliğinde akıl yürüttüm, deneylerin çoğunda da akıl yürütüyorduk. Deneylerde hem de mesela Ay’da ne yapabiliriz diye düşünüyorduk ya işte oralarda akıl yürüttüm.”*

4.2.2.7. Grup Çalışmasına İlişkin Bulgular:

Uygulamada öğrenciler genel olarak grupça çalışmalar yaparken bazı etkinlikleri de bireysel gerçekleştirmişlerdir. Grup çalışmasına yönelik öğrenci görüşlerine ilişkin kodlar Tablo 4.10’da verilmiştir:

Tablo 4.10. Grup çalışmasına yönelik görüşlere ilişkin kodlar

Kodlar	Öğrenci
Grup çalışmasını tercih ederim	Ö1, Ö2, Ö5
Bazen grupta bazen bireysel çalışmayı tercih ederim	Ö3, Ö4
Grupça fikir alış verişi yapmak faydalı	Ö1, Ö2, Ö3, Ö4, Ö5
İşbirliği ve işbölümü yapmak çalışmayı kolaylaştırır	Ö2, Ö4

Tablo 4.10’da görüldüğü gibi öğrencilerin çoğunluğu grup çalışmasının bireysel çalışmaya göre daha avantajlı olduğunu ifade etmiştir. Öğrenciler, grupça yapılan çalışmalarda fikir alış verişi, işbirliği ve işbölümü yapmanın çalışmayı kolaylaştırdığını, ayrıca kendi fikirlerini de geliştirdiğini, olaylara karşı farklı bakış açıları kazandıklarını belirtmişlerdir. Grup çalışmalarına ilişkin bazı öğrenci ifadeleri şöyledir:

Ö 5: “Grup çalışması bence daha iyi yani grup çalışması yapalım derim çünkü yani tek başına bir şey yapmıyorsun. Mesela biri diyelim farklı bir şey araştırırken sen farklı bir şey araştırıyorsun ve onu iki kişi ya da daha fazla kişi tartışıp bir sonuca varıyorsun. Bu da iyi oluyor bence.”

Ö 3: “Belirli zamanlarda galiba ikisini de tercih edebilirim ama mesela beşinci etkinlikte arkadaşlarımdan düşüncelerine göre, onların düşüncelerinden de yola çıkarak kendi düşüncelerimi de geliştirmiş oldum, kendime katkıda bulunmuş oldum yani aynı zamanda. Hem onların düşüncelerinden hem kendi düşüncelerimden yola çıkarak doğruya da ulaşmış olabilirim.”

4.2.2.8. Harmanlanmış Öğrenme Ortamına İlişkin Bulgular:

Çalışmada çevrim içi öğrenme ortamı, sanal sınıf uygulaması ve yüz yüze öğrenme ortamı olmak üzere harmanlanmış bir öğrenme ortamı kullanılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmede, harmanlanmış öğrenme ortamında çalışmanın avantaj ve dezavantajları konusundaki düşünceleri alınmıştır. Öğrencilerin öğrenme ortamına yönelik görüşlerine ilişkin kodlar Tablo 4.11’de verilmiştir:

Tablo 4.11. Harmanlanmış öğrenme ortamına yönelik görüşlere ilişkin kodlar

	Kodlar	Öğrenci
Olumlu yönler	Ders dokümanlarına erişim kolaylığı	Ö1, Ö2, Ö4, Ö5
	Zaman ve mekandan bağımsız çalışmak	Ö2, Ö3, Ö4, Ö5
Olumsuz yönler	İnternet erişimi sıkıntısı	Ö1, Ö2, Ö4, Ö5, Ö6
	Deneysel çalışmaların sınırlı yapılması	Ö1, Ö6
	Sosyal ilişki kuramamak	Ö2, Ö3

Tablo 4.11’de görüldüğü gibi öğrenciler harmanlanmış öğrenme ortamında çalışmanın ders dokümanlarına istedikleri zaman erişebilmek, zaman ve mekandan bağımsız çalışmalar yapabilmek, dijital ders araçları kullanımı alanında beceri kazanmak yönünden avantajlı olduğunu ifade etmişlerdir. Çevrim içi öğrenme ortamlarını kullanma konusunda ise internet erişiminde problemler yaşandığını, deneysel çalışmaları yalnızca yüz yüze çalışmalarda verimli bir şekilde gerçekleştirebildiklerini, yine yüz yüze ortamlar dışında sosyal ilişki kuramadıklarını ifade etmişlerdir. Bununla birlikte bazı öğrenciler BİLSEM’de yüz yüze ders saatlerinin yetersiz olması sebebiyle, özellikle sanal sınıf kullanımının çalışmaların desteklenmesi açısından çok faydalı olacağını dile getirmişlerdir. Öğrencilere, çalışmalarda hangi öğrenme ortamlarını tercih edecekleri sorulduğunda ise çoğunluğu çevrim içi olmasa bile, yüz yüze eğitimin sanal sınıf ile desteklendiği bir harmanlanmış öğrenme ortamını tercih edeceklerini ifade etmiştir. Çalışmada kullanılan harmanlanmış öğrenme ortamına ilişkin öğrenci görüşlerinden bazıları şöyledir:

Ö 5: “Bence harmanlanmış daha iyi olur. Bence çevrimiçi eğitim olmasa da Classroom yine kullanılır çünkü BİLSEM’den diyelim tüm öğretmenler bir tane classroom oluştursa, mesela ödevleri biz unutursak Google Classroom’a girip tekrardan bakabiliyoruz, o yüzden bence Classroom avantajlı olur. Zoom’da zorluklar oldu, internet gittiği anda ders de gidiveriyor bir anda. En büyük problem, hatta geçenlerde internet de gitmişti, iki ders ertelenmişti. Classroom’a girmedim diyelim bir gün, sonraki gün görebiliyorum orada duruyor silinmiyor.”

Ö 4: “Yüz yüze daha iyi anlayabiliyoruz, deneylerin her aşamasını kendimiz yapabiliyoruz, bu bir avantaj. Google Classroom’dan yaptığımızda ise şöyle bir şey var mesela derslerimizi işledikten sonra soracağımız bir şey olduğunda yüz yüze derste

soramadıysak oradan sorabiliyorduk, PDÖ etkinlikleri oradan attığınızda sonradan ulaşabiliyorduk, böyle bir avantajı vardı. Bundan sonrası için hem yüz yüze yapalım hem de ek olarak mesela yüz yüze 40 dakika yapıyorsak burada ille de 40 dakika yapmak zorunda değiliz. Böyle yine bir ek ders gibi internetten yapabiliriz bence. Yani sadece internetten ya da sadece yüz yüze güzel olmaz.”

4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü alt problemi “Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli temel alınarak probleme dayalı öğrenme yöntemine göre tasarlanan ve harmanlanmış öğrenme ortamında uygulanan fen bilimleri modülünün uygulama sürecine ilişkin araştırmacı görüşleri nelerdir?” şeklindedir. Çalışmanın uygulama sürecine ilişkin araştırmacı notlarından elde edilen bulgular “Öğrenme Ortamı”, “Öğrencilerin Çalışma Konusuna İlgisi” ve “Uygulama süresi” olmak üzere üç tema başlığı altında açıklanmıştır.

Öğrenme Ortamı

Çalışmanın ilk iki haftasında öğrencilerin ilk kez karşılaştıkları öğrenme ortamlarında çalışmak konusunda istekli ve heyecanlı oldukları görülmüştür. İlerleyen süreçte öğrenciler çalışma ortamlarına alışmışlar ve uygulama süresince çevrim içi gerçekleştirilen çalışmalara öğrenci katılımı üst düzeyde olmuştur. Öğrenci gruplarının az kişiden oluşması sebebiyle öğrencilerin araştırmacı (öğretmen) ve arkadaşlarıyla iletişim kurmaları konusunda bir olumsuzluk yaşanmamıştır. Çevrim içi öğrenme ortamına ilişkin araştırmacı notlarında yer alan örnek bir ifade şeklindedir:

“Çalışmanın ilk haftasında öğrencilerin çevrim içi öğrenme ortamında birlikte olmaktan dolayı heyecanlı oldukları görüldü. Çalışma grubunda bulunan öğrenci sayısı 3-6 kişi olması sebebiyle öğrencilerin kendilerini ifade edebilmeleri ve birbirleri ile iletişimi konusunda bir problem yaşanmadı. Bazı öğrencilerin internet bağlantılarında problemler yaşandı. Bu sebeple sesli iletişimde zorlanan öğrenciler görüşlerini sohbet odasını kullanarak paylaştılar.”

Çalışmada kullanılan öğrenme ortamlarından birisi de sanal sınıf ortamıdır. Sanal sınıf ortamında probleme dayalı öğrenme etkinlik kağıtları öğrencilerle paylaşılmış ve etkinliklere

istedikleri zaman ulaşmaları sağlanmıştır. Yüz yüze öğrenme ortamında çalışma süresi bir ders saati (40 dk) ile kısıtlı olduğu için, tamamlanamayan etkinlikler sanal sınıf aracılığı ile öğrenciler tarafından tamamlanarak sanal sınıfa kaydedilmiştir. Çalışmanın ilk zamanlarında öğrenciler sanal sınıf kullanımı konusunda bazı problemler yaşamışlardır. Belgeleri görüntülemek, belge üzerinde bilgisayarda çalışmak, çalışılan belgeyi sanal sınıfta paylaşmak gibi konularda yaşanan problemler zaman içerisinde giderilmiştir. Bununla birlikte çalışma grubunda yer alan öğrencilerden bir bölümü sanal sınıfı etkin kullanma konusunda yeterli katılımı sağlayamamıştır. Öğrencilere bu durumun sebebi sorulduğunda kendilerine ait mail adreslerinin olmaması, okul derslerinin yoğun olması sebebiyle sanal sınıfa girmeyi unutmaları gibi mazeretler belirtmişlerdir.

Çalışmanın  evrim içi ve sanal sınıf uygulaması yoluyla gerçekleştirilen kısımda daha çok tartışma ve sunum etkinliklerine yer verilirken yüz yüze ortamda ise etkinliklere ait deneysel çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Yüz yüze gerçekleştirilen çalışmalarda  ğrenci motivasyonlarının oldukça yüksek olduğu gözlenmiştir. Grup çalışmalarında da öğrencilerin yüz yüze ortamda daha aktif olarak ortak çalışmaya katıldığı görülmüştür.

Öğrencilerin  alışma Konusuna İlgisi

Çalışma “Astronomi ve Yenilenebilir Enerji” başlığı çerçevesinde, probleme dayalı etkinlik senaryolarından oluşan etkinlikleri içermektedir. Öğrenciler astronomi konusunda var olan ilgileriyle birlikte etkinliklerde yer alan problem senaryolarına oldukça ilgi göstermişler ve uygulama süresince çalışmaya etkin olarak katılım sağlamışlardır. Yenilenebilir enerji konusunda da ilgi ve merak ile etkinliklere katılmış ve yaratıcı ürünler ortaya koymuşlardır. Öğrencilerin yenilenebilir enerji konusunda yüz yüze ortamdaki  ğrenci çalışmalarına ilişkin araştırmacı notlarında yer alan bir ifade şöyledir:

“ ğrencilerin güneş panelleri tasarımı konusunda gerçekleştirdikleri grup tartışması oldukça verimliydi. Güneş panelinden maksimum verim elde etmeye yönelik bir panel tasarlamak için fikirlerini paylaştılar. Problemin çözümüne yönelik henüz bir araştırma yapmadan ortaya atıkları fikirler oldukça yaratıcıydı.  nce geometrik şeklinin nasıl olacağını tartıştılar, küre şeklinde olmasına karar verdiler. Tartışmanın devamında gün içinde Güneş’in gelme açısının değişmesinden kaynaklı farklı alternatif tasarımlar önerdiler. Ayçiçeği bitkisinin Güneş’e doğru yönelmesinden yola çıkarak panelin hareketli olmasında karar kıldılar.”

Çalışma sürecinde öğrencilerin kendilerini problem senaryolarında bahsedilen mühendis, tasarımcı, mimar vb. kişinin yerine koyarak problemi çözmeye çalışmaktan keyif aldıkları ve ciddiyetle problem üzerinde çalıştıkları görülmüştür. Bazı öğrenciler bu durumu yarı yapılandırılmış görüşmede ve yansıtıcı formlarda ifade etmişlerdir. Uygulamanın ilk iki haftasında bazı öğrenciler grup tartışmalarında pasif kalmış ancak ilerleyen süreçte disiplinler arası çalışmalara aktif olarak katıldıkları, araştırma, grup tartışması ve sunumlarda görev aldıkları görülmüştür. Uygulamanın son haftalarında öğrencilerin oldukça yaratıcı fikirler ile sunumlar hazırladıkları araştırmacı gözlemlerinde yer almıştır.

Ayrıca problem senaryoları üzerinden tartışılan konuların, astronomi gibi ilgilerini çeken bir konu olmasının yanı sıra yenilenemez enerji kaynaklarının hızla azalması gibi güncel durumlar içermesinin öğrencilerin çalışma motivasyonuna katkı sağladığı gözlenmiştir. Güncel problemler içeren konulara karşı öğrencilerin ilgisine ilişkin araştırmacı notlarında yer alan bir ifade şu şekildedir:

“Çevrim içi uygulamada öğrenciler Dünya dışında bir yaşam alanı kurma etkinliğinde fosil yakıtların azalmasına yönelik dikkat çekici yorumlarda bulundular. Bir öğrenci bu konuda önceden izlediği bir belgesel olduğunu ve arkadaşlarıyla bağlantısını paylaşmak istediğini ifade etti. Öğrenci bağlantıyı paylaştıktan sonra grup tartışması sırasında konu ile ilgili bazı internet haberlerinden ve sosyal medya paylaşımlarından bahsederek etkinlik ile bağlantı kurdular.”

Uygulama Süresi

Araştırma ön-test uygulanması ve etkinliklerin gerçekleştirilmesini kapsayan yedi hafta ve son-testin uygulandığı bir hafta olarak sekiz haftalık bir sürede tamamlanmıştır. Her etkinlik bir haftalık sürede tamamlanmış ve öğrenciler, grup tartışmaları, tasarımlar, sunumlar gibi çalışmalarını bu süre zarfında gerçekleştirmişlerdir. Her bir haftalık çalışma, 1 yüz yüze ders saati (40 dk), 1 çevrim içi ders saati (40 dk) ve eş zamansız sanal sınıf çalışmalarını içermektedir. Çevrim içi ve yüz yüze 32 ders saati uygulama gerçekleştirilmiştir. Araştırmacı notlarında, yüz yüze gerçekleştirilen zaman diliminde deneysel çalışmaların tamamlandığı ancak deney sonuçlarının yorumlanması, verilerin grafiğe dönüştürülmesi gibi çalışmaların tamamlanamadığı ve çoğunlukla sanal sınıf ortamında çalışmaların tamamlandığı yer almaktadır.

5. TARTIŞMA

Bu bölümde, çalışmanın araştırma problemi bağlamında oluşturulan üç alt probleme ilişkin elde edilen bulgular tartışılmıştır.

5.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma:

Araştırmanın birinci alt problemine ilişkin elde edilen bulgulara, harmanlanmış öğrenme ortamında, Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli temelinde probleme dayalı öğrenme yöntemine göre tasarlanan fen öğretim tasarımının uygulandığı üstün yetenekli öğrencilerin, Bilimsel Muhakeme Becerileri ve Bilimsel Süreç Becerileri testlerinden aldıkları ön-test ve son-test puanlarına yönelik bulgulara yer verilmiştir.

Bireylerin bilimsel muhakeme becerilerinin gelişimi için öğrencilere şaşırtıcı gözlemler yapabilecekleri ortamlar sunmak, alternatif açıklamalar üretebilmeleri ve test edebilmeleri için zorlanacakları etkinlikler tasarlamak, bu etkinlikleri değerlendirmek ve yaygınlaştırmak gerekir (Lawson, 2004). Yapılan araştırmalar, fen öğretiminin araştırmaya, probleme ya da projeye dayalı olarak şekillendirildiğinde öğrencilerin üst düzey zihinsel çaba göstererek akıl yürütme becerilerini geliştirebileceklerini; öğrencilerin bilimsel akıl yürütme konusundaki uzmanlığını geliştirmek için deneysel tasarımlar oluşturmalarına, verileri analiz etmelerine, yorumlamalarına, tartışmalarına ve değerlendirmelerine fırsat verilmesi gerektiğini ifade etmektedir (Dökme, 2019; Osborn, 2013). Araştırmanın bulgularında görülen öğrencilerin bilimsel akıl yürütme becerilerindeki değişim bu ifadeleri destekler niteliktedir.

Bilimsel Muhakeme Becerileri Testi'nden alınan puanlara ilişkin bulgulara ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark olduğu görülmüştür. Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerini geliştirmeye yönelik Ülger (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, üstün yetenekli 5. sınıf öğrencilerine, sorgulamaya dayalı öğretim modülleri uygulanmıştır, öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerinde anlamlı bir değişim olduğu ortaya koyulmuş ancak bu değişimin ileri düzeyde olmadığı ifade edilmiştir.

Araştırmada Bilimsel Süreç Becerileri Testi'nden alınan puanlara ilişkin bulgularda ön-test ve son-test puan ortalamaları arasında anlamlı düzeyde bir fark olduğu görülmüştür. Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine yönelik çalışmalar incelendiğinde, Çalikoğlu (2014) tarafından gerçekleştirilen çalışmada üstün yetenekli 5. sınıf öğrencilerine uygulanan farklılaştırılmış fen öğretim içeriğinin, Ayverdi (2018) tarafından gerçekleştirilen çalışmada FeTeMM temelinde farklılaştırılan bir öğretim içeriğinin, Kılıç (2015) tarafından gerçekleştirilen çalışmada fen ve matematik entegrasyonu ile hazırlanan etkinliklerin, Özdemir (2017) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada ise elektrik ünitesinin farklılaştırılması ile oluşturulan öğretim içeriğinin bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı görülmektedir. VanTassel-Baska, Bass, Ries, Poland ve Avery (1998) çalışmalarında Bütünleştirilmiş Müfredat Modeline göre farklılaştırılmış öğretim içeriğinin üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine etkisini incelemeyi amaçlamışlar ve araştırma sonuçlarında deney grubundaki öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinde kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde farklılık olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu araştırmanın bulguları da çalışmayı destekler niteliktedir. Probleme dayalı öğrenme temelinde farklılaştırılan bir çalışma Robinson vd., (2014) tarafından üstün yetenekli ilkökul öğrencilerine yönelik gerçekleştirilmiş ve çalışmanın bulguları deney grubu öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerinde kontrol grubu öğrencilerine göre anlamlı düzeyde fark olduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgular da araştırmanın bulguları ile paralellik göstermektedir.

5.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma:

Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin elde edilen bulgularda, Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli çerçevesinde farklılaştırılmış fen öğretim tasarımına ve harmanlanmış öğrenme ortamındaki uygulama sürecine yönelik üstün yetenekli öğrencilerin görüşlerinden elde edilen bulgular sunulmuştur.

Yansıtıcı günlüklerden elde edilen bulgularda çalışmaya katılan öğrencilerin çoğunun bir probleme çözüm bulmak, araştırma yapmak ve bir konu üzerinde tartışmaktan keyif aldıklarını ifade ettikleri görülmektedir. Ayrıca öğrenciler yeni şeyler öğrenmek ve tasarım yapmak konusunda da etkinliklerde eğlenerek çalıştıklarını ifade etmişlerdir. Öğrenciler çalışma sürecinde araştırma yapmak, düşünme, problem çözme, gözlem yapma ve akıl

yürütme becerilerine katkı sağladığını düşündüklerini belirtmişlerdir. Etkinliklerde akıl yürütme becerisi kullandıkları bölümlere ilişkin görüşlerin ise “etkinlik senaryosunda verilen problemin çözüm yollarını düşünmede”, “tasarım oluşturmada”, “sunum hazırlamada”, “deney tasarlayıp değişkenleri belirlemede” ve “deney sonuçlarını tahmin etmede” şeklinde ifade edildiği görülmektedir. Araştırmacılar üstün yetenekli öğrenciler için ilgi çekici konuların; onlarda ileri derecede merak uyandıran, günlük yaşamlarıyla bağlantılı, meydan okuma fırsatı sağlayan, varoluşsal sorunlarla ve modern bilimle ilgili konular olduğunu ve bu konular üzerinde derinlemesine çalışabilmeleri için geniş çalışma süresi sağlanması gerektiğini ifade etmektedir (Gilbert ve Newberry, 2017). Öğretim tasarımına yönelik öğrenci görüşleri de bu verileri destekler niteliktedir.

Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen bulgularda, öğretim tasarımını genel olarak ilgi çekici ve merak uyandırıcı olarak nitelendirmişlerdir. Görüşme yapılan öğrencilerin %50’si çalışmanın bazı bölümlerinde zorlandığını ve zorlanmanın kendisi için motive edici olduğunu ifade etmiştir. Taber (2017) üstün yetenekli öğrenciler için hazırlanacak etkinliklerin analiz, değerlendirme ve yaratıcılık açısından zengin olmasının önemine vurgu yaparak öğrencilere etkinlikler yoluyla uygun zorlukları sağlamak gerektiğini ifade etmiştir.

Probleme dayalı öğrenme etkinliklerine yönelik öğrenci görüşlerine ilişkin bulgular incelendiğinde öğrencilerin PDÖ etkinlikleri üzerinde çalışırken, bir probleme çözüm bulmaya çalışmaktan ve çözüme yönelik tasarım yapmaktan keyif aldıklarını, PDÖ etkinlikleri üzerinde çalışmanın düşünme, problem çözme ve araştırma becerilerine katkı sağladığını düşündüklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca bir problemi belirlemede, problemin çözüm yollarını düşünmede ve çözüme yönelik tasarım geliştirmede akıl yürütme kullandıklarını belirtmişlerdir. Balım (2016) çalışmasında, üstün yetenekli öğrencilerin fen eğitimde probleme dayalı öğrenme yöntemini kullanmış, öğrenme-öğretme sürecine ilişkin bulgularda ise öğrencilerin olumlu değerlendirmelerde bulunduğunu, etkinliklerin kendileri için yararlı, anlaşılır ve eğlenceli bulduklarını göstermiştir. Can ve İnel Ekici (2019) çalışmalarında, üstün yetenekli öğrencilerin probleme dayalı öğrenme temelinde hazırlanan fen etkinliklerine ilişkin görüşlerini belirlemeyi amaçlamışlar, araştırma bulgularında üstün yetenekli öğrencilerin probleme dayalı öğrenme temelinde hazırlanan fen etkinliklerine yönelik olumlu deneyim ve görüşlere sahip olduklarını, bununla birlikte öğrenciler zaman sınırlaması nedeniyle araştırma ve bilgi edinme konusunda, işbirlikli çalışma ve problemi

çözümüne ulaştırma konusunda çeşitli güçlüklerle karşılaştıklarını belirtmişlerdir. Kanlı (2008) üstün yetenekli 6. sınıf öğrencilerine yönelik gerçekleştirdiği çalışmada probleme dayalı etkinliklerin öğrencilerin başarı düzeyi ve yaratıcı düşünme düzeyleri ile birlikte fene yönelik tutum düzeylerini de arttırdığını bulgularında ifade etmiştir. Üstün yetenekli öğrencilere yönelik probleme dayalı öğrenme etkinlikleri temelinde hazırlanan diğer iki çalışmada Robinson vd., (2014) ilkökul öğrencileri ile Jo ve Ku (2011) lise öğrencileri ile çalışma gerçekleştirmişler ve bulgularında PDÖ etkinliklerinin üstün yetenekli öğrencilerin fen eğitiminde etkili olduğunu göstermişlerdir.

Harmanlanmış öğrenme ortamına yönelik öğrenci görüşlerine ilişkin bulgulara, öğrenciler zaman ve mekandan bağımsız çalışmalar yapabilmek, yönünden avantajlı olduğunu ifade etmişlerdir. Dezavantajlı yanlarını ise internet erişiminde problemler yaşamak, deneysel çalışmaları yalnızca yüz yüze çalışmalarda verimli bir şekilde gerçekleştirebilmek, yüz yüze ortamlar dışında sosyal ilişki kuramamak şeklinde ifade etmişlerdir. Potts (2019) üstün yetenekli öğrencilerle gerçekleştirdiği çalışmada öğrencilerin eş zamanlı ve eş zamansız çevrim içi çalışmalara yönelik görüşlerini incelemiş ve sanal ortam kullanımının avantaj ve dezavantajlarına yönelik benzer bulgular elde etmiştir.

5.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma:

Araştırmanın 3. alt problemine ilişkin bulgulara, araştırmacı notlarından elde edilen veriler öğrenme ortamı, öğrencilerin çalışma konusuna ilgisi ve uygulama süresi başlıkları altında açıklanmıştır. Bu bulgulara göre çevrim içi öğrenme ortamına öğrenci katılımı üst düzey olmuş, yüz yüze öğrenme ortamı deneysel çalışmalar için avantaj sağlamış, sanal sınıf uygulaması ise çalışmaları doküman paylaşımı ve işbirlikli çalışmaların devamı konusunda destek sağlamıştır. Araştırmacı notlarına ilişkin veriler harmanlanmış öğrenme ortamı kullanımının çalışma için avantajlı olduğunu ortaya koymuştur. Fen alanında harmanlanmış öğrenme ortamında gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde, bu çalışmalara ilişkin bulguların araştırma bulgularını destekler nitelikte olduğu görülmektedir (Akgündüz, 2013; Uluyol ve Karadeniz, 2009; Yalçın, 2020; Yılmaz, 2017). Mulrine (2017) üstün yetenekli öğrencilere yönelik öğretim faaliyetlerinde sanal öğrenme ortamlarının kullanılmasının öğrenciler için ilgi çekici olduğunu; bu uygulamaların zenginleştirme ve farklılaştırma

açısından önemli olduğunu ifade etmektedir. Çubukçu ve Tosuntaş (2018) üstün yetenekli öğrencilerin eğitiminde zaman ve mekândan bağımsız, bireyselleştirilebilir ve uyarlanabilir eğitim teknolojilerinin kullanılmasının bir ihtiyaç haline geldiğine ve öğretimin niteliğini ve etkililiğini arttırmak için çevrim içi, sanal sınıf gibi ortamların kullanılmasının önemine dikkat çekmektedir.

Araştırmada öğrencilerin çalışma konusuna olan ilgisine yönelik araştırmacı notları “Astronomi ve Yenilenebilir Enerji” başlığı çerçevesinde oluşturulan etkinliklere öğrencilerin oldukça ilgi gösterdiğini ve uygulama süresince çalışmaya etkin olarak katılım sağladıklarını ortaya koymuştur. Problem senaryoları üzerinde grupça yapılan tartışmalarda yaratıcı fikirler ve tasarımlar ortaya koydukları da bulgulara yer almaktadır. Taber (2010) üstün yetenekli öğrencilerin çevrelerinde ve dünyada gerçekleşen olaylara ve insanlığı ilgilendiren güncel problemlere karşı ilgili olduğunu ifade etmektedir. Araştırma bulgularının da bu doğrultuda olduğu görülmektedir. Kılıç (2015) üstün yetenekli öğrenciler ile fen ve matematik entegrasyonuna dayalı etkinlikler gerçekleştirdiği çalışmanın bulgularında, öğrencilerin astronomi içerikli etkinliklere olan ilgisini ifade etmiştir.

Araştırmacı notlarından elde edilen bulgulara göre yüz yüze gerçekleştirilen zaman diliminde deneysel çalışmaların tamamlandığı ancak deney sonuçlarının yorumlanması, verilerin grafiğe dönüştürülmesi gibi çalışmaların tamamlanamadığı ve çoğunlukla sanal sınıf ortamında çalışmaların tamamlandığı görülmektedir. Fen alanında üstün yetenekli öğrencilerle gerçekleştirilen uygulama çalışmalarında zaman planlamasının etkili yapılması ve etkinliklerin geniş zaman diliminde uygulanması önerilmektedir (Kılıç, 2015; Özdemir, 2017; Ülger, 2019).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmanın bulgularına yönelik sonuçlara ve bu sonuçlardan yola çıkılarak oluşturulan önerilere yer verilmiştir.

6.1. Sonuçlar

- Araştırmada çalışma grubu öğrencilerinin bilimsel muhakeme becerilerini değerlendirmeye yönelik uygulanan Lawson Bilimsel Muhakeme testi puanları incelendiğinde katılımcıların ön-test puan ortalamaları 3.33 iken son-test puan ortalamaları 5.11 olmuştur. Yapılan t-testi sonuçlarına göre p değeri .007 olarak hesaplanmıştır. Buna göre öğrencilerin Lawson Bilimsel Muhakeme Testinden elde ettikleri puanlarda son-test lehine anlamlı bir artış olduğu görülmektedir. Bu veriler doğrultusunda uygulanan fen öğretim tasarımının öğrencilerin bilimsel muhakeme gelişimine katkı sağladığı söylenebilir.
- Öğrencilerin Bilim Süreç Becerileri testinden aldıkları ön-test puan ortalamaları 14.89 iken son-test puan ortalamaları 19.78 olmuştur. Ön-testten alınan minimum puan 8.00 ve maksimum puan 20.00 iken son-testten alınan minimum puan değeri 15.00, maksimum puan değeri ise 24.00 olmuştur. Yapılan t-testi sonucunda p değeri 0.000 olarak hesaplanmıştır. Öğrencilerin Bilimsel Süreç Becerileri Testinden elde ettikleri puanlarda son-test lehine anlamlı bir artış olduğu görülmektedir. Buna göre araştırmada gerçekleştirilen uygulamanın öğrencilerin bilimsel süreç becerilerinin gelişimine katkı sağladığı söylenebilir.
- Araştırmada, etkinlik içerikleri, öğrenme ortamı ve çalışma sürecine ilişkin öğrenci görüşleri yansıtıcı günlükler ve yarı yapılandırılmış görüşmeler aracılığıyla elde edilmiştir. Etkinlik içeriklerine ilişkin bulgularda öğrencilerin bir probleme çözüm bulmak, problemin çözümü için düşünmek, problem üzerinde tartışmak noktasında etkinlik içeriklerini olumlu değerlendirdikleri görülmüştür. Çalışmanın teması olan Astronomi ve Yenilenebilir enerji konusunda öğrencilerin tamamı “merak uyandırıcı, ilgi

çekici, eğlenceli ve araştırmaya teşvik edici” şeklinde ifadelerle olumlu görüş bildirmiştir. Etkinliklere ilişkin yapılan olumsuz değerlendirmelerin ise içerikten çok çalışma süresinin az oluşuna yönelik olduğu görülmüştür.

- Çalışma sürecinde ilişkin bulgularda öğrencilerin süreç içerisinde araştırma, merak duygusu ve hayal gücü, düşünme ve akıl yürütme becerilerine vurgu yapıldığı görülmüştür. Bu bulgulara göre çalışma sürecinin öğrenciler tarafından, çeşitli beceriler kazanmaları bakımından olumlu değerlendirildiği söylenebilir. Öğrencilerin sürece ilişkin olumlu değerlendirdikleri yönlerin araştırma yapmak, bir konu üzerinde tartışmak, yeni şeyler öğrenmek, tasarım ve sunum yapmak şeklinde olduğu görülmüştür.
- Öğrencilere çalışmada hangi bilimsel süreç becerilerini kullandıkları sorulmuş ve öğrenciler hipotez kurma, deney yapma, değişkenleri belirleme, gözlem ve tahmin yapma becerileri kullandıklarını ifade etmişlerdir. Çalışmanın hangi bölümlerinde akıl yürütme kullandıkları sorusuna verilen cevaplarda ise bir problemi belirlemede, problemin çözüm yollarını düşünmede ve çözüme yönelik tasarım geliştirmede akıl yürütme kullandıklarını belirttikleri görülmüştür.
- Süreç içerisinde genellikle grup çalışması yapılmış ve işbirlikli çalışma konusunda öğrenci görüşleri alınmıştır. Grup çalışmasına ilişkin bulgularda öğrencilerin çoğunun fikir alış veriş, işbirliği ve işbölümü yapmak noktalarında grupla çalışmayı tercih ettikleri, bazı öğrencilerin ise etkinlik içeriğine göre bireysel çalışmayı da tercih edebileceğini ifade ettikleri görülmüştür.
- Harmanlanmış öğrenme ortamının avantajlı yönleri öğrenciler tarafından ders dokümanlarına istedikleri zaman erişebilmek, zaman ve mekandan bağımsız çalışmalar yapabilmek, şeklinde ifade edilmiş, dezavantajları ise internet erişiminde problemler yaşanması, verimli deneysel çalışmalar için uygun olmaması, sosyal ilişkiler kurmak için yetersiz kalması olarak belirtilmiştir. Bazı öğrenciler BİLSEM’de yüz yüze ders saatlerinin yetersiz olması sebebiyle, özellikle sanal sınıf kullanımının çalışmaların desteklenmesi açısından faydalı olacağını dile getirmişlerdir. Öğrencilerin çoğunluğu çalışmalarda yüz yüze eğitimin sanal sınıf ile desteklendiği bir harmanlanmış öğrenme ortamını tercih edeceklerini ifade etmiştir.

- Çalışma sürecine ilişkin araştırmacı notlarından elde edilen bulgulara, öğrencilerin ilgili ve aktif bir şekilde sürece katıldıkları, problem senaryolarında kendilerini tasarımcı, mimar vb. kişinin yerine koyarak problem üzerinde ciddiyle çalıştıkları ifadelerine yer verildiği görülmüştür. Harmanlanmış öğrenme ortamına ilişkin araştırmacı notlarının yarı yapılandırılmış görüşme verilerinde yer alan bulguları destekler nitelikte olduğu görülmektedir. Etkinliklerin yüz yüze gerçekleştirilen kısmında daha çok deneysel işlemlerin yapıldığı, grup tartışmalarının çevrim içi derslerde yapıldığı ve sanal sınıf kullanımı ile etkinliklerin tamamlandığı araştırmacı notlarında yer alan diğer bulgulardır. Buna göre BİLSEM’de BYFP ders süresinin sınırlı olması sebebiyle, harmanlanmış öğrenme ortamı kullanılmasının çalışmanın verimliliği açısından faydalı olduğu söylenebilir.

6.2. Öneriler

Araştırmadan elde edilen bulgular doğrultusunda şunlar önerilebilir:

- Araştırmada “Astronomi ve Yenilenebilir Enerji” başlığında bir modül oluşturulmuş ve çalışmalar bu başlık çerçevesinde yürütülmüştür. Farklı temalar çerçevesinde benzer çalışmalar yapılabilir.
- Bu araştırmada öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve bilimsel muhakeme becerilerine odaklanılmış ve uygulamanın öğrencilerin bu becerilerine etkisi incelenmiştir. Yapılacak araştırmalarda benzer bir öğretim tasarımının farklı üst düzey becerilere etkisi incelenebilir.
- Araştırma BİLSEM BYF programına devam eden 5. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilmiştir. Farklı sınıf düzeylerindeki öğrenciler ile benzer bir çalışma yapılabilir.
- Çalışmada yöntem olarak durum çalışması kullanılmış ve derinlemesine veri elde edebilmek için az sayıda öğrenci ile çalışılmış (n=13), nicel veriler ise 9 öğrenci ile sınırlı kalmıştır. Benzer bir çalışmada güçlü deneysel desenler kullanılarak daha çok katılımcı ile nitel ve nicel veriler elde edilebilir.

- Çalışmada Bütünleştirilmiş Müfredat Modeli temel alınarak probleme dayalı öğrenme yönteminin kullanıldığı bir öğretim tasarımı oluşturulmuştur. Tasarıma yönelik elde edilen bulgular tasarımın öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve bilimsel muhakeme becerilerinin gelişiminde etkili olduğunu ve öğrencilerin olumlu görüşler bildirdiklerini ortaya koymuştur. Üstün yetenekli öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerinin gelişimine katkı sağlamak adına, benzer fen öğretim tasarımları oluşturularak BİLSEM öğretim programında bu tasarımlara yer verilebilir.
- Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel süreç ve bilimsel muhakeme becerilerinin zaman içindeki değişimini incelemek için ilkokul, ortaokul ve lise düzeyinin dahil edilmesiyle boylamsal çalışmalar yapılabilir.
- Çalışma süreci 8 haftalık bir süreyi kapsamaktadır. Yansıtıcı formlar, yarı yapılandırılmış görüşmeler ve araştırmacı notlarından elde edilen bulgular etkinlikler için daha geniş bir zaman dilimi gerektiği yönündedir. Ayrıca çalışmada öğrencilerin bilimsel muhakeme becerilerinde anlamlı bir değişim olduğu görülmüş ancak LMBT puan sınıflandırmasına göre en üst seviyede puan alan öğrenci olmamıştır. Yapılacak çalışmalarda çalışma saati bazında geniş bir zaman diliminde uygulamalar yapılarak puanlar değerlendirilebilir.
- Araştırmada öğretim ortamı olarak harmanlanmış öğrenme ortamı kullanılmıştır. Harmanlanmış öğrenme ortamına ilişkin öğrenci görüşleri ve araştırmacı notlarından elde edilen bulgular bu ortamın kullanılmasının materyal paylaşımı, zaman ve mekandan bağımsız çalışmak noktasında avantajlı olarak değerlendirildiğini göstermektedir. BİLSEM’de ders saatlerinin sınırlı olması, bazı öğrencilerin yaşadıkları yerin fiziki konumundan dolayı BİLSEM’e ulaşımında sorun yaşamaları gibi problemlerin giderilmesi noktasında harmanlanmış öğrenme ortamının kullanılması faydalı olabilir.

KAYNAKLAR

- Alhusaini, A ve Maker, C. (2011). Öğrencilerin Yaratıcılıklarının Geliştirilmesinde Açık Uçlu Problem Çözme Yaklaşımının Kullanım Alanları: Analitik Bir İnceleme. *Türk Üstün Zeka ve Eğitim Dergisi*, 1(1), 1-43.
- Akbaş, M. (2017). *İlköğretim düzeyindeki üstün yetenekli öğrencilerin çeşitli sosyobilimsel konulara ilişkin argümantasyon kalitesinin ve informal düşünme becerisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- Akgündüz, D. (2013). *Fen eğitimde harmanlanmış öğrenme ve sosyal medya destekli öğrenmenin öğrencilerin, başarı, motivasyon, tutum ve kendi kendine öğrenme becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Akkaş, E., ve Tortop, H. S. (2015). Üstün yetenekliler eğitiminde farklılaştırma: Temel kavramlar, modellerin karşılaştırılması ve öneriler. *Üstün Zekalılar Eğitimi ve Yaratıcılık Dergisi*, 2(2), 31-44
- Aktamış, H. (2007). *Fen eğitiminde bilimsel süreç becerilerinin bilimsel yaratıcılığa etkisi: İlköğretim 7. Sınıf fizik ünitesi örneği*. Doktora tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no:211593)
- Aktamış, H. ve Ergin, Ö. (2007). Bilimsel süreç becerileri ile bilimsel yaratıcılık arasındaki ilişkinin belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (H. U. Journal of Education)*, (33), 11-23.
- Aktamış, H., Hiğde, E. ve Özden, B. (2016). Effects of the inquiry based learning method on students' achievement, science process skills and attitudes towards science: A meta-analysis science. *Journal of turkish science education*,13(4), 248-261. doi: 10.12973/tused.10183a

- Aktamış, H. ve Şahin Pekmez, E. (2011). Fen ve teknoloji dersine yönelik bilimsel süreç becerileri ölçeği geliştirme çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (30), 192-205.
- Apaydın, Z. Ve Taş E. (2010). Farklı etkinlik tiplerinin öğretmen adaylarının akıl yürütme becerileri üzerindeki etkileri. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7 (4), 172-188.
- Ayverdi, L. (2018). *Özel yetenekli öğrencilerin fen eğitiminde teknoloji, mühendislik ve matematiğin kullanımı: FeTeMM yaklaşımı*. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Balım, S. (2016). *Fen bilimleri dersinde probleme dayalı öğrenme yöntemi kullanımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarıları, sorgulayıcı öğrenme beceri algıları ve fene yönelik tutumları üzerindeki algıları*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Barış, N. ve Ecevit, T. (2019). Özel yetenekli öğrencilerin eğitiminde STEM uygulamaları. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13 (1), 217-233.
- Batdal Karaduman, G. (2017). Probleme Dayalı Öğrenme. S. Emir (Ed.), *Özel yeteneklilerin eğitimde program tasarımı* (s. 150-161). Ankara: Pegem Yayınları.
- Bildiren, A. (2018). *Üstün yetenekli çocuklar*. Ankara: Pegem Yayınları.
- Bildiren, A. (2020). Giftedness or disability? Living with paradox. *International Journal of Primary, Elementary and Early Years Education*, 48(6), 746-760. doi: 10.1080/03004279.2020.1761855
- Bilgili, A. E. (2000). Üstün yetenekli çocukların eğitimi sorunu. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(12), 59-74.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. Ve Demirel, F. (2019). *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (26. Baskı). Ankara: Pegem Yayınları
- Camcı Erdoğan, S. (2014a). *Bilimsel yaratıcılığı temel alan farklılaştırılmış fen ve teknoloji öğretiminin üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin başarı, tutum ve yaratıcılığına etkisi*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Camcı Erdoğan, S. (2014b). Üstün zekalı ve yetenekli öğrenciler için fen bilimleri eğitiminde farklılaştırmanın gerekliliği. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 2 (2), 1-10.
- Camcı Erdoğan, S. (2017). Koşut (paralel) öğretim programı modeli (paralel curriculum model). S. Emir (Ed.), *Özel yeteneklilerin eğitimde program tasarımı* (s. 97-118). Ankara: Pegem Yayınları.
- Can, İ. ve İnel Ekici, D. (2019). Üstün ve özel yetenekli öğrencilerin probleme dayalı fen etkinliklerine ilişkin görüşlerinin değerlendirilmesi. *Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2019, 5(3), 1- 21
- Cengiz, C. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının genel kimya laboratuvarı dersinde hazırladıkları yansıtıcı günlüklerin yansıtıcı düşünme ve akademik başarıları üzerine etkisi*. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çalikoğlu, B.S. (2014). *Üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerde derinlik ve karmaşıklığa göre farklılaştırılmış fen öğretiminin başarı, bilimsel süreç becerileri ve tutuma etkisi*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi, İstanbul.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: Yök/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, 71-79.
- Çitil, M. (2018). Türkiye’de üstün yeteneklilerin eğitimi politikalarının değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 47(özel sayı 1), 143-172.
- Çubukçu, Z., ve Tosuntaş, Ş. (2018). Üstün yetenekli/zekalı öğrencilerin eğitiminde teknolojinin yeri. *Electronic Journal of Education Sciences*. 7 (13) , 45-47.
- Dağlıoğlu, H.E. (2010). Üstün yetenekli çocukların eğitiminde öğretmen yeterlikleri ve özellikleri. *Milli Eğitim Dergisi*. 40(186), 72-84.
- Davaslıgil, Ü. (1991). Üstün Olma Niteliğini Kazanma. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 15(82), 62-67.
- Davaslıgil, Ü., Metin, U., Çeki, E., Köse, M. A., Çapkan, N. ve Şirin, M.R. (2004). *Üstün Yetenekli Çocuklar Durum Tespit Komisyonu Ön Raporu*. İstanbul: Çocuk Vakfı Yayınları.

- Davis, G. A. (2014). *Üstün yetenekli çocuklar ve eğitimi*. (Çev. Mijde Işık Koç). İstanbul: Özgür Yayınları. (Orijinal çalışmanın yayın tarihi 2006).
- Dökme, İ. (2019). *Bilimsel muhakemenin fen başarısı ile ilişkisi*. İ. Dökme (Ed.), *Bilimsel muhakeme becerileri ile düşünme sanatı* (s. 7-12). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Eryılmaz, M. (2019). Sanal Öğrenme Ortamlarındaki Öğrenci Davranışlarının Kümeleme Yöntemi İle Analiz Edilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16 (1) , 725-743.
- Gilbert, J.K. ve Newberry, M. (2017). Fen alanında üstün yetenekli olan ve sıra dışı yeteneğe sahip bireylerin özellikleri. K.S. Taber (Ed.), *Üstün yetenekliler için fen eğitimi*. (s. 21-40). (Çev. Ed., M. Gökdere). Ankara: Pegem Yayınları. (Orijinal çalışmanın yayın tarihi 2007)
- Gökdere, M, Çepni, S. (2004). Üstün Yetenekli Öğrencilerin Fen Öğretmenlerinin Hizmet İçi İhtiyaçlarının Değerlendirilmesine Yönelik Bir Çalışma Bilim Sanat Merkezi Örneği. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (2), 1-14.
- Güney, K.K. (2018). *Üstün yetenekli öğrenciler için geliştirilen farklılaştırılmış bilimsel araştırma yöntemleri programının değerlendirilmesi*. Doktora tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 514229)
- Han, J. (2013). *Scientific reasoning: Research, development and assessment*. PhD dissertation, The Ohio State University.
- Hayırsever, F. ve Orhan, A. (2018). Ters yüz edilmiş öğrenme modelinin kuramsal analizi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (2), 572-596.
- DOI: 10.17860/mersinefd.431745
- Jo, S. ve Ku, J.O. (2011). Problem based learning using real-time data in science education for the gifted. *Gifted Education International*, 27(3), 263-273.
- Johnson, D., Boyce, L., ve VanTassel-Baska, J. (1995). Science curriculum review: Evaluating materials for high-ability learners. *Gifted Child Quarterly*, 39, 36-44.

- Jonassen, D.H. ve Kwon, H.I. (2001). Communication Patterns in Computer Mediated versus Face to Face Group Problem Solving. *Educational Technology Reaserch and Devolopment*, 49(1), 35-51.
- Kanlı, E. (2008). *Fen ve teknoloji öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin üstün ve normal zihin düzeyindeki öğrencilerin erişti, yaratıcı düşünme ve motivasyon düzeylerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kanlı, E. (2017). Bütünleşik Öğretim Modeli. S. Emir (Ed.), *Özel yeteneklilerin eğitimde program tasarımı* (s. 47-61). Ankara: Pegem Yayınları.
- Kanlı, E. ve Emir, S. (2013). Probleme dayalı fen ve teknoloji öğretiminin üstün zekalı ve normal öğrencilerin başarı ve yaratıcı düşünme düzeylerine etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 7(2), 18-45.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 185-192.
- Kılıç, A.S. (2015). *Fen ve matematik entegrasyonu ile hazırlanan etkinliklerin üstün yetenekli ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kocagül Sağlam, M. (2019). *Fen bilimleri öğretmenlerinde akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesi ve sınıf ortamına etkileri*. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edildi. (Tez no: 565338)
- Korkut, Ş. (2017). *Üstün yeteneklilerin eğitiminde bütünleştirilmiş müfredat modeline göre farklılaştırılmış sosyal bilgiler öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi. İnönü Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Kulik, J. A. ve Kulik, C.C. (1992). Meta-analytic findings on grouping programs. *Gifted Child Quarterly*, 36, 73-77.
- Kutlu Abu, N. (2018). *Üstün yetenekli öğrencilerin kaynaştırılmasına yönelik farklılaştırılmış fen etkinliklerinin değerlendirilmesi*. Doktora tezi. Amasya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Amasya.

- Lawson, A. E. (1978). The development and validation of classroom test of formal reasoning. *Journal of Research in Science Teaching*, 15 (1), 11-24.
- Lawson, E. A., Clark, B., Meldrum-Cramer, E., Falconer, A. K., Sequist, M. J. ve Kwon, Y. (2000). Development of scientific reasoning in college biology: Do two levels of general hypothesis-testing skills exist? *Journal of Research in Science Teaching*, 37(1), 81-101.
- Lawson, A. E. (2004). The nature and development of scientific reasoning: A synthetic view. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 307-338.
- Levent, F. (2011). Üstün yeteneklilerin eğitime yönelik görüş ve politikaların incelenmesi. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Marland, S. P. (1972). *Education of the Gifted and Talented*. (2 Vols.). Report to congress of the United States Commissioner of Education, Washington, DC: US Government Printing Office.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2015). *Destek Eğitim Odası Açılması*. Genelge 2015/15. [Online]. (5 Aralık 2020). <http://www.meb.gov.tr/mevzuat/>.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2019). *Bilim ve Sanat Merkezi Yönergesi*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Mulrine, C. F. (2007). Creating a virtual learning environment for gifted and talented learners. *Gifted Child Today*, 30(2), 37-40.
- National Research Council (1996). *National science education standards*. Washington DC: National Academy Press. [online]. (Erişim: 27 Ocak 2021), <http://www.csun.edu/science/ref/curriculum/reforms/nses/nses-complete.pdf>
- National Research Council (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. H. Quinn, H. A. Schweingruber ve T. Keller (Eds.). Washington, DC: National Academies Press. [online]. (Erişim: 6 Şubat 2021), <https://www.nextgenaset.org/wp-content/uploads/2016/06/Framework-Chapter2.pdf>

- Osborne, J. (2013). The 21st century challenge for science education: Assessing scientific reasoning. *Thinking Skills and Creativity*, 10, 265–279.
- Özdemir, G. (2017). Üstün yetenekli öğrencilere yönelik zenginleştirilmiş öğretim programının bilimsel süreç becerilerine ve başarıya katkısına ilişkin eylem araştırması. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme, *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 3(1).
- Öznacar, M.A. ve Bildiren, A. (2016). *Üstün zekalı öğrencilerin eğitimi ve eğitsel bilim etkinlikleri*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Potts, J.A. (2019). Profoundly gifted students' perceptions of virtual classrooms. *Gifted Child Quarterly*, 63 (1), 58-80.
- Reis, S. M. and Renzulli, J. S. (2010). The schoolwide enrichment model: a focus on student strengths and interests. *Gifted Education International*, 26, 140-156
- Renzulli, J.S. (2014). Three ring conception of giftedness: A developmental model promoting creative productivity. In R.J. Sternberg and J.E. Davidson (Eds.) *Conceptions of giftedness*. (2nd Ed., pp.264-279). New York: Cambridge University Press.
- Renzulli, J.S. (2005). The schoolwide enrichment model: a comprehensive plan for the development of talents and giftedness. *Revista Educação Especial*, 27(50), 539-562.
- Robinson, A., Dailey, D., Hughes, G. ve Cotabish, A. (2014). The effects of a sciencefocused STEM intervention on gifted elementary students' science knowledge and skills. *Journal of Advanced Academics*, 25 (3), 189-213.
- Robinson, A., Shore, B. M., Enersen, D. L. (2014). *Üstün zekalılar eğitiminde en iyi uygulamalar-kanıt temelli bir klavuz*. (Çev. Üzeyir Ogurlu, Fatih Kaya). Ankara: Nobel Yayıncılık. (Orijinal çalışmanın yayın tarihi 2007)
- Sak, U. (2012). *Üstün zekalılar-özellikleri, tanılamaları ve eğitimleri*. Ankara: Vize yayıncılık.

- Sak, U., Ayas, M. B., Sezerel, B. B., Öpengin, E., Özdemir, N. N. ve Gürbüz, Ş. D. (2015). Türkiye’de Üstün Yeteneklilerin Eğitiminin Eleştirel Bir Değerlendirmesi. *Türk Üstün Zekâ ve Eğitim Dergisi*, 5(2), 110-132.
- Stein, J., ve Graham, C. R. (2014). Why blend? In M. Vai, (Ed.). *Essentials for blended learning a standards-based guide*. (pp.14-17). New York: Routledge.
- Sternberg, R. 1997. The concept of intelligence and its role in lifelong learning and success. *American Psychologist*, 52(10): 1030-1037.
- Şen, C. (2018). *Mühendislik tasarımı odaklı bütünleşik stem etkinliklerinde üstün zekalı ve yetenekli öğrencilerin kullandığı beceriler*. Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Taber, K. S. (2010). Challenging gifted learners: General principles for science educators; and exemplification in the context of teaching chemistry. *Science Education International*, 21(1), 5-30.
- Taber, K.S. (2017). Neden üstün yetenekliler için fen eğitimi? K.S. Taber (Ed.), *Üstün yetenekliler için fen eğitimi*. (s. 3-19). (Çev. Ed. M. Gökdere). Ankara: Pegem Yayınları. (Orijinal çalışmanın yayın tarihi 2007)
- Taşpınar, M. ve Tuncer, M. (2007). Sanal eğitim öğretim ve geleceği. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 6 (20), 112-132.
- TBMM. (2012). *Türkiye Büyük Millet Meclisi Üstün Yetenekli Çocukların Keşfi, Eğitimleriyle İlgili Sorunların Tespiti Ve Ülkemizin Gelişimine Katkı Sağlayacak Etkin İstihdamlarının Sağlanması Amacıyla Kurulan Meclis Araştırması Komisyonu Raporu*. Yasama Dönemi: 24, Yasama Yılı: 3. Ankara [Online]. Aralık 2020 tarihinde erişildi.
- Thomson, D. L. (2010). Beyond the classroom walls: Teachers’ and students’ perspectives on how online learning can meet the needs of gifted students. *Journal of Advanced Academics*, 21, 662-712.
- Tomlinson, C. A. (2009). The parallel curriculum model: a design to develop potential ve challenge high-ability learners. J. S. Renzulli, E. J. Gubbins, K. S. McMillen, R. D. Eckert ve C. A. Little (Eds.), *Systems and models for developing programs for the gifted and talented* içinde (pp. 571-597). Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.

- Türkman, B. (2017). Genel eğitim programını özel yetenekli öğrencilerin ihtiyaçlarına göre farklılaştırma stratejileri. S. Emir (Ed.), *Özel yeteneklilerin eğitimde program tasarımı* (s. 25-38). Ankara: Pegem Yayınları.
- Tyler-Wood, T.L., Mortenson, M., Putney D. ve Cass, M.A. (2000) An effective mathematics and science curriculum option for secondary gifted education, *Roeper Review*, 22(4), 266-269, DOI: [10.1080/02783190009554050](https://doi.org/10.1080/02783190009554050)
- Uluyol, Ç ve Karadeniz, Ş. (2009). Bir harmanlanmış öğrenme ortamı örneği: Öğrenci başarısı ve görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 60-84.
- Ülger, B. B. (2019). Üstün yetenekli öğrencilere yönelik farklılaştırılmış sorgulama temelli fen bilgisi ders modüllerinin geliştirilmesi, uygulanması ve etkililiğinin değerlendirilmesi. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- VanTassel-Baska, J. (2006). A content analysis of evaluation findings across 20 gifted programs: A clarion call for enhanced gifted program development. *Gifted Child Quarterly*, 50, 199-210.
- VanTassel-Baska, J. ve Wood, S. (2010). The integrated curriculum model. *Learning and Individual Differences*, 20, 345–357.
- VanTassel-Baska, J., Bass, G., Ries, R., Poland, D. ve Avery, L.D. (1998). A national study of science curriculum effectiveness with high ability students. *Gifted Child Quarterly*, 42(4), 200-211.
- Vural, S. (2010). *Yapılandırmacı yaklaşıma uygun geliştirilen etkinliklerin üstün yetenekli öğrencilerin kavramları anlamalarına etkisi: “Erime, donma, buharlaşma, kaynama ve yoğunlaşma”*. Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Yalçın, B. (2020). *Harmanlanmış öğrenme ortamında 7. sınıf öğrencilerinin öğrenme düzeylerinin araştırılması (İzmir ili Karşıyaka ilçesi Eren Şahin Eronat ortaokulu örneği)*. Yüksek Lisans Tezi. Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Manisa.
- Yalçın, S. (2018). 21. yüzyıl becerileri ve bu becerilerin ölçülmesinde kullanılan araçlar ve yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 51 (1), 183-201.

- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (11. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, Ö. (2017). Fen öğretiminde harmanlanmış Öğrenme: Genel kimya dersi laboratuvar uygulaması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 72-85.
DOI: 10.17556/erziefd.315041
- Yüzüak, A. V. (2012). *Lawson mantıksal düşünme testinin uyarlanması ve uygulanması*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yüzüak A. V., ve Dökme, İ. (2015) . Lawson Mantıksal Düşünme Testinin (Çoktan Seçmeli Versiyonu) Uyarlanması, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 35(3), 443-456.
- Wallace, P. (2009). Distance Learning for Gifted Students: Outcomes for elementary, middle, and high school aged students. *Journal for the Education of the Gifted*. 32(3), 295-320.

EKLER

Ek 1. Etik Kurul Onay Bildirimi

ADÜ Evrak Tarih ve Sayısı: 10/12/2020-E.64050



T.C.
AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Eğitim Araştırmaları Etik Kurulu

Sayı : 84982664-050.01.04
Konu : 2020/19-III Sayılı Karar (Yeşim ÖZDENİZ)

Sayın Prof.Dr. Hilal AKTAMIŞ
Öğretim Üyesi

Danışmanlığını Eğitim Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Hilal AKTAMIŞ'ın yürüttüğü Yeşim ÖZDENİZ'e ait "Bütünleştirilmiş Müfredat Modeline Göre Farklaştırılmış Fen Öğretim Tasarımının Üstün Yetenekli Öğrencilerin Akıl Yürütme ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi" başlıklı araştırma için 08.12.2020 tarih ve 2020/19 sayılı Eğitim Araştırmaları Etik Kurulu toplantımızda alınan III nolu karar aşağıya çıkartılmıştır.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Hilal AKTAMIŞ
Eğitim Araştırmaları Etik Kurulu Başkanı

KARAR III

Danışmanlığını Eğitim Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Hilal AKTAMIŞ'ın yürüttüğü Yeşim ÖZDENİZ'e ait "Bütünleştirilmiş Müfredat Modeline Göre Farklaştırılmış Fen Öğretim Tasarımının Üstün Yetenekli Öğrencilerin Akıl Yürütme ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi" başlıklı araştırma görüşüldü.

Danışmanlığını Eğitim Fakültesi Öğretim Üyesi Prof. Dr. Hilal AKTAMIŞ'ın yürüttüğü Yeşim ÖZDENİZ'e ait "Bütünleştirilmiş Müfredat Modeline Göre Farklaştırılmış Fen Öğretim Tasarımının Üstün Yetenekli Öğrencilerin Akıl Yürütme ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi" başlıklı araştırmanın etik açıdan uygun olduğuna, oy birliği ile karar verildi.

Dağıtım:
Sayın Prof.Dr. Hilal AKTAMIŞ (Öğretim Üyesi)
Sayın Prof.Dr. Hilal AKTAMIŞ (Anabilim Dalı Başkanı)

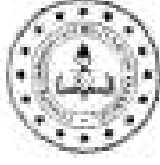
Evrakı Doğrulamak İçin: <https://ehys.adu.edu.tr/enVision/Dogrula/NUKNK77>

Eğ:

E-Posta:

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5. Maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Ek 2. Araştırma İzni



T.C.
AYDIN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-74083975-605.01-26101692
Konu : Yeşim ÖZDENİZ'in
Araştırma İzni

07/06/2021

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: a) Millî Eğitim Bakanlığının 2020/2 Sayılı Genelgesi,
b) Adnan Menderes Üniversitesi Rektörlüğü Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü'nden
04.05.2021 tarih ve 31.176 sayılı yazısı,

İlgi (b) yazıda; Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Fen Bilgisi Eğitimi Yüksek Lisans Programı öğrencisi Yeşim ÖZDENİZ tarafından "*Başvıgöstermeli Müfredat Modeline Göre Farklılaştırılmış Fen Öğretimi Tutarımının Üstün Yetenekli Öğrencilerde Akıl Yürütme ve Bilişsel Soruç Becerilerine Etkisi*" konulu tez çalışması kapsamında, Aydın İli Elazığ İlçesindeki Ticaret Borsası Bilim ve Sanat Merkezi öğrencilerine anket yapma isteği, Millî Eğitim Bakanlığı 2020/2 sayılı genelgesi doğrultusunda incelenmiş olup, incelenen sonuçlarda; çalışmanın 2020-2021 eğitim - öğretim yılı içerisinde Covid-19 Pandemisi sürecinde devam etmesi ve okulların yıla yıla eğitime başlamaması sebebiyle verilerin "google forms" aracılığıyla okul idaresinin gözetiminde ve denetiminde uygun görüleceği zamanlarda ve mühürlü anketin kullanılarak yapılması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınıza da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Seýfullah OKUMUŞ
İl Millî Eğitim Müdürü

(İki İlgi (b) yazı ve ekleri)

OLUR
07/06/2021

Rıza DALAN
Vali i.
Vali Yardımcısı

Adres : Akdoğanlar Sokak Köyü Cad.Durmuş İlkokulu/AYDIN

Tel:0312 244 00 00
E-Posta: Valilik@aydin.gov.tr
Koruyucu:

AYDIN VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü
E-Posta: Valilik@aydin.gov.tr
Koruyucu:



Ek 3. Ölçek Kullanım İzinleri



scientific reasoning test  Gelen Kutusu x

**yeşim Özdeniz** 31 Eki 2020 23:05 (11 gün önce) 

Dear Lawson,

I am a science teacher. I am conducting research for my master thesis. In this research I will examine the scientific reasoning skills of gifted students. I would like to use the scientific reasoning test you developed with your permission.

Sincerely yours,
Yeşim Özdeniz

Adnan Menderes University
AYDIN/ TURKEY

**Anton Lawson** 1 Kas 2020 20:21 (10 gün önce) 

Dear Yeşim,

You have my permission to use my test in your research. Do you need an electronic copy of the test and a few supporting papers?

Good luck in your research.

Anton Lawson

Sent from my iPhone



Lawson testi kullanım izni  Gelen Kutusu x

**yeşim Özdeniz** 1 Kasım Paz 00:18 (10 gün önce) 

Sayın hocam,

Üstün yetenekli öğrencilerin fen eğitimine yönelik bir yüksek lisans çalışması yürütüyorum. Bu çalışmada sizin Türkiye'ye uyarladığınız Lawson bilimsel muhakeme testini kullanmak istiyorum. İzin verirseniz memnun olurum.

Saygılar,
Yeşim Özdeniz
(Aydın Ticaret Borsası BİLSEM, Fen B. Öğrt.)

Adnan Menderes Üniversitesi
AYDIN

**Ahmet Volkan YÜZÜAK** 1 Kasım Paz 00:40 (10 gün önce) 

Merhaba,

testi kullanmanızdan memnuniyet duyarız.

Teste ilişkin çalışmalar ekte yer almaktadır.

Araştırmanızda kolaylıklar dilerim.

yeşim Özdeniz   Kas 2020 Paz, 00:18 tarihinde şunu yazdı:

Ek 4. Lawson Bilimsel Muhakeme Testi

1a. Elinizde kilden yapılmış büyüklük, kütle ve şekil bakımından özdeş, iki adet top olduğunu düşününüz. Bu toplardan bir tanesi yassı hale getiriliyor. **Bu durumda aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

- a. Yassılaştırılmış parçanın kütlesi, top şeklindeki parçaninkinden daha fazladır.
- b. Her iki parçanın da kütlesi aynıdır.
- c. Top şeklindeki parçanın kütlesi, yassılaştırılmış parçaninkinden daha fazladır.

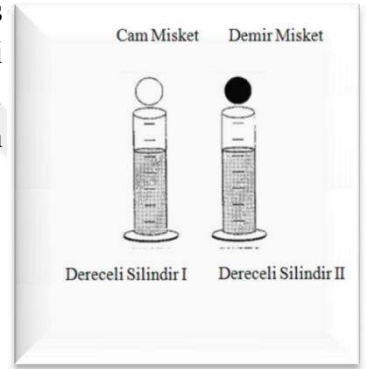
1b.Çünkü

- a. Yassılaştırılmış top daha geniş bir alan kaplamaktadır.
- b. Yuvarlak top bir noktaya daha fazla basınç uygulamaktadır.
- c. Yassılaştırılmış maddelerin kütlesi azalır.
- d. Toplara kil eklenmemiş ya da toplardan kil çıkarılmamıştır.
- e. Maddeler yassılaştırıldığında kütlesi artar.

2a. Sağdaki şekilde görüldüğü gibi aynı seviyede su ile dolu 2 özdeş dereceli silindire cam ve demir misketler atılıyor. Misketlerin hacmi ve şekilleri aynıdır fakat demir misket, cam miskete göre daha ağırdır. Cam misket Silindir I'e atıldığında silindirin su seviyesi 6 birim olmaktadır.

Demir misket Silindir II'ye atılırsa su seviyesi ne olur?

- a. Dereceli Silindir I ile aynı seviyede olur.
- b. Dereceli Silindir I'e göre daha yüksek olur.
- c. Dereceli Silindir I'e göre daha düşük olur.

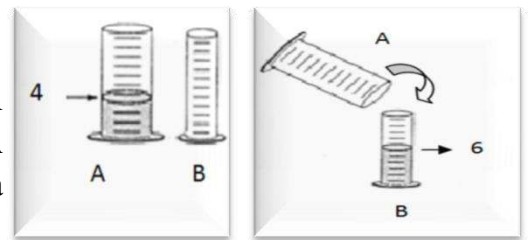


2b. Çünkü

- a. Demir misket daha hızlı batır.
- b. Misketler farklı maddelerden yapılmıştır.
- c. Demir misket cam miskete göre daha ağırdır.
- d. Cam misketin uyguladığı basınç daha azdır.
- e. Misketlerin hacimleri eşittir.

(3a, 3b, 4a, 4b sorularını birlikte cevaplandırınız.)

3a. Sağdaki şekilde iki dereceli silindirden geniş olan A silindiri, 4. seviyeye kadar su ile dolduruluyor. A silindirindeki su, dar olan B silindirine boşaltıldığında B'deki su seviyesi 6 birim oluyor.



Buna göre, A silindirindeki 6 birimlik su B silindirine boşaltılsaydı B silindirindeki su seviyesi ne olurdu?

- a. 8 b. 9 c. 10 d. 12 e. Hiçbiri

3b. Çünkü

- a. Verilen bilgilerle soru cevaplanamaz.
b. A dereceli silindirinden B silindirine su boşaltıldığında B silindirindeki su seviyesi, 2 birim yükselmişti; dolayısıyla yine 2 birim yükselecektir.
c. Geniş silindirdeki her 2 birim için dar silindirdeki su, 3 birim yükselecektir.
d. B silindiri, A silindirine göre daha dardır.
e. Kişi, cevap için suyu dökmeli ve gözlemlemelidir.

4a. B silindirindeki 11 birimlik su, boş A dereceli silindirine aktarılırsa, A dereceli silindirindeki su seviyesi ne olur?

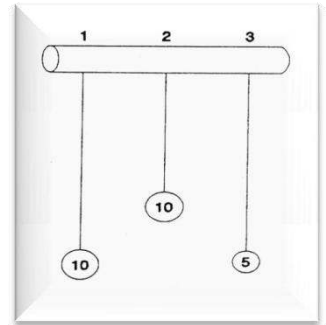
- a. $7\frac{1}{2}$ b. 9 c. 8 d. $7\frac{1}{3}$ e. Hiçbiri

4b. Çünkü

- a. A ve B dereceli silindirleri için birimleri arasındaki oran eşit olmalıdır.
b. Kişi, cevap için suyu dökmeli ve gözlemlemelidir.
c. Verilen bilgilerle soru cevaplanamaz.
d. Su seviyesi daha önceden 2 birim azalmıştı; dolayısıyla yine 2 birim azalacaktır.
e. Dar olan silindirdeki her 3 birim, geniş olan silindirde 2 birime eşit olmaktadır.

5a. Sağdaki şekilde, bir çubuğa ip ile bağlı 3 adet metal top gösterilmiştir. 1. ve 3. iplerin uzunlukları eşittir, 2. ip ise daha kısadır. 1. ve 2. iplere onar gram bağlanmışken, 3. ipe 5 gram bağlanmıştır. Metal toplar, salınım hareketi yapmaktadır ve her salınım için geçen süre ölçülmektedir. Buna göre, ipin uzunluğu ve salınım için geçen süre arasındaki ilişki bulunmak istenirse hangi numaradaki ip veya ipler kullanılmalıdır?

- b. Sadece 1 b. 1, 2, 3 c. 2 ve 3 d. 1 ve 3 e. 1 ve 2



5b. Çünkü

- a. Uzun iplerin kullanılması gereklidir.
b. İpler hafif ve ağır metal ağırlıklar ile karşılaştırılmalıdır.
c. Sadece uzunluklar değişmektedir.
d. Olası tüm karşılaştırmalar yapılmalıdır.
e. Ağırlıklar değişmektedir.

6a. Aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi 4 ayrı deney tüpüne 20' şer adet aynı tür sinek konulduktan sonra tüplerin ağzı tıpa ile kapatılmıştır. I. ve II tüp kısmen siyah kağıtla kaplanmış fakat III. ve IV. tüp kaplanmamıştır. Sonrasında tüpler 5 dakikalığına kırmızı ışık altında bekletilmiştir.



Tüplerin üzerindeki sayılar, sineklerin o bölgedeki miktarını belirtmektedir.

Verilenlere göre, sinekler hangi değişkene tepki vermektedir?

- a. Kırmızı ışığa
- b. Yer çekimine
- c. Kırmızı ışığa ve yer çekimine
- d. Hiçbiri

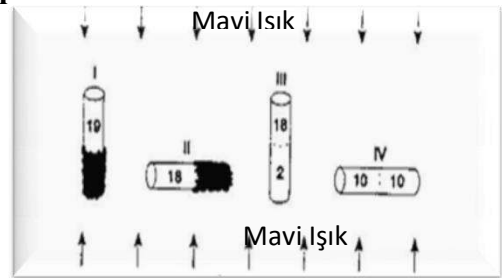
6b. Çünkü

- a. Sineklerin büyük çoğunluğu tüp III'ün üst kısmında toplanmış fakat tüp II'ye yaklaşık olarak eşit şekilde yayılmıştır.
- b. I. ve III. tüpün alt kısmında çok sayıda sinek bulunmamaktadır.
- c. Sinekler görmek için ışığa ihtiyaç duymaktadır ve yer çekimine karşı uçmak zorundadır.
- d. Sineklerin büyük çoğunluğu, tüplerin üst ve ışık alan kısımlarında toplanmıştır.
- e. Bazı sinekler, tüplerin her iki kısmında da bulunmaktadır.

7a. İkinci bir deneyde ise farklı bir tür sinek ve mavi ışık kullanılmıştır. Sonuçlar aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.

Verilenlere göre, sinekler hangi değişkene tepki vermektedir?

- a. Mavi ışığa
- b. Yer çekimine
- c. Mavi ışığa ve yer çekimine
- d. Hiçbiri



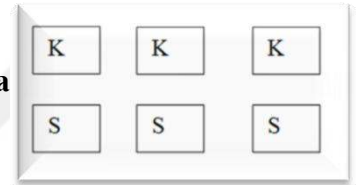
7b. Çünkü

- a. Sineklerin bazıları tüplerin her iki kısmında da toplanmıştır.
- b. Sinekler, görmek için ışığa ihtiyaç duymakta ve yer çekimine karşı uçmak zorundadır.
- c. Sinekler, IV. tüpe eşit bir şekilde dağılmış ve III. tüpün üst kısmında toplanmıştır.
- d. Sineklerin büyük kısmı II. tüpün ışık alan kısmında toplanmış fakat I. ile III. tüpün alt kısımlarında toplanmamıştır.
- e. Sineklerin büyük kısmı I. tüpün üst kısmında ve II. tüpün ışık alan kısmında toplanmıştır.

8a. Bir torbada şekildeki gibi özdeş 3 kırmızı ve 3 sarı tahta parçası vardır.

Bu torbadan rastgele çekilen bir tahta parçasının kırmızı olma olasılığı kaçtır?

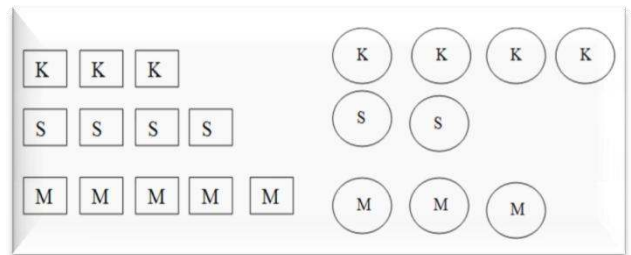
- a. 1/6 b. 1/3 c. 1/2 d. 1 e. Belirlenemez



8b. Çünkü

- a. 6 tahta parçasının 3 tanesi kırmızıdır.
- b. Hangi tahta parçasının seçildiği söylenemez.
- c. 6 tahta parçasından sadece 1 tane çekilmiştir.
- d. 6 tahta parçası da aynı büyüklükte ve şekildedir.
- e. 3 kırmızı tahta parçasından sadece 1 tane çekilebilir.

9a. Bir torbaya şekildeki gibi kare şeklinde 3 kırmızı, 4 sarı ve 5 mavi tahta parçası konulduktan sonra 4 kırmızı, 2 sarı ve 3 mavi yuvarlak tahta parçası daha ekleniyor.



Bir kişinin torbadan kırmızı yuvarlak veya mavi yuvarlak tahta parçasını çekme olasılığı nedir?

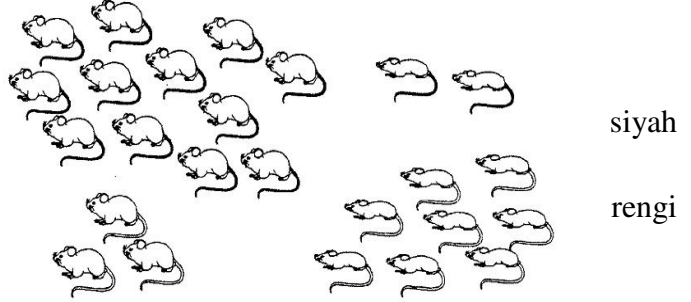
(Kişinin torbaya bakmadığı ve tahta parçalarının şeklini hissetmediği varsayılıyor.)

- a. Belirlenemez b. 1/3 c. 1/21 d. 15/21 e. 1/2

9b. Çünkü

- a. 2 tahta parçasından biri yuvarlaktır.
- b. 21 tahta parçasının 15'i kırmızı ya da mavidir.
- c. Hangi tahta parçasının seçildiği söylenemez.
- d. 21 tahta parçasından sadece 1 adet çekilmiştir.
- e. Her 3 tahta parçasından biri kırmızı ya da mavi yuvarlak tahta parçasıdır.

10a. Bir çiftçi, tarlasındaki fareleri gözlemliyor ve farelerin büyük veya küçük olduğunu, kuyruklarının ise ya da beyaz olduğunu görüyor. Çiftçi, farelerin büyüklüğü ile kuyruklarının arasında bir ilişkinin olabileceğini düşünüyor ve tarlasının bir bölümündeki tüm fareleri yakalıyor.



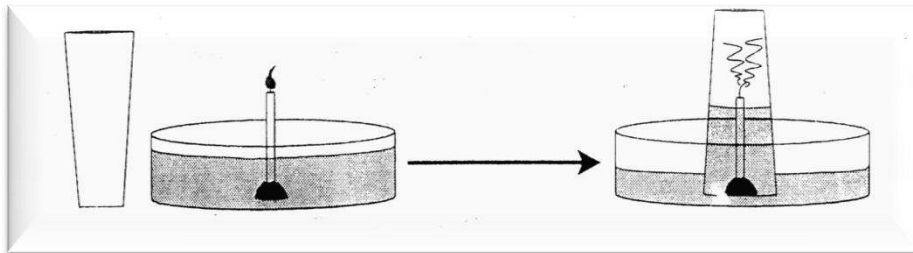
Yukarıdaki şekilde çiftçinin yakaladığı fareler gösterilmiştir. **Verilenlere göre, farelerin büyüklüğü ve kuyruklarının rengi arasında bir ilişki var mıdır?**

- a. Verilenlere göre bir ilişki vardır.
- b. Verilenlere göre bir ilişki yoktur.
- c. Mantıklı bir tahmin yapılamaz.

10b. Çünkü

- a. Her bir fare çeşidinden az sayıda vardır.
- b. Farelerin büyüklüğü ile kuyruklarının rengi arasında genetik bir ilişki olabilir.
- c. Yeterli sayıda fare yakalanmamıştır.
- d. Küçük farelerin çoğunun beyaz kuyrukları varken, büyük farelerin çoğunun siyah kuyrukları vardır.
- e. Fareler büyüdükçe kuyrukları koyulaşmaktadır.

11a. Aşağıda soldaki şekilde içi bir miktar su ile dolu kap, bir mum ve cam bardak gösterilmiştir. Sağdaki şekilde ise cam bardak yanan mumun üstüne kapatılmış ve bardağın içindeki su seviyesinin yükselmesi gösterilmiştir.



Bu durum ilginç bir sorunun sorulmasına sebep olmaktadır: **Su neden cam bardak içinde yükseliyor?**

Olası bir açıklama şu şekildedir: Alev oksijeni karbondioksit'e dönüştürmektedir. Oksijen suda hızlıca çözünememesine karşın karbondioksit çözünmektedir. Dolayısıyla oluşan karbondioksit suda hızlıca çözünür ve bardak içerisindeki hava basıncını düşürür. Ters çevrilmiş bardak dışındaki hava basıncının bardak içerisine göre yüksek olmasından dolayı su yükselir.

Elinizde yukarıda olan malzemelerle birlikte kibrit ve biraz kuru buz (kuru buz, donmuş karbondioksittir) olduğunu düşünün. Bu malzemelerin bir kısmını veya tamamını kullanarak yukarıdaki olası açıklamayı nasıl test edersiniz?

- Suyu kuru buz ile doymuş hale getirdikten sonra deneyi şekildeki gibi yeniden yaparım ve suyun bardak içerisinde yükselip yükselmediğini gözlemlerim.
- Su oksijen tüketildiğinden dolayı yükselmektedir. Dolayısıyla deneyimi oksijen azalmasının su yükselmesine sebep olduğunu göstermek için aynı şekilde yaparım.
- Bir farklılık olup olmadığını görmek için sadece mum sayısının değiştiği bir kontrol deney grubu oluştururum.
- Emme kuvveti suyun yükselmesini sağlamaktadır. Dolayısıyla ucu açık bir silindirin üst kısmına bir balon taktıktan sonra silindiri, yanan mumun üzerine kapatırım.
- Tüm bağımsız değişkenlerin sabit olduğuna emin olduktan sonra deneyi yeniden yaparım ve suyun yükselmesini ölçerim.

11b. Kendi yaptığınız deneyin hangi sonucu 11a'ya verdiğiniz cevabın yanlış olduğunu gösterir?

- Su daha önceden olduğu gibi bardağın içinde aynı seviyeye kadar yükselmektedir.
- Su daha önceki yükselişinden daha az miktarda yükselmektedir.
- Balonun hacmi artacaktır.
- Balon suyu çekecektir.

12a. Aşağıdaki şekilde bir öğrencinin mikroskopta incelediği kırmızı kan hücreleri gösterilmiştir. Öğrenci, kan hücrelerini küçük toplar gibi görüyor ve hücrelere birkaç damla tuzlu su damlatıyor. Öğrenci kan hücrelerinin küçüldüğünü gözlüyor.



Kırmızı kan hücreleri neden küçülmüştür?

İki olası açıklama şu şekildedir:

Açıklama I: Tuz iyonları (Na^+ ve Cl^-) hücre zarını sıkıştırmakta ve bu sebepten hücreler küçülmektedir.

Açıklama II: Tuz iyonları su moleküllerini çekmektedir. Bu sebepten su molekülleri hücreden ayrılmakta ve hücreler küçülmektedir.

Bu açıklamaları test etmek için öğrenci tuzlu su, hassas terazi, içi su ile dolu bağırsak kullanıyor ve bağırsağın kırmızı kan hücresi zarı gibi davrandığını farz ediyor. Deneyinde içi su ile dolu bağırsak parçasının ağırlığını dikkatlice ölçüyor, bu bağırsak parçasını 10 dakikalığına tuzlu su çözeltisinin içerisine koyuyor ve daha sonra bağırsağı çıkarıp ağırlığını tekrar ölçüyor.

Aşağıdaki deney sonuçlarından hangisi Açıklama I'in yanlış olduğunu en iyi şekilde göstermektedir?

- a. Bağırsak parçasının ağırlığının azalması
- b. Bağırsak parçasının ağırlığının aynı olması
- c. Bağırsak parçasının küçülüyor görünmesi

12b. Aşağıdaki deney sonuçlarından hangisi Açıklama II'nin yanlış olduğunu en iyi şekilde göstermektedir?

- a. Bağırsak parçasının ağırlığının azalması
- b. Bağırsak parçasının ağırlığının aynı olması
- c. Bağırsak parçasının küçülüyor görünmesi

Ek 5. Bilimsel Süreç Becerileri Testi

1. Aşağıda Ahmet ve Ayşe arasında geçen konuşmaları okuyunuz ve konuşmalara göre soruları yanıtlamaya çalışınız.

Ayşe ve Ahmet nesneleri nasıl gördüğümüz hakkında, yani görme olayının nasıl gerçekleştiği konusunda tartışmaktadır.

Ayşe: Biz gözümüze ışık girdiği için nesneleri görebiliyoruz.

Ahmet: Hayır biz nesneleri görebiliyoruz çünkü onlara baktığımızda gözümüze ışık girmiyor, gözümüzden bir şey çıkıyor.

Aşağıda verilen üç şıktaki cümle Ayşe'nin mi yoksa Ahmet'in mi söylediklerini destekliyor? İşaretledikten sonra nedenini yazınız.

a. Karanlıkta göremeyiz.

Bu Ahmet'in düşüncelerini destekliyor ☐

Bu Ayşe'nin düşüncelerini destekliyor ☐

Çünkü.....
.....

b. Güneş gözlükleri gözlerimizi güneşten korur.

Bu Ahmet'in düşüncelerini destekliyor ☐

Bu Ayşe'nin düşüncelerini destekliyor ☐

Çünkü.....
.....

c. Herhangi bir nesneye bakmazsan o nesneyi göremezsin.

Bu Ahmet'in düşüncelerini destekliyor ☐

Bu Ayşe'nin düşüncelerini destekliyor ☐

Çünkü.....
.....

2. Aşağıda verilen bilgiyi okuyunuz ve soruları yanıtlandırınız.

Ali ve Defne bir kase suyu mutfaktaki pencerenin kenarına bırakıyorlar. Bir süre sonra kasedeki suyun miktarının yavaş yavaş azaldığını fark ediyorlar.



Pencere kenarına bırakılan su dolu kase



Bir sonraki gün

Ali bu durumu şöyle açıklıyor: “Su havaya karışıp görünmez oluyor, kaybolmuyor havanın içinde”.

Ancak Defne aynı fikirde değil. Onun açıklaması ise şu şekilde: “Su sadece havada görünmez hale geliyor fakat artık su yok, havada değil”.

Defne ve Ali’nin düşüncelerini öğrendik. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi Defne’nin hangisi Ali’nin düşüncelerini destekliyor işaretleyiniz ve ifadelerin hangi kişiyi neden desteklediğini boşlukları doldurarak belirtiniz.

a. Su dolu kaseğin üzerinde ellerimizi tutsak ellerimiz ıslanmaz.

Bu Ali’nin düşüncelerini destekliyor ☐

Bu Defne’nin düşüncelerini destekliyor ☐

Çünkü.....
.....
.....

b. Pencere camı soğuk olduğunda, cam kenarına konan su dolu kaseğin seviyesinden yukarıda pencere üzerinde su damlacıkları görürüz.

Bu Ali’nin düşüncelerini destekliyor ☐

Bu Defne’nin düşüncelerini destekliyor ☐

Çünkü.....
.....
.....
.....

c. Kimin açıklamasının en iyi olduğunu düşünüyorsan o kutuya X işareti koyunuz ve nedenini açıklayınız.

Ben Ali'nin ☐ Defne'nin ☐ açıklamasının en iyi olduğunu düşünüyorum.

Çünkü.....
.....
.....

3. İlk aşının keşfi hakkında aşağıdaki yazıyı okuyunuz.

Edward Jenner çiçek aşısını keşfeden kişidir. Çiçek hastalığı ölümcül bir hastalıktır. Ona yakalananlar için bir tedavi yöntemi yoktur. Edward Jenner, sık sık cowpox hastalığına (ineklerde görülen çiçek hastalığı) yakalanan süt sağan kızların çiçek hastalığına yakalanmadığını fark etti ve cowpox ile çiçek hastalığı arasında bir bağlantı olabileceğini düşündü: cowpox çiçek hastalığına yakalanmamızı engelliyordu. Böylece, Edward Jenner, insanlara önce cowpox mikrobunu verirse çiçek hastalığına yakalanmayacaklarını düşündü. Cowpox vücutta birçok iltihaplı noktalar oluşturuyordu. Edward Jenner süt sağan kızların birinden bu iltihaplardan aldı ve James Phipps adlı bir gencin kolundaki küçük bir kesiğe sürdü. James cowpox a yakalandı ancak 5 günde iyileşti. Daha sonra Edward Jenner çiçek hastalığından ölmüş birinden biraz iltihap aldı ve onu James'in diğer kolundaki kesiğe sürdü ve James'in çiçek hastalığına yakalanmadığını gördü.

- Gözlem olduğunu düşündüğünüz her cümle için **G** harfi koyunuz (Yukarıda bir örnek sizin için verilmiştir.).
- Tahmin olduğunu düşündüğünüz cümlelerin üstüne **T** harfi koyunuz.
- Açıklama olduğunu düşündüğünüz cümlelerin üstüne **A** harfi koyunuz.

4. Bu soru bilim adamlarının çalışma yolları hakkındadır. Parçayı okuyup soruları yanıtlayınız.

Galileo ve Güneş Sistemi

500 yıl önce, her şeyin dünyanın etrafında hareket ettiği görüşü hakimdi. Güneş doğudan yükselir ve batıdan batardı. Yıldızlar için de aynı şey geçerliydi. Kabul edilmiş genel teori, dünyanın etrafında hareket eden dev bir küre olduğu ve güneş ve yıldızların bu küreye sabitlendiği idi. 1542 yılında, Copernicus adlı Polonyalı bir gökbilimci evrenin merkezinde dünyanın değil güneşin olduğu fikrini ortaya koydu. Copernicus, ona kimsenin inanmayacağını bildiği için bunun bir gerçek değil sadece bir fikir olduğunu belirtti.

Galileo, Copernicus'un fikrini duymuştu. İlk teleskoplardan biri ile yaptığı bazı gözlemlerden dolayı Galileo Copernicus'a inanmıştı. Galileo Jüpiter'i günlerce izlediğinde, Jüpiter'in etrafında hareket eden üç yıldız olduğunu gördü. Bunların Jüpiter'in uyduları olduğunu düşündü.

Galileo, 'Jüpiter etrafında hareket eden uydulara sahipse, evrende her şey dünyanın etrafında dönmüyor' diye düşündü. Ve Güneş Dünyadan çok daha büyük olduğu için, Dünya'nın Güneş etrafında dönüyor olması gerekirdi.

a. Galileo **gözlemi** nedir, ne gözlemiştir?

.....

b. Dünya ve Güneş'in hareketi hakkında Galileo'nun **hipotezi** nedir?

.....

c. Galileo deneyler yapamadığına göre; fikirlerini diğerlerine nasıl kabul ettirmeye çalışmıştır?

.....

d. 'Dünyanın evrenin merkezi olduğu' fikrinin konuşulduğu o zamanlarda, Galileo kendi fikirlerine inanmayı tercih etmiştir. Galileo kendi fikirlerinin doğru olduğu konusunda kendinden nasıl bu kadar emin olabilir?

.....

- e. O zamanlarda insanlar Galileo'nun düşüncelerine 'karşı görüş' olarak ne tür tartışmalar ortaya atabilirlerdi?

5. Aşağıda verilen bilgiyi okuyunuz ve soruları yanıtlayınız.

Bir öğretmen çocuklara araştırması için

“Suda şekerin çözünmesi için geçen süreyi sıcaklık nasıl etkiler?” sorusunu verdi.

Öğrencilerden bu soruyla ilgili ne yapılacağını açıklamaları, tanımlamaları istenmiştir. Verilmiş bazı yanıtlar aşağıda ki gibidir:

Çağla: Önce ne yapacağımızı yazmalıyız ve sonra uygulamalıyız.

Serap: Şekerin suda çözünüp çözünmediğini görmeye çalışıyoruz.

Ayşe: Farklı sıcaklıklardaki suyun şekerin suda çözünmesi için geçen süreyi nasıl etkilediğini buluyoruz.

Ahmet: Suda şekerin çözünmesi için en uygun sıcaklığın ne olduğunu bulmaya çalışıyoruz.

a) Yukarıdaki tanımlamaları en iyiden en kötüye doğru, çocukların isimlerini aşağıda verilen kutucuklara yazarak sıralayınız:

En iyi

En kötü

--	--	--	--

b) En iyi açıklamanın en kötü açıklamadan daha iyi olduğunu belirten 3 sebep yazınız.

i)

.....

ii).

.....

iii).

.....

6. Bu soru karar verme ile ilgilidir

Plastik Oyuncaklardaki Kimyasallar

Phthalates olarak adlandırılan kimyasallar, PVC'lerin yeterince yumuşak ve esnek şekil alabilmesi için küçük miktarlarda PVC maddesine eklenir. Çok fazla miktardaki phthalates karaciğere hasar verebilir ve kansere neden olabilir. Bebeklerin diş kaşıma oyuncakları ve diğer oyuncaklar bu PVC plastikten yapılır. Diş kaşıma oyuncakları, bebeklerin diş çıkarırken ağrı çekmelerini önlemektedir.

Bazı Danimarkalı bilim adamları PVC plastiklerdeki phthalates'lerin düzeyi ile ilgili araştırmalar yapmaya karar vermişler. Bu amaçla farklı diş kaşıma oyuncakları alıp phthalates düzeyini test etmişlerdir. Bu testi yapay salya içerisinde (bir bebeğin ağzına benzemesi için) diş kaşıma oyuncaklarını sallayarak gerçekleştirmişlerdir. Bu deney sonucunda üç farklı oyuncakla çalışıldığında, yapay salyada fazla miktarda phthalates'in serbest kaldığını bulmuşlardır.

Mikrogramdaki Phthalate düzeyi

A dişliği	B dişliği	C dişliği	Yiyeceklerde izin verilen max düzey
2200	1000	50	9

Danimarkalı bilim adamları bu üç dişliğin satılmaması gerektiğini düşünmüşlerdir. Ancak bebeklerde bu dişliklerin kullanılmamasının onları nasıl etkileyeceği konusunda bilgiye sahip değildirler.

Aşağıdakilerden hangisi, oyuncaklar için kullanılan PVC plastiklere phthalates koyup koymamaya karar vermede düşünülmesi gereken önemli bir noktadır?

- A. Oyuncak şekli için yeterli yumuşaklıkta plastik yapma
- B. Plastiklerde zarar verici kimyasallar olmaması.
- C. Yumuşak olmayan plastik kullanıldığında ve zarar verebilecek kimyasal kullanıldığında bebeklere gelebilecek zararın karşılaştırılması
- D. Bilmiyorum.

Yukarıdaki parçada verilen bilgilerden de faydalanarak seçtiğiniz yanıtı açıklayabildiğiniz kadar açıklayınız.

7. Bu soru karar verme hakkındadır.

İçme Suyunu İyileştirme

Birçok ülke içme sularına klor koyar. Bilim insanları klorin'nin hastalığa neden olabilen mikropları öldürdüğünü ve güvenli olmayan su nedeniyle ölüm veya hastalığı azalttığını ispatlamışlardır. Suları arındırılmamış ülkelerde, hastane de bulunan insanların çeyreğinden fazlası suyla ilişkili hastalıklar yüzünden tedavi olmakta ve binlercesi ölümle sonuçlanmaktadır.

Bunun yanında klorinin sudaki diğer kimyasallarla etkileştiğinde ve yeni kimyasallara dönerek kansere neden olabileceği de bir gerçektir. Bu küçük fakat önemli bir risktir ve bazı insanlar bu konuda endişelidirler.

Aşağıdaki açıklamalardan hangisi içme suyuna klorin koyup koymamaya karar vermede dikkat edilecek en önemli konudur? Birini seçiniz.

- A. İçme suyundaki klorinden kaynaklanan kanser olma riskinin azaltılması
- B. İçme suyundaki mikropların çoğalmasını önlemek
- C. Sudaki mikroplardan zarar görme riski ile içme suyundaki klorinden kanser olma riskini karşılaştırma
- D. İçme suyuna kimyasalların bulaşmaması gerektiği
- E. Bilmiyorum

Yanıtınızı açıklayabildiğiniz kadar açıklayınız.

.....

.....

.....

.....

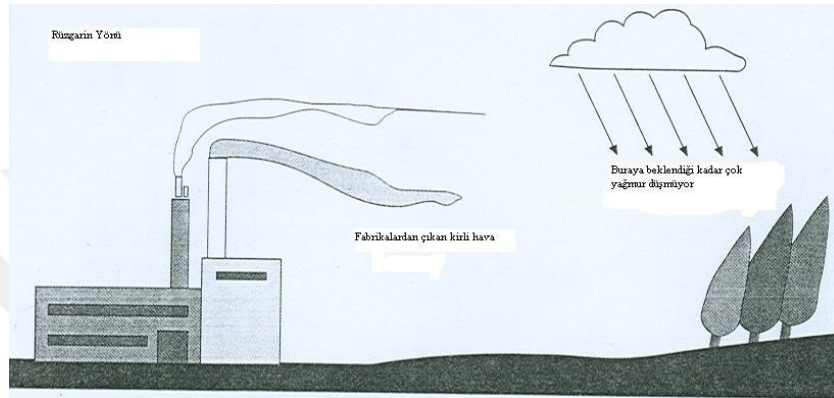
8. Aşağıdaki konu ve sorular bilim insanlarının nasıl çalıştığını göstermektedir.

Ali bir iklim bilimcidir, Mart 2000' de *Bilim* dergisinde bir makale görmüştür. Bu makalenin bir özetini diğer arkadaşlarıyla paylaşmak üzere aşağıdaki gibi yapmıştır:

Hava Kirliliği Dünya'nın iklimi üzerinde büyük bir etkiye sahip olabilir

İstanbul'da bir Üniversite'de çalışan Ahmet Bey yağış miktarına hava kirliliğinin etkisini incelemiştir. Çalışmaları sırasında, havayı kirleten sanayi bölgelerinden rüzgar yönündeki arazilerde beklenildiği kadar çok yağmur yağmadığını fark etmiştir. Çalışmasında Tropikal

Yağış Miktarı Ölçüm uydusundan alınan uydu görüntülerini kullanmıştır. Uydu görüntüleri kilometrelerce alanlardaki bulutların görüntülerine izin veren gökyüzündeki geniş alanların fotoğrafları gibidir. Ahmet Bey kirlilik alanlarından rüzgar yönündeki bulutları incelemiş, ölçümler almış ve uydudan elde ettiği verilere göre, yağış miktarındaki azalmanın hava kirliliğine bağlı olduğunu iddia etmiştir. Bu durumu şu şekilde açıklamaya çalışmıştır: “Kirlilik, küçük su damlacıklarının bir araya gelerek yağmur damlaları olmasını engeller. Bu sonuçlar, insan etkinliklerinin dünya çapındaki doğal yağış miktarını ve bulutları değiştirebildiğini gösterebilir.”



a. Araştırmasından Ahmet Bey hangi sonucu çıkarmıştır?

.....

b. Ahmet Bey bu sonuca hangi kanıt ile ulaşmıştır?

.....

c. Ahmet Bey'in uydudan aldığı ölçümler ne kadar doğru ve güvenilir olabilir?

i. Aşağıdakilerden uygun geleni yuvarlak içine alınız:

Çok emin

Oldukça emin

Emin değil

Yargılayamam

ii. Seçiminin sebebini açıkla:

.....

d. Verileri inceleyerek Ahmet Bey ulaşmış olduğu sonuçtan ne kadar emindir?

i. Aşağıdakilerden uygun geleni yuvarlak içine alınız:

Çok emin

Oldukça emin

Emin değil

Yargılayamam

ii. Seçiminin sebebini açıkla:

.....

- b. Orijinal makaleyi okuyan iklim bilimci Ali, bu alanda biraz daha araştırma yapmak istiyor. Ali, Ahmet Bey'in araştırmasını geliştirebilecek ne yapabilir?

.....

9. Bir bitkinin güzel büyüebilmesi için ne kadar suya ihtiyacı vardır? Sorusunu yanıtlamak için Aslı evinin çeşitli köşelerinde bulunan 6 saksı bitkisine her gün her birine farklı miktarlarda su verdi. 15 gün sonra bitkilerin büyüme durumlarını gözleyip bir karara varmak istedi. Sizce vereceği kararı ne derece sağlıklı olacaktır? Araştırmasını yaparken izlediği yol doğru mudur? Sebepleriyle açıklayınız.

.....



Ek 6. Yarı Yapılandırılmış Görüşme Soruları

Sizlerle yüz yüze ve çevrimiçi öğrenme ortamlarında altı haftalık bir çalışma gerçekleştirmiş bulunmaktayız. Bu süreçte “Astronomi ve Yenilenebilir Enerji” başlığı altında hazırlanan modül kapsamındaki uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Sizlere çeşitli problem senaryoları verilmiş, bu problemlere yönelik çözüm önerileri oluşturmanız, çalışmalar yapmanız ve bu doğrultuda grupça yaptığınız çalışma ve ürünleri sunmanız beklenmiştir. Bu çalışma sürecine yönelik değerlendirmelerinizi öğrenmek amacıyla sizinle bir görüşme gerçekleştirmek istiyorum. (Görüşmemizi izin verirseniz kayıt altına almak istiyorum). Görüşmeye ilişkin veriler araştırma raporunda yer alacak ancak görüşülen kişinin kimlik bilgileri gizli tutulacaktır.

Ad-Soyad (Araştırmacı tarafından saklı tutulacaktır):

1. Etkinliklerin teması (Astronomi ve Yenilenebilir Enerji) hakkındaki düşüncelerin nelerdir?

- Bu tema kapsamında çalışmalar yapmak hoşuna gitti mi? Neden?
- Etkinliklerin bu tema kapsamında şekillenmiş olmasını faydalı buluyor musun? Hangi yönde ne gibi bir faydası olduğunu düşünüyorsun?

2. Çalışma sürecinde yer alan etkinlik içerikleri senin için zorlayıcı mıydı?

- Hangi konularda/etkinlikte zorlandın?
- Etkinliklerde zorlanmak seni nasıl etkiler?

3. Probleme dayalı senaryolar üzerinde çalışmak senin için keyifli miydi?

- Sizlere sunulan probleme dayalı senaryolardan hangisi üzerinde çalışmak daha keyifliydi? Neden?

4. Probleme dayalı öğrenme senaryolarına dayalı gerçekleştirdiğiniz çalışmaların eğitim yaşantısına ya da günlük yaşantısına bir etkisi olduğunu düşünüyor musun? Ne yönde bir etkisi olduğunu düşünüyorsun?

5. Gerçekleştirdiğiniz çalışmaların bilimsel süreç becerilerine katkı sağladığını düşünüyor musun? Nasıl bir etki sağladı? (BSB: Problem oluşturabilme, hipotez, gözlem, açıklama,

hipotez, teori, tahmin terimlerini ayırt edebilme, ölçme konusunda dikkat edilecek hususlara karar verebilme, değişkenleri belirleyebilme, verilere dayanarak sonuç çıkarabilme, grafik ve tablo okuyabilme)

6. Gerçekleştirdiğiniz çalışmaların akıl yürütme becerilerine katkı sağladığını düşünüyor musun? Nasıl bir katkı sağladı?

7. Etkinliklerde grup ile çalışmak hoşuna gitti mi? Benzer çalışmalarda grup çalışmasını mı bireysel çalışmayı mı tercih edersin? Neden?

8. Çalışmaları harmanlanmış öğrenme ortamında (çevrim içi uygulama, sanal sınıf ve yüz yüze ortam) gerçekleştirmenin senin için olumlu ve olumsuz yönleri nelerdi?

- Benzer çalışmalarda hangi öğrenme ortamlarını tercih edersin?

Ek 7. Modül Planı

ASTRONOMİ VE YENİLENEBİLİR ENERJİ	
İlgi Alanları: Fiziksel Olaylar, Canlılar ve Çevre, Astronomi	
İlgili kurum ve kuruluşlar: Enerji Verimliliği ve Çevre Dairesi Başkanlığı, NASA	
Ders: Fen Bilimleri	
Konu/Tema: Astronomi ve Yenilenebilir Enerji	
Sınıf: 5	
Konunun belirlenme nedenleri: • Uzay araştırmalarının önemi • Çevre problemleri • Enerji yetersizliği	
Kazanımlar	
Fen Bilimleri: F.5.2.1.1. Canlılara örnekler vererek benzerlik ve farklılıklarına göre sınıflandırır. <i>Canlılar; bitkiler, hayvanlar, mantarlar ve mikroskopik canlılar olarak sınıflandırılır.</i> F.5.5.1.1. Bir kaynaktan çıkan ışığın her yönde ve doğrusal bir yol izlediğini gözlemleyerek çizimle gösterir. F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder. F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar. F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur. F.5.6.2.4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır. F.6.4.4.2. Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır. F.7.1.1.1. Uzay teknolojilerini açıklar.	

- F.7.1.1.3. Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.
- F.7.3.2.2. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır.
- F.7.5.1.1. Işışın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder.
- F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojidaki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir.
- F.7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır.
- F.8.6.2.3. Canlılarda solunumun önemini belirtir.
- F.8.6.3.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır.

Sosyal Bilgiler:

- SB.5.3.2. Yaşadığı çevrede görülen iklimin, insan faaliyetlerine etkisini, günlük yaşantısından örnekler vererek açıklar.
- SB.5.3.4. Yaşadığı çevredeki afetlerin ve evre sorunlarının oluşum nedenlerini sorgular.
- SB.5.6.1. Bireysel ve toplumsal ihtiyaçlar ile bu ihtiyaçların karşılanması için hizmet veren kurumları ilişkilendirir.
- SB.6.3.2. Türkiye'nin temel fiziki coğrafya özelliklerinden yer şekillerini, iklim özelliklerini ve bitki örtüsünü ilgili haritalar üzerinde inceler.
- SB.6.4.2. Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin gelecekteki yaşam üzerine etkilerine ilişkin fikirler ileri sürer.
- SB.6.4.3. Bilimsel araştırma basamaklarını kullanarak araştırma yapar.

Matematik:

- M.5.2.1.2. Bir noktanın diğer bir noktaya göre konumunu yn ve birim kullanarak ifade eder.
- M.5.2.3.1. Uzunluk lme birimlerini tanır; metre-kilometre, metre-desimetre-santimetre-milimetre birimlerini birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri zer.
- M.5.2.3.3. Zaman lme birimlerini tanır, birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri zer.
- M.5.2.4.2. Belirlenen bir alanı santimetrekare ve metrekare birimleriyle tahmin eder.
- M.6.3.1.1. Açıyı, başlangıç noktaları aynı olan iki işının oluşturduğunu bilir ve sembolle gösterir.

Bilişim Teknolojileri ve Yazılım:

- BT.5.4.1.2. Görsellerle ilgili düzenleme işlemlerini yürütür.
- BT.5.4.2.2. Belirli bir amaç için oluşturduğu belgedeki metni biçimlendirir.
- BT.5.4.3.1. Sunu hazırlama programının ara yüzünü ve özelliklerini tanır.
- BT.5.4.3.2. Belirli bir amaç için oluşturduğu sununun tasarımını ve bileşenlerini biçimlendirir.
- BT.5.4.3.3. Sunu hazırlama programı ile oluşturduğu sunuyu düzenler. Slayt düzeni değiştirme, animasyon ve etkileşim ekleme gibi özelliklerin kullanılması sağlanır.
- BT.5.4.3.4. Sunu hazırlama programı ile oluşturduğu sunuyu sunar.
- BT.5.4.3.5. Farklı sunu hazırlama programlarını keşfeder.
- BT.5.4.3.6. İş birliğine dayalı olarak oluşturduğu sunuyu paylaşır.
- BT.6.5.2.4. Blok tabanlı programlama aracında sunulan bir programı verilen ölçütlere göre geliştirerek düzenler.

Astronomi:

Yıldızların enerji üretim mekanizmasını açıklar.

Güneş'in, yıllık hareketini açıklar.

Ay ve Dünya'nın özelliklerini karşılaştırır

Mühendislik ve Teknoloji Kazanımları

Özgün tasarımlar ortaya koyar.

Seçtiği sorunun çözümüne yönelik öneriler getirir.

Yaratıcılığını çözüme yönelik tasarladığı üründe ortaya çıkarır.

Araştırma sonuçlarını göz önüne alarak gerçekleştireceği tasarımın yapısını ve özelliklerini belirler.

Tasarımının resmini çizer.

21. Yüzyıl Becerileri Kazanımları

Problemleri belirler.

Problem durumlarını inceler.

Probleme yönelik çözüm yollarını araştırır.

Geliştirdiği yeni fikirleri uygular

Fikirlerini başkaları ile paylaşır.

Konu/ Tema ile ilişkili dersler

Fen Bilimleri

Sosyal Bilgiler

Matematik

Bilişim Teknolojileri ve Yazılım

Görsel Sanatlar

Astronomi

Problem Cümlesi

- Bilim insanlarının açıklamalarına göre, fosil yakıtların azalmasıyla birlikte günümüzden yaklaşık 10 yıl sonra büyük bir küresel enerji ihtiyacı ortaya çıkacaktır. Bu probleme yönelik, yenilenebilir enerji kaynaklarının üst düzey verimle kullanılmasını nasıl sağlayabiliriz?

Yardımcı Sorular

- Yenilenebilir enerji kaynakları nelerdir? Yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmanın önemi nedir? (Fen Bilimleri)
- Bir bölgedeki iklim koşulları, o bölgenin enerji ihtiyacını nasıl etkiler? (Sosyal Bilgiler)
- Enerji tüketimi ile çevre sorunları arasında nasıl bir ilişki vardır? (Sosyal Bilgiler)
- Güneş enerjisi hangi enerji türlerine dönüştürülebilir? (Fen Bilimleri)
- Güneş panellerinin çalışma prensibi nasıldır? (Fen Bilimleri)
- Güneş tarlalarından üst düzey verim elde edebilmek için güneş tarlalarının ve güneş panellerinin geometrik tasarımı nasıl olmalıdır? (Matematik)
- Güneş panellerinden üst düzey verim alabilmek için nasıl bir tasarım oluşturulabilir? Buna yönelik bir prototip oluşturabilir misiniz? (Bilişim Teknolojileri ve Yazılım)
- Dünya dışındaki bir gezegende canlıların yaşaması için uygun koşulların sağlanması mümkün müdür? (Astronomi)
- Ay'da inşa edilecek yaşam alanı hangi özelliklere sahip olmalıdır? (Astronomi)

Konu/Tema Planlaması

- Yenilenebilir enerji (1 hafta)
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve önemi (1 hafta)
- Ülkemizde yenilenebilir enerji kullanıma durumu (1 hafta)
- Güneş enerjisi, Güneş'in yapısı ve ışık enerjisinin dönüşümü (1 hafta)
- Güneş Tarlaları ve güneş tarlalarının verimi (1 hafta)
- Uzay araştırmaları, gezegenlerin özellikleri (1 hafta)
- Ay'ın özellikleri, Ay'da yaşam alanı kurmak (1 hafta)
- Genel değerlendirme (1 hafta)

Etkinlik Planları

Etkinlik No	1
Etkinlik Adı	Dünya Dışında Yaşam Alanı
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Program	BYF 1
Önerilen Süre	1 Hafta (Çevrim içi, yüz yüze, sanal sınıf)
Öğrenci Kazanımları	K1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder. K2.Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar. K3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur. K4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır. K5. Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin gelecekteki yaşam üzerine etkilerine ilişkin fikirler ileri sürer. K6. Uzay teknolojilerini açıklar K7. Sunu hazırlama programının ara yüzünü ve özelliklerini tanır. K8. Farklı sunu hazırlama programlarını keşfeder. K9. Bilimsel araştırma basamaklarını kullanarak araştırma yapar. K10. Problemleri belirler. K11. Problem durumlarını inceler. K12. Probleme yönelik çözüm yollarını araştırır. K13. Geliştirdiği yeni fikirleri uygular K14. Fikirlerini başkaları ile paylaşır.
Disiplinler Arası İşbirliği	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım, Sosyal Bilgiler
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Probleme dayalı öğrenme Tartışma Beyin fırtınası Soru-cevap
Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç-Gereç ve Kaynaklar	Bilgisayar, Öğrencilerin tercihlerine göre belirleyeceği araç-gereçler

Öğrenme-Öğretme Süreci	Aşağıdaki yönergeler doğrultusunda etkinlik gerçekleştirilir: Bilim insanlarının açıklamalarına göre, fosil yakıtların azalmasıyla birlikte günümüzden yaklaşık 10 yıl sonra büyük bir küresel enerji ihtiyacı ortaya çıkacaktır. Dünya’da enerjinin tamamen yok olmasıyla canlılığın da son bulacağını söyleyen bilim insanları Dünya dışındaki bir gezegende yaşam alanları kurma çalışmaları planlamasının gerektiğine dikkat çekmektedir. 1. Problemi tanımlayınız 2. Dünya dışında bir gezegende oluşturulacak yaşam alanları hangi özellikleri taşımalıdır? Araştırmalarınızı yaparak probleme yönelik çözüm önerilerinizi belirleyiniz. 3. Çözüm önerilerinize yönelik tasarımlarınızı dijital panoda paylaşınız. 4. Çözüm önerilerinizi içeren bir dijital sunu hazırlayınız. Hazırladığınız sunuyu sanal sınıftaki “çalışmanız” kısmına ekleyiniz. (Sununuzu istediğiniz bir sunu aracı kullanarak hazırlayabilirsiniz)
Değerlendirme	Poster Değerlendirme Ölçeği Öz değerlendirme formu Grup değerlendirme formu
Kaynaklar	
Etkinlik No	2
Etkinlik Adı	Ay’da Nasıl Yaşanır?
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Program	BYF 1
Önerilen Süre	40’+40’+ eş zamansız çalışmalar (Çevrim içi, yüz yüze + sanal sınıf)
Öğrenci Kazanımları	K1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder. K2. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder. K3.Uzay teknolojilerini açıklar. K4.Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.

	K5. Bilimsel araştırma basamaklarını kullanarak araştırma yapar. K6. Problemleri belirler. K7. Problem durumlarını inceler. K8. Probleme yönelik çözüm yollarını araştırır. K9. Geliştirdiği yeni fikirleri uygular K10. Fikirlerini başkaları ile paylaşır.
Disiplinler Arası İşbirliği	Astronomi
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Probleme dayalı öğrenme Tartışma Beyin fırtınası Soru-cevap
Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç-Gereç ve Kaynaklar	Bilgisayar, Öğrencilerin tercihlerine göre belirleyeceği araç-gereçler
Öğrenme-Öğretme Süreci	Aşağıdaki yönerge doğrultusunda etkinlik gerçekleştirilir: NASA’da görevli bir mühendis olan Ali, uzay araştırmaları için Ay’da kurulacak yaşam alanları üzerine çalışmalar yapmaktadır. İnşa edilecek yaşam alanlarının fiziki özelliklerini belirlemesi ve kullanılacak malzemeler konusunda çalışma yapması istenmiştir. Ay, Dünya benzeri bir atmosfere sahip değildir ve bu durumun etkilerinden biri de gündüz ile gece arasındaki sıcaklık farkıdır. Ali’nin yaşam alanının yapısı konusunda üzerinde çalışacağı ilk konu bu sıcaklık farkıdır. 1. Öncelikle problemi tanımlayınız. 2. Ali’nin yapı malzemesi olarak seçmesi gereken materyal ısı iletkenliği bakımından hangi özellikte olmalıdır? (Isı iletkeni/ Isı yalıtkanı) 3. Günlük hayatınızda kullandığınız araç-gereçlerden hangileri ısı iletkeni hangileri ısı yalıtkanıdır? 4. Günlük hayatınızda kullanılan maddelerden hangilerinin ısıyı daha iyi iletmediğini açıklamak üzere bir deney tasarlayınız. Deneyinizde aşağıda verilen materyallerden istediğinizi seçebilirsiniz ya da kendi belirleyeceğiniz malzemeleri kullanabilirsiniz. • Mum • Sıcak su • Isı kaynağı (ocak vb.) • Metal çubuk/cisim • Tahta çubuk/cisim • Cam çubuk/cisim • Plastik çubuk/cisim

	➤ Araştırma hipotezinizi yazın, kullanacağınız malzemeleri belirleyin. ➤ Deneyinizdeki bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol değişkenini belirleyin. ➤ Deney süresince gözlemlerinizi bir tablo oluşturarak not edin. ➤ Deney sonuçlarınızı grup arkadaşlarınızla tartışarak yorumlayın.
Değerlendirme	Öz değerlendirme formu Bilimsel süreç becerileri ölçeği
Kaynaklar	https://yapidergisi.com/ayda-yasam-alani-yapilari/ https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/uzayin-kesfi-enerji-gerektirir

Etkinlik No	3
Etkinlik Adı	Yenilenebilir Enerji: Güneş Enerjisi
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Program	BYF 1
Önerilen Süre	40'+40'+ eş zamansız çalışmalar (Çevrim içi, yüz yüze + sanal sınıf)
Öğrenci Kazanımları	K1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder. K2. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır. K3. Enerjiyi iş kavramı ile ilişkilendirerek, kinetik ve potansiyel enerji olarak sınıflandırır. K4. Problemleri belirler. K5. Problem durumlarını inceler. K6. Probleme yönelik çözüm yollarını araştırır. K7. Geliştirdiği yeni fikirleri uygular K8. Fikirlerini başkaları ile paylaşır.
Disiplinler İşbirliği	Astronomi

Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Probleme dayalı öğrenme Tartışma Beyin fırtınası Soru-cevap
Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç-Gereç ver Kaynaklar	Bilgisayar, Öğrencilerin tercihlerine göre belirleyeceği araç-gereçler
Öğrenme-Öğretme Süreci	Aşağıdaki yönergeler doğrultusunda etkinlik gerçekleştirilir: Öğrencilere radyometre gösterilerek incelemeleri ve çalışma mekanizması ile ilgili tahminlerde bulunmaları istenir. Daha sonra nasıl çalıştığı gösterilir. 1. Radyometre içindeki düzeneği dikkatlice inceleyin. Araştırmalarınıza göre radyometre içindeki düzeneğin hareket etmesinin sebebi nedir? Hangi enerji dönüşümleri gerçekleşmektedir? 2. Radyometrenin çalışma prensibinden yola çıkarak ışık enerjisinin farklı renkli cisimler tarafından farklı miktarda soğurulduğunu ispatlayabilir misiniz? 3. Sizden ışığın farklı renkteki cisimler tarafından farklı miktarda soğurulduğunu gösteren bir deney tasarlamanız beklenmektedir. Deneyiniz için aşağıda verilen malzemelerden istediğinizi seçebilirsiniz ve istediğiniz sayıda malzeme kullanabilirsiniz. • Beherglas • Su • Termometre • Farklı renklerde kartonlar • Farklı renklerde boyalar • Işık kaynağı • Cetvel • Makas • Kalem-kağıt • Yapıştırıcı ➤ Grup arkadaşlarınızla (sanal sınıftaki ilgili başlık altında) tartışın ➤ Araştırma hipotezinizi aşağıdaki bölüme yazın, kullanacağınız malzemeleri belirleyin. ➤ Deneyinizdeki bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol değişkenini belirleyin. ➤ Deney süresince gözlemlerinizi bir tablo oluşturarak not edin ve tablo değerlerini bir grafik üzerinde ifade edin.

Değerlendirme	Öz değerlendirme formu Bilimsel süreç becerileri ölçeği
Kaynaklar	
Etkinlik No	4
Etkinlik Adı	Ay'da Güneş Panelleri
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Program	BYF 1
Önerilen Süre	40'+40'+ eş zamansız çalışmalar (Çevrim içi, yüz yüze + sanal sınıf)
Öğrenci Kazanımları	K1. Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin gelecekteki yaşam üzerine etkilerine ilişkin fikirler ileri sürer. K2. Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar. K3. Ay ve Dünya'nın özelliklerini karşılaştırır. K4. Problemleri belirler. K5. Problem durumlarını inceler. K6. Probleme yönelik çözüm yollarını araştırır. K7. Geliştirdiği yeni fikirleri uygular K8. Fikirlerini başkaları ile paylaşır. K9. Bir noktanın diğer bir noktaya göre konumunu yön ve birim kullanarak ifade eder. K10. Uzunluk ölçme birimlerini tanır; metre-kilometre, metre-desimetre-santimetre-milimetre birimlerini birbirine dönüştürür ve ilgili problemleri çözer.
Disiplinler Arası İşbirliği	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım, Astronomi, Matematik
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Probleme dayalı öğrenme Tartışma Beyin fırtınası Soru-cevap
Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç-Gereç ver Kaynaklar	Bilgisayar, Öğrencilerin tercihlerine göre belirleyeceği araç-gereçler

Öğrenme-Öğretme Süreci	Aşağıdaki yönergeler doğrultusunda etkinlik gerçekleştirilir: 2050 yılında Türkiye Uzay Araştırmaları Merkezi'nde bir mühendis olarak görev yapmaktasınız. Ay üzerine yerleşim alanları kurulmuştur ve Mars'a seyahatler gerçekleştirilmektedir. Bu seyahatler ve Ay'da devam eden yaşam nedeniyle enerji ihtiyacı her geçen gün artmaktadır. Dünya'da olduğu gibi Ay'da da Güneş enerjisinden faydalanmak için güneş panelleri yerleştirilmek istenmektedir. Güneş panellerinin tasarımı ve Ay'daki inşası görevi sizin lideri olduğunuz ekibe verilmiştir. Bu zorlu görevde pek çok faktörü göz önünde bulundurarak çalışmalarınızı planlamanız ve başarılı bir şekilde görevi tamamlamanız beklenmektedir. 1. Bu görevi gerçekleştirme sürecinde karşılaştığınız olası problemler nelerdir? 2. Problemleri belirledikten sonra gerekli araştırmaları ve grup tartışmalarını yaparak çözüm önerilerinizi ve tasarımlarınızı dijital panoda paylaşınız. 3. Dünya ve Ay'ın özelliklerini (yerçekimi, atmosfer yapısı, yüzey şekilleri, kayaç yapısı vb.) karşılaştırarak güneş paneli tasarımlarınızın nasıl olması gerektiğini ve Ay yüzeyine bu panelleri nasıl yerleştireceğinizi grupça tartışınız (Sanal sınıftaki ilgili başlık altında).
Değerlendirme	Öz değerlendirme formu Grup değerlendirme formu
Kaynaklar	
Etkinlik No	5
Etkinlik Adı	Uzay Araştırmaları ve Canlılık
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Program	BYF 1
Önerilen Süre	40'+40'+ eş zamansız çalışmalar (Çevrim içi, yüz yüze + sanal sınıf)
Öğrenci Kazanımları	K1. Ay ve Dünya'nın özelliklerini karşılaştırır K2. Bilimsel araştırma basamaklarını kullanarak araştırma yapar. K3. Canlılar; bitkiler, hayvanlar, mantarlar ve mikroskobik canlılar olarak sınıflandırır. K4. Canlılarda solunumun önemini belirtir.

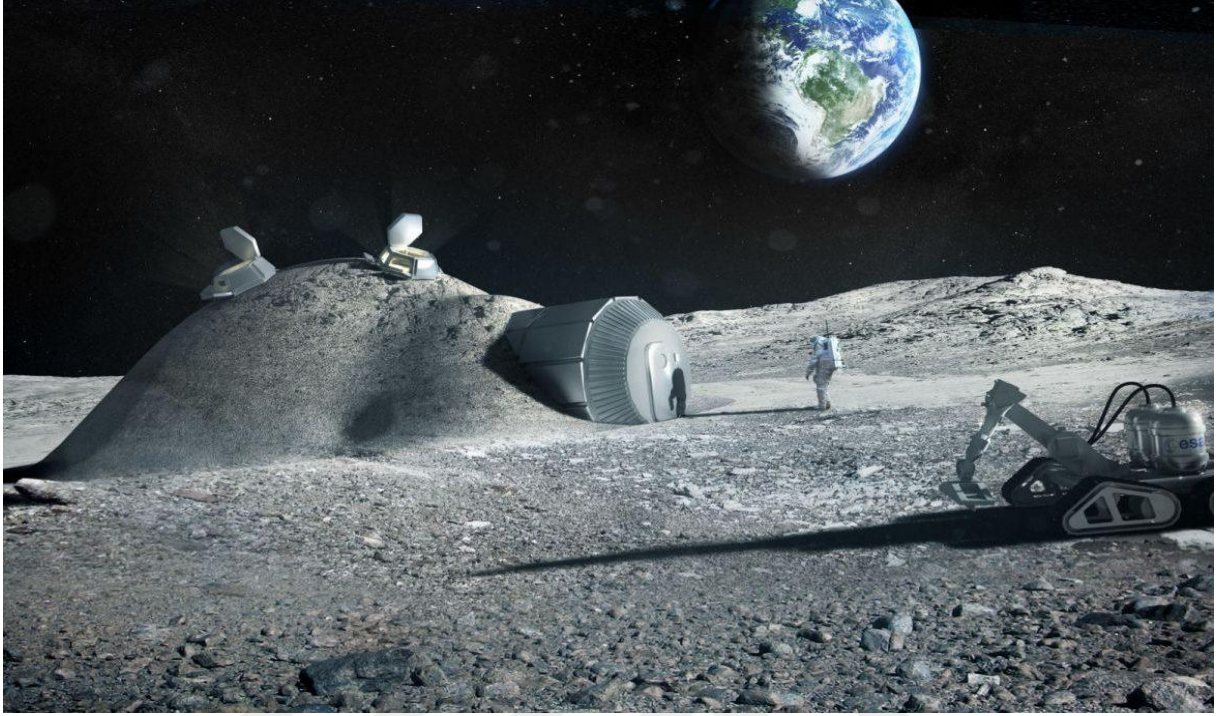
	K5. Problemleri belirler. K6. Problem durumlarını inceler. K7. Probleme yönelik çözüm yollarını araştırır. K8. Geliştirdiği yeni fikirleri uygular K9. Fikirlerini başkaları ile paylaşır.
Disiplinler Arası İşbirliği	Astronomi
Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Probleme dayalı öğrenme Tartışma Beyin fırtınası Soru-cevap
Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç-Gereç ve Kaynaklar	Bilgisayar, Öğrencilerin tercihlerine göre belirleyeceği araç-gereçler
Öğrenme-Öğretme Süreci	Aşağıdaki yönergeler doğrultusunda etkinlik gerçekleştirilir: Uzay araştırmaları için Ay'a bir üs kurulmuş ve kapalı bir yaşam alanı inşa edilmiştir. Bu yaşam alanında canlılık faaliyetlerin başlatılması ve devamı için çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Bu araştırmaların ilk adımı, ortamda mayanın üreyebilmesi için gerekli koşulların sağlanmasıdır. Görevli araştırmacı tüm hazırlıkları yaptıktan sonra kaplara maya mantarlarını koyarak su ve şeker eklemiş fakat çoğalmadıklarını gözlemlemiştir. 1. Öncelikle problemi tanımlayınız. 2. Maya mantarlarının çoğalması için gerekli koşulları (sıcaklık, su, besin) araştırmak üzere bir deney tasarlayın. 3. Araştırma hipotezinizi yazın, kullanacağınız malzemeleri belirleyin. 4. Deneyinizdeki bağımlı değişken, bağımsız değişken ve kontrol değişkenini belirleyin. 5. Deney süresince gözlemlerinizi bir tablo oluşturarak not edin. 6. Deney sonuçlarınızı grup arkadaşlarınızla tartışarak yorumlayın. Not: Deney kaplarınızda gaz kabarcıklarının oluşması canlılık faaliyetinin başladığını gösterir.
Değerlendirme	Bilimsel Süreç Becerileri Ölçeği Öz değerlendirme formu Grup değerlendirme formu

Kaynaklar	
Etkinlik No	6
Etkinlik Adı	Güneş Tarlalarının Verimi
Dersin Adı	Fen Bilimleri
Program	BYF 1
Önerilen Süre	40'+40'+ eş zamansız çalışmalar (Çevrim içi, yüz yüze + sanal sınıf)
Öğrenci Kazanımları	K1. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojiadaki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir. K2. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır. K3. Türkiye'nin temel fiziki coğrafya özelliklerinden yer şekillerini, iklim özelliklerini ve bitki örtüsünü ilgili haritalar üzerinde inceler. K4. Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin gelecekteki yaşam üzerine etkilerine ilişkin fikirler ileri sürer. K5. Yıldızların enerji üretim mekanizmasını açıklar. K6. Güneş'in, yıllık hareketini açıklar. K7. Özgün tasarımlar ortaya koyar. K8. Seçtiği sorunun çözümüne yönelik öneriler getirir. K9. Yaratıcılığını çözüme yönelik tasarladığı üründe ortaya çıkarır. K10. Araştırma sonuçlarını göz önüne alarak gerçekleştireceği tasarımın yapısını ve özelliklerini belirler. K11. Problemleri belirler. K12. Problem durumlarını inceler. K13. Probleme yönelik çözüm yollarını araştırır. K14. Geliştirdiği yeni fikirleri uygular K15. Fikirlerini başkaları ile paylaşır. K16. Bir noktanın diğer bir noktaya göre konumunu yön ve birim kullanarak ifade eder.
Disiplinler İşbirliği	Bilişim Teknolojileri ve Yazılım, Sosyal Bilgiler, Matematik

Öğrenme-Öğretme Yöntem ve Teknikleri	Probleme dayalı öğrenme Tartışma Beyin fırtınası Soru-cevap
Kullanılan Eğitim Teknolojileri, Araç-Gereç ve Kaynaklar	Bilgisayar, Öğrencilerin tercihlerine göre belirleyeceği araç-gereçler
Öğrenme-Öğretme Süreci	Aşağıdaki yönergeler doğrultusunda etkinlik gerçekleştirilir: Güneş enerji panelleri üreten bir şirket Ege Bölgesinde bir alana güneş tarlaları kuracaktır. Güneş tarlaları güneş enerjisini elektrik enerjisine dönüştüren panellerden oluşan tarlalardır. Şirkette mühendis olarak çalışan Zeynep'ten güneş tarlasından üst düzey verim elde edilecek şekilde bir tasarım yapması istenmiştir. Zeynep bu tasarım üzerinde çalışırken aklına bir ayrıntı takılır; güneş panelleri gündüz enerji üretirken gece üretememektedir ve bu aslında büyük bir kayıptır. 1. Problemi tanımlayınız. 2. Zeynep verimli güneş tarlaları için nasıl tasarımlar yapabilir? ➤ Panelin geometrik yapısı nasıl olmalıdır? ➤ Gün içinde güneş ışınlarının Dünya'ya geliş açısı panellerin verimini olumsuz etkiler mi? Etkilerse bu durum nasıl çözüme kavuşturulur? Araştırmalarınızı yaparak çözüm önerilerinizi ve tasarımlarınızı dijital panoda paylaşınız. ➤ Güneş tarlalarının gece de enerji üretmesi sağlanabilir mi? Konu ile ilgili araştırmalarınızı yaparak çözüm önerilerinizi içeren bir sunu hazırlayınız. Sununuzu sanal sınıftaki “çalışmalarım” bölümüne ekleyiniz.
Değerlendirme	Poster Değerlendirme Ölçeği Öz değerlendirme formu Grup değerlendirme formu
Kaynaklar	https://www.youtube.com/watch?v=ZvdENQ5KMjoveab_channel=Freethink https://www.youtube.com/watch?v=xKxrkt7CpYvet=181sveab_channel=TED-Ed https://www.youtube.com/watch?v=ISqdssSINiMveab_channel=TechInsider

Ek 8. Öğrenci Etkinlik Kağıdı Örneği

Ay'da Güneş Panelleri



Görsel: <https://yapidergisi.com/ayda-yasam-alani-yapilari/>

2050 yılında Türkiye Uzay Araştırmaları Merkezi'nde bir mühendis olarak görev yapmaktasınız. Ay üzerine yerleşim alanları kurulmuştur ve Mars'a seyahatler gerçekleştirilmektedir. Bu seyahatler ve Ay'da devam eden yaşam nedeniyle enerji ihtiyacı her geçen gün artmaktadır. Dünya'da olduğu gibi Ay'da da Güneş enerjisinden faydalanmak için güneş panelleri yerleştirilmek istenmektedir. Güneş panellerinin tasarımı ve Ay'daki inşası görevi sizin lideri olduğunuz ekibe verilmiştir. Bu zorlu görevde pek çok faktörü göz önünde bulundurarak çalışmalarınızı planlamanız ve başarılı bir şekilde görevi tamamlamanız beklenmektedir.

1. Bu görevi gerçekleştirme sürecinde karşılaştığınız olası problemler nelerdir?.....

.....
.....
.....

2. Problemleri belirledikten sonra gerekli araştırmaları yaparak çözüm önerilerinizi ve tasarımlarınızı dijital panoda paylaşınız. Pano için bağlantı aşağıda verilmiştir.

<https://padlet.com/yesimozdeniz/4rf6p9vrtiri>

3. Dünya ve Ay'ın özelliklerini (yerçekimi, atmosfer yapısı, yüzey şekilleri, kayaç yapısı vb.) karşılaştırarak güneş paneli tasarımlarınızın nasıl olması gerektiğini ve Ay yüzeyine bu panelleri nasıl yerleştireceğinizi grupça tartışınız (Sanal sınıftaki ilgili başlık altında).

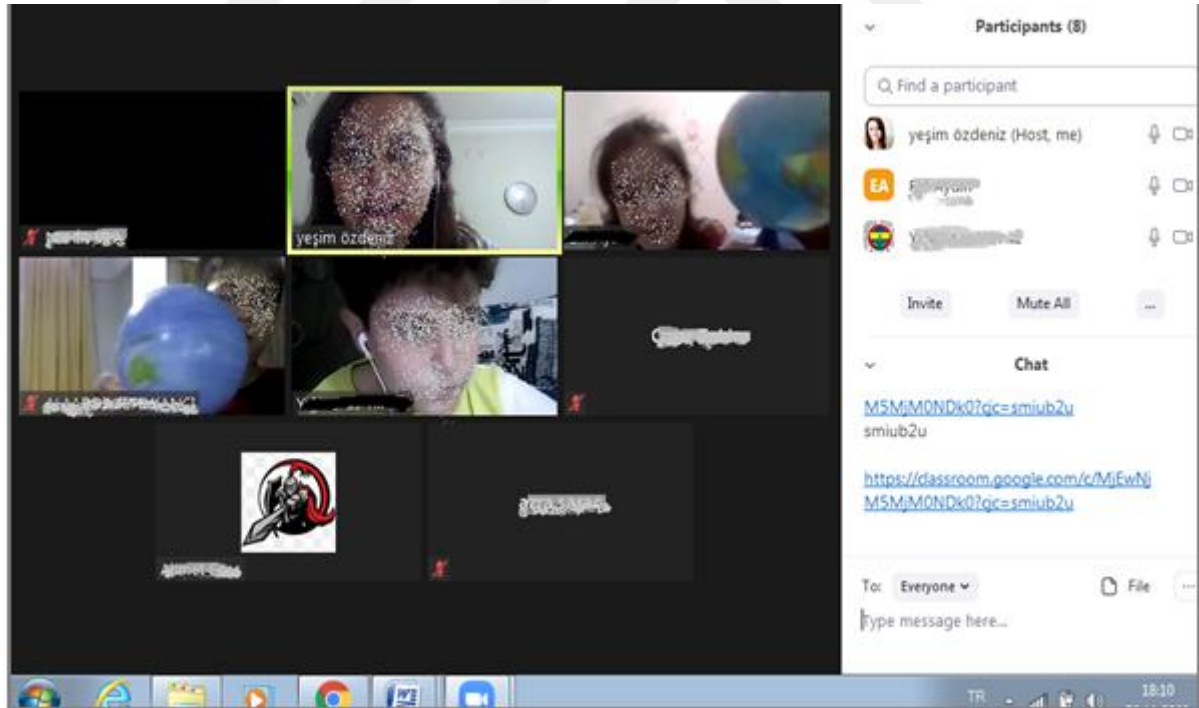
<https://classroom.google.com/c/MjEwNjM5MjM0NDk0?cjc=smiub2u>

4. Yaptığınız araştırmalara dayanarak Ay'da gerçekleştirmeyi planladığınız çalışmayı açıklamak üzere bir deney tasarlayın. (Deneyinizde kullanacağınız malzemeleri ve yöntemi siz belirleyeceksiniz.)

5. Deneyinizi raporlaştırın ve deneyi açıklamak üzere bir sunum hazırlayın. Rapor ve sunumunuzu “çalışmalarım” bölümüne ekleyin.



Ek 9. Çevrim İçi Öğrenme Ortamındaki Uygulama Görselleri



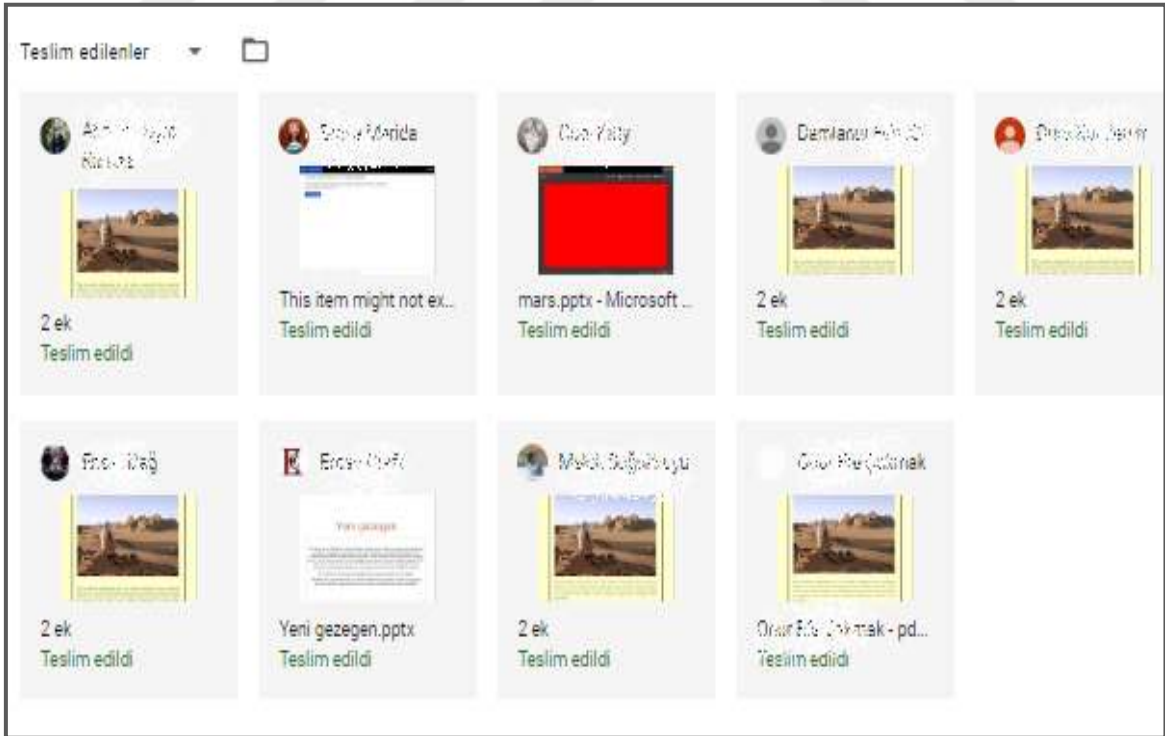
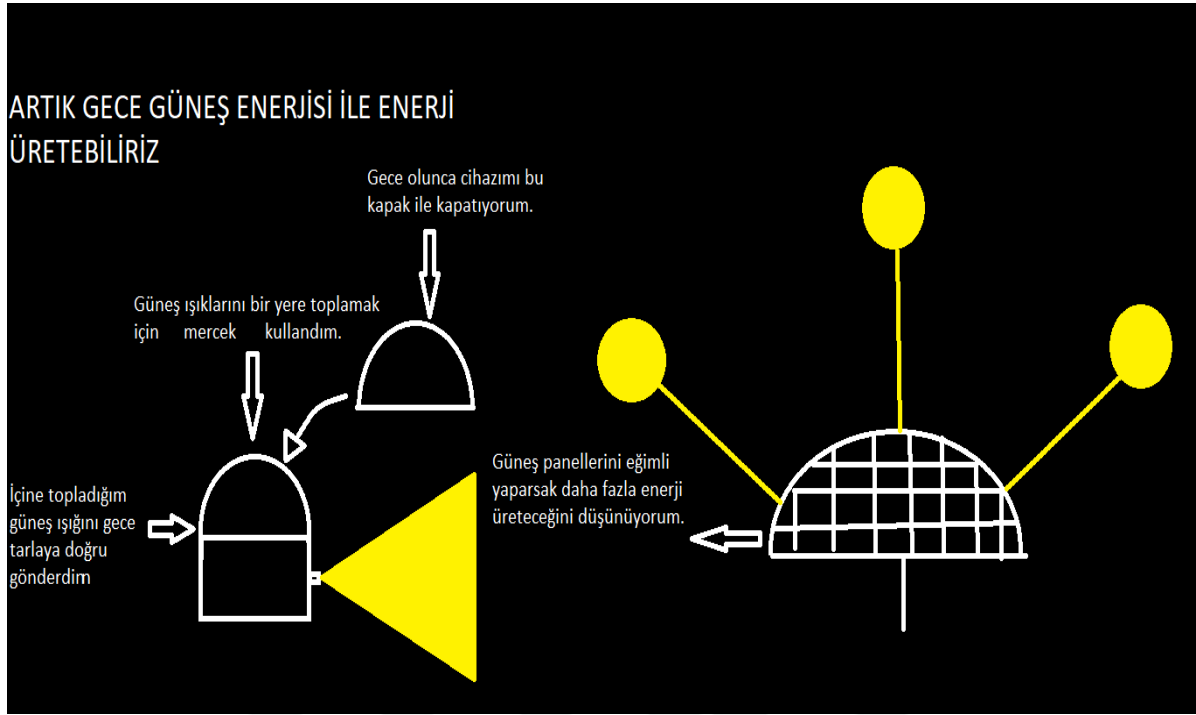
Ek 10. Yüz Yüze Öğrenme Ortamındaki Uygulama Görselleri



Ek 10. (Devam) Yüz Yüze Öğrenme Ortamındaki Uygulama Görselleri



Ek 11. Öğrenci Çalışmalarına İlişkin Görseller



T.C.

AYDIN ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLİMSEL ETİK BEYANI

“Harmanlanmış Öğrenme Ortamında Bütünleştirilmiş Müfredat Modeline Göre Tasarlanan Fen Modülünün Uygulamasının Üstün Yetenekli Öğrencilerin Bilimsel Muhakeme ve Bilimsel Süreç Becerilerine Etkisi” başlıklı Yüksek Lisans tezindeki bütün bilgileri etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiz atıf yaptığımı bildiririm. İfade ettiklerimin aksi ortaya çıktığında ise her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Yeşim ÖZDENİZ

07/07/2021

ÖZ GEÇMİŞ

Soyadı, Adı: ÖZDENİZ, Yeşim

Yabancı Dil: İngilizce

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Adnan Menderes Üniversitesi	2021
Lisans	Karadeniz Teknik Üniversitesi	2001

İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer/Kurum	Ünvan
2002-2003	Mardin Savur Pınardere İlköğretim Okulu	Öğretmen
2003-2009	Afyonkarahisar Hocalar YİBO	Öğretmen
2009-2010	Aydın Koçarlı Söbüca Mustafa Ali Şahin İO	Öğretmen
2010-2016	Aydın Koçarlı Adnan Menderes Ortaokulu	Öğretmen
2016- ...	Aydın Ticaret Borsası Bilim ve Sanat Merkezi	Öğretmen

BİLDİRİLER

- Özdeniz, Y. ve Kaçmaz, N. (2019, 1-3 Kasım). *Özel Yetenekli Öğrencilerin Astronomi Atölye Faaliyetlerine Yönelik Görüşleri* [Özet bildiri/ Sözlü sunum]. International Congress on Gifted and Talented Education, Malatya.