



**ELEKTRİK KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE
FARKLILAŞTIRILMIŞ ÖĞRETİMİN ÖĞRENME
SÜREÇLERİNE ETKİSİ**

Erkan UĞUREL

Doktora Tezi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı

Prof. Dr. Ümit TURGUT

2018

(Her hakkı saklıdır)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI
FİZİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**ELEKTRİK KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE FARKLILAŞTIRILMIŞ ÖĞRETİMİN
ÖĞRENME SÜREÇLERİNE ETKİSİ**

(The Effect of Differentiated Instruction on Learning Processes in Teaching of Electricity
Subject)

DOKTORA TEZİ

Erkan UĞUREL

Danışman: Prof. Dr. Ümit TURGUT

Erzurum
Temmuz, 2018

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Erkan UĞUREL tarafından hazırlanan “Elektrik Konusunun Öğretiminde Farklılaştırılmış Öğretimin Öğrenme Süreçlerine Etkisi” başlıklı çalışması 25 / 06/ 2018 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Fen ve Matematik Ana Bilim Dalı, Fizik Eğitimi Bilim Dalında doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ
Gazi Üniversitesi

Danışman: Prof. Dr. Ümit TURGUT
Atatürk Üniversitesi

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Pervin ÜNLÜ YAVAŞ
Gazi Üniversitesi

Jüri Üyesi: Prof. Dr. Refik DİLBER
Atatürk Üniversitesi

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Ümit ŞİMŞEK
Atatürk Üniversitesi



Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

23 Temmuz 2018

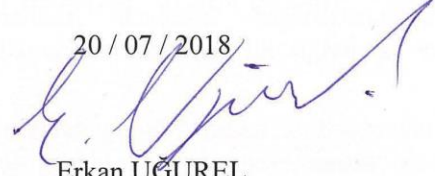


Prof. Dr. Mustafa SÖZBİLİR

Enstitü Müdürü

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Doktora Tezi olarak sunduğum “Elektrik Konusunun Öğretiminde Farklılaştırılmış Öğretimim Öğrenme Süreçlerine Etkisi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

20 / 07 / 2018

Erkan UĞUREL

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun/....../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) süreyle engellenmiştir.

ÖZ
DOKTORA TEZİ
ELEKTRİK KONUSUNUN ÖĞRETİMİNDE FARKLIlaştırILMIŞ ÖĞRETİMİN
ÖĞRENME SÜREÇLERİNE ETKİSİ

Erkan UĞUREL

2018, 155 sayfa

Amaç: Çalışmanın amacı farklılaştırılmış öğretimin 10. Sınıf fizik dersi “Elektrik Akımı, Potansiyel Fark ve Direnç” konularında öğrencilerin akademik başarılarına ve motivasyonlarına etkisini belirlemektir. Ayrıca uygulama sürecine yönelik öğretmen ve öğrenci görüşlerini değerlendirmektir.

Yöntem: Çalışmada karma yöntem araştırma desenlerinden gömülü desen kullanılmıştır. Çalışmanın nicel boyutunda ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen nitel boyutunda ise durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Çalışma grubu 2015-2016 öğretim yılında Erzurum ilinde bulunan bir Fen Lisesi, bir Anadolu Lisesi ve bir Sosyal Bilimler Lisesi olmak üzere üç okuldan seçilmiştir. Bu okulların 10. sınıfında öğrenim gören 85 öğrenci deney grubunu 84 öğrenci ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Deney gruplarında dersler farklılaştırılmış öğretim stratejilerinden ajanda stratejisiyle işlenirken kontrol gruplarında MEB fizik öğretim programına uygun işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak; Elektrik Seviye Belirleme Testi, Elektik Başarı Testi, Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği ve Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu kullanılmıştır. Nicel verilerin analizinde bağımsız gruplar t testi, bağımlı gruplar t testi, kovaryans analizi ve iki faktörlü varyans analizi yapılmıştır. Nitel verilerin analizinde ise içerik analizi yapılmıştır.

Bulgular: Farklılaştırılmış öğretimin etkisinin, öğrenci seviyelerine bağlı olarak değiştiği görülmüştür. Deney gruplarında kontrol gruplarına göre öğrencilerin akademik başarılarında artış sağlandığı görülmüştür. Deney ve kontrol gruplarının motivasyonları arasında anlamlı fark gözlenmezken başarısız gruplarda anlamlı farkın olduğu belirlenmiştir. Derslerin zevkli geçtiği, öğrencilerin fizik dersine ve farklılaştırılmış öğretime yönelik olumlu tutum geliştirdikleri, uygulamayı kolay ve öğretici buldukları belirlenmiştir.

Sonuç: Farklılaştırılmış öğretim, derslere katılımı artırarak fizik dersinde özellikle başarısız öğrencilerin başarılarına ve motivasyonlarına olumlu katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: farklılaştırılmış öğretim, ajanda stratejisi, akademik başarı, motivasyon

ABSTRACT
PhD DISSERTATION
THE EFFECT OF DIFFERENTIATED INSTRUCTION ON LEARNING
PROCESSES IN TEACHING OF ELECTRICITY SUBJECT

Erkan UĞUREL

2018, 155 pages

Purpose: This study aims to determine the effect of differentiated instruction for the Electric Current, Potential Difference and Resistance topics in the 10th-grade physics course on students' academic achievement and motivation. In addition, students and teachers' views on the process were evaluated.

Method: The study was designed as a grounded theory, a mixed method study. A quasi-experimental design was used with pretest-posttest and control groups in the quantitative portion of the study and a case study was used in the qualitative portion. Participants were selected from Science, Anatolian and Social Sciences High School in Erzurum for 2015–2016 academic year. Experimental group consists of 85 10th-grade students and control group has 84 10th-grade students. Whereas lectures in experimental groups were processed with agenda strategy which is a kind of differentiated instruction strategies, lectures in control groups were processed according to the physics program of MEB. The Electric Current Placement Test, Electric Current Achievement Test, Physics Course Motivation Scale, and Semi-Structured Interview Form were used to collect data. The independent samples t-test, related samples t-test, covariance analyses, two-factor variance analyses were used to analyze the quantitative data. Content analysis was used to analyze the qualitative data.

Findings: Differed instruction's effect was changed according to the student's levels and experimental groups provided an increase in students' success. No significant difference was found between the experimental and control groups in motivation. However, it was found for low-achieving groups. Additionally, students found courses enjoyable, developed positive attitudes towards the physics course and differentiated instruction, and found the application easy and instructive.

Results: Differentiated instruction increases the participation to the lectures and especially contributes positively to the achievements and motivations of unsuccessful students in physics course.

Keywords: differentiated instruction, agenda strategy, academic achievement, motivation

TEŞEKKÜR

Doktora öğreniminin her aşamasında yardımlarını ve desteğini esirgemeyen tez danışmanım değerli hocam, Prof. Dr. Ümit TURGUT'a katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Tez izleme komitemde bulunan Prof. Dr. Refik DİLBER ve Doç. Dr. Ümit ŞİMŞEK hocalarıma araştırma süreci boyunca sağladıkları destek için ve tezime olan katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Tez savunma jürimde bulunan Prof. Dr. Şebnem KANDİL İNGEÇ' e ve Prof. Dr. Pervin ÜNLÜ YAVAŞ' a katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Tezimin başlangıç aşamasından itibaren yardımlarını esirgemeyen fizik bölümü araştırma görevlisi Dr. Rıza SALAR' a teşekkür ederim.

Araştırmanın yapıldığı okulların yöneticilerine, öğretmenlerine ve çalışmada yer alan öğrencilere araştırmaya yaptıkları katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Erkan UĞUREL

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	ii
ÖZ.....	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
TABLolar DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
KISALTMALAR ve SİMGELER DİZİNİ	xii

BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
Giriş	1
Araştırmanın Amacı	4
Araştırmanın Önemi ve Problem Durumu.....	5
Araştırmanın Sınırlılıkları	7
Araştırmanın Varsayımları	8
Tanımlar	8

İKİNCİ BÖLÜM	9
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar.....	9
Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı	9
Farklılaştırılmış Öğretim	12
Öğretimi niçin farklılaştırmalıyız?	14
Farklılaştırmanın öğeleri.	17
Farklılaştırılmış öğretimde öğretmen ve öğrenci rolleri.	19
Farklılaştırılmış öğretimin ilkeleri.	20
Farklılaştırılmış öğretim stratejileri.....	22
Motivasyon	26
Farklılaştırılmış Öğretimle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	27
Türkiye’de yapılan çalışmalar.....	28
Yurt dışında yapılan çalışmalar.....	32

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	36
Yöntem	36

Araştırma Desen ve Yöntemi	36
Çalışma Grubu.....	38
Veri Toplama Araçları.....	39
Elektrik seviye belirleme testi.....	39
Elektrik başarı testi.....	40
Fizik dersi motivasyon ölçeği.	44
Öğrenci görüşme formu.	45
Pilot Uygulama	46
Ders İçeriklerinin Hazırlanması.....	46
Farklılaştırılmış Öğretimin Uygulama Süreci	53
Verilerin Analizi	57
Nicel verilerin analizi.....	57
Nitel Verilerin Analizi.....	59
Araştırma İzni	60
Araştırmada Geçerlik ve Güvenirlik.....	60
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM.....	62
Bulgular	62
Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular	62
İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular	63
Üçüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular	65
Dördüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular	67
Beşinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular	71
Altıncı Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular	74
“Farklılaştırılmış öğretim uygulamasına yönelik genel görüşler” temasına ilişkin bulgular.	74
“Öğretim materyalleri” temasına ilişkin bulgular.	78
“Öğretmenin rolü ve yeterliliği” temasına ilişkin bulgular.....	82
“Öğrenme ortamı” temasına ilişkin bulgular.	85
“Bireysel öğrenme” temasına ilişkin bulgular	87
“Farklılaştırılmış öğretimin uygulanabilirliği” temasına ilişkin bulgular.....	90
BEŞİNCİ BÖLÜM.....	93
Sonuç, Tartışma ve Öneriler.....	93
Sonuç ve Tartışma	93

Farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi.	93
Farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin motivasyonlarına etkisi.	95
Farklılaştırılmış öğretim uygulamasına yönelik öğretmen görüşleri.	97
Farklılaştırılmış öğretim uygulamasına yönelik öğrenci görüşleri.	100
Öneriler.....	102
KAYNAKÇA.....	105
EKLER	115
EK-1. ELEKTRİK SEVİYE BELİRLEME TESTİ.....	115
EK-2. ELEKTRİK BAŞARI TESTİ.....	122
EK-3. FİZİK DERSİ MOTİVASYON ÖLÇEĞİ.....	128
EK-4. ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU.....	129
EK-5. KONTROL GRUPLARINDA UYGULANAN DERS PLANI ÖRNEĞİ.....	130
EK-6. ÖĞRENCİ AJANDA GÖREV FORMU	133
EK-7. VERİLERİN NİCEL ANALİZİNE İLİŞKİN SAĞLANAN VARSAYIMLAR	135
EK-8. ARAŞTIRMA İZNİ	140
ÖZGEÇMİŞ.....	141

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Deneysel Desen Şema	37
Tablo 2. Araştırma Örnekleme Öğrenci Sayıları	38
Tablo 3. ESBT Kazanımları ve Bu Kazanımlarla İlgili Soru Numaraları.....	40
Tablo 4. EBT Kazanımları ve Bu Kazanımlarla İlgili Soru Numaraları	41
Tablo 5. EBT Madde İstatistikleri	42
Tablo 6. EBT Betimsel İstatistik Sonuçları	43
Tablo 7. EBT Kazanımları Ve Bu Kazanımlarla İlgili Soru Numaraları	44
Tablo 8. ESBT Sonuçlarına Göre Öğrencilerin Yetersiz Bulunduğu Kazanım Sayısı	56
Tablo 9. ESBT Puanlarına Ait Bağımsız t-testi Sonuçları	62
Tablo 10. EBT Puanlarının Ortalama ve Düzeltilmiş Ortalama Değerleri.....	62
Tablo 11. Deney ve Kontrol Gruplarının EBT Testine İlişkin ANCOVA Sonuçları	63
Tablo 12. ESBT Puanlarına Ait Bağımsız t-testi Sonuçları	63
Tablo 13. A, B ve C Gruplarına Ait EBT Puanlarının Ortalama ve Düzeltilmiş Ortalama Değerleri	64
Tablo 14. Başarı Düzeyi A Olan Deney ve Kontrol Gruplarının EBT Testine İlişkin ANCOVA Sonuçları.....	64
Tablo 15. Başarı Düzeyi B Olan Deney ve Kontrol Gruplarının EBT Testine İlişkin ANCOVA Sonuçları.....	65
Tablo 16. Başarı Düzeyi C Olan Deney ve Kontrol Gruplarının EBT Testine İlişkin ANCOVA Sonuçları.....	65
Tablo 17. Deney ve Kontrol Gruplarının FDMÖ Ön Test- Son Test Puanlarında İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri.....	66
Tablo 18. Deney ve Kontrol Gruplarının FDMÖ' ne İlişkin Karışık Ölçümler İçin İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları.....	66
Tablo 19. Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları	67
Tablo 20. Başarı Düzeyi A Olan Deney ve Kontrol Gruplarının FDMÖ Ön Test- Son Test Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	67
Tablo 21. Başarı Düzeyi A Olan Deney ve Kontrol Gruplarının FDMÖ' ne İlişkin Karışık Ölçümler İçin İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	68
Tablo 22. Başarı Düzeyi B Olan Deney ve Kontrol Gruplarının FDMÖ Ön Test- Son Test Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	68
Tablo 23. Başarı Düzeyi B Olan Deney ve Kontrol Gruplarının FDMÖ' ne İlişkin Karışık Ölçümler İçin İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	68

Tablo 24. Başarı Düzeyi C Olan Deney ve Kontrol Gruplarının FDMÖ Ön Test- Son Test Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri	69
Tablo 25. Başarı Düzeyi C Olan Deney ve Kontrol Gruplarının FDMÖ'ne İlişkin Karışık Ölçümler İçin İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları	69
Tablo 26. A, B ve C Düzeylerinde Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları.....	71
Tablo 27. Farklılaştırılmış Öğretim Uygulamasına Yönelik Genel Görüşler Temasına Ait Veriler.....	78
Tablo 28. Öğretim Materyalleri Temasına Ait Veriler.....	82
Tablo 29. Öğretmenin Rolü ve Yeterliliği Temasına Ait Veriler.....	84
Tablo 30. Öğrenme Ortamı Temasına Ait Veriler.....	87
Tablo 31. Bireysel Öğrenme Temasına Ait Veriler.....	89
Tablo 32. Farklılaştırılmış Öğretimin Uygulanabilirliği Temasına Ait Veriler	92
Tablo 33. EBT ANCOVA Sonuçları.....	93
Tablo 34. A, B ve C Gruplarına Ait EBT ANCOVA Sonuçları	94
Tablo 35. FDMÖ Varyans Analizi ve Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları.....	95
Tablo 36. A, B ve C Gruplarının FDMÖ Varyans Analizi ve Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları.....	96

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Ajanda görev listesi örneği.....	23
Şekil 2. Creswell ve Plano-Clark (2007)'ın gömülü desen çeşitleri.....	37
Şekil 3. Çalışma sayfası örneği.....	47
Şekil 4. Konu sonu değerlendirme soruları örneği.....	48
Şekil 5. Problem çözme becerilerini geliştirme etkinliği.	49
Şekil 6. Soru ve test etkinliği örneği.	50
Şekil 7. Deney etkinliği örneği.....	51
Şekil 8. Görsel etkinlik örneği.....	52
Şekil 9. Fen Lisesi'nde oluşturulan farklılaştırılmış öğrenme ortamı.	54
Şekil 10. Sosyal Bilimler Lisesi'nde oluşturulan farklılaştırılmış öğrenme ortamı.	54
Şekil 11. Anadolu Lisesi'nde oluşturulan farklılaştırılmış öğrenme ortamı.	55
Şekil 12. Fizik dersi motivasyon ölçeği ön test-son test puanlarının çizgi grafiği.....	67
Şekil 13. A, B ve C gruplarına ait fizik dersi motivasyon ölçeği ön test-son test puanlarının çizgi grafiği.....	70
Şekil 14. “Farklılaştırılmış öğretim uygulamasına yönelik genel görüşler” temasına ait kodlar ve frekanslar.	75
Şekil 15. “Öğretim materyalleri” temasına ait kodlar ve frekanslar.....	79
Şekil 16. “Öğretmenin rolü ve yeterliliği” temasına ait kodlar ve frekanslar.	83
Şekil 17. “Öğrenme ortamı” temasına ait kodlar ve frekanslar.	85
Şekil 18. “Bireysel öğrenme” temasına ait kodlar ve frekanslar.	88
Şekil 19. “Farklılaştırılmış öğretimin uygulanabilirliği” temasına ait kodlar ve frekanslar. ...	90

KISALTMALAR ve SİMGELER DİZİNİ

EBT	: Elektrik başarı testi
ESBT	: Elektrik seviye belirleme testi
F	: Varyans analizde fark puanı
FATİH	: Fırsatları artırma ve teknolojiyi iyileştirme hareketi
FDMÖ	: Fizik dersi motivasyon ölçeği
FÖ	: Farklılaştırılmış öğretim
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
N	: Kişi sayısı
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü)
P	: Farkın anlamlılık düzeyi
Sd	: Serbestlik derecesi
SS	: Standart sapma
t	: t testinde fark puanı
η^2	: Kısmi Eta kare
$\bar{X}$	: Aritmetik ortalama

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Günümüzde bilim ve iletişimde yaşanmakta olan gelişmeler toplumları sürekli olarak değiştirip şekillendirmektedir. Yaşamın her alanında değişimin hissedildiği bu süreçte bilgi esas değerdir. Çeşitliliğin, esnekliğin ve yeniliğin belirleyici olduğu, eğitilmiş bireyi ön plana çıkaran, sürekli etkileşim halinde olan bu toplum bilgi toplumu olarak tanımlanmaktadır (Gültan, 2003, s. 47; Ögüt, 2003, s.5; Özden, 2002). Yoğun rekabetin yaşandığı, bireylerin kendilerini geliştirebilmek ve hızlı değişimlere ayak uydurabilmek için sürekli öğrenmek zorunda olduğu bu süreç yaşam boyu öğrenme yaklaşımının ortaya çıkmasına neden olmuştur (Candy, 2002; Fındıkçı, 1998, s. 83-89).

Gelişen bilişim ve iletişim araçları bir yandan bilgi üretim miktarını artırırken diğer yandan bilgiye ulaşım yollarını çeşitlendirmekte ve kolaylaştırmaktadır (Erkan, 1993, s. 33). Bilginin hızlı artışı ve paylaşımı yoğunluğa neden olmuştur. Bilgi toplumunun ve bilişim devriminin oluşturduğu bilişim kültürü toplumların sosyal ve kültürel yaşamında köklü değişikliklere neden olmaktadır (Giddens, 2000, s. 173). Hayatımızın her alanında (sosyal, siyasi, kültürel, ekonomik vb.) gerçekleşen bu değişimlerden hiç şüphesiz eğitim sistemleri de payını almaktadır. Bu değişimler, siyasi erglerin geleceğin toplumunu inşasında eğitimden beklentilerini değiştirdiği gibi, bireylerin de eğitimden beklentilerini değiştirmiştir. Eğitimin amacı, okulların yapısı ve hatta varlığı, öğretmenin rolü, öğrenme ve öğretmeye ilişkin yaklaşımlar tartışılmaya başlanmıştır (Genç & Eryaman, 2007).

Bilgi miktarındaki artışla birlikte ortaya çıkan bilgi aktarımı sorunu ve bilginin kısa sürede eskimesi öğrencilere nelerin öğretileceğini tartışmaya açmış, sürekli değişen ve yenilenen bilgiler ve öğrenci ihtiyaçlarındaki değişim nedeniyle geniş kapsamlı öğretim programları hazırlamak anlamsızlaşmıştır (Sözbilir & Canpolat, 2006; Şimşek, 1997). Günümüzde öğretim programları sürekli ekleme ve çıkarımların yapılabileceği dinamik, esnek ve evrimleşmeye uygun hazırlanmaktadır. Artık eğitimde amaçlanan, belirli değerlerin, bilgilerin aktararak depolanması ve önceki nesillerin yaptığı şeylerin tekrar edilmesi değil öğrenmeyi öğrenen, yaratıcılık yeteneği gelişmiş insan yetiştirmektir. Bu bilgiler ışığında bir tanımlama yapılacak olursa: Eğitim; “bireylerin kendi öğrenme stilleri hakkında farkındalık yaratılması yoluyla daha üst zihinsel yetenekleri ortaya çıkarıp geliştirmesi, değişen şartlara uyum sağlayacak bilgi, beceri ve davranışları sürekli olarak güncelleyebilmesi için uygun

öğrenme ortamlarının yaratılması sürecidir” şeklinde ifade edilebilir (Beyaz Nokta Gelişim Vakfı, 2017).

Kişiselleştirilmiş öğretim modellerinin kullanıldığı, bağımsız içeriklerin hazırlandığı bu eğitim anlayışı öğrencilerin kendi yetenek ve potansiyellerinin ön plana çıkarılmasını hedeflemektedir (Koenig, 2011). Bu doğrultuda, öğrenmeyi kendine uygun yöntemlerle gerçekleştiren, gerektiğinde bireysel gerektiğinde ise grup çalışmaları yapabilen, gelecekte değişen durumlara karşı uyum sağlayabilen bireylerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Eğitimde fırsat eşitliği kavramına yeni anlamlar yüklenmiş; yoksul öğrencilere eğitim imkanı sağlanmasının ötesine geçerek, bireylerin zeka ve yeteneklerini optimum düzeyde geliştirmeleri amaçlanmıştır (Genç & Eryaman, 2007). Bütün bunların yanında en önemli değişim yeni nesil öğrenci profillerinde gerçekleşmektedir. Yeni nesil öğrenciler kendilerinden önceki dönemlere göre önemli farklılığa sahiptir. Eğitimin hedef kitlesi olan bu grubu tanımak, sahip oldukları özellikleri bilmek bu kitleye verilecek eğitimin içeriğini ve yöntemini belirlemek adına önemlidir.

Bilgisayar, akıllı telefon, iletişim teknolojileri ve de özellikle internet alanındaki gelişmeler dijital bir dünyanın yaratılmasına neden olmuştur. Dijital teknolojilerin kullanımı bütün dünyada olduğu gibi ülkemizde de hızla artmaktadır. Dijital teknolojiyle çevrili bir dünyada doğup büyüyen bu yeni nesil Prensky (2001a) tarafından “Dijital Yerliler” olarak tanımlanmaktadır. Alan yazında bu nesil için; yeni bin yılın öğrencileri, internet nesli, oyun nesli, yeni nesil, siber çocuklar, zıplayan insan, çekirge zihin gibi tanımlamalar kullanılmaktadır (Pedro, 2006). Bu öğrenciler bilgiyi farklı bir şekilde işlemekte ve farklı şekilde düşünmektedirler. Hipermetin zihinlere sahip; grafik öğelerini metin öğelerine - dijital araçları basılı araçlara tercih eden, uzun süre odaklanamayan zihinsel olarak konudan konuya atlayan, dijital olarak sosyal çevreleri gelişmiş diğer yandan fiziksel olarak yalnız bireylerdir (Pedro, 2006; Prensky, 2001a). Bilgisayarlar, tabletler ve akıllı telefonlar yaşamlarının bir parçası haline gelmiştir, oyun oynayarak, kendi başlarına ve akranlarıyla işbirliği içinde öğrenmeye heveslidirler (Prensky, 2001a). Eğitim sistemleri bu yeni neslin bilişsel özelliklerine, öğrenmeye yönelik beklentilerine, kültürel ve sosyal değerlerine uygun olmalıdır (Pedro, 2006). Uyuşmazlıkların giderilmesi için eğitimcilerden beklenen öğrenci profillerinin belirlenmesidir.

Ülkemizde bilgi iletişim teknolojilerinin öğrenme ve öğretme faaliyetlerine entegrasyonu 22.12.2010 Tarihinde Milli Eğitim Bakanlığı ve Ulaştırma Bakanlığı arasında imzalanan bir protokolle “Fırsatları Arttırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi” (FATİH) projesi yürürlüğe konmuştur. Bilişim teknolojilerinin derslerde daha etkin kullanılması,

öğrenciler arasındaki teknolojiye erişimdeki fırsat eşitsizliklerini en aza indirilmesi ile bilgisayar becerilerinin kaçınılmaz olduğu günümüz dünyasında öğrencilerin teknik bilgi ve becerilere sahip olmaları hedeflenmiştir (Adıgüzel, Gürbulak & Sariçayır, 2011).

Öğrenmenin yapısına, insan beynine yönelik yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar, öğrenmeye bakış açısının ve öğrenme yöntemlerinin değişimine neden olmuştur. Nöroplastisite araştırmalarında, beynin uyarıcılara bağlı olarak kendini geliştirdiği, bireylerin aldıkları uyaranların çeşidine bağlı olarak beyinlerindeki gelişimin de farklılaştığını ve beynin kendini farklı bir biçimde düzenlediğini göstermiştir (Prensky, 2001b). Kalıtım alanında yapılan çalışmalar, bireylerin fiziksel, sosyal, duygusal, zihinsel, psikolojik yapılarındaki çeşitliliği ortaya koymuş, bireylerin sahip olduğu sosyal ve kültürel çevre, bu farklılıkların artmasına ve çeşitlenmesine neden olduğunu göstermiştir (Tomlinson, 2007). Farklılıkların bir diğer nedeni de toplumların çok kültürlü yapısıdır. Amerika Birleşik Devletleri gibi çok kültürlü yapıya sahip toplumlarda bireysel farklılıklar daha da artmaktadır. Bölgemizde yaşanmakta olan savaşlara ve sosyal problemlere bağlı olarak ülkemize göçmen akını olmuştur. Göçmen sayıları ve çeşitliliğine bağlı olarak ülkemizde de eğitim hizmetlerinde farklılaştırılmaya gidilmesi gerekmektedir (Dikmen & Tuncer, 2017).

Aynı sınıflarda, kitlesel eğitim alan farklı yapıdaki bu öğrencilerin; hazır bulunuşluk düzeyleri, öğrenme hızları, ilgileri ve öğrenme stilleri de birbirinden oldukça farklıdır (Tomlinson, 2001). Bütün öğrencilerin etkili bir öğrenme gerçekleştirebilmeleri için öğrenme ortamı, içerikler ve öğrenme süreci planlanırken bu farklılıkların dikkate alınması gerekmektedir. Öğrenmenin bireye özgü olduğu ve uygun şartlar sağlandığında her bireyin öğrenebilir olduğu kabul edilmiştir. Bu durum alternatif öğrenme programlarının geliştirilmesine, bireylerin ilgi ve yeteneklerinin ön plana çıkarılmasına, derslerin çeşidinin ve sayısının artmasına ve ders içeriklerinin değişmesine neden olmuştur (Özden, 2011). Farklılaştırılmış öğretim bireysel farklılıkları esas alan, öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımıyla, her türlü değişime ve yeniliğe açık esnek yapıyla modern eğitimde karşılaşılan problemlere çözüm sunmaktadır.

Günümüzde, öğrenmenin zihinsel bir süreç olduğu, salt öğrenmenin değil öğrenilen bilgilerin değişik alanlara uygulayabilmenin önem kazandığı anlayış hakimdir. Öğrenme teorileri öğrenmenin nasıl gerçekleştiğine tam olarak cevap verememekle birlikte, gelişim psikolojisi, nöroloji, bilişsel psikoloji ve fen bilimleri alanındaki çalışmalar fen bilimleri ve fizik dersinin daha verimli öğretilmesinde bazı yöntemleri ön plana çıkarmaktadır. Öğrencilerin öğrenme sürecine aktif olarak katıldığı, ön bilgilerinin dikkate alındığı, konuların gerçek yaşamla ilişkilendirildiği, bireysel farklılıkları öne çıkaran, laboratuvar ve

sınıf etkinliklerinde grup çalışmalarına uygun yöntemlerin kullanılması gerekmektedir (MEB, 2007).

Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu bütün bu değerlendirmeler ışığında 2007 yılından geçerli olmak üzere yeni fizik dersi öğretim programını hazırlamıştır. Bu program, günümüzde kullanımı oldukça yaygın olan yaşam temelli öğrenmeyi ve “Yapılandırmacı Öğrenme Yaklaşımı” nı esas almıştır. Bu kuram çerçevesinde sorgulama ve araştırmaya dayalı yöntemler (buluş, keşif ve sorgulayıcı araştırma yöntemi) ve kavramsal değişimi esas alan yöntemler (kavramsal değişim metinleri, analogiler, 5E ve 7E) öne çıkmaktadır (MEB, 2007). 2013 ve 2017 yıllarında fizik öğretim programında yapılan değişikliklerde de öğrenci merkezli yaklaşımların kullanılması tavsiye edilmektedir (MEB, 2013; MEB; 2018).

Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu 01.02.2013 tarihli kararıyla 2013 yılından geçerli olmak üzere fizik dersi öğretim programında değişiklik yapmıştır. Öğrenme kuramları ve öğretme yaklaşımları temelde aynı olmakla beraber; yeni konular eklenmiş, bazı konular çıkarılmış, konuların içeriklerinde değişiklikler yapılmış ve bazı konuların yerleri değiştirilmiştir. 9. ve 10. Sınıfları kapsayan fizik dersi öğretim programı temel düzeyde fizik bilgisi içermekte olup bütün orta öğretim kurumlarında ortak uygulanması kararlaştırılmıştır (MEB, 2013). Yenilenen fizik öğretim programı bireysel farklılıkları göz ardı etmemek için tek bir kuramı, yaklaşımı veya yöntemi esas almamıştır. Ancak farklılaştırılmış öğretim sahip olduğu ilkeler açısından bu yeni öğretim felsefesine oldukça uygun düşmektedir. Çünkü farklılaştırılmış öğretim öğrencilerin öğrenme gereksinimlerinin karşılanması için öğrenci hazırbulunuşluklarına, bireysel ilgi alanlarına ve öğrenme profillerine göre içeriği, süreci ve ürünü farklılaştıran bunu gerçekleştirmek için de çeşitli öğretim stratejilerini kullanan bir yaklaşımdır (Tomlinson, 2007, s. 30).

Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı; farklılaştırılmış öğretimin 10. Sınıf fizik dersi “Elektrik Akımı, Potansiyel Fark ve Direnç” konularında öğrencilerin akademik başarılarına ve fizik dersine yönelik motivasyonlarına etkisini ve uygulama sürecine yönelik olarak öğretmen ve öğrenci görüşlerini belirlemektir. Konunun seçiminde konu için ayrılan sürenin araştırmaya için uygun olması etkili olmuştur. Bu kapsamda farklılaştırılmış öğretim tasarımına uygun öğrenme ortamları düzenlenmiş, veri toplama araçları ve öğretim materyalleri geliştirilerek uygulanmıştır.

Öncelikle deney grupları ile kontrol gruplarının akademik başarıları ve fizik dersi motivasyonları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığı araştırılmıştır. İkinci olarak öğrenciler elektrik konusundaki başarılarına göre sıralanarak farklılaştırılmış öğretimin farklı seviyelerdeki gruplara olan etkisi incelenmiştir. Sıralamadaki %27'lik üst dilim yüksek düzeyde başarıya sahip A grubu, %46'lık orta dilim orta düzeyde başarıya sahip B grubu ve %27'lik alt dilim düşük düzeyde başarıya sahip C grubu olarak adlandırılmıştır. Oluşturulan alt gruplarda farklılaştırılmış öğretimin akademik başarıya ve motivasyona olan etkisi araştırılmıştır. Uygulamaya yönelik öğrenci görüşleri alınarak, hazırlanan etkinlikler, öğrenme ortamı ve uygulama sürecine yönelik olumlu ve olumsuz durumlar araştırılmıştır.

Araştırmanın Önemi ve Problem Durumu

Fen bilimleri, bilginin doğasını kavrayarak doğa olaylarını inceleme, sahip olduğu bilgilerden yeni bilgiler üreterek gözlenmemiş olayların sonucunu kestirme süreci olarak tanımlanabilir (Çepni, Ayas, Johnson & Turgut, 1997; Kaptan, 1999).

Fizik dersi, fen ve teknoloji dersinin devamı niteliğinde olup bilim ve teknolojinin gelişimine temel oluşturduğu için fizik eğitimi dün olduğu gibi bugün de önemini korumaktadır. Öğrencilerin bilimsel okur-yazar olmalarında da fizik eğitiminin önemi yadsınamaz. Bilimsel okur-yazar bireyler değişimlere açıktırlar ve bu değişimlere kolaylıkla uyum sağlayabilirler ve aynı zamanda değişimlere öncülük edebilirler. Öğrencilerin günlük yaşamlarında sürekli olarak karşılaştıkları olaylar, durumlar ve kullanılan araç-gereçler doğrudan fizik konularıyla ilgilidir ve bu durum fizik dersinin somut olduğunun göstergesidir. Bu ilişkinin kurulması bilimsel okur-yazarlığı artırdığı gibi fizik dersine olan ilgiyi de artıracak ve öğrenmeyi kolaylaştıracaktır (Çepni vd., 1997).

Öğrencilerin başarısız olmaktan en çok korktukları, önyargıyla yaklaştıkları ve kavramakta en çok zorlandıkları derslerin başında fizik dersi gelmektedir. Üniversite sınav sonuçları da bunu doğrulamaktadır. Bunun nedenlerinden biri fiziğin karmaşık formüllerden ve problemlerden oluşan günlük yaşamlarında izole edilmiş bir ders olarak görülmesidir (Uzunkavak, 1998). Öğrencilerin önemli bir kesiminin zorunlu olarak aldığı ve sınavlarda yeterli not alarak geçmeye çalıştığı bir ders hüviyetindedir.

Millî Eğitim Bakanlığı, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi (EARGED) Başkanlığına bağlı “Fizik Öğretim Programı’nı Geliştirme Komisyonu” tarafından yapılan Fizik Programı İhtiyaç Belirleme Analiz Raporu’nda:

- Laboratuvar ve malzeme eksikliği,
- Öğretim programının yoğun olması,

- Konu sıralamalarının uygun olmayışı,
- Öğrencilerin önbilgilerinin yetersiz oluşu,
- Konuların işlenişinde günlük yaşamla ilişki kurulamaması,
- Haftalık ders saatlerinin yetersiz oluşu,
- Öğrencilerin yeterli deney yapamaması ve yapılan deneyler öğretmenler tarafından yapıldığı için yeterli verim alınamaması fizik öğretiminde ortaya çıkan temel problemler olarak belirlenmiştir (MEB, 2013).

Fizik dersinin öğretiminde karşılaşılan problemleri belirlemek amacıyla Aycan ve Yumuşak (2003) tarafından yapılan çalışmada da benzer problemler tespit edilmekle beraber çok fazla formül ve matematiksel işlem içermesi, konuların soyut ve ilgi çekici olmaması, ders kitaplarının sıkıcı olması öne çıkmaktadır.

Başarıyı artırmak için öncelikle öğrencilerin fizik dersini öğrenebileceklerine yönelik inanç ve motivasyonlarını artırmak gerekmektedir (Tomlinson, 2003). Bu, öğrencilere başarabilecekleri seviyede görevler vererek sağlanabilir. Diğer yandan öğretmenler; öğrencilerin öğrenmeden zevk aldığı uygun öğrenme ortamları hazırlayarak, öğrencilerin tamamına hitap edecek şekilde içerikleri imkanlar ölçüsünde çeşitlendirerek dersleri cazip hale getirebilirler. Farklılaştırılmış öğretimin tüm bunları sağlayarak fizik öğretiminde karşılaşılan problemlerin giderilmesine yardımcı olacağı öngörülmektedir.

Son dönemlerde Avrupa’da ve ülkemizde yapılan bazı çalışmalar göstermektedir ki öğrencilerin bilim ve matematiğe olan ilgileri azalmaktadır (Günay, Günay & Atatekin, 2013). Üniversitelerin Matematik, Fizik ve Kimya bölümlerindeki öğrenci sayıları bu durumu doğrular niteliktedir (Günay, Günay & Atatekin, 2013; Osborne & Dillon, 2008). Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2008) “Bilim ve Teknoloji Araştırmalarında Öğrenci İlgisinin Evrimi” adlı raporunda bireylerin bilimle olan olumlu ilişki ve tutumlarının ilerleyen dönemlerde de devam ettiğini ortaya koymaktadır. Özellikle fizik dersine yönelik olumlu tutumu etkileyen faktörlerin öğrenme sürecinde kullanılan yöntemlerle ilişkili olduğunu göstermektedir (Dinescu, Miron & Barna, 2011; Krapp & Prenzel).

Araştırma problemi; “Farklılaştırılmış öğretimin 10. Sınıf fizik dersi “Elektrik Akımı, Potansiyel Fark ve Direnç” konularında öğrencilerin akademik başarılarına, fizik dersine yönelik motivasyonlarına etkisi ve farklılaştırılmış öğretimle ilgili öğretmen ve öğrenci görüşleri nedir?” şeklinde belirlenmiştir.

Bu kapsamda araştırma aşağıda belirtilen altı soruya cevap bulmak amacıyla yapılmıştır.

- 1- 10. Sınıf fizik dersi “Elektrik Akımı, Potansiyel Fark ve Direnç” konusunda farklılaştırılmış öğretimin uygulandığı deney grubu ile fizik öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2- 10. Sınıf fizik dersi “Elektrik Akımı, Potansiyel Fark ve Direnç” konusunda farklılaştırılmış öğretimin uygulandığı deney grubu ile fizik öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin akademik başarıları, farklı başarı düzeyindeki gruplarda anlamlı mıdır?
- 3- 10. Sınıf fizik dersi “Elektrik Akımı, Potansiyel Fark ve Direnç” konusunda farklılaştırılmış öğretimin uygulandığı deney grubu ile fizik öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin motivasyonları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 4- 10. Sınıf fizik dersi “Elektrik Akımı, Potansiyel Fark ve Direnç” konusunda farklılaştırılmış öğretimin uygulandığı deney grubu ile fizik öğretim programına göre ders işlenen kontrol grubu öğrencilerinin motivasyonları, farklı başarı düzeyindeki gruplarda anlamlı mıdır?
- 5- Farklılaştırılmış öğretimin 10. Sınıf fizik dersi “Elektrik Akımı, Potansiyel Fark ve Direnç” konusunda uygulanmasına yönelik öğretmen görüşleri nelerdir?
- 6- Farklılaştırılmış öğretimin 10. Sınıf fizik dersi “Elektrik Akımı, Potansiyel Fark ve Direnç” konusunda uygulanmasına yönelik öğrencilerin görüşleri nelerdir?

Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma;

- 1- 10. Sınıf fizik dersi “Elektrik Akımı, Potansiyel Fark ve Direnç” konusuyla sınırlıdır.
- 2- Uygulamanın yapıldığı üç okuldaki 169 öğrenci ile sınırlıdır.
- 3- Farklılaştırılmış öğretimde kullanılan ajanda stratejisiyle sınırlıdır.
- 4- Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarından elde edilen verilerle sınırlıdır.

Araştırmanın Varsayımları

- 1- Tüm katılımcıların akademik başarı testini, motivasyon ölçeğini ve görüşme sorularını gerçek düşüncelerini ortaya koyarak samimi cevaplandıkları kabul edilmiştir.
- 2- Araştırma gruplarının araştırma süresi boyunca uygulama dışındaki değişkenlerden etkilenmedikleri varsayılmıştır.

Tanımlar

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı: Bireyin bilgiyi olduğu gibi almak yerine kendinde var olan bilgilerle yeniden inşa etmesidir (Özden, 2011).

Farklılaştırılmış Öğretim: Öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri, ilgileri ve öğrenme stillerindeki farklılıkların dikkate alınarak içerik, süreç ve ürünü ihtiyaca göre ve imkanlar ölçüsünde çeşitlendirmektir (Tomlinson, 2007).

Motivasyon: Öğrencinin merak ettiği, ilgi duyduğu, öğrenme ihtiyacı hissettiği bir konuyu öğrenmeye yönelik aktif katılımıdır (Ünal & Bursalı, 2013).

Akademik Başarı: Öğrencinin, öğrenme süreci sonunda önceden belirlenmiş olan hedeflere ulaşmasının ölçüsüdür (Demirel, 2003).

Ajanda Stratejisi: Öğrencilere seviyelerine uygun görevler vererek, kendi öğrenme hızlarında ilerlemelerini sağlayan bireysel öğrenme stratejisidir (Tomlinson, 1999).

İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Bu bölümde, ülkemizde fizik öğretim programının hazırlanmasında esas alınan “Yapılandırıcı Öğrenme Yaklaşımı” ve kuramsal olarak bu yaklaşıma dayanan “Farklılaştırılmış Öğretim ” hakkında kuramsal bilgiler verilmiştir.

Yapılandırıcı Öğrenme Yaklaşımı

Giriş bölümünde bahsedildiği üzere eğitimde hedeflenen; eleştirel düşünen, öğrenmeyi öğrenen, yeniliğe açık, teknolojik okur-yazar, üst zihinsel yetenekleri gelişmiş bireyler yetiştirmektir. Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımı bu hedeflere cevap verebilecek niteliktedir. Temelde öğrenmenin doğasını açıklayan ve günümüzde oldukça savunulan bu teori; inşacılık (constructivism), oluşturmaçılık veya yapılandırıcılık olarak da adlandırılır (Bay & Karakaya, 2009). Yapılandırıcı öğrenme yaklaşımında bilginin transfer edilmesi, kopyalanması yerine, öğretmen rehberliğinde birey tarafından aktif olarak oluşturulması söz konusudur. Bilgi nesnel değil öznel, zihinsel süreçlerden geçirilerek yeniden tasarlanır ve bireyin yapısına uygun hale getirilir. (Cooperstein & Weidinger, 2004; Çepni vd., 1997; Gürol, 2002; Hand & Treagust, 1991; Kutu, 2011).

Bilginin oluşumunu açıklamada bilişsel yapılandırıcılık (cognitive constructivism) ve sosyal yapılandırıcılık (social constructivism) olmak üzere iki temel görüş vardır. Her iki görüş de bilginin bireyden bağımsız nesnel bir olgu olmadığını savunur. Ancak bilginin öğrenilmesindeki etkenleri açıklamada farklı görüşe sahiptirler. Bilişsel yapılandırıcılar öğrenmeyi Piaget’ in ortaya koyduğu görüşler doğrultusunda açıklamışlardır. Buna göre öğrenmede bireyin sahip olduğu eski bilgiler önemlidir. Bireyler yeni bilgileri bu eski bilgilerle anlamlandırır. Sosyal yapılandırıcılar ise Vygotsky’ in ileri sürdüğü sosyal çevre ve dilin öğrenmede etkili olduğunu savunurlar (Özden, 2011).

Bodner (1990), öğrenme ve öğretmeyi farklı kavramlar olarak tanımlayarak, öğretmenlerin iyi olmasının öğrenmenin gerçekleşmesi için yeterli olmayacağını, öğrenmenin ancak bilginin öğrenen tarafından yapılandırılmasıyla gerçekleşebileceğini belirtmiştir. Öğrenme öğretimle değil, öğrenen tarafından gerçekleştirilir (Yurdakul; 2004). Açıkgöz (1992)’e göre bilgi çevreyle etkileşimi sonucu elde edilir ve bu bilgi birey tarafından duyuları

yalıyla aynen alınmaz dönüştürölerek kendi yapısına uyarlanır. Öğrenme sürecinde ihtiyaç duyulan bilgiyi elde etmek için birey çevresiyle etkileşim halindedir ve zihinsel olarak aktiftir. Aktif öğrenme öğrencileri öğrenmeye karşı cesaretlendirir, beceri ve tutumlarını değıştirir ve ezbercilikten uzak tutar. Birey kendi öğrenme sorumluluğunu üstlenir, öğrenmeyi öğrenir ve öğrenme sürecinde özgür bırakılarak kendi zihinsel düzenlemesini gerçekleştirir ve böylece eleştirel düşünme becerisi kazanır (Bonwell & Eison, 1991; Özden, 2011; Yaşar, 1998).

Ausubel' e göre öğrenmedeki temel etken öğrencinin geçmiş bilgi ve deneyimleridir. Bu bilgilerin bir kısmı bilimsel olmayabilir. Yeni öğrenilecek bilgilerin doğru olması için yanlış bilgilerin belirlenerek düzeltilmesi gerekmektedir (Çepni vd., 1997; Duit & Treagust, 1998). Öğrencinin bilgiyi yapılandırabilmesi öğreneceğı yeni bilgileri eski deneyimleriyle ilişkilendirmesiyle gerçekleşir. Yani ön bilgiler öğrenme için başlangıç noktası olmalıdır. Öğrenme durumlarının öğrencinin yaşamıyla ilişkilendirilmesi gerekmektedir (Arslan, 2007; Balım, Kesercioğlu, İnel & Evrekli, 2009; Brown, 2005; Loyens & Gijbels, 2008; Ergin, Kanlı & Tan, 2007).

Bireylerin geçmiş bilgileri, değerleri ve algıları birbirinden farklı olabileceğı için bilgiyi anlamlandırma da farklı ve kişisel olabilir (Deryakulu, 2001; Güneş, 2007). Her bireyin öğrenebileceğini kabul eder fakat öğrenme oranları kişiden kişiye farklılık gösterebilir (Koçakoğlu, 2010). Okullarda öğrencilerden belirli program içeriğini aynı sürede öğrenmeleri beklenmektedir. Oysa öğrenciler bireysel farklılıklara sahiptirler. Öğrenme hızları, ilgileri, ihtiyaçları, deneyimleri ve öğrenme yaklaşımları aynı değildir (Tomlinson, 2007). Bu farklılıklar, programların ve öğrenmenin farklılaştırılmasını gerektirmektedir. İçerikler ve etkinlikler öğrencilerin ilgilerine ve ihtiyaçlarına uygun olarak hazırlanmalı ve gerçek yaşam durumlarıyla ilişkilendirilmelidir (Brook & Brooks, 1999). Öğrencileri gerçek durumlarla karşılaştırarak kendi başlarına karar vermelerini, sorumluluk almalarını destekler (Cohen, 1994). İçerik, temel kavramlar ve ilkeler etrafında yapılandırılır, tümdengelim bir yaklaşım sergilenir. Bütünden hareket edilerek kavramlar üzerinde veya belirli boyutlarda derinleşme yapılır.

Teknolojinin eğitim ortamlarında daha fazla kullanılmasıyla öğrencilerin derslerde daha aktif olacağı, kendi kendilerine öğrenmeyi daha kolay gerçekleştirebilecekleri durumlar yaratılabilir. Öğrencilerin daha fazla duyusuna hitap edebileceğı için teknolojinin kullanımının öğrenmeye önemli katkı sunacaktır. Özellikle fen öğretiminde kavramların somutlaştırılabilmesi için teknoloji destekli içeriklerin hazırlanması etkili bir yöntemdir (İşman, Baytekin, Balkan, Horzum & Kıyıcı, 2002; Özmen, 2004).

Öğrenme ortamlarının düzeni, ortamın fiziksel özellikleri, sınıf iklimi ve öğretmenin tutum ve davranışları da öğrenmeyi etkileyen faktörler arasındadır (Saban, 2008). Öğrenme ortamları, öğrencileri öğrenmeye karşı cesaretlendiren, kendilerini rahat ifade edebildikleri, arkadaşlarıyla ve öğretmenleriyle etkileşime girebildikleri özgür ve esnek ortamlar olmalıdır. Ortam hareketli, bir miktar gürültülü olabilir. Öğretmen, ortamları yaşam odaklı düzenleyerek zenginleştirmeli ve öğrenci seviyelerine uygun etkinlikler hazırlamalıdır. Bilginin öğrenciye sunulduğu bir yer olarak değil de, öğrencinin kişisel çabalarıyla araştırarak, inceleyerek, deneyerek öğrenme becerilerini geliştirdiği çoklu öğrenme ortamı yaratılmalıdır. Öğrencilerin öğrenmeyi yapılandırırları bu çoklu öğretim ortamları; problem çözebilme, bilimsel süreç becerileri edinme, eleştirel ve yaratıcı düşünme gibi üst düzey bilişsel becerilerin kazanılmasına yardımcı olur (Kearney & Treagust, 2001; Şentürk, 2009; Yaşar, 1998).

Yapılandırmacı yaklaşım öğretmen ve öğrencinin sınıf içindeki görev ve sorumluluklarını da değiştirir. Öğretmen bilgiyi aktaran bir kaynak değil öğrenme sürecinin yönlendiricisi konumundadır (Kutu, 2011; Yurdakul, 2004). Öğrenmeyi kolaylaştırmak için öğrenme ortamını düzenler (Bay & Karakaya, 2009; Fox, 2001; Kesal & Aksu, 2005; Yaşar, 1998). Öğrencilerin sorumluluk alması ve bağımsız hareket etmesi için onları cesaretlendirir, teşvik eder, görevlendirmeler yapar ve verdiği ipuçları ile bilgiyi keşfetmelerine yardımcı olur. Öğrencilerin kendisiyle ve arkadaşlarıyla iletişimini destekler (Brook & Brooks, 1999). Yapılandırmacı öğrenmeyle; öğrenciler sorumluluk almaktan kaçınmazlar, motivasyonları ve akademik başarılarının artar, kendilerini değerli hissederler, derslerin ilginç ve eğlenceli hale gelmesiyle öğrencilerin dersten zevk aldığı söylenebilir (Demirel, Taş, Tüfekçi, Yazçayır & Yurdakul, 2000; Simon & Schifter, 1993).

Öğretmen süreci planlarken öğrencilerin araştırma, keşfetme, problem çözme gibi becerileri kazanmalarına yardımcı olacak şekilde planlamalıdır (Erdem & Demirel, 2002). Demokratik bir ortam oluşturarak öğrencilerin kendilerini ifade etmelerini kolaylaştıran atmosfer yaratılır ve öğrencileri aynılaştırmadan uzaklaştırarak yapıcı rekabet ortamında işbirliği geliştirilir. Öğrenciler; aktiftirler, öğrenmede inisiyatif alırlar yani kendi öğrenmelerinden sorumludurlar, kendi kararlarını alırlar, birinci elden deneyim kazanma imkanına sahip olurlar ve dersin değerlendirmesinde yani kendi değerlendirmelerinde söz sahibi olurlar (Driver, 1988; Özden, 2011). Öğrenciler sürecin merkezinde yer alırlar. Bilimsel çelişkiler yaşayarak deneyimlerine dayalı olarak öğrenirler (Brooks & Brooks, 1999; Şentürk, 2009). Bireylere yaşam boyu öğrenme alışkanlığı kazandırır ve bireylerin elde ettikleri becerileri yaşamlarının her alanında kullanabilmelerine olanak sağlar (Marx, Blumenfeld, Krajcik & Soloway, 1997).

Farklılaştırılmış Öğretim

Farklılaştırılmış öğretim, bireysel farklılıkların dikkate alınarak bütün öğrencilere ulaşmayı amaçlayan bir öğrenme yaklaşımıdır. Terim olarak eğitimde yeni olmasına rağmen esasen çok eskilere dayanan bir uygulamadır. Çok geniş kullanım alanı olmasından dolayı belirsiz bir fikir olarak algılanmıştır (Chen, 2007). Öğretmenler bir yandan öğrenme güçlüğü çeken öğrencilere temel becerileri kazandırmaya çalışırken diğer yandan ileri düzeydeki öğrencilerin üst düzeye becerileri edinebilmeleri için çaba göstermek zorundaydılar. Öğretmenler için bu farklılıkları dikkate alarak eğitim sürecini planlamak ve devam ettirmek bir zorunluluktan (Tomlinson, 2007).

Sarason (1990)'a göre öğrencilere aynı konuyu aynı sürede öğrenmeyi dayatan tek boyutlu eğitim sistemleri, öğrencileri olduğu kadar, öğretmenleri ve eğitim sistemini de hayal kırıklığına uğratmaktadır. Tomlinson (2007), zamanı ve kaynakları maksimum verimle kullanarak öğrencilerin yeteneklerini en üst düzeye çıkarabilmek için neler yapabileceğimizi sorgulamaktadır. Farklılaştırılmış öğretim Sarason (1990)' un tespitine ve Tomlinson' un sorusuna cevap arayışı niteliğindedir. Eğitimde verimliliği artırmak için öğrenciler, yaş grubu, yetenekleri ve akademik başarılarına göre sınıflandırılarak daha homojen sınıf yapıları oluşturulmaya çalışılmaktadır. Bu sınıflamalara rağmen öğrenciler, öğrenme hızları, deneyimleri, ön bilgileri, ilgi alanları, yaşam koşulları ve öğrenme stillerine göre birbirlerinden farklıdırlar (Tomlinson, 2007).

Farklılaştırılmış öğretimin savunucularından ve sistemli bir yapıya dönüştürülmesinin öncülerinden olan Tomlinson (2001) farklılaştırılmış öğretimi şöyle tanımlamaktadır: Öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri, ilgileri ve öğrenme stillerindeki farklılıkların dikkate alınarak içerik, süreç ve ürünü ihtiyaca göre ve imkanlar ölçüsünde çeşitlendirmektir. Öğrencilere en iyi öğrenme koşullarını sağlamayı amaçlayan öğretme felsefesidir. Farklılaştırma, bir öğretim stratejisi veya reçete değildir, öğrenme ve öğretmeye yönelik yenilikçi bir bakış açısını savunan felsefe, düşünme ve arayıştır (Tomlinson, 2007).

Farklılaştırma, bireysel öğretim uygulaması olarak görülmemelidir. Öğretmenlerin, her ders için ve öğrencilerin her biri için konuları farklı tasarlaması anlamına gelmez, bunu yapmak pratikte mümkün olmadığı gibi sınıf bütünlüğünün bozulmasına da neden olacaktır (Tomlinson 1999). Farklılaştırma, konunun tamamında veya bir bölümünde yapılabilir. Öğrenme süreci planlanırken bireysel etkinlikler yanında grup etkinliklerine de yer verilebilir. (Tomlinson, 1999). Gerek bireysel gerekse grup halinde yapılan etkinliklerde sınıf ikliminin bozulmamasına dikkat edilir. Çünkü farklılaştırılmış öğretim, sınıfta gizli bir disiplinin olduğu öğrenci merkezli kaotik olmayan bir uygulamadır (Tomlinson, 2007). Hall (2002)' e göre

farklılaştırma; öğrenci geçmişlerinin, hazır bulunuşluk düzeylerinin, ilgilerinin ve öğrenme stillerinin farklılığını kabul etmektir. Sınıftaki sorumluluğu yalnızca öğretmen değil öğrenci de üstlenir (Tomlinson, 2003). Değerlendirme yapılırken öğrencilerin kendilerini güçlü yönleriyle ifade etmelerine olanak sağlanır (Tomlinson & Kalbfleisch, 1998; Tuttle, 2000).

Gregory ve Chapman (2012)' a göre ise farklılaştırılmış öğretim; sınıftaki öğrenci çeşitliliğine bağlı olarak öğretmenlerin tüm öğrencilerin gereksinimlerini karşılayabilmek için stratejik planlamalar yapmasını sağlayan bir felsefedir. Daha basit ve somut bir örnekle şu şekilde ifade edilebilir: Bir televizyon kanalı daha fazla seyirciye ulaşmak için yayınlarını, haber, spor, belgesel, sinema vb. şeklinde çeşitlendirir. Benzer şekilde öğretmen de öğretimi çeşitlendirerek daha fazla öğrenciye ulaşmayı amaçlar (Heacox, 2002). Tomlinson (1999)' a göre ise farklılaştırılmış öğretim öğretmenlerin öğrenciler arasındaki farklılıklara cevap verme çabasıdır.

İlk uygulamaları, 1970'lerde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımındaki gelişmelere bağlı olarak 1980'lerde ortaya çıkmıştır. Başlangıçta özel ihtiyacı olan çocuklar ve üstün yetenekli öğrencilerin eğitimi için bireysel öğretim ve farklılaştırma sağlanırken daha sonra normal sınıflarda ilerleme sağlayamayan öğrencileri için de uygulanmaya başlanmıştır (Chen, 2007).

Farklılaştırılmış öğretim; öğrenci merkezli bir yaklaşımdır ve öğrenci farklılıklarına dayanan uygulamalarla sınıftaki bütün öğrencilerin öğrenmesini amaçlamaktadır. Farklı düşünme süreçleri öğrencilerin elde edecekleri bilgi ve becerileri mevcut bilgileriyle ilişkilendirme yollarını çeşitlendirerek anlamalarını kolaylaştırır (Tomlinson, 2000). Öğrenme için daha fazla seçenek sunduğu ve yüksek motivasyon sağladığı için davranış problemlerini azaltır ve akademik başarıların artmasını sağlar (Tomlinson, 1999). Öğretmenlere, sınıflarda öğrenci çeşitliliğinden kaynaklanan sorunlarla mücadele etmede yardımcı olur. Öğrenci merkezliliğinin doğası olarak her öğrencinin kendi potansiyelleri ölçüsünde maksimum gelişme sağlamasını amaçlar (Chen, 2007). Eğitimde amaçlanan, eğitim sürecin sonunda bütün öğrencilerin aynı noktaya varması değildir. İstenen, her öğrencinin kendisiyle yarışarak başlangıç noktasından kendisi için hedeflenen noktaya varmasını sağlamaktır. Bunun için de her öğrenci için hedefler belirlenmeli ve bu hedefler doğrultusunda öğrenme haritası çizilmelidir. Bütün öğrenciler öğrenmek için çaba ve sorumluluk gerektiğinin farkına varmalıdır. Böylece öğrenciler kendilerinin belirledikleri standartların da ötesine geçebilirler (Tomlinson, 2007). Farklılaştırma, öğrencileri standardize eden anlayışa karşıdır. Akademik çeşitliliği dikkate almayan eğitim yaklaşımları öğrencilerin tamamına ulaşmada yetersiz kalmaktadır (Tomlinson, 2000). Günümüzde sınıflarda tek boyutlu öğretim yaygın olsa da her

geçen gün daha fazla eğitimci deneyimlerinden yola çıkarak bireysel farklılıkları dikkate alan, öğrenci merkezli öğretimi ve farklılaştırılmış sınıf anlayışını savunmaktadır (Renzulli, Leppien, & Hays, 2000).

Yeterli uygulama yapılmamasına bağlı olarak elimizde yeterli veri bulunmadığından heterojen sınıflar için hangi öğretim modellerinin ihtiyaçlara en iyi cevap verdiğini bilinmemektedir. Öğrenme stili, hazır bulunuşluk, ilgi alanları gibi farklılaştırma öğelerinin birlikte ele alınmasının zorluğu ortadadır. Öğretmenlerin mesleğe başlarken bu öğrenci varyansının farkında olmaları ve buna göre eğitim almaları gerekmektedir. Öğrenme ortamlarında yapılacak sınıfsal öğe değişikliklerinin etkisinin araştırılması gerekmektedir. Bilinen bir gerçek varsa o da öğrencilerimizin her zamankinden daha fazla akademik çeşitliliğe sahip olduğu ve sınıflarımızın bu konuda gerekli donanımdan yoksun olduğudur. Bu çeşitliliğin dikkate alınarak öğretimin yeniden dizayn edilmesi okullarımızı öğrencilerimiz için daha cazip yerler haline getirecektir. (Tomlinson vd., 2003).

Öğretimi niçin farklılaştırmalıyız?

Okullarda öğretimle ilgili yaşanan problemlerin en önemli nedenlerinden biri öğrencilerin birbirleriyle aynı özelliklere sahip olduğunun kabul edilmesidir. Öğrenciler, inanç, cinsiyet, yaş, yaşanmışlık, hazırbulunuşluk, öğrenme stili ve ilgi bakımından birbirinden farklıdır (Heacox, 2002; Tomlinson, 2001). Her geçen gün sınıflarımızdaki öğrenci çeşitliliği, öğrenciler arasındaki bireysel farklılıklar artmaktadır (Hall, 2002). Okul ve okullardaki program çeşitliliği, öğrencilerin akademik başarıya ve yeteneğe göre sınıflandırılarak bu okullara yerleştirilme çabaları bu durumun göstergesidir.

Beynin yapısına ve öğrenmenin mekanizmasına yönelik araştırmalar her bireyin beyninin farklı yapıda olduğunu ve bireylerin aynı şekilde öğrenmediklerini ortaya koymuştur. Zekanın yapısı ve çeşitliliği üzerine ortaya atılan teoriler de bu durumu destekler niteliktedir. Bu araştırmalar eğitimcileri öğrencilerin profillerine uygun yeni öğretim yaklaşımları bulma arayışına itmiş bu çerçevede farklılaştırılmış öğretim kabul görmeye başlamıştır. Çağdaş sınıflarda öğretim bu kabuller doğrultusunda beyin bilgiyi algılamasını, işlemesini ve depolamasını üst düzeyde gerçekleştirecek şekilde yapılmalıdır (Subban, 2006).

Tek boyutlu öğretim yaklaşımları öğrenciler arasındaki bu farklılıkları göz ardı ettiği için ihtiyaçlara cevap verememektedir. Uygulanan yöntem, kullanılan kaynaklar, materyaller her öğrencinin ilgisini çekmeyebilir. Bu durum bazı öğrencilerin motivasyonunu kaybetmesine, geri kalmasına ve başarısız olmalarına neden olabilmektedir (Tomlinson & Kalbfleisch, 1998). Öğrencilerin güçlü yanları farklılık gösterir. Bazı öğrenciler akademik

olarak güçlüyken, bazıları sanat, bazıları ise sporda güçlüdür. Öğrenciler de birbirlerinin bu farklı yönlerini görerek kabul ederler (Tomlinson, 2000). Her öğrenci bu farklılıkların kabul görerek saygı duyulmayı ister (Tomlinson, 2003).

Tüm öğrencilerin öğretime belirli bir noktadan başlayarak aynı hedefe eşit sürelerde varmalarını beklenir. Oysaki öğrencilerin bir kısmı beklenen sınıf düzeyinde, bir kısmı geri veya ileri düzeyde olabileceği gibi aynı seviyedeki öğrencilerin öğrenme hızları birbirinden farklı olabilir. Aynı değerlendirme ölçütleri kullanılarak bilgi ve beceriler ölçülmeye çalışılmaktadır. Oysa öğrenciler kendilerini farklı şekilde ifade edebilir ve farklı ürünler ortaya koymak isteyebilirler.

Farklılaştırmanın gerekçeleri, farklılaştırılmış öğretimde kullanılan stratejilerin ve farklılaştırılmış öğretimin sahip olduğu felsefesinin dayandığı kuramsal temellerle yakından ilişkilidir. Farklılaştırılmış öğretim; yapılandırmacı öğrenme kuramı, çoklu zeka kuramı, beyin temelli öğrenme, probleme dayalı öğrenme, öğrenme stilleri ve sosyal yapılandırmacılık gibi kuramsal temellere dayanmaktadır (Avcı & Yüksel, 2014; Subban, 2006). Farklılaştırılmış öğretimin dayandığı teorik temeller Henson (2003) tarafından beş maddeyle açıklanmıştır:

- 1- Öğrencilerin geçmiş tecrübeleri, hazırbulunuşlukları, ilgileri, öğrenme stilleri birbirinden farklıdır.

İlgi: Öğrencilerin bir konuyu merak ederek konuya yakınlık duymaları ve öğrenme için çaba gösterme isteğidir. Öğrenciler genellikle kendi yaşamlarıyla ilgili benzer konulara ilgi duyabildikleri gibi çok farklı konulara da ilgi duyabilirler. Kimi öğrenciler bir makinenin çalışmasını hayranlıklar izlerken kimileri uzayın gizemine, kimileri de elektriğin gizli gücüne hayranlık duyabilir. İlgiyi artırmak için konular diğer ders konuları ve günlük yaşamla ilişkilendirilmelidir.

İlgi öğrencilerin yeterlilik duygularını desteklediği gibi, kendi öğrenmelerinde sorumluluk almayı ve kendisine verilen zor görevleri yapmaya karşı istekli ve ısrarcı olmalarını sağlar (Zimmerman & Martinez-Pons, 1990).

Öğrenme Stili: Öğrencilerin bilgiyi edinme şekilleri onların öğrenme stilini belirler. Öğrenme stili, öğrencinin cinsiyet, zeka türü, kültürü, öğrenme stili gibi bir çok değişkene dayanan öğrenme modunu ifade eder. Ortamın fiziksel özelliklerine (ısı, ışık, hareket özgürlüğü vb.) ve öğrencilerin fiziksel ve duygusal ihtiyaçlarına yönelik tercihleri öğrenme stillerinde belirleyicidir. Öğrenme stili, öğrenme ortamının fiziksel özelliklerine ve öğrencilerin fiziksel ihtiyaçlarına yönelik bireysel tercihlerini göstermektedir (Heacox, 2002).

Tüm öğrenciler öğrenebilir kabul edilir; ancak farklı şekillerde ve farklı sürelerde öğrenirler (Gregory ve Chapman, 2012). Kimi bireysel, kimi grupla, kimi yazarak, kimi dinleyerek, kimi izleyerek, kimi doğrudan etkileşime girip yaparak, kimi tümevarım kimi de tümdengelim yoluyla daha kolay öğrenir.

Öğrencilerin en iyi nasıl öğrendikleri belirlenerek derslerin planlamasının bu doğrultuda yapılması gerekir. Bu yönelim öğrencilerin derse yönelik olumlu tutum geliştirmelerine ve akademik başarılarında artışa neden olur. Öğrenme stilini dikkate almak, öğrencinin güçlü yönlerinin ön plana çıkartılarak zorlandıkları kavramları anlamasını kolaylaştırmayı amaçlar (Tomlinson, 2007).

Hazırbulunuşluk: Henüz öğrenme sürecine başlamadan öğrencinin sahip olduğu, sınıfa getirdiği bilgi ve becerilerdir. Bu bilgi ve beceriler içerisinde öğrencinin kendi deneyimleriyle edindiği doğrular kadar yanlışlar da bulunabilir. Bu yanlışların belirlenmesi için hazırbulunuşluk düzeyinin belirlenmesi önemlidir. Öğrencilerin tümü beklenen düzeyde olmayabilir. Konuya başlamadan önce öğrencilerin hazırbulunuşlukları referans alınarak başlangıç seviyeleri belirlenmelidir (Tomlinson, 2001). Hazırbulunuşluk düzeyleri düşük öğrencilerin; ilerlemelerine engel olan öğrenme eksiklikleri belirlenerek öncelikle bunlar giderilmelidir. Öğrenmeye daha somut, basit ve kendi deneyimlerine daha yakın etkinliklerle başlanmalıdır. Bu öğrenciler düşük hızda öğrenebilirler dolayısıyla daha fazla zaman tanınmalıdır. Hazırbulunuşluk düzeyleri yüksek öğrencilerin; daha önce edindikleri bilgi ve becerilerle ilgili etkinlikler atlanabilir. Böylece gereksiz tekrar yapılmamış olur ve öğrencilerin sıkılmasının önüne geçilir. Öğrenmeye soyut, karmaşık ve açık uçlu etkinliklerle devam edilebilir. Konuyu ileri düzeyde veya konunun bir bölümünü derinlemesine öğrenmek için kendi belirledikleri tempoda çalışabilirler (Tomlinson, 2001).

2- Gardner' ın çoklu zeka kuramıyla ilişkili olarak öğrenciler, zekaları, yetenekleri, gelişme aşamaları ve duyguları bakımından farklıdırlar.

Gardner (1999) ortaya koyduğu zeka kuramında, zekanın tek boyutlu ölçülebilir bir birim olmadığı görüşündedir. Gardner' a göre dilsel, matematiksel, görsel-alansal, bedensel, müziksel, sosyal, öze dönük-kişisel ve doğaya dönük olmak üzere sekiz farklı zeka türü vardır. Gardner' ın dışında araştırmacılar başka zeka türlerini de öne sürmüşlerdir. Bu sınıflamalar; bireylerin farklı biçimde öğrendiklerini ve bireyin öğrenme potansiyelinin artması için öğrenme biçimlerinin bireyin zeka türüne uygun olması gerektiğini ortaya koymuştur. Tek bir zekaya yönelik hazırlanan öğretim programları ve uygulanan öğretim teknikleri bazı öğrencilerin başarısız olmasına, gerek okul gerekse toplumda kaybolmasına

neden olabilir (Green, 1999). Tomlinson (2007)'a göre zeka sabit değildir, zengin öğrenme deneyimleri zekayı geliştirir.

3- Öğrencilerin bilgiyi kendileriyle ilişkilendirerek anlam kazandırmaları gerekir. Bireyin yaşamıyla ilişkili, yararlı ve kendisine hitap eden bilgiler etkili ve verimli biçimde edinilebilir. Bağımsız bilgilerin yalın halde tutulduğunda etkisiz öğrenme gerçekleşir ve kalıcı olmaz (Tomlinson, 2007). Öğrenme, yeni öğrenilecek bilgiler eski bilgiler üzerine aktif olarak inşa edildiğinde en iyi şekilde gerçekleşir. Bu inşa sürecinde öğrenciler derse aktif olarak katılırlar ve öğrencinin aktif katılımı farklılaştırılmış öğretimin güçlü yönlerinden birini oluşturur (Tomlinson, 2000).

4- Sosyal etkileşimler öğrenmede etkilidir. Olumlu kişiler arasında etkileşim öğrenmeyi kolaylaştırır. Karşılıklı etkileşim, öğretmen-öğrenci ve öğrenci-öğrenci arasındaki işbirliği öğrenmede etkilidir. Farklılaştırılmış öğretim bireysel ve grup halinde öğrenmeyi destekleyecek fırsatlar sunar (Tomlinson, 2001). Sınıfta bir işbirliği ortamı yaratarak, zamanı ve kaynakları maksimum verimle kullanabilirler. Hem öğretmenler hem de öğrenciler için farklı türde bir enerji içerdiği için farklı bir deneyim sağlar (Subban, 2006).

Sosyal yapılandırmacılığın öncüsü Vygotsky öğrenmenin bireylerin kendilerinden bilgili kişilerle ve akranlarıyla etkileşime girmesiyle gerçekleşeceğini vurgular (Blanton, Moorman & Trathen, 1998).

5- Öğrenme doğal bir süreçtir. Öğrencilerin doğasında merak ve öğrenme isteği vardır. Sonuç olarak farklılaştırılmış öğretim; öğretmen, öğrenci, ders ve konu içeriği, sınıf ortamı vb. değişkenlere uyarlanabilen esnek bir uygulamadır.

Farklılaştırmanın öğeleri.

Öğretimde farklılaştırma genellikle içerik, süreç, ürün Tomlinson (1999, 2001) ve öğrenme ortamı olmak üzere dört öğenin farklılaştırılmasıyla gerçekleştirilir (Gregory & Chapman, 2012).

İçerik: Öğrencilerin öğrenme sürecinde kullandıkları materyaller, öğrenmeleri gereken bilgiler ve bu bilgilere erişebilecekleri yollar içeriği oluşturur (Heacox, 2002; Tomlinson, 2001). İçeriğin farklılaştırılması, aynı bilgiyi farklı yollarla vermeyi amaçlar. Çeşitlendirilen etkinlikler, kullanılan farklı stratejiler, geliştirilen materyaller öğrenmede öğrencilere seçme şansı tanır (Gregory & Chapman, 2012).

Temelde öğrenciler aynı genel hedeflere ulaşmak için çalışırlar; ancak öğrenci farklılıkları; başlangıç noktalarının, kullandıkları yöntemlerin ve yapılan etkinliklerin zorluk derecesinin farklı olmasını gerektirir. Bu durum öğrencilerin motivasyonu artırarak öğrenmeye karşı olumlu tutum geliştirmelerine ve öğrenmeden zevk almalarını sağlar.

İçerik öğrencilerin dünyasına uygun olmalıdır (Tomlinson, 1999). Özgün ve gerçek hayattan örneklerle bezenmelidir. Öğrenilen bilgiler öğrencinin yararlanabileceği bilgiler olmalıdır. Öğrenciler hem şimdi hem de ilerleyen yaşamlarında bu bilgilerden faydalanabilmelidir. Öğrenmenin yaşam temelli yapılandırılması gerekir (Gregory ve Chapman, 2012; Tomlinson, 2007).

Süreç: Öğrencilerin hedeflenen bilgi ve becerileri elde etme amacıyla yapılacak etkinlikler olarak tanımlanabilir (Tomlinson, 2000). İçerik, hazırbulunuşluk, ilgi ve öğrenme stillerine göre farklılaştırılabilir. Burada esas olan bireysel ihtiyaçların doğru belirlenmesidir. Bunun için öğrencilerin güçlü yönleri öne çıkarılarak yapabildikleriyle işe başlamak gerekir. Öğrenciler aynı olmadığı için gelişimleri için gereken şeyler de aynı değildir. Her öğrenci için eşitlik ve mükemmellik arayışı vardır (Tomlinson, 2003). Süreç sonunda öğrenciler, edinilen bilgilerle uygulama yapabilmeli, bir problemi çözebilmeli, sorgulama ve analiz edebilmeli yani bilgiyi içselleştirebilmelidir (Tomlinson, 2000).

Ürün: Öğrencilerin, öğrendiklerini yeni deneyimlere uygulayarak genişletme ve derinleştirmelerini sağlayan, prova yapma imkanı veren performans görevleri veya ödevler ürün olarak tanımlanabilir. Ödevler, öğrencilerde zihinsel karışıklık ve hayal kırıklığı yaratmayacak şekilde açık ve anlaşılır şekilde ifade edilmelidir (Tomlinson, 2001). Öğretmenler, üründe farklılaştırma yaparken öğrencilerin kendi tercihlerine uygun ifade biçimlerini kullanmalarına izin verebileceği gibi öğrencileri kendilerine tanıdık olmayan ifade biçimlerini keşfetmeye de zorlayabilir (Chen, 2007).

Öğrenme Ortamı: Öğrenme ortamının yapısı, öğrencilerin çalışma şekilleri ve duygusal boyutları üzerinde etkilidir.

Öğretmenler sözleriyle ve davranışlarıyla, öğrencilerin öğrenmeye yönelik olumlu tutum almalarına ve istenilen öğrenme ortamının oluşmasına katkıda bulunabilirler. Zenginleştirilmiş bir sınıf ortamı demek sınıfı yeterli fiziksel niceliklerle donatmak anlamına gelmez. Kullanılan malzemeler, ekipmanlar, kaynak eserler, sosyal alanlar, işbirlikçi etkinlikler farklılaştırılmış sınıf için gerekli olduğu gibi ortamda mizah ve pozitif enerji de olmalıdır. Bu sayede dersin monotonluktan çıkarılması, öğrencilerin derse katılımı ve eğlenerek öğrenmeleri sağlanır. Bu tür ortamlar, öğrenmeye yönelik kaygıların azaldığı, olumsuz değerlendirilme korkusu duyulmayan, öğrenciler için daha risksiz ve güvenli bir

çevre anlamına gelir. Öğrencilerle öğretmen arasında ve öğrencilerin kendi aralarında kurdukları bağlar öğrenme için olumlu bir sınıf ikliminin oluşmasına katkı sağlar (Gregory ve Chapman, 2012; Tomlinson, 2007).

Farklılaştırılmış öğretimde öğretmen ve öğrenci rolleri.

Farklılaştırılmış öğretimde öğretmen ve öğrenci işbirliği içindedir. Öğrenmede hedeflerin belirlenmesi, materyallerin seçimi, etkinliklerin hazırlanması, öğrenme ortamının düzenlenmesi ve bütün bu süreçte zamanın ayarlanması öğretmenin görevidir. Öğrenciler de bu hazırlık ve uygulama süreçlerine katkıda bulunmalıdır. Öğrencilerin sürece dahil edilmesi sorumluluk alarak kendi öğrenmelerini sahiplenmelerine ve kendi kararlarını almalarına yardımcı olur (Tomlinson, 2007).

Öğretmenler öğrencilerin güçlü ve zayıf yönlerini, geçmiş bilgi ve kültürlerini çok iyi tanımalıdır. Öncelikle öğrencilerin öğrenmeleri gereken temel bilgi ve beceriler belirlenmelidir. Ülkenin, bölgenin, şehrin, okulun ve öğrencilerin ihtiyaçlarına göre öğretim hedeflerinin belirlenmesi gerekir (McTighe & John L Brown, 2005). Ülkemizde MEB Talim Terbiye Kurulu tarafından her ders ve konu için kazanımlar önceden belirlenmiştir. Öğrenme hızlarındaki farklılıktan dolayı öğrenciler bu kazanımları farklı sürede öğrenebilirler. Öğrencilerin bir kısmı ise sınıfa bu kazanımları edinmiş olarak gelebilir. Öğretmen bu durumda her öğrenci için en iyi tercihi yapmak zorundadır. Yavaş öğrenenlere öğrenmeleri için gerekli süreyi tanırken, hızlı öğrenenlerin hızlarını kesmeden öğrenmelerine devam etmelerini sağlamalıdır. İleri düzeyde olan öğrencilerin bu sürede sıkılmaması dersten kopmaması için onlara daha karmaşık görevler verilir (Tomlinson, 2007). Öğrencilerin ilgilerine uygun durumlarda istedikleri materyallerle belirli zorluk düzeylerinde çalıştıklarında motivasyonlarının ve başarılarının arttığı gözlenmiştir (Tomlinson, 2001).

Öğrenciler oldukları gibi kabul edilmek ve sınıf ortamında doğal davranmak isterler. Okulda, şu anda bulunduklarından daha iyi bir konumda bulunacaklarına ikna olmalıdırlar. İstenen gelişmeyi gösterebilmeleri için kendilerine uygun başlangıç noktası ve hedef belirlenmelidir. Öğretmenleri, kendilerine güvenmeli ve süreç boyunca desteklemelidir (Tomlinson, 2007).

Öğretmenler, çeşitli nedenlerle farklılaştırmaya mesafeli yaklaşmaktadır. Pratiğe alışkın olmamaları, okulun onayladığı yöntem ve materyalleri kullanmaya zorlanmaları, kendi öğrendikleri şekilde öğretmeye çalışmaları ve nihayetinde öğretmenliği bir alışkanlık mesleğine dönüştürmeleri farklılaştırmaya yönelik karşılaşılan zorlukların temel nedenleri olarak sıralanabilir (Tomlinson vd., 2003). Göstergeler, pek çok öğretmen, farklılıkları olan

öğrencilere farklı şekilde ulaşmak istediklerini görmekle birlikte, bunu yapmak için beceriden yoksun oldukları yönündedir (Tomlinson, 2001). Nitekim standardize etmek farklılaştırmaktan daha kolaydır. Ayrıca öğrencilerin sahip oldukları bireysel farklılıkları ve öğrenme tercihlerini belirlemek zaman alıcıdır (Chen, 2007; Tomlinson, 2001).

Öğrenciler de tıpkı öğretmenler gibi belirli kalıplarda öğrenmeye alıştırıldığı için uygulama yapılmadan önce öğrencilerin uygulama hakkında bilgilendirilmeleri gerekmektedir (Tomlinson, 2001). Öğretmenler, farklılaştırmaya küçük adımlarla başlayarak gittikçe genişlik kazandırmalıdır (Tomlinson, 2000). Öğrencilerin farklılığı kadar öğretmenler de birbirlerinden farklıdır. Öğretmenlerin kendi ihtiyaçları ile öğrencilerin ihtiyaçlarını dengelemesi gerekir. Öğretmenler, kullandıkları stratejileri, içeriği, süreci veya ürünü farklılaştırarak işe başlamalı yetkinlik kazandıkça daha etkili uygulamalar yapmalıdır (Chen, 2007; Tomlinson, 2000). Öğretmenlerin ders materyallerinin hazırlanmasında ve sınıf ortamının düzenlenmesinde yapacağı çalışmalarında kendisine daha fazla iş yükü getirecektir. Diğer yandan okulunun sahip olduğu imkanlar da bunda belirleyici etkindir (Tomlinson, 2001). Öğretmenlerin öğretim programın tamamlamaya yönelik çabaları öğrenmeyi olumsuz etkileyerek, başarılı olabilecek bazı öğrencilerin kaybolmasına neden olabilir (Tomlinson & Kalbfleisch, 1998).

Farklılaştırılmış öğretimin ilkeleri.

Uzmanlar, bireysel farklılıklara uygun görevler verme, devam eden değerlendirme, esnek gruplama ve sürekli düşünmenin farklılaşan öğretimdeki önemini çok yoğun bir şekilde vurgularlar (Chen, 2007).

Bireysel Farklılıklara Uygun Görevler: Öğrencilere verilen görevlerin kolaylığı ve zorluğu öğrenmede doğrudan etkilidir.

Öğrenciler orta zorlukta görevlerle daha kolay öğrenirler (Tomlinson, 2003). Basit ve karmaşık görevler öğrenmeyi olumsuz etkiler (Tomlinson, 2003; Tomlinson & Kalbfleisch, 1998). Öğrencilere çok zorlayıcı görevler vermek onların umutsuzluğa düşmesine, başarısız olmasına ve öğrenmeden vazgeçmesine neden olur. Kolay görevler vermek de sözde başarının çaba harcamadan elde edilmesine neden olur ve öğrencinin gelişimini engeller. Orta zorluktaki görevler ise öğrencinin sahip olduğu bilgiler yardımıyla çaba gösterdiğinde yeni öğrenmeleri gerçekleştirmesine imkan sağlar. Öğrenmenin ve gelişmenin sürekliliği için görevlerin zorluğu da sürekli artırılmalıdır (Tomlinson, 2007).

Esnek gruplama: Farklılaştırılmış öğretimde en önemli hususlardan birisi esnekliktir. Malzemelerin kullanımında, etkinliklerin yapılma sürelerinde, hangi etkinliklerin bireysel

veya grup halinde yapılacağı vb. durumlarda esnek davranılmalıdır. Gruplar; bazen rastgele, bazen öğrencilerin isteklerine göre bazen de öğrenci durumları göz önünde bulundurularak öğretmen tarafından oluşturulabilir. Esnek gruplama, belirli bir konu veya içerik bölümü için geçici olarak oluşturulan öğrenci birliktelikleridir. Konular ve öğrenci ihtiyaçları değiştikçe gruplar arasında geçişler olur veya farklı gruplamalar yapılır (Avcı & Yüksel, 2017; Tomlinson, 2003). Öğrenci farklılıkları aynı zamanda bir zenginliktir. Öğrenciler tek başlarına yeterliliklerini gösterebilecekleri gibi, esnek gruplamalarla birbirlerinden de faydalanabilirler (Tomlinson, 2003). Küçük gruplarla çalışmak sınıfta kaybolan öğrencilerin tespit edilip, onlarla iletişime geçerek tekrar kazanma imkanı sağlayabilir (Tomlinson, 2001).

Öğretimin planlanması doğrultusunda öğrencilerin bireysel, sınıf olarak ve küçük esnek gruplarla çalışması hem geniş öğretim stratejilerinden faydalanılmasını hem de öğrencilerin daha fazla akran grubuyla etkileşim kurmasını sağlar (Chen, 2007; Gregory & Chapman, 2012; Tomlinson, 2000).

Sürekli değerlendirme: Değerlendirme yalnızca öğrenmeyi ölçmek değil, öğretimin bir parçası olarak kullanılmalıdır (Tomlinson, 2001). Öğrencilerin hazırbulunuşluklarını, becerilerini, ilgi alanlarını ve öğrenme profillerini belirlemek için yapılır, yani tanısaldır. Ünite sonlarında öğrencilerin neler öğrendiklerini belirlemek amacıyla yapılan bir testten daha ötesidir. Değerlendirme öğrenme süreci boyunca yapılır Tomlinson (2003) ve bu değerlendirmelere göre öğretim sürecine müdahalede bulunabilir.

Bölüm sonu değerlendirmelerin geleneksel sınavlarla yapılması öğrencileri tekdüze ifade etmeye zorlar. Bunun yerine gözlem, mülakat, anket ve performans ödevleri kullanılarak değerlendirme araçları çeşitlendirilmelidir (McTighe & Brown, 2005; Pettig, 2000). Bu çeşitlilik öğrencilerin kendilerini istedikleri şekilde ifade edebilmelerine imkan verir ve kaygıyı azaltır. Aynı zamanda değerlendirme kriterlerinin içselleştirilmesi için öğrenciler değerlendirmede aktif hareket etmelidirler. Öğrenciler kendilerini yansıtmaya öz değerlendirme yapmalıdırlar. Bunun için de düşünce günlükleri, akran koçluğu, akran tepkisi gibi yarı resmi faaliyetlerde bulunmalıdırlar. Bu süreçlerden geçen öğrenciler öz değerlendirme kriterlerini içselleştirir ve entelektüel alışkanlık edinir (McTighe & Brown, 2005). Değerlendirmede temel amaç doğru ve yanlışlara göre not vermek değil, değerlendirme sonuçlarına göre öğrencilerin gelişimine katkıda bulunabilmektir (Tomlinson, 2007).

Yansıma: Öğretmenin sınıfı sürekli gözlemlemesini gerektirir. Hangi öğrenci öğrenmeyle meşgul olmuyor ve sebebi nedir? Hangi etkinlikleri yapmakta öğrenciler zorlandı? Hangi etkinlikler öğrenciler için basit kaldı? Etkinliklerin hangileri öğrenciler için eğlenceli veya sıkıcıydı? Grup halinde veya bireysel olarak çalışmakta zorlanan öğrenciler var

mı? Bu soruların cevabının bulunması sorunların çözümü ve sonraki aşamaların planlanması için gereklidir (Chen, 2007; Tomlinson, 1999).

Farklılaştırılmış öğretim stratejileri.

Farklılaştırılmış öğretimin kullanılmasında; farklılaşmanın dayandığı esaslar, farklılaşmanın öğeleri, öğretmenin deneyimi ve sahip olunan imkânlar dikkate alınarak ajanda, istasyonlar, merkezler, öğrenci sözleşmeleri gibi çeşitli stratejiler kullanılabilir. Bu çalışmada ajanda stratejisi kullanıldığı için ayrı bir başlı altında ajanda stratejisi ile ilgili detaylı bilgi verilmiştir, diğer stratejilere de kısaca değinilmiştir.

Ajanda.

Ajanda, öğrencilere seviyelerine uygun görevler veren bireysel çalışmaya uygun bir stratejidir. Öğrencilere kendi ilgilerine ve öğrenme stillerine uygun etkinlikler sunarak öğrencileri derse motive eder, derslerin zevkli geçmesini sağlar. İleri düzeydeki öğrencilerin derinlemesine öğrenmelerine imkân sağlayarak dersten sıkılmalarını önlerken, eksiklikleri olan öğrencilerin bu eksikliklerini gidererek öğretim sürecinden kopmalarını önler (Avcı & Yüksel, 2017; Tomlinson, 1999).

Öğrencilerin bilgi ve becerileri edinebilmek için ihtiyaç duydukları zaman birbirinden farklıdır. Ajandayla sınıftaki her öğrenciye ihtiyacı kadar zaman verilerek öğrenme süreci her öğrenci için farklılaştırılabilir (Tomlinson, 1999). İleri düzeydeki öğrencilerin kendilerini sürekli ön plana çıkarması sınıftaki diğer öğrencilerin öğrenmeye karşı olumsuz tutum geliştirmelerine neden olabilir. Ajanda stratejisi bireysel çalışmayı öne çıkararak her öğrencinin kendi göreviyle meşgul olmasını sağlar, yapıcı rekabet ortamı oluşturur. Öğrencilerin birbirlerine soru sormalarına etkileşimde bulunmalarına olanak sağlar. Bazı görevlerin gruplar halinde yapılması sınıf bütünlüğünün bozulmasını önler, öğrencilerin sosyalleşmesine katkı sağlar. Tomlinson (1999) ajandanın kullanılma amaçlarını;

- Öğrenme eksiği bulunan öğrencilerin gidermek ve öğrenme sürecinde diğer öğrencilerin bu durumdan etkilenmeden öğrenmelerine devam etmelerini sağlamak.
- Öğrenme hızı yüksek öğrencilerin konuları derinlemesine öğrenmelerini sağlayarak üst düzey bilişsel kazanımları edinmelerini sağlamak.
- Öğrenme sürecinde öğrencilerin seviyelerine, ilgilerine ve öğrenme stillerine uygun görevler verilerek öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırmayı, öğrenmeyi zevkli hale getirmeyi ve kalıcılığı artırmayı sağlamak olarak sıralanmıştır.

Ajandada verilen görevlendirmelerde etkinliğin nasıl yapılacağı ve etkinliğe ayrılan süre açıkça belirtilir. Şekil 1’ de örnek ajanda görev listesi verilmiştir (Avcı & Yüksel, 2017). Ajandada verilecek görevler numaralandırılarak açıkça ifade edilir. Açıklama bölümünü öğretmen ihtiyaç duyduğunda kullanır; yapılacak görevler hakkında öğrenciyi daha detaylı bilgilendirmek ve öğrenciyi yönlendirmek için öğretmenin talimatlarını içerir. Görevler yapıldıktan sonra öğretmen tarafından kontrol edilir ve onaylanır.

Adı Soyadı:

Görev Başlangıç Tarihi:

Görev Bitiş Tarihi:

Görev No:	Görevler	Açıklama	Öğretmen Onayı

Şekil 1. Ajanda görev listesi örneği.

Öğrencilerin ajandalarında bazı görevler ortak bazıları ise farklıdır. Konunun içeriğine, öğrenci durumuna bağlı olarak ajandanın uygulama süresi değişebilir. Görevlerin yapılış sırası öğretmen tarafından veya öğrenci tarafından belirlenebilir (Avcı & Yüksel, 2017; Tomlinson, 2007).

Ajanda uygulamasında dikkat edilmesi gereken ilkeler aşağıda verilmiştir Tomlinson, (1999):

- Öğrencilerin ilgileri, öğrenme stilleri, zeka alanları ve dersle ilgili hazırbulunuşluk düzeyleri belirlenmelidir. Öğretmenin öğrencilerin bu özelliklerinin belirleyebilmesi için onları çok iyi tanıması gerekir. Kalabalık sınıflarda ve çok sayıda sınıfta derse giren branş öğretmenleri için bu durum oldukça zordur. Öğrencilerin ilgilerinin, öğrenme stillerinin, zeka alanlarının belirlenmesi yapılacak etkinlikleri öğrencilere uygun hale getirme amacıyla yapılır. Hazırbulunuşluk düzeylerinin tespiti ise öğrencilerin yeni bir konuyu öğrenmeleri için gerekli olan ön bilgilere sahip olup olmadıklarını belirlemek için yapılır.
- Öğrencilere görevlerinin verilmesi ve takip edilmesi için, ajanda/defter, portfolio (öğrenci dosyası), görev kartları gibi materyaller kullanılabilir. Ajandalar öğretmen tarafından düzenli olarak kontrol edilerek görevlerin tamamlanıp tamamlanmadığı kontrol edilir ve yeni görevler verilir.

- Ajanda uygulamasının ne zaman yapılacağı öğretmenin tercihin, sınıf seviyesine ve öğrenci düzeylerine göre farklılık gösterebilir. Etkinlikler evde, okulda veya bir kısmı evde bir kısmı okulda yapılabilir. Eğer okulda yapılıyor ise derslerde gerekli süre ayrılmalıdır. Evde yapılacak ise öğretmenin öğrencilere rehberlik yapması gerekir.
- Ajandalar, öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri, ilgileri ve öğrenme stillerine göre düzenlenebilir. Etkinlikler görsel, işitsel ve dokunsal öğelerle çeşitlendirilebilir.
- Öğrencilerin akademik seviyelerine bakılmaksızın her öğrenci ajandayı aynı sürede tamamlar. Öğretmen görev dağılımını yaparken bu durumu göz önünde bulundurmalıdır.
- Ajandalar genellikle değerlendirme amaçlı kullanılmazlar. Süreci yönetmek ve öğrenci gelişimini takip etmek için kullanılırlar.

Ajandanın uygulama basamakları; öğrencileri tanıma, uygulama biçimine karar verme, uygulanacak teknik hakkında öğrencileri bilgilendirme, görevlerin verilmesi, öğretmen rehberliğinde görevlerin yapılması, değerlendirmeler yapılarak yeni görevlerin verilmesi şeklinde sıralanabilir. Uygulama sırasında öğretmen öğrencilerin çalışmalarını takip etmek için sınıfta dolaşır, anlaşılmayan noktaları açıklayarak onlara yardımcı olur ve bir sonraki etkinlik için onları yönlendirir. Böylece öğrencilerin birlikte yapacakları etkinlikler için esnek grupları da oluşturabilir.

İstasyonlar: İstasyonlar, öğrencilerin aynı anda farklı görevleri yerine getirdikleri özel alanlardır. Konunun alt bölümleri birer istasyon olarak düşünülebilir. Oluşturulan bu bölgeler simgeler veya renklerle birbirlerinden ayrılabilir. Her istasyon birbirinden farklı seviyede etkinlikler içerir (Avcı & Yüksel, 2017; Tomlinson, 2007).

Öğrencilerin hangi istasyona gidip çalışacakları ve istasyonda ne tür etkinlikleri yapacağı genellikle öğretmen tarafından belirlenir. Ancak öğrenci istekleri de göz önünde tutularak dengenin sağlanması gerekir (Tomlinson, 2007). Çalışma grupları belirlenirken esnek davranılmalıdır. Aynı istasyonda çalışan her öğrenci bütün etkinlikleri yapmak zorunda olmadığı gibi istasyonda kalma süreleri de aynı olmayabilir. Öğrencilerin tamamı bütün istasyonlara uğramak zorunda değildir. İstasyonlar öğrenme, pekiştirme, pratik yapma ve tekrar yapma amaçlı düzenlenebilir (Tomlinson, 2001).

Karmaşık Öğretim: Kültür, dil ve akademik yapı bakımından farklılık barındıran sınıflarda daha yaygın kullanılır (Cohen, 1994).

Öğrenciler küçük gruplar halinde çalışırlar. Geleneksel gruplarda olduğu gibi başarılı öğrenciler sorumluluk alarak görevleri yerine getirmezler. Grubun her üyesine kilit roller verilerek sorumluluk paylaşılır. Görevin yerine getirilmesi öğrencilerin tamamının görevini yapmasıyla mümkün olur. Her öğrencinin başarılı yönünü ortaya çıkararak geleneksel gruplarda öğrenciler arasında oluşan akademik hiyerarşiyi ortadan kaldırır. Öğretmenin öğrencileri iyi tanıması gerekir ki onların güçlü yanlarını dikkate alarak uygun görevler verebilsin (Tomlinson, 2007).

Yörünge Çalışmaları: Öğrenciler öğretim programına bağlı olarak istedikleri bir konuyu ele alarak proje hazırlar. Konu hakkında derinlemesine bilgi edinmelerine ve bağımsız araştırmacı kişiliğinin geliştirmelerine yardımcı olur. Öğrenci sınıfta öğrendikleriyle kendi ilgi alanındaki bir konuyu ilişkilendirir, çeşitli konuları birbirine bağlayabilir. Öğretmen bu süreçte öğrenciye rehberlik eder. Ne tür çalışmalar yapılacağı ve bu çalışmaları nasıl sunulacağı öğrenci tarafından belirlenir (Tomlinson, 2007).

Merkezler: Bir konuyu öğrenmek veya öğrenilen konuyu pekiştirmek ve derinlemesine bilgi edinebilmek için sınıf içerisinde oluşturulan öğrenme alanlarıdır. İstasyonlardan farklı olarak öğrenme merkezleri arasında bir ilişki yoktur, birbirlerinden bağımsızdırlar. Merkezlerde öğrencilerin hangi görevleri nasıl yapacağı açıkça belirtilir. Öğrenme merkezi ve ilgi merkezi olarak ikiye ayrılırlar. Öğrenme merkezlerinde bir beceriyi kazanmak ve geliştirmek için materyaller ve etkinlikler bulunur. İlgi merkezlerinde ise öğrencilerin ilgisini çeken konular üzerinde yoğunlaşarak derinlemesine bilgi edinmeleri amaçlanır (Tomlinson, 2007).

Giriş Noktaları: Gardner (1999)'ın çoklu zeka kuramı esas alınarak uygulanan bir stratejidir. Bu kurama göre öğrenciler farklı zeka türlerine sahiptir ve her öğrencinin güçlü olduğu zeka türü vardır. Tek boyutlu öğretim sistemleri öğrencilerin tamamına hitap edemeyecektir. Giriş noktaları stratejisinde öğretmen, bu zeka türlerini dikkate alarak öğrenme sürecini planlar. Öğrenciler konuya kendi zekalarına uygun girişlerden başlarlar, kimi dinleyerek, kimi izleyerek, kimi okuyarak kimi de yaparak tecrübe yoluyla öğrenir (Tomlinson, 2007).

Kademelendirilmiş Etkinlikler: Ön öğrenmeleri birbirinden farklı (düşük, orta ve yüksek) olan öğrencilerin konuları kendileri uygun zorluk seviyesinde öğrenmelerini amaçlayan bir stratejidir. Öğrenme hedefleri ve edinilecek beceriler zorluk dereceleri farklı etkinliklerle kazandırılmaya çalışılır. Etkinlikler öğrencilerin ilgi alanları ve yetenekleri göz önünde bulundurularak hazırlanmalıdır. Böylece hazırbulunuşlukları öğrenme hızları birbirinden farklı her öğrencinin çalışabileceği ortamlar hazırlanmış olur (Tomlinson, 2007).

Öğrenme Sözleşmeleri: Bir ünite veya konunun öğrenilmesiyle ilgili öğrenme süreci başında öğrenci ile öğretmen arasında imzalanan sözleşmedir. Sözleşmeyle; öğrenme hedefleri ve süresi, başarı kriterleri, sözleşmeye uyulması durumunda öğrencinin alacağı ödüller, uyulmaması durumunda verilecek cezalar belirtilir. Öğrenme yolları ve araçları öğrenci tarafından belirlenir. Böylece öğrenci kendi öğrenmesinde sorumluluk alır (Tomlinson, 2007).

Bu stratejiler dışında; Öğretimin yoğunlaştırılması, sorun temelli öğrenme, grup araştırması, bağımsız çalışma, tercih panoları, 4Mat ve portfolyolar gibi stratejiler farklılaştırılmış öğretimde kullanılabilirler. Kullanılacak stratejiler konusunda belirli bir sınırlama söz konusu değildir. Öğretmenin deneyimine bağlı olarak kullanılan strateji çeşidi de artar.

Motivasyon

Bireylerin bir aktiviteyi gerçekleştirmeye yönelik gösterdikleri davranış ve bu davranışta sahip oldukları kararlılığı gösteren duyuşsal faktörler motivasyon olarak tanımlanır (Yılmaz & Çavaş, 2007). Tutum, öz yeterlilik, güdü, değer, inanç gibi özellikler bireylerin duyuşsal özelliklerini oluşturmaktadır. Motivasyon içsel olabileceği gibi dışsal da olabilir. İçsel motivasyon öğrencideki merak, bilme ihtiyacı, yeterli olma isteği gibi kendi ihtiyaçları doğrultusunda doyuma ulaşmak için gösterdiği motivasyondur. Dışsal motivasyonun kaynağı ise yüksek not alma, öğretmen tarafından övülme veya cezalandırılma gibi dışsal pekiştireçlerdir. Öğrenme sürecinde hedeflenen kazanımları edinmek için derse aktif katılan çaba gösteren öğrenciler, pasif ve isteksiz öğrencilere göre daha başarılı olmaktadır. Öğrenciler, ilgi duydukları, ödevlerini yaptıkları ve yüksek not almak için sınavlarına çalıştıkları derslere daha iyi motive olurlar ve bu durum derslerde başarılı olmalarını sağlamaktadır. Bundan dolayı motivasyon öğrenmeyi ve başarıyı etkileyen önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (Akbaba, 2006; Wolters & Rosenthal, 2000).

Öğrencilerin fen öğrenmeye yönelik motivasyonları, öğretim programları, kullanılan öğrenme-öğretme stratejileri, öğretmen ve öğrencilerin bireysel özelliklerine bağlı olarak değişmektedir (Lee & Brophy, 1996). Öğrencilerin sahip oldukları motivasyon onların fen bilimlerine yönelik bir kavramı öğrenerek yorumlayıp anlamlandırmalarına yardımcı olur (Palmer, 2005).

Yapılandırmacı yaklaşımı temel alan öğretim programları öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor becerilerinin birlikte gelişimini sağlamayı amaçlamaktadır. Yalnızca bilişsel becerileri geliştirmeyi amaçlayan programlar istenilen başarı düzeyinin

yakalanmasında yetersiz kalmaktadır (Seah & Bishop, 2000). Fen öğretiminde özellikle öğrencilerin ön yargıyla yaklaştıkları fizik dersinde başarıyı artırmak, derse yönelik olumlu tutum sergilemelerini sağlamak kullanılacak yöntemlerle doğrudan ilişkilidir ve istenilen başarıyı elde edebilmek için gereklidir (Nuhoğlu & Yalçın, 2004).

Öğrencilerin, “ Bu bilgi bizim ne işimize yarayacak?” şeklinde serzenişte bulundukları, günlük yaşamla ilişkilendiremedikleri, formüllerden ibaret gördükleri fizik dersinde her konuya ilgi duymaları beklenemez. Bunun için konuların yaşamlarıyla (teknoloji, spor, sağlık, çevre) ilişkilendirilerek sunulması fizik öğrenmek için bir gerekçe oluşturabilir. Ayrıca öğrencilerin başaramayacakları yönündeki inançları öğrenmeye yönelik çaba göstermelerine engel olur. Öğrencilere başarabilecekleri görevler verilerek başarıyı tatma hissi sağlanabilir (MEB, 2013). Öğrencilerin fizik dersine olan ilgileri etkili bir fizik öğretiminin ön koşulu olarak kabul edilmektedir. Lise düzeyinde öğrencilerin gereksiz gördükleri fizik öğrenmenin değerini, dersi yaşamla ilişkilendirebildikleri zaman öğrenmeye değer bulacaklardır (Tekbıyık, 2010). Fizik öğretiminde kavramların somutlaştırılarak verilmesi konuların öğrenilmesini kolaylaştıracaktır. Geleneksel yöntemlerle işlenen derslerde öğrenciler kavramları öğrenmek yerine ezberleme yoluna gitmekte, bu durum beraberinde başarısızlığı ve ilgisizliği getirmekte, fizik dersine yönelik sevgiyi azaltmaktadır. Bunun önüne geçebilmek için öğretim yöntemleri, çalışma yaprakları, deneyler ve görsel içeriklerle zenginleştirilerek kavramlar somutlaştırılmalıdır (Çıbık & Yalçın, 2012).

Motivasyon, başarının güçlü ön kabullerinde biri olarak görüldüğü için, farklılaştırılmış öğretim her öğrencinin motivasyonunu güçlendirerek potansiyelini tam olarak gerçekleştirmesini amaçlar (Gass & Selinker, 2001). Farklılaştırılmış öğretimde kullanılan stratejiler öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarını, ilgilerini, öğrenme güdülerini artırarak onların fizik öğrenmeye yönelik motivasyonlarını artırıcı etki yapabilecektir. Alan yazında bu sonucu destekleyen çalışmalar bulunmaktadır (Belar, 2010; Demir, 2013; Dinescu, Miron & Barna, 2011; Freedman, 2015; Suarez, 2007).

Farklılaştırılmış Öğretimle İlgili Yapılan Çalışmalar

Yapılan alan yazın taramasında farklılaştırılmış öğretimle ilgili yapılan çalışmaların genellikle özel eğitime ve üstün yetenekli öğrencilerin eğitime yönelik olduğu, ancak normal sınıf uygulamalarında da kullanıldığı belirlenmiştir. Karadağ (2014), 2010-2013 yılları arasında farklılaştırılmış öğretimle ilgili yapılan tezleri konu alan metodolojik çalışmada ülkemizde YÖK (Ulusal Tez Merkezi) veri tabanından elde edilen çalışmaları ProQuest (Dissertations and Theses) veri tabanından elde edilen yurt dışında yapılan çalışmalarla karşılaştırıldığında ülkemizdeki çalışmaların oldukça yetersiz olduğunu ortaya

koymuştur. Yapılan çalışmaların genellikle öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkilerine, ğretmen, ğrenci, ğretim elemanı ve ebeveynlerin algılarının belirlenmesine yönelik olduğu ortaya konmuştur. Çalışmada ayrıca farklılaştırılmış öğretimin dil becerileri, matematik ğretimi ve ğretmen eğitimi temalarında yoğunlaştığı belirlenmiştir. Çalışma grubu olarak okul öncesi, ilkokul, ortaokul, lise ve niversite öğrencileriyle, ğretmen adaylarıyla, öğretmenlerle ve akademisyenlerle farklılaştırılmış öğretimle ilgili çalışmalar yapılabileceği ortaya konulmuştur.

Bu başlıkta ülkemizde ve yurt dışında yapılan normal sınıf uygulamalarına yönelik deneysel çalışmalara yer verilmiştir.

Türkiye’de yapılan alışmalar.

İlkokul ğrencilerinin çalışma grubunu oluşturduğu bazı araştırmalar hayat bilgisi ve matematik derslerinde yapılmıştır. Beler (2010) ilköğretim 3. sınıf hayat bilgisi dersinde katlı ğretim tasarımı kullanarak farklılaştırılmış öğretimin öğrenme düzeyine ve sınıf yönetimine olan etkisini incelemiştir. Veri toplama aracı olarak ğretmen ve ğrenci görüşme formu, gözlem formu ve başarı testi kullanılmıştır. Araştırma sonunda farklılaştırılmış öğretimin düşük ve yüksek düzeydeki bütün öğrencilerin öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği ve motivasyonlarını artırdığı gözlenmiştir.

Durmuş (2017) karma yöntemle yaptığı çalışmada farklılaştırılmış öğretimin farklı düzeylerdeki öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenmede kalıcılığa olan etkisini incelemiştir. Çalışmanın nicel boyutunda ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılarak öğrencilerin derse yönelik tutum, yaş, cinsiyet gibi değişkenlerin akademik başarıya ve öğrenmede kalıcılığa olan etkisi saptanmaya çalışılmıştır. Nitel boyutta ise durum çalışması yapılarak nicel boyuttaki bulguların desteklenmesi amaçlanmıştır. Uygulama ilkokul 2. sınıf hayat bilgisi dersinde 14 ders saatini kapsayacak şekilde 4 hafta sürmüştür. Çalışma sonucu deney ve kontrol gruplarının son test puanlarının yükseldiği ancak kalıcılık puanlarında farklılaştırılmış öğretimin daha etkili olduğu belirlenmiştir. Öğretmenler, uygulamanın hem kendilerini hem de öğrencileri olumlu etkilediğini, farklı bakış açısı kazandıklarını, öğrencilerin derse olan ilgilerini ve motivasyonlarını artırdığını belirtmişlerdir

Ekinci (2016) ilkokul 3. Sınıf ğrencilerinin matematik dersi kesirler konusunda yaptığı çalışmada ğretim öğrenme stillerine göre farklılaştırılarak uygulamanın öğrencilerin akademik başarılarına ve matematik dersine yönelik tutumlarına etkisini incelemiştir. Çalışma karma araştırma çalışması olup çalışmanın nicel kısmında ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Araştırmanın deney ve kontrol gruplarında akademik başarıları

birbirlerine yakın 20’şer öğrenci bulunmaktadır. Veri toplama aracı olarak “Matematik Başarı Testi”, “Matematik Tutum Ölçeği”, “Öğrenme Stilleri Ölçeği” ve “Yarı Yapılandırılmış Öğrenci Görüşme Formu” kullanılmıştır. Çalışma sonrası başarı testi son test puanları açısından deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Öğrenciler matematik dersini daha eğlenceli bulduklarını ve derse motive olduklarını, gerçek hayatla ilişkilendirilmesinden dolayı öğrendiklerinin kalıcı olduğunu ifade etmişlerdir.

Ortaokul öğrencilerine yönelik yapılan çalışmalar genellikle matematik, Türkçe, fen bilgisi ve güzel sanatlar derslerinde yapılmıştır. Çalışmalarda farklılaştırılmış öğretimin akademik başarıya, biliş üstü becerilere, derslere yönelik tutuma ve bilginin kalıcılığına etkisi incelenmiştir. Yabaş (2008), yaptığı çalışmada farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin öz yeterlik algıları, biliş üstü becerileri ve akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Çalışma 6. sınıftaki 25 öğrenciyle matematik dersi kesirler konusunda ön test-son test deney deseni kullanılarak yapılmıştır. Çalışma sonucunda farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını, öz yeterlilik algılarını ve biliş üstü becerilerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Avcı, Yüksel, Soyer ve Balıkcıoğlu (2009), “ Şiir Bilgisi Konusu İçin Tasarlanmış Farklılaştırılmış Sınıf Ortamının Öğrenciler Üzerinde Yarattığı Bilişsel ve Duyuşsal Değişimler” konulu çalışmada öğretmen ile öğrenci görüşlerinden ve gözlemci notlarından elde edilen bulgular kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu ortaokul 6. Sınıftaki 9’u erkek, 13’ü kız olmak üzere 22 öğrenci oluşturmuştur. Araştırma sonucu farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde olumlu etki yaptığı, öğrenilenlerin pekişmesini sağladığı belirlenmiştir. Öğrenme ortamında kısmen gürültü olduğu ancak bu durumun öğrenmeyi engelleyici düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Öğrencilerin derse olan ilgilerinde artış gözlemlendiği ve arkadaşlık ilişkilerinin kuvvetlendiği tespit edilmiştir.

Karadağ (2010) yaptığı eylem araştırmasıyla farklılaştırılmış öğretimin ilköğretim 5. Sınıf Türkçe dersinde öğrencilerin dil becerilerine ve derse yönelik tutumlarına olan etkisini incelemiştir. 16 hafta süren araştırmada veriler araştırmacı ve öğrenci günlükleri, tutum ölçeği, yarı yapılandırılmış görüşmeler, video kayıtları ve öğrenci ürün dosyalarıyla toplanmıştır. Araştırma sonucu uygulamanın, öğrencilerin dil becerilerinin gelişimini olumlu yönde etkilediği, öğrenme etkinliklerine aktif katılımlarına olanak sağladığı, bireysel ve grup çalışma becerilerini geliştirdiği, öğretmene olan bağımlılıklarını azaltarak bağımsız çalışma alışkanlığı kazanmalarına yardımcı olduğu ortaya konmuştur.

Farklılaştırılmış öğretimin ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisini konu alan çalışma Şaldırak (2012) tarafından yapılmıştır.

Çalışma grubu olarak 450 öğrencinin sınav notları dikkate alınarak 50 kişilik öğrenci grubu seçilmiş ve deney ve kontrol grupları yansız atama yoluyla belirlenmiştir. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılıp matematik başarı testiyle de veriler toplanmıştır. Araştırma sonucu farklılaştırılmış öğretimin akademik başarılarını artırdığı, erkek ve kız öğrencilerin öğrenme başarıları açısından erkek öğrenciler lehine fark yarattığı belirlenmiştir.

Taş (2013) yaptığı çalışmada farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin bilişüstü becerilerine ve matematik dersi olasılık konusunda akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Ön test-son test kontrol gruplu modelin kullanıldığı çalışma 6. sınıf düzeyinde 60 öğrenciyle yapılmıştır. Öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri, ilgileri ve öğrenme stilleri dikkate alınarak içerik süreç ve üründe farklılaştırmaya gidilmiştir. Uygulamada merkezler, katlı öğretim ve istasyon stratejileri kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin bilişüstü becerilerine yönelik deney ve kontrol grubu arasında anlamlı fark bulunamazken, akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Katlı öğretim ve istasyon yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarıları, öğrenme yaklaşımları ve öğrenmenin kalıcılığı üzerine etkisi Demir (2013) tarafından araştırılmıştır. Çalışma ilköğretim 5. Sınıftaki 66'sı deney ve 66'sı kontrol grubunda olmak üzere toplamda 132 öğrenciyle fen bilgisi dersi "Canlılar Dünyasını Tanıyalım" ünitesinde yapılmıştır. Araştırma kontrol gruplu ön test-son test-tekrar test modeliyle gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucu deney grubu ile kontrol grubu arasında akademik başarı son test puanları, kalıcılık test puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark olduğu belirlenmiştir.

Altıntaş (2014) karma araştırma deseniyle yaptığı çalışmada içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamında farklılaştırma yaparak matematik dersinde öğrencilerin başarılarına ve yaratıcı düşünme becerilerine yönelik etkisini incelemiştir. Araştırma ilköğretim 5., 6. ve 7. sınıfta öğrenim gören 68'i üstün zekalı olmak üzere toplam 144 öğrenciyle yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak akademik başarı testi, yaratıcılık testi, öğretmen ve öğrenci görüşme formları kullanılmıştır. Araştırma sonucu başarı ve yaratıcılık puanlarındaki artışlar dikkate alındığında deney gruplarındaki artışın kontrol grubuyla kıyaslandığında daha yüksek ve anlamlı olduğu belirlenmiştir. Öğrenciler, uygulamanın ilgi çekici, eğlenceli ve öğretici olduğunu başka derslerde de uygulanmasını istediklerini belirtmişlerdir.

Kaplan (2016) farklılaştırılmış öğretimin fen bilimleri dersinde öğrencilerin akademik başarıları, kavramsal anlamalarına ve bilimsel süreç becerilerine olan etkisini incelemiştir. Çalışma tek grup ön test-son test zayıf deneysel desen kullanılarak 7. sınıfta öğrenim gören 12 öğrenciyle yapılmıştır. Çalışma birçok farklılaştırılmış öğrenme stratejisi bir arada

kullanılarak 4 hafta sürerek 16 saatte tamamlanmıştır. Çalışma sonucu farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına, kavramsal anlamalarına ve bilimsel süreç becerilerine olumlu yönde etki ettiği belirlenmiştir.

Karip (2016) yaptığı çalışmada ilgi merkezleri tekniği kullanılarak farklılaştırılmış öğretimin güzel sanatlar dersinde öğrencilerin akademik başarılarına, derse yönelik tutumlarına olan etkisini incelemiştir. Çalışma 7. Sınıf öğrencileriyle kontrol gruplu ön test-son test yarı deneysel desen kullanılarak yapılmıştır. Akademik başarı testi ve görsel sanatlar tutum ölçeğiyle veriler toplanmıştır. Çalışma sonucu deney grubu öğrencilerinin akademik başarı test puanlarının kontrol grubuna göre anlamlı ölçüde yüksek bulunduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin derse yönelik tutumlarında ise deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Eşiyok (2017) öğrenme merkezleri stratejisini kullanarak ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi çokgenler konusundaki akademik başarılarını ve öğrenmenin kalıcılığına etkisini araştırmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılırken, nitel boyutunda örnek olay yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın deney grubunu 25, kontrol grubunu ise 26 öğrenciden oluşmuştur. Araştırma sonrası deney grubunun akademik başarıları ve kalıcılık puanlarında deney grubu lehine anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. Ayrıca öğrenci merkezleri uygulamasının öğrencilerin konuyu daha rahat kavramalarını sağladığı ve özgüvenlerini artırdığı belirlenmiştir.

Lise öğrencileriyle yapılan çalışmalarda farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin fizik dersindeki akademik başarılarına ve tutumlarına olan etkileri araştırılmıştır. Öğretme (2001) farklılaştırılmış öğretiminin 9. Sınıftaki üstün yetenekli öğrencilerin fizik dersinde akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini incelemiştir. 11 hafta süren araştırmanın çalışma grubunu 28 üstün yetenekli öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilerin hazırbulunuşlukları dikkate alınarak içerik, süreç ve üründe farklılaştırma yapılmıştır. Çalışma sonucu öğrencilerin fizik notlarının bir önceki yılın matematik ve fen notlarıyla kıyaslandığında anlamlı düzeyde artış sağlandığı belirlenmiştir. Öğrencilerin fen ve fizik hakkındaki görüş ve tutumlarının olumlu yönde değiştiği, klasik derslere göre farklılaştırılmış derslerde daha fazla öğrenciye ulaşılacağı belirlenmiştir.

Demirörs (2007) öğrenme istasyonlarının 9. Sınıf fizik dersi Ohm Yasası” konusunda öğrencilerinin akademik başarılarına ve uygulamaya yönelik öğrenci tutumlarına etkisini incelememiştir. 55 öğrenciden oluşan kontrol grubuyla dersler geleneksel yöntemle işlenirken, 100 öğrenciden oluşan kontrol grubuyla laboratuvar ortamında oluşturulan öğrenme istasyonlarında öğretmen rehberliğinde işlenmiştir. Araştırma sonucunda deney grubu

öğrencilerinin akademik başarılarında kontrol grubuna göre olumlu yönde anlamlı fark bulunmuş, deney grubu öğrencilerinin istasyon çalışmalarına yönelik olumlu tutum geliştirdikleri belirlenmiştir.

Okul öncesi öğretmenlerinin ve sınıf öğretmenlerinin yer aldığı çalışmalarda farklılaştırılmış öğretimin öğretmen algıları üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Özkanoglu (2015) okul öncesi öğretmenlerinin farklılaştırılmış öğretim hakkındaki görüş ve uygulamalarını konu alan çalışmasında 19 okul öncesi öğretmenin sınıf uygulamalarını gözlemlemiş ve kendileriyle görüşmeler yapmıştır. Çalışma sonrası öğretmenlerin farklılaştırılmış öğretime yönelik olumlu tutum sergiledikleri, uygulamayı faydalı buldukları ve uygulamada farklılaştırmayı genellikle öğrencilerin hazırbulunuşluklarına göre yaptıkları belirlenmiştir. Öğretmenlerin planlamada ve sınıf yönetiminde zorluklar yaşadıkları tespit edilmiştir.

Yaşar ve Karadağ (2009) farklılaştırılmış öğretime ilişkin öğretmen algıları ve uygulamaları konulu çalışmada Eskişehir’de 25 sınıf öğretmeniyle yarı yapılandırılmış görüşme yapmıştır. Öğretmenlerin yeterlilik algılarını belirlemeyi amaçlayan çalışmanın sonucunda öğretmenlerin farklılaştırılmış öğretime yönelik bilgilerinin yetersiz olduğu ancak sınıflarında farklılaştırılmış öğretime yönelik bazı strateji ve yöntemleri kullandıkları belirlenmiştir.

Yurt dışında yapılan çalışmalar.

Geleneksel öğretimle farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin matematik dersinde akademik başarıları üzerine etkisini inceleyen Luster (2008), 4. Sınıfta öğrenim gören 135 öğrenciyle (67 öğrenci kontrol grubunda, 68 öğrenci deney grubu) 2 haftalık bir çalışma yapmıştır. Araştırma sonunda deney grubunun akademik başarılarının kontrol grubunun akademik başarılarına göre daha fazla arttığı görülmüştür.

Samms (2009) 5. sınıf öğrencilerinin okuma gelişimlerine yönelik yaptığı çalışmada farklılaştırılmış öğretimin akademik başarıya, sosyal ve kişisel gelişime olan etkisini incelemiştir. 5 hafta süren çalışma 85 öğrenci ve 4 öğretmenle yapılmıştır. Araştırmada nicel ve nitel teknikler birlikte kullanılmıştır. Araştırmacı öğrenme merkezleri stratejisini kullanarak çoklu zekaya uygun materyallerle sınıftaki öğrencilerin tamamına ulaşmayı hedeflemiştir. Nitel veri toplama aracı olarak gözlem, alan notları, öğretmen ve öğrencilerle yapılan yüz yüze görüşmeler, nicel veri toplama aracı olarak ise performans testleri kullanılmıştır. Çalışma sonucu öğrencilerin akademik başarılarında, sosyal ve kişisel gelişimlerinde artış olduğu belirlenmiştir.

Ayers (2008) yaptığı çalışmada karma yöntem kullanarak öğretmenlerin farklılaştırılmış öğretim konusundaki kaygılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Öğretmenlerin farklılaştırılmış öğretimi ne ölçüde kullandığını belirlemek için sınıflarda gözlem yapmıştır. Çalışmada veri toplama aracı olarak anket, öğretmen görüşme formu ve ders gözlem formu kullanılmıştır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin farklılaştırılmış öğretimi değişik ölçülerde kullandığı belirlenmiştir. Öğretmenlerin sınıflarda farklılaştırmayı nasıl yapacakları konusunda yeterli bilgiye sahip olmamalarının ve zaman yetersizliğinin farklılaştırılmış öğretimin uygulanmasına yönelik engel oluşturduğu belirlenmiştir.

Stager (2007) matematik dersi kesirler konusunda farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisini kademeli etkinlikler stratejisiyle araştırmıştır. Araştırma 3. Sınıftaki 16 öğrenciyle yapılmış olup, uygulama sonrası 6 öğrenciyle görüşmeler yapılmıştır. Uygulama öncesi öğrencilere çeşitli etkinlikler yaptırılarak homojen gruplar oluşturulmuştur. Çalışma sonucu kademeli etkinliklerin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiş, öğrencilerle yapılan görüşmelerden derslerin eğlenceli geçtiği ve grup halinde çalışmadan mutlu oldukları sonucu çıkarılmıştır.

Chen (2007) yaptığı çalışmada farklılaştırılmış öğretimin Tayvanlı üniversite öğrencilerinin İngilizce öğrenmeleri üzerindeki etkilerini kademelendirilmiş etkinliklerle araştırmıştır. Durum çalışması olarak yapılan araştırmada farklılaştırılmış öğretimin uygulanabilirliği, öğrencilerin dil öğrenme becerilerindeki değişim ve motivasyonları durum çalışması yapılarak ele alınmıştır. Veriler gözlemler, görüşmeler, video kayıtlar ve el yapımı ürünlerle toplanmıştır. Çalışma 48 katılımcıyla sürdürülmüş ve 12 katılımcıyla görüşmeler yapılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerden uygulamaya yönelik olumlu görüşler alınmıştır. Öğrencilerin dil becerilerinin ve motivasyonlarının arttığı özellikle düşük dereceli öğrencilerde bu artışın belirgin olduğu görülmüştür.

Sondergeld ve Schultz (2008) yaptıkları çalışmada ilköğretim 3. sınıf fen bilgisi dersi basit makineler konusunda içerik, süreç, ürün ve öğrenme ortamlarında farklılaştırma yaparak öğrenci ve öğretmen görüşlerini değerlendirmişlerdir. Kademelendirilmiş etkinlikler kullanılarak 3 hafta süren çalışmada esnek gruplamalar yapılmıştır. Yapılan görüşmelerde öğrenciler farklılaştırılmış öğretimi sevdiklerini ve dersleri daha eğlenceli bulduklarını bildirmişlerdir. Öğretmen farklılaştırma sürecinin beklenenden zor olduğunu, farklılaştırmaya basit konularla başlanması gerektiğini belirtmiştir.

Dinescu, Miron ve Barna (2011) Bükreş'te 41 ortaokul öğrencisi, 53 lise öğrencisi ve 56 yüksek okul öğrencisiyle yaptıkları çalışmada farklılaştırılmış öğretimin fizik öğrenmeye, fizik dersine olan ilgiye ve motivasyona olan etkisini araştırmışlardır. "Öğrenme Stilleri

Envanteri” ile öğrencilerin öğrenme stilleri belirlenerek aynı seviyede 3 deney 3 kontrol sınıfı oluşturulmuştur. Farklılaştırma “Kuvvetler ve Güç” ünitesinde öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeyleri ve öğrenme profillerine göre öğrenme sürecinde yapılmıştır. Çalışmada ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Çalışma sonucunda farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin öğrenmelerini, ilgilerini ve motivasyonlarını artırdığı belirlenmiştir.

Richards ve Omdal (2007) farklılaştırılmış öğretimin “Astronomi ve Newton Fiziği” konusunda öğrencilerin akademik başarılarına olan etkisini katlı öğretim stratejisini kullanarak araştırmışlardır. Yarı deneysel desen tasarımıyla yapılan çalışmanın katılımcıları 1. Sınıf düzeyinde 388 öğrenci olarak belirlenmiş ve bu öğrencilerle 7 deney 7 kontrol grubu oluşturulmuştur. Deney gruplarındaki öğrenciler ön bilgilerine göre düşük, orta ve ileri düzey olarak sınıflandırılmış ve her düzey için ayrı ayrı öğrenme içerikleri hazırlanmıştır. Süreç boyunca uygulamayı yürüten 7 öğretmene profesyonel destek verilmiştir. 4 hafta süren araştırma sonunda deney gruplarında başarının arttığı, yüksek düzeyde başarıya sahip deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark olmadığı ancak farklılaştırılmış öğretimin özellikle düşük düzeydeki öğrencilerin akademik başarılarında artışa neden olduğu belirlenmiştir.

Springer, Pugalee ve Algozzine (2007) ABD’ de lise düzeyinden mezun olmak için yapılan yeterlilik sınavlarında başarısız olan 28 öğrenciyle yaptıkları çalışmada farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin matematik dersindeki başarılarına etkisini incelemişlerdir. Deney gruplarına öğretim yılı boyunca bilgisayar destekli farklılaştırılmış öğretim programı uygulanırken kontrol grupları telafi dersleri almaya devam etmişlerdir. Araştırma ön test-son test kontrol gruplu desen kullanılmıştır. Araştırma sonucunda yeterlilik sınavlarında deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerinden daha başarılı olduğu görülmüştür.

Boerger (2005) yaptığı çalışmada farklılaştırılmış öğretimin ilköğretim 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki başarılarını ve derse olan ilgilerini nasıl etkilediğini araştırmıştır. İstasyon ve ajanda stratejilerinin kullanıldığı çalışmada veri toplama aracı olarak öğrenci ve öğretmen görüşme formu ve gözlem formu kullanılmıştır. Öğrenme süreci boyunca öğrenciler kendi öğrenme hızlarında etkinlikleri tamamlamışlardır. Çalışma sonucunda öğrencilerin matematik dersine olan ilgilerinin arttığı, kendi öğrenme hızlarında öğrendikleri için eksikliklerinin ve öğrenmelerinin farkına vardıkları belirlenmiştir.

Freedman (2015) yaptığı çalışmada öğretmenlerin öğrencileri çoklu zekalarını dikkate alarak farklılaştırma yapmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanarak 3 deneyimli ilkokul öğretmeniyle yüz yüze görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Çalışmada bireyselleştirilmiş

öğrenme ve esnek gruplama yapılarak proje tabanlı ve performansa dayalı değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışma sonucunda çoklu zekanın farklılaştırılmış öğretime uygun şekilde entegre edilmesinin öğrencilerin içsel motivasyonlarında ve derse katılımlarına artış sağladığı ortaya konmuştur. Araştırma aynı zamanda bu tür çalışmaların karmaşık ve zaman alıcı olduğunu ancak istekli ve etkili kullanıldığında öğrencilerin ihtiyaçlarını karşılayarak tüm öğrencilerin başarılı olabileceğini ortaya koymuştur. Bunun için eğitimcilerin öğrenmeye, yeni stratejiler denemeye, pratiklerini yansıtmaya istekli olmaları gerektiği belirtilmiştir.

Haughton (2015) farklılaştırılmış öğretimin düşük sosyo-ekonomik seviyedeki başarısız öğrencilerin matematik dersi akademik başarılarına ve okuma becerilerine olan etkisini incelemiştir. Çalışma Gürcistan'da ilkokul 5. sınıfta öğrenim gören 185 öğrenciyle yapılmıştır. Araştırma nicel boyutta olup ön test-son test kontrol gruplu deneysel desen kullanılmıştır. Aynı demografik yapıya ve aynı eğitim seviyesine sahip deney ve kontrol gruplarına bir yıl boyunca aynı öğretim programı uygulanmıştır. Uygulama sonunda deney grubunun matematik ve okuma başarılarında farklılaştırılmış öğretimin etkili olduğu belirlenmiştir.

Whipple (2012) farklılaştırılmış öğretime yönelik öğretmen algılarını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; öğrenci ilgileri, ders planlama, içerik, süreç, ürün ve değerlendirmeye yönelik öğretmen görüşleri sorulmuştur. Nicel çalışmada 4 ilkokul ve 1 ortaokulda çalışan 100 öğretmene elektronik olarak gönderilen anket kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin farklılaştırılmış öğretime yönelik algılarının yüksek olduğu ancak bunun uygulamaya yansımadağı belirlenmiştir. İçerik hazırlanması konusunda kendilerini yeterli görürken diğer alanlarda yetersiz oldukları belirlenmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Bu bölümde araştırma desen ve yöntemi, araştırmanın evren ve örnekleme, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, araştırmanın uygulama süreci ve veri analizinde kullanılan istatistiksel tekniklere yer verilmiştir.

Araştırma Desen ve Yöntemi

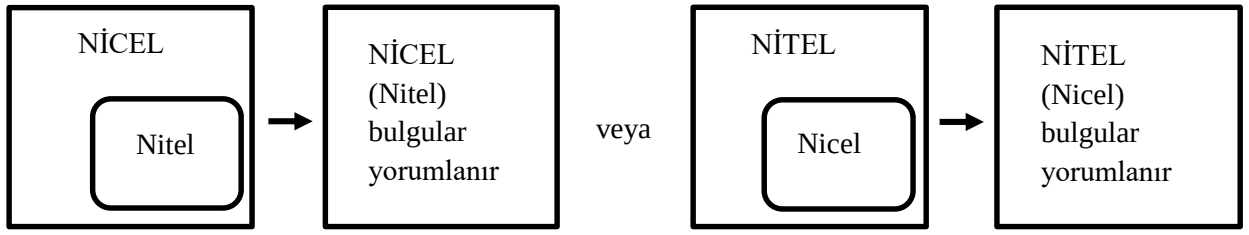
Çalışmada nicel ve nitel araştırmaların birlikte kullanıldığı karma yöntem araştırması kullanılmıştır. Karma yöntem araştırmaları bir araştırma kapsamında yapılan tek bir çalışma veya çoklu çalışmalar içerisinde araştırmacının nitel ve nicel verilerin toplanmasını ve analiz edilmesini kapsar. Karma desenler; çeşitleme deseni, açıklayıcı desen, açımlayıcı desen ve gömülü desen olmak üzere dört grupta sınıflandırılabilir (Creswell, 2013).

Birleşik desen ya da eş zamanlı desen de denen çeşitleme deseninde nicel ve nitel yöntemler eşit ağırlıktadır. Bir yöntemin zayıf yönlerinin diğer yöntemin güçlü yönleriyle tamamlanması amaçlanır. Araştırma sonunda veriler birlikte veya ayrı ayrı analiz edilerek raporlaştırılabilir.

Açıklayıcı desende nicel veriler toplandıktan sonra nitel verilerin toplandığı iki aşamalı durum söz konusudur. Önce nicel verilerin analizi yapılır, çıkan sonuçlara göre nitel veri toplanır. Bu tür çalışmalarda nicel ve nitel yöntemler eşit ağırlığa sahiptir.

Açımlayıcı desende ise açıklayıcı desenin tersi durum söz konusudur. Yani önce nitel veriler toplanıp analiz edilir çıkan sonuçlara göre araştırmanın nicel boyutu gerçekleştirilir. Açıklayıcı desende olduğu gibi nitel ve nicel boyutlar eşit ağırlığa sahiptir.

Gömülü desende araştırmanın nicel ve nitel boyutlarından biri ön plandayken diğer boyut verileri desteklemek için alternatif olarak kullanılır. Örneğin deneysel bir araştırmada bağımsız değişkenin etkilerini belirlemek için deney grubu öğrencileriyle görüşmeler yapılabilir. Araştırma sorularının büyük kısmı nicel veya nitel yöntemle ilişkilidir. Deneysel desen içerisine nitel boyut gömülebileceği gibi temelde nitel bir çalışma içerisine nicel boyut gömülebilir. Farklı araştırma soruları farklı verilerle cevaplandırılabilir (Creswell & Plano Clark, 2007).



Şekil 2. Creswell ve Plano-Clark (2007)'in gömülü desen çeşitleri

Bu araştırma ağırlıklı olarak nicel bir çalışma olmakla beraber nitel boyutta içerdiğinden araştırma deseni olarak karma araştırma desenlerinden gömülü desen kullanılmıştır.

Çalışmanın nicel boyutunda yarı deneysel desen kullanılmıştır. Yarı deneysel desen, deney ve kontrol gruplarına öğrencilerin yansız olarak atanması mümkün olmadığından eğitim çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaktadır (McMillan & Schumacher, 2006). Gruplardan hangisinin deney hangisinin kontrol grubu olacağına yansız atama yoluyla karar verilir. Bu modelin en büyük dezavantajı uygulama öncesinde grupların birbirleriyle eşit olmama ihtimalidir. Yarı deneysel desen modeli olarak ön test-son test eşitlenmemiş kontrol grup modeli kullanılmıştır. Bu modelde deney grubuna deneysel müdahalede bulunulurken kontrol grubuna müdahalede bulunulmaz ve her iki gruba uygulama öncesinde ve sonrasında aynı ölçme işlemleri uygulanır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2018). Araştırmada kullanılan desenin şematik gösterimi Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Araştırmada Kullanılan Deneysel Desen Şema

Gruplar	Uygulama Öncesi	Uygulama	Uygulama Sonrası
Deney Grupları	Elektrik Seviye Belirleme Testi Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği	Farklılaştırılmış Öğretim	Elektrik Başarı Testi Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği Yarı Yapılandırılmış Görüşme Formu
Kontrol Grupları	Elektrik Seviye Belirleme Testi Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği	MEB fizik öğretim programına uygun olarak	Elektrik Başarı Testi Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği

Çalışmanın nitel boyutunda durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Yin (2009) durum çalışmasını, güncel bir olguyu gerçek yaşamdaki bağlamıyla inceleyen araştırma olarak ifade etmektedir. Sınırlı bir sistemin gözlem, görüşme, görsel ve işitsel verilerle ayrıntılı ve derinlemesine betimlenerek raporlaştırma işlemi olarak tanımlanabilir (Stake, 2005).

Stake (2005) durum çalışmasını araştırmacının ilgisine bağlı olarak içsel, araçsal ve bütünlük olarak üçe ayırmaktadır. *İçsel durum çalışması*; bir olay, grup ya da birey hakkında ayrıntılı bilgi edinilmek istendiği durumlarda kullanılır. Genel bilgi üretmek ve teori

oluşturmak amaçlanmaz. *Araçsal durum çalışmasında* bir konu hakkında fikir edinmek hedeflenir, durum derinlemesine incelenir. Olayın kendisi ikinci plandadır, önemli olan olayın etkileridir. *Bütünleşik durum çalışmasında* ise birden fazla durumun incelenerek karşılaştırmasının yapılmasıdır. Durumlar arası benzerlikler ve farklılıklar irdelenerek genel bir yargıya varılır.

Bu çalışmada araçsal durum çalışma modeli kullanılmıştır. Çünkü farklılaştırılmış öğretimin kendisi yerine deneysel uygulamaya yönelik öğrenci görüşlerinin (ders içerikleri, öğrenme ortamı, öğretmen tutumu, öğreticilik) belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmanın 1., 2., 3. ve 4. sorularına nicel, 5. sorusuna ise nitel yaklaşımla cevap aranmıştır.

Çalışma Grubu

Çalışma grubu belirlenirken Fraenkel ve Wallen'in (2006) sınıflandırmasına uygun olarak seçkisiz olmayan amaçlı örnekleme yönteminden maksimum çeşitlilik örnekleme deseni kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme zengin bilgiye sahip olduğuna inanılan durumların derinlemesine incelemeyi amaçlayan bir yöntemdir (Patton, 2014).

Araştırmanın çalışma grubu 2015-2016 öğretim yılında Erzurum ili Palandöken ilçesinde bulunan bir Fen Lisesi (FL), bir Anadolu Lisesi (AL) ve bir Sosyal Bilimler Lisesi (SBL) olmak üzere üç lisede öğrenim gören 10. Sınıf öğrencilerinden seçilmiştir. Örneklem çeşitliliğinin sağlanması için farklı türde ve farklı puan dilimlerinde okullar seçilmiştir. Çeşitliliğin artırılması kavramsallık, yoğunluk ve deneyimler açısından olguyla aynı özellikleri taşıyacaktır (Patton, 2014). 10. Sınıf öğrencilerinin seçilmiş olmasının sebebi ise tüm okullarda 10. Sınıf öğretim programının zorunlu ve ortak olmasıdır. Her okuldan bir şube deney grubu, bir şube ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Bu üç okulun seçiminde; araştırmacının okullara ulaşılabilirliğinin kolay olması, okulların çalışmaya yönelik sahip oldukları imkânlar ve okul yönetimlerinin ve ders öğretmenlerinin araştırmayı destekleyici tutumu da etkili olmuştur. Çalışma grubuna ait istatistiki bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. *Araştırma Örnekleme Öğrenci Sayıları*

Okul	Taban Puan	Deney Grubu	Kontrol Grubu	Toplam
Fen Lisesi	477	29	29	58
Sosyal Bilimler Lisesi	430	28	28	56
Anadolu Lisesi	405	28	27	55
Toplam		85	84	169

Araştırmanın nitel boyutunda ise amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme yönteminde amaçlanan şey araştırmacı tarafından önceden belirlenen bir dizi ölçütü karşılayan bütün durumların çalışılmasıdır (Yıldırım & Şimşek, 2013). Araştırma verilerine bağlı olarak belli özellikler taşıyan kişiler üzerinde çalışma yapılmak istendiğinde ölçüt örnekleme yöntemi kullanılır. Bir araştırmada gözlem birimleri belirli niteliklere göre sınıflandırılıp örneklem için belirlenen ölçütü taşıyan birimler örnekleme alınır. Nicel bir çalışmanın sonucuna göre derinlemesine bir çalışma yapılmak istendiğinde de kullanılabilir (Büyüköztürk vd., 2018). Bu araştırmada deney gruplarının son test başarı puanları dikkate alınarak; yüksek düzey, orta düzey ve düşük düzeyde puan alanlar olarak sınıflandırılması temel ölçüt olarak belirlenmiştir. Deney gruplarından gönüllülük esasına dayalı olarak her düzeyden 1 öğrenci olmak üzere toplamda 9 öğrenciyle görüşmeler yapılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak;

- ✓ Elektrik seviye belirleme testi
- ✓ Elektrik akımı başarı testi
- ✓ Fizik dersi motivasyon ölçeği ve
- ✓ Yarı yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır.

Elektrik seviye belirleme testi.

Öğrencilerin 10. Sınıf “Elektrik Akımı, Potansiyel Fark ve Direnç” konularında hazırbulunuşluk düzeylerini belirlemek ve deney grupları ile kontrol gruplarının uygulama öncesi denk olup olmadığını kontrol etmek amacıyla kullanılan Elektrik Seviye Belirleme Testi” ESBT, Salar (2018) tarafından geliştirilmiştir. Öğrencilerin 10. Sınıf “Elektrik Akımı, Potansiyel Fark ve Direnç” konularını öğrenebilmeleri için gerekli olan, MEB (2013) ilköğretim fen bilgisi programına göre 4., 5., 6., 7. ve 8. sınıfta konuyla ilgili ünitelerde edinmeleri gereken 8 kazanım dikkate alınarak hazırlanmıştır. Testte her kazanımla ilgili 3 soru olmak üzere toplamda 24 çoktan seçmeli soru bulunmaktadır. Testin Kuder-Richardson (KR-20) güvenirlik katsayısı 0.83 olarak hesaplanmıştır. İlköğretim kazanımları ve bu kazanımları kapsayan soru numaraları Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. *ESBT Kazanımları ve Bu Kazanımlarla İlgili Soru Numaraları*

Kazanım No	Kazanımlar	Soru No
1	4.6.1.1. Basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını işlevleriyle tanırlar ve çalışan bir devre kurar.	5-10-17
2	5.6.1.1. Bir elektrik devresindeki lamba parlaklığını etkileyen değişkenlerin neler olduğunu tahmin eder ve tahminlerini test eder.	1-11-18
3	5.6.2.1. Bir elektrik devresindeki elemanları sembolleriyle gösterir.	2-6-19
4	5.6.2.2. Bir elektrik devresi şeması çizer, çizdiği devreyi kurar ve çalıştırır.	7-12-20
5	6.7.2.2. Elektriksel direnci ifade ederek bir iletkenin direncini ölçer ve birimini belirtir.	3-13-21
6	7.6.1.1. Seri ve paralel bağlamanın nasıl olduğunu keşfeder, seri ve paralel bağlı ampullerden oluşan bir devre şeması çizer.	4-14-22
7	7.6.1.4. Ampermetreyi devreye seri bağlayarak okuduğu değeri akım şiddeti olarak adlandırır ve birimini ifade eder.	8-15-23
8	7.6.1.5. Voltmetreyi devreye paralel bağlayarak devre uçları arasındaki gerilimi (potansiyel farkı) ölçer ve birimini ifade eder.	9-16-24

Deney ve kontrol gruplarındaki 169 öğrenciye uygulanan testin KR-20 güvenirlik katsayısı 0.86 olarak hesaplanmıştır. 24 soruluk ESBT EK-1’de verilmiştir. Öğrencilerin testi cevaplandırmaları için 35 dakikalık süre verilmesi uygun görülmüştür.

Elektrik başarı testi.

“Elektrik Başarı Testi” (EBT), uygulama sonrası deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin 10. Sınıf “Elektrik Akımı, Potansiyel Fark ve Direnç” konularındaki akademik başarılarını belirlemek amacıyla Salar (2018)’ in kullandığı başarı testi alınarak araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. EBT geliştirilme sürecinde izlenmesi gereken aşamalar; testin hazırlanma amacının belirlenmesi, testin kapsamının belirlenmesi, testte kullanılacak soru tipinin belirlenmesi, test maddelerinin hazırlanması, deneme formunun hazırlanarak uygulanması, madde analizlerinin yapılması ve nihai testin oluşturulması şeklinde sıralanmaktadır (Atılgan, 2006; Tan, 2009; Turgut & Baykul, 2010). EBT’ nin geliştirilmesinde bu sıralamalar takip edilmiştir.

MEB (2013) 10. Sınıf fizik öğretim programında “Elektrik Akımı, Potansiyel Fark ve Direnç” konularıyla ilgili toplam 14 kazanım bulunmaktadır. Bu kazanımlar esas alınarak her kazanımla ilgili en az 1 soru olacak şekilde toplamda 30 çoktan seçmeli soru oluşturulmuştur. Sorular oluşturulurken elektrik konusuyla ilgili alan yazında yer alan çalışmalar, MEB ders kitapları, yardımcı kaynaklar, ÖSYM’nin yaptığı “Yüksek Öğrenime Geçiş Sınavı” ve “Lisans Yerleştirme Sınavı” sorular incelenerek soruların zorluk seviyeleri belirlenmiş ve sorular araştırmacı tarafından orijinal olarak hazırlanmıştır. Hazırlanan sorular ve bu soruların hangi kazanımlarla ilgili olduğu Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. EBT Kazanımları ve Bu Kazanımlarla İlgili Soru Numaraları

Kazanımlar	Soru No
10.2.2.1.a. Elektroliz kabını kullanarak elektrik yükünün hareketi üzerinden elektrik akımı kavramını açıklar.	1-15
10.2.2.1.b. Katılar, sıvılar ve gazlar için elektrik akımını tartışır.	2-16
10.2.2.1.c. Deneyler yaparak bir iletkenin direncinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.	3-17
10.2.3.1. a. Basit devreler üzerinden deney yaparak akım, direnç ve potansiyel fark arasındaki ilişkinin matematiksel modelini çıkarır.	4-18
10.2.3.1.b. Basit elektrik devrelerinde direnç, potansiyel fark ve elektrik akımı kavramları ile ilgili problemler çözer.	5-19-27
10.2.3.1.c. Basit elektrik devrelerinde eşdeğer direnç hesaplamaları yapar.	6-20
10.2.3.2. a. Pillerin kullanım amaçlarına göre birbirleriyle bağlanma şekillerini inceler ve tükenme sürelerini karşılaştırır.	7-21
10.2.3.2.b. İlk pilin keşfi üzerine deneyler yapan bilim insanları Galvani ve Volta'nın bakış açıları arasındaki farkı tartışır.	8
10.2.3.3. Kirchoff'un akımlar ve gerilimler kanunlarını açıklar. Kirchoff kanunları ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.	9-22
10.2.3.4.a. Elektrik enerjisi ve elektriksel güç kavramlarını ilişkilendirir./ a. Mekanik enerji ve güç kavramları ile ilişki kurar.	10-23
10.2.3.4.b. Elektrikle çalışan aletlerin ve devre elemanlarının birim zamanda harcadığı elektrik enerjisini hesaplar.	11-24
10.2.3.4.c. Enerji tasarrufu üzerine farkındalık kazanır.	12
10.2.3.4.ç. Isı, iş, mekanik enerji ve elektrik enerjinin birbirine dönüşümünü açıklar./ d. Günlük hayattan enerji dönüşümlerine örnekler verir.	13-25-28-30
10.2.3.4.e. Elektriğin oluşturabileceği tehlikeleri ve güvenlik önlemlerini tartışır.	14-26-29

Hazırlanan testin kapsam ve içerik geçerliliğinin kontrolü (bilimsel hata, kazanımlara uygunluk) için ikisi fizik öğretmeni ve ikisi fizik eğitiminde uzman dört kişinin görüşlerine başvurulmuştur.

Testteki soruların istenilen özelliklerde olup olmadığını belirlemek için madde analizi yapılır. Sorular puanlanırken doğru cevaplar “1”, yanlış ve boş bırakılan cevaplar “0” olarak puanlanır. Öğrenci puanları en yüksekten düşüğe doğru sıralanır, en yüksek puanlı %27'lik dilim ile en düşük puanlı %27'lik dilim alınarak her maddenin madde güçlük indeksi (p_i) ve madde ayıricılık indeksi (r_{jx}) hesaplanır. Madde ayıricılık indeksi, o maddenin yoklanan davranışa sahip olanlarla olmayanları ayırt etme gücünü gösterir (Özçelik, 2010). Madde ayıricılık indeksi -1 ile +1 aralığında değerler alabilir. Değer +1'e yaklaştıkça maddenin ayıricılık gücü artar. Ayıricılık gücü 0.40 ve üzeri olan maddeler çok iyi, 0.30-0.40 aralığı iyi,

0.20-0.30 aralığı zorunlu hallerde kullanılabilir veya değiştirilebilir, 0.20'den küçük değerler ise kullanılmamalıdır veya yeniden düzenlenmelidir (Turgut & Baykul, 2010). Madde güçlük indeksi, bir maddenin zorluğunun ölçüsüdür, maddeyi doğru cevaplayanların sayısı toplam cevaplayıcı sayısına oranlanarak bulunur (Özçelik, 2010). Madde güçlük indeksi “0” ile “1” aralığında değerler alır, değer 0’ yaklaştıkça maddenin zorluğu artar. 0.00-0.20 aralığı çok zor, 0.21-0.40 aralığı zor, 0.41-0.60 aralığı orta düzey, 0.61-0.80 aralığı kolay, 0.81-1.00 aralığı çok kolay olarak değerlendirilebilir (Turgut & Baykul, 2010). Madde ayıricılık indeksinin 0.30 ve üzeri olması madde güçlük indeksinin ise 0.41-0.60 aralığında olması o maddenin ölçülmek istenen niteliği ölçmeye uygun olduğu yani geçerli olduğu anlamına gelir (Turgut & Baykul, 2010).

Testin madde analizini yapmak için farklı puan dilimine sahip okulların sayısal alanlarında öğrenim gören 11. sınıf ve 12. sınıftaki 109 öğrenciye ön uygulama yapılmıştır. Uygulama öncesi öğrenciler uygulama hakkında bilgilendirilmiş, birbirlerinden yardım almadan testi cevaplandırmaları istenmiştir. Testin uygulama süresi için 40 dakika verilmiştir. Elde edilen verilerle her maddenin madde güçlük indeksi (p_j) ve madde ayıricılık indeksi (r_{jx}) hesaplanmıştır. Tablo 7’de test maddelerinin analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 5. *EBT Madde İstatistikleri*

Sorular	Kazanım No	Madde güçlük indeksi	Madde ayıricılık indeksi
1	1	0.43	0.38
2	2	0.65	0.23
3	3	0.64	0.72
4	4	0.72	0.55
5	5	0.74	0.44
6	6	0.77	0.45
7	7	0.31	0.41
8	8	0.64	0.38
9	9	0.69	0.27
10	10	0.76	0.34
11	11	0.69	0.34
12	12	0.93	0.19
13	13	0.91	0.17
14	14	0.70	0.51
15	1	0.26	0.38
16	2	0.27	0.41
17	3	0.37	0.69
18	4	0.89	0.09
19	5	0.72	0.55

Tablo 5. *EBT Madde İstatistikleri (Devamı)*

20	6	0.53	0.51
21	7	0.27	0.41
22	9	0.67	0.58
23	10	0.36	0.45
24	11	0.51	0.76
25	13	0.96	0.03
26	14	0.74	0.02
27	5	0.50	0.65
28	13	0.74	0.31
29	14	0.84	0.03
30	13	0.57	0.59

Test maddeleri incelendiğinde 5, 9, 15, 18, 21, 23, 24, 25, 26 ve 29 numaralı maddelerin madde güçlük indeksleri veya madde ayırt edicilik indeksleri uygun olmadığı için testten çıkarılarak her kazanımla ilgili en az 1 soru içeren 20 soruluk test oluşturulmuştur. 20 sorudan oluşan testin betimsel istatistiklerini çıkarmak ve güvenirlik katsayısını hesaplamak için farklı türde ve farklı puan dilimlerindeki dört okulun 11. Sınıfında okumakta olan 223 öğrenciye tekrar uygulanmıştır. Yapılan hesaplama sonucunda testin güvenirlik katsayısı olarak KR-20 değeri 0.87 olarak hesaplanmıştır. Tablo 6’da son halini almış EBT’ nin betimsel istatistikleri yer almaktadır.

Tablo 6. *EBT Betimsel İstatistik Sonuçları*

Ortalama	10.39
Varyans	10.84
Standart sapma	3.29
Çarpıklık	0.65
Basıklık	-0.24
Maksimum	19
Minimum	13
Ortanca	8
Ortalama güçlük	0.54
Ortalama ayırıcılık	0.46

Geliştirme süreçleri sonunda uygulamaya hazır hale getirilen 20 soruluk EBT EK-2’de verilmiştir. Testin uygulanması için 40 dakikalık süre yeterli görülmüştür. “Elektrik Akımı, Potansiyel Fark ve Direnç” konularıyla ilgili kazanımlar ve bu kazanımlara ait soru numaraları Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. EBT Kazanımları Ve Bu Kazanımlarla İlgili Soru Numaraları

Kazanımlar	Soru No
10.2.2.1.a. Elektroliz kabını kullanarak elektrik yükünün hareketi üzerinden elektrik akımı kavramını açıklar.	1
10.2.2.1.b. Katılar, sıvılar ve gazlar için elektrik akımını tartışır.	2-13
10.2.2.1.c. Deneyler yaparak bir iletkenin direncinin bağlı olduğu değişkenleri analiz eder.	3-14
10.2.3.1. a. Basit devreler üzerinden deney yaparak akım, direnç ve potansiyel fark arasındaki ilişkinin matematiksel modelini çıkarır.	4
10.2.3.1.b. Basit elektrik devrelerinde direnç, potansiyel fark ve elektrik akımı kavramları ile ilgili problemler çözer.	15-18
10.2.3.1.c. Basit elektrik devrelerinde eşdeğer direnç hesaplamaları yapar.	5-16
10.2.3.2. a. Pillerin kullanım amaçlarına göre birbirleriyle bağlanma şekillerini inceler ve tükenme sürelerini karşılaştırır.	6
10.2.3.2.b. İlk pilin keşfi üzerine deneyler yapan bilim insanları Galvani ve Volta'nın bakış açıları arasındaki farkı tartışır.	7
10.2.3.3. Kirchhoff'un akımlar ve gerilimler kanunlarını açıklar. Kirchhoff kanunları ile ilgili matematiksel işlemlere girilmez.	17
10.2.3.4.a. Elektrik enerjisi ve elektriksel güç kavramlarını ilişkilendirir./ a. Mekanik enerji ve güç kavramları ile ilişki kurar.	8
10.2.3.4.b. Elektrikle çalışan aletlerin ve devre elemanlarının birim zamanda harcadığı elektrik enerjisini hesaplar.	9
10.2.3.4.c. Enerji tasarrufu üzerine farkındalık kazanır.	10
10.2.3.4.ç. Isı, iş, mekanik enerji ve elektrik enerjinin birbirine dönüşümünü açıklar./ d. Günlük hayattan enerji dönüşümlerine örnekler verir.	11-19-20
10.2.3.4.e. Elektriğin oluşturabileceği tehlikeleri ve güvenlik önlemlerini tartışır.	12

Fizik dersi motivasyon ölçeği.

“Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği” deney ve kontrol gruplarındaki öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında motivasyonlarını belirlemek için kullanılmıştır, Ölçek, Kahraman (2013) tarafından geliştirilmiş olup sekiz faktörden ve 43 sorudan oluşmaktadır. Yapılan analizlerde ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı $\alpha=0.90$ olarak bulunmuştur. Bu çalışmada öz yeterlilik, fiziki öğrenmenin değeri ve etkin öğrenme stratejileri olmak

üzere üç faktörden oluşan 21 soruluk kısım alınarak uygulanmıştır. Uygulama öncesi ölçeğin güvenilirliğini belirlemek için farklı okulların 10. sınıflarında öğrenim gören 167 öğrenciyle pilot uygulama yapılmış ve Cronbach Alfa güvenilirlik katsayısı $\alpha=0.91$ olarak hesaplanmıştır. 5’li likert tipi derecelendirmeli ölçek, hiç katılmıyorum “1”, katılmıyorum “2”, kararsızım “3”, katılıyorum “4” ve kesinlikle katılıyorum “5” puan ile değerlendirilmiş ve puan ortalamaları alınarak analiz edilmiştir. Ölçekteki 2., 4., 5.,6. ve 7. maddeler olumsuz ifade içerdiğinden ters puanlama yapılmıştır. Bir öğrenci bu ölçekten en düşük 21 puan, en yüksek 105 puan alabilir. Fizik dersi motivasyon ölçeği Ek-3’de verilmiştir.

Deney ve kontrol gruplarının fizik dersine yönelik motivasyonları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek amacıyla çalışmanın başlangıcında ve sonrasında uygulanmıştır. Ölçeğin cevaplandırılması için 10 dakikalık süre verilmesi yeterli görülmüştür.

Öğrenci görüşme formu.

Görüşme, bireylerin iç dünyasına girerek bir konu hakkındaki bakış açısını öğrenmeye çalışmaktır (Patton, 2014). İç dünyaya ait zihinsel algı, duygu, tutum ve inanç gibi gözlenemeyenleri anlamaya çalışarak bunların altında yatan nedenleri ortaya çıkarmaktır (Çepni, 2012). Araştırmacıya, ek sorular sorarak derinlemesine bilgiye ulaşma imkanı sağlaması ve yanlış anlaşılacak soruları anında düzeltme olanağı sağlaması veri toplama aracı olarak görüşmeyi güçlü kılar (Cansız Aktaş, M., 2015).

Görüşmeler; yapılandırılmış görüşme, yarı yapılandırılmış görüşme, sohbet tarzı görüşme ve geçmişi ele alan görüşme olmak üzere dört gruba ayrılır (Fraenkel ve Wallen, 2006). Yarı yapılandırılmış görüşmede araştırmaya yönelik soruların yer aldığı görüşme formu kullanılır. Bu formlardan elde edilen bilgiler arasındaki benzerlikler ve farklılıklar belirlenerek karşılaştırmalar yapılır (Cansız Aktaş, M., 2015). Görüşme soruları önceden hazırlanmasına rağmen sorularla ilgili sondalar yardımıyla görüşmenin yönlendirilmesi sağlanır. Bu da yarı yapılandırılmış görüşmeye bir standart getirirken diğer yandan esneklik sağlar (Türnüklü, 2000). Yarı yapılandırılmış görüşme formu araştırmacı tarafından benzer araştırmalar incelenerek hazırlanmıştır. Deney gruplarındaki öğrencilerin uygulamaya yönelik deneyimlerini ortaya koymak amacıyla hazırlanan ve 11 sorudan oluşan form EK-4’te verilmiştir.

Görüşmeler uygulama bittikten sonra her öğrenciyle ayrı ayrı gerçekleştirilmiş, öğrencilerden izin alınarak ses kayıt cihazıyla kaydedilmiştir. Bir öğrenciyle yapılan görüşme süresi yaklaşık olarak 10 dakika sürmüştür.

Pilot Uygulama

Farklılaştırılmış öğretimin uygulanabilirliğini görmek, uygulamayla ilgili yaşanabilecek sorunları belirlemek için pilot uygulama yapılmıştır. Pilot uygulama 2015-2016 öğretim yılı güz döneminde araştırmacının çalıştığı okuldaki bir şubede 29 öğrenciyle “Basınç ve Kaldırma Kuvveti” ünitesinin “Kaldırma Kuvveti” konusunda yapılmıştır. Uygulamada ajanda stratejisi kullanılmış ve farklılaştırma; öğrenci hazırbulunuşluk düzeylerine ve öğrenme hızlarına göre yapılmıştır.

Haftada 2 saat olmak üzere 2 hafta süren uygulama toplamda 4 saat sürmüştür. Uygulama sürecinde araştırmacı tarafından süreç gözlemlenmiş ve uygulama sonrası odak grup görüşmeleri yaparak öğrenci görüşleri alınmıştır. Değerlendirmeler sonucunda; öğrencilerin genel anlamda uygulamadan memnun oldukları, hazırlanan öğrenme ortamında kendilerini rahat hissettikleri, derslerin zevkli geçtiği tespit edilmiştir. Ancak; öğrencilere uygulama hakkında ve yapacakları görevler konusunda daha detaylı bilgi verilmesi gerektiği, deney malzemelerinin artırılmasının ve öğrenme ortamına aşamalı olarak yerleştirilmesinin faydalı olacağı, öğrenci kontrol aşamalarının çok sık olduğu, öğretmenin her öğrenciye yeterli zamanı ayıramadığı ve öğrencilerin zaman kaybetmesine neden olduğu tespit edilmiştir. Bu tespitler doğrultusunda uygulamaya yönelik gerekli önlemler alınmıştır.

Ders İçeriklerinin Hazırlanması

10. sınıf fizik dersi “Elektrik Akımı, Potansiyel Fark ve Direnç” konularıyla ilgili kazanımlar ve MEB 10. Sınıf fizik ders kitabı esas alınarak ders içerikleri oluşturulmuştur.

Kontrol gruplarında dersler MEB fizik öğretim programına uygun olarak hazırlanmıştır. Ders planları iki ders saatlik (40 dakika+40 dakika) olarak toplamda 10 saatlik olarak yapılmıştır. Ders planları görsel içeriklerle ve deneylerle zenginleştirilmiştir. Hazırlanan ders planı örneği EK-5’de verilmiştir.

Deney gruplarında ise içerikler farklılaştırılmış öğrenme stratejilerinden ajanda stratejine uygun olarak hazırlanmıştır. Ajanda kullanılmasının sebebi; derslerin işlenişinde öğrencilere bir yönerge sunarak özellikle kalabalık sınıflarda sürecin yönetimini öğretmen için kolaylaştırmasıdır. Ayrıca öğrencilere ihtiyaçları kadar süre vererek süreci her öğrenci için farklılaştırmaya olanak sağlar. (Tomlinson, 1999). Her öğrenciye beş haftalık süre boyunca bireysel ve grup halinde yapacakları görevlerin aşamalı olarak yer aldığı bir ajanda hazırlanmıştır.

İçerikler; çalışma sayfaları, problem çözme becerileri, görseller ve deneyler olmak üzere dört farklı türde hazırlanmıştır. Her etkinlik sonuna öğrenciden dönüt almaya yönelik

kısa değerlendirme soruları yerleştirilmiştir. Çalışma sayfaları hazırlanırken kazanımlara uygun olarak konu başlıkları ve alt başlıklar oluşturulmuştur. Kısa cümlelerle konunun özü basit, açık ve anlaşılır şekilde verilmiş, şekiller, örnekler ve resimlerle detaylandırılmıştır. Konu sonuna konuyla ilgili kısa değerlendirme soruları konularak hemen dönüt alınmıştır. Şekil 2’ de örnek çalışma sayfası ve Şekil 3’de kısa değerlendirme soruları örneği verilmiştir.

AMPERMETRE

Bir devredeki akımın değerini nasıl öğrenebiliriz? Akımı ölçmek için devreye bir devre elemanı takılabilir mi? Bir devredeki akımı ölçmek için ampermetre adı verilen araçlar kullanılır.

Akım değeri amper (A) birimiyle ifade edilir. Çok küçük akımlar söz konusu olduğunda miliamper (mA) birimi de kullanılabilir. Ampermetrenin bir devredeki sembolik gösterimi  şeklindedir. Ampermetre pille ampul, ampulle anahtar ya da anahtar ile pil arasında herhangi bir yere bağlanabilir. Ancak ampermetre ile pilin aynı kutuplarının birleştirilmesi gerekir.

Bir elektrik devresinden geçen akım değeri ampermetre ile ölçülebilir. Bunun için ampermetre devreye, kutupları pilin aynı kutuplarıyla birleşecek şekilde bağlanmalıdır. Ampermetrede okunan değer akımın şiddetidir. Ölçülen değer birimi de amper veya miliamperdir.



Analog veya dijital olarak iki ayrı türü vardır. Yapım amaçlarına göre bir kaç miliamper’den yüzlerce Amper’e kadar ölçüm yapabilirler. Bu ölçüm DC veya AC akım ölçümü olabilmektedir.

Ampermetrelerin iç direnci çok küçüktür. İdeal ampermetrenin iç direnci sıfır kabul edilir.

Şekil 3. Çalışma sayfası örneği.

SORULAR

Soru 1 Elektriksel enerji ile elektriksel güç arasında ilişkiyi açıklayınız?

Cevap 1

Soru 2 Evlerimizde elektrik sayaçlarında okunan elektrik enerjisinin birimini yazınız?

Cevap 2

Soru 3 Gücü 200 Watt olan bir sokak lambası günde ortalama 12 saat yanmaktadır. Lambanın 1 ayda tükettiği enerji kaç kW.h olur?

Cevap 3

Soru 4 Bir fırının kullanma kılavuzunda 220 V ve 20 A yazmaktadır. Fırın akşam yemeği pişirmek için 2 saat kullanılmıştır. Elektriğin 1 kWh fiyatı 50 kuruş ise yemek için harcanan elektrik enerjisinin maliyeti kaç ₺ dir?

Cevap 4

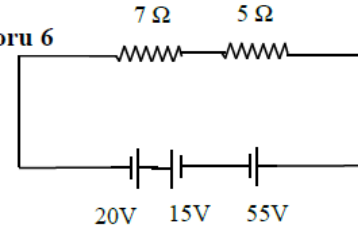
Soru 5



Bir elektrik sayacında 1 ay arayla okunan değerler şekilde verilmiştir. Elektriğin kWh fiyatı 0,6 ₺ ise ödenecek 1 aylık fatura kaç ₺ olur?

A)60 B)100 C) 120 D) 150 E) 200

Soru 6



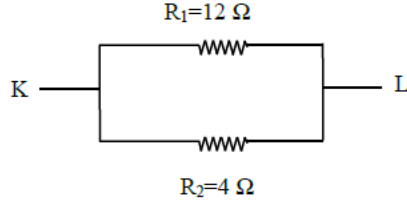
Şekildeki devrede 5 Ω'luk direncin gücü kaç Watt'tır?

A)50 B)75 C) 100 D) 125 E) 150

Şekil 4. Konu sonu değerlendirme soruları örneği

Problem çözme becerilerini edinebilmeleri için hemen hemen her seviyede örnek problem çözümlerine yer verilmiş, son olarak benzer problemleri çözmeleri öğrencilerden istenmiştir. Şekil 4' te örnek problem çözme becerilerini geliştirme etkinliği görülmektedir.

Soru



Şekildeki devrede K ile L noktaları arasındaki eşdeğer direnç kaç amperdir?

Çözüm

Dirençler birbirlerine paralel olarak bağlanmıştır.

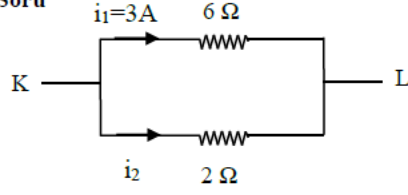
$$\frac{1}{Reş} = \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2}$$

$$\frac{1}{Reş} = \frac{1}{12} + \frac{1}{4}$$

$$\frac{1}{Reş} = \frac{4}{12}$$

$$Reş = 3\Omega$$

Soru



Şekildeki devrede i_2 akımının büyüklüğü kaç amperdir?

Çözüm

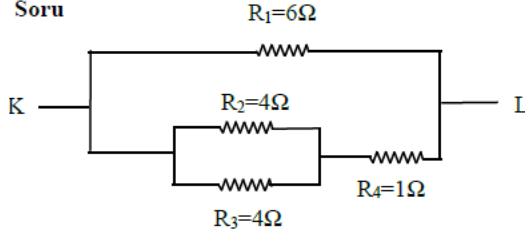
Birbirine paralel direnlerin potansiyelleri birbirine eşit olur

$$V_1 = V_2$$

$$i_1 \cdot R_1 = i_2 \cdot R_2$$

$$3 \cdot 6 = 2 \cdot i_2 \quad i_2 = 9 \text{ A}$$

Soru



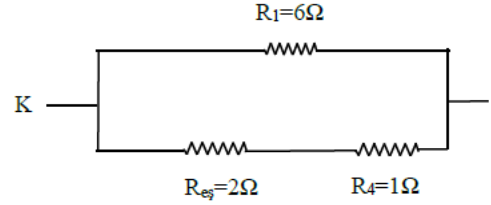
Şekildeki devre parçasında K-L arasındaki eşdeğer direnç kaç Ω olur?

Çözüm

R_2 ile R_3 birbirine paralel bağlıdır.

$$Reş = (R_2 \cdot R_3) / (R_2 + R_3)$$

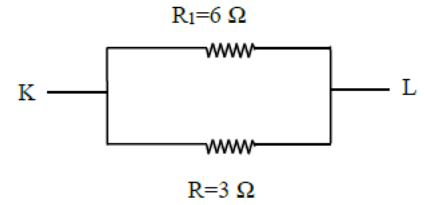
$$Reş = (4 \cdot 4) / (4 + 4) \quad Reş = 2\Omega$$



$Reş$ ile R_4 birbirine seri bağlıdır.

$$R = Reş + R_4$$

$$R = 2 + 1 \quad R = 3\Omega$$



R_1 ile R birbirine paralel bağlıdır.

$$Reş = (R_1 \cdot R) / (R_1 + R)$$

$$Res = (6 \cdot 3) / (6 + 3) \quad Res = 2\Omega$$

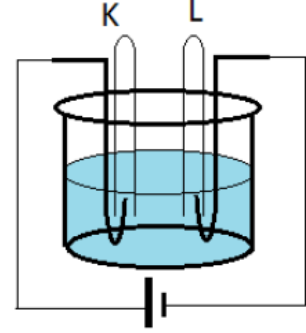
Şekil 5. Problem çözme becerilerini geliştirme etkinliği.

Öğrenme hızı yüksek öğrencilerin çözmeleri için klasik ve çoktan seçmeli sorular içeren testler hazırlanarak belirli aralıklarla ajandaya yerleştirilmiştir. Şekil 5’de örnek soru ve test etkinliği verilmiştir.

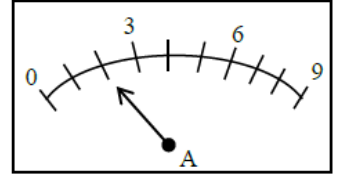
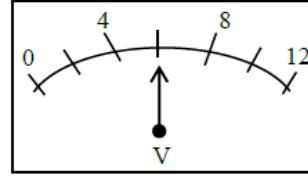
SORULAR

1) Suyun elektrolizinin yapıldığı şekildeki deneyde K tüpünde 30cm^3 gaz birikmiştir. Buna göre L kabında biriken gazın hacmi ve cinsi nedir?

- A) 15cm^3 , oksijen
- B) 15cm^3 , hidrojen
- C) 30cm^3 , oksijen
- D) 60cm^3 , oksijen
- E) 60cm^3 , hidrojen



2) Öğrenciler yaptıkları deneyde bir iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkı ve iletkenin üzerinden geçen akımı ölçüyorlar. Ampermetre ve voltmetrenin gösterdiği değerler şekildeki gibi olduğuna göre iletkenin direnci kaç ohm’dur?



- A) 12
- B) 6
- C) 3
- D) 2
- E) 1

3) Kirchoff yasalarıyla ilgili olarak;

- I- Karmaşık devrelerde akım, gerilim ve direnç değerlerinin hesaplamasında kullanılır.
- II- Akım yasası ve gerilim yasası olmak üzere iki tanedir.
- III- Bu yasalar enerjinin ve elektrik yükünün korunumu ilkesine dayanır.

ifadelerinden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) I-II
- C) I-III
- D) II-III
- E) I- II-III

4) Bir çay makinesinin gücü 500 W ’tır. 20 C^0 ’deki 3 kg suyu 100 C^0 ’ye getirmek için makinenin kaç dakika çalıştırılması gerekir? ($c_{su} = 1\text{ cal/gC}^0$, $1\text{ cal} = 4\text{ joule}$)

- A) 16
- B) 32
- C) 40
- D) 56
- E) 64

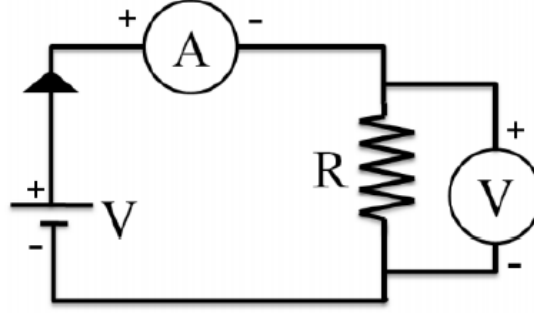
5) Seri bağlı iki ampulden direnci büyük olan mı yoksa direnci küçük olan mı daha parlak yanar? Hangisi daha fazla enerji harcar?

6) Paralel bağlı iki ampulden direnci büyük olan mı yoksa direnci küçük olan mı daha parlak yanar? Hangisi daha fazla enerji harcar?

Şekil 6. Soru ve test etkinliği örneği.

Hazırlanan deney föylerinde; kullanılacak araç gereçlerin resimleri, isimleri ve görevleri açık şekilde yazılmış olup, kurulması istenen deney düzeneklerinin fotoğrafları yerleştirilmiştir. Deneyin amacı ve yapılışı yönergelerle açıklanmıştır. Deney sonunda kısa değerlendirme sorularıyla deneyin amacına ulaşip ulaşmadığının kontrolü amaçlanmıştır. Şekil 6’da deney etkinliği örneği verilmiştir.

OHM YASASI



Deneyde kullanılacak malzemeler

Güç kaynağı, direnç, ampermetre, voltmetre, bağlantı kabloları

Deneyin yapılışı

1- Şekildeki devreyi kurunuz.

2- Devreyi çalıştırıp, güç kaynağından kademeli olarak potansiyel farkı arttırarak ampermetredeki ve voltmetredeki değerleri aşağıdaki tabloya kaydediniz.

	1. deneme	2. deneme	3. deneme
Potansiyel fark (V)			
Akım şiddeti (I)			

3- Yukarıdaki tabloda, potansiyel farkın akıma oranını ($\frac{V}{I}$) her bir deneme için hesaplayınız. Sonuç olarak ne buldunuz?

4- Yaptığımız deneyi kısaca defterinize özetleyip, elde ettiğiniz çıkarımları yazınız.

Sorular

1) Yaptığımız deney sonucunda potansiyel fark, akım şiddeti ve direnç için bir formül elde edebilir mi?

Şekil 7. Deney etkinliği örneği.

Konularla ilgili görseller; video anlatımlar, kısa film ve animasyonlar EBA (Eğitim Bilişim Ağı) marketten ve internet ortamında bulunarak uygun kısımlar kesilip numaralandırılmıştır. İzlenen her görselden sonra görselin amacına ulaşip ulaşmadığını

kontrol etmek için değerlendirme soruları konulmuştur. şekil 7’ de görsel etkinlik rneği verilmiştir.



şekil 8. Görsel etkinlik rneği.

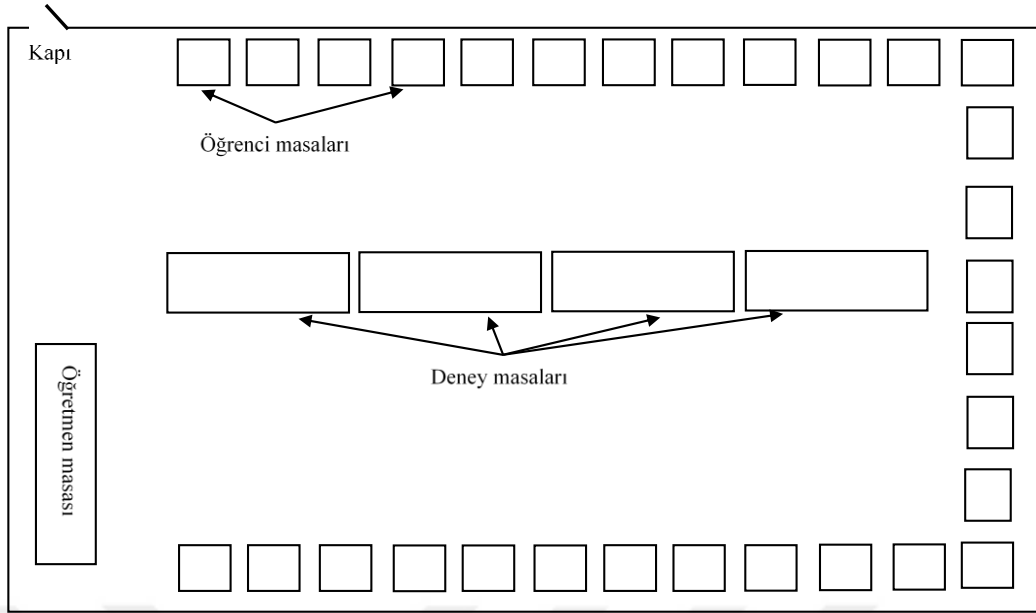
Öğrencilerin 10. sınıf “Elektrik Akımı” konusunu kavramaları için ön koşul olarak kabul edilen, konuyla ilgili ilköğretimde edinmeleri gereken kazanımlar esas alınarak ek içerikler hazırlanmıştır.

Hazırlanan içerikler kitapçık haline getirilerek ajanda oluşturulmuştur. Üç bölümden oluşan ajandanın başlangıcında öğrencilerin yerine getirmesi gereken görevler yazılmıştır. Bu görevlerin bir kısmı ilköğretimde edinmeleri gereken kazanımlarla ilgiliyken diğer bölümü 10. Sınıf kazanımlarıyla ilgilidir. Öğrenci ajanda görev formu Ek-6 da verilmiştir. Ajandanın ikinci bölümünde ilköğretimdeki kazanımlara yönelik ders içerikleri, üçüncü bölümde ise 10. sınıf programına ait ders içerikleri bulunmaktadır. Hazırlanan içeriklerin kazanımlara ve öğrenci seviyelerine uygunluğu, bilimsel hata olup olmadığı tecrübeli iki fizik öğretmeni ve Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Fizik Eğitimi Anabilim Dalı öğretim üyesi iki akademisyen tarafından kontrol edilmiş yanlışlıklar ve eksiklikler belirlenerek gerekli düzenlemeler yapılmıştır.

Farklılaştırılmış Öğretimin Uygulama Süreci

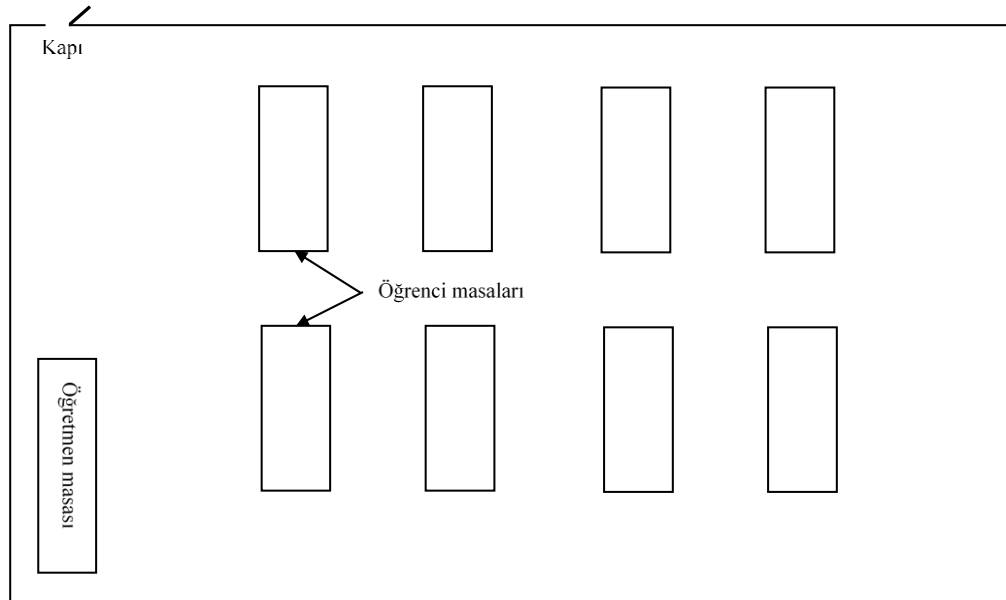
Uygulama 2015-2016 öğretim yılında MEB bünyesindeki bir Fen Lisesi, bir Sosyal Bilimler Lisesi ve bir Anadolu Lisesi’nde yapılmıştır. Okulların üçünde de deney ve kontrol gruplarında uygulama araştırmacı tarafından yapılmıştır. Uygulamaya katılacak öğrencilere uygulama öncesinde farklılaştırılmış öğretim hakkında bir ders saatlik sunum yapılarak bilgilendirilmiş ve farklılaştırılmış öğretime yönelik öğrencilerin kafalarındaki soru işaretleri giderilmeye çalışılmıştır. Uygulama deney ve kontrol gruplarında eş zamanlı olarak, sene başında yapılan ünitelendirilmiş yıllık ders planlarında öngörüldüğü gibi haftada iki saat olmak üzere beş hafta sürmüş, toplamda 10 saatte tamamlanmıştır.

Kontrol gruplarında dersler MEB fizik öğretim programına uygun olarak hazırlanan ders planlarıyla sınıf ortamında işlenmiştir. Deney gruplarında ise farklılaştırılmış öğretime uygun olarak tasarlanmış öğrenme ortamında ajanda stratejisiyle işlenmiştir. Deney gruplarında farklılaştırılmış öğretimin uygulanabilmesi için uygun öğrenme ortamları hazırlanmıştır. Fen Lisesi’nde oluşturulan öğrenme ortamı Şekil 8’ de, Sosyal Bilimler Lisesi’nde oluşturulan öğrenme ortamı Şekil 9’da ve Anadolu Lisesi’nde oluşturulan öğrenme ortamı Şekil 10’ da verilmiştir.



Şekil 9. Fen Lisesi’nde oluşturulan farklılaştırılmış öğrenme ortamı.

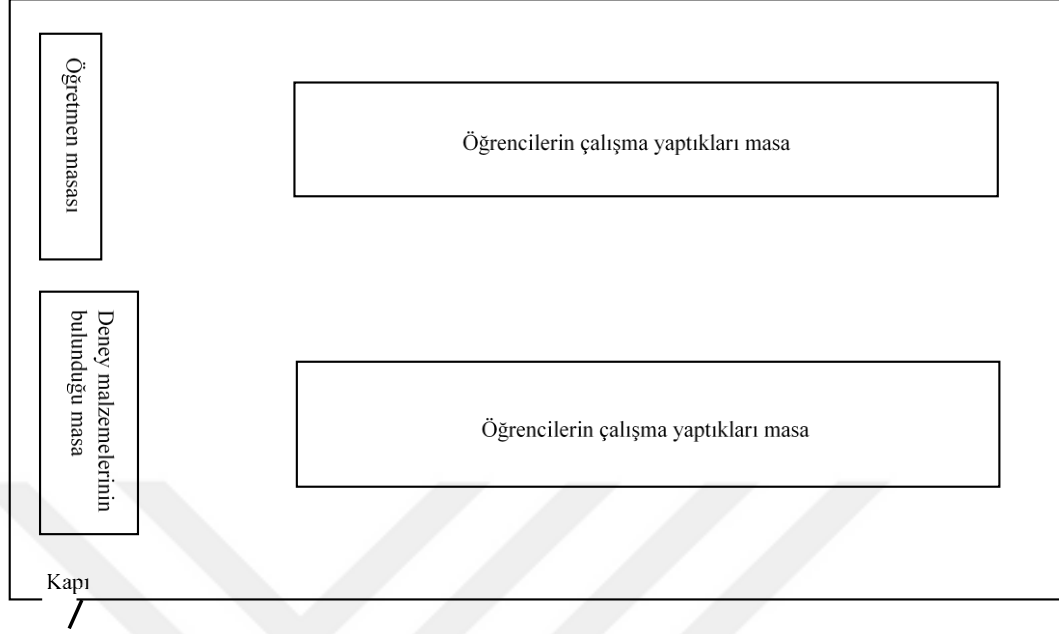
Fen Lisesi’nde uygulama Şekil 8’ de görüldüğü gibi U şeklindeki öğrenme ortamında gerçekleştirilmiştir. Öğrenci çalışma masalarının her birinde bilgisayar bulunmaktadır. Masalarda öğrenciler kendi çalışmalarını yapmakla beraber görsel içerikleri izleyebilmeleri için içerikler önceden bilgisayarlara yüklenmiştir. Ortadaki deney masaları 1-2-3-4 şeklinde numaralandırılmış olup öğrencilerin yapacakları deneylerle ilgili malzemeler bulunmaktadır.



Şekil 10. Sosyal Bilimler Lisesi’nde oluşturulan farklılaştırılmış öğrenme ortamı.

Sosyal Bilimler Lisesi’nde fizik laboratuvarı öğrenme ortamı olarak düzenlenmiştir. Öğrenci masalarında öğrenciler hem çalışmalarını hem de deneylerini yapmışlardır. Deney malzemeleri öğretmen masasında bulunmaktadır. Öğrenciler yapacakları deneyle ilgili

malzemeleri kendileri alıp masalarında deneyleri yapmıştır. Görsel içeriklerin izlenmesi için MEB tarafından öğrencilere dağıtılan tabletler kullanılmıştır.



Şekil 11. Anadolu Lisesi’nde oluşturulan farklılaştırılmış öğrenme ortamı.

Anadolu Lisesi’nde öğrenciler şekilde görüldüğü gibi uzun iki masada karşılıklı olarak oturarak etkinlikleri yapmıştır. Sosyal Bilimler Lisesi’nde olduğu gibi deney malzemeleri bir masada bulunmaktadır. Öğrenciler deneyler için gerekli malzemeleri kendileri buradan temin etmektedir. Görsel içerikler için gene MEB’in verdiği tabletler kullanılmıştır.

Uygulama başlangıcında tüm deney ve kontrol gruplarına ESBT ve motivasyon ölçeği uygulanmıştır. ESBT yardımıyla deney gruplarındaki öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinin belirlenmesi ve deney gruplarıyla kontrol gruplarının denkliliği kontrol edilmiştir. Her kazanımla ilgili 3 soru sorulmuş, 3 soruyu da doğru cevap verenlerin o kazanımla ilgili yeterli bilgiye sahip olduğu kabul edilmiş ve öğrenme sürecinde bu kazanımlardan muaf tutulmuştur. 3 sorudan herhangi birine yanlış cevap verenler ise kazanımlara sahip olmadığı varsayılarak 10. Sınıf programında yer alan programdaki kazanımları edinmeden önce bu kazanımları edinmeleri için ek görevler yapmaları istenmiştir. Eksiği olan öğrencilerin bu eksikliklerini tamamlarken diğer öğrenciler 10. sınıf programındaki kazanımlarla ilgili görevleri yapmaya başlamışlardır. Böylece öğrencilerin hazırbulunuşlukları dikkate alınarak öğrenme hızlarına göre öğrenme sürecinde farklılaştırmaya gidilmiştir. İçerik ve üründe farklılaştırmaya gidilmemiştir. ESBT sonuçlarına göre öğrencilerde eksik bulunan kazanım sayıları okul türlerine göre Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8. *ESBT Sonuçlarına Göre Öğrencilerin Yetersiz Bulunduğu Kazanım Sayısı*

Okul	ESBT sonuçlarına göre öğrencilerde eksik olan kazanım sayıları							
	1 kzn.	2 kzn.	3 kzn.	4 kzn.	5 kzn.	6 kzn.	7 kzn.	8 kzn.
FL	3	2	4	3	6	5	2	2
SBL	-	2	3	6	4	5	4	4
AL	-	-	3	-	6	5	6	8

kzn: kazanım

Tablo 8 incelendiğinde öğrenciler tamamına yakınının ön bilgilerinde eksiklikler tespit edilmiş olup yalnızca fen lisesinden 2 öğrencinin tüm kazanımlara sahip olduğu belirlenmiştir.

ESBT sonuçlarına göre öğrencilerin ajandalarında yapmaları gereken görevler belirlenmiş ve her öğrenci ajandasına kendine uygun farklı bir noktadan başlayarak görevlerini yapmaya başlamıştır. Ajandada her öğrencinin yapmak zorunda olduğu temel görevler bulunmakla beraber, öğrenme hızı yüksek öğrenciler için daha ileri düzeyde görevlere de yer verilmiştir. Bazı öğrenciler etkinlikleri öngörülen süreden önce bitirdiği için kendi kaynak kitaplarından ek görevler verilmiştir. Her öğrencinin kendi hızında ilerlemesi sağlanmış böylece öğrenme süreci öğrenme hızlarına göre farklılaştırılmıştır. Her etkinliğin sonunda bulunan kısa değerlendirme sorularıyla öğrenme sürecinin her adımında değerlendirme yapılarak anında dönüt sağlanmıştır. Böylece farklılaştırılmış öğretimin yapısına uygun olarak sürecin her anında değerlendirme yapılmıştır. Yapılan değerlendirmelerle öğrencilerin yaptığı hatalar hemen düzeltilip öğrenme eksiklikleri giderilmiştir. Öğrenciler tamamladıkları görevlerini öğretmenlerine kontrol ettirdikten sonra bir sonraki aşamaya geçebilmişlerdir.

Öğrenciler ajandalarında kendilerine verilen görev sıralamasına uygun olarak; çalışma masalarında okuma parçasını okuyup parçayla ilgili soruları cevaplandırmış ve öğretmene onaylatmıştır. Problem çözme becerisi etkinliğini yine çalışma masasında yapıp cevaplarının öğretmene kontrol ettirip onaylatmıştır. İzlemesi gereken bir görsel varsa bunu bilgisayardan veya tabletinden izleyerek ajandasındaki görselle ilgili soruları cevaplandırıp öğretmenine onaylatmıştır. Video ve animasyonlar izlenirken kulaklık kullanılması zorunlu tutularak öğrenme ortamında gürültü kirliliğinin önüne geçilmesi amaçlanmıştır. Deney etkinliği var ise deney masasına geçerek veya deney malzemelerini alarak kendi masasında bir arkadaşıyla deneyi yapmıştır. Deneyler genellikle ikili gruplar halinde yapılmış olup, gruplar bazen öğretmen tarafından bazen de öğrencilerin istekleri doğrultusunda oluşturulmuştur. Deney malzemeleri masalara aşamalı olarak yerleştirilmiştir, 5. Haftada yapılması planlanan deney

malzemeleri ilk haftadan sınıfa getirilmemiştir. Kurulan deney düzeneği öğretmen tarafında kontrol edilmiştir. Öğrenci deneyini yaptıktan sonra ajandasında yaptığı deneyle ilgili soruları cevaplandırarak öğretmene onaylatmıştır. Öğretmeninden izin almak koşuluyla öğrencilerin birbirlerine yardımcı olmalarına, soru sormalarına izin verilerek etkileşimde bulunup sosyalleşmeleri sağlanmış aynı zamanda öğretmenin iş yükü hafifletilmeye çalışılmıştır. Öğrenme süreci boyunca öğretmen; öğrencilerin görevlerini kontrol ederek onları bir sonraki görev için yönlendirme, deneyler için geçici grupları oluşturma, öğrencilerin takıldıkları noktalarda onlara yol göstererek yardımcı olma ve sınıfın düzenini sağlama görevlerini üstlenmiştir.

Ajandalar derslerin sonunda öğrencilerden toplanarak bir sonraki ders için kontrol edilmiştir. Ders esnasında öğrenci görevleri kontrol edilirken öğretmenin yoğunluğundan kaynaklı gözden kaçan noktalar olabileceği düşünülerek bütün ajandalar kontrol edilmiştir. Öğrencilerin yaptıkları hatalar ve eksik yapılan etkinlikler belirlenerek bir sonraki ders öğrenci tarafından yapılması için ajandası üzerine uyarılar konulmuştur. Konuları tekrar etmek isteyen öğrenciler olabileceği düşünülerek ajandalar dijital ortamda öğrencilere sunulmuştur. 5 haftalık uygulama süreci hedeflendiği şekilde tamamlanmıştır. Öğrencilerin tamamı her kazanımla ilgili yapmak zorunda oldukları temel görevleri tamamlamıştır.

Uygulama sonunda tüm gruplara EBT ve FDMÖ uygulanarak veriler toplanmıştır. Ayrıca gönüllülük esasına dayalı olarak her deney grubundan seçilen üç öğrenci, toplamda dokuz öğrenciyle uygulama hakkında görüşme yapılmıştır. Görüşmeler araştırmacı tarafından öğrencilerle bire bir yapılarak ses kayıt cihazıyla kayıt altına alınmıştır. Bir öğrenciyle yapılan görüşme yaklaşık olarak 10 dakika sürmüştür.

Verilerin Analizi

Çalışmada analiz edilen veriler, deney gruplarındaki ve kontrol gruplarındaki tüm öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası yapılan ölçümler sonucu oluşan puanlarını, öğrenme süreci boyunca öğretmen deneyimlerini ve deney gruplarındaki öğrencilerle yapılan görüşmeleri içermektedir.

Nicel verilerin analizi.

Araştırmanın nicel analizinde öğrencilerin ESBT ve EBT puanları ile FDMÖ' ne verdikleri cevaplardan elde edilen veriler kullanılmıştır. Analizler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 20.0 istatistik paket programıyla yapılmıştır.

Parametrik testler ile parametrik olmayan testlerin analizinde farklı analiz yöntemler kullanıldığı için testlerin parametrik test varsayımlarını karşılayıp karşılamadığına bakılmıştır. Bu varsayımları; veriler aralık veya oran ölçeğinde olmalıdır, veriler normal dağılım göstermelidir ve grupların varyansları eşit olmalıdır şeklindedir (Can, 2016). Öncelikle ESBT, EBT ve FDMÖ ile toplanan verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmıştır. Normallik için ortalama ve ortancanın yakın değerler alması, çarpıklık ve basıklık z puanlarının +1,96 ile -1,96 değerleri aralığında olması gerekir. Gruptaki kişi sayısının 50'den fazla olması durumunda Kolmogorow-Smirnov testi, 50'den az olması durumunda ise Shapiro-Wilk testi kullanılarak grupların normal dağılım gösterip göstermediği incelenebilir (Büyüköztürk, 2016). Yapılan analiz sonucunda tüm testlerin normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Grupların varyanslarının eşitliği ise Levene testleriyle kontrol edilmiştir.

Araştırmanın birinci ve ikinci sorularını cevaplandırmak için, bağımsız gruplar t testi ve kovaryans analizi (ANCOVA) yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının uygulama öncesi ön bilgileri arasında farklılık olup olmadığını belirlemek için ESBT puanları bağımsız t testiyle kontrol edilmiştir. Kovaryans analizinde; bağımsız değişkenin bağımlı değişkenlere etkisi kontrol edilirken bağımlı değişkenle ilişkisi bulunan diğer değişkenlerin istatistiksel olarak kontrol edilmesi sağlanarak sadece işlemin etkisi ortaya konulmaya çalışılır (Büyüköztürk, 2016). Bu çalışmada ESBT puanları kovariant (kontrol değişkeni) edilerek farklılaştırılmış öğretimin, grupların EBT puanlarına olan etkisi incelenmiştir. Kovaryans analizi yapılabilmesi için kontrol değişkeni ile bağımlı değişken arasında doğrusal ilişki olmalıdır ve grupların regresyon doğrularının eğimlerinin homojen olması gerekmektedir. Yapılan analizler sonucunda gerekli varsayımların sağlandığı görülmüştür.

Araştırmanın üçüncü ve dördüncü sorularını cevaplandırmak için ise bağımlı gruplar t-testi ve karışık ölçümler için iki faktörlü varyans analizi yapılmıştır. İki faktörlü varyans analizinde farklı grupların ölçümlerinin karşılaştırılmasının yanında aynı gruptaki iki ölçüm de karşılaştırılır. Yani varyansın birini gruplar oluştururken diğerini ölçümler oluşturur. İki faktörlü varyans analizinde grupların bağımlı değişkene ilişkin tekrarlı ölçümlerindeki değişimin, gruplar arasında anlamlı olup olmadığına bakılarak grubun ve ölçümün ortak etkisi incelenebilir (Büyüköztürk, 2016).

ESBT, EBT ve FDMÖ elde edilen verilerin, yapılan analizlere ilişkin sahip olmaları gereken varsayımlar Ek-7' de verilmiştir.

Nitel Verilerin Analizi.

Araştırmanın nitel analizinde öğretmen görüşleri ve deney gruplarındaki öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşme formlarından elde edilen veriler kullanılmıştır.

Nitel veri analizinde araştırmacılar genellikle betimleme, analiz ve yorumlama olmak üzere üç kavramı esas almıştır (Yıldırım & Şimşek, 2013). *Betimleme*; Çalışmayla ilgili olarak elde edilen verilerin araştırma problemiyle ilgili bize ne tür bilgiler verdiğinin belirlenmesidir. Kısaca betimleme ne sorusunun cevabıdır. Neden ve nasıl sorularına cevap veremeyebilir. *Analiz*; Verilerin kodlanması ve sınıflaması ile temaların oluşturulması ve bu temaların ilişkilendirilerek neden ve nasıl sorularına yanıt arayışıdır. *Yorumlama*; Araştırmacının bulgulara kendi yorumlarını katarak okuyucuya farklı bir bakış açısı sunduğu öznel süreçtir (Yıldırım & Şimşek, 2013).

Strauss ve Corbin (1990) ise nitel analizi betimsel analiz ve içerik analizi olarak sınıflandırır. *Betimsel Analizde*, araştırmanın kavramsal yapısının önceden belirlendiği durumlarda yapılan yüzeysel analizdir. Veriler önceden belirlenen temalara göre sınıflandırılarak yorumlanır. *İçerik Analizindeyse*, verilerin derinlemesine analiz edilerek, belirgin olmayan temaların ve boyutların ortaya çıkarılmasını sağlar. Verilerin kodlanması, temaların bulunması, kodların ve temaların düzenlenmesi ve bulguların tanımlanarak yorumlanması olarak dört aşamada yapılır (Yıldırım & Şimşek, 2013).

Araştırmanın altıncı sorusuna yanıt aramak için “NVivo 11 Pro for Windows” programı kullanılarak içerik analizi yapılmıştır. Ses kayıt cihazıyla kaydedilen görüşmeler bir uzmanla birlikte yazılı hale getirilerek yapılan sınıflamaya uygun olarak öğrenciler Ö1, Ö2, ... şeklinde kodlanmıştır. Kayıtlardaki anlamsız, yanlış ve heyecan belirten ifadeler çıkarılarak sadeleştirme yapılmıştır. Verilerin dökümü yapıldıktan sonra NVivo programına aktararak kodlar oluşturulmuştur. Kodlar veri kaynağındaki bölümleri tanımlayan etiketlerdir (Creswell, 2013). Kodlar ortak yönlerine göre sınıflandırılarak, birbirleriyle ilişkilendirilerek belirli kategorilere ayrılmış yani temalar oluşturulmuştur. Ulaşılan temalar kodlardan daha soyut ve geneldir (Yıldırım & Şimşek, 2013). Oluşturulan temalar ve kodlar gözden geçirilerek düzenlemeler yapılmış, temalar sınıflandırılarak ilişkilendirilmiş, modeller oluşturularak görsel hale getirilmiştir. Başka bir araştırmacının toplanan verileri kullanarak yaptığı içerik analizinden elde ettiği kodları ve temaları karşılaştırarak gerekli düzenlemeleri yapmış ve araştırmanın güvenilirliğini hesaplamıştır. Araştırmanın güvenilirliği; Güvenirlilik = Görüş birliği / (Görüş birliği+Görüş ayrılığı) formülü kullanılarak 0.85 olarak hesaplanmıştır. Bir araştırmanın güvenilir kabul edilmesi için bu değerin 0.70’ in üzerinde olması yeterlidir (Miles & Huberman, 1994).

Araştırma İzni

Araştırmanın tüm aşamaları Milli Eğitim Bakanlığı bünyesindeki okullarda gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda; araştırmada kullanılacak veri toplama araçlarının geliştirilmesi sürecinde veri toplanması, pilot uygulama yapılması, çalışmanın uygulama süreci ve bu süreçte veri toplama araçlarının uygulanması için gerekli izin Erzurum İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınmıştır (Ek-10). Ayrıca görüşme yapılan öğrencilerden, yapılan görüşmelerin ses kayıt cihazıyla kaydedilmesi için izin alınmıştır.

Araştırmada Geçerlik ve Güvenirlik

Geçerlilik, bir ölçme aracının bireyin ölçülmek istenen özelliğini diğer özelliklerle karıştırmadan ne derece doğru ölçtüğüyle ilgilidir. İç geçerlik bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasında kurulan neden sonuç ilişkisinin gücünü ifade eder (Cook & Campbell, 1979). Dış geçerlilik; araştırmadan elde edilen sonuçların benzer grup veya ortamlara ne ölçüde aktarılabilirdiğinin göstergesi veya evrene genellenebilirlik düzeyi olarak tanımlanır (Karasar, 2002).

Araştırmanın geçerliğini sağlamak için yapılan çalışmalar ve alınan önlemler şu şekilde sıralanabilir. Veri toplama araçlarının bazıları ve ders materyalleri araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Her üç okulda da deney ve kontrol gruplarında uygulama araştırmacı tarafından yapılmıştır. Uzun süreli birlikteliğe bağlı olarak öğrenciler ile araştırmacı arasında güven ortamı oluşturulmuştur. Bu ortamda gerçekleştirilen görüşmeler gönüllülük esasına dayalı olarak seçilen öğrencilerle araştırmacı tarafından yüz yüze gerçekleştirilmiştir. Görüşme sonrası toplanan veriler özetlenerek katılımcıların görüşleri alınmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler ayrıntılı olarak betimlenerek temalara göre düzenlenip sunulmuştur. Örneklem çeşitliliğini sağlamak için amaçlı örnekleme yapılmıştır. Katılımcı kaybı olmadan bütün öğrencilerden veriler toplanmıştır. Ön test etkisini ortadan kaldırmaya yönelik ön test ve başarı testi birbirinden farklı hazırlanmıştır. Araştırma beş haftada tamamlanarak katılımların değişme sürecinden etkilenmelerinin önüne geçilmiştir. Uygulama başlangıcında yapılan ölçümlerde deney ve kontrol grupları benzer özelliklere sahiptir. Araştırma üç farklı okulda yapılarak genellenebilirliği artırılmaya çalışılmıştır.

Güvenirlik, belli bir özelliği ölçmeye yönelik ölçümlerin benzer şartlarda aynı bireyler üzerinde tekrarlanabilir olması olarak tanımlanabilir (Crocker & Algina, 1986). Dış güvenilirlik; “Araştırma sonuçları benzer ortamlarda aynı sonucu verir mi?” sorusunun yanıtıyken, iç güvenilirlik; “Başka araştırmacılar aynı veriyi kullanarak aynı sonuca ulaşabilir mi?” sorusunun yanıtıdır.

Güvenirliği artırmak için araştırmanın yöntemi, aşamaları ve sonuçları araştırmacı tarafından açıkça ortaya konmuştur. Nitel analizler sonuçlandırılırken doğrudan alıntılara yer verilmiştir. Deney ve kontrol gruplarında uygulama öncesi ve sonrası aynı veri toplama araçları kullanılarak veriler toplanmıştır. Uygulama ve veri toplama aynı zaman diliminde yapılmıştır. Öğrencilerle yapılan görüşmeler aynı yaklaşımla yapılmış ve aynı sorular sorularak katılımcıların bilgisi dahilinde kayıt altına alınmıştır. Araştırma sonucu elde edilen verilerin analizi başka bir araştırmacı tarafından da yapılarak sonuçlar karşılaştırılmıştır. Veri toplama araçlarının ve ders materyallerinin geliştirilmesinde uzman görüşlerine başvurulmuştur. Veri toplama araçlarına ait güvenirlik hesapları aşağıda verilmiştir.

ESBT' nin KR-20 güvenirlik katsayısı 0,86 ve EBT' nin KR-20 güvenirlik katsayısı 0,87 olarak hesaplanmıştır. FDMÖ' nin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı $\alpha=0.90$ olarak hesaplanmıştır. Öğrenci görüşlerinin içerik analizi güvenirlik katsayısı $\text{Güvenirlik} = \frac{\text{Görüş birliği}}{(\text{Görüş birliği} + \text{Görüş ayrılığı})}$ formülüne göre hesaplanmış ve 0.85 olarak bulunmuştur (Miles & Huberman, 1994).

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular

Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Uygulama öncesi deney ve kontrol gruplarının hazırbulunuşluk düzeyleri arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını tespit etmek amacıyla ESBT uygulanmıştır. Gruplar arası bağımsız t-testi yapılarak sonuçlar Tablo 9’da verilmiştir.

Tablo 9. *ESBT Puanlarına Ait Bağımsız t-testi Sonuçları*

Grup	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Deney	85	11.36	3.51	167	-.716	0.475
Kontrol	84	11.73	3.03			

Analiz sonucunda deney ve kontrol grupları arasında ESBT puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t_{(167)} = -.716$; $p > .05$). Deney ve kontrol grubunun hazırbulunuşluk düzeyleri açısından eşdeğer olduğu kabul edilebilir.

Uygulama sonrası deney grubu ile kontrol grubunun akademik başarıları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için kovaryans analizi yapılmıştır. EBT puanları test edilirken ESBT puanları kontrol değişkeni olarak analize alınmıştır. Deney ve kontrol gruplarının EBT sonuçlarına ilişkin ortalama ve düzeltilmiş ortalama değerleri Tablo 10’da verilmiştir.

Tablo 10. *EBT Puanlarının Ortalama ve Düzeltilmiş Ortalama Değerleri*

Grup	N	$\bar{X}$	Düzeltilmiş Ortalama
Deney	85	10.58	10.66
Kontrol	84	9.65	9.57

Tablo 10’a göre EBT puanları, deney grubu ortalamaları 10.58 kontrol grubu ortalamaları 9.65 bulunmuştur. Deney grubunun düzeltilmiş ortalaması 10.66 kontrol grubunun düzeltilmiş ortalaması ise 9.57 olmuştur. Deney ve kontrol gruplarının EBT puanlarına ilişkin yapılan kovaryans analizi sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

Tablo 11. Deney ve Kontrol Gruplarının EBT Testine İlişkin ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Ön Test (Reg.)	373.149	1	373.149	30.595	.000	.156
Grup	49.709	1	49.709	4.076	.045	.024
Hata	2024.592	166	12.196			
Toplam	2433.633	168				

Tablo 11’de görüldüğü gibi EBT sonuçlarına göre deney grubu ile kontrol grubunun puanları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($F_{(1-166)}=4.076$; $p<.05$; $\eta^2=.024$). Bu sonuçlara göre farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkili olduğu söylenebilir.

İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol grupları başarı düzeylerine göre; yüksek düzeyde başarıya sahip A grubu, orta düzeyde başarıya sahip B grubu ve düşük düzeyde başarıya sahip C grubu olarak sınıflandırılarak farklılaştırılmış öğretimin farklı başarı düzeylerinde akademik başarıya olan etkisine bakılmıştır. A, B ve C alt gruplarında deney ve kontrol grupları arasında anlamlı farkın olup olmadığını belirlemek için ESBT puanları bağımsız gruplar t-testiyle analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. ESBT Puanlarına Ait Bağımsız t-testi Sonuçları

Başarı Düzeyi	Grup	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
A	Deney	23	13.17	3.95	44	0.044	0.965
	Kontrol	23	13.13	2.63			
B	Deney	39	11.15	3.15	75	-0.233	0.816
	Kontrol	38	11.32	2.94			
C	Deney	23	9.91	2.61	44	-1.300	0.200
	Kontrol	23	11.00	3.04			

Analiz sonucunda A, B ve C başarı düzeyinde, deney ve kontrol grupları arasında ESBT puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (A: $t_{(44)}=.044$; $p>.05$, B: $t_{(75)}=-.233$; $p>.05$, C: $t_{(44)}=-1.300$; $p>.05$). Her üç düzeyde de deney ve kontrol grubunun hazırbulunuşluk seviyelerinin eşdeğer olduğu söylenebilir.

Uygulama sonrası deney grubu ile kontrol grubunun akademik başarıları arasında anlamlı bir farkın olup olmadığını belirlemek için A, B ve C başarı düzeyleri için ayrı ayrı kovaryans analizi yapılmıştır. EBT puanları test edilirken ESBT puanları kontrol değişkeni olarak analize alınmıştır. A, B ve C başarı düzeyleri için deney ve kontrol gruplarının EBT sonuçlarına ilişkin ortalama ve düzeltilmiş ortalama değerleri Tablo 13’de verilmiştir.

Tablo 13. *A, B ve C Gruplarına Ait EBT Puanlarının Ortalama ve Düzeltilmiş Ortalama Değerleri*

Başarı Düzeyi	Grup	N	$\bar{X}$	Düzeltilmiş Ortalama
A	Deney	23	15.48	15.47
	Kontrol	23	14.65	14.66
B	Deney	39	10.28	10.29
	Kontrol	38	9.26	9.25
C	Deney	23	6.17	6.23
	Kontrol	23	5.30	5.24

Tablo 13’e göre EBT puanları, A düzeyinde deney grubu ortalamaları 15.48 kontrol grubu ortalamaları 14.65, düzeltilmiş ortalamaları deney grubunda 15.47 kontrol grubunda 14.66 olarak bulunmuştur. B düzeyinde deney grubu ortalamaları 10.28 kontrol grubu ortalamaları 9.26, düzeltilmiş ortalamaları deney grubunda 10.29 kontrol grubunda 9.25 olarak bulunmuştur. C düzeyinde deney grubu ortalamaları 6.17 kontrol grubu ortalamaları 5.30, düzeltilmiş ortalamaları ise deney grubunda 6.23 kontrol grubunda 5.24 olmuştur. Başarı düzeyi A olan deney ve kontrol gruplarının EBT puanlarına ilişkin yapılan kovaryans analizi sonuçları Tablo 14’de verilmiştir.

Tablo 14. *Başarı Düzeyi A Olan Deney ve Kontrol Gruplarının EBT Testine İlişkin ANCOVA Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Ön Test (Reg.)	25.354	1	29.697	8.544	.006	.166
Grup	7.662	1	7.662	2.582	.115	.057
Hata	127.603	43	2.968			
Toplam	160.804	45				

Tablo 14’de görüldüğü üzere başarı düzeyi A olan deney grubu ile kontrol grubunun EBT puanları arasında anlamlı fark bulunmamıştır ($F_{(1-43)}=2.582$; $p>.05$; $\eta^2=.057$). Bu sonuçlara göre farklılaştırılmış öğretimin yüksek başarı düzeyine sahip öğrencilerin akademik

başarıları üzerinde etkili olmadığı söylenebilir. Tablo 15’de başarı düzeyi B olan deney ve kontrol gruplarının EBT puanları kovaryans analizi sonuçları verilmiştir.

Tablo 15. *Başarı Düzeyi B Olan Deney ve Kontrol Gruplarının EBT Testine İlişkin ANCOVA Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Ön Test (Reg.)	1.392	1	1.392	0.586	.447	.008
Grup	20.251	1	20.251	8.521	.005	.103
Hata	175.874	74	2.377			
Toplam	197.247	76				

Başarı düzeyi B olan öğrencilerin EBT puanlarının kovaryans analiz sonuçları Tablo 15’de görüldüğü gibi deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı fark bulunmuştur ($F_{(1-74)}=8.521$; $p<.05$; $\eta^2=.103$). Bu sonuçlara göre farklılaştırılmış öğretim orta düzeyde başarıya sahip öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etkilidir denebilir. Başarı düzeyleri C olan deney ve kontrol gruplarına ait EBT puanları kovaryans analizi sonuçları Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16. *Başarı Düzeyi C Olan Deney ve Kontrol Gruplarının EBT Testine İlişkin ANCOVA Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Ön Test (Reg.)	4.832	1	4.832	5.026	.030	.105
Grup	10.999	1	10.999	11.440	.002	.210
Hata	41.342	43	.961			
Toplam	54.870	45				

Tablo 16’da görüldüğü gibi başarı düzeyleri C olan öğrencilerin EBT sonuçlarına göre deney grubu ile kontrol grubunun puanları arasında anlamlı fark bulunmuştur ($F_{(1-43)}=11.440$; $p<.05$; $\eta^2=.210$). Bu sonuçlara göre farklılaştırılmış öğretimin düşük başarı düzeyindeki öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı söylenebilir.

Üçüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Deney ve kontrol gruplarının “Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği” ile elde edilen puanlarının karşılaştırılması karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi yapılmıştır. Deney

ve kontrol gruplarının “Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği” ile elde edilen ön test ve son test puanlarının ortalamaları ve standart sapma değerleri Tablo 17’de verilmiştir.

Tablo 17. *Deney ve Kontrol Gruplarının FDMÖ Ön Test- Son Test Puanlarında İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri*

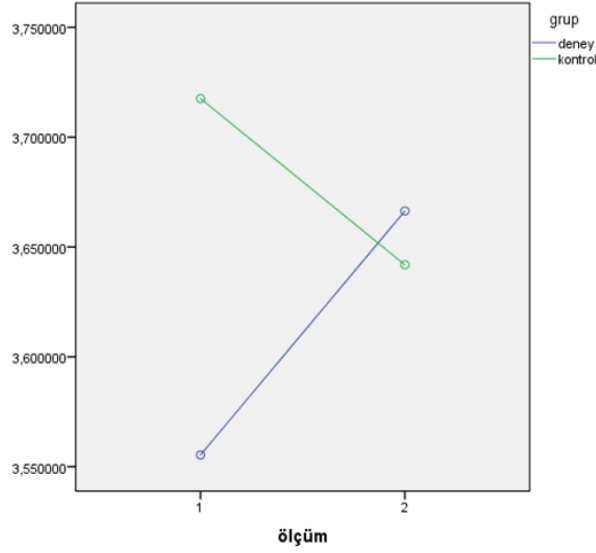
Grup	Ön test			Son test		
	N	$\bar{X}$	SS	N	$\bar{X}$	SS
Deney	85	3.55	.59	85	3.66	.50
Kontrol	84	3.71	.60	84	3.64	.63

Tablo 17 incelendiğinde deney grubunun ön test puanlarının 3.55’ten 3.66’ya çıktığı, kontrol grubunun puan ortalamasının ise 3.71’den 3.64’ e düştüğü görülmektedir. İki grubun FDMÖ puanlarının karşılaştırılması karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizi ile yapılarak sonuçları Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. *Deney ve Kontrol Gruplarının FDMÖ’ ne İlişkin Karışık Ölçümler İçin İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	η^2
Deneklerarası	91.798	168				
Grup	.401	1	.401	.732	.393	.004
Hata	91.397	167	.547			
Denekleriçi	24.952	169				
Ölçüm (Öntest-Sontest)	.026	1	.026	.184	.668	.001
Grup*Ölçüm	.737	1	.737	5.135	.052	.060
Hata	23.955	167	.143			

Yapılan deneysel işlemin motivasyon üzerinde anlamlı bir etkisinin olup olmadığını sınamak için yapılan karışık ölçümler için iki faktörlü varyans analizi sonucunda grup*ölçüm ortak etkisinin anlamlı olmadığı bulunmuştur ($F_{(1-167)}=5.135$; $p>.05$; $\eta^2=.060$). Farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin fizik dersi motivasyonları üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna varılabilir. Şekil 4.1’de grupların fizik dersi motivasyon ölçeğine ait ön test-son test puanları çizgi grafiği verilmiştir.



Şekil 12. Fizik dersi motivasyon ölçeği ön test-son test puanlarının çizgi grafiği.

Şekil 2’de görüldüğü gibi deney grubunun motivasyon puanında artış, kontrol grubunun motivasyonunda ise azalma olmuştur. Gruplarda meydana gelen bu değişimlerin anlamlı olup olmadığı bağımlı gruplar t-testiyle kontrol edilmiştir.

Tablo 19. *Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları*

Grup	Test	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Deney	Ön test	85	3.55	.599	84	-1.762	.082
	Son test	85	3.66	.503			
Kontrol	Ön test	84	3.71	.605	83	1.429	.157
	Son test	84	3.64	.634			

Tablo 19’da görüldüğü gibi deney grubu ve kontrol grubunun birinci ve ikinci ölçümleri arasında anlamlı bir fark yoktur ($t_{(deney)}=-1.762$; $p>.05$; $t_{(kontrol)}=1.429$; $p>.05$).

Dördüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Farklı başarı düzeyindeki grupların motivasyonları üzerinde farklılaştırılmış öğretimin etkisinin incelenmesi için A, B ve C gruplarının test puanlarına ait veriler karışık ölçümler için iki faktörlü varyans analizine tabi tutulmuştur. Elde edilen sonuçlar her başarı düzeyi için ayrı ayrı sunulmuştur. Tablo 4.20’de A grubuna ait tüm test puanlarının ortalaması ve standart sapması verilmiştir.

Tablo 20. *Başarı Düzeyi A Olan Deney ve Kontrol Gruplarının FDMÖ Ön Test- Son Test Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri*

Grup	Ön test			Son test		
	N	$\bar{X}$	SS	N	$\bar{X}$	SS
Deney	23	3.78	.62	23	3.85	.53
Kontrol	23	3.86	.64	23	3.87	.58

Deney grubunun ortalamasının 3.78'den 3.85'e çıktığı, kontrol grubunun ortalamasının ise 3.86'dan 3.87'ye çıktığı tablodan görülmektedir. Her iki grubun da motivasyonlarında artış olduğunu söyleyebiliriz. Bu artışlar arasındaki farkın anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan analiz sonuçları Tablo 21'de verilmiştir.

Tablo 21. Başarı Düzeyi A Olan Deney ve Kontrol Gruplarının FDMÖ' ne İlişkin Karışık Ölçümler İçin İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaası	F	p	η^2
Deneklerarası	24.966	45				
Grup	.047	1	.047	.083	.774	.009
Hata	24.919	44	.566			
Denekleriçi	6.609	46				
Ölçüm (Öntest-Sontest)	.032	1	.032	.217	.644	.002
Grup*Ölçüm	.019	1	.019	.130	.721	.000
Hata	6.558	44	.149			

Başarı düzeyi yüksek olan grupların test sonuçlarının analizinde grup*ölçüm etkisinin anlamlı olmadığı Tablo 21'de görülmektedir ($F_{(1-44)}=.130$; $p>.05$; $\eta^2=.000$). Yapılan deneysel işlemin, başarı düzeyi yüksek gruplar üzerinde etkili olmadığı söylenebilir. B grubuna ait ortalama puan ve standart sapma değerleri Tablo 22'de verilmiştir.

Tablo 22. Başarı Düzeyi B Olan Deney ve Kontrol Gruplarının FDMÖ Ön Test- Son Test Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

Grup	Ön test			Son test		
	N	$\bar{X}$	SS	N	$\bar{X}$	SS
Deney	39	3.57	.59	39	3.60	.48
Kontrol	38	3.75	.57	38	3.72	.56

Orta düzeyde başarıya sahip deney grubunun ortalaması 3.56'dan 3.58'e çıkarken kontrol grubunun ortalaması 3.76'dan 3.72'ye düşmüştür. Gruplara ait analizler Tablo 23'de verilmiştir.

Tablo 23. Başarı Düzeyi B Olan Deney ve Kontrol Gruplarının FDMÖ' ne İlişkin Karışık Ölçümler İçin İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaası	F	p	η^2
Deneklerarası	36.364	76				
Grup	1.018	1	1.018	2.160	.146	.028
Hata	35.346	75	.471			
Denekleriçi	10.454	77				
Ölçüm (Öntest-Sontest)	.002	1	.002	.016	.901	.000
Grup*Ölçüm	.156	1	.156	1.135	.290	.015
Hata	10.296	75	.137			

Tablo 23' e göre grup*ölçüm ortak etkisi için orta düzeyde başarıya sahip deney grubu ile kontrol grubu arasında anlamlı bir fark yoktur ($F_{(1-75)}=1.135$; $p> .05$; $\eta^2=.015$).

C grubuna ait test puanlarının ortalamaları ve standart sapma değerleri Tablo 24'de verilmiştir.

Tablo 24. *Başarı Düzeyi C Olan Deney ve Kontrol Gruplarının FDMÖ Ön Test- Son Test Puanlarına İlişkin Aritmetik Ortalama ve Standart Sapma Değerleri*

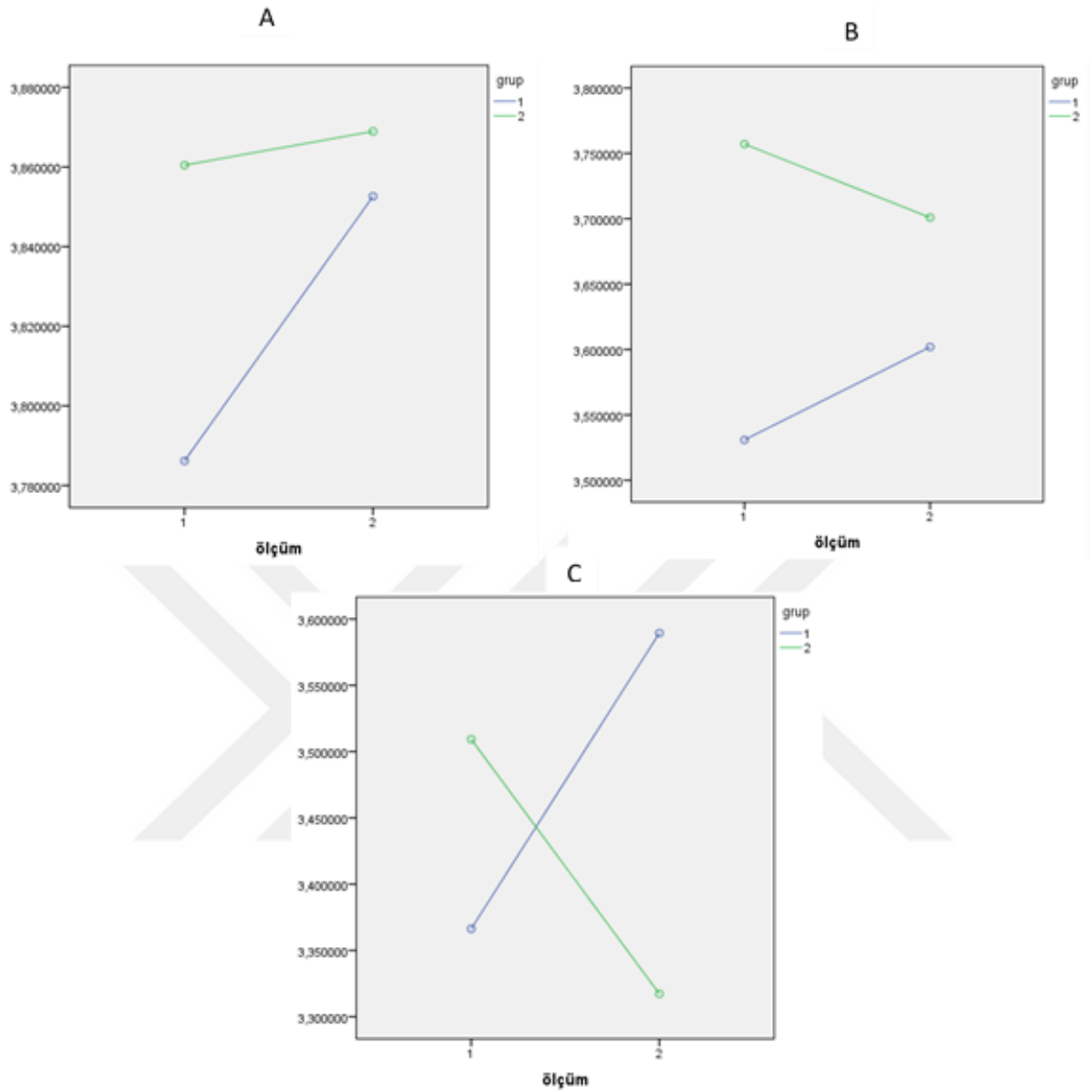
Ön test				Son test		
Grup	N	$\bar{X}$	SS	N	$\bar{X}$	SS
Deney	23	3.36	.53	23	3.59	.48
Kontrol	23	3.50	.58	23	3.32	.71

Deney grubunun ortalaması 3.36'dan 3.59'a kontrol grubunun ortalaması ise 3.50'den 3.32'ye düşmüştür. C grubuna ait karışık ölçümler için iki faktörlü varyans analizi sonuçları Tablo 25'de verilmiştir.

Tablo 25. *Başarı Düzeyi C Olan Deney ve Kontrol Gruplarının FDMÖ'ne İlişkin Karışık Ölçümler İçin İki Yönlü Varyans Analizi Sonuçları*

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaası	F	p	η^2
Deneklerarası	22.785	45				
Grup	.096	1	.096	.186	.668	.004
Hata	22.689	44	.516			
Denekleriçi	8.317	46				
Ölçüm (Öntest-Sontest)	.006	1	.006	.033	.856	.001
Grup*Ölçüm	.991	1	.991	5.957	.019	.119
Hata	7.320	44	.166			

Başarı düzeyi düşük öğrencilerden oluşan deney ve kontrol grubunun motivasyonlarının karşılaştırıldığı analiz sonuçları incelendiğinde grup ölçüm etkisinin anlamlı olduğu görülmektedir ($F_{(1-44)}=5.957$; $p< .05$; $\eta^2=.119$). Bu sonuca göre farklılaştırılmış öğretimin düşük başarı düzeyine sahip grupların fizik dersine yönelik motivasyonlarını artırmada etkili olduğu söylenebilir. Şekil 12'de A, B ve C gruplarının FDMÖ' ne ait ön test-son test puanlarının yer aldığı çizgi grafikleri verilmiştir.



Şekil 13. A, B ve C gruplarına ait fizik dersi motivasyon ölçeği ön test-son test puanlarının çizgi grafiği.

Şekil 12’de görüldüğü gibi her üç düzeyde de deney gruplarının motivasyonunda artış olmuştur. Kontrol gruplarının motivasyonlarında ise yalnızca A düzeyinde artış olurken B ve C düzeylerinde azalma olmuştur. Gruplar içinde meydana gelen bu puan değişimlerin anlamlı olup olmadığı bağımlı gruplar t-testi yapılarak kontrol edilmiştir. Testlere ilişkin analiz sonuçları Tablo 26’da verilmiştir.

Tablo 26. A, B ve C Düzeylerinde Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları

Başarı Düzeyi	Grup	Test	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	P
A	Deney	Ön test	23	3.78	.62	22	-.512	.613
		Son test	23	3.85	.53			
	Kontrol	Ön test	23	3.86	.64	22	-0.089	.930
		Son test	23	3.87	.58			
B	Deney	Ön test	39	3.53	.59	38	-0.808	.424
		Son test	39	3.60	.48			
	Kontrol	Ön test	38	3.75	.57	37	.696	.490
		Son test	38	3.70	.54			
C	Deney	Ön test	23	3.38	.53	22	-1.643	.115
		Son test	23	3.58	.47			
	Kontrol	Ön test	23	3.51	.58	22	1.875	.094
		Son test	23	3.32	.71			

Tablo 26’da görüldüğü gibi bütün deney gruplarının son test puanlarında artış olurken kontrol gruplarının son test puanlarında azalma meydana gelmiştir. Ancak bu değişimlerin hiçbirisi anlamlı değildir ($t_{(A.deney)}=-0.512$; $p> .05$, $t_{(A.kontrol)}=-0.089$; $p> .05$, $t_{(B.deney)}=-0.808$; $p> .05$, $t_{(B.kontrol)}=.696$; $p> .05$, $t_{(C.deney)}=-1.643$; $p> .05$, $t_{(C.kontrol)}=1.875$; $p> .05$).

Beşinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Çalışma, araştırmacının çalıştığı okul olan Fen Lisesi’nde ve diğer iki okulda deney ve kontrol gruplarında araştırmacı tarafından yapılmıştır. Farklılaştırılmış öğrenme sürecine yönelik öğretmen görüşleri olarak araştırmacının deneyimleri bu başlık altında sunulmuştur.

Hazırlanan içerikler, fizik öğretim programında yer alan kazanımlar dikkate alınarak her okuldaki öğrenciye hitabet edecek şekilde orta düzeyde hazırlanmıştır. Ancak okullardaki öğrencilerin seviye farklılıklarından dolayı bazı içerikler Fen Lisesi öğrencileri için bazen basit düzeyde kalırken Anadolu Lisesi ve Sosyal Bilimler Lisesi öğrencilerinin ise zorlandıkları belirlenmiştir. Okulların sahip oldukları taban puanlardan dolayı, deney grupları arasında oluşan seviye farklılıkları bu durumun nedeni olarak görülmektedir. Ayrıca içeriklerin hazırlanması araştırmacı için oldukça uzun, yorucu ve zor bir süreç olmuştur. Özellikle okullardaki deney araç-gereçlerinin yetersizliğinden dolayı bu araç-gereçlerin temininde zorluklar yaşanmıştır. Bu problem, deney araç-gereçleri bir okuldan diğerine taşınarak giderilmiştir. Görsel içeriklerin hazırlanmasında kaynak olarak kullanılan EBA içeriklerinin yetersizliği de yaşanan zorlukların başında gelmektedir. Konulara uygun Türkçe olarak hazırlanmış görsel içerik bulunmasında sıkıntı yaşanmıştır. Bulunan içeriklerin bir kısmı öğrenciler tarafından sıkıcı bulunmuştur.

Öğrencilerin tamamına yakınının hazırbulunuşluk düzeylerinin yetersiz olduğu görülmüştür. Öğrencilere öncelikle ajandada ilköğretim kazanımlarına yönelik hazırlanan etkinliklerle ilgili görevlerin verilmesi 10. Sınıf konularının daha kolay öğrenilmesinde etkili olduğu görülmüştür. Böylece ön öğrenmelerinde eksiklik bulunan öğrencilerin kendilerine uygun noktalardan öğrenme sürecine başlamaları sağlanarak dersten kopmalarının önüne geçilmiştir. Diğer yandan hazırbulunuşluk düzeyleri iyi olan öğrencilerin zaman kaybetmelerinin önüne geçilerek derslerden sıkılmaları önlenmiş, ders süresini kendileri için daha verimli kullanmaları sağlanmıştır.

Okullarda farklılaştırılmış öğretim için uygun mekanların bulunarak gerekli düzenlemelerin yapılması da araştırmacının farklılaştırılmış öğretim sürecinde karşılaştığı problemlerden bir diğeridir. Öğrenci derslikleri farklılaştırılmış öğretim için son derece yetersiz olduğu bunun yerine geniş ve ferah öğrenme ortamlarına ihtiyaç olduğu görülmüştür. Uygun öğrenme ortamlarının farklılaştırma sürecini planlarken öğretmene daha fazla seçenek sunacağı gibi öğrenme sürecinin sağlıklı yapılmasında da önemli rol oynayacağı düşünülmektedir. Öğrenme ortamında oluşan hareketlilik ve dinamizm normal sınıf ortamına göre daha fazla gürültü oluşmasına ve yer yer öğrencilerde dikkat dağınıklığına neden olduğu gözlenmiştir. Oluşan hareketliliğin ve gürültünün öğrencilerin sınıflarında stabil olarak ders işlemeye alışkın olmasından dolayı yeni duruma adapte olamamalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Hazırlanan öğrenme ortamları, öğrencilerin rahat hareket ettikleri ve kendilerini mutlu hissettikleri öğrenmeye uygun bir atmosfer oluşturmuştur. Bu durum, öğrencilerin 40 dakika boyunca sabit bir şekilde oturdukları sınıf ortamında yalnızca öğretmenlerini dinleyerek öğrenmek yerine, kuralların daha esnek olduğu farklı bir ortamda, aktif bir şekilde kendi kendilerine çalışarak, yaparak, yaşayarak öğrenmelerinin bu atmosferin oluşmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Süreç boyunca öğrencilerin tamamının kendilerine verilen görevlerle meşgul olması yüksek öğrenme hızına sahip öğrencilerin diğer öğrenciler üzerinde oluşturduğu baskıyı azaltarak sağlıklı bir rekabet ortamı oluşturmuştur. Oluşturulan yapıcı rekabet ortamının özellikle düşük öğrenme düzeyine sahip öğrencilerin öğrenmelerini olumlu yönde etkilediği düşünülmektedir.

Özellikle deneyleri yaparken öğrencilerde oluşan merak ve ilgi, derslerin eğlenceli geçmesine, öğrencilerin fizik öğrenmeye yönelik olumlu tutum geliştirmelerine neden olduğu ve öğrenmelerini kolaylaştırdığı görülmüştür. Öğrenciler başlangıçtaki basit deneyleri yaparken sürekli yardım talebinde bulunmuş; ancak ilerleyen süreçte daha karmaşık deneyleri yaparken yardım taleplerinde azalma gözlenmiştir. Bu durum öğrencilerin deney araç-

gereçlerini tanımaya başladıklarını, kullanım amaçlarını öğrendiklerini ve psiko-motor becerilerinin geliştiği göstermektedir şeklinde yorumlanmıştır.

Duyuşsal alana yönelik ilgi, tutum, tavır, duygu, hoşlanma ve kaçınma gibi eğilimler süreç boyunca araştırmacı tarafından gözlenmiş ve öğrencilerde sınıf içinde ve sınıf dışında olumlu yansımalar belirlenmiştir. Ders süresince hiçbir öğrencinin ders dışında başka bir şeyle meşgul olmaması, öğrencilerin çoğunun teneffüslerde bile dışarı çıkmak istemeyip çalışmaya devam etmesi bu duruma örnek olarak gösterilebilir. Öğrencilerin ders boyunca aktif bir şekilde öğrenmeye yönelik çaba gösterdikleri ve bundan mutluluk duydukları gözlenmiştir. Sosyal Bilimler Lisesi öğrencilerinin öğlen arasında dersin başlamasında 20 dakika varken laboratuvarın kapısında toplanarak dersin başlamasını beklemeleri bu olumlu yansımaya örnek olarak verilebilir.

Ajanda stratejisinde öğrenmenin aşama aşama gerçekleşmesi ve her aşamanın sonunda değerlendirme sorularıyla dönüt alınması, bu dönütlerin öğretmen tarafından kontrol edilip yanlışlıkların ve eksikliklerin hemen müdahale edilerek giderilmesi öğrenmenin tam gerçekleşmesini ve sağlıklı ilerlemesini sağlamıştır. Bu durum farklılaştırılmış öğretimde kullanılan ajanda stratejisinin öğretmen ve öğrencilere sağladığı önemli bir avantaj olarak görülmektedir. Böylece öğrencilerin öğrenip öğrenemediklerini veya hangi düzeyde öğrendiklerinin belirleyebilmek için genellikle öğrenme süreçlerinin sonunda yapılacak olan değerlendirmeyi beklemek gerekmemektedir.

Öğretmen için farklılaştırılmış öğretim sürecinin yönetimi oldukça yorucu olmuştur. Öğrencilerin yaptıkları görevleri kontrol ederek onaylamak, takıldıkları noktalarda yardımcı olmak, deneyler için geçici grupları oluşturmak ve sınıfı denetim altında tutarak öğrencilerin görevleriyle meşgul olup olmadığını kontrol etmek öğretmen için ağır iş yükü oluşmasına neden olmuştur. Bu durumun oluşmasında sınıf mevcutlarının kalabalık olması en önemli etken olarak görülmektedir. Diğer bir etkenin ise öğrencilerin öğrenme alışkanlıklarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çünkü öğrenciler yalnızca dinleyerek öğrenmeye alışmış olup, çaba göstererek, problemlerle yüzleşerek kendi kendine öğrenme ve çalışma disiplininin uzak görünmektedirler ve karşılaştıkları en küçük problemde öğretmenlerinden yardım talebinde bulunmaktadır. Öğrencilerin bu tür uygulamaları sıklıkla yaparak bağımsız çalışma ve öğrenme alışkanlığı kazanmalarının öğretmenin yükünü hafifleteceği ve işini kolaylaştıracağı düşünülmektedir. Bu tür etkinliklerin aynı zamanda öğrencilerin öğrenim hayatlarında ve gerçek yaşamlarında onlara önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Öğretmenin öğrenci grubunu iyi tanması, içerikleri, öğrenme ortamını ve süreci onlara uygun hazırlanmasına ve uygulamada karşılaşılabilecek problemleri minimuma indirgeyecektir. Araştırmacı, çalıştığı okulda yaptığı uygulamada diğer iki okula oranla uygulama sürecinde daha az sorunla karşılaşmıştır. Bunda okulun sahip olduğu imkanlar, öğrencilerin farklılaştırılmış öğretim hakkında yeterli bilgiye ve deneyime sahip olmalarının da etkili olduğu düşünülmektedir. Pilot uygulamanın Fen Lisesi'ndeki deney grubu öğrencileriyle yapılmış olmasının ve araştırmacının 9. ve 10. sınıfta derslerine girdiği bu öğrencileri daha iyi tanıyor olmasının da bunda etkili olduğu düşünülmektedir.

Genel anlamda farklılaştırılmış öğretimin planlanmasının, içeriklerin ve öğrenme ortamlarının hazırlanmasının ve öğrenme sürecinin yürütülmesinin uzun ve deneyim gerektiren bir süreç olduğu görülmüştür. Farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin fizik dersine yönelik bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor becerilerinin gelişimine katkı sağlamanın yanında öğrencilere farklı bir deneyim yaşattığı belirlenmiştir.

Altıncı Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Farklılaştırılmış öğretim uygulaması sonrasında deney gruplarındaki öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerin analizi sonucu elde edilen bulgular altı temada toplanmıştır. Bunlar;

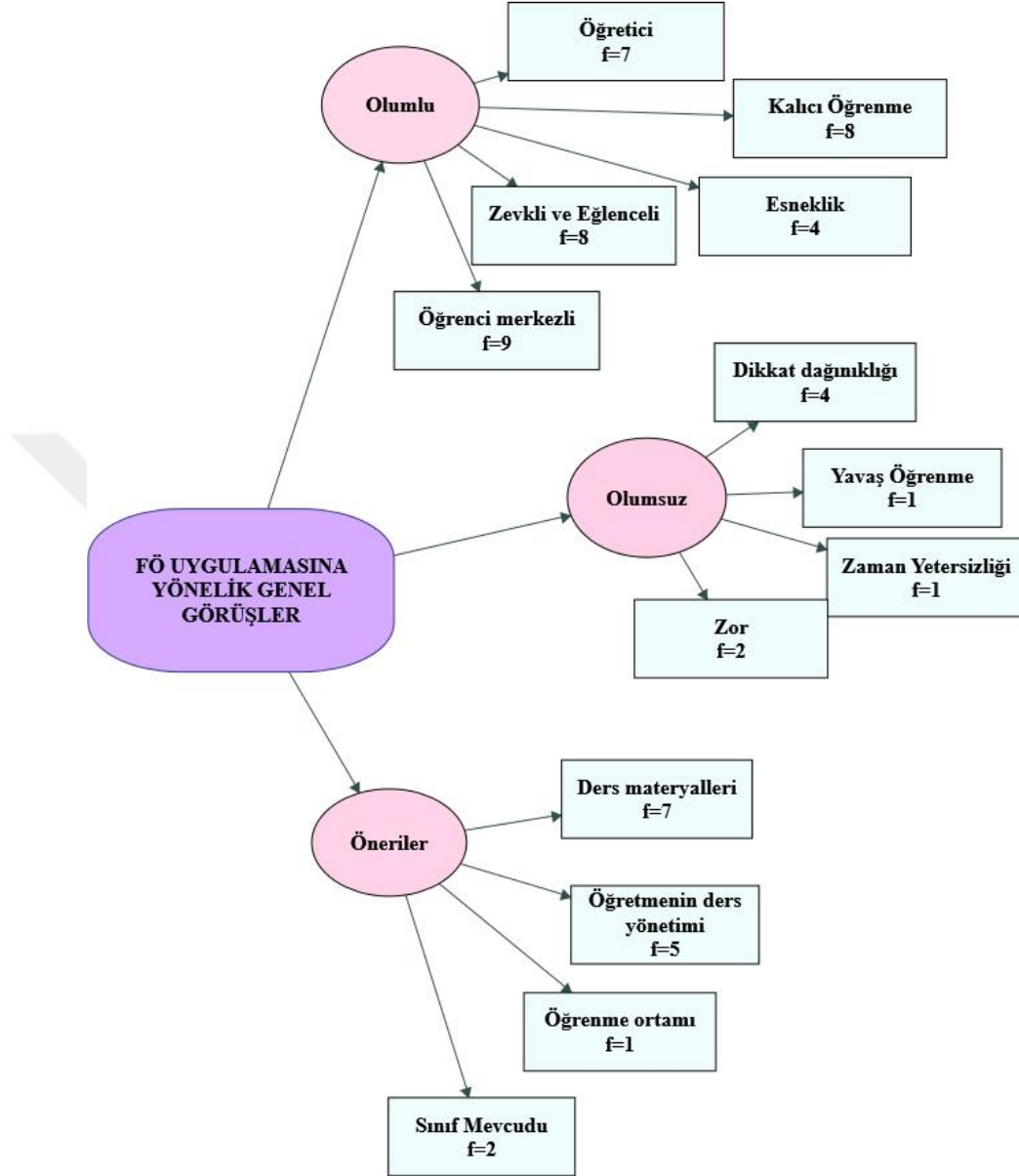
- Farklılaştırılmış öğretim uygulamasına yönelik genel görüşleri
- Öğretim materyalleri
- Öğretmenin rolü ve yeterliliği
- Öğrenme ortamı
- Bireysel öğrenme
- Farklılaştırılmış öğretimin uygulanabilirliği

olarak sıralanmış ve her temaya ilişkin bulgular ayrı başlıklar altında verilmiştir. Bulguların verildiği frekans değerleri bir durumun ifade edilme sıklığını göstermektedir. Aynı öğrenci birden fazla görüş belirtebildiğinden frekans değerlerinin toplamı öğrenci sayısından fazla olabilmektedir.

“Farklılaştırılmış öğretim uygulamasına yönelik genel görüşler” temasına ilişkin bulgular.

“Farklılaştırılmış Öğretim Uygulamasına Yönelik Genel Görüşler” teması “olumlu”, “olumsuz” ve “öneriler” olarak 3 alt temaya ayrılmıştır. “Olumlu Görüşler”; öğretici, kalıcı öğrenme, zevkli ve eğlenceli, öğrenci merkezli ve esneklik kodlarıyla açıklanmıştır. “Olumsuz Görüşler”; zor, yavaş öğrenme, zaman yetersizliği ve dikkat dağınıklığı kodlarıyla

ifade edilmiştir. “Öneriler” alt temasında ise öğretmen, öğrenme ortamı, sınıf mevcudu ve ders materyalleri kodları oluşturulmuştur. Şekil 13’de temalar, alt temalar, kodlar ve bu kodlara ait frekans değerleri verilmiştir.



Şekil 14. “Farklılaştırılmış öğretim uygulamasına yönelik genel görüşler” temasına ait kodlar ve frekanslar.

Şekil 13’e göre 7 öğrenci uygulamayı öğretici bulmuştur. Bazı örnek ifadeler aşağıda verilmiştir.

...Mesela önceden gerilim eşittir akım çarpı direnç diyorduk. Ben işte önüme bir deney konuldu ben bunun deneyde böyle olduğunu görünce aklıma daha iyi yattı, soruları çözerken bunu kullandım, aklıma geliyor ben burada böyle böyle yapmıştım burada da böyle olur diye.(Ö3)

Bize dağıtılan kitapçıklarda konu anlatımları ve deneyler vardı. Önce konuları anlayıp sonra deneylerini yaptık öğrenmemizi kolaylaştırdı.(Ö5)

8 öğrenci öğrendiklerinin daha kalıcı olduğunu söylemiştir. Kalıcılığa ilişkin örnek görüşler şöyledir.

İnsanın yaşayarak öğrendiği şey daha çok aklında kalacağı için olumlu yönü daha fazladır.(Ö1)

...daha kalıcı oldu, hani bir okuyup anlamak var bir de yapmak var yaptığımız daha çok aklımızda kalıyor.(Ö4)

Önceden derslerde sadece yazıyorduk ve ezberliyorduk, ezber olarak aklımızda bir ay belki bir buçuk ay kalıyordu sonra unutuluyordu. Ama bana yıllar sonra bile gelip sorsanız voltmetre ne işe yarar ben yine bunun gerilim ölçtüğünü söyleyebilirim. Çünkü tecrübeler ezberden daha çok kalıcı biz sadece sınavdan yüksek alalım ona göre çalışıyoruz burada ise tecrübe ediniyoruz. Yanlış yapsak bile o yanlış aklımızda kalıyor ki bir daha yapmayalım.(Ö7)

...daha kalıcı oldu, hani bir okuyup anlamak var bir de yapmak var yaptığımız daha çok aklımızda kalıyor.(Ö6)

4 öğrenci uygulamanın esnek olduğunu belirtmiş ve görüşlerini aşağıdaki gibi ifade etmiştir.

Daha rahat bir ortam vardı sınıfa göre. İstedğim zaman kitapçıktan devam edip istediğim zaman kalkıp deneylerimi yapabiliyordum.(Ö2)

İlgimi artıran hoşuma giden etkenlerden en önemlisi şuydu: İstedğim zaman durdum istediğim zaman çalışmaya devam ettim ve böyle daha verimli oldu. (Ö9)

Öğrencilerden 8'i derslerin daha zevkli ve eğlenceli geçtiğini söylemiştir.

Okumayı pek sevmiyorum, not almayı sevmiyorum deneylerle öğrenmek daha çok hoşuma gitti. ... Araç gereçlerin isimlerine ve nerelerde kullanıldıklarına önceki yıllardan aşinaydık ama hiç görmemiştım, dokunmamıştım şimdi heyecanlı ders işledik hoşuma gitti. Güzeldi. (Ö8)

Fiziği hep önce hoca anlatıyor biz de çalışıp öğreniyorduk; ama bu sefer ben kendim çalışarak da yapabileceğimi öğrendim. Soru çözdükçe alıştım o yüzden kendim yaptığım için kendimi mutlu hissettim. (Ö4)

Öğrencilerin tamamı uygulamanın öğrenci merkezli olmasından memnun olduklarını sürece aktif katılım sağladıklarını belirtmişlerdir.

Biz derste her şeyi kendimiz yaptık siz de bize kısa açıklamalar yaptınız böylece daha iyi kavradık. Öğretmen sürekli ders anlattığı zaman ben kendimi hiçbir şey bilmiyor gibi hissediyorum, baskıcı bir durum oluşuyor.(Ö7)

Bence bireysel olması daha iyi çünkü öğretmenlerimiz eksikliklerimizi gördüler ya da biz eksiklerimizi görüp ona göre çalıştık. O yüzden bireysel olması daha iyi herkes kendine göre doğrusu yanlış bildiği bilmediği öyle daha iyi bence toplu olmasından. (Ö6)

Elektriği bilmiyorduk hocadan duyuyorduk ama orada biraz daha kendimiz katıldık elektrik kavramını iyice öğrendik.(Ö4)

4 öğrenci uygulamanın dikkatlerinin dağılmasına neden olduğunu belirtmiştir.

Ortam biraz gürültülüydü, deney yaparken konuşmalar oluyordu dikkatim dağıldı ve bazen de yapılan deneyleri merak ediyordum gözüm kayıyordu.(Ö1)

Bu yöntemin olumsuz yönü arkadaşlarım sınıfta bir yerden başka bir yere giderken dikkatim dağılıyordu. Diğerlerinin ne yaptığını merak edip bakıyordum.(Ö7)

Bir öğrenci “Diğer derslerde hoca veya siz anlattığında hızlı öğreniyorduk ama bu sefer kendimiz yavaş yavaş öğrendik bayağı uzun oldu.(Ö2)” şeklinde öğrenmenin yavaş gerçekleştiğini söylemiştir.

Başka bir öğrenci “Etkinliklerin tamamını yapmak için daha fazla zaman verilmesi gerekirdi.” ifadesiyle zamanın yetersiz olduğunu söylemiştir.

İki öğrenci ise uygulamanın zor olduğunu belirtmiştir.

Öğrenmek için anlatıma göre daha fazla çaba sarf etmemiz gerekti daha çok zorlandık.(Ö1)

Ders materyalleri hakkında 7 öğrenci öneride bulunmuştur.

Çözümlü sorular yeterliydi ama daha fazla test olmalıydı. (Ö1, Ö6)

Ben renkli şeylerle daha iyi anlıyorum. Öyle kitap halinde değil de küçük küçük notlar şeklinde dağıtılsaydı daha iyi olurdu diye düşünüyorum. Kitap olunca ilk sayfaları geçiyorum dikkat çekici yönü olmuyor.(Ö8)

Çok fazla formül vardı. En sonda formüller tek tek yazılabilirdi. Biz formülleri kitapçıkta aramak zorunda kalmasaydık.(Ö7)

Öğretmenin ders yönetimi konusunda 5 öğrenci görüş bildirmiştir.

Biz kitapçığı açtığımızda hiçbir şey bilmiyoruz siz başlangıçta konuyla ilgili kısa kısa anlatımlar yapsaydınız daha iyi olurdu.(Ö1)

...öğrencileri bir araya toplayıp (zaten çok olmuyor en fazla 7 kişi bir arada oluyor) sizin kısaca yüz yüze anlatmanız daha iyi olurdu. Hem eski sistemi tamamen terk etmemiş olurduk hem de az kişiyle konu daha iyi kavranmış olurdu.(Ö3)

Öğretmenin biraz daha bireysel olarak ilgilenmesi konuyu daha iyi öğrenmemizi sağlardı.(Ö6)

Tek başıma yaparken hemen yardımcı olacak bir öğretmen olsun isterdim.(Ö8)

Mesela bir bölümü bitirdik ya örneğin gerilimi bitirdik o zaman kısa bir açıklama yapsaydınız. Her bölümü bitirdikten sonra kısa açıklamalar yapsaydınız öyle daha iyi olurdu.(Ö9)

Sınıf mevcuduna ilişkin 2 öğrenci görüş bildirmiştir.

Öğrenci sayısı az olsaydı daha iyi olurdu. Hem öğretmen için de daha iyi olurdu. (Ö1)

Sınıf kalabalık olmasa daha iyi ama öğretmen gruplar oluşturarak daha çok ilgilenebilirdi. (Ö6)

Yukarıda verilen şekilden ve ifadelerden de anlaşılacağı üzere öğrencilerin farklılaştırılmış öğretim uygulamasını öğretici ve eğlenceli bulduğu söylenebilir. Öğrenci merkezli ve esnek yapısıyla kalıcı öğrenmeyi sağladığı sonucu çıkarılabilir.

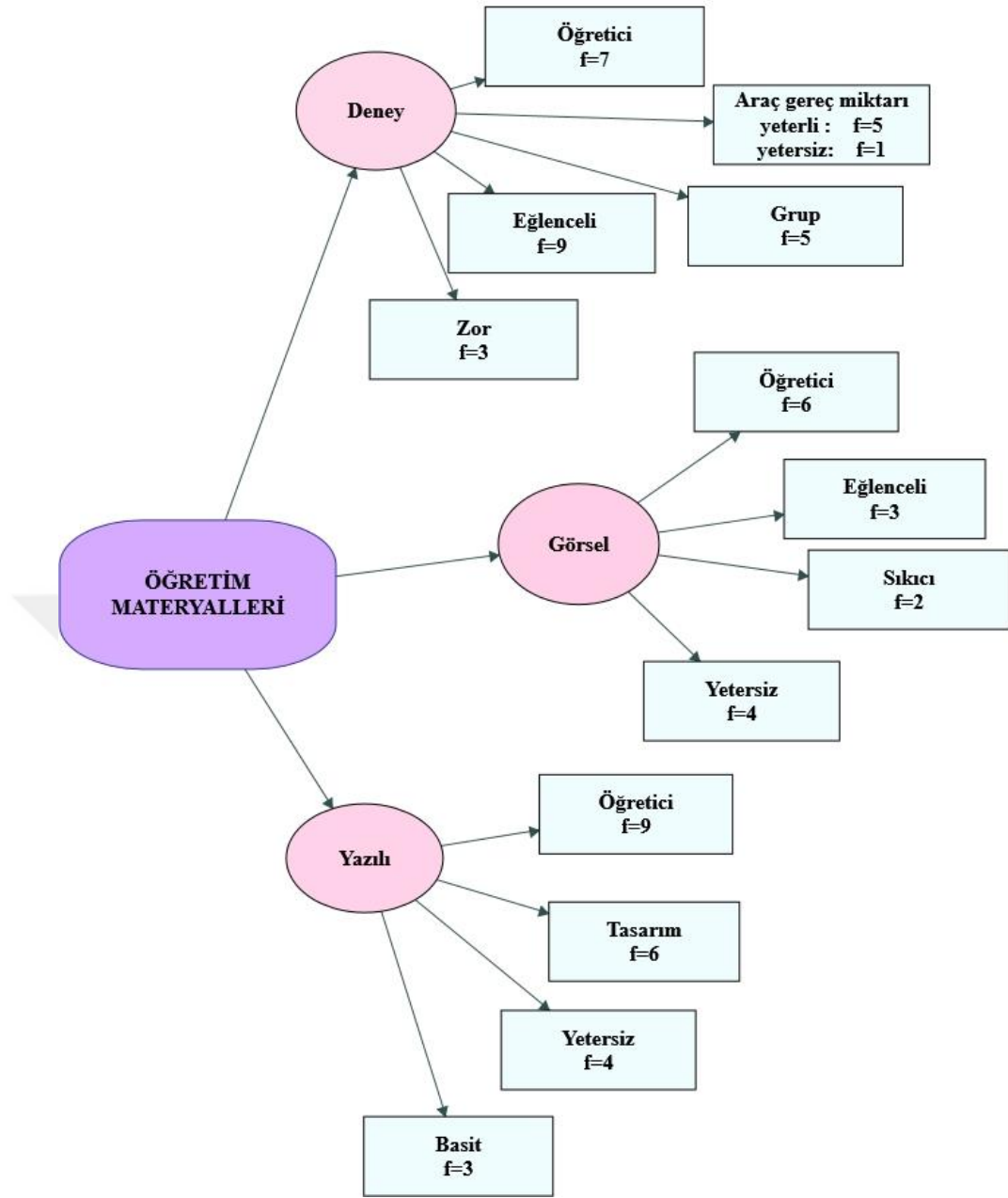
“Farklılaştırılmış öğretimin uygulamasına yönelik görüşler” teması, alt temalar, kodlar, frekanslara ilişkin açıklamalar Tablo 27’ de verilmiştir.

Tablo 27. Farklılaştırılmış Öğretim Uygulamasına Yönelik Genel Görüşler Temasına Ait Veriler

Tema	Alt Tema	Kod	Açıklama	Frekans
Farklılaştırılmış Öğretimin Uygulanabilirliği	Olumlu	Öğretici	Uygulama öğrenmeye yardımcı olmuştur.	7
		Kalıcı Öğrenme	Öğrendiklerimi uygulama olanağı bulduğum için kalıcı olmuştur.	8
		Zevkli ve Eğlenceli	Zevk alarak, eğlenerek ders işlediğini ifade eder.	8
		Öğrenci Merkezli	Öğrenme sürecinde aktif görev aldığını ifade eder.	9
		Esneklik	Öğrenme sürecinin çok rahat olduğunu kendini sınırlamadığını ifade eder.	4
	Olumsuz	Dikkat dağınıklığı	Ortamin hareketli olmasının dikkat dağınıklığına neden olmaktadır.	4
		Yavaş Öğrenme	Önceki derslere göre öğrenmemiz daha yavaş gerçekleşmektedir.	1
		Zaman Yetersizliği	Daha fazla ders saatine ihtiyacımız vardı.	1
		Zor	Öğrenme sürecinde zorlandım.	2
	Öneriler	Ders Materyalleri	Ders materyalleri yeterliydi	7
		Öğretmenin Ders Yönetimi	Öğretmen yeterliydi, ancak bize daha fazla zaman ayırmalıydı.	5
		Öğrenme Ortamı	Ortam güzeldi ama biraz gürültülüydü.	1
		Sınıf Mevcudu	Sınıf kalabalıktı.	2

“Öğretim materyalleri” temasına ilişkin bulgular.

“Öğretim materyalleri” teması yazılı, görsel ve deney olmak üzere 3 alt temaya ayrılmıştır. “Yazılı” alt temasıyla ilgili öğretici, tasarım, yetersiz ve basit kategorileri oluşturulmuştur. “Görsel” alt temasına ait öğretici, sıkıcı, eğlenceli ve yetersiz kodları oluşturulmuştur. “Deney” alt temasına ilişkin olarak ise öğretici, işbirliği, eğlenceli, araç-gereç miktarı ve zor kodları oluşturulmuştur. Şekil 14’te temalar, alt temalar, kodlar ve bu kodlara ait frekans değerleri verilmiştir.



Şekil 15. “Öğretim materyalleri” temasına ait kodlar ve frekanslar.

7 öğrenci deneyleri öğretici bulduğunu belirtmiştir.

Mesela siz konu anlatırken bir formül veriyordunuz biz onu ezberlemek zorunda kalıyorduk. O formülün materyallerini veriyorsunuz mesela diyorsunuz ki boyu uzatınca şöyle oluyor, biz onu orada gördüğümüz için aklımızda kalıyor boyunu uzattım parlaklık azaldı. Soru çözerken aklımıza formül gelmiyor da yaptığımız olay canlanıyor gözümüzde. (Ö1)

Eskiden formül ezberleyip saatlerce soru çözmek gerekecekti. Şimdi ezberlememe gerek kalmadı daha kısa sürede öğrendim. (Ö5)

...deney yaparak çok daha iyi öğrendik. (Ö6)

5 öğrenci deneylerde kullanılan araç-gereç miktarını yeterli bulurken 1 öğrenci yetersiz olduğunu belirtmiş.

Deneylerin olması çok olumlu oldu. Her konuyla ilgili deney vardı deneyler yeterliydi, malzeme sıkıntısı yoktu. (Ö1,Ö4)

... yeterli malzeme yoktu bence. Çünkü hepimiz birbirimizle yarışıyoruz malzeme alalım diye herkes geldiği anda oradan toplayıp götürüyordu. Daha fazla deney malzemesi olması gerekiyordu. (Ö9)

5 öğrenci deneyleri yalnız yapmaktansa bir arkadaşıyla yapmanın daha uygun olduğu yönünde görüş bildirmiştir.

Deneyleri arkadaşım ile yapmak daha çok hoşuma gitti yardımlaşarak yaptık, daha hızlı yaptık. (Ö1)

Grup halinde yapmak hoşuma gitti, fikir alışverişinde bulunduk. (Ö3)

Öğrencilerin tamamı yaptıkları deneyleri eğlenceli bulduğunu söylemiştir.

Soru çözerken aklımıza formül gelmiyor da yaptığımız olay canlanıyor gözümüzde. Daha kolay ve zevkli oldu mesela bir şeyi yaptıkça diyorsun tamam bu oluyor yapabiliyorum. (Ö1)

Deneyleri yaptığım da daha mutlu oldum... (Ö6)

...deneylerle öğrenmek daha çok hoşuma gitti. (Ö8)

...olumlu yönü ise dersler daha zevkli oldu. (Ö9)

3 öğrenci ise deneyleri yaparken zorlandığını ifade etmiştir.

Deney malzemelerini kullanmakta zorlandım herkes de zorlanmıştır çünkü ilk defa böyle önümüze konuldu ve siz yapı denildi. Ama zamanla bunu aştık, hepimiz yapabildik. Zaten kitapçıklarda gösteriyordu nasıl yapacağımızı o bize çok yardım etti. (Ö5)

Deneyleri yaparken zorlandığım yerler oldu. Ama o zaman siz yardım ettiniz onu öyle çözdük. (Ö9)

6 öğrenci görsel materyalleri öğretici, 3 öğrenci ise eğlenceli bulduğunu ifade etmiştir.

Video ve animasyonlar öğrenmemi kolaylaştırdı çünkü ben görsel daha çok seviyorum. Görsel şeyler beni etkiliyor sınavda o an aklıma gelmeyen bir yazı falan ama hemen resim aklıma geliyor. (Ö4)

Animasyonlar videolar gayet güzeldi. Videoların olması dersi etkiliyor. Konuyu öğrendikten sonra video izlemem konuya olan ilgimi de artırıyor dersin zevkli geçmesini de sağlıyor. (Ö5)

4 öğrenci görsel içerikleri yetersiz, 2 öğrenci de sıkıcı bulmuştur.

Animasyonların biraz daha iyi olması gerekiyordu. Pekiyi değildi. (Ö1)

Bence animasyon ve video hiç olmamalıydı gerek yoktu. Zaten animasyonlarda ve videolarda adamların sesi doğru dürüst çıkmıyor, hiçbir şey anlamıyorsun. (Ö3)

Animasyonlar ve videolar pek yeterli değildi. İçerikleri daha geniş olabilirdi, zaten çok kısaydılar. (Ö6)

Öğrencilerin tamamı yazılı içeriklerin öğretici olduğunu ifade ederken 3 öğrenci basit hazırlandığını daha zor olması gerektiğini söylemiştir.

Okuma parçaları öğrenmem için yeterliydi... Şöyle mesela kitapçıkların A, B, C serileri olur ya o kitapçık A düzeyindeydi yani çok zor değildi. Zor bir ya da iki soru vardı. Daha zor olmalıydı. O kitapçığı yapabiliyorsun ama başka bir kitaba geçince zorlanıyorsun. (Ö1)

...sorular ne fazlaydı ne de azdı yeterliydi benim için, öğreneceğimiz şeylerin hepsi vardı kitapçıkta. (Ö3)

Okul kitabına baktığında karman çorman her şey birbirinin içine geçmiş ama kitapçıkta konuya göre ayrı parantez açmış sonra soruları var deneyleri var bu yüzden algılamamız için daha iyi bir yöntem. Okuma parçaları kısa ve netti. (Ö4)

İçeriği iyiydi konular güzel anlatılmıştı, tam ve öz anlatılmıştı. Sorular konuya göre verilmişti pek fazla sıkılmıyordu, zevkle çözdürüyordu. Okuma parçaları konuyu hem özet veriyordu hem de önemli yerleri veriyordu. (Ö5)

Çözümlü soruların olması çok güzeldi, en başta bize direk soru verilseydi yapamayabilirdir. (Ö7)

4 öğrenci yazılı içeriklerin yetersiz olduğunu söylemiştir.

Okuma parçalarında çok fazla sözel şeyler vardı açıkçası. Yani bazı şeylerin tarihçesinden falan bahsediyor onları gereksiz buldum geri kalan kısım ile ilgili hiçbir sıkıntı yok. (Ö3)

...ama sorular daha fazla olabilirdi, daha çok soru çözebilirdik daha iyi anlaşılması için. Çözümlü sorular yeterliydi ama daha fazla test olmalıydı. (Ö6)

6 öğrenci kendilerine verilen ajandanın tasarımıyla ilişkin görüş bildirmiştir. Bazı öğrenciler tasarımdan memnun olduklarını bazıları ise renkli olsaydı daha iyi olurdu şeklinde görüş bildirmişlerdir.

Kitapçığın renkli olmaması bu konu için önemli değildi ama konudan konuya da değişir. (Ö3)

Kitapçık güzeldi ama renkli ve daha dikkat çekici olabilirdi. (Ö7)

Ben renkli şeylerle daha iyi anlıyorum. Öyle kitap halinde değil de küçük küçük notlar şeklinde dağıtılsaydı daha iyi olurdu diye düşünüyorum. Kitap olunca ilk sayfaları geçiyorum dikkat çekici yönü olmuyor. (Ö8)

Bence renkli olmasına zaten gerek yoktu. (Ö9)

İfadelerden de anlaşılacağı üzere, öğrencilerin içerikleri genel anlamda öğretici buldukları söylenebilir. Özellikler yazılı içerikler ve deneyler hakkında öğrencilerin tamamı olumlu görüş belirtmişlerdir. Yine öğrencilerin tamamı yapılan deneylerin eğlenceli olduğunu ve dersi zevkli hale getirdiğini söylemiştir. Görseller konusunda ise bazı öğrencilerin memnuniyetsizliği göze çarpmaktadır.

“Öğretim materyalleri” teması, alt temalar, kodlar ve frekanslara ilişkin açıklamalar Tablo 28’de verilmiştir.

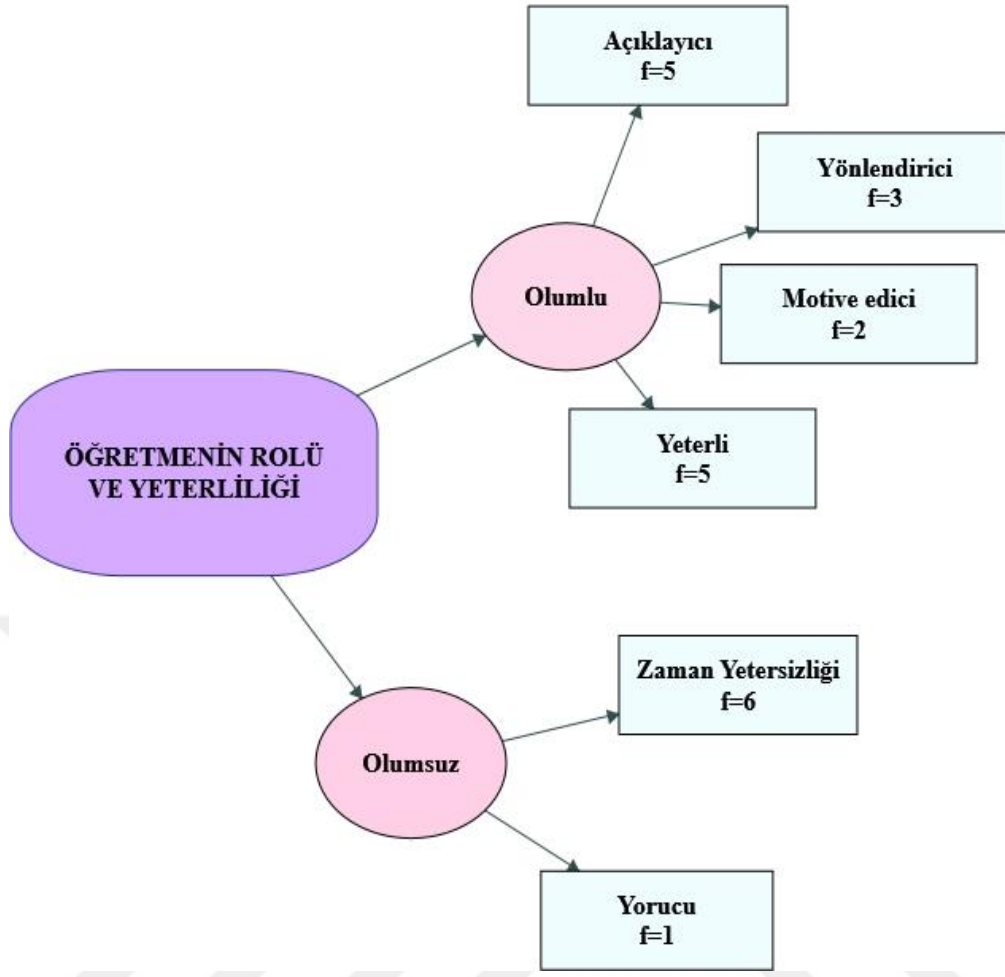
Tablo 28. *Öğretim Materyalleri Temasına Ait Veriler*

Tema	Alt Tema	Kod	Açıklama	Frekans
Öğretim Materyalleri	Deney	Öğretici	Deneyler öğrenmeye yardımcı olmuştur.	7
		Araç-Gereç Miktarı	Deneyleri yapmak için herkese yeterli miktarda deney malzemesi vardı.	6
		Eğlenceli	Deneyleri yapmak eğlenceliydi.	9
		Grup	Grup halinde deney yapmak daha güzeldi.	5
		Zor	Deneyleri yaparken zorlandım.	3
	Görsel	Öğretici	Video anlatımlar ve animasyonlar öğrenmeye yardımcı olmuştur.	6
		Eğlenceli	Video anlatımlar ve animasyonları izlerken eğlendim.	3
		Sıkıcı	Video anlatımlar ve animasyonlar sıkıcıydı.	2
		Yetersiz	Video anlatımlar ve animasyonların sayısı azdı.	4
	Yazılı	Öğretici	Ajandadaki yazılı içerikleri öğretici buldum.	9
		Tasarım	Ajandanın tasarımı güzel ve kullanışlıydı.	6
		Yetersiz	Ajandadaki soru sayıları yetersizdi.	4
		Basit	Ajandadaki sorular basit düzeydeydi.	3

“Öğretmenin rolü ve yeterliliği” temasına ilişkin bulgular.

“Öğretmenin Rolü ve Yeterliliği” temasına ilişkin görüşler olumlu ve olumsuz olarak iki alt temaya ayrılmıştır. “Olumlu” alt temasına ilişkin açıklayıcı, yönlendirici, motive edici ve yeterli kodları oluşturulmuştur. “Olumsuz” alt temasına ilişkin ise zaman ayırmada yetersiz ve yorucu kodları oluşturulmuştur. Şekil 15’de temalar, alt temalar, kodlar ve bu kodlara ait frekans değerleri verilmiştir.

5 öğrenci öğretmeni ders esnasında açıklayıcı 3 öğrenci yönlendirici, 2 öğrenci motive edici ve 5 öğrenci yeterli bulduğunu belirtmiştir.



Şekil 16. “Öğretmenin rolü ve yeterliliği” temasına ait kodlar ve frekanslar.

Hoca tam yapılması gerekeni yapıyordu bize her şeyi anlatsaydı biraz hızlı giderdik, bize yardım etmedi bizim kendimizin öğrenmesini istedi biz de daha iyi öğrendik. Bence tam yapması gerekeni yaptı kimseye çok karışmadı. (Ö4)

En güzel yanı bize bunu yapın şunu yapın diye dayatmada bulunmadınız ama takıldığımız noktalarda bize yardım ettiniz. Anlamayacağımız ya da yeni duyduğumuz terimlerde bize ufak tefek hatırlatmalar ve anlatımlar yaptınız bu durum güzeldi. (Ö7)

Deneyleri yaparken zaten kitapçıklarımızda da neler kullanabileceğimiz nasıl yol alacağımız belirtilmişti siz de bize söylüyordunuz. (Ö8)

Deneyleri yaparken zorlandığım yerler oldu. Ama o zaman siz yardım ettiniz onu öyle çözdük. (Ö9)

Bence öğretmen her şeyi tam yaptı. Deneyler sırasıyla yapıldığı için her şey bir düzene göre yapıldığı için sorun çıkmadı. (Ö5)

Siz ilk derste söylediğiniz sözler işte istediğiniz gibi çalışın, yorulduğunuzda mola verin, diğerlerinin ne yaptığıyla ilgilenmeyin benim hoşuma gitti, ilgimi artırdı. (Ö9)

6 öğrenci, öğretmenin kendilerine yeterli zamanı ayırmada yetersiz olduğu yönünde

görüş bildirirken yine 1 öğrenci süreci öğretmen için yorucu olarak nitelemiştir.

Sınıf kalabalık olduğundan etkinliklerin onaylatılmasında beklemek zorunda kaldık zaman kaybettik. (Ö1)

Sınıf kalabalık olduğu için öğretmen herkese yetişemiyordu. Sınıf mevcudu az olsaydı herkesle daha çok ilgilenebilirdiniz. (Ö2)

Sınıfta özellikle deneylere yardımcı olacak elemanlardan birkaç tane olsaydı iyi olurdu. Çünkü deney düzenliğini kuruyorduk çalışmıyordu, zaten ilk kez bu kadar deneyi bir arada görüyordum yardıma ihtiyaç duyuyorduk. (Ö3)

Bence öğretmen daha çok ilgilenmeliydi diye düşünüyorum. (Ö6)

...tek bir öğretmen sınıfa yetişemediği için zor oldu. ... Kalabalık olduğumuz için siz bizimle çok ilgilenemiyordunuz. (Ö8)

Öğrenci sayısının çokluğundan mı bilmiyorum ama siz bazen yetişemiyordunuz. (Ö9)

Ben uygulanabileceğini düşünmüyorum. Çünkü öğretmen için konuşmuyorum da her öğretmenin eğilimi o kadar enerjisi olmayabilir. (Öğretmenler için yorucu mu buluyorsun?) Evet, bence yorucu ben öyle düşünüyorum şahsen. Ama öğrenciler için en azından kendi çevrem için bence çok iyi oldu. (Ö9)

Öğretmenin dersteki rolü ve yeterliliğiyle ilgili görüşlerinin genel anlamda olumlu olduğu söylenebilir. Ancak yukarıdaki öğrenci sayısının fazla olmasından dolayı öğretmenin her bir öğrenci için yeterli zamanı ayıramadığı sonucu çıkarılabilir.

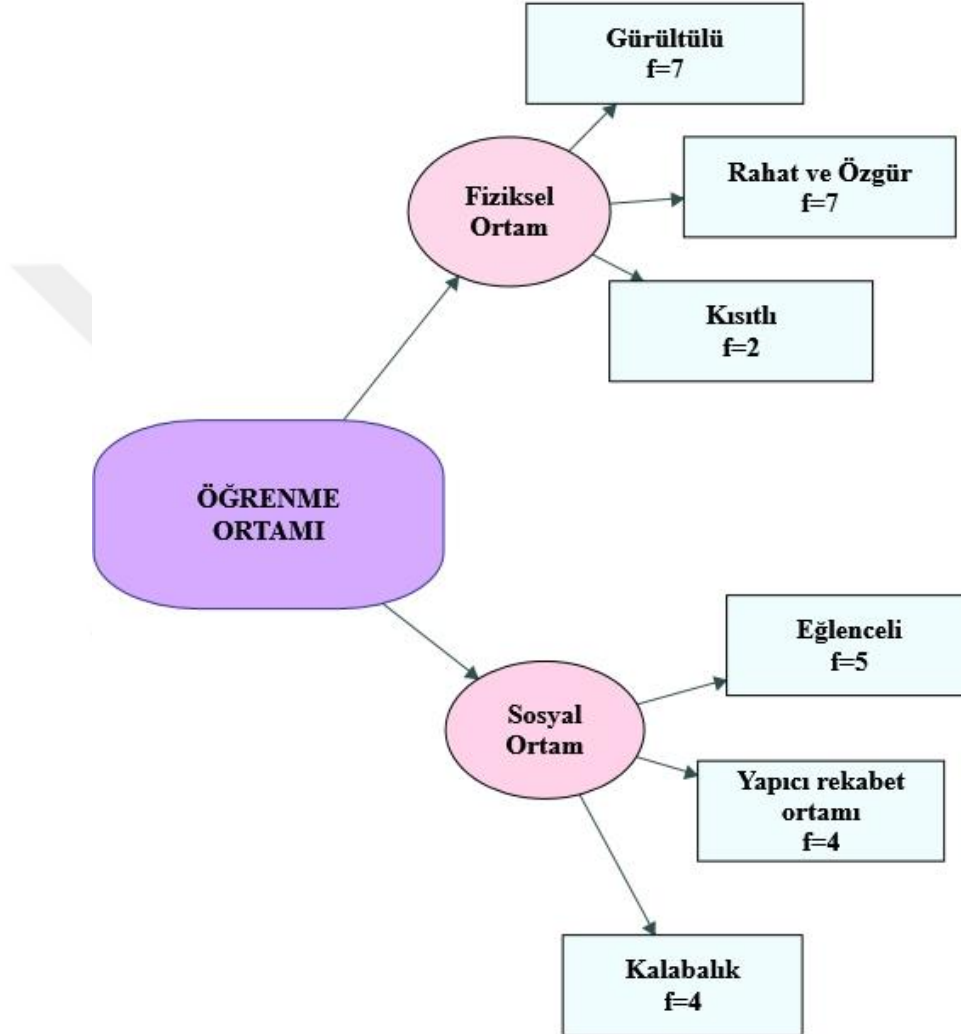
“Öğretmenin rolü ve yeterliliği” teması, alt temalar, kodlar ve frekanslara ilişkin açıklamalar Tablo 29’de verilmiştir.

Tablo 29. Öğretmenin Rolü ve Yeterliliği Temasına Ait Veriler

Tema	Alt Tema	Kod	Açıklama	Frekans
Öğretmenin Rolü ve Yeterliliği	Olumlu	Açıklayıcı	Öğretmen konuları anlamadığımız yerlerde gerekli açıklamalar yapmıştır	5
		Yönlendirici	Yapılacak etkinlikler konusunda öğretmen yönlendirmeler yapmıştır.	3
		Motive edici	Ders öncesinde ve derslerin işlenişi sırasında öğretmen bizi motive etmiştir.	2
		Yeterli	Öğretmen yapılması gereken her şeyi yaptı.	5
	Olumsuz	Zaman yetersizliği	Öğretmen her öğrenciye zaman ayırmada yetersiz kaldı.	6
		Yorucu	Uygulama öğretmen için yorucuydu.	1

“Öğrenme ortamı” temasına ilişkin bulgular.

“Öğrenme Ortamı” temasına ilişkin görüşler fiziksel ortam ve sosyal ortam olarak iki alt temaya ayrılmıştır. “Fiziksel Ortam” alt temasına ilişkin rahat ve özgür, gürültülü ve kısıtlı kodları oluşturulmuştur. “Sosyal Ortam” alt temasına ilişkin ise eğlenceli, yapıcı rekabet ortamı ve kalabalık kodları oluşturulmuştur. Şekil 16’da temalar, alt temalar, kodlar ve bu kodlara ait frekans değerleri verilmiştir.



Şekil 17. “Öğrenme ortamı” temasına ait kodlar ve frekanslar.

Gürültülü koduna ilişkin 7 öğrenci görüş bildirmiştir.

Ortam biraz gürültülüydü, deney yaparken konuşmalar oluyordu... (Ö1)

Çalışma ortamı bence gürültülüydü çünkü sınıf kalabalıktı. (Ö2)

Bir de herkes deneyleri ayakta yapıyordu bu da olumsuzdu ve ses oluyordu... çünkü deneylerde herhalde arkadaşlar heyecanlıydı yapma istekleri vardı bu yüzden biraz gürültü oldu. (Ö5)

...bir de sınıf, ortam biraz karışık ve sesliydi. (Ö6)

Sınıf kalabalıktı ve ses oluyordu. Sesten ziyade o ne yapıyor ona bakayım gibisinden durum oluyordu dikkatimi dağıtıyordu. (Ö7)

Herkes farklı bir şeyle uğraşınca ister istemez konuşma vs oluyor. Gürültülü bir ortam kısmen beni etkiledi. Ortam sessiz olsaydı daha dikkatli yapardık. (Ö8)

7 öğrenci ortamı sınıf ortamına göre daha rahat ve özgür olduğuna yönelik görüş bildirmiştir.

Sınıf ortamına göre daha güzeldi; çünkü sınıf U şeklindeydi kimse kimseyi görmüyordu herkes dersine odaklanabiliyordu. Daha rahat bir ortam vardı sınıfa göre. (Ö2)

Laboratuvar ortamı odaklanmamı kolaylaştırdı çünkü sınıf dışında farklı bir ortamdı. Sınıfta sessiz ders dinlerken ne kadar derse ilginiz olsa da bir süre sonra uykumuz geliyor. 40 dakika boyunca oturmak güzel olmuyor. Bu yüzden sınıfta herkesin rahat hareket etmesi daha uygun daha kolay ve daha güzel öğreniliyor. (Ö7)

Sınıfta rahat hareket ettiğim için aktif olduğum için daha rahat öğrendim. (Ö8)

2 öğrenci ise ortamın kısıtlı olduğunu yönelik görüş belirtmiştir.

Çalışma ortamı çok dardı. Daha geniş bir ortam gerekirdi. (Ö1)

Sınıf ortamı dardı daha geniş bir alanda daha iyi olurdu. (Ö2)

5 öğrenci farklılaştırılmış öğrenme ortamının eğlenceli olduğunu ifade etmiştir.

Sınıf ortamına göre farklı olduğu için burada ders işlemek daha iyi geliyordu. (Ö8)

Ben laboratuvar ortamını daha çok seviyorum. (Neden?) Bilmiyorum daha eğlenceli geliyor. Hareket edebiliyoruz ve ben gürültülü olduğunu düşünmüyorum. (Ö9)

4 öğrenci sınıf mevcudunun kalabalık olduğunu belirtmiştir.

Sınıf kalabalık olduğu için öğretmen herkese yetişemiyordu. (Ö2)

Sınıfın kalabalık olması konusunda bir sıkıntı yoktu. Laboratuvar büyüktü her malzemedен yeterli sayıda vardı. (Ö4)

Tek başıma yaparken hemen yardımcı olacak bir öğretmen olsa isterim ama 28 kişi olduğumuz için sınıf kalabalık olduğu için tek bir öğretmen sınıfa yetişemediği için zor oldu... bence sadece sayı sıkıntısı var, sınıflar kalabalık. (Ö8)

Öğrenci sayısının çokluğundan mı bilmiyorum ama siz bazen yetişemiyordunuz. (Ö9)

4 öğrenci yapıcı bir rekabet ortamı oluştuğunu ifade etmiştir.

Ben zaten bir hafta geç başladım onun stresi vardı bir de baktım herkes yapıyor ben daha başlamamışım dolayısıyla bir yarış oldu, diğerlerine yetişmek için çaba gösterdim. (Ö1)

İstediğim zaman durdum istediğim zaman devam ettim ve böyle daha verimli oldu. (Yarışın olmaması daha iyi değil mi?) Evet daha iyi öğrenme açısından. (Ö9)

O kadar kendi işimle meşguldüm ki diğerlerinin ne yaptığı ilgilendirmiyordu beni açıkçası. (Ö9)

Yukarıdaki ifadeler doğrultusunda farklılaştırılmış öğrenme ortamı sınıf ortamına göre eğlenceli, rahat, özgürlükçü ve yapıcı rekabet oluşturan bir yapıya sahipken diğer yandan kalabalık sınıf mevcuduna ve sağladığı rahatlık ve özgürlüklere bağlı olarak kısmen gürültülü olduğu sonucu çıkarılabilir.

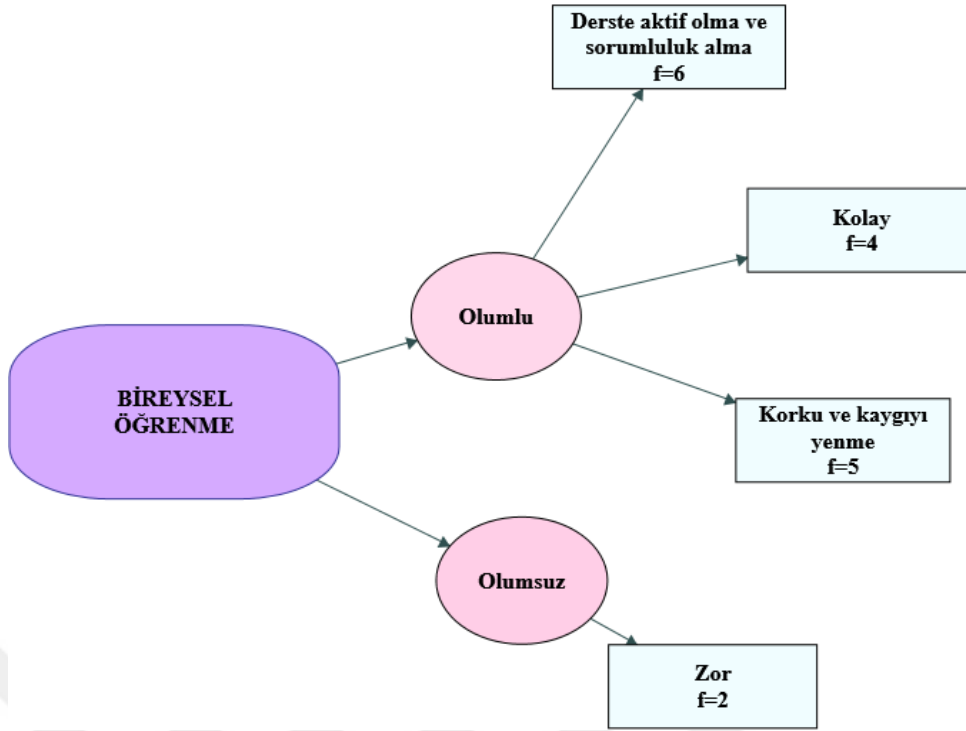
“Öğrenme ortamı” teması, alt temalar, kodlar ve frekanslara ilişkin açıklamalar Tablo 30’da verilmiştir.

Tablo 30. Öğrenme Ortamı Temasına Ait Veriler

Tema	Alt Tema	Kod	Açıklama	Frekans
Öğrenme Ortamı	Fiziksel Ortam	Gürültülü	Öğrenme ortamı gürültülüydü	7
		Rahat ve Özgür	Sınıfa göre daha rahat ve özgürdü.	7
		Kısıtlı	Sınıf ortamı daha geniş olmalıydı arkadaşlarımdan etkilendim.	2
	Sosyal Ortam	Eğlenceli	Laboratuvarda dersler daha eğlenceli geçiyordu.	5
		Yapıcı Rekabet	Her öğrenci kendi işiyle meşgul olduğu için yarış ortamı yoktu.	4
		Kalabalık	Sınıf mevcudunun kalabalık olması hem gürültü oluşturdu hem de öğretmeni yordu.	4

“Bireysel öğrenme” temasına ilişkin bulgular

“Bireysel Öğrenme” temasına ilişkin görüşler olumlu ve olumsuz olarak iki alt temaya ayrılmıştır. “Olumlu” alt temasına ilişkin derste aktif olma-sorumluluk alma, kolay ve korku ve kaygıyı yenme kodları oluşturulurken, “Olumsuz” alt temasına ilişkin olarak zor kodu oluşturulmuştur. Şekil 17’de temalar, alt temalar, kodlar ve bu kodlara ait frekans değerleri verilmiştir.



Şekil 18. “Bireysel öğrenme” temasına ait kodlar ve frekanslar.

6 öğrenci derste daha aktif olduklarını ve sorumluluk aldıklarını söylemiştir.

Öğrenmek için önceki anlatıma göre daha fazla çaba sarf etmemiz gerekti. (Ö1)

Fiziği hep önce hoca anlatıyor biz de çalışıp öğreniyorduk; ama bu sefer ben kendim çalışarak da yapabileceğimi öğrendim. Soru çözdükçe alıştım o yüzden kendim yaptığım için kendimi mutlu hissettim. (Ö2)

Bir insanın tahtaya bakarak monoton bir şekilde dersi geçirmesinden deneylerle farklı anlatım föyleriyle daha iyi anlayacağımı düşünüyorum. Bu yöntem benim hoşuma gitti. Bizi sınıfta ikinci planda kalıyorduk, kendimi etkisiz bir eleman gibi görüyordum, bir şey yapmıyordum öyle deftere yazıyorduk sadece. (Ö3)

Biz derste her şeyi kendimiz yaptık siz de bize kısa açıklamalar yaptınız böylece daha iyi kavradık. Öğretmen sürekli ders anlattığı zaman ben kendimi hiçbir şey bilmiyor gibi hissediyorum, baskıcı bir durum oluşuyor. (Ö7)

Öğretmenin dayatmasıyla öğrenmektense insanın kendi kendine öğrenmesi daha güzel hem kendi ayaklarımızın üstünde de bir yerden sonra durmayı öğreniyoruz. Mesela benim elime bir kablo falan verselerdi ben bunu nasıl yapayım falan gibisinden direk yardıma koşardım ama bu sefer kendiniz deneyerek yapıyorsunuz. Bazen yanlış yapıyorduk ama denemelerimiz sonucunda doğruya ulaşıyorduk. (Ö7)

Çalışmanın tek kişilik olması benim için daha iyi. Grup halinde olsa mesela o an belki ben çok çalışmak istemem ama arkadaşlarımdan daha çok çalışma isteği olabilir. Ya da bu işe daha çok yeteneklidir. Bu sefer ben onların önünde set gibi durmuş olurum. Bu yüzden bireysel çalışma daha mantıklı benim için. Başkalarını etkilemek istemem. (Ö7)

Sınıfta rahat hareket ettiğim için aktif olduğum için daha rahat öğrendim... Açıkçası ben fizik kimya ve biyoloji derslerinde aktif bir öğrenci değilim. Ama eğer böyle bu derste yapıldığı gibi deneyler falan olursa daha iyi anlayabileceğimi ve daha başarılı olacağımı düşünüyorum. (Ö8)

Olumlu yönü öğrenci odaklı olması... çünkü diğer türlü uyuyorum, gerçekten uyuyorum... (Ö9)

4 öğrenci uygulamayı kolay bulduklarını ifade etmişlerdir.

Kitapçığa başladığımda zorlanmamıştım hatta basit gibi gelmişti. Ama kitapçığı bitirip farklı kitaplara başladığımda zorlandığımı fark ettim. Ama kitapçığın kolay olması da anlamamı kolaylaştırdı. (Ö2)

Önceden görmediğimiz konuları da görmek diğer konulara geçmeden önce kolaylık sağladı... Bence bireysel olması daha iyi çünkü öğretmenlerimiz eksikliklerimizi gördüler ya da biz eksiklerimizi görüp ona göre çalıştık. (Ö6)

5 öğrenci korku ve kaygı ifadelerini kullanırken 1 öğrenci uygulamayı zor bulduğunu ifade etmiştir.

Başlangıçta kaygı yoktu ama diğer kitaplara başlayınca kaygı oluştu. (Ö2)

Anlayamamaktan değil de anlayamam da yazılıdan kötü yaparım diye korkmuştum. Bu kaygı sonradan yok oldu. (Ö3)

En başta yapamam demiştim korkmuştum nereden becereceğim demiştim ama konu anlatımlarını okudukça deneyleri yaptıkça zor olmadığını gördüm. (Ö7)

Yukarıdaki ifadelerden yola çıkarak bireysel öğrenmenin öğrencileri derste aktif kıldığı ve öğrenmelerinde sorumluluk almaya zorladığı, öğrenmeye yönelik korku ve kaygılarını azalttığını söylenebilir. Aynı zamanda bireysel öğrenmeye karşı olumlu tutum sergiledikleri ve bireysel öğrenmenin öğrenciler için zor olmadığı çıkarımı yapılabilir.

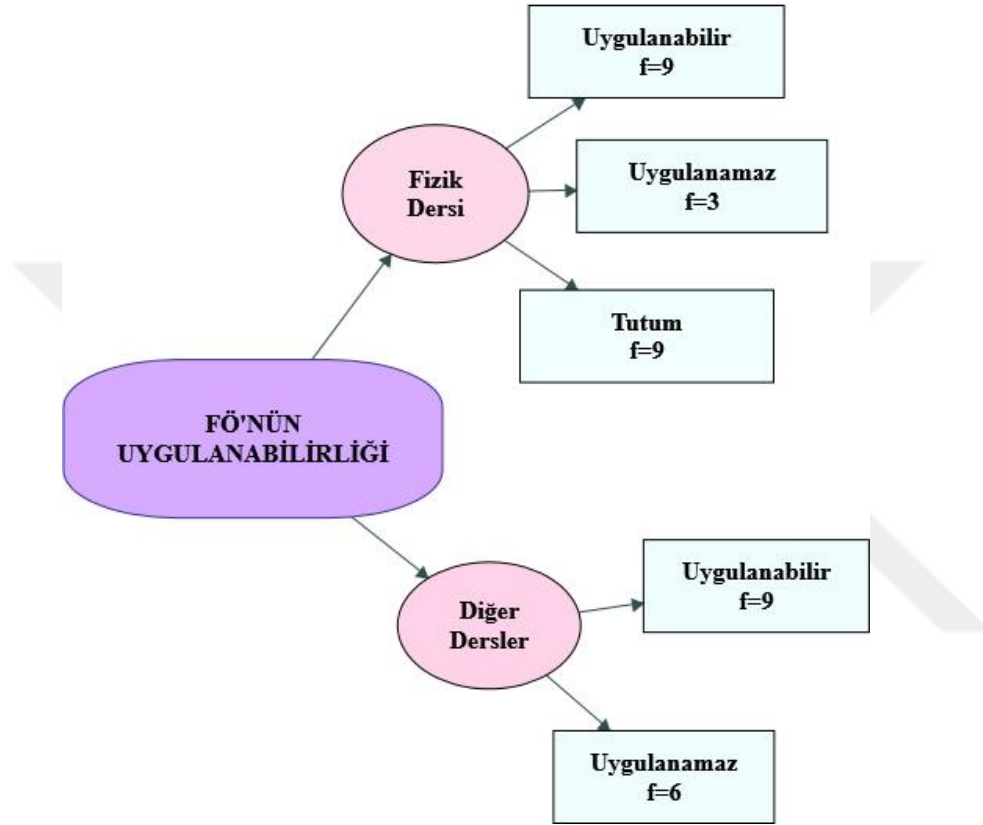
“Bireysel öğrenme” teması, alt temalar, kodlar ve frekanslara ilişkin açıklamalar Tablo 31’ de verilmiştir.

Tablo 31. *Bireysel Öğrenme Temasına Ait Veriler*

Tema	Alt Tema	Kod	Açıklama	Frekans
Bireysel Öğrenme	Olumlu	Derste aktif olma ve sorumluluk alma	Herkes derste aktifti ve kendi öğrenmesinden sorumluydu.	6
		Kolay	Kendi kendime öğrenirken zorlanmadım	4
		Korku ve kaygıyı yenme	Öğrenemem diye korkum yoktu veya başlangıçta korku ve kaygım vardı ama yendim.	5
	Olumsuz	Zor	Bu şekilde öğrenmek öğretmenin anlatmasına göre daha zor.	2

“Farklılaştırılmış öğretimin uygulanabilirliği” temasına ilişkin bulgular

“Farklılaştırılmış Öğretimin Uygulanabilirliği” temasına ilişkin görüşler “Fizik Dersi” ve “Diğer Dersler” olarak iki alt temaya ayrılmıştır. “Fizik Dersi” alt temasına ilişkin kodlar uygulanabilir, uygulanamaz ve tutum şeklinde oluşturulmuştur. “Diğer Dersler” alt temasına ilişkin ise kodlar uygulanabilir ve uygulanamaz şeklinde oluşturulmuştur. Şekil 18’de temalar, alt temalar, kodlar ve bu kodlara ait frekans değerleri verilmiştir.



Şekil 19. “Farklılaştırılmış öğretimin uygulanabilirliği” temasına ait kodlar ve frekanslar.

Öğrencilerin tamamı fizik dersinde başka konularda ve diğer derslerde farklılaştırılmış öğretimin uygulanabileceği yönünde görüş bildirmişlerdir. Ancak bazı öğrenciler fizik dersinde uygulanabilir görüşüne rağmen bazı fizik konularında uygulanamayacağını belirtmiştir. Benzer şekilde diğer derslerde uygulanabilir şeklinde görüş bildiren bazı öğrenciler bazı derslerde uygulanamayacağını ifade etmişlerdir.

Fizik daha çok yaşayarak öğrenilen bir ders deneylerin olduğu diğer konularda da uygulanabilir. Daha iyi olur... Benim için fizik sayılardan ve formüllerden ibaretti. Şimdi yaparak öğrenmeyi öğrendim ve fiziğin o kadar zor olmadığını öğrendim. (Ö1)

Elbette kullanılır bence optik gibi dalgalar gibi bir sürü konumuz var. Bu konularda deneyler çok işimize yarayacaktır, öğrencilerin de hoşuna gidecektir... Sözel derslerde uygulanacağını düşünmüyorum ama sayısal

uygulanabilir. Matematikte de uygulanabilir iki farklı denklemden bir formül çıkarabilir bir öğrenci. (Ö3)

Benim üzerimdeki en önemli etkisi ben ilk başta sadece soru çözmek için fiziğe bakıyordum şimdi dedim ben ileride fizikle ilgili bir deney yaparım çalışma yaparım diye aklımdan geçmedi değil. Çünkü deneyleri yapmak bana çok eğlenceli geldi. Önceden fiziğe bakış açım soru çözebileyim bana yeter bize öyle öğretiliyordu. Fizik sadece soru çözmek değilmiş. (Ö3)

Fiziğin tümüne olmasa da sayısal konuların tamamına yayabiliriz. Optiğe ve mekaniğe yayabiliriz... Mesela ben 6. Sınıfta elektriği görmüştüm o zaman elektriği sevmiyordum. Ama bu sefer kendimiz yaptık kendimiz öğrendik elektriği sevmeye başladım. Fiziği zaten önceden de seviyordum. (Ö4)

Dalgalarda uygulayabiliriz, mesela su dalgalarında hızın nasıl gideceğini yapabiliriz. Yay dalgalarında yapabiliriz. Fiziğin doğası gibi sözel konularda uygulanmasa da olur, onlar sadece konu çalışmayla olduğu için. Biyolojide olabilir mesela. Tarih olmaz. Coğrafya olabilir. Geziler yapıp görülebilir. (Ö5)

Öğrencilerin tamamı tutum koduna ilişkin görüşlerini bildirmişlerdir.

Elektriği önceden zor sanıyordum. Deneylerle birlikte yapınca soruları çözünce konulara bakınca çok kolay olduğunu gördüm. Fiziği zaten seviyordum sevmeye devam ediyorum. (Ö5)

Şimdi ben önceden hiç yapamam diye düşünüyordum. Hatta çalışmıyordum bile yapamayacağım diye ama şimdi biraz daha yapabilirim çözebilirim diyorum. (Ö6)

Fiziğin o kadar zor olmadığını öğrendim hani imkansız sayısal öğrencisi yapar gibi bir düşünce vardı onu aştım Ama fiziğin çok kolay olduğunu ve kendi kendime öğrenebileceğimi öğrendim. (Ö7)

Fizikten önceden 30 alıyordum elektrikten daha iyi yapabileceğimi düşünüyorum... Ben TM öğrencisiyim YGS ve LYS' de açıkçası fizik yapmayacağım ama YGS' de fizikte elektriği yapabileceğimi düşünüyorum. (Ö8)

Pratikte fiziğin daha kolay olduğunu düşünüyorum açıkçası. Uygulamada fiziğin daha basite indirgendiğini düşünüyorum... Sonradan pratikleştirdikçe anlamak kolay oldu. (Ö9)

Yukarıdaki ifadeler ve verilen şekil doğrultusunda öğrencilerin farklılaştırılmış öğretim uygulamasını fizik dersinde başka konularda ve diğer derslerde uygulamak istedikleri sonucunu çıkarılabilir. Öğrencilerin farklılaştırılmış öğretim uygulaması sonrası fizik dersine yönelik olumlu tutum edindikleri söylenebilir.

“Farklılaştırılmış öğretimin uygulanabilirliği” teması, alt temalar, kodlar ve frekanslara ilişkin açıklamalar Tablo 32’ de verilmiştir.

Tablo 32. *Farklılaştırılmış Öğretimin Uygulanabilirliği Temasına Ait Veriler*

Tema	Alt Tema	Kod	Açıklama	Frekans
Farklılaştırılmış Öğretimin Uygulanabilirliği	Fizik Dersi	Uygulanabilir	Uygulamanın fizik dersinde başka konularda da yapılabilir.	9
		Uygulanamaz	Uygulama fizik dersinde sözel konularda uygulanamaz.	3
		Tutum	Fiziği öğrenebileceğime ve fizik dersinde başarılı olacağıma inanıyorum.	9
	Diğer Dersler	Uygulanabilir	Diğer derslerde de uygulanabilir.	9
		Uygulanamaz	Dersin özelliğine bağlı olarak bazı sözel derslerde uygulanamaz	6

BEŞİNCİ BÖLÜM

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Sonuç ve Tartışma

Bu bölümde 10. Sınıf Fizik dersi “Elektrik Akımı, Potansiyel Fark ve Direnç” konusunda farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına ve fizik dersi motivasyonlarına etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmanın sonuçları araştırma soruları paralelinde verilmiştir. Öğretmenin farklılaştırılmış öğretim uygulamasına yönelik deneyimleri verilerek yorumlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin uygulamaya yönelik görüşlerinin içerik analizi sonuçları ulaşılan temalara göre sunulmuştur. Elde edilen sonuçlar daha önce yapılan benzer çalışmalarla karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Son olarak eğitimcilere ve araştırmacılara ileride yapılacak çalışmalara yönelik önerilerde bulunulmuştur.

Farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi.

Elektrik başarı testi analizlerinden elde edilen bulgular doğrultusunda birinci ve ikinci araştırma sorularına ilişkin değerlendirme yapılmıştır. Deney ve kontrol gruplarının EBT puanlarının analizinde ANCOVA kullanılmıştır. Uygulama sonrası farklılaştırılmış öğretimin uygulandığı deney grubu ile kontrol grubunun akademik başarıları arasında anlamlı fark bulunmuştur. Deney ve kontrol gruplarında ait analiz sonuçları Tablo 33’de verilmiştir.

Tablo 33. *EBT ANCOVA Sonuçları*

Grup	ANCOVA Sonuçları (p)
Deney	Anlamlı fark var (p=.045)
Kontrol	

Bu sonuç farklılaştırılmış öğretimin, deney grubu öğrencilerinin akademik başarılarını kontrol grubuna göre daha fazla artırmaktadır şeklinde yorumlanabilir. Bu durum farklılaştırılmış öğretimin öğrencilere sağladığı özgür öğrenme ortamının, öğrencilerin birbirleriyle etkileşim içinde olmalarının, öğrencilerin kendi öğrenme sorumluluklarını üstlenmelerinin, öğrendiklerini uygulama imkanı bulmalarının ve öğrenme sürecinin her adımının öğretmen tarafından değerlendirilerek dönüt verilmesinin bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Alan yazında farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığına yönelik çalışmalar bu sonucu desteklemektedir (Altıntaş, 2014; Beler, 2010;

Demir, 2013; Ekinci, 2016; Eşiyok, 2017; Haughton, 2015; Karadağ, 2010; Kaplan, 2016; Karip, 2016; Springer, Pugalee & Algozzine, 2007; Stager, 2007; Şaldırak, 2012; Taş, 2013; Yabaş, 2008). Benzer şekilde Dinescu, Miron ve Barna (2011) fizik dersi “Kuvvetler ve Güç” ünitesinde farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin öğrenmelerini artırdığını belirlemişlerdir. Farklılaştırılmış öğretimin akademik başarıya olan etkisinin farklı seviyedeki öğrenci grupları arasında anlamlı olup olmadığını belirlemek için deney ve kontrol grupları yüksek başarı düzeyi (A), orta başarı düzeyi (B) ve düşük başarı düzeyi (C) olarak üç alt gruba ayrılmıştır. Her bir başarı düzeyinde deney grubuyla kontrol grubunun akademik başarılarının uygulamadan nasıl etkilendiği araştırılmıştır. Tablo 34’de alt gruplara ilişkin analiz sonuçları verilmiştir.

Tablo 34. *A, B ve C Gruplarına Ait EBT ANCOVA Sonuçları*

Başarı Düzeyi	Grup	ANCOVA Sonuçları (p)
A	Deney	Anlamlı fark yok (p=.115)
	Kontrol	
B	Deney	Anlamlı fark var (p=.005)
	Kontrol	
C	Deney	Anlamlı fark var (p=.002)
	Kontrol	

Yüksek başarı düzeyindeki deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark oluşmamıştır. Bu sonuca göre derslerde yöntemin başarılı öğrencilerin akademik başarılarını benzer şekilde etkilediği söylenebilir. Alan yazında farklılaştırılmış öğretimin akademik başarıyı artırmada etkili olmadığı yönünde çalışmalar bulunmaktadır (Burns, 2005; Ducey, 2011). Başarı düzeyi B ve C olan gruplarda ise deney grupları lehine anlamlı fark olduğu görülmektedir. Başarı düzeyi düştükçe bu farkın anlamlılık düzeyinde artış olmaktadır. Bu sonuçlar, farklılaştırılmış öğretim orta ve düşük seviyedeki öğrencilerin akademik başarılarını daha fazla artırmaktadır şeklinde yorumlanabilir. Konuyla ilgili daha önce yapılan çeşitli çalışmalarda farklılaştırılmış öğretimin akademik başarıyı artırdığı görülmektedir (Beler, 2010; Dinescu, Miron & Barna, 2011; Durmuş, 2017; Gilbert, 2011; Luster, 2008; Samms, 2009; Stager, 2007; Yabaş, 2008). Richards ve Omdal (2007) yaptıkları çalışmada öğrencileri hazırbulunuşluklarına göre yüksek, orta ve düşük olarak üç gruba ayırarak farklılaştırılmış öğretimin farklı başarı düzeyine sahip öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucu yüksek başarı düzeyindeki gruplar arasında farklılık bulunamazken orta ve düşük başarı düzeyindeki gruplarda deney grupları lehine anlamlı fark bulunmuştur. Richards ve Omdal (2007)’ın çalışma sonuçlarıyla bu

araştırmadan elde edilen sonuçların paralellik göstermektedir. Sonuçlar; uygulamanın akademik başarıya etkisinin öğrenci seviyesine bağlı olduğunu göstermiştir. Yüksek başarı düzeyine sahip öğrencilerin akademik başarılarında deney ve kontrol grupları arasında fark yokken, orta ve düşük düzeyde farklılaştırılmış öğretim başarıyı daha fazla artırmaktadır şeklinde yorumlanabilir. Yüksek başarı düzeyine sahip öğrenciler arasında farklılaştırılmış öğretimin etkisinin gözlenememesinin sebebi hazırlanan etkinliklerin ve başarı testindeki soruların bu gruptaki öğrenciler için yeterli zorlukta olmamasından kaynaklanmaktadır şeklinde yorumlanabilir. Ayrıca başarılı grupların fizik dersine yönelik motivasyonlarında da anlamlı farklılık görülmemesi bu öğrenci grubunun fizik dersine ve öğrenmeye yönelik zaten olumlu tutum içinde oldukları ve fizik dersinde önceden de başarılı oldukları için akademik başarılarında anlamlı farklılık görülmemiştir şeklinde de yorumlanabilir.

Farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin motivasyonlarına etkisi.

Bu başlık altında fizik dersi motivasyon ölçeği kullanılarak elde edilen bulgular doğrultusunda üçüncü ve dördüncü araştırma sorularına ilişkin değerlendirmelerde bulunulmuştur. FDMÖ uygulama öncesinde ve sonrası deney ve kontrol gruplarına uygulanarak elde edilen veriler iki faktörlü varyans analizi ve bağımlı gruplar t-testiyle analiz edilmiştir. Analiz sonuçları Tablo 35’de verilmiştir.

Tablo 35. *FDMÖ Varyans Analizi ve Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları*

Varyans analizi sonucu	Grup	Bağımlı gruplar t-testi sonucu
Anlamlı fark yok (p=.052)	Deney	Anlamlı fark yok (p=.082)
	Kontrol	Anlamlı fark yok (p=.157)

Deney ve kontrol gruplarının varyans analizleri sonuçları arasında anlamlı bir fark çıkmamıştır. Bu sonuç farklılaştırılmış öğretimle ve fizik öğretim programının öngördüğü şekilde ders işlemek öğrencilerin motivasyonları üzerinde farklılığa neden olmamaktadır şeklinde yorumlanabilir. Karip (2016) ilgi merkezleri stratejisini kullanarak yaptığı çalışmada benzer şekilde öğrencilerin derse yönelik tutumlarında bir değişiklik bulmamıştır. Tablo 17’ de görüldüğü üzere deney grubunun FDMÖ puanlarında uygulama sonrası artış olmasına rağmen bağımlı gruplar t-testi sonucuna göre bu artış anlamlı değildir. Kontrol gruplarının ön test-son test puanları arasında da anlamlı bir fark oluşmamıştır. Elde edilen sonuçlar araştırmada kullanılan farklılaştırılmış öğretimle ve fizik öğretim programının öngördüğü şekilde ders işlemek öğrencilerin fizik dersi motivasyonları üzerinde etkili değildir şeklinde yorumlanabilir. 21 maddelik FDMÖ için kaynak olarak alınan 43 maddeden oluşan motivasyon ölçeğinin kullanıldığı, dijital fizik hikayelerinin öğrencilerin akademik başarıları

ve motivasyonları üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmada benzer şekilde öğrenci motivasyonlarında düşüş belirlenmiştir (Kahraman, 2013). Özsevgeç (2006) ilköğretim 5. sınıf “Kuvvet ve Hareket” ünitesinde yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak ders işlemenin öğrencilerin akademik başarılarına ve tutumlarına etkisini incelediği çalışmada derslerin başlangıcında öğrencilerin sahip oldukları isteklilik ve motivasyonun yerini zamanla monotonluğa bıraktığını gözlemlemiştir. Deney grupları ile kontrol grupları karşılaştırılmalarına yönelik çıkarımlar yapılırken araştırmada kullanılan her iki öğrenme yaklaşımının da yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını esas alan öğrenci merkezli öğrenme yöntemleri olduğunu göz ardı etmemek gerekir.

Farklılaştırılmış öğretimin farklı başarı düzeyindeki öğrencilerin motivasyonlarına etkisinin incelendiği dördüncü araştırma sorusunu cevaplamaya yönelik yapılan analiz sonuçları Tablo 36’da verilmiştir.

Tablo 36. A, B ve C Gruplarının FDMÖ Varyans Analizi ve Bağımlı Gruplar t-testi Sonuçları

Başarı Düzeyi	Varyans analizi sonucu	Grup	Bağımlı gruplar t-testi sonucu
A	Anlamlı fark yok (p=.721)	Deney	Anlamlı fark yok (p=.613)
		Kontrol	Anlamlı fark yok (p=.930)
B	Anlamlı fark yok (p=.290)	Deney	Anlamlı fark yok (p=.424)
		Kontrol	Anlamlı fark yok (p=.490)
C	Anlamlı fark var (p=.019)	Deney	Anlamlı fark yok (p=.115)
		Kontrol	Anlamlı fark yok (p=.094)

Tablo 36’da verilen varyans analizi sonuçlarına göre yüksek ve orta düzeyde başarıya sahip gruplarda anlamlı fark oluşmazken, başarı düzeyleri düşük gruplar arasında deney grubu lehine anlamlı fark oluşmuştur. Bu sonuçlar yüksek ve orta başarı düzeydeki grupların öğrencilerinin fizik dersine yönelik motivasyonları uygulanan öğretim yöntemlerinden benzer şekilde etkilenmiştir şeklinde yorumlanabilir. Diğer yandan farklılaştırılmış öğretimin kontrol gruplarına göre deney gruplarındaki düşük başarı düzeyindeki öğrencilerin fizik dersi motivasyonlarını artırmaktadır şeklinde yorumlanabilir. Yüksek düzeyde ve orta düzeyde başarıya sahip grupların motivasyonlarında anlamlı farklılık oluşmaması bu öğrencilerin uygulama öncesinde de fizik öğrenmeye yönelik yeterli motivasyona sahip oldukları şeklinde de yorumlanabilir. Chen (2007) farklılaştırılmış öğretimin üniversite öğrencilerinin dil gelişimine etkisini araştırdığı çalışmada, bu çalışmada olduğu gibi farklılaştırılmış öğretimin başarısız öğrencilerin motivasyonlarını diğer öğrencilere oranla daha fazla etkilediğini belirlemiştir. Alan yazında farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin motivasyonunu artırdığına

yönelik çalışmalar bulunmaktadır (Beler, 2010; Demir, 2013; Dinescu, Miron & Barna, 2011; Freedman, 2015; Suarez, 2007).

Tablo 36'ya göre A, B ve C başarı düzeylerinde deney gruplarının FDMÖ son test puanlarında artış olmuştur. Bu artışa rağmen bağımlı gruplar t-testi sonuçları incelendiğinde A, B ve C düzeylerinde deney gruplarının ön test-son test puanları arasında anlamlı fark oluşmamıştır. Elde edilen sonuçlara göre farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin motivasyonlarında artış sağladığı ancak bu artışın etkili olmadığı söylenebilir. Kontrol gruplarında ise A grubunun son test puanında artış, B ve C gruplarının son test puanlarında ise azalma olmuştur. Motivasyondaki bu azalma fizik dersini 10. Sınıfta almak zorunda olan ilerde sayısal alan okumak istemeyen bunun yerine sözel, eşit ağırlık veya dil alanını seçmek isteyen öğrencilerin fizik dersine olan yaklaşımlarından kaynaklanmaktadır şeklinde yorumlanabilir. Bağımsız gruplar t-testi sonuçları bu değişimlerin de anlamlı olmadığını göstermektedir. Bu sonuçlar fizik öğretim programına uygun olarak ders işlemek öğrencilerin motivasyonlarını etkilememiştir şeklinde yorumlanabilir. Orta ve düşük düzeydeki deney ve kontrol grupları karşılaştırıldığında farklılaştırılmış öğretimin öğrenci motivasyonlarındaki düşüşü engelleyici bir etkiye sahip olmaktadır şeklinde yorumlanabilir.

Farklılaştırılmış öğretim uygulamasına yönelik öğretmen görüşleri.

Bu başlık altında farklılaştırılmış öğretimin uygulamasına yönelik öğretmenin deneyimlerinden elde edilen bulgular doğrultusunda beşinci araştırma sorusunu cevaplandırmaya yönelik değerlendirmeler yapılmıştır.

Öğrencilerin hazırbulunuşluklarındaki yetersizliğinin TEOG (Temel Eğitimden Orta Öğretime Geçiş Sınavı)'un yapısından kaynaklandığı düşünülebilir. Sınavda öğrencilerin yalnızca 8. Sınıf öğretim programından sorumlu tutulmaları önceki yıllara ait konuları tekrar etmemelerine ve edindikleri kazanımları unutmalarına neden olmuş olabilir. Elde edilen bu bulgu yeni bir konunun öğretimine geçmeden önce öğrencilerin hazırbulunuşlarını belirlemenin önemini ortaya koymaktadır. Aksi takdirde özellikle düşük başarı düzeyine sahip öğrencilerin konunun başlangıcında dersten kopmalarına neden olabileceği düşünülmektedir (Başar, 2001; Bloom, 1979; Fidan, 1986).

Her öğrencinin hazırbulunuşluk düzeyine göre öğrenme sürecine başlamasının ve kendilerine başarabilecekleri görevler verilmesinin özellikle sınıf ortamında öğrenme sürecine katılmayacak olan düşük başarı düzeyine sahip öğrencilerde yapabilme ve başarabilme hazzını oluşturarak öğrenmeye yönelik olumlu tutum geliştirmelerine ve öğrenme sürecinin içerisinde kalmalarını sağlamaktadır (Heacox, 2002; Tomlinson, 2007). Sınıf ortamında

başarılı öğrencilerin baskısıyla iyice pasif duruma düşürülen bu öğrencilerin kendi hızlarında öğrenmeye ve öğrendikçe fizik dersine karşı, öğrenmeye karşı ilgi, tutum, motivasyon ve başarılarında artış sağlayacağı şeklinde yorumlanmaktadır (Beler, 2010; Boerger 2005; Chen, 2007; Dinescu, Miron & Barna; 2011 Ekinci, 2016; Taş, 2013; Yabaş, 2008) . Öğrencilerin başarı testinden elde edilen bulgular, motivasyon ölçeğinden elde edilen bulgular ve öğrenci görüşlerinden elde edilen bulgular bu sonuçla örtüşmektedir.

Öğretmenin, öğrencilerin görevlerini kontrol ederek onaylaması, çözemedikleri soruların çözümüne yardımcı olması, anlamadıkları noktalarda onlara kısa açıklamalarda bulunması, deneyler için geçici gruplar oluşturması, gerektiğinde deney düzeneklerinin kurmalarına yardımcı olması diğer yandan da sınıf düzenin kontrol etmesi öğretmen için oldukça yıpratıcı bir süreç olarak değerlendirilmektedir. Ancak öğretmenin zamanını tüm öğrencilere eşit olarak paylaştığı sonucunu gözden kaçırılmaması gereken bir nokta olarak değerlendirilmelidir. Standart sınıflarda öğretmenlerin öğrencilerin çoğuna hiç zaman ayırmadıkları genellikler derse katılan başarılı öğrencilerle öğrenme sürecini yürüttükleri, derse katılmayan başarı düzeyi düşük pasifize olmuş öğrencilere çoğunlukla zaman ayrılmadığı düşünülürse farklılaştırılmış öğretimin öğrenciler arasındaki ayrımı ortadan kaldırarak öğrenciler arasında eşitlik ve adaleti sağladığı söylenebilir. Ayrıca öğretmenin öğrenciye bireysel olarak zaman ayırması, birebir ilişki içinde olması öğretmen-öğrenci ilişkisini güçlendireceği, öğrencinin derse yönelik tutumunu olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir (Gregory ve Chapman, 2012; Napoles & MacLeod, 2013; Tomlinson, 2001; Tomlinson, 2007; Heacox, 2002). Öğrencilerin bireysel çalışma ve öğrenmeye yönelik benzer çalışmalar yapmaları durumunda görev bilinci ve sorumluluk duygusunun gelişeceği ve buna bağlı olarak öğretmen yükünün azalacağı düşünülmektedir (Karadağ, 2010).

Etkinliklerin sonunda bulunan kısa değerlendirme sorularıyla öğrenme sürecinin her adımında geri dönütler alınarak öğrencilerin yaptığı hatalar hemen düzeltilip öğrenme eksiklikleri giderilmiştir. Farklılaştırılmış öğretimin doğasında uygun olarak yapılan sürecin her aşamasında değerlendirme yapılması öğrenmenin eksiksiz gerçekleşmesine ve sağlıklı olarak ilerlemesini sağlamıştır şeklinde yorumlanabilir (Tomlinson, 2003).

İçeriklerin hazırlanmasının zaman alıcı olması öğretmenlerin işbirliği içinde çalışmalarını gerekli kıldığı gibi neyi nasıl farklılaştırmaları gerektiği konusunda kendilerini yeterli görmediklerinde profesyonel destek almalarını gerekli olduğu düşünülmektedir (Ayers, 2008; Whipple, 2012; Richards & Omdal 2007; Sondergeld ve Schultz 2008). Bu yetersizliğin sebebi olarak öğretmenlerin eğitim fakültelerinde ve hizmet içi eğitim kurslarında konuya yönelik bir eğitim almamaları gösterilebilir.

MEB, 10. Sınıf fizik ğretim programı kazanımlarını bütün okullarda aynı sürede kazandırılmasını hedeflemesine rağmen okullardaki seviye farklılıkları dikkate alındığında öğrencilerin öğrenme düzeylerinin aynı olamayacağı görülmektedir. st düzey öğrencilerin konuları daha ileri düzeyde ve derinlemesine öğrenmeleri, düşük başarı düzeyindeki öğrencilerin ise daha temel düzeyde öğrenmelerini zorunlu kılmaktadır (Gregory ve Chapman, 2012; Tomlinson, 2007). Ajanda görevlerini bir okuldaki öğrencilerin zor diğerk okuldaki öğrencilerin basit bulması bu seviye farkıyla açıklanabilir. Bu sonuç içerikler hazırlanırken ğrenci grubunun hatta gruptaki her bireyin iyi tanınmasının önemini ortaya koyan bir durum olarak açıklanabilir (Tomlinson, 2003; Tomlinson & Kalbfleisch, 1998). Öğrencileri tanımak için onlara öğrenme stillerini, ilgilerini, zeka türlerini ortaya çıkaracak testlerin yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir (Green, 1999; Heacox, 2002; Tomlinson, 2007). Hazırlanan okuma parçaları, problemler ve deneylerin faydalı ve öğretici olduğu, öğrencilerin severek çalıştığı gözlenmişken görsel içerikler için aynı şeyleri söylemek pek mümkün görünmemektedir. Bu durum ğrenci görüşme sonuçlarından elde edilen bulgularla da örtüşmektedir. Video ve animasyonlar için konulara uygun Türkçe kaynak sıkıntısının olması ve dijital dünyanın bir parçası olan öğrencilerin daha profesyonel yapımlar görme işteğinin bu sonucu doğurduğu düşünülmektedir. Öğrencilerin daha önce görmedikleri veya dokunmadıkları deney araç gereçlerini kullanmaları, günlük yaşamda kullanıldıkları yerleri öğrenmeleri, istenen deney düzeneklerini kurarak alıştırabilmeleri, deneylerin öğretici olmanın yanında eğlenceli yanını da öne çıkardığı düşünülmektedir (Dykstra, Boyle & Monarch, 1992; Ergün & zdaş,1997; Lange, 2009). Öğrencilerin ğrenme süreci ilerledikçe deneyleri yaparken öğretmenden daha az yardım talebinde bulunması, öz yeterliklerindeki ve psiko-motor becerilerindeki gelişimin göstergesi olarak yorumlanabilir (Azizoğlu & Uzuntiryaki, 2006; Güven & Gürdal, 2002). Böyle bir sonuca varılmasında deneylerin ğretmen tarafından değil de öğrencilerin kendileri tarafından yapılmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

Farklılaştırılmış ğrenme ortamlarında öğrencilerin kendilerini rahat ve zgr hissetmelerinin öğrenmeye yönelik olumlu tutum sergilemelerini sağlamıştır. ğrenme ortamının sınıf ortamına göre öğrencilere daha fazla fiziksel alan sunması ve kısmen de olsa hareket serbestliği sağlaması, arkadaşlarıyla daha rahat etkileşime girebilerek sosyalleşmelerine olanak sağlamasının bu tutumun oluşmasında etkili olmaktadır şeklinde yorumlanabilir (Gregory ve Chapman, 2012; Kommer, 2004; Smuntny, 2003; Tomlinson, 2007; Zedan, 2010). Öğrenci görüşlerinden elde edilen bulgular bu durumu desteklemektedir. ğrenme ortamında oluşan hareketlilik ve bu hareketliliğe bağlı olarak oluşan gürültünün,

öğrencilerin alışık olmadıkları bir öğrenme uygulamasıyla karşılaşmalarının bir sonucu olarak görülmektedir. Bu tür etkinliklerin artışına bağlı olarak öğrencilerin yeni duruma adapte olacakları ve olumsuz durumların giderek azalacağı düşünülmektedir. Öğrencilerin rahat ve özgür tutumlarının öğrenmeye yönelik olumlu tutum geliştirmelerine neden olduğu gibi dikkat edilmemesi durumunda sınıf içi disiplin sorunları oluşturabileceği de öngörülmektedir.

Farklılaştırılmış öğretim uygulamasına yönelik öğrenci görüşleri.

Bu başlık altında nitel analizinden elde edilen bulgular doğrultusunda altıncı araştırma sorusunu cevaplandırmaya yönelik değerlendirmeler yapılmıştır. Yarı yapılandırılmış görüşme formundan elde edilen bulgulardan “Farklılaştırılmış Öğretim Uygulamasına Yönelik Genel Görüşleri”, “Öğretim Materyalleri”, “Öğretmenin Rolü ve Yeterliliği”, “Öğrenme Ortamı”, “Bireysel Öğrenme” ve “Farklılaştırılmış Öğretimin Uygulanabilirliği” şeklinde 6 tema oluşturulmuş ve değerlendirme bu temalar doğrultusunda yapılmıştır.

Öğrenciler, öğrenme sürecine doğrudan katılımın hem konuları daha iyi öğrenmelerini hem de öğrendiklerinin daha kalıcı olmasını sağladığı düşünmektedirler. Öğrencilerin ifadelerinden yola çıkılarak, her öğrencinin kendi öğrenme hızında ilerlemesinin öğrencileri rahatlattığı ve yapıcı bir öğrenme ortamı oluşturduğu savunulabilir. Boerger (2005) yaptığı çalışmada öğrencilerin kendi öğrenme hızlarında ilerlemesinin eksikliklerinin ve öğrenmelerinin farkında olmalarını sağladığına yönelik sonuçlar elde etmiştir. Yine öğrencilerin ifadelerinde yola çıkılarak, derslerin zevkli ve eğlenceli olmasının, yaparak yaşayarak öğrenmenin öğrencilerin derse yönelik tutumlarını olumlu etkilediği ve fizik dersine yönelik motivasyonlarına artırıcı etki yaptığı söylenebilir. Benzer sonuç Hall (2002) ve Öğretme (2001) tarafından yapılan çalışmalarda da bulunmuştur. Öğrenciler farklılaştırılmış öğrenme ortamını sınıf ortamına göre daha eğlenceli, rahat ve özgürlükçü bulmuştur. Demir (2013) istasyon yöntemini kullandığı çalışmada öğrenciler dersleri ilginç, keyifli ve eğlenceli olarak tanımlamışlardır. Alan yazında benzer sonuçların alındığı çalışmalar bulunmaktadır (Altıntaş, 2014; Stager, 2007; Sondergeld & Schultz, 2008). Bu durum bir yandan yapıcı bir rekabet ortamı sağlayarak öğrenmeyi kolaylaştırırken diğer yandan sağlanan rahatlık ve özgürlüğe bağlı olarak ortamın hareketli ve kısmen gürültülü olmasını da beraberinde getirmiştir. Ortamda oluşan dinamizmin ve gürültünün öğrencilerde dikkat dağınıklığına neden olduğu söylenebilir. Öğrencilerin önceki derslere göre konuyu öğrenmek için daha fazla çaba gösterdik şeklindeki görüşleri, öğrenme sürecinde karşılaştıkları sorunlarla doğrudan yüzleşmeleri gerektiği ve kendi öğrenmelerinin sorumluluğunu almak zorunda kaldıkları şeklinde yorumlanabilir.

Yazılı içeriklerin genel anlamda öğretici ve yeterli bulunduğu ancak daha fazla soru ve daha zor soruların da olması gerektiği yönündeki görüşler, öğrenci seviyelerinin bulunduğu geniş aralık dikkate alınarak özellikle başarılı gruplara hitap edecek şekilde içeriklerin çeşitlendirilip zenginleştirilerek farklılaştırma yapılması gerektiği şeklinde yorumlanabilir. Öğrenciler deney sayısının ve araç gereçlerinin yeterli olduğunu ifade etmişlerdir. Deneylerin öğretici ve eğlenceli olduğu, grup halinde yapılmasının hoşlarına gittiği yönündeki görüşler farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin işbirliği yaparak küçük gruplarla çalışılması yönündeki ilkesini destekler niteliktedir (Tomlinson, 2000). Bu durum aynı zamanda fizik öğretiminde laboratuvar kullanımının önemi de ortaya koymaktadır (Güven & Gürdal, 2002). Görsel içerikler öğretici bulunmuş ve genel anlamda öğrencilerin memnuniyetini kazanmıştır. Bu sonuç fizik öğretiminde somutlaştırmanın ve görselleştirmenin önemli olduğunun bir göstergesidir. Ancak sayılarının az olduğu, bazı görsellerde ses veya görüntünün kalitesiz olduğu yönündeki görüşlerden, içerik hazırlarken daha profesyonel çalışmalar yapılması gerektiği sonucu çıkarılabilir. İçeriklerin çeşitlendirilerek zenginleştirilmesi bilgiye erişim yollarını artırarak öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmıştır şeklinde yorumlanabilir (Gregory & Chapman, 2012).

Öğrenciler, öğretmeni açıklayıcı ve yönlendirici bulmuş, öğretmenin sınıf yönetiminden memnun olduklarını söylemişlerdir. Sınıf kalabalık olduğu için öğretmenlerin kendilerine fazla zaman ayıramadığını, daha fazla zaman ayırmış olsa daha iyi ve hızlı öğrenebilecekleri yönündeki görüşleri, farklılaştırılmış öğretimin kalabalık sınıflarda uygulanmasının oluşturduğu dezavantaj olarak gösterilebilir.

Uygulama sonrası öğrencilerin bireysel öğrenmeye yönelik olumlu tutum sergiledikleri söylenebilir. Öğrenciler, klasik sınıf ortamlarında öğretmenin öğrencilere bir şeyler öğretmek için çaba gösterdiği, onları öğrenmeye zorladığı bir durumdan memnun olmadıklarını ifade etmiştir. Bireysel öğrenme temasına yönelik elde edilen, “öğrenmek için daha fazla çaba sarf etmemiz gerekti”, “kendim çalışarak yapabildim”, “önceden sınıfta ikinci plandaydık”, “her şeyi kendimiz yaptık”, “bazen yanlış yapıyorduk ama doğruyu buluyorduk”, “öğrenirken kendi ayaklarımız üzerinde durmayı öğreniyoruz” şeklindeki öğrenci görüşlerinden ve öğretmen gözlemlerinden yola çıkılarak öğrencilerin sorumluluk alarak, kendi kendilerine çabalayarak öğrenmeye hevesli oldukları söylenebilir. Öğretmenlerden öğretmesini değil öğrenmede kendilerine kılavuzluk etmesini istemektedirler. Uygulamaya başlamadan önce eksik bilgilerinin tamamlamalarının konuları öğrenmede kolaylık sağladığını söylemişlerdir. “Başlangıçta kendim yapamam diyordum ama yapabildim”, “zor değildi” şeklindeki söylemleri farklılaştırılmış öğretim öğrencilerin öğrenmeye yönelik korku

ve kaygılarını yenmelerini sağlamış ve öz yeterliklerini artırmıştır şeklinde yorumlanabilir. Öğrencilerdeki özyeterlik artışı kendi kendine yapabilmenin, başarabilmenin ve öğrenmenin hazzına varmalarının bir sonucu olarak da düşünülebilir. Yabaş (2008) yaptığı çalışmada farklılaştırılmış öğretimin öğrencilerin özyeterlik algılarını artırdığını gözlemlemiştir.

Öğrencilerin tamamının farklılaştırılmış öğretimin fizik dersinde başka konularda ve diğer derslerde uygulanabileceği yönündeki görüşleri göz önüne alındığında öğrenciler farklılaştırılmış öğretime yönelik olumlu tutum geliştirmişlerdir şeklinde yorumlanabilir. Demirörs (2007) yaptığı çalışmada istasyon yönteminin öğrencilerin fizik dersine ve uygulamaya yönelik olumlu tutum geliştirmelerini sağladığını belirlemiştir. Karip (2016) yaptığı çalışmada benzer bir sonuca ulaşılmıştır. Öğrencilerin başlangıçta fizik dersine yönelik sahip oldukları “zor” ve “öğrenemem” şeklindeki algılarının uygulama sonrası “fizik öğrenebilirim”, “yapabilirim” şeklinde değiştiği belirlenmiştir. “Benim için fizik sayılardan ve formüllerden ibaretti”, “ben önceden hiç fizik yapamam diyordum, çalışmıyordum bile”, “fiziği sadece sayısal öğrenciler yapabilir gibi bir düşüncem vardı onu aştım”, “pratikte fiziğin kolay olduğunu düşünüyorum, uygulamada daha basite indirgendiğini düşünüyorum” gibi öğrenci görüşleri farklılaştırılmış öğretimin başarısız öğrencilerin fizik dersine yönelik ön yargılarını kırarak fizik dersine karşı olumlu tutum geliştirmişlerine yardımcı olmaktadır şeklinde yorumlanabilir. Fizik dersinde başarılı bir öğrencinin “ben sadece soru çözmek olarak fiziğe bakıyordum... ileride fizikle ilgili bir deney veya çalışma yaparım” şeklindeki görüşü uygulamanın öğrenmeyi zevkli hale getirerek fiziğe yönelik algılarını olumlu etkilemektedir şeklinde yorumlanabilir.

Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen bulgular ve araştırmacının edindiği deneyimler doğrultusunda öğretmenlere ve araştırmacılara yönelik öneriler maddeler halinde sıralanmıştır.

1. Araştırma, farklılaştırılmış öğretimin akademik başarıya olan etkisinin öğrenci seviyelerine bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Başarılı öğrenciler üzerinde de farklılaşmayı sağlamak için öğretim programının üzerinde etkinlikler hazırlanabilir ve öğrencilere daha zor görevler verilebilir.
2. Öğrencilerin fizik dersine yönelik motivasyonlarında artış sağladığı bu artışın özellikle başarısız gruplar üzerinde daha etkili olduğu belirlenmiştir. Uygulamanın fizik dersine karşı önyargısı olan başarısız öğrencilerin bu algılarının değiştirilmesinde etkili olacağı düşünülmektedir. Farklılaştırılmış

öğretimin fizik dersine karşı on yargılı olan, fizik öğrenmede zorluk yaşayan öğrencilere yönelik olarak fizik öğretmenleri ve araştırmacılar tarafından geliştirilerek uygulanması tavsiye edilmektedir.

3. Farklılaştırılmış öğretimle ilgili yapılan çalışmalar genellikle matematik öğretimi ve dil becerileri gibi bazı alanlarda yoğunlaşmaktadır. Araştırmadan elde edilen sonuçlar öğrencilerin farklılaştırılmış öğretime yönelik geliştirdikleri olumlu tutumun, uygulamanın bütün derslerde yapılabileceğini göstermektedir.
4. Araştırmayla, uygulamanın kalabalık sınıflarda yapılması durumunda yaşanabilecek problemler ortaya konmuştur. Çalışmaların genellikle öğrenci sayısının az olduğu üstün yetenekli öğrencilerle ve özel öğretimde yapılması bunun bir göstergesidir. Çünkü sınırlı öğrenci sayısına ve belirli seviye grubuna odaklanılarak farklılaştırma yapılmıştır. Farklı seviye gruplarının bulunduğu kalabalık sınıflarda uygulama sürecinde karşılaşılan zorluklar yanında farklılaştırmayı sağlamak ta eğitimciler için sorun oluşturacaktır. Uygulamanın öğrenci sayısının az olduğu kalabalık olmayan sınıflarda yapılması tavsiye edilmektedir.
5. Araştırmanın, farklı türlerde ve farklı puan dilimlerinde öğrenci alan 7 okulda yapılması amaçlanmıştır. Ancak eldeki olanaklar ölçüsünde üç okulda yapılabilmektedir. Elde edilen sonuçların genellenebilir olması, daha fazla ve detaylı veri elde edilebilmesi için ileride yapılacak araştırmalarda uygulamanın yapılacağı okul sayısı ve türü artırılabilir.
6. Bu araştırmada öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerine ve öğrenme hızlarına göre farklılaştırma yapılmıştır. Öğrenci ilgileri ve öğrenme stilleri dikkate alınarak içerik, süreç ve üründe farklılaşma yapılabilir.
7. Araştırmada zaman yetersizliğinden dolayı farklılaştırılmış öğretimin öğrenmenin kalıcılığı üzerindeki etkisi incelenememiştir. Araştırmacılar bu konuda çalışma yaparak farklılaştırmanın öğrenmenin kalıcılığı üzerine etkisini belirlemeye çalışabilir.
8. Farklılaştırılmış öğretimin deney ve kontrol grupları arasındaki duyuşsal becerilerin gelişimini nasıl etkilediğinin daha belirgin olarak ortaya konulabilmesi için motivasyon ölçeği yanında gözlem formlarının tutulması ve derslerin video kayıtlarının alınması araştırmacılara tavsiye edilmektedir.
9. Araştırmada deney ve kontrol grupları arasında psiko-motor becerilerin gelişimi açısından bir farklılığın oluşup oluşmadığı zaman yetersizliğinden dolayı ortaya konulamamıştır. Araştırmacılar tarafından psiko-motor becerilerin ölçülerek farklılaştırılmış öğretimin etkileri ortaya konulabilir.

10. Etkinliklerin hazırlanması, öğrenme ortamının düzenlemesi oldukça yorucu ve uzun bir süreçtir. Süreç boyunca öğretmenlerin işbirliği içinde çalışmaları ve profesyonel yardım almaları faydalı olacaktır. Okul yönetimlerinin de öğretmenleri ve araştırmacıları desteklemesi yararlı olacaktır.
11. Öğretmenlerin farklılaştırılmış öğretim hakkında yeterli bilgiye ve deneyime sahip olması gerekir. Bunun için öğretmen adaylarına eğitim fakültelerinde ilgili derslerde uygulamalar yaptırılabilir, öğretmenlere hizmet içi eğitimler verilerek yeterlilikleri sağlanabilir.
12. Etkili bir farklılaştırılmış öğretim için öğrenciler bilgilendirilmelidir. Görüşleri alınmalı ve sürecin her aşamasına dahil edilmelidir. Öğrencilerin farklılaştırılmış öğretime çok hızlı adapte olabilmeleri ve benimsemeleri uygulamaya yönelik öğretmenlerde oluşabilecek çekinceleri ortadan kaldırıcı niteliktedir. Ancak başarılı olunabilmesi için öğretmenin öğrencilerini çok iyi tanıması gerekmektedir.
13. Okullar uygulama için yeterli altyapıya sahip olmayabilirler. Öğrenme ortamı için uygun sınıflar ve deneyler için yeterli araç-gereç bulunmayabilir. Ayrıca okulların sahip olduğu teknolojik altyapı yetersiz olabilir. Uygulayıcıların bu durumları göz önünde bulundurarak imkanlar ölçüsünde farklılaştırmaya gitmesi faydalı olabilir.
14. Farklılaştırılmış öğretimin etkin bir şekilde uygulanabilmesi için öğretim programı, öğrenme ortamı, öğrenme süreci esnek olmalıdır. Hazırlanan öğretim programları bütün okullarda aynı kazanımların belirlenen süreler içerisinde verilmesine yöneliktir. Araştırma sonucu göstermiştir ki okullar arasında belirgin seviye farklılıkları vardır ve öğrencilerin tamamına yakınının hazırbulunuşluk düzeyleri beklenen seviyede değildir. Bu durum öğretim programını yetiştirmek zorunda olan öğretmenler üzerinde baskı oluşturmaktadır. Öğrenci seviyeleri dikkate alınarak öğretmenler tarafından öğretim programı üzerinde kısmi değişiklikler yapılabilmesi gereken esnekliği sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Açıkgöz, K. Ü. (1992). *İşbirlikli öğrenme: Kuram araştırma uygulama*. Malatya: Uğurel Matbaası.
- Adigüzel, T., Gürbulak, N. & Sariçayır, H. (2011). Akıllı tahtalar ve öğretim uygulamaları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 457-471.
- Akbaba, S. (2006). Eğitimde motivasyon. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 343-361.
- Altıntaş, E. (2014). *Üstün zekâlı öğrenciler için yeni bir farklılaştırma yaklaşımının geliştirilmesi ve matematik öğretiminde uygulanması* (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez no: 372284).
- Arslan, M. (2007). Eğitimde yapılandırmacı yaklaşımlar. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40 (1), 41-61.
- Atılğan, H., (Editör). (2006). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Avcı, S. & Yüksel, A. (2017). *Farklılaştırılmış öğretim teori ve uygulama*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Avci, S., Yüksel, A., Soyer, M. & Balıkcıoğlu, S. (2009). The cognitive and affective changes caused by the differentiated classroom environment designed for the subject of poetry. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 9(3), 1069-1084.
- Aycan, Ş. & Yumuşak, A. (2003). Lise fizik müfredatındaki konuların anlaşılma düzeyleri üzerine bir araştırma. *Milli Eğitim Dergisi*, 159, 171-180
- Ayers, D. J. (2008). *The effect of teacher attitudes on differentiated instruction in two rural elementary schools in Monroe County, Georgia* (Doctoral dissertation). ProQuest Dissertations and Theses veri tabanından erişildi. (UMI No:3297933).
- Azizoğlu, N. & Uzuntiryaki, E. (2006). Kimya laboratuvarı endişe ölçeği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(30), 55-62.
- Balım, A. G., Kesercioğlu, T., İnel, D. & Evrekli, E. (2009). Fen öğretmen adaylarının yapılandırmacı yaklaşıma yönelik görüşlerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 55-74.
- Başar, E. (2001). *Genel öğretim yöntemleri*. Samsun: Kardeşler Ofset ve Matbaası.
- Bay, E., & Karakaya, Ş. (2009). Öğretmen eğitiminde yapılandırmacı yaklaşıma dayalı uygulamaların etkililiğinin değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(28), 40-55.
- Belər, Y. (2010). *Farklılaştırılmış öğretim ortamının sınıf yönetimine ve öğrencilerin akademik başarısına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez no: 278756).
- Beyaz Nokta Gelişim Vakfı (2017). *Kavrayışlar, ezbersizlik, sorgulayarak öğrenme*. Web adresi: <http://www.beyaznokta.org.tr/cms/images/anal%C4%B1z%20raporlar%C4%B1%20YENİ%20EGİTİM%20SİSTEMİ%20POLİTİKALARI.pdf>
- Blanton, W. E., Moorman, G. & Trathen, W. (1998). Chapter 7: Telecommunications and teacher education: A social constructivist review. *Review of Research in Education*, 23(1), 235-275.

- Bloom, B. S. (1979). *İnsan nitelikleri ve okulda öğrenme*. (Çev. Özçelik, Durmuş Ali). Ankara: MEB Yayınları.
- Bodner, G. M. (1990). Why good teaching fails and hard-working students do not always succeed. *Spectrum*, 28(1), 27-32.
- Boerger, Mary V. (2005). *Differentiated instruction in the middle school math classroom: A case study* (MSc thesis). ProQuest Dissertations and Theses veri tabanından erişildi. (UMI No. 1430034).
- Bonwell, C. C. & Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. ASHE-ERIC higher education reports. Washington, DC: ERIC Clearinghouse on Higher Education.
- Brooks, M. G. & Brooks J. G. (1999). The courage to be constructivist. *Educational Leadership*. 57 (3), 18-24.
- Brown, T. H. (2005). Beyond constructivism: Exploring future learning paradigms. *Education Today*, 2(2), 14-30.
- Burns, J. P. (2005). *An analysis of the implementation of differentiated instruction in a middle school and high school and the effect of imlementation on curriculum content and student achievement* (Doctoral dissertation). Erişim adresi: <http://scholarship.shu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1184&context=dissertations>
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: istatistik, araştırma deseni, spss uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Can, A. (2016). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cansız Aktaş, M. (2015). Nitel veri toplama araçları. (Editör: Metin, M.), *Kuramdan uygulamaya eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri içinde* (2. Baskı, ss. 337-371). Ankara: Pegem Akademi.
- Candy P.C., (2003). *Lifelong learning and information literacy*. Report for U.S. National Commission on Libraries and Information Science and National Forum on Information Literacy. Website <http://www.nclis.gov/libinter/infolitconf&meet/papers/candyfullpaper.pdf>
- Chen, Y. U. H. (2007). *Exploring the assessment aspect of differentiated instruction: College EFL learners' perspectives on tiered performance tasks* (Doctoral dissertation). ProQuest Dissertations and Theses veri tabanından erişildi. (UMI No:3292290).
- Cohen, E. G. (1994). *Designing group work: Strategies fort he heterogeneous classroom (2nd ed.)*. New York, NY: Teachers College Press.
- Cook, T. D., Campbell, D. T. & Day, A. (1979). *Quasi-experimentation: Design & analysis issues for field setting* (Volt. 351). Boston: Houghton Mifflin.
- Cooperstein, S. E. & Kocevar-Weidinger, E. (2004). Beyond active learning: a constructivist approach to learning. *Reference Services Review*, 32(2), 141-148.
- Creswell, J. W. (2013). *Araştırma deseni* (Çev Edt: Demir, S. B.). Ankara: Eğiten Kitap.
- Creswell, J. W. & Plano-Clark, V. L. (2007). *Designing and conducting mixed methods research (2nd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

- Crocker, L. & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. Orlando: Holt, Rinehart and Winston Inc.
- Çepni, S. (2012). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaa.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., & Turgut, M. F. (1997). *Fizik öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi. Ankara: YÖK.
- Çıbık, A. S. & Yalçın, N. (2012). Analojilerle desteklenmiş proje tabanlı öğrenme yönteminin fen bilgisi öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(1), 185-203.
- De Angelis, G. & Selinker, L. (2001). Interlanguage transfer and competing linguistic systems in the multilingual mind. *Bilingual Education and Bilingualism*, 17, 42-58.
- Demir, S. (2013). *Farklılaştırılmış öğretim yöntemlerinin öğrencilerin akademik başarı, öğrenme yaklaşımları ve kalıcılık puanları üzerindeki etkisi* (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez no: 327546).
- Demirel, Ö. (2003). *Eğitim Sözlüğü*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demirel, Ö., Mentiş Taş, A., Tüfekçi, S., Yazçayır, N. & Yurdakul, B., (2000 Eylül). *Yapılandırmacı yaklaşımın öğrenme sürecine etkileri*. IX. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Demirörs, F. (2007). *Lise 1. sınıf öğrencileri için ohm yasası konusunda öğrenme İstasyonlarının geliştirilmesi ve uygulanması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez no: 185627).
- Deryakulu, D. (2001). *Sınıfta demokrasi*. Ankara: Eğitim Sen Yayınları.
- Dikmen, M. & Tuncer, M. (2017). *Göçmenlerin eğitim sorunları ve çözüm önerileri*. 11. Kamu Yönetimi Sempozyumu, Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Dinescu, L., Miron, C. & Barna, E. S. (2011). New trends: promotion of didactic methods that favour the increase of students' interest and motivation for studying physics. *Romanian Reports in Physics*, 63(2), 557-566.
- Driver, R. (1998). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*. 6(2), 109-120.
- Ducey, M. N. (2011). *Improving secondary science achievement through the implementation of differentiated instruction* (Doctoral dissertation). ProQuest Dissertations and Theses veri tabanından erişildi. (UMI No:3723163).
- Duit, R. & Treagust, D. F. (1998). Learning in science: From behaviourism towards social constructivism and beyond. *International Handbook of Science Education*, 1(Part 1), 3-25.
- Durmuş, T. (2017). *Hayat bilgisi dersinde kullanılan farklılaştırılmış öğretim modelinin, öğrencilerin başarı düzeyelerine ve tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun.
- Dykstra Jr, D. I., Boyle, C. F. & Monarch, I. A. (1992). Studying conceptual change in learning physics. *Science Education*, 76(6), 615-652.
- Ekinci, O. (2016). *Farklılaştırılmış öğretim yaklaşımının ilkökul 3. Sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki başarısına ve tutumuna etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez no: 454413).

- Erdem, E. & Demirel, Ö. (2002). Program geliştirmede yapılandırmacılık yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23,81-87.
- Ergin, İ., Kanlı, U., Tan, M. (2007). Fizik eğitiminde 5E modelinin öğrencilerin akademik başarısına etkisinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27(2), 191-209.
- Ergün, M. & Özdaş, A. (1997). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. İstanbul: Kaya Matbaacılık.
- Erkan, H. (1993). *Bilgi toplumu ve ekonomik gelişme (3. Baskı)*. Ankara: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Eşiyok, B. (2017). *Matematik dersinde öğrenme merkezleri uygulamasının öğrenciler üzerine etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez no: 469662).
- Fındıkçı, İ. (1998). Enformasyon bilgi toplumu dosyası; Bilgi toplumunda eğitim ve öğretmen. *Bilgi ve Toplum Dergisi*, 1, 83-89.
- Fidan, N. (1986). *Okulda öğrenme ve öğretme*. Ankara: Kadioğlu Matbaası
- Fox, R. (2001). Constructivism examined. *Oxford Review of Education*, 27(1), 23-35.
- Fraenkel, J. R. & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education. (6th edition.)*. New York: McGraw-Hill International Edition.
- Freedman, R. (2015). *Enhanced possibilities for teaching and learning: A whole school approach to incorporation multiple intelligences and differentiated instruction*. (MSc thesis). Department of Curriculum, Teaching and Learning Ontario Institute for Studies in Education of the University of Toronto, Toronto.
- Gardner, H. 1999. *Intelligences reframed: Multiple intelligences for the 21. Century*. New York: Basic Books.
- Genç, S. Z. & Eryaman, M. Y. (2008). Değişen değerler ve yeni eğitim paradigması. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 89-102.
- Giddens, A. (2000). *Sosyoloji (Çev. H. Özel & C. Güzel)*. Ankara: Ayraç Yayınları.
- Gilbert, D. (2011). *Effects of differentiated instruction on student achievement in reading* (Doctoral dissertation). ProQuest Dissertations and Theses veri tabanından erişildi. (UMI No: 48106).
- Green, F. (1999). Brain and learning research: implications for meeting the needs of diverse learners. *Educatioon*, 119(4), 682-687.
- Gregory, G. H. & Chapman, C. (2012). *Differentiated instructional strategies: One size doesn't fit all*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Gültan, S. (2003). *Bilgi toplumu sürecinde Avrupa Birliği ve Türkiye*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.
- Günay, D., Günay, A. & Atatekin, E. (2013). Türkiye'de temel bilimlerde sarsılış: Ülkenin sarsılışı. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 3(2), 85-96. Doi: 10.5961/jhes.2013.063
- Güneş, F. (2007). *Yapılandırıcı yaklaşımla sınıf yönetimi*. Ankara: Nobel Yayıncılık
- Gürol, M. (2002). Eğitim teknolojisinde yeni paradigma: Oluşturmacılık. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(1), 159-183.
- Güven, İ. & Gürdal, A. (2002). *Ortaöğretim fizik derslerinde deneylerin öğrenme üzerindeki etkileri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Ankara.
- Hall, T. (2002). *Differentiated instruction*. Wakefield, MA: National Center on.

- Hand, B. & Treagust, D. F. (1991). Student achievement and science curriculum development using a constructive framework. *School Science and Mathematics*, 91(4), 172-176.
- Haughton, V. V. (2015). *The effect of differentiated instruction on the achievement of low performing fifth-grade student of low socioeconomic status* (Doctoral dissertation). ProQuest Dissertations and Theses veri tabanından erişildi. (UMI No: 3485882).
- Heacox, D. (2002) *Differentiating instruction in the regular Classroom: How to reach and teach all learners, grades 3-12*. USA: Free Spirit Publishing.
- Henson, K. T. (2003). Foundations for learner-centered education: A knowledge base. *Education*, 124(1), 5-17.
- İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, M. B. & Kızıyıcı, M. (2002). Fen bilgisi eğitimi ve yapısalcı yaklaşım. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1(1), 41-47.
- Kahraman, Ö. (2013). *Dijital hikayecilik metoduyla hazırlanan öğretim materyallerinin öğrenme döngüsü giriş aşamasında kullanılmasının fizik dersi başarısı ve motivasyonu düzeyine etkisi* (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez no: 352043).
- Kaplan, M. (2016). *Farklılaştırılmış öğretim yöntemi ile işlenen fen bilimleri dersi 7. Sınıf kuvvet ve hareket ünitesinin öğrencilerin kavramsal anlamalarına, bilimsel süreç becerilerine ve akademik başarılarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez no: 430749).
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi eğitimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karadağ, R. (2010). *İlköğretim Türkçe dersinde farklılaştırılmış öğretim yaklaşımının uygulanması: bir eylem araştırması* (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez no: 263134).
- Karadağ, R. (2014). Dünyada ve Türkiye'de farklılaştırılmış öğretimle ilgili yapılmış çalışmaların değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22 (3), 1301-1322.
- Karasar, N. (2002). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Karip, F. (2016). *Farklılaştırılmış görsel sanatlar öğretiminin 7. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı, tutum ve çalışmalarına etkisi* (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez no: 450179).
- Kearney, M. & Treagust, D. F. (2001). Constructivism as a referent in the design and development of a computer program using interactive digital video to enhance learning in physics. *Australasian Journal of Educational Technology*, 17(1), 64-79.
- Kesal, F. & Aksu, M. (2005). Özel öğretim yöntemleri II derslerinde oluşturmacı öğrenme ortamı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 118-126.
- Kılıç, G. B. (2001). Oluşturmacı fen eğitimi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(1), 7-22.
- Koçakoğlu, M. (2010). Determining the learning styles of elementary school (1st-8th grade) teachers. *International Online Journal of Educational Sciences*, 2(1), 54-64.
- Kommer, D. (2006). Considerations for gender-friendly classrooms. *Middle School Journal*, 38(2), 43-49.
- Koenig, Judith A. (2011). *Assessing 21st Century skills: Summary of a workshop*. Washington, DC: National Research Council.

- Krapp, A. & Prenzel, M. (2011). Research on interest in science: Theories, methods, and findings. *International Journal of Science Education*, 33(1), 27-50.
- Kutu, H. (2011). *Yaşam temelli arcs öğretim modeliyle 9. sınıf kimya dersi "hayatımızda kimya" ünitesinin öğretimi* (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez no: 299754).
- Lange, K. (2009). *Lessons learned in an inclusive classroom: a case study of differentiated instruction* (Unpublished doctoral dissertation). Colorado State University Fort Collins, CO. ProQuest Dissertations and Theses veri tabanından erişildi (UMI No: 3385161).
- Lee, O. & Brophy, J. (1996). Motivational patterns observed in sixth- grade science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching. The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 33(3), 303-318.
- Loyens, S. M. & Gijbels, D. (2008). Understanding the effects of constructivist learning environments: Introducing a multi-directional approach. *Instructional Science*, 36(5-6), 351-357.
- Luster, R. J. (2008). *A quantiative study investigating the effects of whole-class and differentiated instruction on student acheivement* (Doctoral dissertation). ProQuest Dissertations and Theses veri tabanından erişildi. (UMI No: 3320691).
- Marx, R. W. , Blumenfeld, P. C., Krajcik, J. S. & Soloway, E. (1997). Enacting project-based science. *The Elementary School Journal*, 97(4), 341-358.
- McMillan, J. H. & Schumacher, S. (2010). *Research in education: Evidence based (7th edition)*. Boston, MA: Pearson.
- McTighe, J. & Brown, J. L. (2005). Differentiated instruction and educational standards: Is détente possible?. *Theory Into Practice*, 44(3), 234-244.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, California: Sage Publications.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [MEB].(2007). *Ortaöğretim 9. sınıf fizik öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [MEB]. (2013). *Ortaöğretim fizik dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [MEB]. (2018). *Ortaöğretim fizik dersi öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı [MEB].(2013). *İlköğretim Kurumları (İlkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3,4,5,6,7 ve 7. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Napoles, J. & Macleod, R. B. (2013). The influences of teacher delivery anda student progress on preservice teachers' perceptions of teaching effectivenesss. *Journal of Resarch in Music Education*, 61(3), 249-261.
- Nuhoğlu, H. & Yalçın, N. (2004). Fizik laboratuvarına yönelik bir tutum ölçeğinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumlarının değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 317-327.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (OECD). (2008). *Encouraging student interest in science and technology studies*. Global Science Forum: OECD.

- Osborne, J. & Dillon, J. (2008). *Science education in Europe: Critical reflections* (Vol. 13). London: The Nuffield Foundation.
- Öğretme, M. (2001). *Farklılaştırılmış fizik derslerinin 9. sınıf üstün yetenekli öğrenciler üzerindeki etkisi* (yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- Öğüt, A. (2003). *Bilgi çağında yönetim*. (2. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Özden, Y. (2011). *Öğrenme ve öğretme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Özkanoglu, Ö. (2015). Early childhood teachers' views about and practices with differentiated instruction in the primary years programme (Doctoral dissertation). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez no: 399829).
- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 36-48.
- Palmer, D. (2005). A motivational view of constructivist- informed teaching. *International Journal of Science Education*, 27(15), 1853-1881.
- Patton, Q. M. (2014). *Nitel araştırma ve değerlendirme yöntemleri* (Çev Edt: Bütün, M. & Demir, S. B). Ankara: Pegem Akademi.
- Pedró, F. (2006). *The new millennium learners: Challenging our views on ICT and learning*. Web adresi: <http://www.oecd.org/education/ceri/38358359.pdf>
- Pettig, K. L. (2000). On the road to differentiated practice. *Educational Leadership*, 58(1), 14-18.
- Prensky, M. (2001a). Digital natives, digital immigrants. [Çevrim-içi: [http://www.marcprensky.com/writing/Prensky %20-Digital%20Natives,%20Digital%20Immi grants%20-%20Part1.pdf](http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf)], Erişim tarihi: 4.15.2017
- Prensky, M. (2001b). Digital natives, digital immigrants, part 2: Do They really think differently? [Çevrim-içi: <http://www.marcprensky.com/writing/Prensky %20-Digital%20Natives,%20Digital%20Immi grants%20-%20Part2.pdf>], Erişim tarihi: 4.15.2017.
- Renzulli, J. S. , Leppien, J. H. & Hays, T. S. (2000). *The multiple menu model: a practical guide for developing differentiated curriculum*. CT: Creative Learning Press, Inc.
- Richards, M. R. E. , & Omdal, S. N. (2007). Effects of tiered instruction on academic performance in a secondary science course. *Journal of Advanced Academics*, 18(3), 424-453.
- Saban, A. (2008). İlköğretim I. kademe öğretmen ve öğrencilerinin bilgi kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeler. *İlköğretim Online*, 7(2), 421-455.
- Salar, R. (2018). *Fizik eğitiminde farklılaştırılmış öğretim ve 5E öğrenme modelinin farklı değişkenler üzerine etkisi* (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez no: 485695).
- Samms, P. (2009). *When teachers differentiate reading instruction for fifth grade students: Impacts on academic achievement, social and personal development* (Doctoral dissertation). ProQuest Dissertations and Theses veri tabanından erişildi. (UMI No:3384616).
- Sarason, S. B. (1990). *The predictable failure of educational reform: can we change course before it's too late?* San Francisco: Jossey-Bass.

- Seah, W. T. & Bishop, A. J. (2000). *Values in mathematics textbooks: A view through the australasian regions. Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association*, LA: New Orleans.
- Simon, M. A. & Schifter, D. (1993). Toward a constructivist perspective: The impact of a mathematics teacher inservice program on students. *Educational Studies in Mathematics*, 25(4), 331-340.
- Smutny, J. F. (2003). *Differentiated instruction. Fastback*. Phi Delta Kappa Educational Foundation: Bloomington, IN 47402-0789.
- Sondergeld, T. A. & Schultz, R. A. (2008). Science, standards, and differentiation: it really can be fun!. *Gifted Child Today*, 31(1), 34-40.
- Sözbilir, M. & Canpolat, N. (2006). Fen eğitiminde son otuz yıldaki uluslararası değişimler: Dünyada çalışmalar nereye gidiyor? Türkiye bu çalışmaların neresinde? M. Bahar (Ed.), *Fen ve teknoloji öğretimi içinde* (1. Baskı, ss. 417-432). Ankara: Pegem Akademi.
- Springer, R., Pugalee, D. & Algozzine, B. (2007). Improving mathematics skills of high school students. *The Clearing House. A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 81(1), 37-44.
- Stager, A. (2007). *Differentiated instruction in mathematics* (MSc thesis). ProQuest Dissertations and Theses veri tabanından erişildi. (UMI No: 1443733).
- Stake, R. E. (2005). *Qualitative case studies. The sage handbook of qualitative research. (Third Edition)*. London: Sage Publications.
- Strauss, A. & Corbin, J. M. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Suarez D., (2007). *Differentiation By Challenge: Using a tiered program of instruction in mathematics. Making The difference: Differentiation in international schools*. Eds: William Powel. Ochan Kusuma Powel: Kuala Lumpur.
- Subban, P. (2006). Differentiated instruction: A research basis. *International Education Journal*, 7(7), 935-947.
- Şaldırak, B. (2012). *Farklılaştırılmış öğretim uygulamalarının matematik başarısına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Şentürk, C. (2009). Eğitimde yeniden yapılanma ve yapılandırmacılık. *Eğitim Dergisi*, 23, 57-23.
- Şimşek, H. (1997). *21. Yüzyılın eşiğinde paradigmlar savaşı: Kaostaki Türkiye*. İstanbul: Sistem Yayıncılık.
- Tan, Ş. (2009). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme KPSS el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Taş, F. (2013). *Farklılaştırılmış öğretim tasarımının öğrencilerin bilişüstü becerilerine ve matematik akademik başarılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez no: 345309).
- Tekbıyık, A. (2010). *Bağlam temelli yaklaşımla ortaöğretim 9. sınıf enerji ünitesine yönelik 5E modeline uygun ders materyallerinin geliştirilmesi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez no: 270703).

- Tomlinson, C. A. (1999). *The differentiated classroom. Responding to the needs of all learners*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tomlinson, C. A. (2000). Reconcilable differences: Standards-based teaching and differentiation. *Educational Leadership*, 58(1), 6-13.
- Tomlinson, C. A. (2001). *How to differentiate instruction in mixed ability classrooms* (2nd ed.) Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tomlinson, C. A. (2003). *Fulfilling the promise of a differentiated classroom: Teaching strategies and tools for responsive teaching*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Tomlinson, C. A. (2007). *Öğrenci gereksinimlerine göre farklılaştırılmış eğitim* (Çev. SEV Matbaacılık). İstanbul: Redhouse Eğitim Kitapları.
- Tomlinson, C. A. & Kalbfleisch, M. L. (1998). Teach me, teach my brain: A call for differentiated classrooms. *Educational Leadership*, 56(3), 52-55.
- Tomlinson, C. A., Brighton, C., Hertberg, H., Callahan, C. M., Moon, T. R., Brimijoin, K., ... & Reynolds, T. (2003). Differentiating instruction in response to student readiness, interest, and learning profile in academically diverse classrooms: A review of literature. *Journal for the Education of the Gifted*, 27(2-3), 119-145.
- Turgut, M. F. & Baykul, Y. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*, (2. Basım). Ankara: Pegem Akademi.
- Tuttle, K. N. (2000). Academic advising. *New Directions for Higher Education*, 111, 15-24.
- Türnüklü, A. (2000). Eğitimbilim araştırmalarında etkin olarak kullanılabilecek nitel bir araştırma tekniği: Görüşme. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 6(4), 543-559.
- Uzunkavak, M. (1998). *Fizik eğitiminde başarıyı etkileyen kavrama yanlışlıklarının giderilmesinin araştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez no: 78791).
- Ünal, F. T. & Bursalı, H. (2013). Türkçe öğretmenlerinin motivasyon faktörlerine ilişkin görüşleri. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 5, 7-22.
- Whipple, A. K. (2012). *Differentiated instruction: A survey study of teacher understanding and implementation in a southeast Massachusetts school district* (Doctoral dissertation). Retrieved from ProQuest Dissertations and Theses. (UMI No. 3525802)
- Wolters, C. A. & Rosenthal, H. (2000). The relation between students' motivational beliefs and their use of motivational regulation strategies. *International Journal of Educational Research*, 33(7-8), 801-820.
- Yabaş, D. (2008). *Farklılaştırılmış öğretim tasarımının öğrencilerin özyeterlik algıları, bilişüstü becerileri ve akademik başarılarına etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No: 20911).
- Yaşar, Ş. (1998). Yapısalcı kuram ve öğrenme-öğretme süreci. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1-2), 68-75.
- Yaşar, S. ve Karadağ, R. (2009). *Teachers' Perceptions and Practices Regarding Differentiated Instruction*, The Asian Conference on Education: Local Problems, Global Solutions, 24-25 October 2009, Osaka, Japan.

- Yıldırım, A. & Şimek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (9. baskı). Ankara: Seçkin yayıncılık.
- Yılmaz, H. & Çavaş, P. H. (2007). Fen öğrenimine yönelik motivasyon ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması. *İlköğretim Online*, 6(3), 430-440.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods (4th ed.)*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Yurdakul, B. (2004). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin problem çözme becerilerine, bilişötesi farkındalık ve derse yönelik tutum düzeylerine etkisi ile öğrenme sürecine katkıları* (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez no: 144332).
- Zedan, R. (2010). New dimensions in the classroom climate. *Learning Environments Research*, 13(1), 75-88.
- Zimmerman, B. J. & Martinez-Pons, M. (1990). Student differences in self-regulated learning: Relating grade, sex, and giftedness to self-efficacy and strategy use. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 51.

EKLER

EK-1. ELEKTRİK SEVİYE BELİRLEME TESTİ

Ad Soyad:

Şube:

Sorular

1) Direnci ihmal edilmiş iletken teller, anahtar, bir ampul ve bir pil ile kurulan basit bir elektrik devresinde ampulün parlaklığı aşağıdakilerden hangilerine bağlı olarak değişir?

- A) ampul-anahtar
- B) tel-ampul
- C) pil-ampul
- D) anahtar-pil
- E) pil-tel

2)

1- Pil

2- Lamba

3- Anahtar

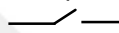
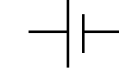
4- Bağlantı kablosu

a-

b-

c-

d-



Yukarıda verilen devre elemanların ve sembolleri hangi seçenekte doğru olarak eşleştirilmiştir?

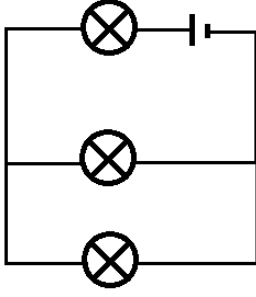
A) 1-c	B) 1-a	C) 1-d	D) 1-c	E) 1-d
2-a	2-b	2-a	2-a	2-c
3-d	3-c	3-c	3-b	3-b
4-b	4-d	4-b	4-d	4-a

3) Aşağıdakilerden hangisi elektriksel direncin birimidir?

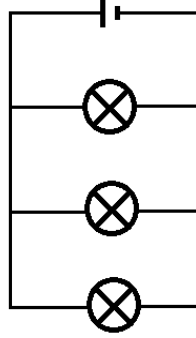
- A) Volt
- B) Ohm
- C) Amper
- D) Watt
- E) Joule

4) Aşağıdaki devrelerin hangisinde sadece seri bağlı ampuller bulunmaktadır?

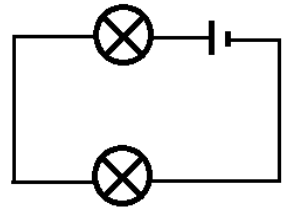
A)



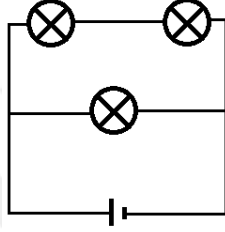
B)



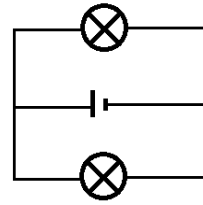
C)



D)



E)



5) Aşağıdakilerden kaç tanesi basit bir elektrik devresinde ampulün ışık vermesi için mutlaka gereklidir?

- kablo
- pil
- duyu
- ampul
- anahtar

A) 2

B) 3

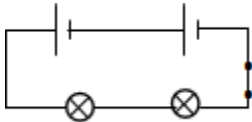
C) 4

D) 5

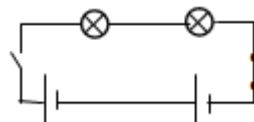
E) 6

6) 2 pil, 2 lamba ve bir anahtardan oluşan lambaların yanmadığı devre şeması hangi seçenekte doğru olarak çizilmiştir?

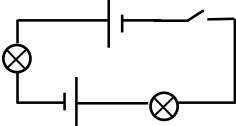
A)



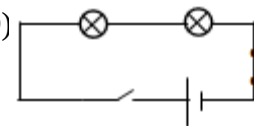
B)



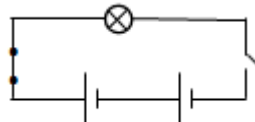
C)



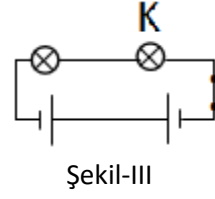
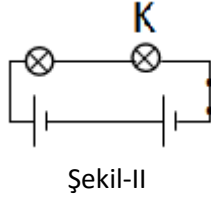
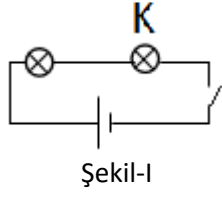
D)



E)



7) Bir öğrenci elindeki devre elemanları ile aşağıda verilen üç farklı devreyi kuruyor. K lambası hangi devrelerde ışık verir?



- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

8) Elektrik akım şiddetinin birimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Volt B) Ohm C) Amper D) Watt E) Joule

9) Elektriksel potansiyelin birimi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Amper B) Ohm C) Volt D) Watt E) Joule

10) Aşağıdakilerden hangisi elektrik enerjisi kaynağı değildir?

- A) Akümülatör
B) Şarj cihazı
C) Güneş pili
D) Jeneratör
E) Pil

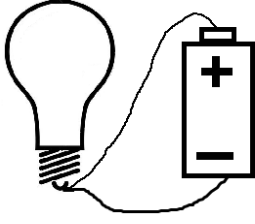
11) Bir basit elektrik devresi deneyinde yapılan değişiklikten sonra ampul parlaklığının arttığı gözlemlenmiştir. Buna göre; aşağıdakilerden hangisi ya da hangileri tek başına yapılmış olabilir?

- I) Devreye yeni bir anahtar eklenmiştir.
II) Devreye yeni bir pil doğru şekilde eklenmiştir.
III) Devreye yeni bir ampul eklenmiştir.

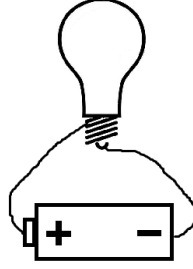
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) II ve III

12) Pil, ampul ve bağlantı kabloları ile kurulan aşağıdaki devrelerin hangisinde lamba ışık verebilir?

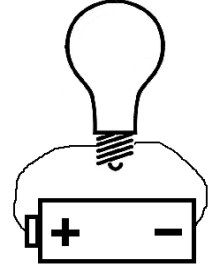
A)



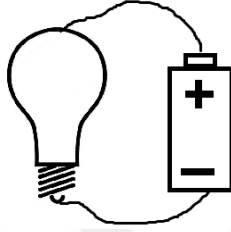
B)



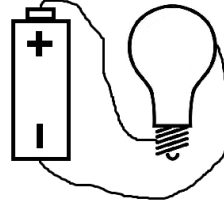
C)



D)



E)

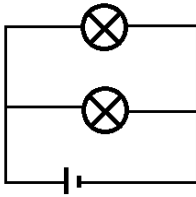


13) Elektriksel direnç için aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

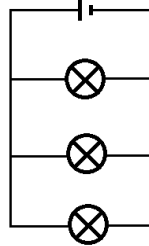
- A) Basit bir elektrik devresinde direnç ampermetre ile ölçülür.
- B) Basit bir elektrik devresinde sadece ampulün direnci vardır.
- C) Sadece iletken maddelerin elektriksel direnci vardır.
- D) Basit bir elektrik devresinde direnç elektrik enerjisini artırır.
- E) Basit bir elektrik devresinde ampul elektriksel direnç gösterir.

14) Aşağıdaki devrelerin hangisinde hem seri hem de paralel bağlı ampuller bulunmaktadır?

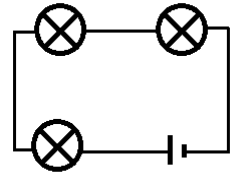
A)



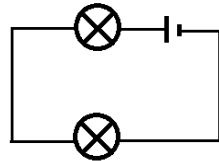
B)



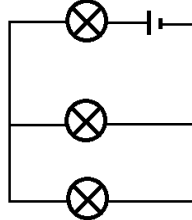
C)



D)

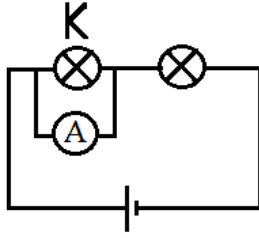


E)

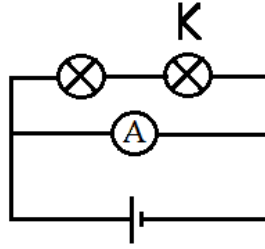


15) Aşağıdaki devrelerin hangisinde ampermetre K ampulün üzerinden geçen akımı ölçecek şekilde bağlanmıştır?

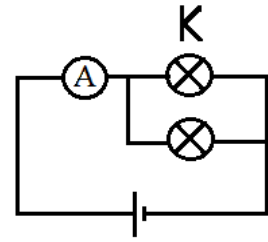
A)



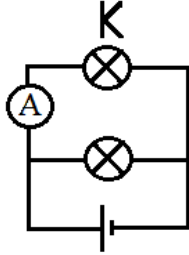
B)



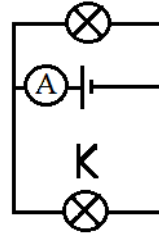
C)



D)

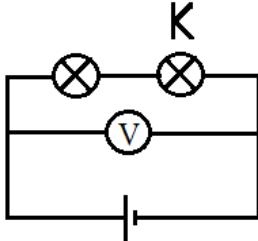


E)

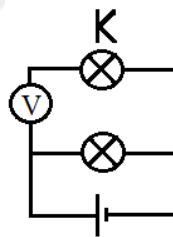


16) Aşağıdaki devrelerin hangisinde voltmetre K ampulün üzerindeki gerilimi ölçecek şekilde bağlanmıştır? (üreteçlerin iç dirençleri önemsizdir.)

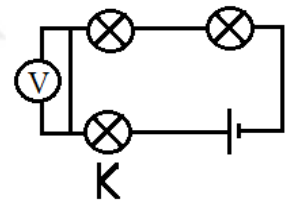
A)



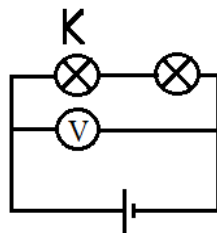
B)



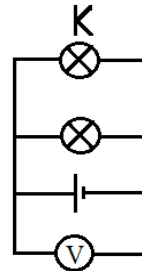
C)



D)



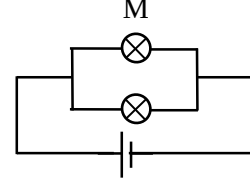
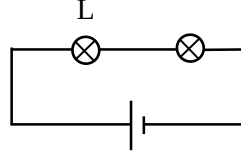
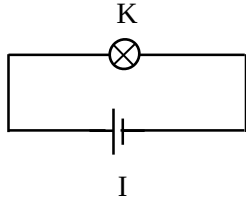
E)



17) Basit bir elektrik devresinde, ampulün çalışmasını kontrol etmek için aşağıdakilerden hangisi kullanılmalıdır?

- A) kablo
- B) pil
- C) duyu
- D) ampul
- E) anahtar

18) Şekildeki devrelerde lambalar ve üreteçler özdeşdir. K, L ve M lambalarını parlaklıklarına göre sıralayınız.



A) $K=L=M$

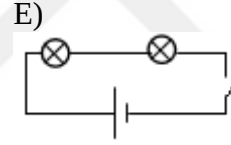
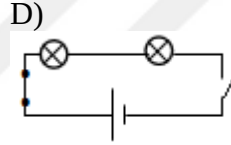
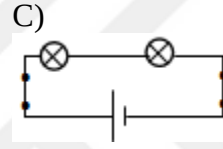
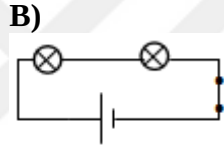
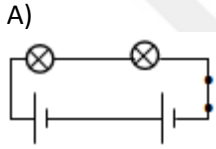
B) $K>L>M$

C) $K=L>M$

D) $M>K=L$

E) $K=M>L$

19) Yalnızca bir pil, iki lamba ve bir anahtardan oluşan, lambaların ışık verdiği devre şeması hangi seçenekte doğru olarak çizilmiştir?



20) Özdeş lambalarla kurulu şekildeki devrede anahtar

kapatıldığında aşağıdaki yorumlardan hangisi doğru olur?

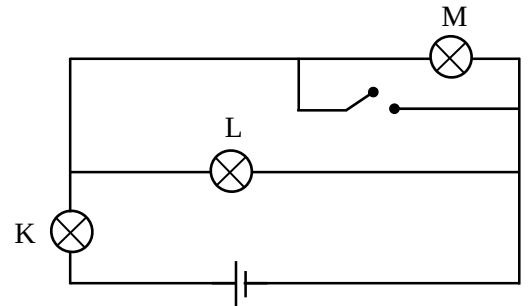
A) Lambaların hiçbirisi yanmaz

B) Yalnızca K lambası yanar

C) K ve L yanar M yanmaz

D) Yalnız L yanar

E) Lambaların hepsi yanmaya devam eder

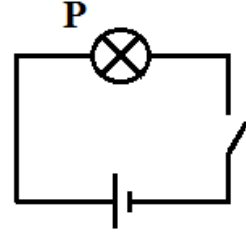


21) Şekilde verilen devre için

- I. Anahtar açık iken P ampulünün direnci sıfırdır.
- II. Anahtar kapatılırsa P ampulü ışık verebilir.
- III. Anahtar kapatılırsa P ampulünün direnci sıfır olur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I **B) Yalnız II** C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

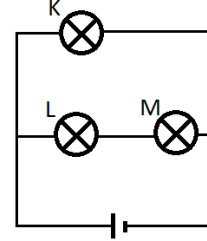


22) K, L ve M ampulleri ile kurulan şekildeki devre ile ilgili;

- I) K ile M ampulü paralel bağlanmıştır.
- II) K ile L ampulü paralel bağlanmıştır.
- III) L ile M ampulü seri bağlanmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I **B) Yalnız III** C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III



23) Ampermetre ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) İç direnci sonsuza yakındır.**
- B) Devrenin toplam direncini değiştirmedeği varsayılır.
- C) Analog veya dijital olarak iki ayrı çeşidi vardır.
- D) Akım şiddetini ölçer.
- E) Miliamper düzeyinde ölçüm yapan amperetreler vardır.

24) Voltmetre ile ilgili aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Üzerinden geçen akım sıfır kabul edilir.
- B) Ölçüm yapılacak devre elemanına paralel bağlanır.
- C) Sadece güç kaynağı olarak pil kullanılan devrelerde çalışır.**
- D) İç direnci çok büyüktür.
- E) Analog veya dijital olmak üzere iki ayrı çeşidi vardır.

(Doğru cevaplar koyu renkte verilmiştir.)

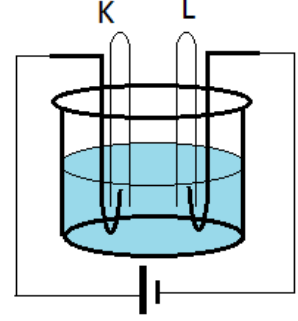
EK-2. ELEKTRİK BAŞARI TESTİ

Ad Soyad:

Şube:

Sorular

1) Bir öğrenci suyun elektrolizi için şekildeki düzeneği kuruyor. Suyun elektrolizi devam ederken elektroliz kabına bir miktar çamaşır sodası ekliyor. Her iki tüpte de birim zamanda daha fazla gaz çıktığını gözlemliyor. Buna göre, birim zamanda daha fazla gaz çıkmasının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?



- A) Çamaşır sodasının suyun iletkenliğini artırması
- B) Çamaşır sodası suda çözününce gaz açığa çıkması
- C) Çamaşır sodasının suyun direncini artırması
- D) Çamaşır sodasının gazlı yapıda olması
- E) Çamaşır sodasının suda moleküler olarak çözülmesi

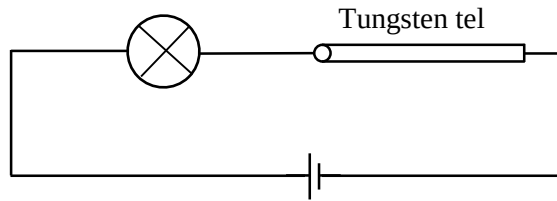
2) Elektrik akımı ile ilgili aşağıda verilen,

- I) Metallerde elektrik akımı elektronlarla sağlanır.
- II) Sıvılarda elektrik akımı hem pozitif yüklü iyonlarla hem de negatif yüklü iyonlarla sağlanır.
- III) Gazlar her şartta yalıtkandır.

ifadelerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

3)



Pil, lamba ve yüksek dirençli tungsten telden oluşan şekildeki devre kurulmuştur. Lambanın parlaklığını artırmak için;

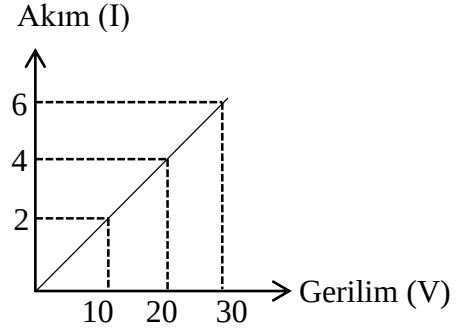
- I. Öz direnci tungsten telden daha küçük tel kullanmak.
- II. Tungsten telin boyunu kısaltmak.
- III. Tungsten telin kalınlığını azaltmak.

İşlemlerinden hangisi veya hangileri yapılmalıdır?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

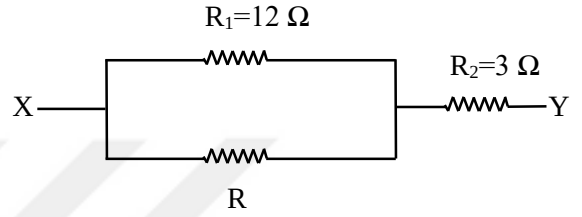
4) Şekildeki grafikte bir iletkenin üzerinden geçen akımın gerilime bağlı grafiği verilmiştir. Buna göre, aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) İletkenin direnci 5Ω 'dur.
- B) Akım ile gerilim doğru orantılıdır.
- C) Direncin büyüklüğü sabittir.
- D) Gerilim 15 Volt olursa akım 3 Amper olur.
- E) Gerilim iki katına çıkarılırsa direnç de iki katına çıkar.

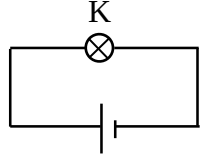


5) Şekildeki devre parçasında X ile Y noktaları arasındaki eşdeğer direncin 7Ω olması için R direncinin büyüklüğü kaç ohm olmalıdır?

- A) 6
- B) 5
- C) 4
- D) 3
- E) 2



6) Bir pil ve bir lambadan oluşan basit bir elektrik devresi şekilde verilmiştir. K lambasının parlaklığı ve yanma süresi ile ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?



- A) K lambasına özdeş bir lamba seri bağlanır ise K'nın parlaklığı azalır.
- B) Pile özdeş bir pil seri bağlanır ise parlaklık ve yanma süresi artar.
- C) K lambasına özdeş bir lamba paralel bağlanır ise K'nın parlaklığı değişmez.
- D) Pile özdeş bir pil paralel bağlanırsa parlaklık değişmez ve yanma süresi artar.
- E) K lambasına özdeş bir lamba seri bağlanıp, pile özdeş bir pil seri ve düz olarak bağlanır ise parlaklık ve yanma süresi değişmez.

7) Pillerle ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

- A) Galvani' nin hayvan dokularında elektrik olduğu iddiası ilk pilin keşfedilmesinde ön adım olmuştur.
- B) Galvani ve Volta'nın elektriğin kaynağına yönelik bakış açıları aynıdır.
- C) Volta elektrolit ve iki farklı elektrot kullanarak ilk pili keşfetmiştir.
- D) Piller oluşturdıkları potansiyel farkla devrelerde akım oluşmasını sağlarlar.
- E) Piller kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine dönüştüren devre elemanlarıdır.

8)

- I- Birim zamanda tüketilen elektrik enerjisine güç denir.
- II- A sınıfı elektrikli araçlar B sınıfı elektrikli araçlardan daha fazla enerji harcar.
- III- Elektrik enerjisi ölçüm birimi kilowatt-saat' tir.

Yukarıda verilen ifadelerden hangisi ya da hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

9) Gücü 100W olan bir lamba günde ortalama 5 saat yanmaktadır. Elektriğin kilowatt-saat ücreti 0,4 ₺ olduğuna göre bir aylık sürede (30 gün) lambanın tükettiği elektrik için ödenmesi gereken ücret kaç ₺ dir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

10) Aşağıda verilenlerden hangisi elektriğin bilinçli kullanımına örnek verilemez?

- A) Satın alınan elektrikli araçların enerji sınıfının yüksek olması
- B) Aydınlatmada ampuller yerine floresan ve led lambaların kullanılması
- C) Kullanılmayan elektrikli araçların fişlerinin çekilmesi
- D) Çamaşır makinesine kapasitesinin üzerinde çamaşır konulması
- E) Elektrikli araçların bakım ve onarımının zamanında yapılması

- 11) I. Çamaşır makinesi II. Ütü
 III. Saç kurutma makinesi IV. Vantilatör

Yukarıda verilen elektrikli araçlardan hangileri elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştürür?

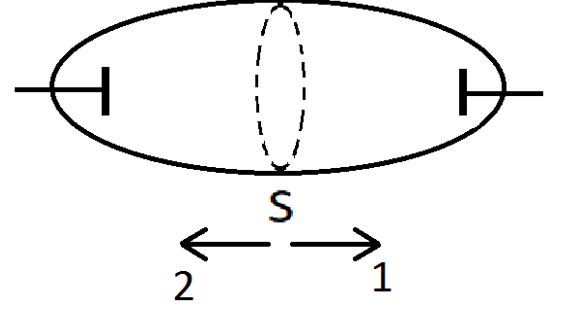
- A) I-III-IV B) I-II-III C) II-III-IV D) I-II-IV E) I-II-III-IV

12) Sigorta ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

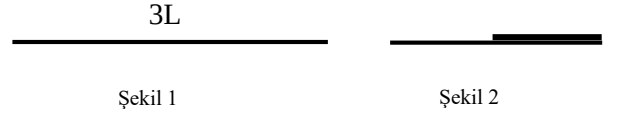
- A) Yüksek akımları keserek devreyi korur.
- B) Yalıtkan maddelerden yapılmıştır.
- C) Devreye paralel bağlanır.
- D) Elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştürür.
- E) Hareket enerjisini elektrik enerjisine dönüştürür.

13) Şekildeki elektriksel deşarj tüpünün S kesitinden 2 saniyede 20 C'luk yük 1 yönünde, -30 C'luk yük ise 2 yönünde geçiyor. Buna göre, tüpteki akımın büyüklüğü ve yönü ne olur?

- A) 5 Amper, 1 yönünde
- B) 5 Amper, 2 yönünde
- C) 25 Amper, 1 yönünde
- D) 25 Amper, 2 yönünde
- E) 50 Amper, 1 yönünde

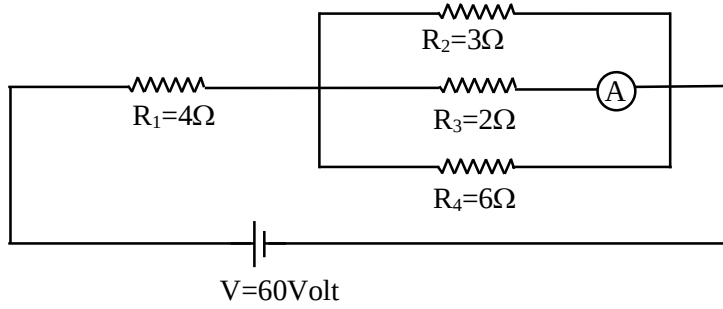


14) Bir öğrenci Şekil 1 de 3L uzunluğundaki bakır telin iki ucu arasındaki direnci R olarak ölçüyor. Telin L kadarlık kısmını keserek Şekil 2 de olduğu gibi kendi üzerine katlıyor. Buna göre, Şekil 2'deki telin iki ucu arasındaki direnci kaç R olarak ölçer?



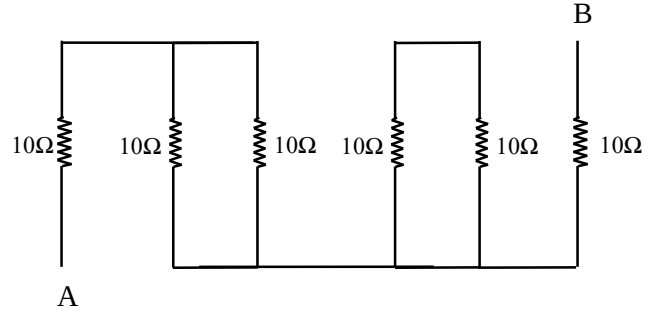
- A) $\frac{3}{2}$
- B) 1
- C) $\frac{2}{3}$
- D) $\frac{1}{2}$
- E) $\frac{1}{3}$

15) Şekildeki devrede ampermetrede okunan değer hangi seçenekte doğru verilmiştir?



- A) 6
- B) 5
- C) 4
- D) 3
- E) 2

16) Şekildeki devre parçasında A noktası ile B noktası arasındaki eşdeğer direnç kaç ohm olur?



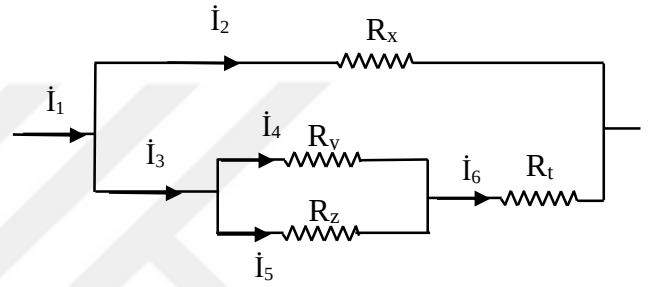
- A) 10 B) 15 C) 20 **D) 25** E) 30

17) Şekildeki devrede kollardan geçen akımların büyüklükleri ve yönleri verilmiştir.

Buna göre;

- I- $\dot{I}_1 = \dot{I}_2 + \dot{I}_3$
 II- $\dot{I}_3 = \dot{I}_6$
 III- $\dot{I}_4 = \dot{I}_5$

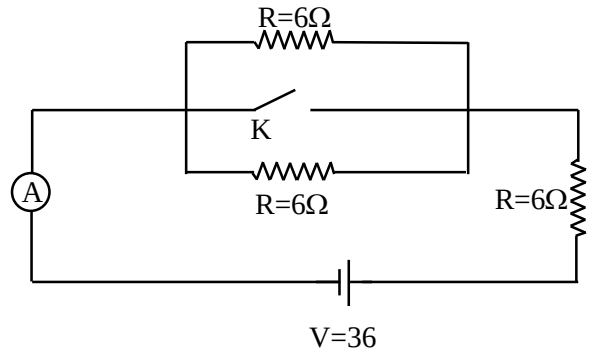
ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?



- A) Yalnız I **B) I ve II** C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

18) Büyüklükleri 6 ohm olan özdeş dirençlerle kurulmuş şekildeki devrede K anahtarı açıkken ampermetrenin gösterdiği değer A_1 , anahtar kapatıldığında ise A_2 oluyor.

$\frac{A_1}{A_2}$ oranı nedir?



- A) $\frac{3}{2}$ B) 1 C) $\frac{2}{3}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\frac{1}{3}$

19) Enerji dönüşümleriyle ilgili olarak aşağıda verilenlerden hangileri doğrudur?

- I- Enerji bir durumdan başka bir duruma dönüşebilir ama yok olmaz.
- II- Elektrik motorları, elektrik enerjisini hareket enerjisine dönüştürürler.
- III- Jeneratör ve dinamo hareket enerjisini, elektrik enerjisine dönüştürür.

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

20) Hidroelektrik santrallerde üretilen enerjinin evlerimizdeki lambalarda kullanılıncaya kadar geçen süreçte meydana gelen enerji dönüşümleri hangi seçenekte doğru olarak verilmiştir?

- A) Hareket enerjisi, elektrik enerjisi, kimyasal enerji, ısı enerjisi
- B) Yerçekimi potansiyel enerjisi, elektrik enerjisi, kimyasal enerji
- C) Elektrik enerjisi, potansiyel enerji, ısı ve ışık enerjisi
- D) Yerçekimi potansiyel enerjisi, hareket enerjisi, elektrik enerjisi, ışık enerjisi**
- E) Mekanik enerji, kimyasal enerji, potansiyel enerji, ışık enerjisi

(Doğru cevaplar koyu renkte verilmiştir.)

EK-3. FİZİK DERSİ MOTİVASYON ÖLÇEĞİ

Bu anket sizin fizik derslerine ne derece istekli olarak katıldığınızı öğrenmeyi amaçlamaktadır. Bu amaçla her bir maddeye ilişkin düşüncenizi ilgili satırlardaki kutucuklardan birine işaret koyarak belirtiniz. Maddelerin doğru ya da yanlış yanıtı yoktur. Sizden istenen her bir cümlemin fizik dersine katılımınızı ne doğrulukta tanımladığını göstermektir.

Ankette yer alan maddelerin bazıları birbirine benzer olabilir. Bu konuda endişelenmeden bütün maddelere bir yanıt verdiğinizden emin olunuz. Maddeye verdiğiniz yanıtla ilişkin düşünceniz değişirse o yanıtın üstünü çizip bir başka kutucuğu işaretleyebilirsiniz.

Sınıfınız : Adınız Soyadınız: Cinsiyet: E / K

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1.Zor ya da kolay olduğuna bakmaksızın fizik dersinin içeriğini anlayabileceğimden eminim.					
2.Zor fizik kavramlarını anlamada kendime güvenmem.					
3.Fizik testlerini iyi çözebileceğime eminim.					
4.Ne kadar çabalarsam çabalayayım fiziği öğrenemem.					
5.Fizik ile ilgili etkinlikler çok zor olduğunda ya etkinlikle uğraşmayı bırakırım ya da kolay kısımlarını yaparım.					
6.Fizik dersindeki etkinliklerde yanıtı kendim düşünerek bulmaktan çok başkalarına sorarak öğrenmeyi tercih ederim.					
7.Fizik dersinin içeriğini zor bulduğumda onu öğrenmeyi denemem.					
8.Günlük yaşamımda kullandığım için fiziği öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
9.Beni düşünmeye teşvik ettiği için fiziği öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
10.Fizikte problemleri çözmeyi öğrenmenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
11.Fizikte sorgulama tabanlı etkinliklere katılmanın önemli olduğunu düşünüyorum.					
12.Fiziği öğrenirken benim merakımı gidermenin önemli olduğunu düşünüyorum.					
13.Yeni fizik kavramlarını öğrenirken, onları anlamaya gayret ederim.					
14.Yeni fizik kavramlarını öğrenirken, onları önceki deneyimlerim ile ilişkilendirmeye çalışırım.					
15.Bir fizik kavramını anlamadığımda, bana yardımcı olabilecek ilgili kaynaklar bulurum.					
16.Bir fizik kavramını anlamadığımda, öğretmenim ya da diğer arkadaşlarımla anladıklarımı açıklığa kavuşturmak için tartışırım.					
17.Öğrenme süreçlerinde öğrendiğim kavramlar arasında ilişki kurmaya çabalarım.					
18.Hata yaptığımda neden o hatayı yaptığımı bulmaya çalışırım.					
19.Anlamadığım fizik kavramları ile karşılaştığımda, onları tekrar öğrenmeyi denerim.					
20.Öğrendiğim yeni fizik kavramları önceki anladıklarım ile çelişirse, nedenini anlamaya çalışırım.					
21.Fiziği iyi öğrenmemi sağlayacak stratejiler kullanırım.					

EK-4. ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU

Merhaba, öncelikle bu görüşmeyi yapmaya gönüllü olarak katıldığınız ve zaman ayırdığınız için teşekkür ederim. Farklılaştırılmış öğretimin fizik dersinde uygulanmasına yönelik yaptığım doktora tez çalışmamın önemli bir bölümünü de sizin uygulamaya yönelik görüşleriniz oluşturacaktır. Bu kapsamda size uygulamayla ilgili çeşitli sorular yönelteceğim.

Yapacağımız görüşmeyi veri kaybını önlemek için ses kayıt cihazıyla kaydetmek istiyorum. Kaydedilen görüşmeler tümüyle gizlidir ve yalnızca bu çalışmada bilimsel veri olarak kullanılacaktır. Oluşturulacak raporlarda isimleriniz kullanılmayacak, isimleriniz yerine sembolik ifadeler kullanılacaktır.

Hazırsanız görüşmeye başlayabiliriz.

- 1- Size uygulanan bu yöntemin diğer ders anlatım yöntemine göre olumlu ve olumsuz yönleri nelerdir?
- 2- Bu yöntemi fiziğin diğer konularında kullanmak ister misiniz? Nedenini açıklayınız?
- 3- Bu yöntemi diğer derslerde kullanmak ister misiniz? Nedenini açıklayınız?
- 4- Bireysel çalışma yapmayı nasıl değerlendiriyorsunuz? Kendi başınıza öğrenmeye çalışma size ne hissettiriyor? (Sende öğrenemem kaygısı ve korkusu oluşturdu mu?)
- 5- Bu uygulamada öğretim materyali olarak kullanılan deneylerin öğrenmede size kolaylık sağladığını düşünüyor musunuz? (Başarınıza nasıl bir katkı sağladığını düşünüyorsunuz)
- 6- Bu uygulamada öğretim materyali olarak kullanılan animasyon ve videoların öğrenmede sana kolaylık sağladığını düşünüyor musun?
- 7- Bu uygulamada öğretim materyali olarak kullanılan okuma parçalarının öğrenmede sana kolaylık sağladığını düşünüyor musun?
- 8- Uygulamanın yapıldığı çalışma ortamını nasıl buldun? Sınıf ortamıyla laboratuvar ortamı arasında olumlu ya da olumsuz ne gibi özellikler var?
- 9- Uygulama sırasında öğretmenin ders yönetimi hakkında neler söyleyebilirsin? Öğretmen şunları yapsaydı daha iyi olurdu veya şunları yapmasaydı daha iyi olurdu dediğin neler var?
- 10- Bu yöntemin uygulanabilirliği hakkında ne düşünüyorsun?
- 11- Bu uygulama fizik dersine bakış açını değiştirdi mi? Neden?

EK-5. KONTROL GRUPLARINDA UYGULANAN DERS PLANI ÖRNEĞİ

Dersin Adı: Fizik

Sınıf: 10

Süre: 1 ders saati

Ünite Adı: Elektrik ve Manyetizma

Konu: Akım, Potansiyel Fark, Direnç

Kazanım: a. Öğrencilerin mekanik enerji ve güç kavramları ile ilişki kurmaları sağlanır.

b. Öğrencilerin elektrikle çalışan aletlerin ve devre elemanlarının birim zamanda harcadığı elektrik enerjisini hesaplamaları sağlanır.

Öğretme-Öğrenme Yöntem ve Teknikleri: Soru-cevap, sınıf tartışması, problem çözme

Öğretme-Öğrenme Etkinlikleri:

* Öğretmen aşağıdaki soruyu öğrencilere yöneltir ve sınıfta tartışma ortamı oluşmasını sağlar.

1) Evinizde ampullerin üzerinde 60W, 100W gibi değerler görmüşsünüzdür. Bunların anlamı nedir?

★ Şekilde; üreteç (pil), elektrik motoru, ampermetre ve voltmetreden oluşan bir devre verilmiştir.

★ Ampermetre elektrik motoru üzerinden geçen akımı, voltmetre ise elektrik motorunun uçları arasındaki potansiyel farkı ölçmektedir. Bu iki değer yardımıyla elektrik motorunda harcanan elektrik enerjisini hesaplayalım.

★ Ampermetrenin gösterdiği değer 2 Amper ve Voltmetrenin gösterdiği değer 10 Volt olsun.

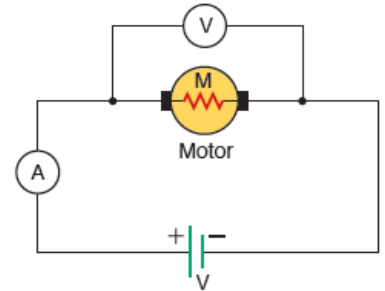
★ 2 amper demek; elektrik motorunun üzerinden 1 saniyede 2 coulombluk yük geçtiği anlamına gelir. ($i = \frac{q}{t}$) ($amper = \frac{coulomb}{saniye}$)

★ 10 volt değeri ise 1 coulomb yükün elektrik motorundan geçerken 10 joullük enerji harcadığı anlamına gelir.

★ Elektrik motorundan 1 saniyede 2 C yük geçtiğine göre;

1 saniyede harcanan enerji : $2 \times 10 = 20$ joule olur.

3 dakikada ($3 \times 60 = 180$ saniye) harcanan enerji ise: $20 \times 180 = 3600$ joule olur.



★ Birim zamanda harcanan enerjiye güç denilir. ($Güç = \frac{\text{Enerji}}{\text{zaman}}$) ($P = \frac{E}{t}$)

Güç P harfi ile gösterilir ve birimi watt' tır.

★ $P = \frac{\text{joule}}{\text{saniye}} = \text{Watt}$ olur. 1 kilowatt = 10^3 watt'tır. ($1 \text{ kW} = 10^3 \text{ W}$)

O halde joule = watt x saniye ($E = P \times t$) olarak ifade edebiliriz.

★ Evlerimizde kullandığımız elektrik enerjisi büyük değerlerde olduğundan ;
Watt x saniye yerine **kilowatt x saat** olarak hesaplanır.

★ 1 saniyede harcanan elektrik enerjisi = potansiyel fark x akım şiddeti
 $P = V \times i$ ifadesi elektriksel gücü verir.

Bu ifade ohm yasası yardımıyla ($V = i \times R$);

$P = i^2 \times R$ ve

$P = \frac{v^2}{R}$ şeklinde de ifade edilebilir.

★ Birim zamanda harcanan enerji $V \times i$ ise;
t sürede harcanan enerji : $E = V \times i \times t$
şeklinde ifade edilebilir.



Bu lambaların herbiri üzerine (120 V; 30 W) ve (120 V; 60 W) yazılıdır. Buna göre, bu lambalarda 120 V gerilim altında 1 saniyede sırasıyla 30 joule ve 60 joule enerji harcanır.

Gücü 100 W olan bir televizyon günde 8 saat çalışırken, gücü 4000 W olan bir ütü 2 saat çalıştırılmaktadır. Elektriğin kW x sa değeri 400 kuruş ise bir günlük tüketilen enerji için ödenecek tutar kaç TL' dir?

Tv

Ütü

$$E = P \times t$$

$$E = 100 \times 10^{-3} \times 8$$

$$E = 0,8 \text{ kWxsa}$$

$$E = P \times t$$

$$E = 4000 \times 10^{-3} \times 2$$

$$E = 8 \text{ kWxsa}$$

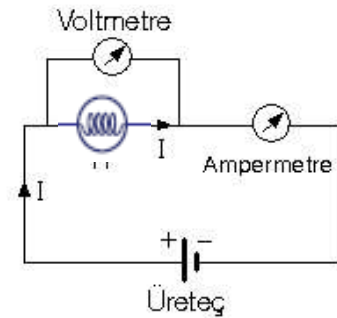
$$E_{\text{toplam}} = 0,8 + 8 = 8,8 \text{ kWxsa}$$

$$\text{Ödenecek tutar} = 8,8 \times 40 = 352 \text{ kuruş} = 3,52 \text{ TL}$$

*Öğretmen aşağıdaki soruları çözer.

Şekilde verilen devrede; üretcin potansiyeli 25 V
iç direnci 1Ω ve lambanın direnci 4Ω dur.

- Ampermetrenin gösterdiği değeri bulunuz
- Voltmetrenin gösterdiği değeri bulunuz
- Lambanın gücünü bulunuz.
- Lambanın 1 saatte harcadığı enerjiyi bulunuz
- Elektriğin birim fiyatı (kW x sa) 4 kuruş ise, günde 5 saat yanan lamba için ödenecek ücreti hesaplayın



Çözüm:

a) $V = i \times R_{\text{eş}}$ olduğundan $25 = i \times (4 + 1)$ $i = 5 \text{ A}$

b) $V = i \times R$ olduğundan $V = 5 \times 4$ $V = 20 \text{ V}$

c) $P = i \times V$ olduğundan $P = 5 \times 20$ $P = 100 \text{ W (0,1 kW)}$

d) $E = i \times V \times t$ ($i \times V = P$) olduğundan $E = P \times t$, $E = 100 \times 1 \times 60 \times 60$
 $E = 360\,000 \text{ joule} = 360\,000 \text{ watt} \times \text{saniye}$

Veya

$E = P \times t$, $E = 0,1 \text{ kW} \times 1 \text{ sa} = 0,1 \text{ kW} \times \text{sa}$

e) 1 günde tüketilen enerji: $0,1 \text{ kW} \times 5 = 0,5 \text{ kW} \times \text{sa}$

1 aydan tüketilen enerji: $0,5 \text{ kW} \times 30 = 15 \text{ kW} \times \text{sa}$

1 kW x sa 4 kuruş ise: $15 \times 4 = 60 \text{ kuruş eder. 60 kuruş ise 0,6 TL' dir.}$

EK-6. ÖĞRENCİ AJANDA GÖREV FORMU

Görev No	Görevler	Açıklama	Öğretmen Onayı
1	“Elektrik Devreleri” okuma parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplandırınız		
2	“Basit Bir Devre Kurularak Ampulün Yakılması” deneyini yaparak deney sonundaki soruları cevaplandırınız.		
3	“Ampulün Parlaklığı Nelere Bağlıdır” okuma parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplandırınız.		
4	“Ampul Parlaklığını Değiştirelim” deneyini yaparak deneyle ilgili soruları cevaplandırınız		
5	“Devre Elamanları ve Sembolleri” parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplandırınız		
6	“Devreyi Çizelim ve Kuralım” etkinliğini yaparak çizimlerinizi ve kurduğunuz devreyi öğretmeninize gösteriniz.		
7	“Direnç Nedir” okuma parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplandırınız.		
8	“Direncin Ölçülmesi” deneyini yaparak deneyle ilgili soruları cevaplandırınız		
9	“Dirençleri Seri Bağlayalım” okuma parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplandırınız		
10	“Dirençleri Paralel Bağlayalım” okuma parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplandırınız		
11	“Ampermetre Ne İşe Yarar” okuma parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplandırınız.		
12	“Ampermetreyi Devreye Bağlayalım” deneyini yaparak kurduğunuz devreyi öğretmeninize gösteriniz		
13	“Voltmetre Ne İşe Yarar” okuma parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplandırınız.		
14	“Voltmetreyi Devreye Bağlayalım” deneyini yaparak kurduğunuz devreyi öğretmeninize gösteriniz		
15	“Elektrik Yükleri Nasıl Hareket Eder?” okuma parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplandırınız.		
16	“Suyun Elektrolizi” deneyini yaparak deneyle ilgili soruları cevaplandırınız.		
17	“Elektrik Akımı Nasıl Oluşur” okuma parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplandırınız.		
18	“Elektrik Akımın Oluşumu” adlı görseli izleyerek görselle ilgili soruları cevaplayınız		

19	“Potansiyel Fark Nedir” okuma parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplayınız.		
20	“Potansiyel Farkı Ölçelim” deneyini yaparak deney düzeneğinin öğretmeninize gösteriniz.		
21	“Direnç Nedir” okuma parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplandırınız.		
22	“Direnç Nelere Bağlı Olarak Değişir” deneyinin yaparak deneyle ilgili soruları cevaplandırınız.		
23	“Elektrik Devreleri ve Ohm Yasası” okuma parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplandırınız.		
24	“Ohm Yasası” deneyini yaparak deneyle ilgili verilen soruları cevaplandırınız.		
25	“Seri Bağlı Dirençlerin Eşdeğeri” okuma parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplandırınız.		
26	“Paralel Bağlı Dirençlerin Eşdeğeri” okuma parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplandırınız.		
27	“Kısa Devre” adlı okuma parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplandırınız.		
28	“Eşdeğer Direnç Nasıl Hesaplanır” görselini izleyiniz.		
29	“Üreteçlerin Bağlanması” okuma parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplayınız.		
30	“Üreteçlerin Ömrü ve İç Direnci” okuma parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplandırınız.		
31	“Pilin Keşfi, Galvani ve Volta” görselini izleyerek görselle ilgili soruları cevaplayınız.		
32	“Lambaların Parlaklığı” okuma parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplandırınız.		
33	“Lambaların Parlaklığı Nasıl Değişir” etkinliğinde verilen deney düzeneklerini kurarak öğretmeninize gösteriniz ve ilgili soruları cevaplandırınız.		
34	“Kırcoff Yasaları” okuma parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplandırınız.		
35	“Elektrik Enerjisi ve Enerji Tasarrufu” okuma parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplandırınız.		
36	“Enerjinin Dönüşümü ve Elektriksel Güç” okuma parçasını okuyarak parçayla ilgili soruları cevaplandırınız.		
37	“Enerji Dönüşümleri” görselini izleyerek görselle ilgili soruları cevaplayınız.		
38	“Elektriğin Zararlı Etkileri ve Korunma Yolları” okuma parçasını okuyarak soruları cevaplayınız.		
39	“Elektriğin Zararlı Etkileri ve Korunma Yolları” görselini izleyerek görselle ilgili soruları cevaplayınız.		

EK-7. VERİLERİN NİCEL ANALİZİNE İLİŞKİN SAĞLANAN VARSAYIMLAR

1. Elektrik Seviye Belirleme Testi Varsayımları

Deney ve kontrol gruplarının ESBT normallik dağılımı için Kolmogorov-Smirnov p değerinin 0.05’ ten büyük olması gerekir. Tabloya göre $p > .05$ olduğu için her iki grupta da normalliğin sağlandığı görülmektedir.

Deney ve Kontrol Gruplarına Ait EÖBT Normallik Analizi								
Grup	Ortalama	SS	Ortanca	Çarpıklık	Çarpıklık std. hata	Basıklık	Basıklık std. hata	Kolmogorov-Smirnov
Deney	11.36	3.51	11.00	.317	.261	.272	.517	.169
Kontrol	11.73	3.03	12.00	.218	.263	-.327	.520	.200

A, B ve C başarı düzeylerine ait ESBT normallik dağılımı için Shapiro-Wilk değerleri tabloda verilmiştir. Her üç düzey için deney ve kontrol gruplarına ait p değeri 0.05’ten büyük olduğu için normallik sağlanmıştır.

A, B ve C Gruplarına Ait EBT Normallik Analizi									
Başarı Düzeyi	Grup	Ortalama	SS	Ortanca	Çarpıklık	Çarpıklık std. hata	Basıklık	Basıklık std. hata	Shapiro-Wilk
A	Deney	13.17	3.95	13.00	.038	.481	.193	.935	.972
	Kontrol	13.13	2.63	13.00	.418	.481	.652	.935	.273
B	Deney	11.15	3.15	11.00	.133	.378	-.471	.741	.836
	Kontrol	11.32	2.94	11.00	.519	.483	-.498	.750	.090
C	Deney	9.91	2.61	10.00	-.131	.481	1.693	.985	.204
	Kontrol	11.00	3.04	12.00	.106	.481	-.647	.935	.570

ESBT varyansların homojen olup olmadığını belirleyen Levene Test istatistiğinin $p > .05$ olması gerekir. Tabloya göre bütün gruplarda varyanslar homojendir.

ESBT Levene Testi Sonuçları				
Başarı Düzeyi	F	sd1	sd2	p
Tüm Gruplar	1.191	1	167	.277
A	2.742	1	44	.105
B	.141	1	75	.709
C	1.855	1	44	.180

2. Elektrik Başarı Testi Varsayımları

Deney ve kontrol gruplarının EBT normallik dağılımı için Kolmogorov-Smirnov p değerinin 0.05' ten büyük olması gerekir. Tabloya göre $p > .05$ olduğu için her iki grupta da normalliğin sağlandığı görülmektedir.

Deney ve Kontrol Gruplarına Ait EBT Normallik Analizi								
Grup	Ortalama	SS	Ortanca	Çarpıklık	Çarpıklık std. hata	Basıklık	Basıklık std. hata	Kolmogorov-Smirnov
Deney	10.58	3.76	10.00	.370	.261	-.669	.517	.150
Kontrol	9.65	3.81	9.00	.382	.263	-.621	.520	.097

A, B ve C başarı düzeylerindeki deney ve kontrol gruplarına ait EBT grupların normallik dağılımının ölçüsü Shapiro-Wilk katsayısı .05 büyük ise dağılımın normal olduğu söylenebilir. Tabloda her üç başarı düzeyindeki deney ve kontrol gruplarına değerler $p > .05$ olduğundan normalliğin sağlandığı görülmektedir.

A, B ve C Gruplarına Ait EBT Normallik Analizi									
Başarı Düzeyi	Grup	Ortalama	SS	Ortanca	Çarpıklık	Çarpıklık std. hata	Basıklık	Basıklık std. hata	Shapiro-Wilk
A	Deney	15.48	1.93	15.00	.370	.481	-.948	.935	.087
	Kontrol	14.65	1.79	14.00	.729	.610	.686	.835	.131
B	Deney	10.28	1.50	10.00	-.168	.378	-.725	-.741	.072
	Kontrol	9.26	1.57	9.00	.112	.383	-.362	.750	.199
C	Deney	6.17	.98	6.00	-.065	.482	.045	.935	.069
	Kontrol	5.30	1.06	5.00	-.180	.481	-.358	.935	.105

EBT varyansların homojen olup olmadığını belirleyen Levene Test istatistiğinin $p > .05$ olması gerekir. Tabloya göre tüm grupların varyansları eşittir.

EBT Levene Testi Sonuçları				
Başarı Düzeyi	F	sd1	sd2	p
Tüm Gruplar	.747	1	167	.389
A	.593	1	44	.445
B	.115	1	75	.735
C	.032	1	44	.858

Kovaryans analizi yapabilmek için ESBT ile EBT arasındaki doğrusal ilişkinin anlamlı olup olmadığı kontrol edilmiştir. Tabloda görüldüğü gibi bağımlı değişken ile kontrol değişkeni arasında doğrusal ilişki vardır.

ESBT ile EBT Regresyon Değerleri					
Başarı Düzeyi	Grup	R	R ²	Düzeltilmiş R ²	Tahmini S. Hata
Tüm Gruplar	Deney	.432	.187	.177	3.416
	Kontrol	.354	.125	.115	3.588
A	Deney	.359	.129	.087	1.842
	Kontrol	.499	.249	.213	1.596
B	Deney	.268	.072	.047	1.468
	Kontrol	.100	.010	-.017	1.585
C	Deney	.092	.006	-.041	1.004
	Kontrol	.519	.270	.235	.930

Kovaryans analizi yapabilmek için gerekli diğer bir varsayım ise gruplardaki regresyon doğrularının eğimlerinin homojen olmasıdır. Tabloda görüldüğü üzere grup*ön test etkisi $p>.05$ olduğundan regresyon doğrularının eğimi homojendir.

EBT İçin Regresyon Eğimlerinin Eşitliğine Yönelik Sonuçlar						
Başarı Düzeyi	Kaynak	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p
Tüm Gruplar	Grup*Ön test	.126	1	.126	.010	.919
A	Grup*Ön test	2.911	1	2.911	.981	.328
B	Grup*Ön test	5.717	1	5.717	2.452	.122
C	Grup*Ön test	2.005	1	2.005	2.141	.151

3. Fizik Dersi Motivasyon Ölçeği Varsayımları

a) ÖN TEST

Deney ve kontrol gruplarının FDMÖ ön test normallik dağılımı için Kolmogorov-Smirnov p değerinin 0.05' ten büyük olması gerekir. Tabloya göre $p > .05$ olduğu için her iki grupta da normalliğin sağlandığı görülmektedir.

Deney ve Kontrol Gruplarına Ait FDMÖ Ön Test Normallik Analizi								
Grup	Ortalama	SS	Ortanca	Çarpıklık	Çarpıklık std. hata	Basıklık	Basıklık std. hata	Kolmogorov-Smirnov
Deney	3.55	.59	3.66	-.300	.261	-.558	.517	.162
Kontrol	3.71	.60	3.69	-.219	.263	-.300	.520	.200

A, B ve C başarı düzeylerindeki deney ve kontrol gruplarının FDMÖ ön teste ait grupların normallik dağılımının ölçüsü Shapiro-Wilk katsayısı .05 büyük ise dağılımın normal olduğu söylenebilir. Tabloda her üç başarı düzeyindeki deney ve kontrol gruplarına değerler $p > .05$ olduğundan normalliğin sağlandığı görülmektedir.

A, B ve C Gruplarına Ait FDMÖ Ön Test Normallik Analizi									
Başarı Düzeyi	Grup	Ortalama	SS	Ortanca	Çarpıklık	Çarpıklık std. hata	Basıklık	Basıklık std. hata	Shapiro-Wilk
A	Deney	3.78	.628	3.90	-.734	.681	.876	.935	.181
	Kontrol	3.86	.640	3.80	-.512	.481	.668	.935	.452
B	Deney	3.57	.590	3.66	-.592	.478	-.447	.741	.079
	Kontrol	3.75	.576	3.83	-.468	.383	-.273	.750	.403
C	Deney	3.36	.535	3.38	-.163	.481	-.236	.935	.712
	Kontrol	3.50	.585	3.42	.357	.481	.159	.935	.658

FDMÖ varyansların homojen olup olmadığını belirleyen Levene Test istatistiğinin $p > .05$ olması gerekir. Tabloya göre tüm grupların varyansları eşittir.

FDMÖ Levene Testi Sonuçları					
Başarı Düzeyi	Grup	F	sd1	sd2	P
Tüm Gruplar	Ön Test	.014	1	167	.976
	Son Test	6.729	1	167	.084
A	Ön Test	.041	1	44	.841
	Son Test	.022	1	44	.882
B	Ön Test	.079	1	75	.779
	Son Test	2.502	1	75	.118
C	Ön Test	.105	1	44	.924
	Son Test	3.163	1	44	.082

b) SON TEST

Deney ve kontrol gruplarının FDMÖ son test normallik dağılımı için Kolmogorov-Smirnov p değerinin 0.05' ten büyük olması gerekir. Tabloya göre $p > .05$ olduğu için her iki grupta da normalliğin sağlandığı görülmektedir.

Deney ve Kontrol Gruplarına Ait FDMÖ Son Test Normallik Analizi								
Grup	Ortalama	SS	Ortanca	Çarpıklık	Çarpıklık std. hata	Basıklık	Basıklık std. hata	Kolmogorov-Smirnov
Deney	3.66	.503	3.66	-.109	.261	.209	.517	.198
Kontrol	3.64	.634	3.65	-.254	.263	-.541	.520	.200

A, B ve C başarı düzeylerindeki deney ve kontrol gruplarının FDMÖ son testine ait grupların normallik dağılımının ölçüsü Shapiro-Wilk katsayısı .05 büyük ise dağılımın normal olduğu söylenebilir. Tabloda her üç başarı düzeyindeki deney ve kontrol gruplarına değerler $p > .05$ olduğundan normalliğin sağlandığı görülmektedir.

A, B ve C Gruplarına Ait FDMÖ Son Test Normallik Analizi									
Başarı Düzeyi	Grup	Ortalama	SS	Ortanca	Çarpıklık	Çarpıklık std. hata	Basıklık	Basıklık std. hata	Shapiro-Wilk
A	Deney	3.85	.532	3.80	.251	.481	-.779	.935	.437
	Kontrol	3.87	.585	3.81	-.633	.581	.788	.935	.606
B	Deney	3.60	.484	3.61	-.515	.373	.617	.741	.467
	Kontrol	3.72	.564	3.78	-.073	.383	-1.229	.780	.071
C	Deney	3.59	.479	3.66	-.231	.481	.146	.935	.981
	Kontrol	3.31	.710	3.24	.239	.481	-.447	.935	.668

Karışık ölçümler için iki yönlü varyans analizinin varsayımlarında biri de ölçüm gruplarının ikili kombinasyonları için grupların kovaryansları arasında anlamlı bir fark olmamasıdır. Testin anlamlılık değeri 0.05'ten büyük çıktığında bu şart sağlanmış olur. Tabloda verilenlerden görüleceği gibi tüm gruplar için $p > .05$ olduğundan bu koşul sağlanmıştır.

Kovaryans Matrislerinin Eşitliği Testi (Box Testi)					
Başarı Düzeyi	Box's M	F	sd1	sd2	p
Tüm Gruplar	8.668	2.852	3	5042683.21	.097
A	2.570	.815	3	348480.00	.486
B	1.117	.361	3	1035581.12	.781
C	7.377	2.338	3	328480.20	.071

EK-8. ARAŞTIRMA İZNİ



**T.C.
ERZURUM VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü**

Sayı : 36648235/605/8822841
Konu: Araştırma İzni

04.09.2015

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı)

İlgi : 25/08/2015 tarihli ve 1500048723 sayılı yazınız.

Üniversiteniz, Eğitimi Bilimleri Enstitüsü Fizik Eğitimi Bilim Dalı doktora öğrencileri Rıza SALAR ve Erkan UĞUREL'in tez çalışmaları kapsamında ilimiz okullarında araştırma yapma isteklerinin kabulüne ilişkin 03/09/2015 tarihli ve 8726227 sayılı onay yazısı, ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

Turan BAĞAÇLI
Vali a.
İl Milli Eğitim Müdür Yardımcısı

Ek: Onay ve Ekleri (3 Sayfa)

Aras Emin DERVİŞOĞLU
Memur

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır
07.09/20.15

ÖZGEÇMİŞ

Erkan UĞUREL 1978 yılında Erzurum ilinin Oltu ilçesinde doğdu. Lisans öğrenimini Balıkesir Üniversitesi Necatibey Eğitim Fakültesi Fizik Öğretmenliği Anabilim Dalında 2000 yılında bitirdi. Yüksek Lisans öğrenimini Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Katıhal Fiziği Anabilim Dalında 2009 yılında tamamladı. Aynı yıl başladığı Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Fizik Eğitimi Anabilim Dalında doktora programını 2018 yılı Temmuz ayında tamamladı. 2000 yılından beri MEB’de öğretmenlik yapmaktadır.

