

**LİSE MODERN FİZİK KONULARININ İKİ FARKLI ÖĞRETİM  
PROGRAMINA GÖRE ÖĞRENİLME DURUMLARININ  
KARŞILAŞTIRILMASI**

**COMPARISON OF THE LEARNING STATUS OF HIGH  
SCHOOL MODERN PHYSICS SUBJECTS TAUGHT IN  
LINE WITH TWO DIFFERENT TEACHING PROGRAMS**

**Özlem ERYILMAZ**

Hacettepe Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin

OFMA Eğitimi Anabilim Dalı, Fizik Eğitimi Bilim Dalı İçin Öngördüğü

Doktora Tezi

olarak hazırlanmıştır.

2014

Eğitim Bilimleri Enstitüsü M¼d¼rl¼đ¼'ne,

Özlem ERYILMAZ'ın hazırladığı "Lise modern fizik konularının iki farklı ğretim programına göre öğrenilme durumlarının karşılaştırılması" başlıklı bu çalışma j¼rimiz tarafından **OFMA Eğitimi Anabilim Dalı, Fizik Eğitimi Bilim Dalı'nda Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Başkan :.....

Prof. Dr. Mehmet Fatih TAşAR

Danışman :.....

Prof. Dr. Ahmet İlhan şEN

¼ye :.....

Doç. Dr. Ali ERYILMAZ

¼ye :.....

Doç. Dr. Deniz G¼RÇAY

¼ye :.....

Yrd. Doç. Dr. Ömer Faruk ÖZDEMİR

ONAY

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Lisans st¼ Eğitim- ğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki j¼ri yeleri tarafından .../.../... tarihinde uygun gr¼lm¼ř ve Enstit¼ Yönetim Kurulunca ..../...../..... tarihinde kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Berrin AKMAN

Eğitim Bilimleri Enstit¼s¼ M¼d¼r¼

*Canım Annem'e...*  
*Canımın Diğer Yarısı, Begümüm'e...*

# LİSE MODERN FİZİK KONULARININ İKİ FARKLI ÖĞRETİM PROGRAMINA GÖRE ÖĞRENİLME DURUMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

**Özlem ERYILMAZ**

## **ÖZ**

Bu çalışmada, 2005 yılında ortaöğretimde yeniden yapılanma süreciyle uygulamaya koyulan 2011 yılı fizik öğretim programı ve 2005 yılı fizik öğretim programı temel alınarak hazırlanmış iki farklı ders kitabının modern fizik konularının öğretiminin öğrencilerin başarı, problem çözme becerisi ve tutumlarındaki etkileri incelenmiştir. Aynı zamanda çalışmada kullanılan ders kitaplarının modern fizik bölümlerinin öğretim programlarına uygunluğu değerlendirilmiş ve iki ders kitabının didaktik ve ölçme değerlendirme özellikleri açısından arasındaki farklılıklar tespit edilmeye çalışılmıştır.

Çalışma kapsamında 2011 yılı programında öğrenim gören 11. sınıf ve 2005 yılı öğretim programında öğrenim gören 12. sınıf öğrencilerine modern fizik başarı testi, problem çözme envanteri ve fizik dersine yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Ders kitaplarının modern fizik bölümlerini değerlendirmek amacıyla ise fizik öğretmenleri ve fizik eğitimi alanındaki uzmanlardan kitap değerlendirme anketini doldurmaları istenmiştir.

Verilerin analizi sonucunda 2011 yılı öğretim programı ile modern fizik konularını öğrenen öğrencilerin başarıları ve problem çözme becerileri algılarının 2005 yılı programına göre anlamlı bir farklılık gösterdiği fakat öğrencilerin tutumlarında bir değişim olmadığı görülmektedir. Ders kitaplarının modern fizik bölümleri incelendiğinde ise hem öğretmenlerin hem uzmanların bilimsel içerik yönünden ders kitaplarını yeterli, fakat öğrenme-öğretme özellikleri ve ölçme değerlendirme özellikleri yönünden yetersiz buldukları tespit edilmiştir. 2011 yılı öğretim programına göre hazırlanan ders kitabının modern fizik bölümünün öğretim programına uygunluğu incelendiğinde ise bu ders kitabının bilgi kazanımları açısından yeterli, beceri kazanımları açısından yetersiz olduğu görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Fizik Eğitimi, modern fizik eğitimi, ders kitabı, öğretim programı.

**Danışman:** Prof. Dr. Ahmet İlhan ŞEN, Hacettepe Üniversitesi, OFMA Eğitimi Anabilim Dalı, Fizik Eğitimi Bilim Dalı

# **COMPARISON OF THE LEARNING STATUS OF HIGH SCHOOL MODERN PHYSICS SUBJECTS TAUGHT IN LINE WITH TWO DIFFERENT TEACHING PROGRAMS**

**Özlem ERYILMAZ**

## **ABSTRACT**

In the present study, the effects of teaching modern physics subjects with two different physics course books on students' achievement, problem solving skills and attitudes were investigated. One of these books was written based on 2011 physics curriculum put into effect in 2005 as a result of educational reconstruction efforts and the other one was written based on the former curriculum followed prior to 2005. Moreover, the suitability of the modern physics sections of the course books used in the study for the curriculums was also evaluated and differences were sought between the two course books in terms of their didactic and evaluation and assessment characteristics.

Within the context of the study, modern physics achievement test, problem solving inventory and scale of attitudes towards the course of physics were administered to 11<sup>th</sup> graders subject to the 2011 physics curriculum and 12<sup>th</sup> graders subject to the former curriculum. In order to evaluate the modern physics sections of the textbooks, physics teachers and some experts in the field of physics were asked to fill in the course book evaluation form.

As a result of the analysis of the data, it was found that there is a significant difference between the achievement and problem solving skills perceptions of the students studying modern physics subjects in the new curriculum and those of the students studying modern physics subjects according to 2005 curriculum; yet, there is no difference between their attitudes. When the modern physics sections of the course books were examined by the physics teachers and experts, they found the books sufficient in terms of scientific content; yet, insufficient in terms of learning-teaching and evaluation and assessment features. When the suitability of the modern physics sections of the book designed in line with 2011 curriculum to the curriculum was investigated, it was found that the book is adequate in terms of information attainment; yet, insufficient in terms of skill attainment.

**Keywords:** Physics education, modern physics education, textbook, curriculum,

**Advisor:** Prof. Dr. Ahmet İlhan ŞEN, Hacettepe University, Department of  
Secondary School Science and Mathematics Education, Physics Education

## ETİK BEYANNAMESİ

Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında,

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

Özlem ERYILMAZ

## TEŞEKKÜR

Lisans ve lisansüstü eğitimim süresince çalışmalarımın her aşamasında ilgisini, değerli vaktini, bilgisini ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, yıllardır kahrımı çeken, eğitim hayatımın her aşamasında bana yardım ve rehberlik eden, her yönüyle örnek almaya çalıştığım kıymetli hocam, danışmanım *Prof. Dr. Ahmet İlhan ŞEN*'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin çeşitli aşamalarında bana yol gösteren, çalışmamı özveri ve dikkatle takip eden, olumlu yaklaşımları ile katkıda bulunan Tez İzleme Komitesi üyelerim *Prof. Dr. Mehmet Fatih TAŞAR'a* ve *Doç. Dr. Ali ERYILMAZ'a* ve Tez Jürimde bulunarak, değerli görüş ve önerileriyle desteklerini esirgemeyen *Doç. Dr. Deniz GÜRÇAY'a* ve *Yrd. Doç. Dr. Ömer Faruk ÖZDEMİR'e* teşekkürlerimi sunarım.

“Yurtiçi Doktora Burs Programı” kapsamında doktora eğitimimi maddi olarak destekleyen Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) Bilim İnsanı Destekleme Daire Başkanlığı (BİDEB)'e teşekkürlerimi sunarım.

Bu günlere gelmemi sağlayan, akademik çalışmalarım süresince maddi ve manevi desteğini esirgemeyen canım annem *Şerife ERDOĞAN'a*, biricik kardeşim *Begüm ERYILMAZ'a*, benden desteğini hiçbir zaman esirgemeyen ve bana her zaman güvenen dayıcım *Eyyüp ERDOĞAN'a* ve yengem *Gülistan ERDOĞAN'a*, canım kuzenlerim *Fırat'ım* ve *Nehir'ime*, akademik çalışmalarına gösterdiği destek ve yardımlarla bana güç veren, hayatımı anlamlandıran ve her zaman yanımda olan canım eşim *Bayram Ali Vural MUŞTU'ya* sonsuz teşekkürler...

Çalışmam süresince gerektiğinde her türlü yardımları ile bana destek olan hocam *Doç. Dr. Özgül KELEŞ'e*, bu süreçte beni hiç yalnız bırakmayan ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen *Doç. Dr. Naim UZUN'a*, *Yrd. Doç. Dr. Funda VARNACI UZUN'a*, *Yrd. Doç. Dr. Hülya ERTAŞ KILIÇ'a*, oda arkadaşım *Öğrt. Gör. Pınar MIHÇI'ya*, *Arş. Gör. Hayriye Gül KURUYER'e*, *Arş. Gör. Gülbahar KARABULUT'a*, *Arş. Gör. Nil AKSOY'a* ve *Eda YALÇIN'a* ve mensubu olduğum Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi *Fen Bilgisi Öğretmenliği A.B.D. ailesinin üyelerine* sonsuz teşekkürler...

*Ve ismini saymadığım ama kendilerini burada bulacaklarına inandığım tüm dostlarıma ve beni seven herkese teşekkürler...*



## İÇİNDEKİLER

ÖZ .....	iii
ABSTRACT .....	iv
ETİK BEYANNAMESİ .....	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xiv
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	xvi
1.GİRİŞ .....	1
1.1. Problem Durumu .....	1
1.1.1. Modern Fizik Öğretimi.....	4
1.1.2. Türkiye’de Modern Fizik Öğretimi .....	6
1.1.3. Türkiye’de Fizik Öğretim Programlarında Modern Fizik Derslerinin Yeri .....	7
1.2. Araştırmanın Önemi .....	10
1.3. Araştırmanın Amacı.....	11
1.4. Araştırmanın Problemleri:.....	12
1.4.1. Araştırmanın Birinci Bölümünün Alt Problemleri: .....	12
1.4.2. Araştırmanın İkinci Bölümünün Alt Problemleri:.....	12
1.5. Araştırmanın Hipotezleri.....	13
1.6. Tanımlar .....	13
1.6.1. Öğretim Programı .....	13
1.6.2. Ders Kitabı .....	13
1.6.3. Modern Fizik Başarısı .....	14
1.6.4. Problem .....	14
1.6.5. Problem Çözme Becerisi .....	14
1.6.6. Tutum .....	14
1.6.7. Bilişim ve İletişim Becerisi.....	14
1.6.8. Fizik- Teknoloji-Toplum-Çevre Kazanımları .....	14
1.7. Sayılılar .....	14
1.8. Sınırlılıklar .....	15
1.9. Araştırmanın Kapsamı.....	15
2. GENEL BİLGİLER.....	16

2.1.	Modern Fizik Öğretimi İle İlgili Literatür .....	16
2.2.	Kitap İnceleme İle İlgili Literatür .....	22
2.3.	Fizik Dersi Öğretim Programı İle İlgili Literatür .....	27
2.4.	Alan Taraması Özeti.....	32
3.	YÖNTEM.....	34
3.1.	Araştırmanın Modeli .....	34
3.2.	Değişkenler .....	35
3.2.1.	Bağımlı Değişken.....	35
3.2.2.	Bağımsız Değişken.....	35
3.2.3.	Kontrol Edilen Değişken .....	35
3.3.	Evren ve Örneklem.....	35
3.4.	Veri Toplama Araçları.....	36
3.4.1.	Modern Fizik Başarı Testinin Hazırlanması .....	37
3.4.2.	Problem Çözme Envanteri.....	41
3.4.3.	Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği .....	41
3.4.4.	Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarını Değerlendirme Ölçeği .....	42
3.4.5.	Kitap Değerlendirme Anketi .....	42
3.5.	Uygulamanın Yapılması .....	43
3.6.	Verilerin Toplanması .....	44
3.7.	Verilerin Analizi .....	44
3.8.	Araştırmanın İç ve Dış Geçerliliği.....	45
3.8.1.	Araştırmanın İç Geçerliliği .....	45
3.8.2.	Araştırmanın Dış Geçerliliği .....	46
4.	BULGULAR.....	47
4.1.	Araştırmanın Birinci Bölümüne Ait Verilerin Analiz İçin Hazırlanması .....	47
4.1.1.	Eksik Veriler.....	47
4.1.2.	Uç Değerlerin Tespiti .....	48
4.1.3.	Normallik ve Doğrusallık .....	48
4.1.4.	Homojenlik.....	50
4.2.	Araştırmanın Birinci Bölümüne Ait Bulguları.....	51
4.2.1.	Modern Fizik Başarı Testine Ait Betimsel İstatistik Bulgular .....	51
4.2.2.	Problem Çözme Becerisi Algı Ölçeğine Ait Betimsel İstatistik Bulguları .....	52
4.2.3.	Fizik Dersi Tutum Ölçeğine Ait Betimsel İstatistik Bulgular .....	53
4.2.4.	Araştırmanın Birinci Bölümüne Ait Çıkarımsal İstatistik Bulguları .....	54

4.2.5.	Araştırmanın Birinci Probleminin Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ...	61
4.2.6.	Araştırmanın Birinci Probleminin İkinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	62
4.2.7.	Araştırmanın Birinci Probleminin Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular.	63
4.2.8.	Araştırmanın Birinci Probleminin Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular .....	64
4.3.	Araştırmanın İkinci Bölümüne Ait Bulgular .....	65
4.3.1.	Araştırmanın İkinci Bölümünün Birinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	65
4.3.2.	Araştırmanın İkinci Bölümünün İkinci Alt Probleme Ait Bulgular .....	66
4.3.3.	Araştırmanın İkinci Bölümünün Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ...	68
4.3.4.	Araştırmanın İkinci Bölümünün Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular	71
4.3.5.	Araştırmanın İkinci Bölümünün Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular ....	75
4.3.6.	Araştırmanın İkinci Bölümünün Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular .....	79
4.3.7.	Araştırmanın İkinci Bölümünün Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular....	87
4.3.8.	Araştırmanın İkinci Bölümünün Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular .	89
4.3.9.	Araştırmanın İkinci Bölümünün Dokuzuncu Alt Probleme Ait Bulgular .....	92
5.	SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER .....	98
5.1.	Sonuçlar .....	98
5.2.	Tartışma ve Öneriler.....	102
	KAYNAKÇA.....	107
	EKLER DİZİNİ .....	114
	Ek- 1: Belirtke Tablosu ve 2011 yılı Fizik Öğretim Programı Kazanım ve Becerileri .....	115
	Ek- 2: Başarı Testi Uzman Görüş Formu .....	125
	Ek- 3: Modern Fizik Başarı Testi ve Cevap Anahtarı.....	128
	Ek- 4: Problem Çözme Envanteri .....	143
	Ek- 5: Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği .....	145
	Ek-6: Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları Ölçeği .....	147
	Ek- 7: Kitap Değerlendirme Anketi Uzman Görüş Formu .....	148
	Ek- 8: Kitap Değerlendirme Anketi .....	152
	Ek- 9: Gruplara Göre Modern Fizik Başarı Testine İlişkin Frekans ve Yüzde Sapma Değerleri .....	171
	Ek-10: Gruplara Göre Problem Çözme Beceri Algı Ölçeğine İlişkin Frekans, Yüzde, Ortalama ve Standart Sapma Değerleri .....	173
	Ek- 11: Gruplara Göre Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeğine İlişkin Frekans, Yüzde, Ortalama ve Standart Sapma Değerleri .....	177

Ek- 12: Orjinallik Raporu .....	179
ÖZGEÇMİŞ .....	180

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1:Araştırmmanın Örneklemine Öğrenci Sayıları .....	36
Çizelge 3.2:Modern Fizik Başarı Testinin Madde Çıkarılması Sonrasındaki ITEMAN Analizi Sonucunda Elde Edilen Madde Güçlük Ve Ayırıcılık İndeks Değerleri .....	39
Çizelge 3.3:Modern Fizik Testinin Geneli İçin ITEMAN Analiz Sonuçları .....	40
Çizelge 4.1: Değişkenlere Ait Betimsel İstatistik Değerleri .....	48
Çizelge 4.2: Gruplara Ait Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları .....	50
Çizelge 4.3:Bağımlı Değişkenlerin Ön Testlerine İlişkin Levene Test İstatistiği Sonuçları .....	50
Çizelge 4.4:Bağımlı Değişkenlerin Son Testlerine İlişkin Levene Test İstatistiği Sonuçları .....	51
Çizelge 4.5:Bağımlı Değişkenlerin Box's M Testi İstatistiği Sonuçları .....	51
Çizelge 4.6:Modern Fizik Başarı Testine Ait Betimsel İstatistik Sonuçları .....	52
Çizelge 4.7:Problem Çözme Becerisi Algı Ölçeğine Ait Betimsel İstatistik Sonuçları .....	53
Çizelge 4.8:Fizik Dersi Tutum Ölçeğine Ait Betimsel İstatistik Sonuçları.....	54
Çizelge 4.9:Bağımlı Değişkenlerin Ön Test Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları .....	55
Çizelge 4.10:Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları Ölçeği Ortalama Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları .....	55
Çizelge 4.11:Bağımlı Değişkenler İle Ortak Değişkenlerin ANCOVA Tablosu .....	56
Çizelge 4.12:Bağımlı Değişkenler Ve Ortak Değişkenler Arasındaki Korelasyon Sonuçları .....	57
Çizelge 4.13:Araştırmanın Genel Problemine İlişkin MANCOVA Sonuçları .....	58
Çizelge 4.14:Gruplara Göre MFBT, PÇBÖ Ve FDTÖ Son Test Puan Ortalamaları Ve Düzeltilmiş Puan Ortalamaları.....	59
Çizelge 4.15:Ortak Değişkenlere Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının ANCOVA Sonuçları .....	60
Çizelge 4.16:Bağımlı Değişkenlerin Çoklu Karşılaştırma Testi (Bonferonni Testi) Sonuçları .....	61
Çizelge 4.17:PÇBÖ Son Test Puanlarının Çoklu Karşılaştırma Testi (Bonferonni Testi) Sonuçları .....	63
Çizelge 4.18:MFBT'nin Ortak Olmayan Maddelerinin Ön Test Ve Son Test Ortalama Puanlarının T-Testi Sonuçları .....	64
Çizelge 4.19:Öğretmenlerin, MFK11'de Öğretim Programında Yer Alan Beceri Ve Kazanımların Ne Düzeyde Yer Aldığı İle İlgili Ankete Verdikleri Puanlar Toplamı .....	65

Çizelge 4.20:Uzmanların, MFK11'in, Öğretim Programında Yer Alan Beceri Ve Kazanımların Ne Düzeyde Yer Aldığı İle İlgili Ankete Verdikleri Puanların Toplamı .....	67
Çizelge 4.21:Öğretmenlerin Ve Uzmanların, MFK11'in Öğretim Programında Yer Alan Beceri Ve Kazanımları Ne Düzeyde Yer Aldığı İle İlgili Görüşleri .....	68
Çizelge 4.22:Öğretmenlerin, Fizik Dersi Öğretim Programlarına Göre Hazırlanan Fizik Ders Kitaplarının Modern Fizik Bölümlerinin Didaktik Özellikleri İle İlgili Ankete Verdikleri Puanlar Toplamı .....	72
Çizelge 4.23:Uzmanların, Fizik Dersi Öğretim Programlarına Göre Hazırlanan Fizik Ders Kitaplarının Modern Fizik Bölümlerinin Didaktik Özellikleri İle İlgili Ankete Verdikleri Puanlar Toplamı .....	76
Çizelge 4.24:Öğretmenlerin Ve Uzmanların, 11. Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programlarına Göre Hazırlanan Fizik Ders Kitaplarının Modern Fizik Bölümlerinin Didaktik Özellikleri İle İlgili Görüşleri .....	80
Çizelge 4.25:Öğretmenlerin Ve Uzmanların, 12. Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programlarına Göre Hazırlanan Fizik Ders Kitaplarının Modern Fizik Bölümlerinin Didaktik Özellikleri İle İlgili Görüşleri .....	83
Çizelge 4.26:Öğretmenlerin, Fizik Dersi Öğretim Programlarına Göre Hazırlanan Fizik Ders Kitaplarının Modern Fizik Bölümlerinin Ölçme Değerlendirme Özellikleri İle İlgili Ankete Verdikleri Puanlar Toplamı	88
Çizelge 4.27:Uzmanların, Fizik Dersi Öğretim Programlarına Göre Hazırlanan Fizik Ders Kitaplarının Modern Fizik Bölümlerinin Ölçme Değerlendirme Özellikleri İle İlgili Ankete Verdikleri Puanlar Toplamı.....	91
Çizelge 4.28:Öğretmenlerin Ve Uzmanların, 11. Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programlarına Göre Hazırlanan Fizik Ders Kitaplarının Modern Fizik Bölümlerinin Ölçme Değerlendirme Özellikleri İle İlgili Görüşleri.....	93
Çizelge 4.29:Öğretmenlerin Ve Uzmanların, 12. Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programlarına Göre Hazırlanan Fizik Ders Kitaplarının Modern Fizik Bölümlerinin Ölçme Değerlendirme Özellikleri İle İlgili Görüşleri .....	95

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1. FDTÖ, PÇBÖ Ve MFBT Ön Test Ve Son Test Histogram Grafikleri.....	49
Şekil 4.2.Modern Fizik Başarı Testine İlişkin Ön Test-Son Test Ortalama Puanları .....	52
Şekil 4.3. Problem Çözme Becerisi Algı Ölçeğine İlişkin Ön Test-Son Test Ortalama Puanları .....	53
Şekil 4.4. Fizik Dersi Tutum Ölçeğine İlişkin Ön Test-Son Test Ortalama Puanları .....	54
Şekil 4.5: Öğretim Programının Modern Fizik Ünitesinde Bulunan Ve Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin 2011 Yılı <i>Ders Kitabında Yer Aldığını</i> Düşündüğü <i>Kazanım Ve Beceriler</i> İle İlgili Şema. ....	69
Şekil 4.6. Öğretim Programının Modern Fizik Ünitesinde Bulunan Ve Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin 2011 Yılı <i>Ders Kitabında Yetersiz Olduğunu</i> Düşündüğü <i>Kazanım Ve Beceriler</i> İle İlgili Şema. .	70
Şekil 4.7. Öğretim Programının Modern Fizik Ünitesinde Bulunan Ve Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin 2011 Yılı <i>Ders Kitabında Olmadığını</i> Düşündüğü <i>Kazanım Ve Beceriler</i> İle İlgili Şema.....	70
Şekil 4.8. Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin 2011 Yılı <i>Fizik Ders Kitabının</i> Modern Fizik Ünitesinde <i>Olduğunu</i> Düşündüğü <i>Didaktik Özellikler</i> İle İlgili Şema. ....	81
Şekil 4.9. Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin 2011 Yılı <i>Fizik Ders Kitabının</i> Modern Fizik Ünitesinde <i>Kısmen Olduğunu</i> Düşündüğü <i>Didaktik Özellikler</i> İle İlgili Şema.....	82
Şekil 4.10. Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin 2011 Yılı <i>Fizik Ders Kitabının</i> Modern Fizik Ünitesinde <i>Olmadığını</i> Düşündüğü <i>Didaktik Özellikler</i> İle İlgili Şema .....	83
Şekil 4.11. Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin <i>Bir Önceki Fizik Ders Kitabının</i> Modern Fizik Ünitesinde <i>Olduğunu</i> Düşündüğü <i>Didaktik Özellikler</i> İle İlgili Şema. ....	85
Şekil 4.12. Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin <i>Bir Önceki Fizik Ders Kitabının</i> Modern Fizik Ünitesinde <i>Kısmen Olduğunu</i> Düşündüğü <i>Didaktik Özellikler</i> İle İlgili Şema.....	86
Şekil 4.13. Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin <i>Bir Önceki Fizik Ders Kitabının</i> Modern Fizik Ünitesinde <i>Olmadığını</i> Düşündüğü <i>Didaktik Özellikler</i> İle İlgili Şema. ....	86
Şekil 4.14. Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin 2011 Yılı <i>Fizik Ders Kitabının</i> Modern Fizik Ünitesinde <i>Kısmen Olduğunu</i> Düşündüğü <i>Ölçme Değerlendirme Özellikleri</i> İle İlgili Şema.....	94
Şekil 4.15. Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin 2011 Yılı <i>Fizik Ders Kitabının</i> Modern Fizik Ünitesinde <i>Olmadığını</i> Düşündüğü <i>Ölçme Değerlendirme Özellikleri</i> İle İlgili Şema. ....	95

- Şekil 4.16. Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin *Bir Önceki Fizik Ders Kitabının Modern Fizik Ünitesinde Kısmen Olduğunu Düşündüğü Ölçme Değerlendirme Özellikleri* İle İlgili Şema..... 97
- Şekil 4.17. Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin *Bir Önceki Fizik Ders Kitabının Modern Fizik Ünitesinde Olmadığını Düşündüğü Ölçme Değerlendirme Özellikleri* İle İlgili Şema. .... 97



## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>EARGED</b>	: Eğitim Araştırma Geliştirme Dairesi
<b>EFÖP</b>	: 2005 yılı 12. sınıf fizik öğretim programı
<b>FDTÖ</b>	: Fizik Dersi Tutum Ölçeği
<b>GRUP 1</b>	: Mevcut Öğretim Programının Uygulandığı Sınıflar
<b>GRUP 2</b>	: Bir Önceki Öğretim Programının Uygulandığı Sınıflar
<b>ITEMAN</b>	: Madde Analizi İstatistik Programı
<b>MANCOVA</b>	: Tek Yönlü Ortak Değişkenli Çoklu Varyans Analizi
<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>MFBT</b>	: Modern Fizik Dersi Başarı Testi
<b>MFK11</b>	: 11. Sınıf Fizik Ders Kitabının Modern Fizik Konuları
<b>MFK12</b>	: 12. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki Modern Fizik Konuları
<b>MFÖP</b>	: 2011 yılı 11. Sınıf fizik öğretim programı
<b>PÇBÖ</b>	: Problem Çözme Beceri Algısı Ölçeği
<b>SPSS</b>	: Statistical Package For Social Sciences
<b>TDA</b>	: Tanılayıcı Dallanmış Ağaç
<b>TTKB</b>	: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı

## 1.GİRİŞ

Bu bölümde ilgili literatür özetlenerek tez konusu olarak ele alınan problemin durumuna, problem cümlelerine, araştırmanın amaç ve önemine, varsayımlarına, kapsamına, sınırlılıklarına ve tanımlara yer verilmiştir.

### 1.1.Problem Durumu

Bireylerin sürekli güncellenmekte olan bilgi ve teknolojilere zamanında ulaşabilmeleri ve günün şartlarına uygun olarak eğitilebilmeleri için fen eğitimi bir zorunluluktur (Ünsal ve Güneş, 2003a). Yeniliklere kolayca uyum sağlayan ve yeniliklere önderlik eden toplumlar bilimsel okur-yazar bireylerden oluşan toplumlardır. Fen bilimleri eğitiminin temel amaçlarından biri de bilimsel okur-yazar bireyler yetiştirmektir. Bilimsel okur-yazar bireyler; fen bilimlerinin doğasını bilen, bilginin nasıl elde edildiğini anlayan, fen bilimlerindeki bilgilerin bilinen gerçeklere bağlı olduğunu ve yeni kanıtlar toplandıkça değişebileceğini algılayan, temel kavram, teori ve hipotezleri bilen ve bilimsel kanıt ile kişisel görüş arasındaki farkı algılayan bireyler olarak tanımlanmaktadır (Çepni, Ayas, Johnson, ve Turgut, 1997). Fizik, evrenimizdeki doğal olayların anlaşılmasıyla ilgili deneysel gözlemler ve nicel ölçümlere dayanan temel bir bilim dalıdır. Günlük hayatta karşılaştığımız, gözlemlediğimiz ve kullandığımız birçok olay fizik ile ilgilidir. Günümüzde fizik eğitimin amacı, öğrencilerin fen bilimleri ile ilgili bilgileri ezberlemeleri değil, hayatları boyunca karşılaşacakları fenle ilgili problemleri çözebilmeleri için gerekli bilimsel bilgi, tutum ve zihinsel süreç becerileri ve yetenekleri kazanmalarınıdır (Bayrak ve Erden, 2007).

Çağdaş toplumlarda, çağın ihtiyacı olan insan özelliklerinin yetiştirilmesine eğitim kurumları ve programların aracılık ettiği düşünülmektedir. Öğretim programları buldukları çağın özelliklerini yansıtırlar, bu nedenle gelişmiş ülkeler, gelişen teknolojiye bağlı olarak öğretim programlarını sürekli yenilemektedirler (Arslan, Ercan, ve Tekbıyık, 2012). 2006 yılında ortaöğretim programlarının yenilenmesi ile birlikte ülkemizde fizik dersi öğretim programının temel amacı da, bireysel farklılıkların belirginleştiği günümüzde öğrenmeyi ve bilgiye ulaşmayı öğrenmiş, üretken ve yaratıcı bireyler yetiştirmektir (MEB, 2008).

Öğrenme, öğrencilerin disiplinli talim ve uygulamaları sonucunda elde edilen fayda olarak ifade edilirken; artık öğrenmeyi zihinsel bir süreç olarak algılayan, anlama ve bilgileri değişik alanlara uygulayabilmenin önem kazandığı bir anlayışa

geçilmiştir (MEB, 2008). Fizik dersinde anlamlı öğrenme; öğrencilerin ön bilgilerinin geçerliğinin kontrol edildiği, gerçek yaşamda karşılaştıkları bağlamların temel alındığı, öğrencilerin her zaman zihinsel, çoğunlukla da fiziksel olarak etkin olduğu kavramsal değişimin sağlandığı öğrenme ortamlarında gerçekleşmelidir (MEB, 2008). Ölçme ve değerlendirme ise amaç artık sadece not vermek değil; hazır bulunuşluk düzeyini belirlemek, öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğini kontrol etmek ve öğrenme zorluklarının sebeplerini teşhis etmektir (MEB, 2008)

Son yıllarda öğrencilerin fen ve özellikle fizik derslerinde daha az öğrenme isteği ve dolayısı ile daha az başarılı oldukları görülmektedir (Eryılmaz ve Kırmızı, 2002). Yapılan araştırmalar fizik konularının öğrenciler tarafından anlaşılabilir ve zor olarak algılandığını göstermektedir (Aycan ve Yumuşak, 2002; Örnek, Robinson, ve Haugan, 2008; Ertaş, Şen, ve Eryılmaz, 2009). Lise fizik öğretim programında yer alan fizik konularını öğrencilerin zorluk derecesine göre algılama durumlarına ve zorlanma nedenlerine bakıldığında; öğrenciler en çok soyut kavramlar içeren, öğrenmede ezberleme yoluna gittikleri ve ders kitabında sıkıcı buldukları konularda zorlandıkları belirlenmiştir (Aycan ve Yumuşak, 2002). Öğrencilerin zorlandıkları bu konuların başında da ışık, ışık teorileri ve atom teorileri konuları gelmektedir (Aycan ve Yumuşak, 2002; Yiğit, 2004).

Öğretmen, öğretim programı ve ders kitabı öğrencilerin fiziği daha zevkli öğrenmeleri ve dolayısı ile daha başarılı olmalarına etki eden faktörlerin başında gelmektedir (Eryılmaz ve Kırmızı, 2002). Öğretim programı bir dersin özel amaçlarını, bu amaçların davranış olarak tanımlarını ve davranışların gerçekleşmesinde yapılacak eğitim durumunu, amaçların gerçekleşme derecesini belirleme yollarını gösteren bir yazılı kaynak olarak tanımlanmaktadır (Bloom, 1979). Öğretmen, öğretim programının amaçlarının sınıf içerisine taşınmasında aktif role sahiptir (MEB, 2008). Ders kitapları ise öğretim programlarında yer alan konulara ait bilgileri, planlı ve düzenli bir biçimde inceleyip açıklayan, bilgi kaynağı olarak öğrenciyi dersin hedefleri doğrultusunda yönlendiren ve eğiten temel dokümanlardır (Ünsal ve Güneş, 2004). Dolayısı ile eğitim ve öğretim etkinliklerinin planlanmasında, uygulanmasında, değerlendirilmesinde ve geliştirilmesinde ders kitabının önemli bir yeri vardır.

Öğretim sürecinde ders kitaplarının hazırlanmasındaki temel amaç; kitapların öğretim programında belirlenen bilgi, beceri ve özellikleri öğrencilere kazandıracak

faaliyetleri içermesi ve bu faaliyetlere rehberlik edici özellikte olmalarıdır (Ünsal ve Güneş, 2002). Hazırlanan ders kitapları, programların eğitim-öğretim ve ölçme değerlendirme felsefesinin her boyutunu ve bileşenini yansıtmalıdır (MEB, 2008). Ders kitapları yürürlükte olan öğretim programının birinci elden öğretmenlere sunulduğu bir kaynaktır. Öğrencilerin, öğretim programın hedeflenen davranışlara ulaşmasını sağlamada en önemli araç olan ders kitapları, eğitim öğretim sürecinde yer alan görsel araçlar içinde en fazla kullanılanıdır (Demirel, 1999). Bu nedenle fizik eğitimi için hazırlanan öğretim programları, daima bu programlara paralel olarak hazırlanmış ders kitapları ile desteklenmelidir.

Öğretim programları olması gereken kriterler göz önünde bulundurularak ne kadar mükemmel hazırlanırsa hazırlansın, eğitim ortamlarında amacına uygun uygulanmadığı sürece hiçbir geçerliliğinin olmayacağı belirtilmektedir (Tekbıyık ve Akdeniz, 2008). Programların hayata geçirilmesinde kitaplardan sonraki bir diğer temel unsur da öğretmenlerdir, yani öğretmenler programların temel uygulayıcılarıdır (Bayrak ve Erden, 2007; Sadi ve Yıldız, 2012). Bu nedenle öğretim programları ve ders kitapları hazırlanırken ve ders kitapları incelenirken, öğretim programına uygunluğunu, programın gerçek uygulayıcıları olan öğretmenlerin görüşlerinin alınmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Programların uygulama aşamasında eksikliklerle ve aksaklıklarla karşılaşılabilir. Dolayısıyla, programların sürekli değerlendirilmesi, ortaya çıkan problemlerin çözülmesi ve düzenlemelerin yapılması bir ihtiyaçtır. Yapılan bazı araştırmalarda öğretim programları değişmesine rağmen öğretmenlerin öğretim alışkanlıklarının değişmediği ve geleneksel metotlarla öğretime devam ettiklerini (Penick, 1995; Gallagher, 2000), bazı öğretmenlerin öğretim programını sadece konu başlıklarına takip etmek amacıyla kullandığı (Kapucu, 2010) sonucuna ulaşmıştır.

Fizik derslerinde modern fizik konularının öğretimi için, kavramların ve ifadelerin arasındaki ilişkileri açık ve anlaşılır bir şekilde kapsayan bir öğretim programına ve bu öğretim programını destekleyen öğrenci yaş seviyesine uygun ders kitapları ve materyalleri gereklidir. Şen ve Wiesner (2002) 1996 yılında basılmış olan ve 2011 yılına kadar Türkiye’de okutulan Fizik III ders kitabının modern fizik bölümünü incelemiş ve ders kitabının bilimsel açıdan eksik olduğunu, eksik ve hatalı kavram ve ilişkilerin ve analogjilerin olduğunu tespit etmişlerdir.

### 1.1.1. Modern Fizik Öğretimi

Modern fizik olarak adlandırılan kuantum fiziği klasik fizikten farklı olarak atom altı parçacıkların dünyasını inceler ve çok sayıda formül, denklem ve matematiksel işleme dayanır. Modern fizik derslerinde genellikle kuantum fiziğinin temel teorileri ve yorumları tartışılır. Elektron ve fotonun kuantumlu doğasının açıklar ve yorumlar (Cassens, 1994). Öğrencilerin alışık olduğu matematikten ve klasik fizikten zordur. Soyut ve zor olan matematiksel ve kavramsal yapısından dolayı anlaşılması zor bir alandır. Modern fiziğini anlamak yalnızca fizikçiler için değil, mühendisler ve kimyacılar için de büyük önem taşımaktadır. Elektronik ve nanoteknolojideki gelişmelerle birlikte mühendislik dünyasında giren birçok cihaz kuantum mekaniğinin ilkeleri ile kullanılabilir. Aynı zamanda gelişen teknolojiyi yakalamak ve işi hakkında kararlar alacak insanlar için modern fiziği anlamak önemli bir ihtiyaç haline gelmiştir. Bu nedenle ortaöğretim öğrencileri için modern fiziği öğrenmek önemlidir. Fakat modern fizik konuları soyut ve zor olması nedeniyle öğrenciler tarafından anlaşılması güç olduğu gibi, öğretmenler tarafından öğretilmesi de zor dersler arasındadır (Çalışkan, 2002). Son yirmi yıldır yapılan araştırmalar fizik derslerinde geleneksel yöntemlerin değiştiğini göstermektedir, fakat fen kavramlarının anlaşılması ile ilgili yapılan deneysel bir çalışmada modern fizik kavramları ile ilgili çalışmaların %1 olduğunu görülmektedir (McDermott ve Redish, 1999). Bu nedenle fizik eğitimi araştırmacılarının ve fizik öğretmenlerinin modern fizik derslerinin nasıl daha anlaşılabilir ve öğrenilebilir olması için üzerinde yoğun çalışması gerekmektedir.

Modern fizik mikroskobik kavramları içeren soyut bir konu olmasına karşın ileri matematik becerileri gerektirmektedir. Modern fizik öğretimi ile ilgili yaklaşımlardan biri öğrencilerin kavramları anlamaları ve bu alanla ilgili problemleri çözebilmek için matematiksel algoritmalar ve bağıntılar kullandıkları nicel yaklaşımdır (Sadaghiani, 2005). Modern fiziğin öğretimi ile ilgili diğer bir yaklaşım ise, teorinin tarihsel gelişimini dikkate alındığı öğretim yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda, kuantum mekaniği ve görelilik fikirlerine yol açan kuram, kavram ve deneylerin gelişim ve tarihine vurgu yaparak öğretimi yapılmaktadır. Literatürde bazı araştırmalar (Pospiech, 2000) kuantum fiziğinin matematiksel yapısının teorilerinin felsefi yönünü geriplanda bıraktığını vurgularken; bazı araştırmalarda (Ireson, 2000) matematiksel işlemlerin çözümünün değil işlemlerin teorilere yorumlanmasının öğrenciler için

sorun yarattığını iddia etmektedir. Öğrencilerin problem çözme ve kavramları anlama ile ilgili ilişkilerine bakıldığında, öğrencilerin ders kitaplarındaki matematiksel formüllerle problemleri çözebilmelerine rağmen fizik kavramlarını anlamamakta sıkıntı yaşadıkları bilinmektedir (Kim ve Pak, 2002). Liselerde kuantum fiziği konularının öğretimini zorlaştıran nedenlerin başında öğrencilerin matematik bilgilerinin yetersizliğinden kaynaklanmaktadır (Strand, 1982). Aynı şekilde öğrencilerin matematiksel işlemleri doğru çözmüş olmaları modern fizik kavramlarını doğru anladıklarını göstermemektedir (Ke, Monk, ve Duschl, 2005). Lise öğrencilerinin modern fizik kavramlarını nasıl canlandırdıkları ile ilgili bir çalışmada öğrencilerin foton, elektron gibi kavramları zihinlerinde bilimsel olmayan birçok şekilde görsellere yer verildiği tespit edilmiştir (Mashadi ve Woolnough, 1999). Yapılan bir çalışmada öğrencilere durum ve orbital kavramlarını merkez kavramlar seçerek farklı atom, molekül ve katıların enerji ve spektrumlarını, atomun boyutu gibi temel kavramları ve matematiksel hesaplamaları öğretmeyi amaçladıkları bir yaklaşım geliştirmişlerdir. Bu yaklaşımda da öğrencilere modern fizik kavramlarını öğretirken duran dalgalar ile ilgili analogiyi ve matematiksel işlemlerde yaşanan zorluklar için özel bir bilgisayar programını kullanıldığı görülmüştür (Niedderer, Bethge, Cassens, ve Petri, 1996). Başka bir araştırmada öğrencilerin Schrödinger dalga denklemi ile ilgili kavram yanılgıları araştırılmış ve bu kavram yanılgılarına yanlış genellemelerin yol açtığı ve öğrencilerin matematiksel işlemlerde başarılı olmalarına rağmen sorular ile ilgili nitel açıklamalar yapamadıkları sonucuna ulaşılmıştır (Singh, Belloni, ve Christian, 2006). Öğrencilerin kuantum fiziğini öğrenebilmeleri için kavramların öğretildiği öğrenme stratejilerine yer verilmelidir (Singh, 2006).

Ortaöğretim de öğrencilerin modern fizik konularını öğrenilirken ve öğretilirken karşılaştıkları zorluklar aşağıdaki gibi özetleyebiliriz.

- Modern fizik derslerinin içeriği fen alanında öğrenim gören öğrenciler için hazırlanmış olup, diğer alanlardaki öğrencilerin dikkate alınmamaktadır.
- Modern fizik derslerinin içeriği ile öğrencilerin günlük yaşantılarında karşılaştıkları bağlamlar arasındaki ilişkinin yeterince açıklanamaması öğrencilerin modern fizik kavramlarını anlamalarını zorlaştırmaktadır.
- Modern fiziğin öğretimi sırasında kavramları klasik fizik kanunlarını göre açıklamaları öğrencilerin zihninde kavram kargaşasına yol açmaktadır.

- Öğrenciler, soyut ve matematiksel işlem gerektiren modern fizik konularını zihinlerinde canlandıramamakta zorlanmaktadırlar.
- Zihinde canlandırılması gereken modern fizik kavramları, ders kitapları, öğretmenler ve diğer çevresel faktörler aracılığı bilimsel olmayan bazı basitleştirme yollarına (resim, grafik, şekil, analogi vb.) başvurularak anlatılmakta ve öğrencilerde yanlış anlamalara yol açmaktadır.

### 1.1.2. Türkiye’de Modern Fizik Öğretimi

Türkiye de modern fizik konuları öğretilirken ders kitaplarında hem tarihsel sıralamaya dikkat edildiği hem de matematiksel denklem ve formülere sıkça yer verildiği görülmektedir. Yapılan araştırmalar (Eryılmaz ve Şen, 2010a; Eryılmaz ve Şen, 2010b) ortaöğretim öğrencilerin foton, fotoelektron, spektrum, fotoelektrik olay, iyonlaşma enerjisi gibi yeni karşılaştıkları modern fizik ile ilgili kavramları ilköğretimden beri kendilerine verilen hazır bilgileri, keşfetme, yeniden yapılandırma, yorum yapma ve kıyaslamak yerine formüllerle ilişkilendirerek, konuları anlamlı bir şekilde öğrenmediklerini göstermektedir. Eğitim-öğretim sürecinde öğretilmesi gereken konuları öncelikli olarak öğretmenlerin iyi kavramış olması beklenir. Fakat modern fizik alanında öğretmenler ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Türkiye’de modern fizik ya da kuantum fiziği ile ilgili tez çalışmalarına (Altunsoy, 2012 Çalışkan, 2002; Didiş, 2012; Kurt 2010; Özdemir, 2008; Özcan, 2009, Şimşek, 2009; Yeşildağ, 2009) bakıldığında genellikle öğretmen adayları ile çalışıldığı görülmektedir. Şen (2002a) öğretmen adayları ile ilgili yaptığı çalışmasında, kuantum fiziğinde düştükleri kavram yanılgıları ve hataları incelenmiş, son sınıf öğretmen adaylarının modern fiziğin kendine has düşünce tarzı yerine halen Newton fiziğinde kullanılan klasik benzetmelere bağlı kaldıkları ve kuantum fiziğini anlayıp ifade etme becerilerinin matematik becerilerinden daha zayıf olduğunu belirlemiştir. Şen (2002b)’in öğretmen adaylarının kuantum fiziği ile ilgili kavramsal değişimlerini kavram haritaları ile ölçtüğü çalışmasında öğretmen adaylarının sınıfa bağlı olarak kullandıkları kuantum kavramlarında artış olmasına rağmen, son sınıfta olan öğretmen adaylarının bile halen kuantum kavramları arasında ilişki kurarken klasik fiziğin temellerinden vazgeçemediklerini tespit etmiştir. Şen (2000a) çalışmasında Almanya’da kuantum fiziği öğretimi üzerine yapılan önemli önerileri incelemiş ve Türkiye içinde bu öğretim yöntemlerinin

uygun olacağını, Türkiye’de bazı okullarda deneysel eksiklikler olduğunu ve bu nedenle deneyler dışında farklı öğretim materyalleri ile derslerin desteklenmesini önermiştir. Aynı zamanda öğrencilerin öğrenme zorluklarının da farkında olunması gerektiğine dikkat çekmiştir.

Şen (2000b) başka bir çalışmada, lise son sınıf düzeyinde modern fizik (kuantum fiziği) konularını içeren yeni bir ders programı tanıtmıştır. Bu program kuantum fiziğinde temel sayılan deneylerin video ve bilgisayar ortamında desteklendiği yeni geliştirilen bir modern fizik dersi konseptidir. Bilgisayar ve video destekli hazırlanan program, ön test-son test olarak deney grubu öğrencilerine iki kez uygulanmıştır. Uygulama sonunda, hazırlanan yeni programı esas alan sınıflardaki öğrencilerin başarıları, normal öğretim programında göre öğrenim gören sınıflardaki öğrencilere göre, istatistiksel olarak daha yüksek çıkmıştır. Özellikle finansal nedenlerden dolayı söz konusu deneylerin birçok okulda hala yapılamaması, araştırmamanın bu noktanın önemini artırmaktadır.

Modern fizik konuları öğretilirken, görselliğin ön plana çıkarılarak kavramların somutlaştırılması, öğrencilerin karşılaştıkları kavramsal ve matematiksel zorlukların belirlenmesi anlamlı öğrenmeyi sağlamak açısından önemlidir. Fakat Türkiye’de modern fizik öğretimi alanında yeterince gelişme olmadığı ve ortaöğretim okullarında modern fizik konularının öğretim programlarında yer verildiği şekliyle öğretildiği açıktır.

### **1.1.3. Türkiye’de Fizik Öğretim Programlarında Modern Fizik Derslerinin Yeri**

Son yirmi yılda ülkemizde fizik dersi öğretim programların modern fizik konularının yerini incelemek için fizik dersi öğretim programlarına bakıldığında, 1991-1992 yıllarında Türkiye’de sınıf geçme sisteminden kredili sisteme geçiş ile birlikte Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB)’nin 1.5.1992 tarihli ve 128 sayılı kararı ile fizik ve seçmeli fizik dersleri öğretim programları yürürlüğe konmuştur. Bu sistemde fizik dersleri 1. sınıfta fen bilimleri dersi altında ortak ders olarak okutulmakla birlikte, fizik1-2-3 zorunlu dersleri ve seçmeli fizik 1-2-3 dersleri olarak yer almaktadır. Fen bilimleri, fizik ve seçmeli fizik derslerinin programlarına bakıldığında sadece genel amaç ve açıklamaları olduğu ve konu başlıklarından oluştuğu görülmektedir (MEB, 1992). Bu programda modern fizik derslerinin yerini



incelediğimizde matematik-fen bölümünde okuyan öğrencilere lise üçüncü sınıfta ışık teorileri ünitesinde ışığın dalga modeli, fotoelektrik olayı, ışığın tanecikli modeli; foton konu başlıklarında ve atom teorisi ünitesinde elektromagnetik dalgalar (elektromagnetik spektrum), enerji seviyeleri, bohr atom modeli, kendiliğinden emisyon, uyarılmış emisyon, laser (gaz laseri, katı laser), elektron kabukları, pauli prensibi başlıkları altında anlatıldığı görülmektedir. Seçmeli fizik derslerinin de fizik dersleriyle aynı amaç ve açıklamalara sahip olduğu ve bu dersin öğretim programında da seçmeli fizik 3 dersinde modern fizik konularının ışık teorileri ünitesinde ışığın dalga modeli, fotoelektrik olayı, ışığın tanecikli modeli; foton konu başlıklarında ve atom teorisi ünitesinde elektromagnetik dalgalar (elektromagnetik spektrum), enerji seviyeleri, bohr atom modeli, kendiliğinden emisyon, uyarılmış emisyon, laser (gaz laseri, katı laser) konu başlıklarında anlatıldığı görülmektedir.

TTKB'nin 8.6.1995 tarih ve 272 sayılı kararı ile fen liselerinde, anadolu güzel sanatlar liselerinde, meslek ve teknik ortaöğretim kurumlarında, imam hatip liseleri ve anadolu liselerinde ders geçme ve kredili sistem yerine tekrar sınıf geçme sistemi getirilmiştir (MEB, 1995). TTKB'nin 28.05.1996 tarih ve 260 sayılı kararıyla genel liseler ile birlikte bütün ortaöğretim kurumlarında ders geçme ve kredili sistem yerine tekrar sınıf geçme sistemi getirilmiştir. Bu sistemde fizik dersleri 9. sınıfta Fizik 1 ortak ders olarak, 10. ve 11. sınıfta matematik-fen bölümü öğrencilerine Fizik 2 ve Fizik 3 zorunlu ders olarak okutulmaktadır. Bu sistem değişikliği sürecinde derslere ait yeniden bir öğretim programı hazırlanmadığı görülmektedir. Fen bilimleri dersinden bazı bölümler seçilerek fizik 1 ders içeriği, fizik1-2-3 derslerinden de bazı bölümler seçilerek fizik 2 ve fizik 3 ders içerikleri belirlenmiştir (MEB, 1997). Modern fizik konuları ise bir önceki öğretim programından ışık teorileri ünitesinde ışığın dalga modeli, fotoelektrik olayı, ışığın tanecikli modeli; foton konu başlıklarında ve atom teorisi ünitesinde elektromagnetik dalgalar (elektromagnetik spektrum), enerji seviyeleri, bohr atom modeli, kendiliğinden emisyon, uyarılmış emisyon, laser (gaz laseri, katı laser) konuları seçilerek lise 3. sınıfta aynı içerik ile okutulmaya devam edilmiştir.

2005 yılında TTKB'nin 07.06.2005 tarih ve 184 sayılı ortaöğretim kurumlarının yeniden yapılandırılması kararı ile birlikte üç yıllık genel, mesleki ve teknik liselerin eğitim ve öğretim süresinin 2005-2006 öğretim yılından itibaren 9. sınıftan başlamak üzere, kademeli olarak 4 yıla çıkarılmıştır (MEB, 2005). Bu değişiklik ile

birlikte TTKB'nin 14.07.2005 tarihli ve 193 sayılı kararı ile lise fizik dersi öğretim programında hiçbir değişiklik yapılmadan belirli bir mantık çerçevesinde dört yıla yayılarak yeniden düzenlenerek okullarda uygulanmaya başlanmıştır (MEB, 2005). Bu değişiklik ile birlikte modern fizik konuları da bir önceki programda olduğu gibi hiçbir değişikliğe uğramadan lise 4. sınıfa aktarılmıştır.

Aynı zamanda bu süreçte Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), Eğitim Araştırma Geliştirme Dairesi (EARGED) Başkanlığı'nın 25.09.1996 tarih ve 10791 sayılı ile "Fizik Dersi Öğretim Programı Geliştirme Komisyonu" kurulmuştur (EARGED, 1997). Bu komisyon tarafından her bir ünitenin amaçları, kazanımları, etkinlikleri, becerileri, teknoloji ile ilişkisi, ölçme değerlendirme boyutları tanımlanmış bir fizik öğretim programı hazırlanmıştır ve TTKB'nin 11.10.2007 tarihli ve 168 sayılı kararı ile 2008 -2009 öğretim yılından itibaren kademeli olarak uygulamaya konulmuştur (MEB, 2007). Programın hedefi, fiziğin yaşamın kendisi olduğunu özümsemiş, karşılaştığı problemleri bilimsel yöntemleri kullanarak çözebilen, Fizik-Teknoloji-Toplum ve Çevre arasındaki etkileşimleri analiz edebilen, kendisi ve çevresi için olumlu tutum ve davranışlar geliştiren, bilişim toplumun gerektirdiği bilişim okuryazarlığı becerilerine sahip, düşüncelerini yansız olarak ve en etkin şekilde ifade edebilen, kendisi ve çevresi ile barışık, üretken bireyler yetiştirmektir (MEB, 2008, s. 7). Bu hedefe ulaşabilmek için programda yaşam temelli yaklaşım esas alınmıştır. Programı'nın iki katmanı bulunmaktadır: Bunlardan birincisi bilgi kazanımları, ikincisi ise beceri kazanımlarıdır. Fizik dersi öğretim programında Modern Fizik konuları 10. sınıf "Genel ve Özel Görelilik" konuları ile başlamaktadır. 10. sınıfta modern fizik ile ilk karşılanan öğrenciler, ışık hızına yakın hızlarda bazı doğa olaylarında fizik yasaları değişmezken, olayların günlük gözlemlerimizden farklı olabileceğini görebilirler ve bu olayları açıklamakta kullanılan temel yaklaşımlarda değişiklik yapılmasının gerekli olduğunu öğrenebilirler. 11. sınıf Modern Fizik konuları ise kuantum fiziğinin temel konuları olan "Kara Cisim Işıması", "Fotoelektrik Olay", "Compton Olayı", "Işığın Tanecikli Yapısı", "Maddesel Parçacıkların Dalga Özelliği: de Broglie Hipotezi" ve "Atomun Yapısı" konularını içermektedir. Bu ünite de öğrencilerden, ışığın özellikle parçacık yapısını kavraması, elektronların maddenin yapısındaki öneminin farkına varmaları ve atomun yapısını anlamaya çalışmaları beklenmektedir. 12. sınıfta ise öğrencilerin, x-ışınlarının özelliklerini kavramaları, maddenin temel yapısını açıklamaları, sıvı

kristalleri, yalıtkan, iletken, yarı iletken ve üstün iletken (süper iletken) maddeleri tanımları, çekirdeğin yapısını ve radyoaktifliği açıklamaları, fisyon ve füzyon olayına dayalı olarak nükleer tepkimeleri yorumlamaları beklenmektedir. Öğretim programında modern fizik ünitelerine bilgi kazanımlarının yanı sıra problem çözme beceri algıları, fizik teknoloji toplum çevre kazanımları, bilişim ve iletişim becerileri ve tutum ve değerler ile ilgili beceri kazanımları bilgi kazanımlarına çapraz olarak yedirilmiştir (MEB, 2008, s. 6).

2013 yılında yeniden bir fizik öğretim programı hazırlanmaya başlanmıştır. (TTKB)'nin 01.02.2013 tarihli ve 10 sayılı kararı ile 2013-2014 öğretim yılından itibaren 9. sınıflardan başlamak ve kademeli olarak uygulanmak üzere genel amaçları, temel bilimsel süreç becerileri ve kazanımları olan yeni fizik dersi öğretim programı uygulamaya konulmuştur (MEB, 2013). Bu öğretim programında ise modern fizik ünitesinin bilgi kazanımları azaltılarak, ünitelere özel beceri kazanımlarına yer verilmediği ve programın genel temel bilimsel süreç becerilerinin olduğu görülmektedir.

Ülkemizde 2010 yılına kadar uygulanmış olan fizik dersi öğretim programındaki ve 2010- 2011 öğretim yılından beri uygulanmakta olan mevcut öğretim programındaki temel modern fizik konularına bakıldığında fotoelektrik olay, Compton olayı, ışığın tanecikli yapısı, maddesel parçacıkların dalga özelliği: de Broglie hipotezi, Rutherford deneyi ve Bohr atom modeli, atomun yapısı ve lazer konuları ortak konular iken; kara cisim ışıması, elektronların özellikleri, Pauli dışarlama ilkesi, Heisenberg belirsizlik ilkesi ve Schrödinger dalga denklemi konularının şuan uygulanmakta olan öğretim programında yer aldığı görülmektedir.

## **1.2. Araştırmanın Önemi**

Geliştirilmiş olan bir öğretim programının; doğruluğu, gerçekliği, yeterliliği, uygunluğu, verimliliği, etkililiği, yararlılığı, başarısı ve yürütülebilirliği vb. herhangi bir özelliği hakkında karar verme süreci program değerlendirme olarak tanımlanmaktadır (Uşun, 2012). 2005 yılında ortaöğretim kurumlarının yeniden yapılandırılması ile birlikte Türkiye'de de öğretim programları yenilenmeye başlamıştır. İlk olarak 2005 yılında uygulanan program revize edilmiştir. Aynı zamanda bu süreçte yeni bir fizik ders öğretim programı hazırlanmaya

başlanmıştır. Revize edilen programın kademeli olarak kaldırılırken hazırlanan yeni fizik öğretim programları da uygulamaya konulmaya başlanmıştır. Revize edilen ve yeni uygulamaya konulan bu iki farklı fizik dersi öğretim programının başarısı ve etkililiğinin araştırılması fizik öğretim programlarının değerlendirilmesi açısından önemlidir. Literatürde fizik öğretim programı ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında öğretim programı hakkında genel değerlendirme yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmada öğrencilerin zorlandıkları konulardan biri olan modern fizik seçilerek, iki farklı öğretim programının başarısı ve etkililiği araştırılarak kıyaslanmaktadır. Bu araştırma fizik eğitiminde modern fizik alanında yapılacak olan yeni öğretim programlarına, bu programlara yönelik hazırlanacak ders kitaplarına rehberlik edici olması yönüyle de önemlidir.

### **1.3.Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın temel amacı; 2011 yılından beri uygulanmakta olan mevcut fizik dersi öğretim programı ve program doğrultusunda hazırlanan lise 11. sınıf fizik ders kitabının modern fizik konularının öğretiminin 2005 yılında revize edilen bir önceki fizik dersi programı ve bu program doğrultusunda hazırlanan 12. sınıf fizik ders kitabıyla yapılan öğretime göre öğrenmedeki etkisinin araştırılması ve değerlendirilmesidir. Çalışma sonucunda, liselerde verilen modern fizik eğitimi literatürüne katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Çalışma iki bölümden oluşmaktadır: İlk olarak modern fizik konularının öğretimde; 2011 yılından beri uygulanmakta olan öğretim programına uygun yapılan modern fizik derslerinin bir önceki öğretim programına uygun yapılan derslere göre öğrencilerin akademik başarılarına, problem çözme beceri algılarına ve tutumlarına etkileri araştırılacaktır.

Çalışmada ikinci olarak 2011 yılından beri ülkemizde kullanılmakta olan lise 11. sınıf fizik ders kitabının modern fizik konularının ve önceki yıllarda kullanılmış olan fizik ders kitabındaki modern fizik konularının, ders kitabında olması gereken beceri ve kazanımlar, bilimsel içerik ve ölçme değerlendirme özellikleri yönlerinden hazırlandıkları öğretim programlarına uygunluğunun incelenmesi ve karşılaştırılması amaçlanmıştır.

#### **1.4.Araştırmanın Problemleri:**

Araştırmanın birinci problemi; “uygulanmakta olan 2011 yılı 11. Sınıf fizik öğretim programı (MFÖP) doğrultusunda gerçekleştirilen modern fizik öğretiminin, bir önceki 2005 yılı 12. sınıf fizik öğretim programı (EFÖP) doğrultusunda gerçekleştirilen modern fizik öğretimine göre, öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarına, problem çözme beceri algılarına ve modern fizik dersi başarılarına etkileri nelerdir?”

##### **1.4.1. Araştırmanın Birinci Bölümünün Alt Problemleri:**

**1.4.1.1.** MFÖP ve EFÖP göre yürütülen fizik derslerine devam eden öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumları arasında fark var mıdır?

**1.4.1.2.** MFÖP ve EFÖP göre yürütülen fizik derslerine devam eden öğrencilerin problem çözme beceri algıları arasında fark var mıdır?

**1.4.1.3.** MFÖP ve EFÖP göre yürütülen fizik derslerine devam eden öğrencilerin modern fizik konularındaki başarıları arasında fark var mıdır?

Araştırmanın ikinci problemi “uygulanmakta olan 2011 yılı 11. Sınıf fizik öğretim programı’na (MFÖP) göre hazırlanan lise 11. sınıf fizik ders kitabının modern fizik konularının (MFK11) ve bir önceki 2005 yılı 12. sınıf fizik öğretim programına (EFÖP) göre hazırlanan fizik ders kitabındaki modern fizik konularının (MFK12), ders kitabında olması gereken beceri ve kazanımlar, didaktik ve ölçme değerlendirme özellikleri yönlerinden fizik öğretmenleri ve uzmanların görüşleri arasında fark var mıdır?

##### **1.4.2. Araştırmanın İkinci Bölümünün Alt Problemleri:**

**1.4.2.1.** MFK11’de 11. sınıf fizik dersi öğretim programında yer alan beceri ve kazanımların ne düzeyde yer aldığı ile ilgili öğretmen görüşleri nelerdir?

**1.4.2.2.** MFK11’de, 11. sınıf fizik dersi öğretim programında yer alan beceri ve kazanımların ne düzeyde yer aldığı ile ilgili uzman görüşleri nelerdir?

**1.4.2.3.** MFK11’de, 11. sınıf fizik dersi öğretim programında yer alan beceri ve kazanımların ne düzeyde yer aldığı ile ilgili uzman ve öğretmen görüşleri arasındaki farklar nelerdir?

**1.4.2.4.** Fizik dersi öğretim programlarına göre hazırlanan fizik ders kitaplarının modern fizik konularının, didaktik özellikleri ile ilgili fizik öğretmenlerin görüşleri nelerdir?

**1.4.2.5.** Fizik dersi öğretim programlarına göre hazırlanan fizik ders kitaplarının modern fizik konularının, didaktik özellikleri ile ilgili uzmanların görüşleri nelerdir?

**1.4.2.6.** Fizik dersi öğretim programlarına göre hazırlanan fizik ders kitaplarının modern fizik konularının, didaktik özellikleri ile ilgili fizik öğretmenlerin ve uzmanların görüşleri arasındaki farklar nelerdir?

**1.4.2.7.** Fizik dersi öğretim programlarına göre hazırlanan fizik ders kitaplarının modern fizik bölümlerinin ölçme değerlendirme özellikleri ile ilgili fizik öğretmenlerin görüşleri nelerdir?

**1.4.2.8.** Fizik dersi öğretim programlarına göre hazırlanan fizik ders kitaplarının modern fizik bölümlerinin ölçme değerlendirme özellikleri ile ilgili uzmanların görüşleri nelerdir?

**1.4.2.9.** Fizik dersi öğretim programlarına göre hazırlanan fizik ders kitaplarının modern fizik bölümlerinin ölçme değerlendirme özellikleri ile ilgili fizik öğretmenlerin ve uzmanların görüşleri arasındaki farklar nelerdir?

## **1.5. Araştırmanın Hipotezleri**

Araştırmanın hipotezi;

**H<sub>0</sub>:** Öğrencilerin, modern fizik dersi başarı testi (MFBT), problem çözme beceri algı ölçeği (PÇBÖ) ve fizik dersi tutum ölçeği (FDTÖ) ön test puanları kontrol edildiğinde; 2011 yılı 11. sınıf fizik öğretim programına göre gerçekleştirilen modern fizik dersleri ile 2005 yılı 12. sınıf öğretim programına göre gerçekleştirilen modern fizik dersleri arasında; fizik dersine yönelik tutumları, problem çözme beceri algıları ve modern fizik dersi başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

## **1.6. Tanımlar**

### **1.6.1. Öğretim Programı**

Okulda ya da okul dışında bireye kazandırılması planlanan bir dersin öğretimiyle ilgili tüm etkinlikleri kapsayan yaşantılar düzeneğidir (Demirel, 2012).

### **1.6.2. Ders Kitabı**

Belirli bir dersin öğretimi için ve belirli bir düzeydeki öğrencilere yönelik olarak yazılan; içeriği öğretim programına uygun olan, incelemesi yapılmış ve onaylanmış temel kaynaktır (Kılıç, 2006).

### **1.6.3. Modern Fizik Başarısı**

Bu çalışmada, mevcut ve eski öğretim programlarındaki ortak modern fizik konulardan oluşan başarı testi ile ölçülmüştür. Başarı testi ek olarak verilmektedir.

### **1.6.4. Problem**

Bazı amaçlara ulaşmak için çaba harcadığımız ve bu amaçlara ulaşmak için de araçlar bulmamız gereken bir durumdur (Chi ve Glazer, 1985 aktaran Senemoğlu, 2013).

### **1.6.5. Problem Çözme Becerisi**

Problem çözme, hem konu alanı bilgisini hem de duruma uygun bilişsel stratejileri seçip kullanmayı gerektiren etkinlikler bütünüdür. Problem çözme becerisi ise bireyin ve grubun içinde yaşadığı çevreye etkin uyum sağlamasına yardım eden becerilerdir (Senemoğlu, 2013).

### **1.6.6. Tutum**

Bireylerin belirli bir kişiyi, bir grubu, kurumu veya düşünceyi kabul ya da reddetme şeklinde gözlenen, duygusal bir hazır oluş hali veya eğilimidir (Özgüven, 1994).

Tutum, bireyin kendine ya da çevresindeki herhangi bir toplumsal konu, obje ya da olaya karşı deneyim, motivasyon ve bilgilerine dayanarak örgütlendiği bilişsel, duyuşsal ve davranışsal bir tepki ön eğilimidir (İnceoğlu, 1993).

### **1.6.7. Bilişim ve İletişim Becerisi**

Öğrencilere kazandırılmak istenilen temel bilgi teknolojileri ve iletişim becerilerinin tümüdür (MEB, 2008).

### **1.6.8. Fizik- Teknoloji-Toplum-Çevre Kazanımları**

Öğrencilerin, bilim ve teknolojinin doğasını, toplum ve çevreyle etkileşimini fizik bilimi çerçevesinde anlamalarını sağlayacak olan kazanımlardır (MEB, 2008).

## **1.7. Sayıtlar**

1. Araştırmada kullanılacak olan veri toplama araçlarına yönelik görüşlerine başvurulmuş uzmanların, görüşlerini yansız olarak ifade ettikleri varsayılmıştır.

2. Öğretim sırasında, çalışmanın yürütüldüğü öğrenci grupları arasında herhangi bir etkileşim olmadığı varsayılmıştır.

3. Çalışma grupları oluşturulurken, kontrol altına alınamayan değişkenlerin, her iki grupta da aynı oranda etkili olduğu varsayılmıştır.

4. Öğrencilerin çalışmada kullanılan test ve envanterleri doldururken gerçek bilgilerini yansıttıkları varsayılmıştır.

### **1.8.Sınırlılıklar**

2. Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan 11. ve 12. sınıf öğrencilerinin modern fizik konularının farklı sınıflarda öğrenmeleri nedeniyle araştırmaya katılan öğrencilerin yaş seviyeleri eşit olamamıştır.

3. Araştırmanın çalışma grubu iki farklı ortaöğretim kurumunda gerçekleştirildiği için uygulama süreci her iki öğretmeninde öğretim programını uygulama becerisine göre gerçekleşmiştir.

4. Araştırma bahar döneminde öğretim sürecinin aksaklıklara uğramaması ve öğrencilerin birbirleri ile iletişimlerini engellemek amacıyla öğretim programında belirtilen süre kadar ve ders öğretmenin belirlediği haftalarda gerçekleşmiştir.

5. Araştırmada elde edilen verilerden ortaya çıkan yorum ve sonuçlar, araştırmacının kendisi tarafından yapılan veri analizleri ile sınırlıdır. Araştırma süresince bu sınırlılığın aşımına yönelik uzman görüşlerine başvurulmuş ve bu sınırlılık ortadan kaldırılmaya çalışılmıştır. Dolayısıyla araştırmadan elde edilmiş olan verilerin analiz kalitesi araştırmacının becerileri ile sınırlıdır.

### **1.9.Araştırmanın Kapsamı**

Bu araştırma;

1. 2010-2011 öğretimi bahar dönemi ile,
2. 2001 ve 2005 yılı fizik dersi öğretim programı kapsamındaki ortak olan “modern fizik” konuları ile
3. Aksaray ili genelinden seçilen 2 farklı lisede öğrenim gören toplam 80 öğrenci ile sınırlıdır.



## 2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde ele alınan konu ile ilgili literatürde yer alan çalışmalara yer verilmiştir.

### 2.1. Modern Fizik Öğretimi İle İlgili Literatür

Bethge ve Niedderer (1995) öğrencilerin kuantum fiziği alanındaki kavramlar hakkındaki görüşlerini araştırdıkları çalışmalarında atom, elektron ve orbitallerin Schrödinger yaklaşımı ile anlatıldığı 13 lise öğrencisinin öğretim sırasında, öncesinde ve sonrasında görüşlerini almıştır. Öğrencilerin görüşlerini nitel ve nicel verilere dönüştürerek sonuçları değerlendirmişlerdir. Araştırma sonucunda ilk olarak öğrencilerin farklı modeller kullanarak kavramları açıkladığı sonucuna ulaşmışlardır. İkinci olarak öğrencilerin orbital kavramını öğrendikten kavramı açıklamak için sonra %25'inin modern fiziğe yakın kavramları, %25'inin lekeli yörüngeler kavramını, %50'sinin ise bohr modelini kullanmaya devam ettiğini görmüşlerdir. Üçüncü olarak kararlılık, olasılık ve enerji kavramları hakkında kendilerine özgü açıklamaları olduğunu sonucuna ulaşmışlardır. Çalışma sonucunda durum ve orbital kavramları yerine yörünge ve eğri kavramlarının kullanılmasının öğrencilerin zorlandıkları kavramları anlamalarını kolaylaştıracağına inanıldığı belirtilmiştir.

Niaz (1998) üniversite birinci sınıf kimya ders kitaplarındaki atom modellerinin tarihi ve felsefi boyutlarını incelediği çalışmasında sekiz kriter belirleyerek, 23 farklı ders kitabını incelemiştir. Araştırma sonucunda ders kitaplarında çoğunlukla bilim adamlarının deneyleri ve deney sonuçlarını yorumlamaları ile ilgili bilgilerin eksik olduğunu, atom modellerine nasıl ulaşıldığı ile ilgili ayrıntılı bilgilere yer verilmediğini belirlemiştir. Çoğu ders kitabında deneyler ile ilgili bilgilerin delillerle bir çerçeve oluşturularak verilmediği görülmüş ve ders kitapları hazırlanırken deneylerin ayrıntıları ile birlikte sonuca nasıl ulaşıldığının da verilmesi önerilmiştir.

Fletcher ve Johnson (1999) çalışmalarında 231 fizik lisans öğrencisinin kuantum fiziğini öğrenirken önceki yıllarda edindikleri bilgileri ne düzeyde kullandıklarını araştırmışlardır. Bu amaçla öğrencilere fotoelektrik olay, Heisenberg belirsizlik ilkesi, madde dalgaları ve parçacıkların enerji seviyeleri ile ilgili dört soru yöneltilmiştir. Sonuç olarak belirsizlik ilkesinin öğrenciler için yeni bir kavram olduğunu farkında olmadıklarını, elektronun dalga şeklinde bir yörüngeye sahip olduğunu ve bu yörüngede hareket ettiğini düşündüklerini tespit etmişlerdir. Sonuç

olarak öğrencilerin önceki yıllarda edindikleri bilgilerle kuantum fiziğini açıklamaya çalıştıkları, yeni edindikleri bilgileri kullanmadıklarını belirlenmiştir.

Ireson (1999) çalışmasında üniversite öğrencilerinin kuantum fiziği kavramlarını öğrenirken yaşadıkları güçlükleri belirlemeye çalışmıştır. Araştırmadan elde edilen bulgularda öğrencilerin ışık ve elektronun dalga olduğunu, elektronun çekirdeğin çevresinde dairesel bir yörüngesi olduğunu ve bu yörüngede ilerlediğini, elektronun çok hızlı ve küçük olduğunu bu nedenle yerinin belirlenemediği gibi düşünceleri olduğu tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin kuantum fiziğini öğrenebilmeleri için; klasik fizik kavramlarını kullanarak açıklamalar yapılmaması, kuantum parçacıklarının ikili yapısından söz edilmemesi, Bohr atom modeli ile hidrojen atomunun yapısının açıklanmaması gerektiği ve Heisenber'in belirsizlik ilkesinin anlatılması gereken ilk konular arasında olması önerilmektedir.

Müller ve Wiesner (1999) çalışmalarında fizik öğretmen adayları ile görüşmeler yapmışlar ve öğretmen adaylarının atomun yapısı, belirsizlik ilkesi, olasılık konularında bilgi düzeylerini belirlemek istemişlerdir. Çalışma sonucunda atomun yapısı açıklamak için öğretmen adaylarının % 17'sinin Bohr Atom Modeli ile, % 24'ün ise olasılık ile karışık bir Bohr Atom Modeli açıkladıklarını tespit etmişlerdir. Öğrencilerin atomun yapısını gezegenlerin güneş çevresindeki hareketine benzer bir modelle açıkladıklarını belirlemişlerdir. Elektronun konumu hakkında ise öğrencilerin çoğunun elektronun kesin bir konumu olduğunu fakat bunun belirlenmediğini düşündükleri sonucuna ulaşmışlardır.

Steinberg ve ark. (1999) çalışmalarında kuantum fiziği öğreniminde klasik fizik kavramlarının etkilerini araştırmışlardır. Modern fizik ve kuantum fiziği derslerini almadan önce öğrencilerin dalgalar ve optik konularını öğrenmeleri gerektiği sonucuna ulaşmışlardır. Öğrenciler dalgalar, dalgaların üst üste binmesi, girişim ve kırınım konularını anlamadıkları zaman kuantum fiziğini de anlayamadıklarını belirtmişlerdir.

Petri ve Niedderer (2001) çalışmalarında maddenin tanecikli yapısı, atom modelleri ve kimyasal bağlar gibi kavramları açıklamak için kullandıkları bilişsel yapılarını araştırmışlardır. Öğrencilere aşamalı bir problem oluşturulmuş ve bu konu ile ilgili açıklama ve yanlış anlamaları belirlenmiştir. Elde edilen verilerden atom fiziği derslerinde aşamalı olarak hazırlanmış hipotezlerin öğrencilerin

keşfederek öğrendiği sonucuna ulaşılmıştır. Çalışma öğrencilerin doğru bilgiyi öğrenme ve kavramsal değişim süreçlerinde aşamalı öğrenme yapılarının oluşturulmasının önemli bir rolü olduğu ve atom fiziği derslerinde kullanılmasını desteklemektedir.

Çataloğlu (2002) öğrencilerin kuantum mekaniğinin temel kavramlarını nasıl algıladıklarını değerlendirmek amacıyla bir kuantum mekaniği görselleştirme testi geliştirmiştir. Araştırmaya katılan 213 lisans ve lisansüstü öğrencisinin kuantum fiziğindeki görselleri nasıl anladıkları bu test kullanılarak ölçülmüştür. Araştırma sonucunda öğrencilerin kuantum mekaniği ile ilgili görselleri matematiksel ifadelerle ve kavramlarla ilişkilendirebildiği, öğrencilerin kuantum mekaniği ve modern fizik dersleri başarı notları ile test başarıları arasında pozitif, orta düzeyde ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Çalışma sürecinde aynı zamanda öğrencilerin kuantum mekaniği kavramları ile ilgili düşünceleri belirlenmiştir.

Çalışkan (2002), harmonik osilatör konusunda tasarladığı kuantum fiziği dersi öğretim programını fizik öğretmen adaylarına uygulamış ve sonuçlarını değerlendirmiştir. Deneysel desen olarak yürütülen araştırmada kontrol grubuna geleneksel yöntemle anlatım yapılırken, deney grubuna yeni tasarlanan öğretim programı uygulanmıştır. Araştırma sonucunda yeni tasarlanan öğretim programının uygulandığı sınıftaki öğrenciler ile kontrol grubu öğrencilerinin başarıları arasında istatistiksel bir anlamlılık tespit edilmiş ve öğrencilerden alınan yazılı görüşlere paralel sonuçlar elde edilmiştir. Yeni tasarlanan öğretim programı ile öğrenim gören öğrencilerin derse karşı olumlu bir bakış açısı geliştirdiği görülmüştür. Öğrencilerin kuantum fiziği gibi soyut konularda öğretim yapılırken, kazandırılacak davranışların iyi belirlenmiş olması, değişik öğretim materyalleri kullanılması, öğrencilerin başarısını arttıracacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Olsen (2002) çalışmasında dalga-parçacık ikilemini öğrenmiş öğrencilerin foton ve elektronun yapısı ile ilgili düşüncelerini belirlemeye çalışmıştır. Çalışma sonucunda öğrencilerin foton ve elektronun yapısını anlamadıkları tespit edilmiştir. Çalışmada öğrencilerin bu kavramları klasik fizik kavramları ile açıkladığı ve bu nedenle doğru açıklayamadıklarına ve bu kavramları açıklamak için dalga-parçacık özelliğini biliyor olmalarının yeterli olmadığına değinilmiştir.

Zollman, Rebello ve Hogg (2002) kuantum mekaniğinin çok soyut konuları içermesi ve öğrenciler için kolay kullanışlı olmaması nedeniyle kuantum mekaniği konularının genellikle yılsonuna doğru öğretilen konular olduğuna değinmişlerdir. Bu nedenle de öğrencilerin fiziğin diğer konular gibi kuantum mekaniğini kolay öğrenmediklerini ve anlayamadıklarını belirtmişlerdir. Çalışmalarında ise bu fikirlere karşı olarak kuantum mekaniğinin öğretimini kolaylaştıran materyalleri içeren bir fizik kursu hazırlamışlardır. Kursun ileri seviyelerine temel öğrenme yaklaşımları ve materyaller eklemiştir. Çalışma sonucunda kuantum mekaniğinin öğretiminde kullandıkları uygulamalı bu yaklaşımın öğrencilerin büyük bir bölümünün başarısını arttırdığını tespit etmişlerdir.

Özdemir (2008), hibrit yaklaşımla yapılan öğretimin, kuantum fiziğinin önemli konularından biri olan belirsizlik ilkesinin öğretimindeki etkisini araştırmıştır. Çalışmada birden fazla öğretim tekniğini farklı oranlarda kullanarak, öğrencilerin akademik başarılarını, akılda tutma düzeylerini ve belirsizlik ilkesi ile ilgili öğrenme güçlüklerini ve yanılgılarını tespit etmiştir. Araştırmanın örneklemini fizik öğretmenliği programında öğrenim gören 36 üçüncü sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Öğrenciler rastgele ayrılarak deney ve kontrol grubu oluşturulmuş ve deney grubuna hibrit yaklaşımla hazırlanmış belirsizlik ilkesi öğretimi yapılırken kontrol grubuna düz anlatım yöntemi ile öğretim yapılmıştır. Uygulama öncesi ve sonrasında öğrencilere başarı testi uygulanmış ve yarı yapılandırılmış görüşme yapılmıştır. Araştırma sonucunda hibrit yaklaşımın düz anlatım yöntemine göre akademik başarıya ve kalıcılığa önemli oranda etkisi olduğunu göstermiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmeler sonucunda deney grubu öğrencilerinin öğrenme güçlüklerinde ve yanılgılarında azalma olduğu tespit edilmiştir.

Şimşek (2009) karma öğrenmenin fizik öğretmen adaylarının bilgisayar, internet ve web tabanlı öğretime yönelik tutumlarına etkisini incelediği çalışmasında fizik öğretmen adaylarına modern fizik dersi kapsamında karma öğretim uygulamıştır. Ön test-son test deneysel desenin kullanıldığı çalışmada modern fizik öğretimi için web sitesi, forum sayfası, e-posta grubu ve canlı sohbet odası geliştirilmiştir. Araştırma sonucunda modern fizik derslerinde karma öğrenmenin öğretmen adaylarının bilgisayar, internet ve web tabanlı öğretime yönelik tutumlarını olumlu şekilde etkilediği görülmüştür.

Yıldız (2009) çalışmasında fen bilgisi öğretmenliği programında öğrenim gören 3. sınıf öğrencilerinin kuantum fiziği konularını anlama düzeylerini ve öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin akademik başarılarına etkilerini araştırmıştır. Çalışmanın örneklemini 111 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin kuantum fiziği konularını anlama düzeyinin yüksek olmadığını ancak öğrenme amaçlı yazma aktiviteleri uygulanan deney grubunun başarısının daha yüksek olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca öğrencilerin öğrenme amaçlı yazma aktivitesi ile ilgili yazdıkları mektuplardan konuyu anladıkları ve bu aktiviten öğrenmelerinde etkili olduğunu belirttikleri tespit edilmiştir.

Özcan (2009), üniversite öğrencilerinin kuantum mekaniği ve özel görelilik ile ilgili kavramsal ve matematiksel zorlukları araştırmıştır. Kuantum mekaniği ile ilgili zorlukları belirlemek için temel kavramları içeren bir test, özel görelilik ile ilgili zorlukları belirlemek için ise açık uçlu soruları kullanmıştır. Her iki araştırma için de zorluklar ile ilgili derinlemesine sonuçlara ulaşabilmek için seçilen öğrenciler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapmıştır. Araştırma sonucunda çalışmaya katılan öğrencilerin çoğunda kuantum mekaniğinin matematiksel yapısına ve kavramlarına yönelik zorluklar tespit edilmiştir. Aynı zamanda öğrencilerin özel görelilik ilkesinde zaman, gözlemci, referans çerçevesi gibi karşılaştıkları kavramlarda zorlandıkları tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin modern fizik kavramlarına yönelik zihinlerinde oluşturdukları yapıları ortaya koymanın anlamlı öğrenme için öneminde değinilmiştir.

Kurt (2010) kuantum fiziğinde kullanılan metaforların öğretmen adaylarının fizik algısına etkisini incelemiştir. Örnek olay çalışması olarak yapılan araştırma modeline 21 fizik öğretmen adayı katılmıştır. Öğrencilere kuantum fiziğinde kullanılan metaforlarla tasarlanmış 10 açık uçlu sorudan oluşan envanter uygulanmış ve cevaplar kodlanarak veriler oluşturulmuştur. Verilerin analizi sonucunda öğrencilerin kuantum fiziğinde kullanılan temel kavramlar ile ilgili zihinlerindeki metaforlar belirlenmiştir. Öğrencilerin yaratıcılık ilişki kurabilme, kavram yanlışlarını belirleyebilme, somut kavramlardan soyut kavramlara ulaşma, bir metaforu açıklama gibi becerilerinde farklılıklar olduğu görülmüştür. Araştırma sonuçlarından yola çıkarak kuantum fiziğinde yer alan bazı metaforların, öğrencilerin kavramları somutlaştırması sebebiyle kullanışlı olduğuna ve öğrencilerin fizik algısında önemli bir yeri olduğuna değinilmiştir.

Yalçın (2011) çalışmasında ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atom kavramı ile ilgili öğrenim öncesi ve öğrenim sonrası zihinsel modellerinin incelenmiştir. 215 ilköğretim 7. sınıf öğrencisine atomun yapısı, canlılığı ve boyutu hakkındaki düşünceleri ve atomu günlük yaşantılarından neye benzettikleri ile ilgili 5 açık uçlu soru sormuşlardır. Çalışma sonucunda 7. sınıf öğrencilerin öğrenim sonunda olumlu gelişmeler göstermiş olmalarına rağmen atomun yapısı yeteri kadar kavrayamadıkları, zihinlerinde canlandıramadıkları ve yanlış algıladıkları belirlenmiştir. Öğrenim öncesi öğrencilerin yarıdan fazlası atomu berk küre olarak düşünürken, öğrenim sonrasında atomun yapısını anlatırken Bohr atom modelini kullandıkları görülmüştür. Modern atom teorisini öğrencilerin yalnızca % 5'inin çizdiği tespit edilmiştir.

Yıldız ve Büyükkasap (2011) çalışmalarında öğretmen adaylarının fotoelektrik olay konusunu anlama düzeyleri ve öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin başarılarına etkisini araştırmışlardır. Araştırma süresince hem kontrol hem deney grubuna fotoelektrik olay konusu sözlü-yazılı anlatım yöntemi kullanılarak anlatılmıştır. Anlatım sonrasında deney grubuna lise öğrencilerine fotoelektrik olay konusunu bir mektupla anlatmaları istenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerinden ise ders kitabında yer alan problemleri çözmeleri istenmiştir. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının fotoelektrik olay konusunu anlama düzeylerinin düşük kaldığı, deney ve kontrol grubuna yapılan son testte başarı yüzdelerinin denet grubunun lehine olduğu görülmüştür. Öğretmen adaylarının %91,7sinin yazdıkları mektuplarda fotoelektrik olay konusunu anladığı görülmüştür.

Altunsoy (2012) çalışmasında, fen ve teknoloji öğretmen adaylarının üst bilişsel stratejileri kullanmalarının özel görelilik teorisi konusundaki başarıları ve kuantum fiziğine yönelik tutumları üzerine etkilerini araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini 2011-2012 eğitim öğretim yılında Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği programında öğrenim gören toplam 71 öğrenci oluşturmaktadır. Deneysel desenin kullanıldığı çalışmada uygulama sırasında konu hem deney hem kontrol grubuna aynı materyallerle düz anlatım yöntemine göre işlenmiş, problem çözme kısmında ise deney grubuna üst bilişsel stratejilerle problem çözme etkinliği uygulanırken, deney grubuna geleneksel yöntemlerle problem çözme etkinliği uygulanmıştır. Araştırma sonucunda, deney grubunda bulunan öğretmen adaylarının özel görelilik konusundaki başarılarının ve derse yönelik

tutumlarının artış gösterdiği görülmüştür. Araştırma sonuçlarından yola çıkarak öğretmen adaylarının üst bilişsel problem çözme becerileri kullanılarak modern fizik konularında daha başarılı olabilecekleri, derse yönelik pozitif tutum gösterecekleri ve günlük hayatta karşılaştıkları problemlerin çözümünde de başarılı olacakları düşünülmüştür.

Kahraman (2013) çalışmasında Türkiye’de kullanılan genel kimya ders kitapları ve lise 10. Sınıf kimya ders kitabındaki kuantum sayıları konusunu, bilim tarihi ve felsefesi açısından incelemiştir. Araştırmasında kuantum hipotezi kökeni, kuantum mekaniğinin alternatif yorumları, orbital ve elektron yoğunluğu kavramları arasındaki fark, klasik mekanik ve kuantum mekaniği arasındaki farklılaşma ve ikisinin karşılaştırılması, elektron yoğunluğuna dayalı kuantum sayılarına giriş olmak üzere 5 kriter kullanmıştır. Çalışmada rastgele seçilen 8 kimya kitabı araştırmacı ve uzman tarafından, 22 ders kitabı ise yalnızca araştırmacı tarafından incelenmiştir. Araştırma sonucunda ders kitaplarının bilim tarihi ve felsefesi açısından yetersiz ve yabancı kitaplardan çok geride olduğu tespit edilmiştir.

Ekinci ve Şen (2014) yaptıkları çalışmalarında atom kavramı ve bu kavram ile ilişkili kavram ve konuların öğretim programında ve ders kitaplarındaki önemine değişmişler ve ilköğretim fen ve teknoloji, ortaöğretim fizik ve kimya öğretim programları ve ilgili ders kitaplarını incelemiştir. Çalışma sonucunda öğretim programları ile ders kitaplarında ve atomun yapısı hakkında günümüze kadar oluşan bütün modellerden bahsedildiği ve atom kavramını somutlaştırmak için genellikle klasik özelliklerini betimleyen atom modellerine yer verildiği tespit edilmiştir. Atomun klasik özelliklerini betimleyen bu modellerin ön planda olmasından kaynaklı olarak öğrencilerin modern atom teorisini konusunda öğrenme zorluklarına ve kavram yanılgısına sahip olabileceklerini ifade edilmiştir. Öğretim programları ve ders kitaplarında kuantum atom modelinin yer alması ve bundan önceki süreçlerin bilim tarihi ile ilgili gelişmeler olduğunun gösterilmesinin gerekliliğini savunulmaktadır.

## **2.2. Kitap İnceleme İle İlgili Literatür**

Çapa (2000) tarafından yapılan bir çalışmada; 9. Sınıf öğrencilerinin bitkilerde gerçekleşen fotosentez ve solunum konularındaki kavram yanılgılarını tespit edilmeye ve bu tespit edilen kavram yanılgılarının nedenleri belirlenmeye

çalışılmıştır. Çalışma 45 9. sınıf öğrencisi ve 11 lise öğretmeni ile yapılmış olup, veri toplamak için nitel veri toplama tekniklerinden görüşme tekniği kullanılmıştır. Kayda alınan görüşmeler araştırmacı tarafından çözümlenerek veriler elde edilmiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin, bitkilerde gerçekleşen fotosentez ve solunum konularında sahip olduğu 67 kavram yanlışlığı tespit edilmiştir. Bu kavram yanlışlıklarının bazılarının ders kitaplarından kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Çalışma sonucunda ders kitaplarının ayrıntılı olarak incelenmesi ve yenilenmesi önerilmektedir.

Eyidoğan ve Güney (2002), çalışmalarında ilköğretim 8. sınıf da okutulan 6 farklı fen bilgisi kitaplarındaki canlılar ve üreme konusundaki kavram yanlışlıklarını doküman analizi yöntemiyle incelemişlerdir. Çalışma sonucunda ders kitaplarında 21 farklı kavram yanlışlığına ve eksik bilgilere rastlanmıştır. Bu kavram yanlışlıklarının öğrencilerin daha sonraki eğitiminde ve yaşantısında problem yaşatacağı düşünülerek ders kitaplarındaki kavram yanlışlıklarının düzeltilmesi gerektiğine değinmişlerdir.

Ünsal ve Güneş (2002), ilköğretim 4. sınıfında okutulmak üzere, MEB tarafından hazırlanmış ve 1993-1999 yılları arasında temel ders kitabı olarak okutulması uygun görülmüş Fen Bilgisi ders kitabındaki fizik konularını; içerik, eğitsel tasarım, görsel sunum, dil ve anlatım yönlerinden eleştirel bir bakış açısıyla incelemişlerdir. Ders kitabının fizik konularının yer aldığı ünitelerde, bilimsel gerçekler ile çelişen ifadelerin, kurgu hatalarının, eksik ve yanlış bilgilerin, şekil hatalarının, pedagojik ve görsel sıralama hatalarının sıklıkla mevcut olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ünitelerdeki yanlış ifadelerin, öğrencilerde ileride karşılaşacakları kavramları yanlış algılamalarını kolaylaştırabileceği üzerinde durulmuştur.

Ünsal ve Güneş (2003a), çalışmalarında ilköğretimin 6. sınıfında okutulmak üzere, MEB tarafından hazırlanmış ve 1993-1999 yılları arasında temel ders kitabı olarak kullanılması uygun bulunan Fen Bilgisi Ders Kitabındaki fizik konularını eleştirel bir bakış açısıyla içerik, eğitsel tasarım, görsel sunum, dil ve anlatım yönlerinden incelemişlerdir. Araştırma sonucunda üniteler incelendiğinde; özellikle içerik, eğitsel tasarım ve görsel sunum bakımlarından sıkıntılar olduğu görülmüştür. Özellikle elektrik ünitesinde yer alan hataların, öğrencilerde kalıcı yanlış kavramların oluşmasına zemin hazırladığı düşünülmektedir. İlköğretim kurumlarındaki öğrencilerin yaş düzeyleri göz önünde bulundurularak, çocuğun



doğasına, fizyolojik, sosyal, psikolojik ve zihinsel gelişimine göre program geliştirme çalışmaları yapılması ve okutulacak ders kitaplarının bu kriterler göz önünde bulundurularak hazırlanmasını önerilmiştir.

Ünsal ve Güneş (2003b) yaptıkları araştırmalarında, ilköğretim 8. sınıfta okutulmak üzere MEB tarafından hazırlanmış ve 1993-1999 yılları arasında Fen Bilgisi Ders Kitabı olarak okutulan ders kitabının fizik konularının; içerik, eğitsel tasarım, görsel sunum, dil ve anlatım yönlerinden eleştirel bir bakış açısıyla incelemiş ve elde edilen bulgular çözüm önerileriyle birlikte sunulmuştur. Sonuç olarak, ilköğretim ikinci kademenin son sınıfında 6 yıl süre ile aralıksız olarak okutulan ders kitabının fizik konularında bilimsel hatalara, eksik ve yanlış bilgilere, bilgi eksikliklerine, şekil hatalarına, anlatım bozukluklarına ve Türkçe hatalarına sıkça rastlandığı görülmüştür ve bu sıkıntılar bulgular bölümünde teker teker irdelenmiştir. Öğrencilere, oluşabilecek olası kavram yanlışlarının ilerde düzeltilmesinin zor olması nedeniyle ders kitaplarının uzman kişiler tarafından hazırlanması önerilmiştir.

Kanlı ve Yağbasan (2004) ortaöğretim fizik ders kitaplarının sahip olması gereken eğitimsel kriterleri belirlemek ve bu kriterlere göre ders kitaplarının değerlendirilmesini inceledikleri çalışmalarında, Amerikan Bilimi İlerletme Kurulu tarafından hazırlanan Proje-2061'e göre belirledikleri kriterlere göre fizik ders kitaplarını incelemişlerdir. Daha sonra bu kriterlere göre hazırladıkları likert tipli bir anketi 43 fizik öğretmenine uygulamışlardır. Araştırma sonucunda ortaöğretim fizik ders kitaplarının, ünitelerinin amaçlarını ortaya koymada, öğrencilerin ilgisini çekmede, öğrencilerin gelişimlerini değerlendirmede ve öğrencileri kavramlar, deneyler ve olgulara yönlendirmede ve düşündürmede yeterli olmadığı ulaşılmıştır.

Karamustafaoğlu ve Üstün (2004) çalışmalarında yürürlükteki fen bilgisi 7. sınıf ders kitabını incelemişlerdir. Çalışma eğitim fakültesinde öğrenim görmekte olan 83 öğretmen adayının katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak Çepni ve arkadaşları tarafından 2001 yılında hazırlanan 5'li likert tipli, 9 ana başlıktan oluşan, kitap değerlendirme ölçeği kullanılmıştır. Ders kitabını incelemeleri için öğretmen adaylarına bir hafta süre verilmiştir. Elde edilen veriler frekans ve aritmetik ortalama değerleri hesaplanarak değerlendirilmiştir. Bulgular incelendiğinde; resimler başlığının ölçekteki diğer kategoriler arasındaki en yeterli bölüm olduğu, fiziksel görünüm ve organizasyon bölümünün ise diğer kategorilere

göre daha yetersiz olduğu görülmüştür. Organizasyon başlığındaki bazı maddelerin yetersiz, diğerlerinin ise normal düzeyde olması, ders kitabı hazırlanması sürecinde bazı kavram ve konuların sunulmasında yeni öğretim tekniklerine yer verilmemesi olduğunu düşünölmektedir. Ünite sonu yardımcıları başlığında bazı maddelerin yetersiz olarak değerlendirilmesi ise ders kitabından yeterli ve güncel kaynakların sunulmamasına, örneklerin çeşitlendirilmemiş olmasına, ezbere öğrenmeyi destekleyen sorular olmasına ve cevap anahtarına yer verilmemesine bağlanmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara dayanarak, hazırlanacak ders kitaplarında öğrencilerin bilişsel yeteneklerini geliştiren örneklere yer verilmesi, kazandırılmak istenen kavramlara ilişkin deney ve etkinliklere ve bu etkinliklere ait ön bilgilere yer verilmesi, farklı ölçme-değerlendirme tekniklerinin kullanıldığı sorulara yer verilmesi, zengin ve güncel literatür kullanılması ve ders kitabının kapağının dikkat çekici nitelikte tasarlanması önerilmektedir.

Ünsal ve Güneş (2004), çalışmalarında; 1986-1997 yılları arasında temel ders kitabı olarak okutulan MEB lise 1. sınıf fizik ders kitabını bilimsel içerik, eğitsel tasarım, kitap düzeni, bilgi eksikliği, dil ve anlatım yönlerinden incelemişlerdir. Ders kitabı, bölüm bölüm ele alınarak, iki fizik eğitimcisi tarafından eleştirel bir bakış açısıyla incelenmiş ve sonuçlar ve çözüm önerileri ile birlikte sunulmuştur. Çalışma sonucunda söz konusu kitap, belirtilen kriterler bakımından genel olarak yeterli görölmekle birlikte, ifadelerdeki bilimsel hatalara, şekil ve ifadeler arası uyumsuzluklara, şekil hatalarına ve bilgi eksikliklerine ilişkin eksiklikler bulgular bölümünde ayrıntılı bir şekilde ifade edilmiştir. Ders kitaplarında, basım hatalarından kaynaklanan aşırı olmadığı sürece hoş görölebileceği; ancak bilimsel hatalar, bilgi eksiklikleri, eğitsel tasarım gibi diğer türlü hataların ders kitaplarında olmaması gerektiği ifade edilmiştir. Ders kitaplarının uzman kişiler tarafından, uzun zaman zarfında hazırlanması, hazırlanma sürecinin sürekli kontrol ve düzeltmelerle iyileştirilmesi ve öğretmenlerin ders kitabını seçerken belirli kriterlere göre seçim yapması önerilmektedir.

Demirci (2007), fen bilgisi 6,7 ve 8. sınıf fen bilgisi ders kitaplarının değerlendirilmesi başlıklı araştırmasında ders kitaplarını dil ve anlatım özellikleri yönünden incelemiştir. Araştırmanın örneklemini, Eskişehir il merkezinde bulunan 114 fen bilgisi öğretmeni ve 36 lisans öğrencisi tarafından oluşturmaktadır. Veri

toplama aracı olarak, bir kitap değerlendirme anketinin 20 maddeden oluşan dil ve anlatım bölümü kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, araştırmaya katılan öğretmen ve öğretmen adaylarının güncel fen bilgisi öğretim programına göre hazırlanan ders kitaplarını dil ve anlatım özellikleri yönünden genel iyi düzeyde buldukları, fakat imla kuralları ve cümledeki kelime sayısının sınıf düzeyine uygun belirlenmiştir.

Güzel, Oral ve Yıldırım (2009) yayınladıkları çalışmalarında, lise 2. sınıf fizik ders kitabının fizik öğretmenleri tarafından değerlendirilmesini incelemişlerdir. Çalışma 2006-2007 eğitim-öğretim döneminde Konya ilinde toplam 45 fizik öğretmeni ile yapılmış olup, veri toplama aracı olarak 2001 yılında Çepni ve arkadaşları tarafından hazırlanmış fizik ders kitabı değerlendirme ölçeği kullanılmıştır. Fizik öğretmenlerine ders kitabını değerlendirmeleri için bir hafta süre verilmiştir. Veriler SPSS (Statistical Package For Social Sciences) 17 istatistik programı ile analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda; fizik öğretmenlerini kıdemi arttıkça ders kitabına verdikleri puanların arttığı, Anadolu lisesinde çalışan öğretmenlerin diğer liselerde çalışan öğretmenlere göre ders kitabına daha yüksek puan verdikleri ve ders kitabı değerlendirme puanlarının cinsiyete göre farklılık göstermediği görülmüştür. Araştırmaya katılan fizik öğretmenlerinin görüşlerinden ders kitabının bilimsel açıdan doğru ve öğretim programına uygun olduğu fakat öğrencilere hitap etmediği, içerik, resim ve örneklerinin yetersiz ve günlük hayatla ilişkisinin olmadığı belirlenmiştir. Ders kitabının tekrar gözden geçirilerek, eksik yönlerinin düzeltilmesi önerilmektedir

Kavcar (2012), ortaöğretim fizik 11 ders kitabının öğretmen adayları raporlarıyla değerlendirilmesi başlıklı çalışmasında, ders kitabını konu içeriğini, konuların işlenişini, dil ve anlatım, hazırlık çalışmaları, ölçme ve değerlendirme olmak üzere 5 iç ölçüt ve fiziksel özelliklerini yansıtan dış ölçütler açısından incelemiştir. Araştırma, eğitim fakültesi fizik öğretmenliği programının son sınıfında öğrenim gören 32 öğretmen adayının katılımıyla gerçekleşmiştir. Veri toplama aracı olarak, ders kitabında değerlendirilmek istenilen iç ve dış ölçütleri içeren açık uçlu sorulardan hazırlanmış kitap inceleme raporu dosyaları kullanılmıştır. Öğrencilerin raporları içerik analizi yapılarak değerlendirilmiş ve veriler elde edilmiştir. Elde edilen bulgular incelendiğinde fizik 11 ders kitabının, genel olarak öğretim programı ile uyuşmakta olduğu, bilgilerin öğrencilerin zihninde yapılandırılmasını

kolaylaştırdığı, yaşamdan seçilen örneklerle kavramların anlaşılmasını sağladığı ve programdaki kazanımların birçoğunun ders kitabın yansıtılmış olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

### **2.3. Fizik Dersi Öğretim Programı İle İlgili Literatür**

Tuncer ve Eryılmaz (2002) fizik öğretim programının lise öğrencilerinin fizik başarısına etkisini inceledikleri araştırmalarında, programın uygulanmasında zaman sıkıntısı yaşanmazsa, konu yoğunluğu azaltılabilirse ve ana noktalar üzerinde durulabilirse öğrencilerin fizik derslerine karşı ilgileri ile birlikte başarılarının da olumlu yönde değişeceği sonucuna ulaşmıştır.

Aycan ve Yumuşak (2002) çalışmalarında, lise fizik öğretim programındaki konuların anlaşılma düzeylerini araştırmışlardır. Öğrencilerin fizik konularını anlama zorlukları ile fizik dersine yönelik tutumlar arasındaki ilişkiyi incelemiş, anlamakta zorlandıkları konuları belirleyip, nedenlerini tespit etmeye çalışmışlardır. Çalışmanın örneklemini, lise mezunu, eğitim fakültesi ve fen edebiyat fakültesinin 1. sınıfında öğrenim gören 151 öğrenci ve 7 fizik öğretmeni oluşturmaktadır. Lise fizik öğretim programında yer alan konular başlıklar altında toparlanmıştır ve derecelendirilmiştir. Öğrencilerden çok kolay ve çok zor olarak nitelendirdikleri konuları için açıklama yapmaları istenmiştir. Öğrencilerin anlama zorluğu çekmesinin nedenlerini belirleyebilmek için fizik öğretmenlerinin görüşlerine başvurmuşlardır. Öğrencilerin anlamakta zorlandıkları konular incelendiğinde, öğrencilerin % 41,8'nin ışık teorileri, % 36,3'nün ışık konularını, %35,3'ünün atom teorisi konularını anlamakta zorluk çektiğini tespit etmişlerdir. Öğrencilerin tutum puanları ile konuyu anlama zorlukları arasındaki ilişki incelendiğinde, konuyu zor olarak nitelendiren öğrencilerin tutum puanlarının da düşük olduğu tespit edilmiştir. Öğrencilerin, konuyu daha önceki bir eğitim kademesinde görmemiş olması, konu ile ilgili temel bilgilere sahip olmaması, konuyu günlük hayatla ilişkilendirememesi, konuyu somutlaştıramaması ve konunun çok fazla matematiksel işlem içermesi, konu içinde yer alan formüllerin fazla ve karmaşık olması konuyu anlamasını zorlaştırdığı görülmüştür.

Bayrak ve Erden (2007) araştırmalarında, 2001-2002 öğretim yılında uygulamaya konulan ilköğretim okulları ikinci kademe fen bilgisi dersi öğretim programının genel özellikleri, amaçları, kapsamı, işleyişi ve değerlendirilmesi konularında

yeterliliğini incelemişlerdir. Araştırma tarama modelindedir ve örneklemini İstanbul ilinde devlet okullarında görev yapan 80 fen bilgisi öğretmeni oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanan ilköğretim ikinci kademe fen bilgisi öğretim programının genel özelliklerini, amaçlarını, kapsamını, öğrenme-öğretme sürecini ve değerlendirme boyutlarını kapsayan 32 maddelik anket kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda öğretmenlerin programın genel özellikleri ile ilgili olarak, programın daha etkili olması için ünitelerin güçlük derecesinin, üniteler için ayrılan zamanın yeniden gözden geçirilmesi gerektiğini ve konu alanlarının bütünleştirilmesi işlevini de yerine getirmediğini düşündükleri görülmüştür. Öğretmenlerin programın kazanımları ile ilgili olumlu görüş bildirdiği ve kazanımların genel amaçlarla tutarlı ve anlaşılır biçimde yazıldığını belirttikleri fakat kapsamına ilişkin görüşleri incelendiğinde, programın tüm önemli konuları kapsamadığı ve metinlerde yer alan ifadelerin öğrenciler tarafından anlaşılmadığını düşündükleri tespit edilmiştir. Programın öğrenme- öğretim süreci ile ilgili olarak öğretmenlerin deney düzeneklerini kolay hazırlayamadıkları ve mevcut araç gerecin yeterli olmadığını düşünürken, araştırmaya katılan öğretmenlerin %45'i önerilen öğretim yöntemlerinin yaş grupları için uygun olup olmadığı konusunda kararsız oldukları görülmüştür. Öğretim programının değerlendirme boyutuna ilişkin öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde öğretmenlerin programda yer verilen değerlendirme örneklerinin yeterli olduğunu fakat ölçme değerlendirme özellikleri ile ilgili açıklamaların yeterli olup olmadığı ve uygulanabilirliği konusunda kararsız oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Gömlüksiz ve Bulut (2007) çalışmalarında ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulamadaki etkililiğini araştırmışlardır. Tarama modelinde yapılan araştırmanın örneklemini, 8 farklı ilde, 64 pilot okullarda görev yapan 383 sınıf öğretmenleri oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak, araştırmacılar tarafından geliştirilen, güvenilirlik katsayısı 0.98 olarak bulunan, 32 maddelik Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı Ölçeği kullanılmıştır. Verilerin analizi sonucunda programın öngördüğü kazanımlara ilişkin öğretmen görüşleri illere göre anlamlı farklılık gösterdiği görülmüştür. Buna göre illerin ve okulların gelişmişlik düzeyine göre öğretmenlerin programa karşı geliştirmiş oldukları duyuşsal özelliklerin de farklı olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin, programda

öngörülen öğrenme sürecinin öğrenciye kalıcı bilgi sağlaması, teorik bilginin gerçek hayat ile ilişkilendirilmesi gibi eğitim durumlarının uygulamada çok etkili olduğunu düşündükleri görülmüştür.

Yangın ve Dindar (2007) yaptıkları çalışmalarında, öğretmenlerin fen ve teknoloji dersinin amaçları hakkındaki görüşleri ve derse ilişkim bakış açılarının 2004 öğretim programı doğrultusunda öğretim süreci boyunca değişip değişmediğini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 2005-2006 öğretim yılında ilköğretim okullarında görev yapan 75 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Anketleme modelinde yapılan araştırmada kullanılan ölçme aracı, farklı çalışmalarda kullanılan anketlerde yer alan ifadelerin değiştirilmesi ve ilköğretim fen ve teknoloji dersi taslak programı göz önünde bulundurularak araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Veri toplama aracı öğretmenlere, fen ve teknoloji dersinin öğretmen görüşlerini elde edebilmek için, öğretim süreci başında ve sonunda olmak üzere iki defa uygulanmıştır. Elde edilen veriler nicel araştırma yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda öğretmenlerin, 2004 ilköğretim fen ve teknoloji öğretim programının önceki programlara göre öğrencilere bilimsel değerler kazandırdığını fakat ders kitabının öğretim programının felsefesini yeterince taşımadığını düşündüğü tespit edilmiştir. Bununla birlikte programın ön gördüğü etkinliklerin, öğretmenler tarafından beklenen düzeyde gerçekleştirilmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Karakuyu (2008) çalışmasında fizik öğretmenlerinin görev yaptıkları yerde karşılaştıkları sorunları tespit ederek, ortaöğretim kurumlarındaki fizik eğitimi ve öğretiminde başarısızlığın nedenlerini ve öğretmenlerinin öğretme güçlüklerini incelemiştir. Afyonkarahisar ilinden 47 lisede görev yapan 80 fizik öğretmenine fizik zümre toplantılarında anket uygulamışlardır. Çalışma sonucunda öğretmenlerin, fizik ders saatlerinin yetersiz olduğunu bu nedenle bazı konuları yüzeysel anlattıkları, bazı konuların üniversite giriş sınavlarında sorulmadığından dolayı öğrencilerin bu konuları gereksiz gördükleri ve ders saatlerinde işlemedikleri belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin öğrencileri derste aktif hale getirecek yöntem ve teknikler hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını, öğrencilerin matematiksel işlemlerde zorlanmaları nedeniyle verimli ders işleyemediklerini ifade ettikleri tespit edilmiştir.

Tekbıyık ve Akdeniz (2008) araştırmalarında, sınıf öğretmenlerinin 2004-2005 öğretim yılında uygulanmaya başlanan ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programının etkililiği ve başarısı inanma bağlamında, programı kabullenmeye ve uygulamaya yönelik görüşlerini incelemişlerdir. Nitel araştırma deseninin kullanıldığı çalışmanın örneklemi, Rize ilinde görev yapan 5 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Öğretmenler ile yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerden elde edilen veriler kategoriler altında sınıflandırılarak sunulmuştur. Araştırma sonucunda öğretmenlerin, programı kabullendikleri, programı uygulayabilmek için çaba gösterdikleri fakat sınıf içi etkinliklerin çok fazla olduğunu, programın bütün öğrencilerin seviyesine uygun olmadığını düşündükleri görülmüştür. Bununla birlikte, hizmet içi etkinliklerle programın temel yaklaşımlarının tanıtılmasına ağrılık verilmesi ve okulların fiziki şartlarının iyileştirilmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Özdemir ve ark. (2011) çalışmalarında, fizik öğretmen adaylarının 2005 yılında ortaöğretim kurumlarının üç yıldan dört yıla çıkarılması sonucu ortaöğretim fizik ders programında yapılan düzenlemelere ilişkin görüşlerini belirleyip bunları fizik öğretmenlerinin görüşleri ile karşılaştırarak fizik dersi öğretim programı düzenlemelerini değerlendirmişlerdir. Değerlendirme aracı olarak 35 kapalı uçlu ve 11 açık uçlu sorudan oluşan bir anket kullanmışlardır. Öğretmen adayları ve öğretmenlerin fizik uygulama derslerinin yeniden programlarda yer alması, fizik dersi saatlerinin arttırılması, fizik dersinin konularının yıllara göre sıralanması gibi konularda ortak görüşlere sahip olduğu belirlenmiştir. Fizik öğretmen adaylarının 12.sınıftaki modern fizik konularının sıralanması ile ilgili olarak da ışık teorileri ve atom teorileri konularının yer alması gerektiği ve elektrik konularının 11. sınıfa aktarılması gerektiğini düşündükleri tespit edilmiştir.

Ergin, Kandil İlgeç ve şafak (2011) çalışmalarında, ortaöğretim 9. sınıf fizik dersi öğretim programının öğelerine yönelik öğretmen görüşlerini incelemişlerdir. 9. sınıf fizik dersini veren 41 fizik öğretmenin katılımıyla yürütölen çalışmada, veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen fizik dersi öğretim programı ölçeği kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmenlerin programda yer alan kazanımların ve içeriğinin uygulanmasında sorun yaşamadıkları fakat ölçe değerlendirme etkinlikleri ile ilgili yeterli açıklamanın olmadığı, etkinliklerin uygulanabilmesi için önerilen zamanın yetersiz olduğunu düşündükleri ve programın felsefesini ve öğrenme teorilerini tam olarak bilmedikleri görölmektedir.

Sadi ve Yıldız (2012), fizik öğretmenlerinin 2010-2011 öğretim döneminde ilk defa uygulanan 11. sınıf fizik dersi müfredatına bakışı adlı çalışmalarında, ders kitabını içerik, öğrenme ve öğrenme süreci, hazırlık ve değerlendirme boyutları bakımından incelemiştir. Araştırmaya Karaman ilinde devlet okullarında görev fizik öğretmenleri arasından, 2010-2011 eğitim-öğretim yılında 11. sınıflarda fizik dersi veren 20 fizik öğretmeni katılmıştır. Veri toplama aracı olarak kullanılan Fizik Dersi Müfredatı Değerlendirme Anketi, araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Elde edilen bulgular incelendiğinde; bazı öğretmenler konuların öğrenci seviyesinin çok üstünde olduğunu düşünürken bazıları ise konuların çok yüzeysel olduğunu düşünmektedir. Deney ve etkinlikler konusunda da öğretmenler arasında bir görüş ayrılığı olduğu görülmüştür. Öğretmenler arasındaki görüş farklılığının nedeninin, araştırmaya katılan öğretmenlerin % 25'inin hiçbir hizmet içi eğitime, seminere ve kursa katılmamış olması olduğu düşünülmektedir. Öğrenme ve öğretme sürecine ilişkin verilerden elde edilen sonuçlar incelendiğinde, bazı öğretmenlerin sınıflarda farklı yöntem ve teknikleri uyguladıkları görülse de, öğretmenlerin sıklıkla geleneksel düz anlatım yöntemiyle ders işledikleri ve etkinliklerin yapılmasında kararsız kaldıkları görülmüştür. Araştırma sonucunda, öğretmenlere programın tanıtılması, uygulanması ve değerlendirilmesi ile ilgili olarak verilen kurs ve seminerlerin artırılması önerilmektedir.

Arslan, Ercan ve Tekbıyık (2012), çalışmalarında 2007 yılı fizik dersi öğretim programı ile ilgili öğretmenlerin görüşlerinin belirlenmesini amaçlamışlardır. 2010 yılında, Türkiye genelinde 104 fizik öğretmenin katılımıyla gerçekleştirdikleri araştırmada, veri toplama aracı olarak likert tipli "öğretim programına ilişkin öğretmen görüşlerini belirleme anketi" kullanmışlardır. Yapılan betimsel istatistik analizi sonucunda elde edilen bulgulardan, öğretmenlerin programın kazanımlarını anladıkları, kazanımları öğrenci seviyesine uygun olduğunu düşündükleri ve programda önerilen etkinliklerin kazanımları kapsadığını düşündükleri sonucunda ulaşılmıştır. Bunun yanı sıra öğretmenlerin, öğretim programının kazanımlarının çevre şartları ile uyumlu olmadığını, konuların kendi içerisinde dengeli dağılmadığını, konuların yoğun olduğunu ve üniteler için ayrılan sürenin yeterli olmadığını düşündükleri görülmüştür. Araştırmanın çıkarımsal istatistik sonuçları incelendiğinde, öğretmenlerin, öğretim programına ilişkin görüşlerini farklı değişkenler açısından incelendiği çalışmanın sonucunda, öğretmenlerin öğretim



programına ilişkin düşünceleri ile cinsiyetleri arasında anlamlı bir ilişki bulunurken, görev yaptıkları okul türü ve mesleki kıdeme göre anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Toraman ve Alcı (2013) yaptıkları çalışmalarında yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programına ilişkin fen ve teknoloji öğretmenlerinin görüşlerini araştırmışlardır. Araştırmanın örneklemini farklı illerde görev yapan dokuz fen ve teknoloji öğretmeni oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak, programa ilişkin, hedef, içerik, süreç ve değerlendirmeleri kapsayacak 9 açık uçlu sorudan oluşan formlar kullanılmıştır ve araştırmaya katılan öğretmenler ile yarı yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile değerlendirilmiştir. Programın hedef boyutuna ilişkin öğretmenlerin görüşleri incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmenlerin program hedeflerinin dersin kapsamına uygun olduğunu belirtmiştir. Öğretmenlerin programın içerik boyutuna ilişkin değerlendirmeleri sonucunda, öğretmenlerin bir bölümü üniteler bazında yapılan değişiklikleri uygun bulurken, bazılarının ise genetik gibi popüler bilim konularının çıkartılması nedeniyle öğrencilerin bilim dünyasından uzaklaşacağına ilişkin olumsuz görüşlere sahip oldukları görülmüştür ve öğretmenlerin fen bilimleri programını yetersiz gördüklerini tespit edilmiştir.

#### **2.4. Alan Taraması Özeti**

Literatürde yapılmış olan çalışmalarda, modern fizik konularının öğrencilerin en çok zorlandıkları konuların arasında olduğu görülmektedir. Literatürde modern fizik ile ilgili çalışmalara bakıldığında özellikle Almanya ve ABD’de alan öğretimi ile ilgili sıkça çalışıldığı, farklı yöntem ve uygulamalara yer verildiği, çeşitli simülasyon ve testlerde derslerin başarılarının arttırılmaya çalışıldığı, öğrencilerin aktifleştirildiği görülmektedir. Türkiye’de yapılan araştırmalar incelendiğinde ortaöğretimde okutulan modern fizik konuları ile ilgili yapılan çalışmaların yetersiz olduğu söylenebilir. Türkiye’de fizik eğitimi literatürüne bakıldığında Modern fizik eğitimi alanında yapılan çalışmaların genellikle öğretmen adayları ile yapıldığı, ortaöğretim kurumlarında modern fizik derslerinin nasıl öğretilmesi gerektiğine yönelik çalışmalara henüz başlanmadığı görülmektedir. Öğrencilerin modern fizik kavramlarını nasıl anladıkları ve kavradıkları ile ilgili sınırlı çalışmalar olduğu görülmüştür. Öğrencilerin modern fizik kavramlarını anlama seviyeleri, kavram

yanılırları ve modern fizik derslerinde daha başarılı olmaları için yöntem ve tekniklerin araştırılması ve belirlenmesi gerektiği düşünölmektedir.

Fizik ders kitaplarının incelenmesi ile ilgili çalışmaların ise ders kitabındaki konuların özel olarak değil, kitapların genel olarak değerlendirildiği ve içeriğin özündeki eksik ve yanlışların görölmediği, ders kitaplarının eksiklikleri ile ilgili genel değerlendirme yapıldığı görölmektedir. Ders kitabının baskı kalitesi, rengi, ölçüsü, ebatları, dil anlatım özellikleri önemli olduğu kadar her bir konuyu nasıl açıkladığı, cümle, şekil ve tablolarının doğruluğu, ölçme değerlendirme özellikleri de önemlidir. Ders kitapları bütün olarak değerlendirildiğinde bir konuyu anlatmakta çok başarılı olmakta veya bazı konuları açıklamakta yetersiz noktaları olabilmektedir. Bu nedenle ders kitaplarının bölüm bölüm değerlendirilmesinin önemli olduğu düşünölmektedir.

Fizik öğretim programı ile ilgili yapılan çalışmalarda da ders kitaplarında olduğu gibi genel değerlendirme yapıldığı söylenebilir. Bu şekilde öğretim programının ders kitabına uygunluğu ile ilgili bazı nüansların gözden kaçığı görölmektedir. Öğretim programındaki her bir kazanımın ve becerinin ders kitabında olup olmadığını ve bunların ölçölüp ölçölmediğini inceledikten sonra ders kitabının öğretim programına uygunluğundan söz edilebileceği düşünölmektedir. Bu sebeple bu çalışmada öğrencilerin zorlandıkları modern fizik ünitesi belirlenerek, öğrencilerin başarıları, problem çözme becerisi algıları ve tutumlarının yanı sıra iki farklı öğretim programına göre hazırlanmış ders kitaplarındaki modern fizik ünitelerinin öğretim programlarına uygunluğu, içerik, öğrenme-öğretme etkinlikleri, ölçme değerlendirme ve dil ve anlatım özellikleri de incelenmiştir. Çalışma bu yönüyle literatürde modern fizik eğitimi alanında yapılmış çalışmalardan farklı olmakla birlikte; Türkiye'de öğretim programları ve ders kitaplarında modern fizik derslerinin geliştirilmesi açısından da önemlidir.

### 3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, araştırma süreci, araştırmada kullanılan veri toplama araçları ve verilerin analizi ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

#### 3.1. Araştırmanın Modeli

Çalışmada, araştırma yöntemi olarak nicel araştırma yöntemi kullanılmıştır. 2011 yılı fizik dersi öğretim programı ve bu program doğrultusunda hazırlanan lise 11. sınıf fizik ders kitabındaki modern fizik konularının öğretiminin bir önceki 2005 yılı fizik dersi programı ve bu program doğrultusunda hazırlanan 12. sınıf fizik ders kitabıyla yapılan öğretime göre etkinliğinin araştırıldığı ve değerlendirildiği çalışmanın nedensel karşılaştırma araştırma modelinde gerçekleştirilmiştir. Ortaya çıkmış/var olan bir durumun ya da olayın nedenlerini, bu nedenleri etkileyen değişkenleri ya da bir etkinin sonuçlarının belirlendiği nedensel karşılaştırma araştırmalarında, araştırmacı bir durumun neden ortaya çıktığını, bu durumun oluşmasında nelerin etkili olduğunu bulmaya çalışmaktadır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, ve Demirel, 2008). Bir durum ya da olay ortaya çıktıktan sonra yapılabilecek araştırmalar nedensel araştırmalar ve nedensel karşılaştırma araştırmaları olarak ikiye ayrılır.

2011 yılı öğretim programına uygun hazırlanan 11. sınıf fizik ders kitabının, bir önceki 2005 yılı öğretim programına göre hazırlanan 12. sınıf fizik ders kitabına göre modern fizik konularının öğretiminde daha başarılı olup olmadığını belirlemek için nedensel karşılaştırma araştırma modelleri içinden etkilerin belirlenmesi kullanılmıştır. Nedensel karşılaştırma araştırmalarında, bir durum ya da olayın ortaya çıkmasının ardından araştırma süreci başladığından deney ve ölçüt grupları araştırmacının müdahalesi olmadan oluşturulur (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, ve Demirel, 2008). Araştırmada deney grubu öğrencileri 11. sınıf fizik öğretim programına göre hazırlanmış ders kitabıyla öğrenim görürken, ölçüt grubu öğrencileri bir önceki öğretim programına göre hazırlanmış 12. sınıf ders kitabıyla ders işlemişlerdir. Öğretim programlarına göre hazırlanmış kitaplarını temel alarak verilmiş modern fizik derslerinin etkinliğini belirleyebilmek için, öğrencilere uygulamanın başında ve sonunda, ön test ve son test olarak araştırmacı tarafından geliştirilen “Modern Fizik Başarı Testi”, Heppner ve Petersan (1982) tarafından geliştirilen, Taylan (1990) tarafından Türkçeye uyarlaması yapılan “Problem Çözme Envanteri” ve Kocakulah ve Kocakulah (2006) tarafından

geliştirilen “Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Aynı zamanda öğretim programlarına göre hazırlanmış ders kitaplarını incelemek için öğretmen ve fizik eğitimi uzmanlarına “Kitap Değerlendirme Anketi” uygulanmıştır.

### **3.2. Değişkenler**

Nicel ya da nitel bir özelliğin belirgin olarak bir durumdan diğerine farklılık göstermesini değişken (Büyüköztürk, 2011) olarak tanımladığımızda, araştırmanın bu bölümünde bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen olmak üzere üç farklı değişken olduğu görülmektedir.

#### **3.2.1. Bağımlı Değişken**

Araştırmanın bağımlı değişkenleri, araştırmacının manipüle edemediği, bağımsız değişkene bağlı olarak ortaya çıkan ve araştırmanın sonucu durumunda olan (Büyüköztürk, 2011), öğrencilerin modern fizik başarı testi, problem çözme beceri algı testi ve tutum ölçeği son test puanlarıdır. Bağımlı değişkenler nicel ve süreklidir.

#### **3.2.2. Bağımsız Değişken**

Araştırmada değişkenliği sonucu etkileyen veya etkileyecek olan bağımsız değişken, (Büyüköztürk, 2011) 2011 yılı ve 2005 yılı öğretim programlarını temel alan modern fizik öğretim yöntemleridir. Bağımsız değişken nitel ve süreksizdir.

#### **3.2.3. Kontrol Edilen Değişken**

Araştırmada bağımlı değişkenle ilişkili olan, ancak araştırmada etkisi test edilmeyen kontrol edilen değişkenler (Büyüköztürk, 2011), öğrencilerin modern fizik başarı testi, problem çözme beceri algısı testi ve tutum ölçeği ön test puanlarıdır. Kontrol edilen değişkenler nicel ve süreklidir.

### **3.3. Evren ve Örneklem**

Araştırmanın birinci bölümünün evreninin Aksaray ilinde ortaöğretim okullarında öğrenim gören alan 11. ve 12. sınıf öğrencileri; ikinci bölümünü ortaöğretim okullarda görev yapan fizik öğretmenleri ve fizik eğitimi uzmanları oluşturmaktadır.

Araştırmanın birinci bölümünün örnekleme, nedensel karşılaştırma araştırmalarında deneklerin gruba seçkisiz atama, grubun homojenliğine dikkat etme gibi özellikler baştan kontrol edilemediği için (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün,

Karadeniz, ve Demirel, 2008), seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçsal örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Amaçsal örnekleme yönteminde gruplar çalışmanın amacına bağlı olarak belirlenir. Araştırmanın birinci bölümünün evreni, Aksaray'ın Merkez ilçesinde bulunan ve paralel olarak modern fizik dersi verilen 11 farklı Anadolu lisesindeki toplam 1936 öğrenciden oluşmaktadır. Araştırma, Aksaray ilinin merkez ilçelerinden seçilmiş, toplam 2 farklı ortaöğretim okulunda 11. ve 12. sınıfta öğrenim görmekte olan, toplam 80 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın örnekleme büyüklüğü hesaplandığında; 0.05 güven aralığında t değeri 1,96 alınarak, standart sapması 5, tolerans değeri 1 olarak belirlenmiştir. Yapılan hesaplamalar sonunda örnekleme büyüklüğü 90 olarak hesaplanmış, ancak uygulama süresinde 80 öğrenciye ulaşılabilmektedir. Bu durum nedensel karşılaştırma araştırmalarında araştırmacının evren ve örnekleme belirleyememesi ve seçkisiz ve araştırmacının kontrolü dışında oluşması nedeniyle araştırma sürecinde sorun teşkil etmemiştir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, ve Demirel, 2008). Örneklemin, evrenin % 0,4'üne karşılık geldiği görülmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü örneklemin öğrenci sayıları Çizelge 3.1'de verilmektedir.

**Çizelge 3.1: Araştırmanın Örnekleminin Öğrenci Sayıları**

<i>Sınıflar</i>	<i>Öğrenci Sayıları</i>		
	<i>Kız</i>	<i>Erkek</i>	<i>Toplam</i>
11. sınıf	23	17	40
12. sınıf	24	16	40
Toplam	47	33	80

Araştırmanın ikinci bölümünün örneklemini 20 fizik öğretmeni ve 10 fizik eğitimi alanında uzman akademisyen oluşturmaktadır.

### **3.4. Veri Toplama Araçları**

Nedensel karşılaştırmalı araştırma türüne göre yürütülen araştırmada, veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen "Kitap Değerlendirme Anketi", "Modern Fizik Başarı Testi", 2010 yılında Arkün ve Aşkar tarafından geliştirilen "Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları Değerlendirme Ölçeği", 1982 Heppner ve Petersan tarafından geliştirilen ve 1990 yılında Taylan tarafından Türkçeye uyarlaması yapılan "Problem Çözme Envanteri" ve 2006 yılında Kocakulah ve Kocakulah tarafından geliştirilen "Fizik Dersine Yönelik Tutum

Ölçeği" kullanılmıştır. Bu bölümde araştırmada kullanılan veri toplama araçları ile ilgili bilgiler verilmiştir.

#### **3.4.1. Modern Fizik Başarı Testinin Hazırlanması**

Araştırmanın bu bölümüne ait bulguların elde edilmesinde veri toplama aracı olarak kullanılan modern fizik konularına yönelik Modern Fizik Başarı Testi geliştirilmiştir. Geliştirilen başarı testinin, öğretim programlarında öğrenciye kazandırılması planlanan kazanımları ve kazanımlara ilişkin becerileri ortaya çıkaracak nitelikte olması hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda 27 çoktan seçmeli, 3 tanılayıcı dallanmış ağaç ve 1 açık uçlu sorudan oluşan bir test hazırlanmıştır.

Bir dersin her ünitesindeki öğrenmelerin tam olması ve bu ders bittiğinde kazanımlara tam olarak erişilebilmesi için ünitelerdeki öğrenme eksikliklerini belirleme amacıyla ölçme değerlendirme aşamasında izleme testleri (Özçelik, 2010) ya da başarı testlerinden yararlanılır. Bu şekilde kazanımların ölçülmesi ve değerlendirilmesi için farklı ölçme yaklaşımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu yaklaşımlar geleneksel ve alternatif yaklaşımlar olmak üzere iki başlık altında toplanabilir. Bu amaçla hazırlanan testlerde, geleneksel yaklaşıma dayalı olarak yer alan soru türleri, çoktan seçmeli, eşleştirmeli, doğru/yanlış, kısa cevaplı sorular ve açık uçlu sorulardır (Bahar, Nartung, Durmuş, ve Bıçak, 2010,). Tamamlayıcı yaklaşım ise performans değerlendirme, portfolyo değerlendirme, araştırma ve proje, kavram haritaları, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, öz akran değerlendirme vb. ölçme tekniklerini ve bu teknikler kapsamındaki ölçme araçlarını içermektedir (Bahar, Nartung, Durmuş, ve Bıçak, 2010). Alternatif ölçme ve değerlendirme adıyla anılmakla birlikte bu yaklaşımın geleneksel yaklaşıma dayalı ölçme ve değerlendirme uygulamalarını bütünüyle reddeden, onun yerine geçen bir yanı bulunmamaktadır. Bu iki yaklaşım birbirini tamamlayıcı bir yapıya sahiptir (MEB, 2005).

Uygulamada veri toplama aracı olarak geliştirilen "Modern Fizik Başarı Testi", tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme uygulamaları ile geleneksel ölçme değerlendirme uygulamalarını kapsamaktadır.

Araştırmanın bu bölümünde ön test ve son test olarak geliştirilen modern fizik başarı testinin geliştirilmesinde izlenen adımlar aşağıda özetlenmiştir.

- İlk olarak MEB tarafından onaylanarak 11. ve 12. sınıflar da ders kitabı olarak kullanılan fizik kitaplarının modern fizik konularının içerik bakımından incelenmiştir.

- 2008 yılında TTKB tarafından yayımlanan 11. sınıf Fizik Dersi Öğretim Programı incelenmiştir.

- İncelenen programlar doğrultusunda belirtke tablosu hazırlanmıştır. Belirtke tablosu, 2011 yılı fizik öğretim programı bilgi kazanımları ve beceriler tabloları **Ek-1**'de verilmiştir.

- Farklı ülkelerde hazırlanmış ve uygulanmış, başarı ve izleme testleri incelenmiştir.

- Belirtke tablosu doğrultusunda belirlenen her bir kazanıma yönelik sorular yazılmıştır.

- Başarı testindeki soruların kapsam geçerliğini belirlemek için uzman görüş formu hazırlanmıştır. Başarı testi için hazırlanan uzman görüş formu **Ek-2**'de verilmiştir.

- Hazırlanan modern fizik başarı testinin kapsam geçerliliği için biri fizik öğretmeni, biri fizik ve üçü fizik eğitiminde uzman toplam beş kişinin görüşleri alınmıştır.

- Toplam 29 çoktan seçmeli, 3 tanılayıcı dallanmış ağaç ve bir açık uçlu olmak üzere toplam 33 sorudan oluşan başarı testinin, 11. sınıfa devam eden 106 öğrenci ile pilot çalışmasının yapılmıştır.

- 29 çoktan seçmeli sorunun geçerlik ve güvenilirliğinin belirlenmesi için pilot çalışma sonucunda elde edilen verilerin madde analiz istatistik programı (ITEMAN) ile analiz edilmiştir.

- 3 tanılayıcı dallanmış ağaç ve bir açık uçlu sorunun geçerlik ve güvenilirliği için uzman görüşüne başvurulmuştur.

Testte yer alan her bir maddenin güçlük ve ayıricılık değerinin bulunmasında kullanılan ITEMAN, testin bütünü için güvenilirlik katsayısı KR-20 değerini veren bir istatistik programıdır. ITEMAN'da yapılan analiz sonucunda testteki her bir soruya ait madde güçlük ve madde ayıricılık değerleri hesaplanmıştır. Madde güçlük indeksi ( $P_j$ ), maddeyi doğru cevaplayanların tüm gruba oranı olarak tanımlanır, indeksin değeri 1.00'e yaklaştıkça maddeyi grubun çoğunun cevapladığı ve kolay

olduğu, 0.00'a yaklaştıkça maddeyi grubun çoğunun yanlış cevapladığı ve zor olduğu anlamına gelir (Kan, 2008).

Madde ayırıcılık indeksi ( $r_{jx}$ ), ise ölçülmek istenen özelliğe sahip olanla olmayarı ayırabilecek düzeyde iyi ve kaliteli maddelerin seçilmesine olanak sağlar. Bu indeks +1 'e yaklaştığı ölçüde maddenin testle ölçülen özelliği ölçtüğü, 0'a yaklaştığı ölçüde maddenin testle ölçülen özelliği ölçmediği, indeksin negatif değerler alması durumunda ise maddenin testle ölçülen özellikten başka bir özelliği ölçtüğü şeklinde yorumlanır (Kan, 2008). Testte genellikle ayırıcılığı 0,20 ile 0,30 arasında olan maddeler ayırıcılığı düşük olsa da kullanılabilir nitelikte kabul edilir. Ayırıcılığı 0,30 ile 0,40 arasındaki maddeler iyi maddeler olarak değerlendirilir. Ayırıcılığı 0,40'dan büyük maddeler çok iyi ayırıcılık gücüne sahip maddelerdir. Ayırıcılığı 0,20'den daha düşük maddelerin geliştirilerek kullanılması gerekir (Özçelik, 2010). Madde ayırıcılık indeksi 0,20 ile 0,30 arasındaki 2 soru testten çıkartılarak ITEMAN analiz sonuçları Çizelge 3.2.'de verilmiştir.

**Çizelge 3.2: Modern Fizik Başarı Testinin Madde Çıkartılması Sonrasındaki ITEMAN Analizi Sonucunda Elde Edilen Madde Güçlük Ve Ayırıcılık İndeks Değerleri**

<i>Soru No</i>	<i>Madde Güçlük İndeksi (<math>P_j</math>)</i>	<i>Madde Ayırıcılık İndeksi (<math>r_{jx}</math>)</i>	<i>Soru No</i>	<i>Madde Güçlük İndeksi (<math>P_j</math>)</i>	<i>Madde Ayırıcılık İndeksi (<math>r_{jx}</math>)</i>
1	0,33	0,37	17	0,23	0,50
2	0,52	0,76	18	0,36	0,77
3	0,54	0,69	19	0,39	0,62
4	0,49	0,68	20	0,36	0,62
5	0,36	0,53	21	0,16	0,46
7	0,37	0,33	22	0,40	0,46
9	0,24	0,37	23	0,18	0,57
10	0,42	0,57	24	0,50	0,79
11	0,11	0,55	25	0,36	0,85
12	0,46	0,74	26	0,24	0,53
13	0,56	0,68	27	0,51	0,78
14	0,38	0,56	28	0,20	0,41
15	0,20	0,71	29	0,44	0,66
16	0,10	0,60			



**Çizelge 3.3: Modern Fizik Testinin Geneli İçin ITEMAN Analiz Sonuçları**

<b>Modern Fizik Başarı Testi</b>	
<b>Ortalama Değerleri</b>	
<b>Ortalama</b>	9,358
<b>Varyans</b>	31,712
<b>Standart Sapma</b>	5,632
<b>Çarpıklık</b>	0,916
<b>Basıklık</b>	0,629
<b>Minimum</b>	0
<b>Maksimum</b>	26
<b>Medyan</b>	8
<b>Alpha</b>	0,854
<b>Ortalama P</b>	0,347
<b>Ortalama R</b>	0,441

Çizelge 3.3. incelendiğinde, testin geneli için ortalama madde güçlük indeksinden ( $P= 0,347$ ) testin zor ve ortalama ayırt edicilik indeksinden ( $R=0,441$ ) iyi bir ayırt edicilik gücüne sahip olduğu sonucuna varılabilir. Eğitimde kullanılan testler için güvenilirliğin, soru sayısı çok olan testler dışında 0,80'in altına düşmemesi beklenir (Özçelik, 2010). ITEMAN analizi sonucunda testin güvenilirliğinin 0,854 olduğu tespit edilmiştir.

Tanılayıcı Dallanmış Ağaç (TDA) bir konuda, öğrencinin neleri öğrendiğini ve neleri öğrenemediğini belirlemek için kullanılabilen değerlendirme araçlarından biridir (MEB, 2006). Birbirleri ile bağlantılı doğru/yanlış tipindeki soruları içeren TDA tekniğinde her bir ifadenin kararı bir sonraki ifadenin kararını etkileyen veya birleştiren sonuçları içerir. TDA tekniği ile öğrencinin kafasındaki bilgi ağındaki yanlış bağlantılar, yanlış stratejiler ve sonuçta yanlış olan bilgi rapor edilebilir (Bahar, Nartung, Durmuş, ve Bıçak, 2010). Tekniğin puanlanmasında çıkış noktasına ulaşana kadar öğrencilerin her bir doğru cevabına 1, her bir yanlış cevabına da 0 puan verilerek toplam puan hesaplanabilir. Bütün soruları doğru cevaplayan öğrenci tam puan alırken yanlış cevap veren öğrencilerin hangi kavramları yanlış anladıkları da ortaya çıkartılmış olur (Kocaaslan, 2012).

Yazılı olarak sunulan bir sorunun öğrenci tarafından yazılı olarak cevaplanması gereken sorulardır. Analiz, sentez, değerlendirme basamaklarındaki üst düzey davranışlar ile öğrencinin yazma becerilerinin, yaratıcılığının, belli konulardaki kendi duygu ve düşüncelerinin ölçülmesinde kullanılması tercih edilir (Nartung, 2006).

Geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları sonucunda modern fizik başarı testinin çoktan seçmeli sorulardan oluşan bölümü 27 soru, üç TDA sorusu ve bir açık uçlu soru ile kullanıma hazır hale getirilmiştir. Modern fizik başarı testi **Ek-3**'te verilmiştir.

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan modern fizik başarı testi iki bölümden oluşmaktadır. Testin birinci bölümü, 2011 yılı öğretim programı ile 2005 yılı öğretim programında ortak olan konular ile ilgili sorulardır. Bu bölümdeki soruları her iki öğrenci grubu da cevaplamıştır. Araştırmada öğrenci başarısını belirlemede bu ortak sorular kullanılmıştır. Testin ikinci bölümü ise 2011 yılı öğretim programı ile modern fizik derslerine yeni eklenen sorulardan oluşmaktadır. Bu bölümü yalnızca 11. sınıf öğrencilerinin yapması istenmiştir.

### **3.4.2. Problem Çözme Envanteri**

Bireyin problem çözme yeteneklerini nasıl algıladığını değerlendiren bu envanter, Heppner ve Petersen (1982) tarafından geliştirilmiştir. Problem çözme beceri algısı envanteri **Ek-4**'te verilmiştir. Envanter 35 maddeli ve 6'lı likert türü bir ölçme aracıdır. Ölçeğin 3 faktörlü (problem çözmeye güven, yaklaşma-kaçınma ve kişisel kontrol) olduğu kaydedilmiştir. Ölçeğin tümünün cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı 0,90 olarak hesaplanmıştır. Türkçeye uyarlama, güvenilirlik ve geçerlik çalışmaları pek çok araştırmacı tarafından yapılmıştır (Şahin, 1993; Taylan, 1990). Taylan (1990) tarafından 1990 yılında üniversite öğrencilerine uygulanarak ölçeğin güvenilirlik katsayısı testin tekrar yöntemiyle 0,66 olarak bulunmuştur. Ölçek, Şahin, Şahin ve Heppner tarafından da 1993 yılında Türkçe'ye uyarlanmıştır. Ölçek, 6 faktörlü ve cronbach  $\alpha$  güvenilirlik katsayısı 0,88, yarıya bölme güvenilirlik katsayısı ise 0,81 olarak bulunmuştur (Savaşır ve Şahin, 1997).

Ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerine uygulanan ölçeğin güvenilirlik katsayısı Cronbach's alpa pilot çalışması sürecinde 0,722, araştırma sürecinde 0,818 olarak bulunmuştur.

### **3.4.3. Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği**

Araştırmada kullanılan tutum ölçeği, Kocakulah ve Kocakulah (2006) tarafından, güvenilirlik katsayısı 0.965 olarak belirlenerek, Fizik dersine yönelik olarak geliştirilmiştir (**Ek-5**). Ölçek, ilk aşamada 84 madde halinde 179 öğrenciye uygulanmış, araştırmacılar ölçeğin faktör analizi yaparak 30 maddelik son halini geliştirmiştir.

Ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerine uygulanan ölçeğin güvenirlik katsayısı Cronbach's alpa Pilot çalışması sürecinde 0,901, araştırma sürecinde 0,906 olarak bulunmuştur.

#### **3.4.4. Yapılandırmacı Öğrenme Ortamlarını Değerlendirme Ölçeği**

Argün ve Aşkar (2010) tarafından geliştirilen ölçek, öğrenci merkezli, düşündürücü, işbirlikli, yaşamla ilgili, öğretim ve değerlendirmenin bir aradalığı ile farklı bakış açıları kazandıran olmak üzere altı faktör üzerine kurulmuş, bu faktörleri içeren 30 madde yazılmıştır. Uygulama grubu ve uzman görüşleriyle, ölçekte çeşitli düzeltmeler yapılmış ve madde sayısı 29'a düşürülmüştür. 247 üniversite öğrencisi üzerinde uygulanan ölçeğin analizleri SPSS 13 ve LISREL 8.8 paket programlarıyla yapılmıştır. Yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonucunda, bir maddenin çıkarılması ile ölçek 28 maddeden oluşan son halini almıştır (**Ek-6**). Açıklanan toplam varyans %66,65 olarak bulunmuştur. Ölçeğe ait, Cronbach Alfa katsayısının 0,96 olarak belirlenmiştir.

Ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerine uygulanan ölçeğin güvenirlik katsayısı Cronbach's alpa Pilot çalışması sürecinde 0,869, araştırma sürecinde 0,940 olarak bulunmuştur.

#### **3.4.5. Kitap Değerlendirme Anketi**

Çalışmanın ikinci bölümünde, uzman ve öğretmenlerin fizik ders kitaplarına yönelik görüşleri belirlemek amacıyla, veri toplama aracı olarak kitap değerlendirme anketi hazırlanmıştır. Kitap değerlendirme anketi iki ana bölümden oluşmaktadır. Anketin birinci bölümünde öğretmenlerin demografik özelliklerini ve mesleki bilgilerini belirlemeye yönelik 10 madde yer almaktadır. İkinci bölüm ise; kazanımlar ve beceriler, didaktik ve ölçme değerlendirme olmak üzere üç alt bölümden oluşmaktadır. Kazanımlar ve beceriler bölümünde, fizik ders kitabının fizik dersi öğretim programına uygunluğunu belirlemek amacıyla öğretim programında yer alan kazanımlar, kazanımlara yedirilmesi beklenen beceriler sıralanmıştır. Didaktik bölümünde fizik ders kitaplarının içeriği, öğrenme, öğretme ve işleniş ile ilgili 14 madde; ölçme değerlendirme bölümünde ise ders kitaplarının ölçme-değerlendirme özellikleri ile ilgili 7 madde yer almaktadır. Anket formunun hazırlanması sürecinde izlenen adımlar aşağıda özetlenmiştir.

- Alanda yapılmış çalışmalar incelenmiştir.
- 2007 yılında TTKB tarafından yayımlanan 11. sınıf Fizik Dersi Öğretim Programı incelenmiştir.
- 2597 sayılı MEB Tebliğler Dergisi (Haziran 2007)'nde yer alan “ Ders kitapları ile ilgili eğitim araçlarının incelenmesi ve değerlendirilmesine ilişkin yönerge” incelenmiştir.
- 2612 sayılı MEB Tebliğler Dergisi (Eylül 2008)'nde yer alan “ Ders kitapları ile ilgili eğitim araçlarının incelenmesi ve değerlendirilmesine ilişkin yönergede değişiklik yapılmasına dair yönerge” incelenmiştir.

Anket formu yapılan bu incelemelerden faydalanılarak hazırlanmıştır. Anket formunun geçerlik için uzman görüş formu hazırlanmıştır. Uzman görüş formu **Ek-7**'de verilmiştir. Uzman görüşleri doğrultusunda, anket formu üzerinde düzenlemeler yapılmış, bazı maddeler çıkartılarak son şekli verilmiştir. Kitap değerlendirme anketinin son hali **Ek-8**'de verilmiştir.

Pilot çalışması sürecinde 19 fizik öğretmen adayına uygulanan ölçeğin güvenirlik katsayısı Cronbach's alpa 0,921 olarak bulunmuştur.

### **3.5. Uygulamanın Yapılması**

Araştırmanın birinci bölümü iki farklı ortaöğretim kurumunda eş zamanlı olarak nedensel karşılaştırma araştırma yöntemine uygun olarak yürütülmüştür. Araştırmanın bu bölümü 2010-2011 bahar döneminde iki farklı ortaöğretim okuldan toplam 80 öğrencinin katılımıyla gerçekleştirilmiştir (Bkz. Çizelge 3.1). İlk olarak okullardaki çalışma grupları araştırma yöntemine uygun olarak belirlenmiştir. Daha sonra modern fizik konuları başlamadan önce bütün gruplara modern fizik başarı testi, problem çözme envanteri ve fizik dersine yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Ardından öğretmenler tarafından her gruptaki öğrencilere ilgili öğretim programları çerçevesinde hazırlanan ders kitapları ile modern fizik öğretimi yapılmıştır. Araştırmanın bu bölümünde araştırma yöntemi gereğince gruplar arası farklılıkların nedenleri ve sonuçlarını koşullar ve katılımcılar üzerinde herhangi bir müdahale yapılmadan belirlenmeye çalışılmıştır. Modern fizik konuları öğretimi bitirdikten sonra ön test olarak uygulanan envanterler son test olarak tekrar uygulanmıştır. Öğrencilere yapılan modern fizik öğretiminin ders kitaplarıyla paralel yürütülüp

yürütülmediğini belirleyebilmek için öğrencilere yapılandırmacı öğrenme ortamları ölçeği (YÖÖÖ) uygulanmıştır

Araştırmanın ikinci bölümü 20 fizik öğretmeni ve 10 fizik eğitimi uzmanının katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Fizik öğretmenlerinden ve fizik eğitimi uzmanlarına kitap değerlendirme formu uygulanmıştır. Bu bölümde öğretmen ve uzmanlara form gönderilerek doldurmaları istenmiştir. Formun birinci bölümünde mevcut öğretim programında bulunan beceri ve kazanımların ders kitabındaki durumlarını “var ve yeterli”, “var ve yetersiz” ve “yok” şeklinde değerlendirmişlerdir. İkinci bölümünde ise mevcut fizik ders kitabı ile bir önceki öğretim programına göre hazırlanmış 2005 yılı fizikders kitabının didaktik ve ölçme değerlendirme özellikleri ile ilgili ifadelerin ders kitabındaki durumunu “evet”, “kısmen” ve “hayır” şeklinde değerlendirmeleri ve “kısmen” ve hayır” şeklinde değerlendirdikleri ifadelere verdikleri cevapları açıklamaları istenmiştir.

### **3.6. Verilerin Toplanması**

Araştırmanın verileri, fizik öğretmenlerine ve uzmanlara uygulanan kitap değerlendirme anketi, öğrencilere uygulanan modern fizik başarı testi, problem çözme beceri algısı envanteri ve fizik dersi tutum ölçeği yardımıyla toplanmıştır. Elde edilen veriler nicel analiz yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir.

### **3.7. Verilerin Analizi**

Araştırmada elde edilen veriler, SPSS 17 for Windows programı ile değerlendirilmiştir. Araştırmanın birinci bölümünde 11. ve 12. Sınıf öğrencilerinin başarı testi, problem çözme envanteri ve tutum ölçeğine verdikleri cevaplardan elde edilen veriler kullanılmıştır. İlk olarak elde edilen veriler düzenlenerek analize hazırlanmıştır. Verilerin parametrik testlere uygun sayıtları incelediği tespit edildikten sonra verilerin değişken sayıları ve türleri değerlendirilerek, çok değişkenli istatistik yöntemlerinden tek yönlü ortak değişkenli çoklu varyans analizinin (MANCOVA) kullanılmasına karar verilmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2007). Öğrencilerin genel özelliklerini tespit etmek için betimsel istatistik tekniklerinden faydalanılmıştır. Elde edilen veriler tablo ve grafiklerle incelemiştir. MANCOVA’da birinci tip hatanın kontrolü için Bonferonni düzeltmesi yapılarak  $\alpha$  değeri bağımlı değişken sayısının üç olması nedeniyle üçe bölünerek anlamlılık düzeyi  $\alpha=0,016$  olarak incelenmiştir (Abdi, 2007).

Araştırmanın ikinci bölümünde uzmanların ve fizik öğretmenlerinin anket formundaki maddelere verdikleri cevaplardan elde edilen verilerin toplam puan ortalamaları hesaplanarak değerlendirilmiş ve değişim aralığı metoduna göre bağıl değerlendirme yapılarak yorumlanmıştır. Değişim aralığı metoduna göre bağıl değerlendirme yönteminde, en düşük ve en yüksek puan arasındaki fark bulunur ve bu fark puan aralığı sayısına bölünerek puan dilimleri bulunur (Başol, 2008). Ortalama puanlar yorumlanırken her bir madde için en düşük ve en yüksek puanlar tespit edildikten sonra kullanılan anketteki gibi 3'lü likert puan aralığı yapılarak yorumlanmıştır. Bu bölümde ayrıca öğretmen ve uzmanların hayır ve kısmen cevaplarını verdikleri ifadelerle yaptıkları açıklamalara yer verilmiştir.

### **3.8. Araştırmanın İç ve Dış Geçerliliği**

Bu bölümde araştırmanın iç ve dış geçerliliğine değinilmiştir. Nedensel karşılaştırma araştırmalarında bağımsız değişkenin araştırmacı tarafından kontrol edilememesi ve örneklemin rastgele seçilememesi bir çok iç ve dış geçerlik sorununun oluşmasına neden olmaktadır.

#### **3.8.1. Araştırmanın İç Geçerliliği**

İç geçerlik, bir çalışmada araştırılan değişkenler arasındaki ilişkinin gerçekte öyle olup olmadığı ile ilgilidir ( Yıldırım ve Şimşek, 2005: s. 289).Nedensel karşılaştırma çalışmalarında araştırmacı çalışma gruplarının oluşumunu etkileyemez. Bu grupların birinde olmayan, diğerinde olan bireysel etkenler çalışmanın iç geçerliliğini etkiler (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, ve Demirel, 2008). İki farklı öğretim programına göre yapılan modern fizik dersleri farklı sınıflarda olması sebebiyle sraştırmaya katılan öğrencilerin fizyolojik ve psikolojik özellikleri kontrol edilememiştir. Öğrencilerin modern fizik başarıları, problem çözme becerileri ve tutumları öntest olarak ölçülmüş ve analizlerde kontrol altında tutulmuştur. Çalışmanın iç geçerliliğini tehdit ettiği için aynı öğretmenlerin uygulama yapmasına dikkat edilmiş, farklı okullarda yapılan uygulamalar araştırmacı tarafafından takip edilmiş ve öğrencilere öğrenme ortamları ölçeği uygulanmıştır. İç geçerliliği sağlamak üzere aynı ölçme araçları aynı zamanlarda öğrencilere uygulanması sağlanmış ve denek kaybı olmamasına dikkat edilmiştir. Araştırmada kullanılan ölçme araçları seçilirken ve veriler değerlendirilirken her aşamada uzman görüşleri alınmıştır.

### **3.8.2. Araştırmanın Dış Geçerliliği**

Dış geçerlik, araştırmanın sonuçlarının genellenmesi ile ilgilidir (Yıldırım ve Şimşek, 2005: s. 289). Nedensel karşılaştırma çalışmalarında, olasılığa dayalı ilişkilerden söz edilir. Olasılığa dayalı ilişkilerde, bağımsız değişkenin değerinin bilinmesi, bağımlı değişkenin alacağı değerin ne olacağı konusunda kesin sonuç vermez, kestirim verir (Karasar, 2009). Bu sebeple nedensel çalışmalarda bir genelleme yapmak söz konusu değildir. Kk bir örneklem ile yapılan bu çalışmada, iki farklı programa göre yrtlen modern fizik dersleri ğrenci başarısı, problem çözme becerisi ve tutumları açısından değerlendirilmeye çalışılmıştır.

## 4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın birinci bölümüne ilişkin verilerin analiz için hazırlanması, MANCOVA için gerekli sayıtların incelenmesi, verilere ait betimsel ve çıkarımsal istatistik sonuçların bulguları ve araştırmanın ikinci bölümüne ait istatistiksel sonuçların bulguları sunulmuştur.

### 4.1. Araştırmanın Birinci Bölümüne Ait Verilerin Analiz İçin Hazırlanması

Verilerden geçerli sonuçların çıkartılabilmesi için öncelikli olarak verilerin incelenmesi gereklidir (Çokluk, Şekercioğlu , ve Büyüköztürk, 2010). Bu amaçla, veri setindeki kayıp değerlerin ve uç değerlerin etkilerinin incelenmesi gerekmektedir. Çok değişkenli istatistik tekniklerinin kullanılabilmesi için uygulanacak analiz tekniğinin sayıtlarının değerlendirilmesi önemlidir (Çokluk, Şekercioğlu , ve Büyüköztürk, 2010). Bu bölümde analiz tekniği olarak karar verilen tek yönlü MANCOVA'nın sayıtlarının incelenmesi sonucu elde edilen bulgular özetlenmiştir.

#### 4.1.1. Eksik Veriler

Veri setindeki her bir değişken için eksik veriler incelenmiştir. Uygulama sırasında, araştırmada kullanılan başarı testi ve ölçeklerin örneklemin tamamına ulaştırılmasına özen gösterilmiştir. Öğrencilerin başarı testi ve ölçeklerdeki maddeleri eksiksiz tamamlamalarına dikkat edilmiştir. Buna rağmen veri seti incelendiğinde bağımlı ve kontrol edilen değişkenlere ait eksik verilerin olduğu görülmüştür. Bütün veri setinde, farklı öğrencilere ait problem çözme envanterinin ön testinde üç maddede, başarı testinin ön testinde beş maddede ve problem çözme envanterinin son testinde üç maddede olmak üzere toplam on bir eksik veri olduğu tespit edilmiştir.

Bu eksik verilerin seçkisiz olarak dağılması çok ciddi bir sorun olmamakla birlikte, bu değerlerin kestirimine yönelik alternatif yöntemler vardır. Bunlardan biri de temel analiz işlemleri gerçekleştirilmeden önce elde edilen verilerden yararlanarak ortalama hesaplamak ve kayıp değer içeren değişkenlere bu değerleri atamaktır (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2010). Tespit edilen kayıp değerlerin kestirimi için her bir maddenin bulunduğu alt boyuttan aldığı ortalama puanı hesaplanmış ve elde edilen puanlar atanmıştır.



#### 4.1.2. Uç Değerlerin Tespiti

Tek yönlü uç değerler dağılımdaki tüm puanların standart puanlara dönüştürülmesi yardımıyla belirlenebilir. Normal dağılıma göre verilerin %99'u ortalamadan  $\pm 3$  standart sapmada olmalıdır. Dolayısı ile +3'den büyük ya da -3'ten küçük standart puan değerleri uç değerler olarak düşünülür (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2010). Bu amaçla ham puanlar standart Z puanlarına dönüştürülmüştür. Z puanları incelendiğinde puanlarının hepsinin  $\pm 3$  aralığında olduğu tespit edilmiştir.

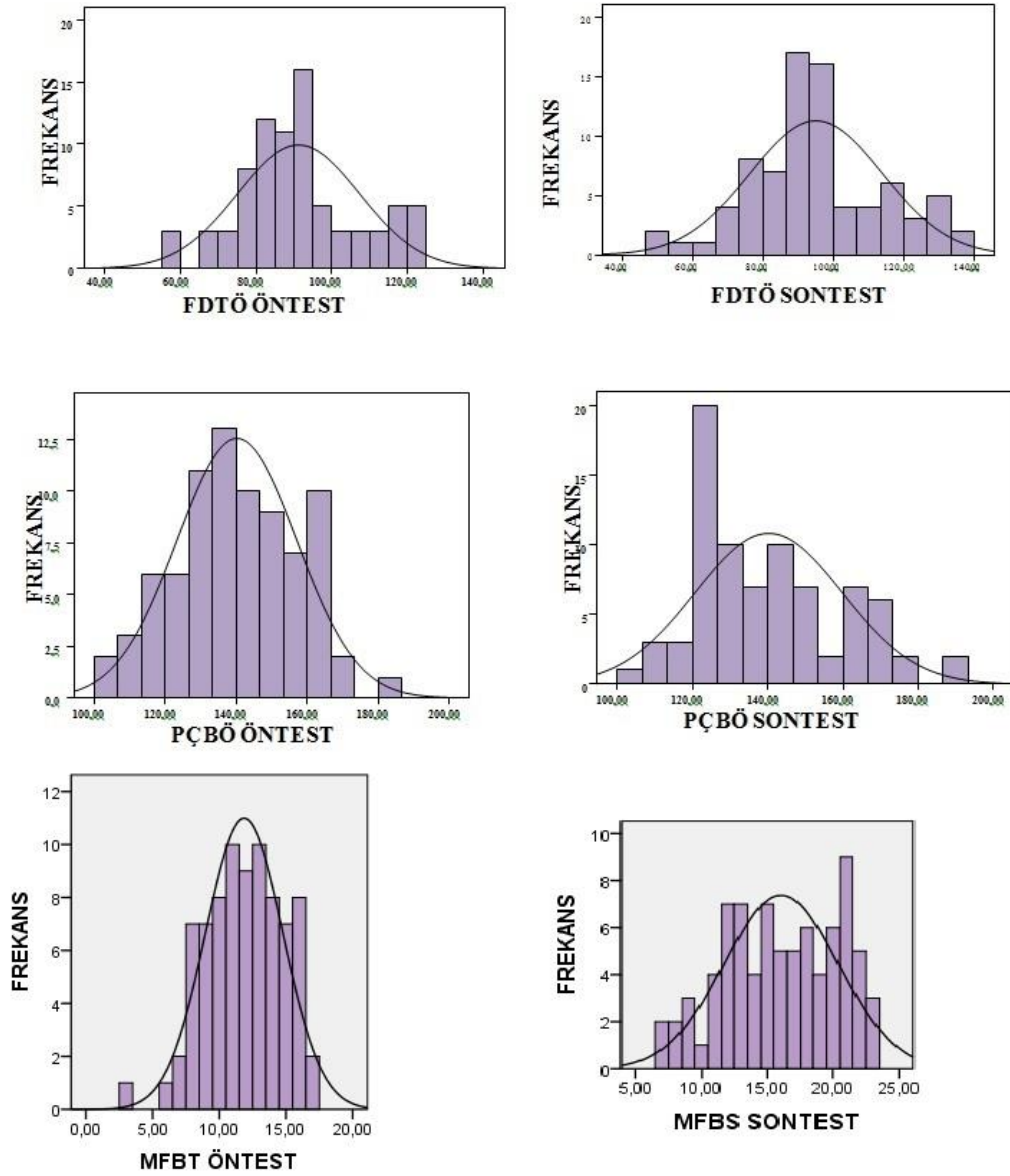
#### 4.1.3. Normallik ve Doğrusallık

Örneklemin tek değişkenli normalliğe ait sonuçlarının incelemek için; her bir değişkene ait basıklık ve çarpıklık değerleri, bu değerlere ait grafikler incelenmiş ve normallik testi sonuçları aşağıda verilmiştir.

**Çizelge 4.1: Değişkenlere Ait Betimsel İstatistik Değerleri**

<i>Veri Toplama Araçları</i>	<i>N</i>	<i>Min.</i>	<i>Max.</i>	<i>Ortalama</i>	<i>S.S.</i>	<i>Çarpıklık</i>	<i>Basıklık</i>
MFBT	80	3	17	11,86	2,90	-0,322	-0,192
	80	7	23	16,05	4,33	-0,215	-0,939
PÇBÖ	80	105	181	139,80	16,45	0,031	-0,532
	80	102	189	140,15	19,599	0,579	-0,375
FDTÖ	80	56	124	91,00	16,115	0,303	-0,218
	80	50	135	95,00	18,841	0,209	-0,069

Tek değişkenli normallik, örnekleme bir değişkene ait gözlemlerin normal dağılım şekli göstermesidir. Standart normal dağılımda basıklık ve çarpıklık kat sayıları sıfırdır. Bu değerlerin  $\pm 1$  arasında kalması, dağılımın normalden aşırı sapmadığını gösterir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2010). Çizelge 4.1.'de veri setinin normalliğe ilişkin basıklık ve çarpıklık değerlerinin +1 ve -1 arasında kaldığı görülmektedir. Değişkenlere ait ön test ve son test histogram grafikleri Şekil 4.1'de verilmektedir.



**Şekil 4.1. FDTÖ, PÇBÖ Ve MFBT Ön Test Ve Son Test Histogram Grafikleri**

Tek değişkenli normalliğe ilişkin basıklık çarpıklık değerleri ve histogram grafikleri değerlendirildiğinde, değişkenlerin normalden uzaklaşmadığı görülmektedir.

Örnekleme alt grupların normallik sayıltısının incelenmesi için küçük örneklemelerde diğer testlere göre daha kullanışlı olması nedeniyle Shapiro-Wilks test sonuçları incelenmiştir (Razali ve Wah, 2001).

**Çizelge 4.2: Gruplara Ait Shapiro-Wilk Normallik Testi Sonuçları**

<i>Veri Toplama Araçları</i>	<i>Gruplar</i>	<i>Shapiro- Wilk</i>		
		<i>İstatistik</i>	<i>N</i>	<i>Anlamlılık D.</i>
MFBT Ön test	Grup 1	0,962	40	0,190
	Grup 2	0,960	40	0,165
MFBT Son test	Grup 1	0,940	40	0,034
	Grup 2	0,978	40	0,618
PÇBÖ Ön test	Grup 1	0,969	40	0,341
	Grup 2	0,944	40	0,046
PÇBÖ Son test	Grup 1	0,958	40	0,145
	Grup 2	0,932	40	0,018
FDTÖ Ön test	Grup 1	0,961	40	0,188
	Grup 2	0,940	40	0,035
FDTÖ Son Test	Grup 1	0,951	40	0,082
	Grup 2	0,954	40	0,107

Normallik dağılımı hipotez testine ait sonuçlar Çizelge 4.2.'de verilmiştir. Elde edilen sonuçların alt gruplar için normallik sayılısını doğruladığı görülmektedir ( $p > 0,05$ ).

#### 4.1.4. Homojenlik

Bağımlı değişkenlerin homojenliklerini incelerken tek değişkenli homojenlik için Levene testi, çok değişkenli homojenlik için ise Box's M testi kullanılmıştır.

**Çizelge 4.3: Bağımlı Değişkenlerin Ön Testlerine İlişkin Levene Test İstatistiği Sonuçları**

<i>Değişkenler</i>	<i>F</i>	<i>sd1</i>	<i>sd2</i>	<i>p</i>
MFBT Ön test	2,031	1	78	0,158
PÇBÖ Ön test	6,155	1	78	0,015
FDTÖ Ön test	0,192	1	78	0,662

Bağımlı değişkenin ön testlerine ilişkin Levene test istatistiği sonuçları Çizelge 4.3.'te verilmiştir. Bağımsız değişken olan gruplara göre, bağımlı değişkenlerin tek değişkenli homojenlikleri incelendiğinde, bütün değişkenlerin homojenlik sayılısını karşıladığı görülmektedir ( $p > 0,05$ ).

**Çizelge 4.4: Bağımlı Değişkenlerin Son Testlerine İlişkin Levene Test İstatistiği Sonuçları**

<i>Değişkenler</i>	<i>F</i>	<i>sd1</i>	<i>sd2</i>	<i>p</i>
MFBT Son test	0,428	1	78	0,515
PÇBÖ Son test	3,583	1	78	0,062
FDTÖ Son test	4,899	1	78	0,030

Bağımlı değişkenlerin son testlerine ilişkin Levene test istatistiği sonuçları Çizelge 4.4.'te verilmiştir. Bağımlı değişkenlerin son testlerinin bağımsız değişkene göre tek değişkenli homojenlik sayıltısı incelendiğinde, bütün değişkenlerin homojenlik sayıltısını karşıladığı görülmektedir ( $p > 0,05$ ).

**Çizelge 4.5: Bağımlı Değişkenlerin Box's M Testi İstatistiği Sonuçları**

<i>Box's M</i>	6,501
<i>F</i>	1,038
<i>sd1</i>	6
<i>sd2</i>	44080,302
<i>p</i>	0,398

Bağımlı değişkenlerin varyans-kovaryans matrislerine ilişkin Box M testi istatistiği sonuçları Çizelge 4.5.'te verilmiştir. Box's M testi sonucunun anlamlı olmaması ( $p > 0,05$ ) varyans-kovaryans matrislerinin homojen olduğu anlamına gelmektedir (Kalaycı, 2010). Elde edilen Box's M testi sonucuna göre çok değişkenli homojenliğin sağlandığı söylenebilir.

## **4.2. Araştırmanın Birinci Bölümüne Ait Bulguları**

Bu bölümde, betimsel istatistik sonuçlarına ve çoklu istatistik yöntemlerden tek yönlü MANCOVA ile yapılan istatistiksel analiz sonuçlarına ait bulgular özetlenmektedir.

### **4.2.1. Modern Fizik Başarı Testine Ait Betimsel İstatistik Bulgular**

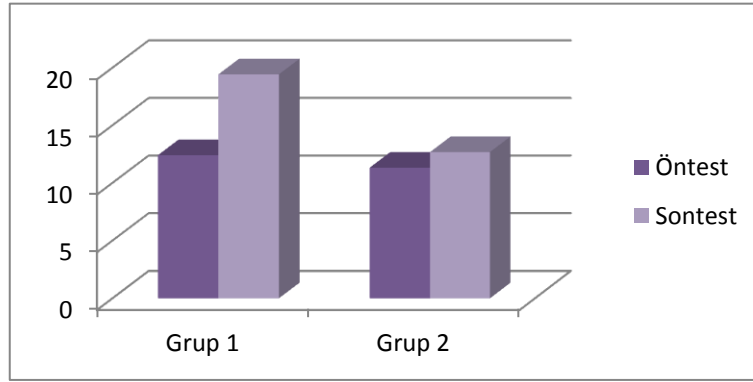
Gruplara göre, modern fizik başarı testinin ortak maddelerine ilişkin frekans ve yüzde, değerleri **Ek-9**'da verilmiştir.

Gruplara göre, modern fizik başarı testinin ortak maddelerinin ön test-son testlerine ait betimsel istatistik değerleri çizelge 4.6.'da verilmiştir.

**Çizelge 4.6: Modern Fizik Başarı Testine Ait Betimsel İstatistik Sonuçları**

<i>Bağımlı değişken</i>	<i>Gruplar</i>	<i>Ön test</i>		<i>Son test</i>		<i>Ölçekten alınabilecek</i>	
		<i>Ort.</i>	<i>S.S.</i>	<i>Ort.</i>	<i>S.S.</i>	<i>Maks.</i>	<i>Min.</i>
Başarı	Grup 1	12,4	2,529	19,42	2,479	24	0
	Grup 2	11,32	3,173	12,67	2,921	24	0

Gruplara göre, modern fizik başarı testine ait ön test ve son test betimsel istatistik değerleri Çizelge 4.6'de incelenmektedir. Çizelge 4.6'de modern fizik başarı testi ön test- son test toplam puan ortalamalarının her iki grupta da artış gösterdiği görülmektedir. Standart sapma değerlerinin ise ön testlerde ve son testlerde birbirleriyle çok farklılaşmadığı söylenebilir. Grupların modern fizik başarı testine ilişkin ön test-son test ortalama puanları Şekil 4.2.'de verilmektedir.



**Şekil 4.2.Modern Fizik Başarı Testine İlişkin Ön Test-Son Test Ortalama Puanları**

#### **4.2.2. Problem Çözme Becerisi Algı Ölçeğine Ait Betimsel İstatistik Bulguları**

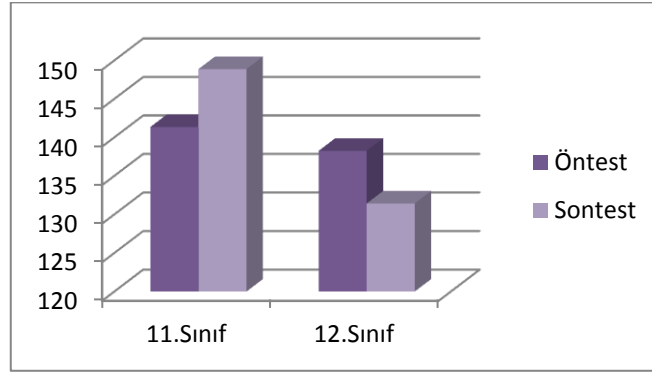
Gruplara göre, problem çözme becerisi algı ölçeğine tüm maddelerine ilişkin frekans, yüzde, ortalama ve standart sapma değerleri **Ek-10**'te verilmiştir.

Gruplara göre, problem çözme becerisi algı ölçeğinin ön test-son testlerine ait betimsel istatistik değerleri çizelge 4.7.'da verilmiştir.

**Çizelge 4.7: Problem Çözme Becerisi Algı Ölçeğine Ait Betimsel İstatistik Sonuçları**

<i>Bağımlı değişken</i>	<i>Gruplar</i>	<i>Ön test</i>		<i>Son test</i>		<i>Ölçekten alınabilecek</i>	
		<i>Ort.</i>	<i>S.S.</i>	<i>Ort.</i>	<i>S.S.</i>	<i>Maks.</i>	<i>Min.</i>
Problem Çözme	Grup 1	141,35	14,273	148,87	19,809	210	35
Becerisi	Grup 2	138,25	18,434	131,42	15,150	210	35

Gruplara göre, problem çözme becerisi algı ölçeğine ait ön test ve son test betimsel istatistik değerleri Çizelge 4.7’de incelenmektedir. Çizelge 4.7’de problem çözme beceri algı ölçeğinin ön test- son test toplam puan ortalamalarının 2. grupta düşüş gösterirken, 1. grupta artış gösterdiği görülmektedir. Standart sapma değerlerinde ise hem ön testlerde hem de son testlerde farklılaştığı söylenebilir. Grupların problem çözme becerisi algı ölçeğine ilişkin ön test-son test ortalama puanları Şekil 4.3.’de verilmektedir.



**Şekil 4.3. Problem Çözme Becerisi Algı Ölçeğine İlişkin Ön Test-Son Test Ortalama Puanları**

#### **4.2.3. Fizik Dersi Tutum Ölçeğine Ait Betimsel İstatistik Bulgular**

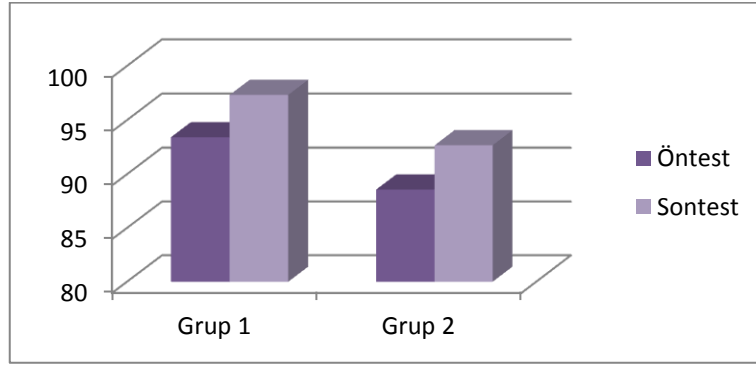
Gruplara göre, fizik dersi tutum ölçeğine ilişkin tüm maddeleri ön test ve son testlerinin frekans, yüzde, ortalama ve standart sapma değerleri **Ek-11**'te verilmiştir.

Gruplara göre, fizik dersi tutum ölçeğinin ön test-son testlerine ait betimsel istatistik değerleri çizelge 4.8.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.8: Fizik Dersi Tutum Ölçeğine Ait Betimsel İstatistik Sonuçları**

<i>Bağımlı değişken</i>	<i>Gruplar</i>	<i>Ön test</i>		<i>Son test</i>		<i>Ölçekten alınabilecek</i>	
		<i>Ort.</i>	<i>S.S.</i>	<i>Ort.</i>	<i>S.S.</i>	<i>Maks.</i>	<i>Min.</i>
Fizik Dersine	Grup 1	93,42	15,641	97,32	21,024	150	30
Yönelik Tutum	Grup 2	88,57	16,411	92,67	16,310	150	30

Gruplara göre, fizik dersi tutum ölçeğine ait ön test ve son test betimsel istatistik değerleri Çizelge 4.8’de sunulmaktadır. Çizelge 4.8’de fizik dersi tutum ölçeğinin ön test- son test toplam puan ortalamaları her iki grupta da artış gösterdiği görülmektedir. Standart sapma değerlerinin ise ön test için çok farklılık göstermediği, son testlerde ise farklılaştığı söylenebilir. Grupların fizik dersi tutum ölçeğine ilişkin ön test-son test ortalama puanları Şekil 4.4.’de verilmektedir.



**Şekil 4.4. Fizik Dersi Tutum Ölçeğine İlişkin Ön Test-Son Test Ortalama Puanları**

#### **4.2.4. Araştırmanın Birinci Bölümüne Ait Çıkarımsal İstatistik Bulguları**

Fizik dersinde uygulanmakta olan 11. sınıf öğretim programı doğrultusunda gerçekleştirilen modern fizik öğretiminin, bir önceki 12. sınıf öğretim programı doğrultusunda gerçekleştirilen modern fizik öğretimine göre, öğrencilerin modern fizik dersi başarılarına, problem çözme beceri algılarına ve fizik dersine yönelik tutumlarına etkileri araştırılmıştır.

Öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarının, problem çözme beceri algılarına ve modern fizik dersi başarılarının ön testlerde farklı olup olmadığını tespit etmek için bağımsız örneklem t-testi ( independent samples t-test) yapılmıştır.

**Çizelge 4.9: Bağımlı Değişkenlerin Ön Test Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları**

<i>Değişken</i>	<i>Gruplar</i>	<i>N</i>	<i>Ort.</i>	<i>S.S.</i>	<i>sd.</i>	<i>t</i>	<i>Sig.</i>
MFBT	Grup 1	40	12,40	2,529	78	1,675	0,098
Ön test	Grup 2	40	11,32	3,173			
PÇBÖ	Grup 1	40	141,35	14,273	78	0,841	0,403
Ön test	Grup 2	40	138,25	18,434			
FDTÖ	Grup 1	40	93,42	15,641	78	1,353	0,180
Ön test	Grup 2	40	88,57	16,411			

Çizelge 4.9. incelendiğinde, MFBT ön test puanları t-testi sonuçlarına göre, 1. grup ve 2. grup öğrencilerin MFBT ön test puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemektedir ( $t_{(78)}=1,675$ ;  $p>0,05$ ). Fakat 1. gruptaki öğrencilerin başarı testi puan ortalamalarının ( $\bar{X}=12,40$ ), 2. gruptaki öğrencilerine ( $\bar{X}= 11,32$ ) göre daha yüksek olduğu söylenebilir. 1. ve 2. gruptaki öğrencilerin PÇBÖ Ön test puan ortalamaları t-testi sonuçlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $t_{(78)}=0,841$ ;  $p>0,05$ ). 1. gruptaki öğrencilerinin problem çözme becerisi algı puan ortalamalarının ( $\bar{X}= 141,35$ ), 2. gruptaki öğrencilerine ( $\bar{X}=138,25$ ) göre daha yüksek olduğu söylenebilir. 1. ve 2. gruptaki öğrencilerinin FDTÖ ön test puan ortalamaları istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ( $t_{(78)}=1,353$ ;  $p>0,05$ ). 1. gruptaki öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutum puan ortalamalarının ( $\bar{X}= 93,42$ ), 2. gruptaki öğrencilerine ( $\bar{X}=88,57$ ) göre daha yüksek olduğu söylenebilir.

Yapılandırmacı öğrenme ortamları ölçeğini ile ilgili verilerin analizi çizelge 4.10.'te verilmektedir.

**Çizelge 4.10: Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları Ölçeği Ortalama Puanlarının Gruplara Göre T-Testi Sonuçları**

<i>Değişken</i>	<i>Gruplar</i>	<i>N</i>	<i>Ort.</i>	<i>S.S.</i>	<i>sd.</i>	<i>T</i>	<i>Sig.</i>
YÖÖÖ	Grup 1	40	109,65	23,55	78	2,821	0,006
Puanı	Grup 2	40	129,43	37,55			

Çizelge 4.10 incelendiğinde 1. grup ve 2. grup öğrencilerin YÖÖÖ Puanları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir ( $t=2,821$ ,  $p> 0,016$ ).

MANCOVA'nın karşılanması gereken varsayımlarından biri de grup içi regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olmasıdır (Büyüköztürk, 2011).



**Çizelge 4.11: Bağımlı Değişkenler İle Ortak Değişkenlerin ANCOVA Tablosu**

<i>Varyansın Kaynağı</i>	<i>Bağımlı Değişken</i>	<i>Kareler Toplamı</i>		<i>Kareler ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
Intercept	MFBT Son test	92,327	1	92,327	14,584	0,000
	PÇBÖ Son test	19831,523	1	19831,523	63,743	0,000
	FDTÖ Son test	2469, 820	1	2469,820	6,950	0,010
Grup*MFBT Ön test	MFBT Son test	78,748	2	39,374	6,220	0,003
	PÇBÖ Son test	567,404	2	283,702	0,912	0,406
	FDTÖ Son test	179,240	2	89,620	0,252	0,778
Grup*PÇBÖ Ön test	MFBT Son test	21,859	2	10,929	1,726	0,185
	PÇBÖ Son test	182,234	2	91,117	0,293	0,747
	FDTÖ Son test	1463,383	2	731,692	2,059	0,135
Grup*FDTÖ Ön test	MFBT Son test	21,742	2	10,871	1,717	0,187
	PÇBÖ Son test	667,265	2	338,633	1,088	0,342
	FDTÖ Son test	0,849	2	0,425	0,001	0,999
Hata	MFBT Son test	462,134	73	6,331		
	PÇBÖ Son test	22711,459	73	311,116		
	FDTÖ Son test	25941,983	73	355,370		
Toplam	MFBT Son test	22092,00	80			
	PÇBÖ Son test	1601708,00	80			
	FDTÖ Son test	750046,00	80			

MFBT son test bağımlı değişkeninin regresyon doğrularının eğimlerinin eşitliği için MFBT son test toplam puanları (bağımlı değişken) üzerinde FDTÖ ön test, PÇBÖ ön test ve MFBT ön test toplam puanları (ortak değişkenler) ile grubun ortak etkisinin anlamlı olup olmadığı test edilmiştir. Çizelge 4.11 incelendiğinde, öğrencilerin MFBT son test toplam puanları üzerinde “FDTÖ ön test\*grup” ana etkisinin, “PÇBÖ ön test\*grup” ana etkisinin anlamsız olduğunu fakat “MFBT ön test\*grup” ana etkisinin anlamlı olduğunu göstermiştir [( $F_{(2)} = 6,220$ ,  $p < 0,05$ ), ( $F_{(2)} = 0,912$ ,  $p > 0,05$ ), ( $F_{(2)} = 0,252$ ,  $p > 0,05$ )]. Gruplara göre fizik dersi tutumları, problem çözme becerisi algıları ve modern fizik başarıları ön test toplam puanlarına dayalı olarak modern fizik dersi başarılarının son test toplam puanlarının yordanmasına ilişkin hesaplanan regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğu söylenebilir.

PÇBÖ son test bağımlı değişkeninin regresyon doğrularının eğimlerinin eşitliği için PÇBÖ son test toplam puanları (bağımlı değişken) üzerinde FDTÖ ön test, PÇBÖ ön test ve MFBT ön test toplam puanları (ortak değişkenler) ile grubun ortak

etkisinin anlamlı olup olmadığı test edilmiştir. Çizelge 4.11.'da öğrencilerin PÇBÖ son test toplam puanları üzerinde “FDTÖ ön test\*grup” ana etkisinin, “PÇBÖ ön test\*grup” ana etkisinin ve “MFBT ön test\*grup” ana etkisinin anlamsız olduğunu görülmektedir [(F<sub>(2)</sub> =1,726, p>0,05), (F<sub>(2)</sub> =0,293, p>0,05), (F<sub>(2)</sub>= 2,059, p>0,05)]. Bu bulgu, gruplara göre fizik dersi tutumları, problem çözme beceri algıları ve modern fizik başarıları ön test toplam puanlarına dayalı olarak problem çözme beceri algıları son test toplam puanlarının yordanmasına ilişkin hesaplanan regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğunu göstermektedir.

FDTÖ son test bağımlı değişkeninin regresyon doğrularının eğimlerinin eşitliği için FDTÖ son test toplam puanları (bağımlı değişken) üzerinde FDTÖ ön test, PÇBÖ ön test ve MFBT ön test toplam puanları (ortak değişkenler) ile grubun ortak etkisinin anlamlı olup olmadığı test edilmiştir. Çizelge 4.11.'da, öğrencilerin FDTÖ son test toplam puanları üzerinde “FDTÖ ön test\*grup” ana etkisinin, “PÇBÖ ön test\*grup” ana etkisinin ve “MFBT ön test\*grup” ana etkisinin anlamsız olduğunu göstermiştir [(F<sub>(2)</sub> =1,717, p>0,05), (F<sub>(2)</sub> = 1,088, p>0,05), (F<sub>(2)</sub> =0,001, p>0,05)]. Bu bulgu, gruplara göre fizik dersi tutumları, problem çözme beceri algıları ve modern fizik başarıları ön test toplam puanlarına dayalı olarak fizik dersine yönelik tutumları son test toplam puanlarının yordanmasına ilişkin hesaplanan regresyon doğrularının eğimlerinin eşit olduğunu göstermektedir.

MANCOVA'nın geçerli olması ve yorumlana bilmesi için gerekli varsayımlardan biri de ortak değişken (covarite) ile bağımlı değişkenin doğrusal bir ilişki içerisinde olması sayılıdır. Birden fazla ortak değişken kullanılacaksa, seçilen ortak değişkenler arasında da güçlü bir ilişkinin olmaması beklenir (Kalaycı, 2010). Ön testler ve son testler arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığını anlamak için pearson korelasyon katsayıları kullanılmıştır.

**Çizelge 4.12: Bağımlı Değişkenler Ve Ortak Değişkenler Arasındaki Korelasyon Sonuçları**

<i>Değişkenler</i>	<i>FDTÖ Ön test</i>	<i>FDTÖ Son test</i>	<i>PÇBÖ Ön test</i>	<i>PÇBÖ Son test</i>	<i>MFBT Ön test</i>
FDTÖ Son test	0,056*	1,00			
PÇBÖ Ön test	0,115	0,236*	1,00		
PÇBÖ Son test	-0,04	0,254*	-0,032	1,00	
MFBT Ön test	0,058	-0,036	-0,067	-0,043	1,00
MFBT Son test	0,167	0,088	0,034	0,310*	0,354*

Çizelge 4.12 incelendiğinde, FDTÖ, PÇBÖ ve MFBT puanlarının bağımlı değişkenlerden az biri ile doğrusal bir ilişkisi olduğu görülmektedir. Bağımlı değişken ile ortak değişken arasında korelasyonun  $r \geq 0,3$  olması beklenir. Fakat bu koşul randomize olmayan desenlerde gerekli değildir,  $r < 0,3$ 'den daha küçük korelasyonlar ile de bağımlı değişkene ilişkin puanlar için yapılacak düzeltmeler elde edilebilmektedir (Büyüköztürk, 1998).

Çok değişkenli istatistik ve ortak değişkenli çoklu varyans analizinin varsayımlarının kontrol edilmesinden sonra çalışmanın birinci genel probleminin ve buna bağlı hipotezin test edilmesi için MANCOVA analizi yapılmıştır.

Araştırmanın birinci problemine ilişkin yokluk hipotezi;

**H<sub>0</sub>:** Öğrencilerin ön test MFBT, PÇBÖ ve FDTÖ puanları kontrol edildiğinde; 2011 yılı öğretim programına göre gerçekleştirilen modern fizik dersleri (grup 1) ile 2005 yılı 12. sınıf öğretim programına göre gerçekleştirilen modern fizik dersleri arasında (grup 2); fizik dersine yönelik tutumları, problem çözme becerileri algıları ve modern fizik dersi başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Hipotezin test edilmesi için yapılan MANCOVA sonucunda elde edilen sonuçları Çizelge 4.13'de verilmiştir.

**Çizelge 4.13: Araştırmanın Genel Problemine İlişkin MANCOVA Sonuçları**

<i>Değişken</i>	<i>Wilks' Lambda</i>	<i>F</i>	<i>Hip. df</i>	<i>Hata df</i>	<i>Sig.</i>	<i>Çoklu Eta kare</i>	<i>İstatistiksel Güç</i>
<b>Intercept</b>	0,480	26,324	3	73	0,000	0,520	1,00
<b>MFBT</b>	0,872	3,577	3	73	0,018	0,128	0,769
<b>Ön test PÇBÖ</b>	0,930	1,835	3	73	0,148	0,070	0,458
<b>Ön test FDTÖ</b>	0,981	0,484	3	73	0,695	0,019	0,143
<b>Ön test Grup</b>	0,351	44,961	3	73	0,000	0,649	1,000

Çizelge 4.13 incelendiğinde çalışmanın genel problemi için belirlenen yokluk hipotezi reddedilmiştir ( $\Lambda=0,351$ ,  $F_{(3,73)}=44,961$ ,  $p < 0,05$ ). Öğrencilerin ön test MFBT, PÇBÖ ve FDTÖ puanları kontrol edildiğinde, uygulanmakta olan öğretim programına göre gerçekleştirilen modern fizik dersleri (grup 1) ile 2005 yılı öğretim programına göre gerçekleştirilen modern fizik dersleri (grup 2) arasında; fizik dersine yönelik tutumları, problem çözme becerisi algıları ve modern fizik dersi başarıları ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır.

Etki büyüklüğü olarak adlandırılan eta-kare ( $\eta^2$ ), bağımsız değişkenin ya da faktörün, bağımlı değişkenlerdeki toplam varyansın ne kadarını açıkladığını gösterir. Eta-kare ( $\eta^2$ ), 0.00 ile 1.00 arasında değer alır ve 0.01, 0.06 ve 0.14 düzeyindeki eta-kare değerleri sırasıyla küçük, orta ve geniş etki büyüklüğü olarak yorumlanır (Büyüköztürk, Çokluk, & Köklü, 2011, s. 189). Araştırmada gruplar arası eta-kare değeri ( $\eta^2$ ), 0,649 olarak elde edilmiştir. Bu sonuç ortak değişkenler kontrol edildiğinde, bağımlı değişkenlerdeki toplam varyansın yaklaşık % 65'inin öğretim programındaki değişimden kaynaklandığını göstermektedir.

MFBT, PÇBÖ ve FDTÖ son test puan ortalamalarının ortak değişkenlere (FDTÖ, PÇBÖ ve MFBT ön test puan ortalamaları) göre düzeltilmiş puan ortalamaları Çizelge 4.14'de verilmiştir.

**Çizelge 4.14: Gruplara Göre MFBT, PÇBÖ Ve FDTÖ Son Test Puan Ortalamaları Ve Düzeltilmiş Puan Ortalamaları**

<i>Değişken</i>	<i>Grup</i>	<i>n</i>	<i>Ortalama</i>	<i>Düzeltilmiş Ortalama</i>
MFBT Son test	Grup 1	40	19,42	19,26
	Grup 2	40	12,67	12,86
PÇBÖ Son test	Grup 1	40	148,87	149,79
	Grup 2	40	131,42	130,50
FDTÖ Son test	Grup 1	40	97,32	97,03
	Grup 2	40	92,67	92,96

Çizelge 4.14 incelendiğinde, gruplar arasında MFBT, PÇBÖ ve FDTÖ ön test ortalamaları kontrol edildiğinde MFBT, PÇBÖ ve FDTÖ son test ortalamalarında çok fazla değişme olmadığı görülmektedir. Buna bağlı olarak, grupların son test ortalamalarında da çok fazla değişim olmamıştır.

Ortak değişkenlere göre düzeltilmiş, MFBT, PÇBÖ ve FDTÖ düzeltilmiş son test puanlarının ANCOVA sonuçları Çizelge 4.15'te verilmiştir.

**Çizelge 4.15: Ortak Değişkenlere Göre Düzeltilmiş Son Test Puanlarının ANCOVA Sonuçları**

<i>Varyansın Kaynağı</i>	<i>Bağımlı Değişken</i>	<i>Kareler Toplamı</i>	<i>df.</i>	<i>Kareler ortalaması</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>	<i>Kısmi Eta Kare</i>	<i>İstatistiksel Güç</i>
MFBT Ön test	FDTÖ	48,498	1	48,498	0,139	0,710	0,002	0,066
	Son test							
	PÇBÖ	530,602	1	530,602	1,712	0,195	0,022	0,253
MFBT Son test	MFBT	63,456	1	63,456	9,472	0,003	0,112	0,859
	Son test							
PÇBÖ Ön test	FDTÖ	1334,195	1	1334,195	3,829	0,054	0,049	0,489
	Son test							
	PÇBÖ	171,594	1	171,594	0,554	0,459	0,007	0,114
MFBT Son test	MFBT	1,046	1	1,046	0,156	0,694	0,002	0,068
	Son test							
FDTÖ Ön test	FDTÖ	7,221	1	7,221	0,021	0,886	0,000	0,052
	Son test							
	PÇBÖ	283,657	1	283,657	0,915	0,342	0,012	0,157
MFBT Son test	MFBT	3,054	1	3,054	0,456	0,502	0,006	0,102
	Son test							
Grup	FDTÖ	310,311	1	310,311	0,891	0,348	0,012	0,154
	Son test							
	PÇBÖ	6976,318	1	6976,318	22,512	0,000	0,231	0,997
MFBT Son test	MFBT	761,038	1	761,038	113,599	0,000	0,602	1,000
	Son test							
Hata	FDTÖ	26133,956	75	348,453				
	Son test							
	PÇBÖ	23241,836	75	309,891				
MFBT Son test	MFBT	502,452	75	6,699				
	Son test							
Toplam	FDTÖ	750046,00	80					
	Son test							
	PÇBÖ	1601708,00	80					
MFBT Son test	MFBT	22092,00	80					
	Son test							

Çizelge 4.15. incelendiğinde, ortak değişkenler kontrol edildiğinde öğrencilerin, problem çözme beceri algısı ve modern fizik dersi başarıları son test puanları öğretim programına (gruplara) göre ayrı ayrı anlamlı farklılık gösterdiği, fizik dersine yönelik tutumlarının ise anlamlı farklılık göstermediği görülmektedir. Etki büyüklüğü değerinin ise MFBT son testte geniş, FDTÖ son testte ise küçük olduğu söylenebilir.

#### 4.2.5. Araştırmanın Birinci Probleminin Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın bu bölümünün birinci alt probleminde 2005 yılı öğretim programı ve 2005 yılı öğretim programına göre yürütülen modern fizik derslerinin, öğrencilerin modern fizik dersi başarılarına etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın birinci alt problemine ait yokluk hipotezi;

**H<sub>01</sub>:** Öğrencilerin ön test MFBT, PÇBÖ ve FDTÖ puanları kontrol edildiğinde; uygulanmakta olan öğretim programına göre gerçekleştirilen modern fizik dersleri (grup 1) ile 2005 yılı öğretim programına göre gerçekleştirilen modern fizik dersleri arasında (grup 2) modern fizik dersi başarıları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Ortak değişkenlere göre düzeltilmiş, MFBT düzeltilmiş son test puanlarının ANCOVA sonuçları Çizelge 4.15'te verilmiştir. Çizelge 4.15 incelendiğinde, çalışmanın birinci alt problemi için belirlenen yokluk hipotezi reddedilmiştir ( $F_{(1,75)}=113,599$ ,  $p<0,016$ ). Ortak değişkenler kontrol edildiğinde, 2011 ve 2005 yılı öğretim programlarına göre modern fizik dersi alan öğrencilerin modern fizik dersi başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bağımsız değişkenin üç bağımlı değişken üzerindeki etki büyüklüğünü tespit edebilmek için  $\eta^2$  değerleri incelenmiş ve modern fizik başarıları üzerindeki geniş bir etki büyüklüğü ( $\eta^2= 0,602$ ) olduğu görülmüştür. Bu değer öğretim programında yapılan değişikliğin, öğrencilerin modern fizik derslerindeki başarıları üzerindeki anlamlı etkisinin % 60 olduğunu göstermektedir.

MFBT son test ortalama puanlarının çoklu karşılaştırma testi sonuçları çizelge 4.16'te verilmiştir.

**Çizelge 4.16: Bağımlı Değişkenlerin Çoklu Karşılaştırma Testi (Bonferonni Testi) Sonuçları**

Bağımlı değişken	(I) Grup	(J) Grup	Ortalama			Güven aralığı	
			farkı (I-J)	Standart hata	Sig.	Alt sınır	Üst sınır
MFBT	Grup 1	Grup 2	6,372	0,598	0,000	5,181	7,563
Son test	Grup 2	Grup 1	-6,372	0,598	0,000	-7,563	-5,181

Çizelge 4.16 incelendiğinde, Bonferonni testi sonuçlarına göre, Modern fizik dersi öğretiminde yapılan değişikliğin, modern fizik dersi başarı ortalama puanlarında istatistiksel olarak anlamlı ve 2011 yılı öğretim programı lehine artış gösterdiği

sonucuna varılmıştır. 2011 yılı öğretim programında modern fizik dersi alan öğrencilerin, 2005 yılı öğretim programına göre modern fizik dersi almış öğrencilere göre başarılarının daha yüksek olduğu söylenebilir.

#### **4.2.6. Araştırmanın Birinci Probleminin İkinci Alt Probleme Ait Bulgular**

Araştırmanın bu bölümünün ikinci alt probleminde 2011 yılı 11. sınıf öğretim programı ve 2005 yılı 12. sınıf öğretim programına göre yürütülen modern fizik derslerinin, öğrencilerin problem çözme beceri algılarına etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın ikinci alt problemine ait yokluk hipotezi;

**H<sub>02</sub>:** Öğrencilerin ön test FDTÖ, PÇBÖ ve MFBT puanları kontrol edildiğinde; uygulanmakta olan öğretim programına göre gerçekleştirilen modern fizik dersleri ile 2005 yılı öğretim programına göre gerçekleştirilen modern fizik dersleri arasında problem çözme becerisi algıları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Ortak değişkenlere göre düzeltilmiş, PÇBÖ düzeltilmiş son test puanlarının ANCOVA sonuçları Çizelge 4.15'te verilmiştir. Çizelge 4.15 incelendiğinde, çalışmanın ikinci alt problemi için belirlenen yokluk hipotezi reddedilmiştir. ( $F_{(1,75)}=22,512$ ,  $p<0,016$ ). Ortak değişkenler kontrol edildiğinde, 2011 yılı ve 2005 yılı öğretim programına göre modern fizik dersi alan öğrencilerin problem çözme beceri algıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bağımsız değişkenin, bağımlı değişken üzerindeki etki büyüklüğünü tespit edebilmek için  $\eta^2$  değerleri incelenmiştir. Bağımlı değişkenin problem çözme becerisi algıları üzerindeki etki büyüklüğü geniş ve değeri  $\eta^2= 0,231$ 'dir. Bu değer öğretim programında yapılan değişikliğin, öğrencilerin problem çözme beceri algıları üzerinde anlamlı etkisinin % 23 olduğunu göstermektedir.

PÇBÖ son test ortalama puanlarının çoklu karşılaştırma testi sonuçları çizelge 4.17'te verilmiştir.

**Çizelge 4.17: PÇBÖ Son Test Puanlarının Çoklu Karşılaştırma Testi (Bonferonni Testi) Sonuçları**

<i>Bağımlı değişken</i>	<i>(I)Grup</i>	<i>(J) Grup</i>	<i>Ortalama</i>		<i>Sig.</i>	<i>Güven aralığı</i>	
			<i>farkı (I-J)</i>	<i>Standart hata</i>		<i>Alt sınır</i>	<i>Üst sınır</i>
PÇBÖ	Grup 1	Grup 2	19,293	4,0,66	0,000	11,193	27,394
Son test	Grup 2	Grup 1	-19,293	4,066	0,000	-27,394	-11,193

Çizelge 4.17. incelendiğinde, Bonferonni testi sonuçlarına göre, fizik dersi öğretiminde yapılan değişiklikle, farklı öğretim programına göre modern fizik dersine devam eden öğrencilerin problem çözme becerisi algılarında istatistiksel olarak anlamlı ve 2011 yılı öğretim programı lehine artış gösterdiği sonucuna varılmıştır. 2011 yılı öğretim programında modern fizik dersi alan öğrencilerin, 2005 yılı öğretim programına göre modern fizik dersi almış öğrencilere göre problem çözme beceri algılarının daha yüksek olduğu söylenebilir.

#### **4.2.7. Araştırmanın Birinci Probleminin Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular**

Araştırmanın bu bölümünün üçüncü alt probleminde 2011 yılı 11. sınıf öğretim programı ve 2005 yılı 12. sınıf öğretim programına göre yürütülen modern fizik derslerinin, öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarına etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın üçüncü alt problemine ait yokluk hipotezi;

**H<sub>03</sub>:** Öğrencilerin ön test FDTÖ, PÇBÖ ve MFBT puanları kontrol edildiğinde; uygulanmakta olan öğretim programına göre gerçekleştirilen modern fizik dersleri ile 2005 yılı öğretim programına göre gerçekleştirilen modern fizik dersleri arasında fizik dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir fark yoktur.

Ortak değişkenlere göre düzeltilmiş, FDTÖ düzeltilmiş son test puanlarının ANCOVA sonuçları Çizelge 4.15'te verilmiştir. Çizelge 4.15 incelendiğinde çalışmanın üçüncü alt problemi için belirlenen yokluk hipotezi reddedilememiştir ( $F_{(1,75)}=0,891$ ,  $p>0,016$ ). Ortak değişkenler kontrol edildiğinde, 2011 yılı ve 2005 yılı öğretim programına göre modern fizik dersi alan öğrencilerin, fizik dersine yönelik tutum ortalama puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir. Bağımsız değişkenin, bağımlı değişken üzerindeki etki büyüklüğünü tespit edebilmek için  $\eta^2$  değerleri incelenmiş ve fizik dersine yönelik tutum üzerindeki etki büyüklüğünün küçük ve değerinin  $\eta^2= 0,012$  olduğu görülmüştür.



Modern fizik dersi öğretim programlarındaki farklılığın öğrencilerin, fizik dersine yönelik tutum üzerinde ise %1,2 istatistiksel olarak anlamlı olmayan etkisi olduğunu göstermektedir.

#### 4.2.8. Araştırmanın Birinci Probleminin Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan modern fizik başarı testi iki bölümden oluşmaktadır. Testin birinci bölümü, 2011 yılı öğretim programı ile 2005 yılı öğretim programında ortak olan konular ile ilgili sorulardır. Bu bölümdeki soruları her iki öğrenci grubu da cevaplamıştır. Araştırmada öğrenci başarısını belirlemede bu ortak sorular kullanılmıştır. Testin ikinci bölümü ise 2011 yılı öğretim programı ile modern fizik derslerine yeni eklenen sorulardan oluşmaktadır. Bu bölümü yalnızca 11. sınıf öğrencilerinin doldurması istenmiştir. Elde edilen veriler ile araştırmanın dördüncü alt probleminde, 2011 yılı 11. sınıf öğretim programında modern fizik derslerine yeni eklenen konularda öğrencilerin başarıları araştırılmıştır. Araştırmanın dördüncü alt problemine ait yokluk hipotezi;

**H<sub>04</sub>:** Öğrencilerin, 2011 yılı öğretim programında modern fizik derslerine yeni eklenen konularda ön test – son test başarılar arasında anlamlı bir fark yoktur.

11. sınıf öğrencilerinin, modern fizik başarı testinin ortak olmayan maddelerine ait ilişkin frekans, yüzde, ortalama ve standart sapma değerleri **Ek-9**'da verilmiştir.

Araştırmanın dördüncü hipotezini test etmek için, aynı örneklem grubu üzerinde ortalamaların karşılaştırıldığı bağımlı iki örnek t-testi (Paired Samples t-Test) kullanılmıştır. (Kalaycı, 2010, s. 77).

MFBT ortak olmayan maddelerinin ön test ve son test ortalama puanlarının t-testi sonuçları çizelge 4.18.'de verilmiştir.

**Çizelge 4.18: MFBT'nin Ortak Olmayan Maddelerinin Ön Test Ve Son Test Ortalama Puanlarının T-Testi Sonuçları**

<i>Değişken</i>	<i>Gruplar</i>	<i>N</i>	<i>Ort.</i>	<i>S.S.</i>		<i>t</i>	<i>Sig.</i>
MFBT	Ön test	40	6,75	2,383	39	-6,085	0,000
	Son test	40	9,17	2,649			

Çizelge 4.18'de araştırmanın dördüncü hipotezinin reddedildiği görülmektedir (t(39)= -6,086, p<0,05). 11. sınıf öğrencilerinin, modern fizik başarı testi puan

ortalamalarının son testte anlamlı bir artış göstermiştir. Standart sapma değerlerinin ise ön test ve son testte birbirleriyle çok farklılaşmadığı söylenebilir.

### 4.3. Araştırmanın İkinci Bölümüne Ait Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde, 2005 yılı ve 2011 yılı öğretim programlarına göre hazırlanan ders kitaplarının modern fizik bölümleri incelenerek, ders kitabında olması gereken beceri ve kazanımlar, didaktik ve ölçme değerlendirme özellikleri yönlerinden fizik öğretmenlerinin ve uzmanların görüşleri değerlendirilmiştir.

#### 4.3.1. Araştırmanın İkinci Bölümünün Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci bölümünün birinci alt problemi; “MFK11’de 11. sınıf fizik dersi öğretim programında yer alan beceri ve kazanımların ne düzeyde yer aldığı ile ilgili öğretmen görüşleri nelerdir?”

Fizik öğretmenlerinin, MFK11’de öğretim programında yer alan beceri ve kazanımların ne düzeyde yer aldığı ile ilgili görüşleri toplam puan olarak Çizelge 4.19’de verilmiştir.

**Çizelge 4.19: Öğretmenlerin, MFK11’de Öğretim Programında Yer Alan Beceri Ve Kazanımların Ne Düzeyde Yer Aldığı İle İlgili Ankete Verdikleri Puanlar Toplamı**

	<i>Öğretmenlerin 11. Sınıf Fizik Ders Kitabının Modern Fizik Bölümüne Verdiği</i>				<i>Ölçekten Alınabilecek</i>	
	<i>Min.</i>	<i>Mak.</i>	<i>Ort.</i>	<i>S.S.</i>	<i>Min.</i>	<i>Mak.</i>
Kitapta bilgi kazanımları vardır.	41,00	57,00	51,30	4,44	19,00	57,00
Kitapta bilgi kazanımlarını ölçen soru vardır.	28,00	60,00	43,55	8,86	19,00	57,00
<b>Beceriler</b>						
Kitapta bilgiyi arar bulur uygun olanını seçer beceri kazanımı vardır.	28,00	84,00	49,85	19,02	12,00	84,00
Kitapta bilgiyi arar bulur uygun olanını seçer beceri kazanımını ölçen soru vardır.	7,00	21,00	13,35	5,09	7,00	21,00
Kitapta bilgiyi en etkin şekilde sunar beceri kazanımı vardır.	9,00	27,00	16,70	5,75	9,00	27,00
Kitapta bilgiyi en etkin şekilde sunar beceri kazanımı ölçen soru vardır.	3,00	9,00	5,05	2,28	3,00	9,00
Kitapta fizik ve teknolojinin doğasını anlar beceri kazanımı vardır.	35,00	75,00	58,80	12,01	25,00	75,00
Kitapta fizik ve teknolojinin doğasını anlar beceri kazanımını ölçen soru vardır.	5,00	15,00	9,15	3,48	5,00	15,00
Kitapta fizik ve teknolojinin birbirlerini nasıl etkilediğini analiz eder beceri kazanımı vardır.	3,00	6,00	4,35	1,08	2,00	6,00
Kitapta fizik ve teknolojinin birbirlerini nasıl etkilediğini analiz eder beceri kazanımı ölçen soru vardır.	2,00	6,00	3,55	1,60	2,00	6,00
Kitapta problemin çözümü için elde ettiği verileri işler ve yorumlar beceri kazanımı	29,00	72,00	44,60	13,26	22,00	72,00

vardır.						
Kitapta problemin çözümü için elde ettiği verileri işler ve yorumlar beceri kazanımı ölçen soru vardır.	3,00	9,00	5,50	2,46	3,00	9,00
Kitapta beceri kazanımları vardır.	110,00	264,00	174,30	47,45	86,00	258,00
Kitapta beceri kazanımlarını ölçen soru vardır.	20,00	60,00	36,60	13,05	20,00	60,00

Fizik öğretmenlerinin MFK11'in bilgi kazanımları ile ilgili görüşlerini incelemek için Çizelge 4.19.'e baktığımızda; öğretmenlerin bilgi kazanımı ile ilgili maddeye verdikleri ortalama puanların 51,30 ve 43,55 olduğu görülmektedir. Öğretmenlerin bilgi kazanımlarının ders kitabında olduğunu fakat bu bilgi kazanımları ölçen soruların ders kitabında yetersiz olduğunu düşündükleri söylenebilir. Öğretmenlerin beceri kazanımları ile ilgili maddelere verdikleri puanların ortalamasına bakıldığında modern fizik bölümünde olması gereken becerilerin ortalama puanı 174,30 ve bu becerileri ölçen soruların olup olmadığı ile ilgili maddenin ortalama puanının 36,60 olduğu görülmektedir. Bu puan ortalamalarından öğretmenlerin ders kitabının modern fizik bölümünde olması gereken becerileri kazanımlarının ve bu beceri kazanımlarını ölçen soruların olduğunu fakat yetersiz olduğunu düşündükleri anlaşılmaktadır. Ders kitabının modern fizik bölümünde olması gereken 5 beceri kazanımı ayrı ayrı incelendiğinde öğretmenlerin “fiziğin ve teknolojinin doğasını anlar” beceri kazanımının ders kitabında yeterli seviyede olduğunu, diğer kazanımların ise olduğunu fakat yeterli seviyede olmadığını düşündükleri tespit edilmiştir. Aynı zamanda öğretmenlerin bu becerilerin her birini ölçen soruların olduğunu fakat yetersiz olduğunu düşündükleri görülmektedir.

#### 4.3.2. Araştırmanın İkinci Bölümünün İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci bölümünün ikinci alt problemi; “MFK11’de, 11. sınıf fizik dersi öğretim programında yer alan beceri ve kazanımların ne düzeyde yer aldığı ile ilgili uzman görüşleri nelerdir?”

Fizik eğitimi uzmanlarının, MFK11’in öğretim programında yer alan beceri ve kazanımların ne düzeyde yer aldığı ile ilgili görüşleri toplam puan olarak Çizelge 4.20’de verilmiştir.

**Çizelge 4.20: Uzmanların, MFK11'in, Öğretim Programında Yer Alan Beceri Ve Kazanımların Ne Düzeyde Yer Aldığı İle İlgili Ankete Verdikleri Puanların Toplamı**

	<i>Uzmanların 11. Sınıf Fizik Ders Kitabının Modern Fizik Bölümüne Verdiği</i>				<i>Ölçekten Alınabilecek</i>	
	<i>Min.</i>	<i>Mak.</i>	<i>Ort.</i>	<i>S.S.</i>	<i>Min.</i>	<i>Mak.</i>
Kitapta bilgi kazanımları vardır.	45,00	57,00	50,70	4,19	19,00	57,00
Kitapta bilgi kazanımlarını ölçen soru vardır.	34,00	49,00	37,90	4,20	19,00	57,00
<b>Beceriler</b>						
Kitapta bilgiyi arar bulur uygun olanını seçer beceri kazanımı vardır.	28,00	75,00	38,90	14,33	12,00	84,00
Kitapta bilgiyi arar bulur uygun olanını seçer beceri kazanımını ölçen soru vardır.	7,00	11,00	7,90	1,44	7,00	21,00
Kitapta bilgiyi en etkin şekilde sunar beceri kazanımı vardır.	9,00	22,00	14,00	4,44	9,00	27,00
Kitapta bilgiyi en etkin şekilde sunar beceri kazanımı ölçen soru vardır.	3,00	9,00	4,100	2,02	3,00	9,00
Kitapta fizik ve teknolojinin doğasını anlar beceri kazanımı vardır.	40,00	62,00	49,10	7,17	25,00	75,00
Kitapta fizik ve teknolojinin doğasını anlar beceri kazanımını ölçen soru vardır.	5,00	14,00	6,90	2,84	5,00	15,00
Kitapta fizik ve teknolojinin birbirlerini nasıl etkilediğini analiz eder beceri kazanımı vardır.	3,00	6,00	3,90	1,10	2,00	6,00
Kitapta fizik ve teknolojinin birbirlerini nasıl etkilediğini analiz eder beceri kazanımı ölçen soru vardır.	2,00	5,00	2,50	1,08	2,00	6,00
Kitapta problemin çözümü için elde ettiği verileri işler ve yorumlar beceri kazanımı vardır.	30,00	56,00	40,60	9,11	22,00	72,00
Kitapta problemin çözümü için elde ettiği verileri işler ve yorumlar beceri kazanımı ölçen soru vardır.	3,00	8,00	5,40	2,41	3,00	9,00
Kitapta beceri kazanımları vardır.	115,00	209,00	146,50	31,07	86,00	258,00
Kitapta beceri kazanımlarını ölçen soru vardır.	20,00	46,00	26,80	8,35	20,00	60,00

Fizik eğitimi uzmanlarının MFK11'in bilgi kazanımları ile ilgili görüşlerini incelemek için Çizelge 4.20.'ye baktığımızda; bilgi kazanımı ile ilgili maddeye verdikleri puanların ortalama 50,70 ve 37,90 olduğu görülmektedir. buna göre uzmanların bilgi kazanımlarının ders kitabında olduğunu fakat bu bilgi kazanımları ölçen soruların ders kitabında yetersiz olduğunu düşündükleri söylenebilir. Beceri kazanımları ile ilgili maddelere verdikleri puanların ortalamasına bakıldığında ise modern fizik bölümünde olması gereken becerilerin ortalama puanı 146,0 ve bu becerileri ölçen soruların olup olmadığı ile ilgili maddenin ortalama puanının 26,80 olduğu görülmektedir. Bu puan ortalamalarından uzmanların ders kitabının modern fizik bölümünde olması gereken becerilerin yeterli seviyede olmadığı ve bu beceri kazanımlarını ölçen sorulara ders kitabında yer verilmediğini düşündükleri ifade edilebilir. Ders kitabının modern fizik bölümünde olması

gereken 5 beceri kazanımı ayrı ayrı incelendiğinde uzmanların “bilgiyi en etkin şekilde sunar” beceri kazanımının ders kitabında olmadığını, diğer kazanımların ise olduğunu fakat yeterli seviyede olmadığını düşündükleri tespit edilmiştir. Bununla birlikte uzmanların sadece “problemin çözümü için elde ettiği verileri işler ve yorumlar” beceri kazanımının ölçen soruların ders kitabında olduğunu fakat yeterli seviyede olmadığını, diğer beceri kazanımlarını ölçen soruların olmadığını düşündükleri görülmektedir.

### 4.3.3. Araştırmanın İkinci Bölümünün Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Araştırmanın ikinci bölümünün üçüncü alt problemi; “MFK11’de, 11. sınıf fizik dersi öğretim programında yer alan beceri ve kazanımların ne düzeyde yer aldığı ile ilgili uzman ve öğretmen görüşleri arasındaki farklar nelerdir?

Öğretmenlerin ve uzmanlarının, MFK11’in öğretim programında yer alan beceri ve kazanımların ne düzeyde yer aldığı ile ilgili görüşlerinin toplam puan ortalamaları üzerinden bağıl değerlendirme sonuçları olarak Çizelge 4.21’de verilmiştir.

**Çizelge 4.21: Öğretmenlerin Ve Uzmanların, MFK11’in Öğretim Programında Yer Alan Beceri Ve Kazanımları Ne Düzeyde Yer Aldığı İle İlgili Görüşleri**

	Fizik Ders Kitabının Modern Fizik Bölümündeki Durumu	
	Uzman	Öğretmen
Kitapta bilgi kazanımları vardır.	Var	Var
Kitapta bilgi kazanımlarını ölçen soru vardır.	Var ama yetersiz	Var ama yetersiz
<b>Beceriler</b>		
Kitapta bilgiyi arar bulur uygun olanını seçer beceri kazanımı vardır.	Var ama yetersiz	Var ama yetersiz
Kitapta bilgiyi arar bulur uygun olanını seçer beceri kazanımını ölçen soru vardır.	Yok	Var ama yetersiz
Kitapta bilgiyi en etkin şekilde sunar beceri kazanımı vardır.	Yok	Var ama yetersiz
Kitapta bilgiyi en etkin şekilde sunar beceri kazanımı ölçen soru vardır.	Yok	Var ama yetersiz
Kitapta fizik ve teknolojinin doğasını anlar beceri kazanımı vardır.	Var ama yetersiz	Var
Kitapta fizik ve teknolojinin doğasını anlar beceri kazanımını ölçen soru vardır.	Yok	Var ama yetersiz
Kitapta fizik ve teknolojinin birbirlerini nasıl etkilediğini analiz eder beceri kazanımı vardır.	Var ama yetersiz	Var ama yetersiz
Kitapta fizik ve teknolojinin birbirlerini nasıl etkilediğini analiz eder beceri kazanımı ölçen soru vardır.	Yok	Var ama yetersiz
Kitapta problemin çözümü için elde ettiği verileri işler ve yorumlar beceri kazanımı vardır.	Var ama yetersiz	Var ama yetersiz
Kitapta problemin çözümü için elde ettiği verileri işler ve yorumlar beceri kazanımı ölçen soru vardır.	Var ama yetersiz	Var ama yetersiz
Kitapta beceri kazanımları vardır.	Var ama yetersiz	Var ama yetersiz

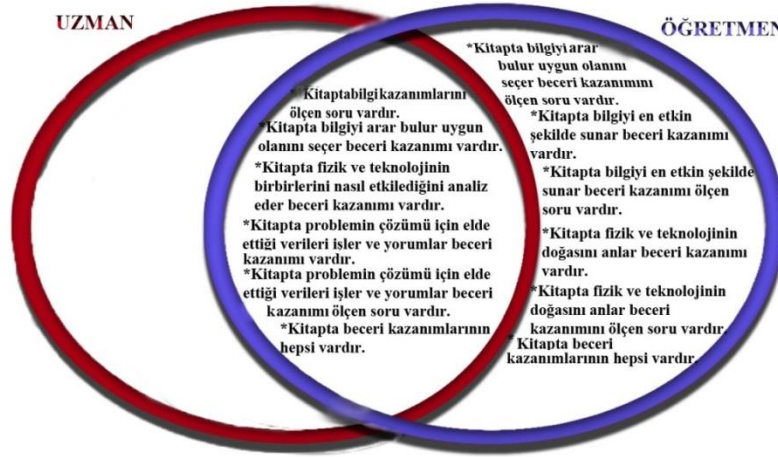
Çizelge 4.21 incelendiğinde öğretmen ve uzmanların bilgi kazanımlarının ders kitabındaki durumu ile ilgili aynı görüşlere sahip olduğu fakat beceri kazanımları ile ilgili ortak görüşlerinin olmadığı tespit edilmiştir. Genel olarak bakıldığında uzmanların, öğretim programının modern fizik bölümünde öğrencilere kazandırılması beklenen becerilerin ders kitabında yetersiz olduğunu ve bu beceri kazanımlarını ölçen sorulara ders kitabında yer verilmediğini düşünürken; öğretmenlerin bazı beceri kazanımlarının ders kitabında olduğunu ve beceri kazanımlarını ölçen soruların ders kitabında yeterli seviyede olmadığını düşündükleri görülmektedir.

2011 yılı ders kitabının öğretim programında bulunan kazanım ve becerileri ne kadar içerdiği ile ilgili fizik eğitimi uzmanlarının ve fizik öğretmenlerinin görüşlerine yönelik bulgular Şekil 4.5 ve Şekil 4.6 ve Şekil 4.7’te sunulmuştur. Şekil 4.5’de hem fizik öğretmenlerinin hem de uzmanlarının öğretim programında yer alan modern fizik ile ilgili bilgi kazanımlarının ders kitabında olduğunu düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda Şekil 4.5.’de öğretmenlerin ders kitabının modern fizik bölümünde olması gereken becerilerden yalnızca birinin ders kitabında yeterli seviyede olduğunu ifade ettikleri görülmektedir.



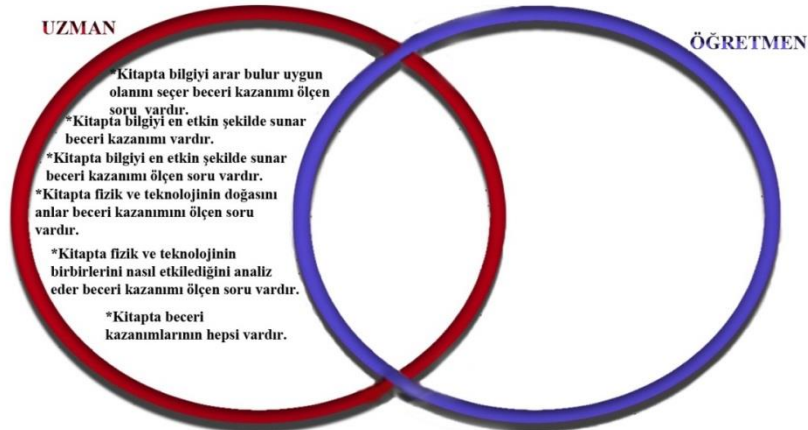
**Şekil 4.5: Öğretim Programının Modern Fizik Ünitesinde Bulunan Ve Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin 2011 Yılı Ders Kitabında Yer Aldığını Düşündüğü Kazanım Ve Beceriler İle İlgili Şema.**

Şekil 4.6 incelendiğinde fizik öğretmenlerinin ve fizik eğitimi uzmanlarının bilgi kazanımları ölçen soruların ders kitabında yetersiz olduğunu ifade ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Fizik eğitimi uzmanlarının ve fizik öğretmenlerinin 2011 yılı ders kitabının modern fizik bölümünde olması gereken beceriler ile ilgili düşünceleri incelendiğinde Şekil 4.6'da hem uzmanların hem de öğretmenlerin becerilerin yetersiz olduğunu ifade ettikleri, fizik öğretmenlerinin becerileri ölçen soruların da yetersiz olduğunu düşündükleri görülmektedir.



**Şekil 4.6. Öğretim Programının Modern Fizik Ünitesinde Bulunan Ve Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin 2011 Yılı Ders Kitabında Yetersiz Olduğunu Düşündüğü Kazanım Ve Beceriler İle İlgili Şema.**

Şekil 4.7. incelendiğinde fizik eğitimi uzmanlarının becerileri ölçen soruların olmadığını ifade ettikleri sonucuna ulaşılmıştır.



**Şekil 4.7. Öğretim Programının Modern Fizik Ünitesinde Bulunan Ve Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin 2011 Yılı Ders Kitabında Olmadığını Düşündüğü Kazanım Ve Beceriler İle İlgili Şema.**

#### **4.3.4. Araştırmanın İkinci Bölümünün Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular**

Araştırmanın ikinci bölümünün dördüncü alt problemi; “Fizik dersi öğretim programlarına göre hazırlanan fizik ders kitaplarının modern fizik konularının, didaktik özellikleri ile ilgili fizik öğretmenlerinin görüşleri nelerdir?”

Fizik öğretmenlerinin, fizik dersi öğretim programlarına göre hazırlanan fizik ders kitaplarının modern fizik bölümlerinin didaktik özellikleri ile ilgili görüşleri toplam puan olarak Çizelge 4.22’de verilmiştir.



**Çizelge 4.22: Öğretmenlerin, Fizik Dersi Öğretim Programlarına Göre Hazırlanan Fizik Ders Kitaplarının Modern Fizik Bölümlerinin Didaktik Özellikleri İle İlgili Ankete Verdikleri Puanlar Toplamı**

	Öğretmenlerin 11. Sınıf Fizik Ders Kitabının Modern Fizik Bölümüne Verdiği				Öğretmenlerin 12. Sınıf Fizik Ders Kitabının Modern Fizik Bölümüne Verdiği				Ölçekten Alınabilecek	
	Min.	Mak.	Ort.	S.S.	Min.	Mak.	Ort.	S.S.	Min.	Mak.
İçerik bilimsel olarak doğrudur.	14,00	21,00	19,55	2,18	16,00	21,00	18,90	2,04	0	21,00
Kavramlar doğru kullanılmıştır.	15,00	21,00	19,80	1,60	16,00	21,00	18,75	1,97	0	21,00
Metinler açık ve anlaşılır bir şekilde yazılmıştır.	14,00	21,00	17,30	2,40	13,00	21,00	15,60	2,06	0	21,00
Kitapta yer alan örnekler, öğrencilerin gerçek yaşamda da karşılaştıkları bağlamlar üzerinden verilmiştir.	7,00	21,00	14,25	3,90	7,00	21,00	11,70	4,15	0	21,00
Bilimsel içerik günceldir.	12,00	21,00	18,20	3,13	11,00	21,00	18,65	2,56	0	21,00
Bilimsel kavramlar öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları bağlamlar üzerinden anlatılmıştır.	7,00	21,00	14,50	3,92	8,00	21,00	12,75	4,17	0	21,00
Bilimsel kavramlar, kavram yanlışlarına sebep olmayacak şekilde anlatılmıştır.	10,00	21,00	15,10	4,14	7,00	21,00	14,30	4,73	0	21,00
Konuyu kavramaya yönelik yeterli sayıda örnek vardır.	9,00	21,00	15,45	3,92	9,00	21,00	15,05	3,54	0	21,00
Bilimsel içerik sunulurken öğretimin “basitten karmaşığa”, “kolaydan zora”, “somuttan soyuta” ve yakından uzağa” ilkelerine uyulmuştur.	11,00	21,00	17,85	3,29	7,00	21,00	16,25	4,60	0	21,00
İçeriğin diğer derslerle ilişkisi sağlanmıştır.	7,00	21,00	14,65	4,17	7,00	21,00	10,55	4,94	0	21,00
Bir önceki konu ile bir sonraki konu arasında anlam ve mantık ilişkisine dikkat edilmiştir.	10,00	21,00	17,45	3,94	13,00	21,00	17,70	2,69	0	21,00
Konu içerisindeki paragraflar kendi aralarında bağlantılıdır.	13,00	21,00	18,10	2,95	14,00	21,00	18,85	2,70	0	21,00
İçerik öğrenciyi doğru bağlamlar üzerinden düşündürüp, sorgulamaya yönlendirecek şekilde hazırlanmıştır.	7,00	21,00	12,95	4,39	7,00	21,00	11,35	5,20	0	21,00
İçerik öğrencide merak uyandıracak şekilde verilmiştir.	7,00	21,00	12,30	4,16	7,00	21,00	10,90	5,30	0	21,00
Öğretmenlerin modern fizik bölümünün ortak konularının didaktik özelliklerine verdiği toplam puan	186,00	294,00	227,45	34,79	172,00	294,00	211,30	34,6	0	294,00

Çizelge 4.22'e bakıldığında fizik öğretmenlerinin ders kitaplarının modern fizik bölümünün didaktik özellikleri ile ilgili ifadelere verdikleri puanların ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. 2011 yılı ders kitabının modern fizik bölümüne fizik öğretmenlerinin verdikleri puanların toplamının ortalaması 227,45 iken bir önceki ders kitabının modern fizik bölümlerine verdikleri puanların toplamının ortalaması 211,30'dur. Öğretmenlerin verdikleri puanlara göre her iki ders kitabının da yeterli seviye olduğu söylenebilir.

Ortalama puanları incelendiğinde öğretmenlerin her iki ders kitabının da içeriğinin bilimsel olarak doğru ve güncel olduğunu, kavramların doğru kullanıldığını, metinlerin açık ve anlaşılır bir şekilde yazıldığını ve konuyu kavramaya yönelik yeterli sayıda örnek olduğunu düşündükleri, ilgili maddelere verdikleri puanların ortalamalarının birbirine çok yakın olmasından görülmektedir. Kısmen veya hayır ifadelerine açıklama yapan öğretmenlerin 2011 yılı ders kitabının "lise öğrencisi seviyesine uygun değil" ifadesinden konuyu öğrenciler için zor buldukları, "atomun yapısı konusunda çok fazla formül ve formüle dayalı soru var" şeklinde açıklayarak bazı bölümlerde kavramaya yönelik soru olmadığına işaret etmişlerdir. 2005 yılı ders kitabında ise öğretmenler metinlerin anlaşılır olmadığını, çelişkili cümleler olduğuna lazer, elektromanyetik dalgalar ve madde dalgaları konularını örnek vermişlerdir. 2005 yılı ders kitabında yine lazer konusunda, ışığın tanecik modeli konusunda günlük hayattan birkaç bağlamın olduğunu fakat bunların konularla ilişkilendirilmediğini ifade etmişlerdir.

Fizik öğretmenleri her iki ders kitabında modern fizik konularındaki bilimsel kavramların ve örneklerin günlük yaşamdan kısmen verildiğini ve konularının kısmen kavram yanılgılarına sebep olacak şekilde anlatıldığı düşünmelerine rağmen 2011 yılı ders kitabının puan ortalamaları daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ifadelere kısmen veya hayır diyen öğretmenlerden bazıları 2011 yılı fizik ders kitabındaki bağlamların okuma parçaları üzerinden verildiğini ve içerikte çok yer kaplamış olduğunu, bazı okuma parçalarının ise öğrencilerin anlayamayacağı kadar zor olduğunu belirtmişlerdir. Okuma parçalarında konu ile ilişkilendirmenin çok zayıf yapıldığına değinmişlerdir. Öğretmenler 2011 yılı ders kitabında "Fotoelektrik olay konusunda resim ve açıklamalar arasındaki ilişki yok", "Fotosel kavramı yanlış ifade edilmiş.", "Compton olayı konusundaki resimler ile metin arasında çelişki var" gibi açıklamalarla ders kitabındaki görsellerin kavram

yanılıgısına sebep olabileceğini ve bu şekilde atom, elektron gibi kavramlarında ders kitabında görsellerle kavramların yanlış resmedildiğini ifade etmişlerdir. Resim, grafik ve şekillerdeki eksiklikler öğrencilerin yanlış öğrenmelerine sebep olabilecek düzeyde olduğunu belirtmişlerdir. 2005 yılı ders kitabı için ise “Grafik ve şekillerde eksiklik çok fazla.”, “Yanlış başlıklar var.”, “Formüllere çok yer verilmiş ama açıklama yapılmamış” gibi ifadelerle ders kitabının kavram yanılıgısına yol açtığını düşündüklerini belirtmişlerdir

Öğretmenler her iki ders kitabında da basitten karmaşığa, kolaydan zora, somuttan soyuta ve yakından uzağa ilkelerine uyulduğunu düşünmektedir ve 2011 yılı ders kitabına verdikleri puan bir önceki ders kitabına göre daha yüksektir. Kısmen ya da hayır diyen fizik öğretmenlerinden bazıları 2011 yılı ders kitabı için “soyuttan somuta ilkesi yeterince yansıtılmamıştır” açıklamasını yaparken bir önceki ders kitabı için “ kolaydan zora, somuttan soyuta, yakından uzağa ilkelerine dikkat edilmemişti” şeklinde açıklama yapmışlardır.

Öğretmenlerin modern fizik bölümündeki konuların diğer derslerle ilişkisinin sağlandığı ile ilgili maddeye verdikleri toplam puanlardan ise her iki ders kitabında kısmen sağlanabildiğini düşündükleri fakat ortalama puanın bir önceki ders kitabında 2011 yılı ders kitabına göre çok düşük olduğu görülmektedir. Kısmen ve hayır ifadelerini kullanan öğretmenlerden açıklama yapanlar 2011 yılı ders kitabı için “kimya dersinin bazı yerlerde ismi geçiyor” ifadesini kullanırken, 2005 yılı ders kitabı için “başka bir dersin sözü bile edilmemiş” diye vurguda bulunmuşlardır. Modern fizik bölümündeki konuların anlam ve mantık ilişkisi ve konu içerisindeki paragrafların kendi aralarındaki bağlantıları ile ilgili maddelere verdikleri ortalama puanlar birbirine çok yakın ve olumlu olduğu görülmektedir. 2011 yılı ders kitabında öğretmenler “başlık bile yok” şeklindeki ifadeleriyle konular arasında bağlantı olmadığını, kullanımı zorlaştırdığını ifade etmişlerdir. 2005 yılı ders kitabında ise “Başlıklar karışmış enerji seviyeleri yazıyor atom modelleri, fotoelektrik olayda compton anlatıyor” şeklinde ünite içerisindeki konu sıralaması ile başlıkların uyumsuz olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca öğretmenler 2005 yılı ders kitabında “fotoelektrik olay çok fazla” “elektromanyetik dalgalar modern fizik konularının içerisinde”, “ madde dalgaları çok az ve yanlış başlıklı” şeklinde ifadelerle konular arasında hacimsel bir denge olmadığına ve alakasız konularında ders kitabının modern fizik bölümünde yer aldığını belirtmişlerdir.

Modern fizik konularının öğrencileri doğru bağlamlar üzerinden düşündürüp, sorgulamaya yönlendirecek olması ve öğrencide merak uyandırması ile ilgili maddeler verdikleri puanların ortalamaları 2011 yılı ders kitabı açısından daha yüksek olmasına rağmen her iki ders kitabında da bu özelliklerin kısmen olduğunu düşündükleri görülmektedir. Kısmen ve hayır cevabını veren öğretmenler 2011 yılı ders kitabı için “kara cisim ışınması, madde dalgası pano hazırlama etkinlikleri uygun değil” şeklinde ifadelerle etkinliklerin yeterli olmadığını, 2005 yılı ders kitabında ise “hazırlık çalışmaları var yeterli değil” şeklinde açıklamalar yapmışlardır. Öğretmenler bu ders kitaplarındaki etkinliklerin öğrenciyi yeterince düşünmeye, araştırmaya sevk ettirmediğini ve öğrencide konuyu öğrenmeleri için merak uyandırmadığını düşünmektedir.

#### **4.3.5. Araştırmanın İkinci Bölümünün Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular**

Araştırmanın ikinci bölümünün beşinci alt problemi; “Fizik dersi öğretim programlarına göre hazırlanan fizik ders kitaplarının modern fizik konularının, didaktik özellikleri ile ilgili uzmanların görüşleri nelerdir?”

Fizik eğitimi uzmanlarının, fizik dersi öğretim programlarına göre hazırlanan fizik ders kitaplarının modern fizik bölümlerinin didaktik özellikleri ile ilgili görüşleri toplam puan olarak Çizelge 4.23’de verilmiştir.

**Çizelge 4.23: Uzmanların, Fizik Dersi Öğretim Programlarına Göre Hazırlanan Fizik Ders Kitaplarının Modern Fizik Bölümlerinin Didaktik Özellikleri İle İlgili Ankete Verdikleri Puanlar Toplamı**

	<i>Uzmanların 11. Sınıf Fizik Ders Kitabının Modern Fizik Bölümüne Verdiği</i>				<i>Uzmanların 12. Sınıf Fizik Ders Kitabının Modern Fizik Bölümüne Verdiği</i>				<i>Ölçekten Alınabilecek</i>	
	<i>Min</i>	<i>Mak</i>	<i>Ort.</i>	<i>S.S.</i>	<i>Min.</i>	<i>Mak.</i>	<i>Ort.</i>	<i>S.S.</i>	<i>Min.</i>	<i>Mak.</i>
İçerik bilimsel olarak doğrudur.	19,00	21,00	20,40	,96	0	21,00	14,90	6,59	0	21,00
Kavramlar doğru kullanılmıştır.	16,00	21,00	20,00	1,63	0	21,00	14,90	5,98	0	21,00
Metinler açık ve anlaşılır bir şekilde yazılmıştır.	14,00	17,00	15,90	1,37	0	16,00	12,10	4,65	0	21,00
Kitapta yer alan örnekler, öğrencilerin gerçek yaşamda da karşılaştıkları bağlamlar üzerinden verilmiştir.	11,00	21,00	13,30	2,94	7,00	14,00	10,50	2,67	0	21,00
Bilimsel içerik günceldir.	12,00	21,00	17,50	3,95	0	21,00	13,60	6,63	0	21,00
Bilimsel kavramlar öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları bağlamlar üzerinden anlatılmıştır.	12,00	16,00	13,90	1,52	7,00	20,00	9,80	4,31	0	21,00
Bilimsel kavramlar, kavram yanılgılarına sebep olmayacak şekilde anlatılmıştır.	10,00	16,00	12,50	1,95	0	14,00	9,00	3,88	0	21,00
Konuyu kavramaya yönelik yeterli sayıda örnek vardır.	7,00	19,00	11,60	4,64	0	19,00	9,90	5,54	0	21,00
Bilimsel içerik sunulurken öğretimin “basitten karmaşığa”, “kolaydan zora”, “somuttan soyuta” ve yakından uzağa” ilkelerine uyulmuştur.	0	21,00	13,40	6,27	0	20,00	10,80	6,40	0	21,00
İçeriğin diğer derslerle ilişkisi sağlanmıştır.	7,00	21,00	12,70	5,35	7,00	17,00	8,00	3,16	0	21,00
Bir önceki konu ile bir sonraki konu arasında anlam ve mantık ilişkisine dikkat edilmiştir.	8,00	21,00	14,60	4,06	0	17,00	10,90	4,88	0	21,00
Konu içerisindeki paragraflar kendi aralarında bağlantılıdır.	7,00	19,00	14,30	3,46	0	21,00	12,80	6,87	0	21,00
İçerik öğrenciyi doğru bağlamlar üzerinden düşündürüp, sorgulamaya yönlendirecek şekilde hazırlanmıştır.	7,00	12,00	9,90	2,33	7,00	21,00	8,60	4,37	0	21,00
İçerik öğrencide merak uyandıracak şekilde verilmiştir.	7,00	13,00	9,90	2,07	7,00	8,00	7,20	0,42	0	21,00
Uzmanların modern fizik bölümünün ortak konularına didaktik özelliklerine verdiği toplam puan	189,00	212,00	199,90	9,56	35,00	196,00	153,00	50,20	0	294,00

Çizelge 4.23'e bakıldığında fizik eğitimi uzmanlarının 2011 yılı ders kitabının modern fizik bölümüne verdikleri puanların toplamının ortalaması 199,90 iken bir önceki ders kitabının modern fizik bölümlerine verdikleri puanların toplamının ortalaması 153,00'dür. Uzmanlarının ders kitaplarının modern fizik bölümünün didaktik özellikleri ile ilgili ifadelerine verdikleri puanların ortalamalarına bakıldığında 2011 yılı ders kitabının bir önceki ders kitabına göre daha yüksek olduğu ve her iki ders kitabının da kısmen yeterli olduğunu düşündükleri görülmektedir.

Ortalama puanları incelendiğinde uzmanların 2011 yılı ders kitabının modern fizik bölümünün içeriğinin bilimsel olarak doğru ve güncel olduğunu, kavramların doğru kullanıldığını, metinlerin açık ve anlaşılır bir şekilde yazıldığını ile ilgili maddelere verdikleri puanların ortalamalarının 2005 yılı ders kitabına göre yüksek olduğu görülmektedir. Uzmanların 2011 yılı ders kitabında içeriğinin bilimsel olarak doğru ve güncel olduğunu, kavramların doğru kullanıldığını, metinlerin açık ve anlaşılır bir şekilde yazıldığını fakat bir önceki ders kitabında bu özelliklerin kısmen olduğunu düşündükleri söylenebilir. Uzmanların modern fizik konularına kavramaya yönelik yeterli sayıda örnek olup olmadığı ile ilgili maddeye verdikleri puanların ortalaması 2011 yılı ders kitabında daha yüksek olmasına rağmen 2011 yılı ders kitabında kısmen olduğunu fakat 2005 yılı ders kitabında bu örneklerin olmadığını ifade ettikleri görülmektedir. 2005 yılı ders kitabı ile ilgili kısmen veya hayır ifadelerine yazdıkları açıklamalar incelendiğinde "Fotoelektrik konusunda yer alan grafiklerde hatalar bulunmaktadır. Örneğin grafik 3.5'te potansiyel farklardan sadece kırmızı çizgi ile gösterilen sabit olarak devam etmiş gibi görünüyor.", "Compton olayının neden dalga modeli ile açıklanamadığına dair bilgi eksikliği var", "Işığın birbirinin içinden geçebilmesi başlığı altında birbiri ile ilişkisi olmayan kavramlar eşleştirilmiş.", "Konular arasında sık sık yanlış kıyaslamalar yapılmış", "Işığın yayılması ile ilgili olarak ışığın düz bir doğru olduğu ifade edilmiş.", "Elektromanyetik dalgalar konusu modern fizik konularına uygun değildir" gibi açıklamalar yapmışlardır.

Uzmanlar modern fizik konularındaki bilimsel kavramların ve örneklerin günlük yaşamdan verildiğini ve konularının kavram yanlışlarına sebep olmayacak şekilde anlatıldığı ile ilgili maddelere verdikleri puan ortalamalarının 2011 yılı ders kitabı için daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Puan değerleri incelendiğinde uzmanların, 2011 yılı ders kitabında bilimsel kavramların ve örneklerin kısmen

günlük yaşamda karşılaştıkları bağlamlardan verildiğini ve kavramların kısmen kavram yanılgısına sebep olabilecek şekilde anlatıldığı fakat bir önceki ders kitabında bu örneklerle hiç yer verilmediğini ve tamamen kavram yanılgısına sebep olabilecek şekilde anlatılmadığını düşündükleri görülmektedir. Uzmanların kısmen ya da hayır ifadelerine yaptıkları açıklamalara bakıldığında “Fotoelektrik olay, Compton olayı, enerji seviyeleri, atomun uyarılması gibi bir çok konuda şekiller eksik ya da yanlıştır.” “görsellerde ciddi problemler mevcut” “bazı resimler ile içerikler, bazı içerikler ile de başlıklar uyumsuz ör. enerji seviyeleri başlığı atom modellerini, fotoelektrik olay başlığı ise Compton olayı ve madde dalgaları konularını kapsıyor”, “Ruhterford atom modelinde elektronun yarı çapının gittikçe küçüldüğü ifade edilmiş.” gibi önemli noktalara değinmişlerdir. 2011 yılı ders kitabında ise uzmanlar “Compton olayı konusundaki görselde foton görseli öğrencide yanlış anlamalara sebep olabilir.”, “Uyarılma konusundaki resimler kavram yanılgısına yol açabilir.” “kuantum sayıları ile ilgili görseller açık değil” şeklinde açıklamalar yapmışlardır.

Uzmanlar 2011 yılı ders kitabında basitten karmaşığa, kolaydan zora, somuttan soyuta ve yakından uzağa ilkelerine kısmen uyulduğunu bir önceki ders kitabında ise hiç uyulmadığını düşünmektedirler ve 2011 yılı ders kitabına verdikleri puan bir önceki ders kitabına göre daha yüksektir. Uzmanların modern fizik bölümündeki konuların diğer derslerle ilişkisinin sağlandığı ve konuların anlam ve mantık ilişkisine dikkat edilmesi ile ilgili maddelere verdikleri puanların ortalamaları 2011 yılı ders kitabında daha yüksektir ve bu kitapta kısmen sağlanabildiğini fakat 2005 yılı ders kitabında bu özelliklerin sağlanamadığını düşündükleri görülmektedir. Uzmanlar açıklamalarında ise 2005 yılı ders kitabı için “Disiplinler arası bir kitap değildir.”, “Yalnızca fizik konularına yöneliktir”, “Konuların içeriği disiplinler arası bağlamda ele alınmamıştır.” şeklinde ifadelerle yer vermişlerdir. 2011 yılı ders kitabı için ise “10. sınıf kimya kitabı ile ilgili hatırlatmalar yetersiz” “Disiplinler arası bir kitap değil, kimya dersine değinilmiş.” açıklamalarına rastlanmıştır. Modern fizik bölümündeki konu içerisindeki paragrafların kendi aralarındaki bağlantıları ile ilgili maddelere verdikleri ortalama puanları birbirine yakın olmakla birlikte uzmanlar her iki ders kitabında da bu özelliğin kısmen sağlanabildiğini düşünmektedirler. 2005 yılı ders kitabı için uzmanlar “bir çok yerde paragraflar arasında kopukluk var.” “Fotoelektrik olayın tarihsel gelişimi anlatılırken hiçbir bilgi

verilmeden deney düzeneği kurulmasına geçilmiş.”, “Thomson atom modelinin neden ihtiyaç duyulmadığını ifade etmeden Rutherford atom modeline geçiş yapılmış.” şeklinde açıklamalar yapmışlardır.

Modern fizik konularının öğrencileri doğru bağlamlar üzerinden düşündürüp, sorgulamaya yönlendirecek olması ve öğrencide merak uyandırması ile ilgili maddeler verdikleri puanların ortalamaları her iki ders kitabında da çok düşüktür ve uzmanların ders kitaplarının her ikisinde de bu özelliklere hiç yer verilmediğini düşündükleri görölmektedir.

#### **4.3.6. Araştırmanın İkinci Bölümünün Altıncı Alt Probleme Ait Bulgular**

Araştırmanın ikinci bölümünün altıncı alt problemi; “Fizik dersi öğretim programlarına göre hazırlanan fizik ders kitaplarının modern fizik konularının, didaktik özellikleri ile ilgili fizik öğretmenleri ve uzmanların görüşleri arasındaki farklar nelerdir?”

Öğretmenlerin ve uzmanlarının, 11. sınıf ve 12. sınıf fizik dersi öğretim programlarına göre hazırlanan fizik ders kitaplarının modern fizik bölümlerinin didaktik özellikleri ile ilgili görüşlerinin toplam puan ortalamaları üzerinden bağıl değerlendirme sonuçları olarak Çizelge 4.24 ve Çizelge 4.25’te karşılaştırmalı olarak verilmiştir.



**Çizelge 4.24: Öğretmenlerin Ve Uzmanların, 11. Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programlarına Göre Hazırlanan Fizik Ders Kitaplarının Modern Fizik Bölümlerinin Didaktik Özellikleri İle İlgili Görüşleri**

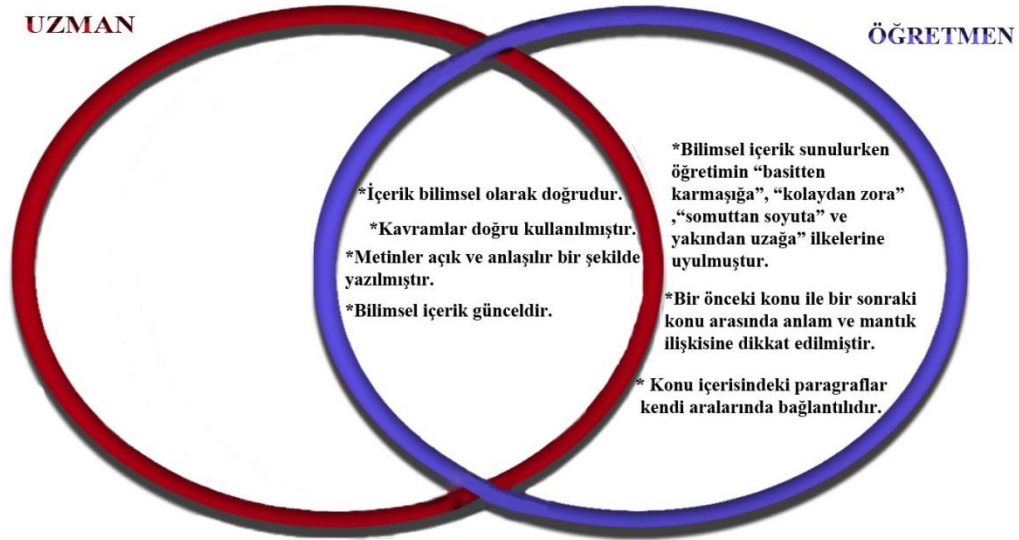
<b>11. sınıf fizik ders kitabının didaktik özellikleri</b>		
	<b>Uzman</b>	<b>Öğretmen</b>
İçerik bilimsel olarak doğrudur.	Evet	Evet
Kavramlar doğru kullanılmıştır.	Evet	Evet
Metinler açık ve anlaşılır bir şekilde yazılmıştır.	Evet	Evet
Kitapta yer alan örnekler, öğrencilerin gerçek yaşamda da karşılaştıkları bağlamlar üzerinden verilmiştir.	Kısmen	Kısmen
Bilimsel içerik günceldir.	Evet	Evet
Bilimsel kavramlar öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları bağlamlar üzerinden anlatılmıştır.	Kısmen	Kısmen
Bilimsel kavramlar, kavram yanlışlarına sebep olmayacak şekilde anlatılmıştır.	Kısmen	Kısmen
Konuyu kavramaya yönelik yeterli sayıda örnek vardır.	Kısmen	Kısmen
Bilimsel içerik sunulurken öğretimin “basitten karmaşığa”, “kolaydan zora”, “somuttan soyuta” ve yakından uzağa” ilkelerine uyulmuştur.	Kısmen	Evet
İçeriğin diğer derslerle ilişkisi sağlanmıştır.	Kısmen	Kısmen
Bir önceki konu ile bir sonraki konu arasında anlam ve mantık ilişkisine dikkat edilmiştir.	Kısmen	Evet
Konu içerisindeki paragraflar kendi aralarında bağlantılıdır.	Kısmen	Evet
İçerik öğrenciyi doğru bağlamlar üzerinden düşündürüp, sorgulamaya yönlendirecek şekilde hazırlanmıştır.	Hayır	Kısmen
İçerik öğrencide merak uyandıracak şekilde verilmiştir.	Hayır	Kısmen
Modern fizik bölümünün ortak konularına didaktik özelliklerine verdiği toplam puan	199,90	227,45
Modern fizik bölümünün ortak konularına didaktik özelliklerine verdiği toplam puan ile ilgili görüşleri	Kısmen	Evet

Çizelge 4.24 incelendiğinde fizik öğretmenleri ve fizik eğitimi uzmanlarının 11. sınıf fizik dersi öğretim programına göre hazırlanan 2011 yılı fizik ders kitabının modern fizik bölümünün didaktik özellikleri ile ilgili görüşleri arasındaki farklar olduğu görülmektedir. Uzmanlar 2011 yılı ders kitabının didaktik özelliklerini ile ilgili maddelerin toplamına verdikleri puanın 199,90 olduğu ve ders kitabının ilgili maddeleri genel olarak kısmen sağladığını düşündükleri buna karşın ders kitabına öğretmenlerin 227,45 puan verdikleri ve özellikleri tamamen karşıladığını düşündükleri tespit edilmiştir. Öğretmenler ve uzmanlar 2011 yılı ders kitabının modern fizik bölümünün içeriğinin bilimsel olarak doğru, güncel, açık ve anlaşılır yazıldığını ve kavramların doğru kullanıldığı düşünmektedirler. İçerikteki kavram ve örneklerin, öğrencilerin gerçek yaşamda da karşılaştıkları bağlamlardan verilmediğini kavram yanlışlarına sebep olabileceğini düşündükleri görülmektedir.

Uzman ve öğretmenler konuyu kavramaya yönelik yeterince soru olmadığı ve içeriğin diğer derslerle ilişkisinin yeterince sağlanmadığı düşünülmektedir.

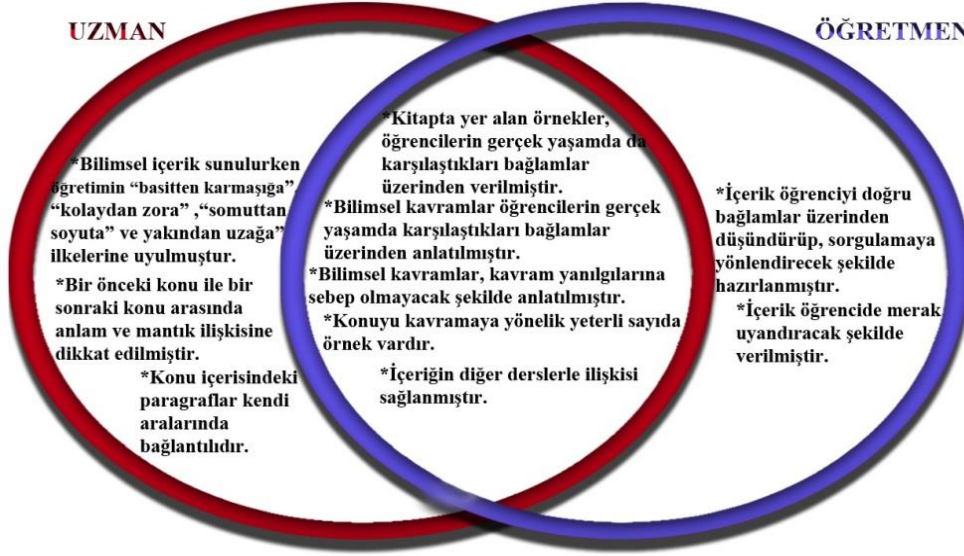
Öğretmenler bilimsel içerik sunulurken öğretimin “basitten karmaşığa”, “kolaydan zora”, “somuttan soyuta” ve “yakından uzağa” ilkelerine uyulduğunu düşünürken uzmanların yeterince uyulmadığını düşündüğü görülmektedir. Uzmanlar içerik hazırlanırken konular arasında anlam ve mantık ilişkisine yeterince dikkat edilmediğini ve paragrafların kendi aralarında yeterince bağlantılı olmadığını düşünürken öğretmenlerin bu özelliklerin ders kitabında yeterli seviyede olduğunu düşünerek puan verdikleri tespit edilmiştir. Uzmanlar, modern fizik konuları ile ilgili içeriğin öğrenciyi doğru bağlamlar üzerinden düşündürüp, sorgulamaya yönlendirecek ve merak uyandıracak şekilde hazırlanmadığını düşünürken, öğretmenler içerikte kısmen bu özelliklere yer verildiğini düşündüklerini belirtmişlerdir.

Şekil 4.8 incelendiğinde fizik eğitimi uzmanları ve öğretmenler 2011 yılı ders kitabının modern fizik bölümünün içeriğinin bilimsel ve güncel olduğu, kavramların doğru kullanıldığı ifade ettikleri sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca fizik öğretmenlerinin ders kitabının öğrenme ve öğretme etkinlikleri ile ilgili bazı özelliklerinin ders kitabında olduğunu düşündükleri tespit edilmiştir.



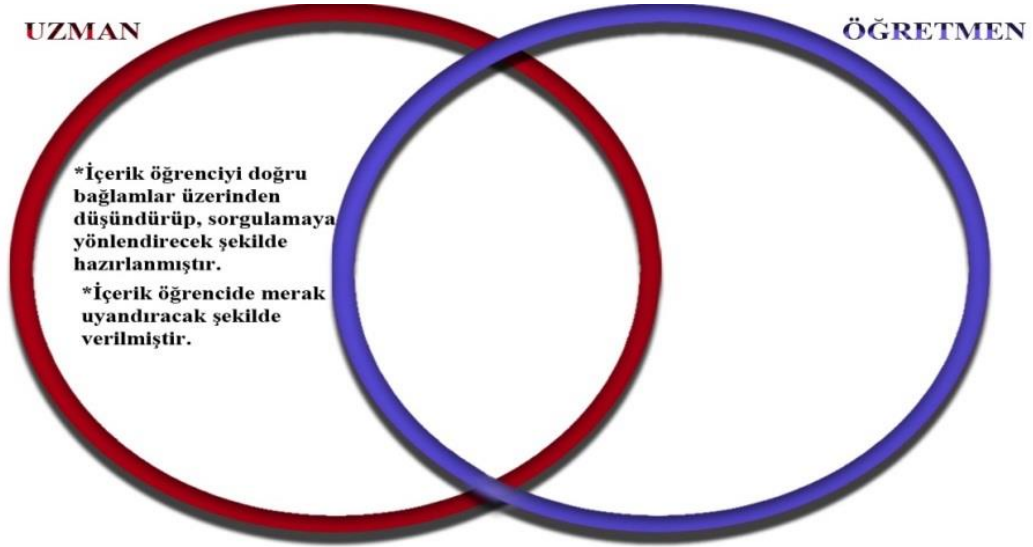
**Şekil 4.8. Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin 2011 Yılı *Fizik Ders Kitabının* Modern Fizik Ünitesinde *Olduğunu* Düşündüğü *Didaktik Özellikler* İle İlgili Şema.**

Şekil 4.9. incelendiğinde uzmanlar ve öğretmenler kitapta yer alan örneklerin ve bilimsel kavramların yeterince öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları bağlamlar üzerinden anlatılmadığını, bilimsel kavramların kavram yanılgısına sebep olabilecek şekilde sunulduğunu, içeriğin diğer derslerle ilişkisinin yeterince sağlanmadığını ifade ettikleri sonuçlarına ulaşılmıştır. Şekil 4.8’te fizik öğretmenlerinin ders kitabında olduğunu düşündüğü özelliklerin Şekil 4.9’da uzmanların ders kitabında yeterli seviyede olmadığını ifade ettikleri görülmektedir.



**Şekil 4.9. Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin 2011 Yılı *Fizik Ders Kitabının* Modern Fizik Ünitesinde *Kısmen Olduğunu* Düşündüğü *Didaktik* Özellikler İle İlgili Şema.**

Şekil 4.10. incelendiğinde uzmanların öğretmenlerden farklı olarak ders kitabının öğrenme-öğretme özellikleri ile ilgili olan öğrenciyi doğru bağlamlar üzerinden düşündürüp, sorgulamaya yönlendirme ve öğrencide merak uyandırma özelliklerinin modern fizik bölümünde olmadığını düşündükleri sonucuna ulaşılmıştır.



**Şekil 4.10. Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin 2011 Yılı *Fizik Ders Kitabının* Modern Fizik Ünitesinde *Olmadığını* Düşündüğü *Didaktik Özellikler* İle İlgili Şema**

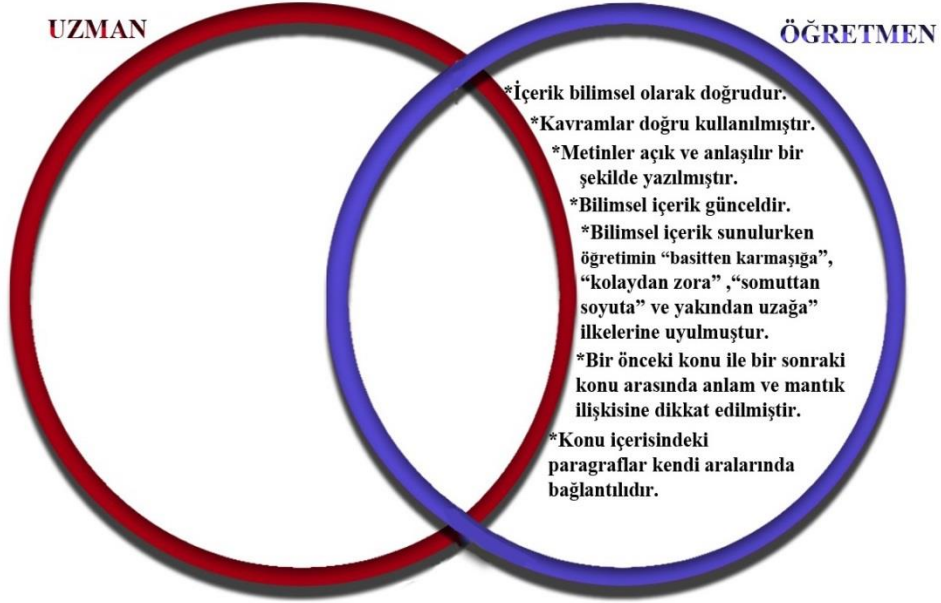
**Çizelge 4.25: Öğretmenlerin Ve Uzmanların, 12. Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programlarına Göre Hazırlanan Fizik Ders Kitaplarının Modern Fizik Bölümlerinin Didaktik Özellikleri İle İlgili Görüşleri**

<i>12. sınıf fizik ders kitabının didaktik özellikleri</i>		
	<i>Uzman</i>	<i>Öğretmen</i>
İçerik bilimsel olarak doğrudur.	Kısmen	Evet
Kavramlar doğru kullanılmıştır.	Kısmen	Evet
Metinler açık ve anlaşılır bir şekilde yazılmıştır.	Kısmen	Evet
Kitapta yer alan örnekler, öğrencilerin gerçek yaşamda da karşılaştıkları bağlamlar üzerinden verilmiştir.	Hayır	Kısmen
Bilimsel içerik günceldir.	Kısmen	Evet
Bilimsel kavramlar öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları bağlamlar üzerinden anlatılmıştır.	Hayır	Kısmen
Bilimsel kavramlar, kavram yanılgılarına sebep olmayacak şekilde anlatılmıştır.	Hayır	Kısmen
Konuyu kavramaya yönelik yeterli sayıda örnek vardır.	Hayır	Kısmen
Bilimsel içerik sunulurken öğretimin “basitten karmaşığa”, “kolaydan zora”, “somuttan soyuta” ve yakından uzağa” ilkelerine uyulmuştur.	Hayır	Evet
İçeriğin diğer derslerle ilişkisi sağlanmıştır.	Hayır	Kısmen
Bir önceki konu ile bir sonraki konu arasında anlam ve mantık ilişkisine dikkat edilmiştir.	Hayır	Evet
Konu içerisindeki paragraflar kendi aralarında bağlantılıdır.	Kısmen	Evet
İçerik öğrenciyi doğru bağlamlar üzerinden düşündürüp, sorgulamaya yönlendirecek şekilde hazırlanmıştır.	Hayır	Kısmen
İçerik öğrencide merak uyandıracak şekilde verilmiştir.	Hayır	Kısmen
Modern fizik bölümünün ortak konularına didaktik	153,00	211,30

özelliklerine verdiği toplam puan		
Modern fizik bölümünün ortak konularına didaktik özelliklerine verdiği toplam puan ile ilgili görüşleri	Kısmen	Evet

Çizelge 4.25 incelendiğinde fizik öğretmenleri ve fizik eğitimi uzmanlarının 12. sınıf fizik dersi öğretim programına göre hazırlanan 2005 yılı fizikders kitabının modern fizik bölümünün didaktik özellikleri ile ilgili görüşleri arasındaki farklar olduğu görülmektedir. Uzmanlar 2011 yılı ders kitabının didaktik özelliklerini ile ilgili maddelerin toplamına verdikleri puanın 153,00 olduğu ve ders kitabının ilgili maddeleri genel olarak kısmen sağladığını düşündükleri buna karşın ders kitabına öğretmenlerin 211,30 puan verdikleri ve özellikleri tamamen karşıladığını düşündükleri tespit edilmiştir. Öğretmenler 2005 yılı öğretim programına göre hazırlanmış olan fizik ders kitabının modern fizik bölümün içeriğinin bilimsel olarak doğru, güncel, açık ve anlaşılır yazıldığını ve kavramların doğru kullanıldığı düşünmektedirler. Buna karşın uzmanlar ders kitabında bu özelliklerin yeterince karşılanmadığını kısmen olduğunu ifade etmektedirler. Uzmanların 2005 yılı ders kitabının modern fizik bölümündeki kavram ve örneklerin, öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları bağlamlardan verilmediğini kavram yanılgılarına sebep olabileceğini düşündükleri görülmektedir. Öğretmenlerin ise bu özelliklere ders kitabında yeterince olmasa da kısmen yer verildiği düşündükleri tespit edilmiştir. Öğretmenler konuyu kavramaya yönelik yeterince soru olmadığı ve içeriğin diğer derslerle ilişkisinin yeterince sağlanmadığı ifade ederken, uzmanlar bu özelliklerin ders kitabında hiç olmadığını belirtmişlerdir. Öğretmenler bilimsel içerik sunulurken öğretimin “basitten karmaşığa”, “kolaydan zora”, “somuttan soyuta” ve “yakından uzağa” ilkelerine uyulduğunu ve içerik hazırlanırken konular arasında anlam ve mantık ilişkisine yeterince dikkat düşünürken uzmanların ders kitabında bu özelliklere hiç yer verilmediğini düşündüğü görülmektedir. Bununla birlikte uzmanlar paragrafların kendi aralarında yeterince bağlantılı olmadığını düşünürken öğretmenlerin bu özelliklerin ders kitabında yeterli seviyede olduğunu düşünerek puan verdikleri tespit edilmiştir. Uzmanlar, modern fizik konuları ile ilgili içeriğin öğrenciyi doğru bağlamlar üzerinden düşündürüp, sorgulamaya yönlendirecek ve merak uyandıracak şekilde hazırlanmadığını düşünürken, öğretmenler içerikte kısmen bu özelliklere yer verildiğini düşündüklerini belirtmişlerdir.

Şekil 4.11. incelendiğinde fizik eğitimi uzmanlarının bir önceki ders kitabının modern fizik bölümünü içerik, öğrenme-öğretme etkinlikleri ve dil anlatım özellikleri açısından olumlu görüşe sahip olmadığı tespit edilmiştir. Şekil 4.11’de fizik öğretmenleri içeriğin bilimsel ve güncel olduğunu, kavramların doğru kullanıldığını ve metinlerin açık ve anlaşılır yazıldığını ifade ettikleri görülmektedir.



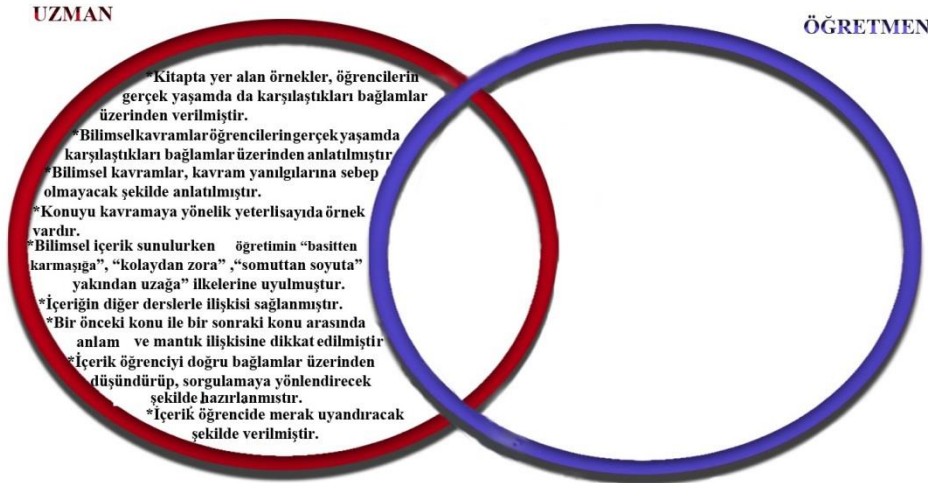
**Şekil 4.11. Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin *Bir Önceki Fizik Ders Kitabının* Modern Fizik Ünitesinde *Olduğunu* Düşündüğü *Didaktik Özellikler* İle İlgili Şema.**

Şekil 4.12. incelendiğinde fizik eğitimi uzmanlarının bir önceki ders kitabının modern fizik bölümünün içeriğinin kısmen doğru ve güncel olduğunu, kısmen kavramların doğru kullanıldığını ve metinlerin açık ve anlaşılır yazıldığını ifade ettikleri görülmüştür. Fizik eğitimi uzmanlarının ders kitabının modern fizik bölümünün içerik ve dil anlatım özelliklerini kısmen yeterli gördüğü sonucuna ulaşılmıştır. Bir önceki ders kitabının modern fizik bölümünü içerik ve dil ve anlatım özellikleri açısından fizik öğretmenleri yeterli bulurken fizik eğitimi uzmanlarının yeterli olmadığını belirttikleri tespit edilmiştir. Şekil 4.12’de fizik öğretmenlerinin bir önceki ders kitabının öğrenme- öğretilme etkinlikleri ile ilgili kısmen yeterli olduğunu düşündükleri görülmektedir. Ancak fizik eğitimi uzmanlarının bu ders kitabının modern fizik bölümünün öğrenme-öğretme özellikleri ile ilgili olumlu ya da kısmen olumlu görüşlerinin olmadığı tespit edilmiştir.



**Şekil 4.12. Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin Bir Önceki Fizik Ders Kitabının Modern Fizik Ünitesinde Kısmen Olduğunu Düşündüğü Didaktik Özellikler İle İlgili Şema.**

Şekil 4.13 incelendiğinde bir önceki ders kitabının modern fizik bölümünün öğrenme-öğretme etkinlikleri ile ilgili fizik eğitimi uzmanlarının görüşlerinin olumsuz olduğu, fizik öğretmenlerinin ise olumsuz görüşlerinin olmadığı görülmektedir.



**Şekil 4.13. Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin Bir Önceki Fizik Ders Kitabının Modern Fizik Ünitesinde Olmadığını Düşündüğü Didaktik Özellikler İle İlgili Şema.**

#### **4.3.7. Araştırmanın İkinci Bölümünün Yedinci Alt Probleme Ait Bulgular**

Araştırmanın ikinci bölümünün yedinci alt problemi; “Fizik dersi öğretim programlarına göre hazırlanan fizik ders kitaplarının modern fizik bölümlerinin ölçme değerlendirme özellikleri ile ilgili fizik öğretmenlerinin görüşleri nelerdir?”

Fizik öğretmenlerinin, fizik dersi öğretim programlarına göre hazırlanan fizik ders kitaplarının modern fizik bölümlerinin ölçme değerlendirme özellikleri ile ilgili görüşleri toplam puan olarak Çizelge 4.26’te verilmiştir.



**Tablo 1Çizelge 4.26: Öğretmenlerin, Fizik Dersi Öğretim Programlarına Göre Hazırlanan Fizik Ders Kitaplarının Modern Fizik Bölümlerinin Ölçme Değerlendirme Özellikleri İle İlgili Ankete Verdikleri Puanlar Toplamı**

	<i>Öğretmenlerin 11. Sınıf Fizik Ders Kitabının Modern Fizik Bölümüne Verdiği</i>				<i>Öğretmenlerin 12. Sınıf Fizik Ders Kitabının Modern Fizik Bölümüne Verdiği</i>				<i>Ölçekten Alınabilecek</i>	
	<i>Min.</i>	<i>Mak.</i>	<i>Ort.</i>	<i>S.S.</i>	<i>Min.</i>	<i>Mak.</i>	<i>Ort.</i>	<i>S.S.</i>	<i>Min.</i>	<i>Mak.</i>
Soru sayısı yeterlidir.	1,00	3,00	2,15	0,74	1,00	3,00	2,20	0,76	0	3,00
Sorular hazırlanırken tamamlayıcı (alternatif) ölçme değerlendirme yöntemlerine de yer verilmiştir.	1,00	3,00	2,10	0,64	1,00	3,00	1,85	0,67	0	3,00
Sorular, bilgi ile birlikte beceriyi de ölçebilmektedir.	1,00	3,00	1,75	0,71	1,00	3,00	1,45	0,68	0	3,00
Öğrencilerin başarılı olması için gerekli ön koşullara sahip olup olmadıklarını belirlemeye yönelik gruplama amaçlı ölçme değerlendirme yapılmaktadır.	1,00	3,00	1,50	0,68	1,00	3,00	1,75	0,71	0	3,00
Öğrencilerin öğrenme sürecindeki öğrenmelerini izleme amaçlı bilgilendirici ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmiştir.	1,00	3,00	1,90	0,85	1,00	3,00	1,55	0,75	0	3,00
Öğrencilerin öğrenme zorluklarını teşhis etmek için tanılayıcı ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmiştir.	1,00	3,00	1,60	0,88	1,00	3,00	1,50	0,68	0	3,00
Performansa dayalı değerlendirme soruları vardır.	1,00	3,00	1,95	0,82	1,00	3,00	1,65	0,81	0	3,00
Öğretmenlerin modern fizik bölümünün ortak konularına ölçme değerlendirme özelliklerine verdiği toplam puan	8,00	21,00	12,95	4,01	8,00	20,00	11,95	3,26	0	21,00

Çizelge 4.26 incelendiğinde fizik öğretmenlerinin ders kitaplarının modern fizik bölümünün ölçme değerlendirme özellikleri ile ilgili ifadelere verdikleri puanların ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. 2011 yılı ders kitabının modern fizik bölümüne fizik öğretmenlerinin verdikleri puanların toplamının ortalaması 12,95 iken bir önceki ders kitabının modern fizik bölümlerine verdikleri puanların toplamının ortalaması 11,95'tir. Öğretmenlerin verdikleri puanlara göre her iki ders kitabının da ölçme değerlendirme özelliklerinin kısmen yeter olduğu söylenebilir. Ortalama puanları incelendiğinde öğretmenlerin her iki ders kitabında da soru sayısının kısmen yeterli olduğunu düşündükleri, verdikleri puanların ortalamalarının birbirine çok yakın olmasından görülmektedir. Fizik öğretmenleri modern fizik bölümündeki soruların bilgi ile birlikte beceriyi de ölçülebildiği ile ilgili maddeye verdikleri toplam puanların ortalamaları 2011 yılı ders kitabında 1,75 iken 2005 yılı ders kitabında 1,45'dir. Buna göre; öğretmenlerin 2011 yılı ders kitabında kısmen bilgi ile birlikte beceriyi de ölçebildiğini düşünürken, 2005 yılı ders kitabında hiç ölçülemediğini düşündükleri söylenebilir. Fizik öğretmenleri, her iki ders kitabında da modern fizik bölüm soruları hazırlanırken tamamlayıcı (alternatif) ölçme değerlendirme yöntemlerine, performansa dayalı değerlendirme sorularına ve izleme amaçlı ölçme değerlendirme yöntemlerine kısmen yer verildiğini düşünmektedir. Fakat bu özellikler ile ilgili maddelere verdikleri toplam puan ortalamaları 2011 yılı ders kitabında 2005 yılı ders kitabına göre daha yüksek olduğu söylenebilir. Öğretmenlerin 2011 yılı ders kitabında gruplama amaçlı ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmediğini, 2005 yılı ders kitabında ise kısmen yer aldığını düşünmektedirler. Öğretmenlerin, öğrencilerin öğrenme zorluklarını teşhis eden gruplama amaçlı ölçme değerlendirme yöntemlerine verdikleri puan ortalamaları ise 2011 yılı ders kitabında eskiye göre daha yüksektir. Öğretmenlerin 2005 yılı ders kitabında tanılayıcı ölçme değerlendirme yöntemlerine hiç yer verilmezken 2011 yılı ders kitabında kısmen olduğunu düşündükleri söylenebilir

#### **4.3.8. Araştırmanın İkinci Bölümünün Sekizinci Alt Probleme Ait Bulgular**

Araştırmanın ikinci bölümünün sekizinci alt problemi; "Fizik dersi öğretim programlarına göre hazırlanan fizik ders kitaplarının modern fizik bölümlerinin ölçme değerlendirme özellikleri ile ilgili uzmanların görüşleri nelerdir?"

Fizik eğitimi uzmanlarının, fizik dersi öğretim programlarına göre hazırlanan fizik ders kitaplarının modern fizik bölümlerinin ölçme değerlendirme özellikleri ile ilgili görüşleri toplam puan olarak Çizelge 4.27’de verilmiştir.

**Çizelge 4.27: Uzmanların, Fizik Dersi Öğretim Programlarına Göre Hazırlanan Fizik Ders Kitaplarının Modern Fizik Bölümlerinin Ölçme Değerlendirme Özellikleri İle İlgili Ankete Verdikleri Puanlar Toplamı**

	<i>Uzmanların 11. Sınıf Fizik Ders Kitabının Modern Fizik Bölümüne Verdiği</i>				<i>Uzmanların 12. Sınıf Fizik Ders Kitabının Modern Fizik Bölümüne Verdiği</i>				<i>Ölçekten Alınabilecek</i>	
	<i>Min.</i>	<i>Mak.</i>	<i>Ort.</i>	<i>S.S.</i>	<i>Min.</i>	<i>Mak.</i>	<i>Ort.</i>	<i>S.S.</i>	<i>Min.</i>	<i>Mak.</i>
Soru sayısı yeterlidir.	1,00	2,00	1,40	0,51	1,00	3,00	1,60	0,84	0	3,00
Sorular hazırlanırken tamamlayıcı (alternatif) ölçme değerlendirme yöntemlerine de yer verilmiştir.	2,00	3,00	2,10	0,31	1,00	3,00	1,40	0,69	0	3,00
Sorular, bilgi ile birlikte beceriyi de ölçebilmektedir.	1,00	2,00	1,10	0,31	1,00	2,00	1,10	0,31	0	3,00
Öğrencilerin başarılı olması için gerekli ön koşullara sahip olup olmadıklarını belirlemeye yönelik gruplama amaçlı ölçme değerlendirme yapılmaktadır.	1,00	2,00	1,10	0,31	1,00	2,00	1,20	0,42	0	3,00
Öğrencilerin öğrenme sürecindeki öğrenmelerini izleme amaçlı bilgilendirici ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmiştir.	1,00	3,00	1,30	0,67	1,00	1,00	1,00	0,00	0	3,00
Öğrencilerin öğrenme zorluklarını teşhis etmek için tanılayıcı ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmiştir.	1,00	3,00	1,30	0,67	1,00	1,00	1,00	0,00	0	3,00
Performansa dayalı değerlendirme soruları vardır.	1,00	3,00	1,40	0,84	1,00	2,00	1,20	0,42	0	3,00
Uzmanların modern fizik bölümünün ortak konularına ölçme değerlendirme özelliklerine verdiği toplam puan	8,00	18,00	9,70	3,09	7,00	10,00	8,50	1,26	0	21,00

Çizelge 4.27 incelendiğinde fizik eğitimi uzmanlarının ders kitaplarının modern fizik bölümünün ölçme değerlendirme özellikleri ile ilgili ifadelerle verdikleri puanların ortalamalarının birbirine yakın olduğu görülmektedir. 2011 yılı ders kitabının modern fizik bölümüne uzmanların verdikleri puanların toplamının ortalaması 9,79 iken bir önceki ders kitabının modern fizik bölümlerine verdikleri puanların toplamının ortalaması 8,50'dir. Uzmanların verdikleri puanlara göre her iki ders kitabının da ölçme değerlendirme özelliklerinin yetersiz olduğu söylenebilir.

Ortalama puanları incelendiğinde, puanları birbirine çok yakın olmasına rağmen uzmanların 2005 yılı ders kitabında soru sayısının kısmen yeterli olduğunu, 2011 yılı ders kitabında ise yetersiz olduğunu düşündükleri görülmektedir. Uzmanlar, her iki ders kitabının modern fizik bölümündeki soruların bilgi ile birlikte beceriyi ölçemediğini düşünmektedir ve puanların ortalamalarının her iki ders kitabı içinde 1,10 olduğu görülmektedir. Uzmanların verdikleri puanların ortalamaları arasındaki yüksek farka bakıldığında, 2011 yılı ders kitabında modern fizik bölüm soruları hazırlanırken tamamlayıcı (alternatif) ölçme değerlendirme yöntemlerine kısmen yer verilmiş olmasına karşın 2005 yılı ders kitabında hiç yer verilmediğini düşündükleri söylenebilir. Uzmanlar her iki ders kitabında da izleme amaçlı ölçme değerlendirme yöntemlerine, gruplama amaçlı ölçme değerlendirme yöntemlerine, tanılayıcı ölçme değerlendirme yöntemlerine ve alternatif ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmediğini düşünmektedir. Her iki ders kitabı için de bu özelliklerle ilgili maddelere verdikleri toplam puan ortalamalarının birbirlerine yakın olduğu görülmektedir. 2011 yılı ders kitabının ölçme değerlendirme özellikleri ile ilgili maddeler kısmen veya hayır diyen uzmanlardan biri " bilgi kazanımlarını ölçen sorular ders kitabında olsa bile kavram boyutu ölçememiştir." açıklamasını yapmıştır.

#### **4.3.9. Araştırmanın İkinci Bölümünün Dokuzuncu Alt Probleme Ait Bulgular**

Araştırmanın ikinci bölümünün dokuzuncu alt problemi; "Fizik dersi öğretim programlarına göre hazırlanan fizik ders kitaplarının modern fizik bölümlerinin ölçme değerlendirme özellikleri ile ilgili fizik öğretmenleri ve uzmanların görüşleri arasındaki farklar nelerdir?"

Öğretmenlerin ve uzmanlarının, 11. sınıf ve 12. sınıf fizik dersi öğretim programlarına göre hazırlanan fizik ders kitaplarının modern fizik bölümlerinin ölçme değerlendirme özellikleri ile ilgili görüşlerinin toplam puan ortalamaları üzerinden bağıl değerlendirme sonuçları olarak Çizelge 4.28 ve Çizelge 4.29'da karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

**Çizelge 4.28: Öğretmenlerin Ve Uzmanların, 11. Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programlarına Göre Hazırlanan Fizik Ders Kitaplarının Modern Fizik Bölümlerinin Ölçme Değerlendirme Özellikleri İle İlgili Görüşleri**

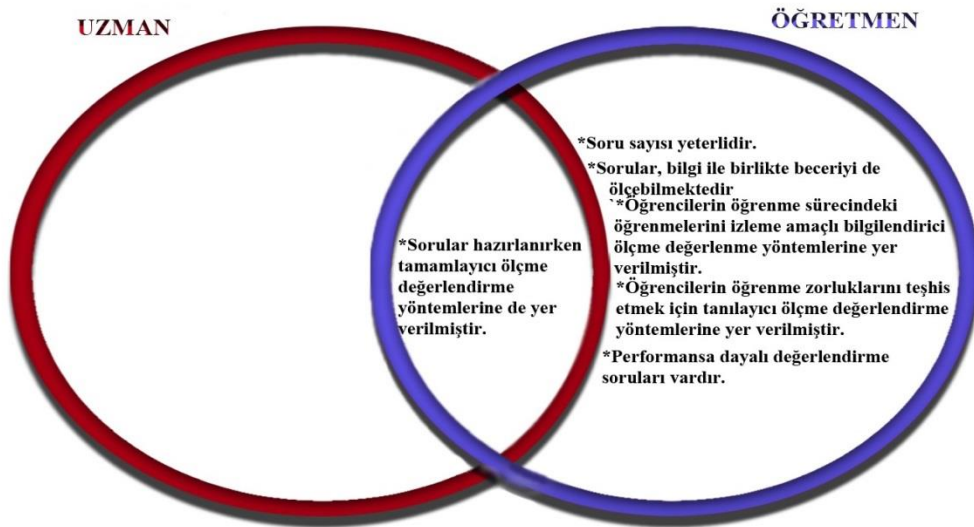
	<i>11. sınıf fizik ders kitabının ölçme değerlendirme özellikleri</i>	
	<i>Uzman</i>	<i>Öğretmen</i>
Soru sayısı yeterlidir.	Hayır	Kısmen
Sorular hazırlanırken tamamlayıcı (alternatif) ölçme değerlendirme yöntemlerine de yer verilmiştir.	Kısmen	Kısmen
Sorular, bilgi ile birlikte beceriyi de ölçebilmektedir.	Hayır	Kısmen
Öğrencilerin başarılı olması için gerekli ön koşullara sahip olup olmadıklarını belirlemeye yönelik gruplama amaçlı ölçme değerlendirme yapılmaktadır.	Hayır	Hayır
Öğrencilerin öğrenme sürecindeki öğrenmelerini izleme amaçlı bilgilendirici ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmiştir.	Hayır	Kısmen
Öğrencilerin öğrenme zorluklarını teşhis etmek için tanılayıcı ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmiştir.	Hayır	Kısmen
Performansa dayalı değerlendirme soruları vardır.	Hayır	Kısmen
Modern fizik bölümünün ortak konularının ölçme değerlendirme özelliklerine verdiği toplam puan	9,70	12,95
Modern fizik bölümünün ortak konularının ölçme değerlendirme özelliklerine verdiği toplam puan ile ilgili görüşleri	Hayır	Kısmen

Çizelge 4.28 incelendiğinde fizik öğretmenleri ve fizik eğitimi uzmanlarının 11. sınıf fizik dersi öğretim programına göre hazırlanan 2011 yılı fizik ders kitabının modern fizik bölümünün ölçme değerlendirme özellikleri ile ilgili görüşleri arasındaki farklar olduğu görülmektedir. Uzmanlar 2011 yılı ders kitabının ölçme değerlendirme özelliklerini ile ilgili maddelerin toplamına verdikleri puanın 9,70 olduğu ve ders kitabının ilgili maddeleri genel olarak sağlamadığını düşündükleri buna karşın öğretmenlerin 12,95 puan verdikleri ve özellikleri kısmen de olsa karşıladığını düşündükleri tespit edilmiştir.

Uzmanlar 2011 yılı ders kitabında modern fizik bölümü ile ilgili soru sayısının yetersiz olduğunu ve bilgi ile birlikte beceriyi ölçemediğini düşünürken öğretmenler

bu özelliklerin kısmen yeterli olduğunu düşündükleri görülmektedir. Uzman ve öğretmenler, 2011 yılı ders kitabında modern fizik bölüm soruları hazırlanırken tamamlayıcı (alternatif) ölçme değerlendirme yöntemlerine kısmen yer verildiğini düşünmektedirler. Uzman ve öğretmenlerin, ders kitabında gruplama amaçlı ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmediği konusunda aynı fikirde oldukları söylenebilir. Uzmanlar ders kitabında izleme amaçlı ölçme değerlendirme yöntemlerine, tanılayıcı ölçme değerlendirme yöntemlerine ve performansa dayalı ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmediğini düşünmektedir. Buna karşın fizik öğretmenlerinin bu yöntemlere ders kitabında kısmen yer verildiğini düşündükleri görülmektedir.

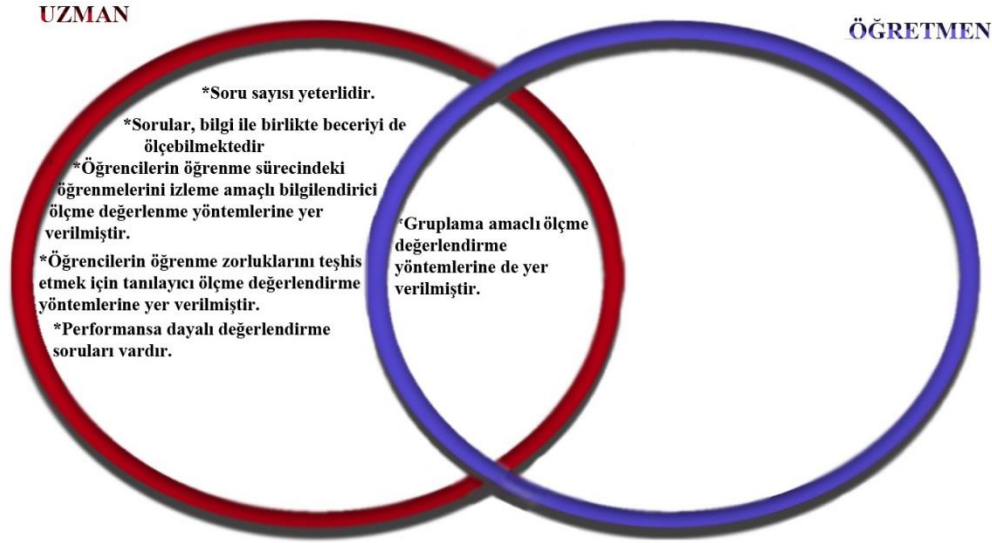
Fizik eğitimi uzmanlarının ve fizik öğretmenlerinin 2011 yılı ders kitabının modern fizik bölümünün ölçme-değerlendirme özellikleri ile ilgili hiç olumlu görüşe sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Şekil 4.14. incelendiğinde fizik eğitimi ve uzmanların 2011 yılı ders kitabının modern fizik bölümünde yalnızca kısmen tamamlayıcı (alternatif) ölçme değerlendirme yöntemlerine yeterince yer verilmediği konusunda aynı görüşe sahip oldukları görülmektedir.



**Şekil 4.14. Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin 2011 Yılı *Fizik Ders Kitabının* Modern Fizik Ünitesinde *Kısmen Olduğunu* Düşündüğü Ölçme Değerlendirme Özellikleri İle İlgili Şema.**

Şekil 4.15. incelendiğinde uzmanların ve öğretmenlerin 2011 yılı ders kitabının modern fizik bölümünde gruplama amaçlı ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmediği konusunda aynı fikirde oldukları tespit edilmiştir. Fizik eğitimi uzmanları

diğer ölçme değerlendirme özelliklerinin ders kitabının modern fizik bölümünde olmadığını ifade ettikleri görülmektedir.



**Şekil 4.15. Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin 2011 Yılı *Fizik Ders Kitabının Modern Fizik Ünitesinde Olmadığını Düşündüğü Ölçme Değerlendirme Özellikleri* İle İlgili Şema.**

**Çizelge 4.29: Öğretmenlerin Ve Uzmanların, 12. Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programlarına Göre Hazırlanan Fizik Ders Kitaplarının Modern Fizik Bölümlerinin Ölçme Değerlendirme Özellikleri İle İlgili Görüşleri**

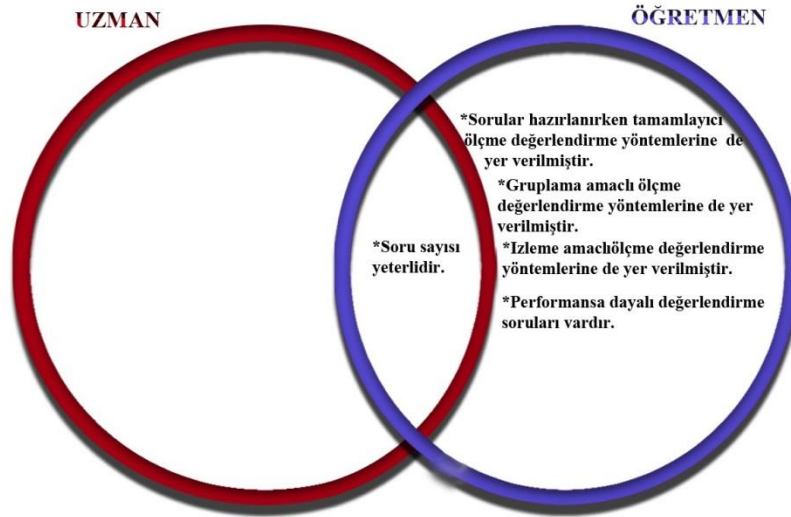
	<i>12. sınıf fizik ders kitabının ölçme değerlendirme özellikleri</i>	
	<i>Uzman</i>	<i>Öğretmen</i>
Soru sayısı yeterlidir.	Kısmen	Kısmen
Sorular hazırlanırken tamamlayıcı (alternatif) ölçme değerlendirme yöntemlerine de yer verilmiştir	Hayır	Kısmen
Sorular, bilgi ile birlikte beceriyi de ölçebilmektedir.	Hayır	Hayır
Öğrencilerin başarılı olması için gerekli ön koşullara sahip olup olmadıklarını belirlemeye yönelik gruplama amaçlı ölçme değerlendirme yapılmaktadır.	Hayır	Kısmen
Öğrencilerin öğrenme sürecindeki öğrenmelerini izleme amaçlı bilgilendirici ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmiştir.	Hayır	Kısmen
Öğrencilerin öğrenme zorluklarını teşhis etmek için tanılayıcı ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmiştir.	Hayır	Hayır
Performansa dayalı değerlendirme soruları vardır.	Hayır	Kısmen
Modern fizik bölümünün ölçme değerlendirme özelliklerine verdiği toplam puan	8,50	11,95
Modern fizik bölümünün ölçme değerlendirme özelliklerine verdiği toplam puan ile ilgili görüşleri	Hayır	Kısmen



Çizelge 4.29 incelendiğinde fizik öğretmenleri ve fizik eğitimi uzmanlarının 12. sınıf fizik dersi öğretim programına göre hazırlanan 2005 yılı fizikders kitabının modern fizik bölümünün ölçme değerlendirme özellikleri ile ilgili görüşleri arasındaki farklar olduğu görülmektedir. Uzmanlar 2011 yılı ders kitabının ölçme değerlendirme özelliklerini ile ilgili maddelerin toplamına verdikleri puanın 8,50 olduğu ve ders kitabının ilgili maddeleri genel olarak sağlamadığını düşündükleri buna karşın öğretmenlerin 11,95 puan verdikleri ve özellikleri kısmen de olsa karşıladığını düşündükleri tespit edilmiştir.

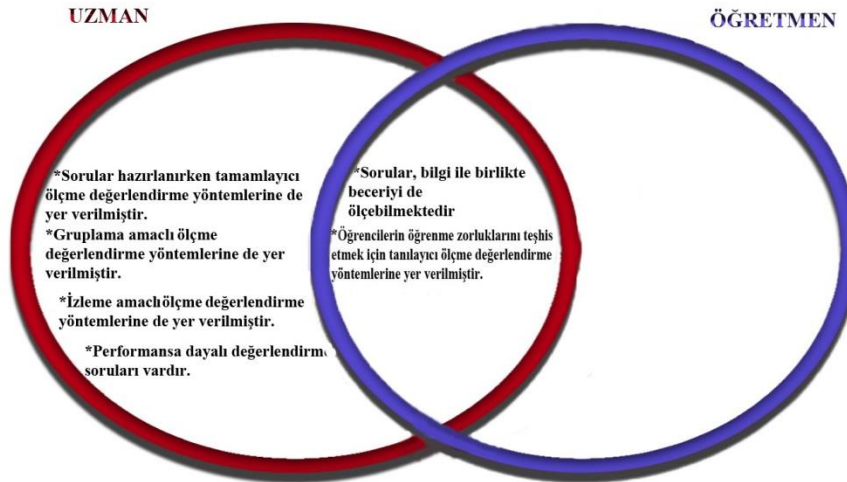
Uzmanlar ve öğretmenler 2005 yılı ders kitabının modern fizik bölümünün soru sayısının kısmen yeterli olduğunu düşünmektedirler. Uzmanlar soruların, bilgi ile birlikte beceriyi ölçemediğini düşünürken öğretmenlerin kısmen ölçebildiğini düşündükleri görülmektedir. Öğretmenler, 2005 yılı ders kitabında modern fizik bölüm soruları hazırlanırken tamamlayıcı (alternatif) ölçme değerlendirme yöntemlerine kısmen yer verildiğini düşünürken, uzmanların bu yöntemlere hiç yer verilmediğini düşünmediği söylenmektedir. Uzmanların ders kitabında izleme amaçlı ölçme değerlendirme yöntemlerine, gruplama amaçlı ölçme değerlendirme yöntemlerine ve performansa dayalı ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmediğini düşündükleri fakat öğretmenlerin bu yöntemlere ders kitabında kısmen yer verildiğini düşündükleri tespit edilmiştir. Uzman ve öğretmenlerin, 2005 yılı ders kitabında öğrencilerin öğrenme zorluklarını teşhis etmek için tanılayıcı ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmediği konusunda aynı fikirde oldukları görülmektedir.

Fizik eğitimi uzmanlarının ve fizik öğretmenlerinin bir önceki ders kitabının modern fizik bölümünün ölçme-değerlendirme özellikleri ile ilgili hiç olumlu görüşe sahip olmadığı görülmektedir. Şekil 4.16 incelendiğinde fizik eğitimi ve uzmanların bir önceki ders kitabının modern fizik bölümünde yalnızca soru sayısının kısmen yeterli olduğu konusunda yanı görüşe sahip oldukları görülmektedir. Aynı zamanda Şekil 4.16.'de fizik öğretmenlerinin diğer ölçme değerlendirme özelliklerinin birçoğunun ders kitabında kısmen olduğunu ifade ettikleri tespit edilmiştir.



**Şekil 4.16. Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin *Bir Önceki Fizik Ders Kitabının* Modern Fizik Ünitesinde *Kısmen Olduğunu* Düşündüğü Ölçme Değerlendirme Özellikleri İle İlgili Şema.**

Şekil 4.17. incelendiğinde uzmanların ve öğretmenlerin 2011 yılı ders kitabının modern fizik bölümünde soruların bilgi ile birlikte beceriyi ölçmediği ve tanılayıcı ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmediği konusunda aynı fikirde oldukları tespit edilmiştir. Fizik eğitimi uzmanları diğer ölçme değerlendirme özelliklerinin de ders kitabının modern fizik bölümünde olmadığını ifade ettikleri görülmektedir.



**Şekil 4.17. Fizik Eğitimi Uzmanlarının Ve Fizik Öğretmenlerinin *Bir Önceki Fizik Ders Kitabının* Modern Fizik Ünitesinde *Olmadığını* Düşündüğü Ölçme Değerlendirme Özellikleri İle İlgili Şema.**

## 5. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgular ışığında ortaya konulan sonuçlar ve daha sonra yapılabilecek çalışmalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

### 5.1. Sonuçlar

Bu çalışmada; 2011 yılından beri uygulanmakta olan mevcut fizik dersi öğretim programı ve program doğrultusunda hazırlanan lise 11. sınıf fizik ders kitabının modern fizik konularının öğretiminin 2005 yılında revize edilen bir önceki fizik dersi programı ve bu program doğrultusunda hazırlanan 12. sınıf fizik ders kitabıyla yapılan öğretime göre öğrenmedeki etkisinin araştırılması ve değerlendirilmesi amaçlanmıştır. İki bölümden oluşan bu araştırmanın birinci bölümünde modern fizik konularının öğretiminde; bu programların uygulandığı ve programlara göre hazırlanan ders kitaplarının kullanıldığı derslerin öğrencilerin akademik başarılarına, problem çözme beceri algılarına ve tutumlarına etkileri araştırılmıştır.

Araştırmanın bu bölümünde, ilk olarak öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerini ve ön öğrenmelerini belirleyebilmek için modern fizik başarı testi, problem çözme envanteri ve fizik dersine yönelik tutum ölçeği ön test olarak uygulanmıştır. Ön testler sonucunda çalışmaya katılan öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerinin ve ön öğrenmelerinin aynı olduğu görülmüştür (Bkz. Bölüm 4.2.4, Çizelge 4.9). Modern fizik dersleri sonrasında öğrencilerin mevcut öğretim programında gerçekleştirilen modern fizik derslerinde fizik dersine yönelik tutumlarında, problem çözme beceri algılarında ve modern fizik dersi başarıları ortalamalarında bir önceki öğretim programına göre fark olduğu görülmüştür (Bkz. Bölüm 4.2.4, Çizelge 4.13).

Elde edilen bulgular öğrencilerin modern fizik dersi başarıları açısından değerlendirildiğinde; öğrencilerin mevcut öğretim programında gerçekleştirilen derslerde, modern fizik dersi başarıları ortalamalarının 2005 yılı öğretim programına göre anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. (Bkz. Bölüm 4.2.4, Çizelge 4.15). Mevcut öğretim programı ve ders kitabıyla öğrenim gören öğrencilerin modern fizik konularında 2005 yılı öğretim programına göre daha başarılı oldukları tespit edilmiştir (Bkz. Bölüm 4.2.5, Çizelge 4.16). Bu sonuç öğrenci başarısının program ile artması açısından Çalışkan (2002), Tuncer ve Eryılmaz (2002), Şimşek (2009) ve Yıldız (2009)'ın çalışmaları ile paralellik göstermektedir.

Elde edilen bulgular öğrencilerin problem çözme beceri algıları açısından değerlendirildiğinde; Mevcut öğretim programında gerçekleştirilen dersler sonucunda, öğrencilerin problem çözme beceri algıları arasında 2005 yılı öğretim programına göre anlamlı bir fark olduğu görülmüştür. (Bkz. Bölüm 4.2.4 Çizelge 4.15). Mevcut öğretim programı ve ders kitabıyla öğrenim gören öğrencilerin problem çözme beceri algılarının 2005 yılı öğretim programına göre daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Bkz. Bölüm 4.2.6, Çizelge 4.17).

Elde edilen bulgular öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumları açısından değerlendirildiğinde; Mevcut öğretim programında gerçekleştirilen dersler sonucunda, fizik dersine yönelik tutum puanlarında 2005 yılı öğretim programına göre anlamlı bir fark olmadığı görülmüştür. (Bkz. Bölüm 4.2.4, Çizelge 4.15). Mevcut öğretim programı ve ders kitabıyla öğrenim gören öğrenciler ile 2005 yılı öğretim programı ve ders kitabıyla öğrenim gören öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumları arasında anlamlı bir artış olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç Aycan ve Yumuşak (2002)'in çalışmasında da olduğu gibi öğrencilerin anlamakta zorlandıkları konulara karşı tutumlarının artmadığını göstermektedir.

Yapılan araştırmalar öğrencilerin fizik konularındaki anlama zorluklarını gidermek için soyut kavramları somutlaştırabilmeleri ve ezberlemeden öğrenme yoluna gitmeleri için, konuya uygun öğretim metotları uygulanmalı ve içeriği ve anlatımı güzel ders kitapları hazırlanması gerektiğini göstermektedir (Aycan ve Yumuşak, 2002). Ders kitaplarının öğrenci ve öğretmenin elindeki en temel, en kolay ulaşılabilir ve öğretim programının özellikleri içeren kaynaklar olması sebebiyle, çalışmanın ikinci bölümünde ders kitaplarının modern fizik bölümleri incelenmiştir. Mevcut lise 11. sınıf fizik ders kitabının modern fizik konularında olması gereken beceri ve kazanımlarının öğretim programlarına uygunluğu incelenmiş ve mevcut ve bir önceki fizik ders kitaplarındaki modern fizik bölümlerinin didaktik ve ölçme değerlendirme özellikleri yönlerinden karşılaştırılmıştır.

Fizik öğretim programının vizyonu fiziğin yaşamın kendisi olduğunu özümsemiş, karşılaşacağı problemleri bilimsel yöntemleri kullanarak çözeabilen, Fizik- Teknoloji-Toplum ve Çevre arasındaki etkileşimleri analiz edebilen, kendisi ve çevresi için olumlu tutum ve davranışlar geliştiren, bilişim toplumunun gerektirdiği bilişim okuryazarlığı becerilerine sahip, düşüncelerini yansız olarak ve en etkin şekilde ifade edebilen, kendisi ve çevresi ile barışık, üretken bireyler yetiştirmektir. Fiziği

yaşamın her alanında görebilen, fiziği vizyonda bahsedilen becerilerle öğrenen ve becerilerini de fizik bilgisi ile geliştirebilen yaratıcı bireylerin yetiştirebilmek için fizik dersi öğretim programının öğrenme alanlarını bilgi ve beceri kazanımları olarak ikiye ayrılmış ve bu bilgi ve beceri kazanımları birbirinin içerisine çapraz olarak yedirilmiştir. Bu sebeptir ki becerilerde öğrenmenin bir parçası olarak düşünülmemekte ve bilgiyi ölçerken becerinin de ölçülmesi beklenilmektedir (MEB, 2008). 2011 yılı ders kitabı öğretim programının bilgi kazanımları açısından değerlendirildiğinde bilgi kazanımları açısından yeterli, bilgi kazanımlarını ölçmesi açısından yetersiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç Kavcar (2012) , Arslan, Ercan, ve Tekbıyık (2012) ve Bayrak ve Erden (2007)'in çalışmaları ile benzer sonuçlar göstermektedir. Beceriler açısından incelendiğinde ise ders kitabının beceriler ve becerileri ölçen sorular açısından yetersiz olduğu; fizik eğitimi uzmanlarının becerileri ölçen soruların ders kitabında hiç olmadığını ifade ettikleri sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç 2011 yılı ders kitabının öğretim programının felsefesini yeterince içermediğini göstermektedir ve Yangın ve Dindar (2007)'in çalışmalarıyla örtüştüğü tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar 2011 yılı öğretim programına göre hazırlanmış ders kitabının didaktik özellikleri açısından incelendiğinde; fizik öğretmenlerinin ve uzmanların 2011 yılı ders kitabının modern fizik bölümünün didaktik özellikleri ile ilgili düşüncelerinin hemen hemen paralel olduğu görülmektedir. Uzman ve öğretmenlerin 2011 yılı ders kitabının modern fizik bölümün içeriği ve dil anlatım özellikleri konusunda olumlu görüşleri ders kitabının bu özellikler açısından yeterli olduğunu göstermektedir. Ders kitabının bilimsel içeriği ve dil anlatım özelliği ile ilgili sonuçlar Kavcar (2012) ve Güzel, Oral, ve Yıldırım (2009)'in çalışmaları ile uyumluluk göstermektedir. Ancak kitabın öğrenme-öğretme özellikleri ile ilgili uzman ve öğretmenlerin hem aynı görüşleri hem de farklı görüşleri, öğrenme-öğretme etkinlikleri açısından ders kitabının modern fizik bölümün yeterli olmadığını göstermektedir. Bu sonuçlar Demirci ( 2007), Kanlı ve Yağbasan (2004), Karamustafaoğlu ve Üstün (2004), Ünsal ve Güneş (2002, 2003a ve 2003b)'in çalışmaları ile benzer sonuçlar göstermektedir. Ayrıca ders kitabının öğrencilerde kavram yanılığını oluşturabileceği ile ilgili sonuçlar Eyidoğan ve Güney (2002)'in çalışmasıyla ve Çapa (2000) ve 'nın öğrencilerin ders kitabı ile örtüşen kavram

yanılığını belirlediğini ve ders kitaplarındaki yanlış ifade edilen kavramların kavram yanılığı oluşturduğunu tespit ettiği çalışması ile uyumaktadır.

Elde edilen bulgular 2011 yılı ders kitabının modern fizik bölümünü ölçme değerlendirme özellikleri açısından değerlendirildiğinde; fizik öğretmenleri ders kitabının modern fizik bölümünün ölçme değerlendirme özellikleri yönünden kısmen yeterli bulurken, fizik eğitimi uzmanlarının ders kitabının modern fizik bölümünü ölçme değerlendirme özellikleri bakımından yetersiz bulduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlardan ders kitabının ölçme- değerlendirme yönüyle yetersiz olduğu belirlenmiştir ve benzer sonuçlar Ergin, Kandil İlgeç, ve Şafak (2011) çalışmalarında da görülmüştür.

Elde edilen bulgular 2005 yılı öğretim programına göre hazırlanan ders kitabının modern fizik bölümünü didaktik özellikleri açısından değerlendirildiğinde; fizik öğretmenlerinin ve uzmanların ders kitabının modern fizik bölümünü içerik ve dil ve anlatım özellikleri açısından yeterli bulduğunu, öğrenme-öğretme etkinlikleri ile ilgili fizik eğitimi uzmanlarının görüşlerinin olumsuz olduğu, fizik öğretmenlerinin ise olumsuz görüşlerinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Elde edilen bulgular 2005 yılı ders kitabının modern fizik bölümünü ölçme değerlendirme özellikleri açısından değerlendirildiğinde; fizik öğretmenleri bir önceki ders kitabının modern fizik bölümünü ölçme değerlendirme özellikleri yönünden kısmen yeterli bulurken, uzmanlar ders kitabının bu bölümünü özelliklerini bakımından yetersiz bulmaktadırlar.

2011 yılı ders kitabının modern fizik bölümünün didaktik özellikleri (Bkz. Bölüm 4.3.6, Çizelge 4.24) toplam puanlar açısından değerlendirildiğinde öğretmenlerin yeterli bulduğu uzmanların kısmen yeterli bulduğu, ölçme değerlendirme özellikleri açısından (Bkz. Bölüm 4.3.9, Çizelge 4.28) öğretmenlerin kısmen yeterli olduğunu, uzmanların ise yetersiz olduğunu ifade ettikleri görülmüştür. Bir önceki ders kitabının toplam puanları incelendiğinde didaktik özellikleri (Bkz. Bölüm 4.3.6, Çizelge 4.25) ve ölçme değerlendirme özellikleri (Bkz. Bölüm 4.3.9, Çizelge 4.29) ile ilgili olarak öğretmenlerin modern fizik bölümünün kısmen yeterli olduğunu, uzmanların ise yetersiz olduğunu ifade ettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

## 5.2. Tartışma ve Öneriler

Bilindiği gibi iyi bir ders kitabının, öğretim programının bütün öğelerini içermesi beklenir. Öğretim programı bilgi ve beceri kazanımlarının yanı sıra içerik, öğrenme-öğretme durumları, ölçme ve değerlendirme öğelerini de kapsamaktadır. Ders kitabındaki bilgiler öğrenme kuramlarına uygun olarak örgütlenmeli ve bilgiler birbirleriyle tutarlı olmalıdır. Ders kitabında yer alan öğrenme-öğretme etkinliklerinin; basitten karmaşığa, somuttan soyuta, yakından uzağa ilkelerini yansıtan, öğrenci seviyesine uygun, öğrencilere bilgi kazanımlarını ve becerileri kazandırmaya yönelik, öğrencinin ilgisini uyandıracak, meraklandıracak niteliklerde olması beklenmektedir. Ders kitaplarının ölçme değerlendirme özellikleri de öğrencilerin ön öğrenmelerini, öğrenme zorluklarını ve öğrencilere kazandırılmak istenilen bilgi ve becerilerin kazandırılıp kazandırılmadığını tespit edilmesi açısından önemlidir. Ders kitabının diğer bir önemli özelliği de dil ve anlatım özellikleridir. Ders kitaplarında yer alan kelime ve cümlelerin öğrenci seviyesine uygun olması gerekmektedir (Karamustafaoğlu, 2012). İncelenen ders kitaplarına bakıldığında, hem uzmanların hem de öğretmenlerin 2011 yılı ders kitabını içerik ve dil anlatım özellikleri yönünden yeterli buldukları görülmektedir. 2011 yılı ders kitabının modern fizik bölümü öğrenme-öğretme etkinlikleri ve ölçme değerlendirme özellikleri açısından öğretmenler tarafından kısmen de olsa yeterli görülürken; fizik eğitimi uzmanları ders kitabını bu yönleriyle yetersiz bulmaktadır. Aynı şekilde bir önceki ders kitabının da uzman ve öğretmenler tarafından içerik bakımında yeterli olduğu düşünülmektedir. Ancak öğrenme-öğretme özellikleri ve ölçme değerlendirme özellikleri açısından öğretmenler tarafından kısmen de olsa yeterli bulunurken, fizik eğitimi uzmanları ders kitabının modern fizik bölümünü bu özellikler açısından yetersiz bulmaktadır. Bu anlamda ülkemizde fizik ders kitabı olarak okutulmuş olan ve okutulmaya devam eden ders kitaplarının her ikisinin modern fizik bölümlerinin yetersiz olduğu ve iyi bir ders kitabının özelliklerini sağlamadığı söylenebilir.

Modern fizik konularının öğretiminde öğrencilerin başarılı olmadıkları sıkça literatürde rapor edilmektedir (Çalışkan, 2002; Zollman, Rebello, ve Hogg, 2002; Bethge ve Niedderer, 1995). Modern fizik konularında geçen kavramların tamamen soyut olması ve öğrencilerin bu konular ile ilgili günlük hayatta kazanmış oldukları tecrübeler, öğretmenlerin öğretim sürecinde farkına varmadan yapmış

oldukları hatalar, modern fizik konularının öğretimini daha da zorlaştırmaktır (Abhang, 2005; Styler, 1997). Öğrencilerin derslerde öğretmenden sonraki en büyük yardımcıları ders kitaplarıdır. Ders kitapları da konuların öğretim açısından yetersiz ise, yanlış bilgiler içeriyorsa öğrencilerin başarısız olmalarına neden olabilir. Yapılan araştırmalar sonucunda öğrencilerin yanlış kavramları ile ders kitapları arasında önemli benzerlikler bulunduğu görülmüştür (Çapa, 2000). Ders kitaplarında içeriğin sunulmuş biçimi, konular ile ilgili bazı ifade, resim ve şekillerin öğrencilerin yanlış kavramalarına neden olabilecek ya da kavram yanlışlarını destekleyecek nitelikte olduğu tespit edilmiştir (Yalçın ve Kılıç, 2005; Eyidoğan ve Güney, 2002).

Soyut kavramları içeren modern fizik konularının öğretiminde ders kitaplarına ve öğretim materyallerine ihtiyaç olduğu görülmektedir. Modern fizik kavramlarını doğru açıklayan ve soyut kavramları yeri geldiğinde doğru bir şekilde görselleştirebilen ders kitaplarının ve materyallerin hazırlanması gerekmektedir. Öğrencilerin kavram yanlışlarının giderilmesinde etkili olabilecek, kavramsal değişimi sağlayabilecek ders kitapları ve materyaller ile konular daha anlaşılır hale getirilebilir. Öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişkileri açıkça görmelerini sağlayacak analogi, kavram haritası, zihin haritası gibi tamamlayıcı öğretim yaklaşımlarına da sıkça yer verilmesi gerektiği düşünülmektedir. Öğrencinin zihnindeki eski bilgiler ile yeni bilgiler arasında köprü kurarak anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi sağlanabilir.

Ders kitapları birçok öğretmen için dersin planlanmasında ve işlenmesinde, öğrenciler için de konuların öğrenilip tekrar edilmesinde en önemli kaynaktır. Bu nedenle ders kitapları sadece bilimsel içerik olarak değil, öğrenme ve öğretme etkinlikleri, ölçme değerlendirme, dil ve anlatım ve baskı kalitesi gibi birçok açıdan da hatalar içermemelidir. Ders kitaplarındaki şekil ve resimlerin öğrencilerin zihninde doğru kavramları oluşturması açısından önemi büyüktür. Ancak bu araştırma kapsamında incelenen ders kitaplarında öğretmen ve uzmanlar tarafından kavram yanlışına yol açacak ifade, resim, şekil ve grafiklerin bulunduğu belirtilmiştir.

Modern fizik konuları mevcut öğretim programında sarmal bir yapıda 10., 11. ve 12. sınıflarda, bir önceki programda ise 12. sınıfta yer almaktadır. Gerek bu çalışmada gerekse literatüre bakıldığında bir önceki öğretim programında modern



fizik konuları fizik öğretim programının son üniteleri arasında olması nedeniyle süre yetersizliği ve üniversite giriş sınavları açısından önemsiz bulunması veya öğretmenlerin konu hakkında yeterli bilgilerinin olmaması gibi bazı sebeplerle işlenmemiştir (Karakuyu 2008; Bayrak ve Erden, 2007; Zollman, Rebello, ve Hogg, 2002). Mevcut programda sınıflara dağıtılan modern fizik konuları öğretim programının yoğunluğu sebebiyle süre yetersizliği, öğrencilerin okulla birlikte üniversite giriş sınavlarına hazırlanabilmek için dersane vb. eğitim kurumlarına devam etmeleri, öğretmenlerin mevcut öğretim programı ve modern fizik konuları ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmamaları nedeniyle çok fazla önem görmemektedir. Modern fizik konuları günlük yaşantımızda sıkça kullandığımız elektronik cihaz, sağlık araçları gibi teknolojilerin sistemlerinde sıkça karşımıza çıkmaktadır. Ancak fizik öğretmenlerinin ve uzmanların incelenen ders kitaplarında modern fizik konularının öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları bağlamlar üzerinde anlatılmadığı ve örneklendirilmediğini belirttikleri görülmektedir.

Her iki öğrenci grubunun modern fizik başarı testinin ön testinde başarılı oldukları ancak ortalama puanları arasında bir farklılık olmadığı görülmüştür. Bu başarının temel sebebi olarak üniversiteye giriş sınavı nedeniyle devam ettikleri dersanelerde konuların öğrencilere anlatılması ve örneklendirilmesi olarak düşünülmektedir. Ayrıca mevcut programda kimya öğretim programında 10. sınıfta benzer modern fizik konuları işlenmektedir. Her iki öğrenci grubunun da modern fizik başarı testinin son testinde başarılarını arttırdığı fakat mevcut öğretim programındaki öğrencilerin bir önceki öğretim programı grubundaki öğrencilere göre daha fazla başarılı oldukları görülmüştür.

Ders kitaplarının ölçme-değerlendirme özellikleri açısından uzmanlar ve öğretmenler yeterli olmadığını ifade etmişlerdir. Her iki ders kitabında da konuyu kavramaya yönelik yeterince soru bulunmadığı ve ders kitaplarındaki soruların öğrencilerin performans, ön öğrenme, öğrenme zorluğu ve ders sonu başarılarını ölçmede yeterli olmadığı görülmüştür. Öğretmen ve uzmanların yazdığı açıklamalarda daha çok matematiksel işlem gerektiren, formül ve ezbere yönelik soruların ders kitaplarında yer aldığı anlaşılmaktadır. Mevcut öğretim programının en temel özelliği her ünitenin bilgi kazanımlarına işlenmesi beklenen becerilerin yer almasıdır. Ders kitabında olması gereken bu becerinin yeterli seviyede olmaması sebebiyle öğrencilerin problem çözme beceri algılarında bir önceki

programa göre farklılık olduğu, ancak bu farklılığın becerilerin yeterince işlenememesi nedeniyle büyük olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Literatürde de sıkça yer aldığı üzere öğrencilerin soyut, zor buldukları ve anlamadıkları derslerde olumlu tutum geliştirmedikleri bilinmektedir. Bu derslerin başında fizik dersi gelmektedir (Demirci, 2004). Fizik derslerinin en zor konularından biri olması sebebiyle öğrencilerin modern fizik öğretimi öncesi ve sonrası tutumları arasında bir fark görülmediği düşünülmektedir. İyi bir fizik öğretim programının öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarını arttırması beklenmektedir (Zacharia, 2003). Modern fizik konularındaki anlaşılması zor formüller, kavramlar, matematiksel işlemler ve hesaplamalar nedeniyle öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarında bu konuları öğrendikten sonra azalma olduğu ve mevcut öğretim programının özellikleri ders kitabına içerik olarak yeterince yansıtılmadığı için öğretim programlarının öğrencilerin tutumlarına bir etkisi olmadığı söylenebilir.

Araştırma sonucunda ders kitaplarının modern fizik bölümleri ile ilgili uzman ve öğretmenlerin değerlendirmeleri arasında ciddi farklılıklar görülmektedir. Literatürde yapılan araştırmalar (Ünsal ve Güneş, 2004; Ünsal ve Güneş, 2003a ve 2003b) ve bu çalışma sonucunda ders kitapları ve materyaller hazırlanırken uzman kişiler tarafından hazırlanmasının doğru öğrenme ve öğrenci başarısı açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Araştırma sonucunda;

- Modern fizik konuları ile ilgili bağlamları günlük yaşantımızda sıkça karşılaştığımız bağlamlar üzerinde örneklendirmekle kalmayıp, örnek ile bağlam arasında ilişki kurabilen,
- Öğrencilerde atom, elektron, foton, proton, spektrum gibi modern fiziğin temel kavramlarını kavram yanılığısına yol açmayacak şekilde açıklayan ve gerektiğinde görselleştiren,
- Modern fizik konularını farklı sınıflarda tekrarlayarak değil sarmal yapıyı doğru uygulayabilen,
- Öğrencilere bilginin yanında günlük hayatta karşılaştıkları problemleri çözebilme becerisini geliştirebilen,
- Modern fizik konularına yönelik tutumlarını olumlu etkileyebilecek,
- Bilgi ile beceriyi birlikte ölçebilen,

- Öğretim programının yalnızca bilgi kazanımları ve konu başlıkları olarak değil öğrenme-öğretme özelliklerini ve ölçme değerlendirme özelliklerini de karşılayabilen,

fizik ders kitaplarının hazırlanması önerilmektedir. Ders kitaplarının öğretim programına uygunluğunun uzman kişiler tarafından incelenmesi gerektiği düşünülmektedir. Öğretmenlere hem öğretim programı hem de ders kitabı ile ilgili hizmet içi eğitimler verilmesi ve öğretmenler için uzman kişiler tarafından kılavuz kitap hazırlanması önerilmektedir.

## KAYNAKÇA

- Abdi, H. (2007). Bonferroni and Sidak correction for multiple comparisons. In N.J. Salking (Ed). *Encyclopedia of Measurement and Statistics*. Thousand Oaks, CA: Sage. [Çevrim-içi: <http://www.utdallas.edu/~herve/Abdi-Bonferroni2007-pretty.pdf>], Erişim Tarihi: 05.07.2014
- Abhang, R. Y. (2005). Making introductory quantum physics understandable and interesting. *Resonance* (January), 63-73.
- Altunsoy, S. (2012). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının üstbilişsel stratejileri kullanmalarının özel görelilik teorisi konusundaki başarıları ve kuantum fiziğine yönelik tutumları üzerine etkisi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Fen bilimleri Enstütüsü.
- Argün, S., ve Aşkar, P. (2010). Yapılandırmacı öğrenme ortamlarını değerlendirme ölçeğinin geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (39), 32-43.
- Arslan, A., Ercan, O., ve Tekbıyık, A. (2012). *Fizik Dersi Yeni Öğretim Programına İlişkin öğretmen görüşlerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde Üniversitesi, 27-30 Haziran 2012. [Çevrim-içi: [http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam\\_metin/pdf/2270-22\\_05\\_2012-11\\_04\\_26.pdf](http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2270-22_05_2012-11_04_26.pdf)], Erişim tarihi: 1 Kasım 2013.
- Aycan, Ş., ve Yumuşak, A. (2002). *Lise fizik müfredatındaki konuların anlaşılma düzeyleri üzerine bir araştırma*. V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi. ODTÜ Ankara, 16-18 Eylül 2002. [Çevrim-içi: [http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b\\_kitabi/PDF/Fizik/Poster/t96d.pdf](http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Fizik/Poster/t96d.pdf)], Erişim tarihi: 25 Kasım 2013.
- Bahar, M., Nartung, Z., Durmuş, S., ve Bıçak, B. (2010). *Geleneksel- Tamamlayıcı Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Başol, G. (2008). Öğrenme Çıktılarını Değerlendirme ve Not Verme. In S. Tekindal (Ed.), *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (s. 231). Ankara: Pegem Akademi.
- Bayrak, B., ve Erden, A. (2007). Fen bilgisi öğretim programının değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15 (1), 137-154.
- Bethge, T., ve Niedderer, H. (1995). Students' conceptions in quantum physics. *Submitted to American Journal of Physics (AJP)*.
- Bloom, B. S. (1979). İnsan nitelikleri ve okulda öğrenme. Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Büyüköztürk, Ş. (1998). Kovaryans analizi (varyans analizi ile karşılaştırmalı bir inceleme). *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 31(1), 91-105.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çokluk, Ö., ve Köklü, N. (2011). *Sosyal bilimler için istatistik*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cassens, H. (1994). *Entwicklung von potentialtopfmodellen für die behandlung von molekülen und festkörpern im quantenphysikunterricht*.Yayınlanmış Doktora Tezi, Bremen: Bremen Uni, FB1.
- Çalışkan, S. (2002). *Kuantum fiziği dersi öğretim programı tasarısı: harmonik osilatör örneği*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

- Çapa, Y. (2000). *An analysis of 9th grade students' misconceptions concerning photosynthesis and respiration in plants*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara: ODTÜ.
- Çataloğlu, E. (2002). *Development and validation of an achievement test in introductory quantum mechanics: the quantum mechanics visualization instrument (QMVI)*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Pennsylvania: The Pennsylvania State University.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D., ve Turgut, M. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: YÖK.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., ve Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik spss ve lisrel uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi.
- Demirci, C. (2007). Fen bilgisi 6,7 ve 8. sınıf ders kitaplarının değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (33), 108-119.
- Demirci, N. (2004). Öğrencilerin fiziğe giriş dersine karşı tutumları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (26), 33-40.
- Demirel, Ö. (1999). *Planlamadan değerlendirme öğretme sanatı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2012). *Eğitimde program geliştirme kuramdan uygulamaya*. Ankara: Pegem Akademi.
- Didiş, N. (2012). *Lisans öğrencilerinin gözlenebilir fiziksel büyüklüklerin kuantize olması hakkındaki zihinsel modellerin incelenmesi*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- EARGED (Eğitim Araştırma Geliştirme Derneği). (1997). *Ortaöğretim kurumları fizik programı ihtiyaç belirleme analizi*. Ankara: MEB.
- Ekinci, S., ve Şen, A. İ. (2014). *Atom kavramının öğretim programı ve ders kitaplarındaki yeri*. I. Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi, 24-26 Nisan 2014, 580-581, İstanbul: Anı Yayıncılık.
- Ergin, İ., Kandil İlgeç, Ş., ve Şafak, M. (2011, Nisan 27-29). *Ortaöğretim 9.sınıf fizik dersi öğretim programının kazanımlar, içerik, öğrenme-öğretme süreci, ölçme-değerlendirme boyutlarına ilişkin öğretmen görüşleri*. 2nd International Conference on New Trends in Education and Their Implications, 27-29 Nisan 2011. [Çevrim-içi: [http://www.iconte.org/FileUpload/ks59689/File/240\\_ismet.ergin.pdf](http://www.iconte.org/FileUpload/ks59689/File/240_ismet.ergin.pdf) ], Erişim Tarihi: 11 Nisan 2013.
- Ertaş, H., Şen, A. İ., ve Eryılmaz, Ö. (2009). *Ortaöğretimde fizik derslerinin öğrenilmesini zorlaştıran nedenlerin saptanması*. 18. Eğitim Bilimleri Kurultayı (s. 353-354). İzmir: Pegem Akademi.
- Eryılmaz, A., ve Kırmızı, S. M. (2002). *Öğrenci ve öğretmenlerin lise 2 fizik konularını nasıl daha zevkli öğrenebilecekleri hakkındaki görüşleri*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiri özetleri kitabı, 109. Ankara: ODTÜ.
- Eryılmaz, Ö., ve Şen, A. İ. (2010a). *Ortaöğretim 12. sınıf öğrencilerinin modern fizik konusundaki kavramlarının kavram haritaları ile belirlenmesi*. IX. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiri özet kitabı, 36, İzmir.
- Eryılmaz, Ö., ve Şen, A. İ. (2010b). *Ortaöğretim 12. sınıf öğrencilerinin modern fizik konusundaki düşüncelerinin kavram haritaları ile tespit edilmesi*. Türk Fizik Derneği 27. Uluslararası Fizik Kongresi, Bildiri özet kitabı, 363, İstanbul.
- Eyidoğan, F., ve Güney, S. (2002). *İlköğretim 8.sınıf fen bilgisi kitaplarındaki kavram yanlışlarının incelenmesi*. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Bildiri özet kitabı, 72-74, Ankara.

- Fletcher, P. ve Johnson, I. (1999). Quantum mechanics: Exploring conceptual change. *Paper present at the annual meeting of National Association for Research in Science Teaching*. [Çevrim-içi: [https://jrm.phys.ksu.edu/papers/narst/QM\\_papers.pdf#page=22](https://jrm.phys.ksu.edu/papers/narst/QM_papers.pdf#page=22)], Erişim tarihi: 25.04.2014.
- Gallagher, J. J. (2000). Teaching for understanding and application of science knowledge. *School Science and Mathematics* (6), 310-318.
- Gömleksiz, M. N., ve Bulut, İ. (2007). Yeni fen ve teknoloji dersi öğretim programının uygulamadaki etkililiğinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*(32), 76-88.
- Güzel, H., Oral, İ., ve Yıldırım, A. (2009). Lise II fizik ders kitabının fizik öğretmenleri tarafından değerlendirilmesi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*(27), 133-142.
- İnceoğlu, M. (1993). Tutum Algı ve İletişim. Ankara: İmaj Yayınevi.
- Ireson, G. (1999). A multivariate analysis of undergraduate physics students' conceptions of quantum phenomena. *European Journal of Physics*. 20, 193-199.
- Ireson, G. (2000). The quantum understanding of pre-university physics students. *Physics Education*, 1(35), 15-21.
- Kahraman, B. (2013). *Genel kimya ders kitaplarında kuantum sayıları konusunun sunumu: bilim tarihi ve felsefesi açısından bir inceleme*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi.
- Kalaycı, Ş. (2010). Spss uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri. Ankara: Asil Yayınları.
- Kan, A. (2008). Ölçme Aracı Geliştirme. In S. Tekindal (Ed.), *Eğitimde Ölçme Ve Değerlendirme* (s. 247-281). Ankara: Pegem Akademi.
- Kanlı, U., ve Yağbasan, R. (2004). Proje-2061'in ışığında fizik ders kitaplarının eğitsel tasarımına eleştirel bir bakış. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (2), 123-155.
- Kapucu, S. (2010). Fizik öğretim programının uygulanmasında yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri. M. Ş. Bülbül (Ed.), *Türkiye'de Fizik Eğitimi Alanındaki Tecrübeler, Sorunları, Çözümler ve Öneriler* (s. 30-36).
- Karakuyu, Y. (2008). Fizik öğretmenlerinin fizik eğitiminde karşılaştığı sorunlar: Afyonkarahisar örneği. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5 (10), 148-159.
- Karamustafaoğlu, O. (2012). Nitelikli bir ders kitabı nasıl olmalı? 2. *Çevrimiçi Çalıştay – Tüm Yönleriyle Fizik Ders Kitapları-*. 6-8 Kasım 2012. [Çevrim-içi: <http://fizikli.com/cevrimici/CCUYGULAMA/3-2012.pdf>], Erişim tarihi: 5 Nisan 2014.
- Karamustafaoğlu, O., ve Üstün, A. (2004). *Yürürlükteki fen bilgisi 7.sınıf ders kitabının incelenmesi*. XIII. Eğitim Bilimleri Kurultayı, 6-9 Temmuz 2004, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya.
- Kavcar, N. (2012). *Ortaöğretim fizik 11 ders kitabının öğretmen adayları raporlarıyla değerlendirilmesi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Konferansı, 27-30 Haziran 2012, Niğde Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Niğde.
- Ke, J., Monk, M., ve Duschl, R. (2005). Learning introductory quantum mechanics. *International Journal of Science Education*, 13 (27), 1571-1594.
- Kılıç, D. (2006). Ders Kitabının Öğretimdeki Yeri. In Ö. Demirel, ve K. Kiroğlu ( Ed.) *Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi* (s. 40). Ankara: Pegem A Yayıncılık.

- Kim, E., ve Pak, S.-J. (2002). Students do not overcome conceptual difficulties after solving 1000 traditional problems. *American Journal of Physics*, 70, 759-765.
- Kocaaslan, M. (2012). Tanılayıcı dallanmış ağaç tekniği ve ilköğretim 5.sınıf fen ve teknoloji dersi maddenin değişimi ve tanınması adlı ünite de kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9 (18), 269-279.
- Kocakülah, M., ve Kocakülah, A. (2006). *Öğrencilerin yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak işlenen fizik dersine yönelik tutumları*. 6th International Educational Technology Conference, Bildiri özet kitabı, 1160-1167,. 19-21 April, Famagusta, North Cyprus.
- Kurt, H. S. (2010). *Kuantum fiziğinde kullanılan metaforların öğrencilerin fizik algısı üzerine etkisi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Mashadi, A., ve Woolnough, B. (1999). Insights into students' understanding of quantum physics: visualizing quantum entities. *European Journal of Physics*(20), 511-516.
- McDermott, L., ve Redish, E. (1999). Resource letter per-1: Physics education research. *American Journal of Physics*, 67, 755-767.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (1992). *Milli Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi* 2359. Ankara: MEB.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (1995). *Milli Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi*\_2453. Ankara: MEB.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (1997). *Milli Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi* 2479. Ankara: MEB.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2005). *Milli Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi* 2575. Ankara: MEB.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2005). *Milli Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi*. Ankara: MEB.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2006). *İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı*. Ankara: MEB.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2007). *Milli Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi*. Ankara: MEB.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2008). *Ortaöğretim 11.Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programı*. Ankara: MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2013). *Milli Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi* 2666. Ankara: MEB.
- Müller, R. ve Wiesner, H. (1999). Students' conceptions of quantum physics. *Paper present at the annual meeting of National Association for Research in Science Teaching*. [Çevrim-içi: [https://jrm.phys.ksu.edu/papers/narst/QM\\_papers.pdf#page=22](https://jrm.phys.ksu.edu/papers/narst/QM_papers.pdf#page=22)], Erişim tarihi: 25.04.2014.
- Nartüng, Z. (2006). Fen ve teknoloji öğretiminde ölçme ve değerlendirme. In M. Bahar (Ed.) *Ölçme ve Değerlendirme Teknikleri* (s.375). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Niaz, M. (1998). From cathode rays alpha particles to quantum of action: A rational reconstruction of structure of the atom and its implications for chemistry textbooks. *Science Education*, 82, 527-552.
- Niedderer, H., Bethge, T., Cassens, H., ve Petri, J. (1996). Teaching quantum atomic physics in college and research results about a learning pathway. *International Conference on Undergraduate Physics Education*. 31 July- 3 August 1996, College Park, USA.

- Olsen, R. V. (2001). Introduction quantum mechanics in the upper secondary school: A study in Norway. *International Journal of Science Education*, 24 (6), 565-574.
- Örnek, F., Robinson, W. R., ve Haugan, M. P. (2008). What makes physics difficult? *International Journal of Environmental ve Science Education*, 3 (1), 30-34.
- Özcan, Ö. (2009). *Kuantum mekaniği ve görelilik öğretiminde karşılaşılan kavramsal ve matematiksel zorlukların karşılaştırılması*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özçelik, D. A. (2010). Test hazırlama kılavuzu. Ankara: Pegem Akademi.
- Özdemir, E. (2008). *Kuantum fiziğinde belirsizlik ilkesi: Hibrit yaklaşımla öğretimin akademik başarıya etkisi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özdemir, E., Benli, A., Dörtlemez, D., Yalçın, Y., Tanel, R., Kaya, S., ve Kavcar, N. (2011). 2005 Ortaöğretim fizik programı düzenlemelerinin öğretmen adayları ve öğretmen görüşleriyle değerlendirilmesi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* (29), 68-89.
- Özgülven, İ. E. (1994). Psikolojik testler. Ankara: PDREM Yayınları.
- Penick, J. E. (1995). New goals for biology education. *Bioscience Supplement*, 6(45), 52-58.
- Petri, J., ve Niedderer, H. (2001). Kognitive schichtenstrukturen nach einer UE atomphysik. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 7, 53-68.
- Pospiech, G. (2000). Uncertainty and complementarity: the heart of quantum physics. *Physics Education*, 6 (35), 393-399.
- Razali, N. M. ve Wah, Y. B. (2011). Power comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov Lilliefors and Anderson-Darling tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 2 (1), 21- 33.
- Sadaghiani, H. R. (2005). *Conceptual and mathematical barriers to students learning quantum mechanics*. Yayınlanmış Doktora Tezi, Ohio: The Ohio State University.
- Sadi, Ö., ve Yıldız, M. (2012). Fizik öğretmenlerinin 2010-2011 öğretim döneminde ilk defa uygulanan 11.sınıf fizik dersi müfredatına bakışı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20 (3), 869-882.
- Savaşır, I., ve Şahin, N. (1997). *Bilişsel-davranışçı terapilerde değerlendirme*. Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.
- Senemoğlu, N. (2013). Gelişim öğrenme ve öğretim kuramdan uygulamaya. Ankara: Yargı Yayınevi.
- Singh, C. (2006). Student difficulties with quantum mechanics formalism. *Physics Education Research Conference*. 883, s. 26-27 July. New York: American Institute of Physics.
- Singh, C., Belloni, M., ve Christian, W. (2006). Improving students' understanding of quantum mechanics. *Physics Today*, 8 (59), 43-49.
- Strand, J. (1982). Quantum physics for beginners. *Physics Education*, 2 (16), 88-92.
- Steinberg, R. Wittman, M. C., Bao, L ve Redisch, E.F. (1999). The influence of student understanding of classicak physics when learning quantum mechanics. *Paper present at the annual meeting of National Association for Research in Science Teaching*. [Çevrim-içi: [https://jrm.phys.ksu.edu/papers/narst/QM\\_papers.pdf#page=22](https://jrm.phys.ksu.edu/papers/narst/QM_papers.pdf#page=22) ], Erişim tarihi: 25.04.2014.



- Styler, D. (1997). Teaching time development in quantum mechanics. *A paper contributed to the meeting of the Ohio Section of the American Physics Society at Miami University*. Ohio: Oxford.
- Şahin, N. (1993). Psychometric properties of the problem solving inventory in a group of Turkish University students. *Cognitive Therapy and Research*, 17 (4), 379- 396.
- Şen, A. İ. (2000a). Zum stand der fachdidaktischen diskussion über die quantenphysik in Deutschlans. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 122-127.
- Şen, A. İ. (2000b). Ortaöğretimde modern fizik konularını içeren yeni bir ders programı. *IV. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi*, (s. 285-289). Ankara.
- Şen, A. İ. (2002a). Fizik öğretmen adaylarının kuantum fiziğinin temeli sayılan kavram ve olayları değerlendirme biçimleri. *BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4 (1), 76-85.
- Şen, A. İ. (2002b). Concept map as a research and evaluation tool to asses conceptual change in quantum physics. *Science Education International*, 13, 14-24.
- Şen, A. İ., ve Wiesner, H. (2002). Kritische analyse der quantenphysik in turkischen schulbüchern. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 135-141.
- Şimşek, E. (2009). *Karma Öğrenmenin Fizik Öğretmen Adaylarının Bilgisayar, İnternet ve Web Tabanlı Öğretime Yönelik Tutumları*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Ankara: Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Tabachnick, B. G., ve Fidell, L. (2007). *Using multivariate statistics (5th ed.)*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Taylan, S. (1990). *Heppner'in problem çözme envanterinin uyarlama, güvenirlik ve geçerlik çalışması*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara: A.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tekbıyık, A., ve Akdeniz, A. (2008, Aralık). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programını kabullenmeye ve uygulamaya yönelik öğretmen görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 2 (2), 23-27.
- Toraman, S., ve Alcı, B. (2013). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programına ilişkin görüşleri. *Ekev Akademi Dergisi*, 17(56), 11-22.
- Tuncer, Y., ve Eryılmaz, A. (2002). Yoğun fizik müfredat programının lise öğrencilerinin fizik başarısına etkisinin incelenmesi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, (s. 136). Ankara.
- Turgut, M. F., ve Baykul, Y. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Uşun, S. (2012). *Eğitimde Program Değerlendirme Süreçler Yaklaşımlar ve Modeller*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ünsal, Y., ve Güneş, B. (2002). Bir kitap inceleme çalışması örneği olarak MEB ilköğretim 4.sınıf fen bilgisi ders kitabına fizik konuları yönünden eleştirel bir bakış. *G. Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 107-120.
- Ünsal, Y., ve Güneş, B. (2003a). İlköğretim 6.sınıf fen bilgisi ders kitabının fizik konuları yönünden incelenmesi. *G.Ü. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 15-130.
- Ünsal, Y., ve Güneş, B. (2003b). Bir kitap inceleme çalışması örneği olarak MEB ilköğretim 8.sınıf fen bilgisi ders kitabına fizik konuları yönünden eleştirel bir bakış. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11 (2), 387-394.

- Ünsal, Y., ve Güneş, B. (2004). Bir kitap inceleme çalışması örneği olarak MEB lise 1. sınıf fizik ders kitabına eleştirel bir bakış. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2 (3), 305-321.
- Yalçın, A., ve Kılıç, Z. (2005). Öğrencilerin yanlış kavramaları ve ders kitaplarının yanlış kavramalara etkisi örnek konu: Radyoaktivite. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25 (3), 125-141.
- Yalçın, S. (2011). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin atom kavramı ile ilgili zihinsel modelleri*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yangın, S., ve Dindar, S. (2007). İlköğretim fen ve teknoloji programındaki değişimin öğretmenlere yansımaları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (33), 240-252.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2005). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (5. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, A. (2009). *Üniversite öğrencilerinin kuantum fiziği konularını anlama düzeyleri ve öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin akademik başarıya etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldız, A., ve Büyükkasap, E. (2011). Öğretmen adaylarının fotoelektrik olayını anlama düzeyleri ve öğrenme amaçlı yazmanın başarıya etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 4 (11), 2259-2274.
- Yiğit, N. (2004). Fizik öğretim programı ve uygulamalarının öğretmen- öğrenci görüşleri açısından değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 88-96.
- Yeşildağ, F. (2009). *Modern Fizik Öğretiminde Öğrencilerin Çoklu Modsal Betimlemeleri Algılamaları ve Modsal Betimlemelerle Hazırladıkları Yazma Aktivitelerini Değerlendirme Sürecinin Öğrenmeye Etkisi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, Erzurum: Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Zacharia, Z. (2003). Beliefs, attitudes and intentions of science teachers regarding the education use of computer simulations and inquiry-based experiments in physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 8 (40), 792-823.
- Zollman, D. A., Rebello , N. S., ve Hogg, K. (2002). Quantum mechanics for everyone: Hands-on activities integrated with technology. *American Journal of Physics* (70), 252-259.

## **EKLER DİZİNİ**

Ek- 1: Belirtke Tablosu ve 2011 yılı Fizik Öğretim Programı Kazanım ve Becerileri  
Belirtke Tablosu

Ünitenin Konusu	Soru No	Kazanım No*	Bilişim iletişim Becerileri**	ve Problem Çözme Becerileri**	Fizik-Teknoloji- Tutum- Çevre Becerileri**	
<b>MODERN FİZİK</b>	1	1.2	1.d			
	2	1.4		3.a, 3.c		
	3	1.4		3.a-c		
	4	1.5		3.d		
	5	1.5		3.a-d		
	6	1.5		3.a-d		
	7	1.1		1.d		
	8	1.3		1.a, 1.d	3.d	
	9	1.6		1.d		
	10	2.1		1.d	3.d	
	11	3.1			3.d	1.d, 2.c
	12	3.2		1.d		1.d-g
	13	3.2				1.d
	14	3.3			3.d	1.b,1.d,1.g,2.c
	15	3.4			3.b	
	16	3.4			3.d	
	17	3.5			3.b,3.f	
	18	3.4			3.d-f	
	19	3.4			3.e	
	20	3.9			3.d	
	21	3.10		1.d		
	22	3.6				1.b-d, 1.g
	23	3.8		1.d		1.d
	24	3.7		1.d		1.h
	25	3.7		1.d		
	26	3.7			3.e	
	27	3.7			3.e-f	
	28	3.7		1.d	3.d	
	29	3.12		1.d		
	30	3.12		1.d	3.a-b, 3.d	
	31	3.12			3.a-b,3.e	
	32	3.12		1.d	3.d	
	33	3.12		1.d		
	34	3.11		3.a		

\*MEB Ortaöğretim 11. Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programı bilgi kazanımları aşağıda verilmiştir.

\*\*11. Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programındaki beceri kazanımları aşağıda verilmiştir.

## 2011 yılı Fizik Öğretim Programı Bilgi Kazanımları

### 11. Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programı

#### 4. ÜNİTE: MODERN FİZİK

KAZANIMLAR	AÇIKLAMALAR
<b>Bu ünite sonunda öğrenciler;</b>  <b>1 Işığın tanecikli özeliği ile ilgili olarak,</b> 1.1 Kara cisim ışımasını açıklar (BİB-1.a-d). 1.2 Fotonu enerji paketi (çıkımı) olarak açıklar. 1.3 Fotoelektrik olayını açıklar (BİB-1.a-d). 1.4 Fotoelektronların sahip olduğu maksimum kinetik enerji ile durdurma gerilimi ve eşik enerjisi arasındaki ilişkileri özetler. 1.5 Foton-elektron etkileşiminde fotonların elektronlar tarafından saçılmasında enerji ve momentumun korunduğu sonucuna varır. 1.6 Işığın, madde ve serbest elektron ile etkileşmesinden yararlanarak, belirli bir enerji paketine ve momentuma sahip olan bir parçacık gibi davrandığı çıkarımını yapar. (BİB-1.a-d).  <b>2 Parçacıkların dalga özeliği ile ilgili olarak,</b> 2.1 Kütlesi ve momentumu olan her cismin dalga özeliği gösterdiğini belirtir (BİB-1.a-d).	<b>*→ 1.1</b> Wien yasasından bahsedilir, ancak Rayleigh-Jeans yasasına girilmez, sadece kara cisim ışımasında deneysel olarak elde edilen dalga boyu-ışınma gücü/şiddeti ilişkisini gösteren grafikten yararlanarak klasik yaklaşımla ciddi çelişki oluşturduğu vurgulanır. Deneysel sonuçlara göre eksik olan bir sabitin (Planck sabiti) olması gerektiği belirtilir. [!] 1.1 Kara cisim ışıması ile Planck sabiti arasında ilişki kurulur. ☒ 1.1 10. sınıf Kimya dersi 1. Ünite: Atomun Yapısı: Kazanım 2.5 [!] 1.3 Fotoelektrik olayda enerjinin elektron volt mertebesinde olduğu belirtilir. Işığın şiddetinin foton sayısı ile orantılı bir büyüklük olduğu vurgulanır. Gelen ışığın şiddet ve frekansının fotoelektrik olaydaki etkisi yorumlanır. ☒ 1.3 10. sınıf Kimya dersi 1. Ünite: Atomun Yapısı: Kazanım 2.6 [!] 1.4 Durdurma geriliminin elektronların sahip olduğu maksimum kinetik enerjiye bağlı olduğu, ancak ışığın şiddetinden bağımsız olduğu açıklanır. Farklı şiddete sahip ışığın etkisi de göz önüne alınarak elektrotlar arasında uygulanan gerilim ile devreden geçen akım şiddeti arasındaki değişim grafiği çizilerek yorumlanır. [!] 1.4 Eşik enerjisine tarihsel olarak iş fonksiyonu da denildiği belirtilir. Eşik enerjisinin ve dolayısı ile eşik frekansının maddenin cinsine bağlı olduğu vurgulanır ve bazı metallerin (Na, Al, Cu ve Fe gibi) iş fonksiyonu değeri verilir. [!] 1.5 Fotonların elektronlar tarafından saçılmasının Compton olayı olarak adlandırıldığı vurgulanır. Bu olaydaki fotonun dalga boyu değişiminin, gelen ve saçılan foton doğrultuları arasındaki açıya bağlılığı formüle edilir. ??? 1.5 “Compton olayı kullanılarak foton ile atom (foton ile atoma bağlı elektron) etkileşimi de açıklanabilir”. [!] 1.6 Işığın tanecikli (kuantumlu) doğası yanında dalga doğası da belirtilir, fakat ışığın dalga modeli 12. sınıfta verileceğinden bu sınıfta dalga modeline girilmez. [!] 2.1 Kütlesi ve momentumu olan her cisme dalga eşlik eder. Bu dalga boyunun $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{mv}$ şeklinde formüle edilen <i>de Broglie</i> bağıntısı ile verilebileceği açıklanır ve bu bağıntının maddenin ikili doğasını açıkladığı vurgulanır. Durgun enerjisi sıfır olmayan maddesel parçacıklara eşlik eden bu dalgalara (mekanik ve elektromanyetik dalgalardan farklı olarak) <i>madde dalgaları</i> da denildiği belirtilir. ??? 2.1 “Parçacığa eşlik eden bu dalga elektromanyetik dalgadır”. ☒ 2.1 10. sınıf Kimya dersi 1. Ünite: Atomun Yapısı: Kazanım 3.2

☒: Ders İçi İlişkilendirme,

☒: Diğer Derslerle İlişkilendirme,

??? : Kavram Yanılgısı,

[!]: Uyarı, \*→: Sınırlamalar

#### 4. ÜNİTE: MODERN FİZİK

KAZANIMLAR	AÇIKLAMALAR
<p><b>3 Atomun yapısı ile ilgili olarak,</b></p> <p>3.1 Elektronun özelliklerini açıklar (FTTÇ-1.d-h, 2.c).</p> <p>3.2 Atomun çekirdekten ve elektronlardan oluştuğunu gösteren ilk atom modelini açıklar (FTTÇ-1.b-g; BİB-1.a-d, 3.a-c).</p> <p>3.3 Atomda elektronların belirli kararlı yörüngelerde dolandığını öngören atom modelini açıklar (PÇB-3.d-i; FTTÇ-1.b-g, 2.c).</p> <p>3.4 Bohr atom modelinden yararlanarak hidrojen atomunun iyonlaşma enerjisi ile boyutunu hesaplar (PÇB-3.b-i).</p> <p>3.5 Bohr atom modelinden yararlanarak hidrojen atomunun kararlı enerji seviyelerini hesaplar (PÇB-3.b-i).</p> <p>3.6 Atomlarla ilgili her türlü modelin deneysel sınamalarının atomların tayfları gözlenerek yapıldığı çıkarımında bulunur (FTTÇ-1.b-h).</p> <p>3.7 Atomun yapısını açıklamakta kullanılan kuantum sayılarını yorumlar (FTTÇ-1.h).</p> <p>3.8 Bir atomdaki iki elektronun dört kuantum sayı değerlerinin hiç bir zaman aynı olamayacağını sebebini açıklar.</p> <p>3.9 Bir parçacığın konumunu ve momentumunu aynı anda tam bir doğrulukla ölçmenin olanaksız olduğu sonucuna varır.</p> <p>3.10 Dalga denklemlerinin çözümlerinin elektronların fiziksel durumlarının olasılıklarını verdiğini fark eder.</p> <p>3.11 Atomun boyutunu çevresindeki cisimlerin boyutu ile karşılaştırır (BİB-1.a-d, 3.a-c).</p> <p>3.12 Atomun enerji seviyelerinden yararlanarak atomun uyarılmasını yorumlar (BİB-1.a-d, 3.a-c).</p>	<p>[!] 3.1 Millikan yağ damlası deneyi ve elektronun kütlesi ve yükü açıklanır.</p> <p>☒ 3.1 10. sınıf Kimya dersi 1. Ünite: Atomun Yapısı: Kazanım 1.5</p> <p>[!] 3.2 Rutherford atom modelinin ayrıntıları açıklamakta çok başarılı olmasa da atomda özellikle yoğun pozitif yüklü bir çekirdeğin varlığını ortaya koyması bakımından önemli olduğu vurgulanır. Rutherford atom modelinin geçersiz kaldığı yönler belirtilir.</p> <p>☒ 3.2 10. sınıf Kimya dersi 1. Ünite: Atomun Yapısı: Kazanım 2.1</p> <p>[!] 3.3 Bohr atom modeli açıklanır. Bohr atom modelinin temel varsayımları (çekirdek ile elektron arasındaki elektriksel çekim kuvveti, kararlı elektron yörüngeleri, elektronun yörünge değişimi sonucu yayımlanan ışına, kararlı yörüngelerde yörüngesel açısal momentum) irdelenir.</p> <p>☒ 3.3 10. sınıf Kimya dersi 1. Ünite: Atomun Yapısı: Kazanım 2.8</p> <p>[!] 3.4 Elektronun enerjisinin elektriksel potansiyel ve kinetik enerjinin toplamı olduğundan hareketle elektronun toplam enerji ifadesi bulunur. Bu ifadeden yararlanarak hidrojen atomun iyonlaşma enerjisi 13.6 eV, yarıçapı ise 0.529Å olarak bulunur.</p> <p>[!] 3.5 Bohr atom modeli varsayımları kullanılarak hidrojen atomu için kararlı (izinli) enerji seviyeleri ve geçişlerde yayımlanan ışığın dalga boyu hesaplanır. Enerji seviyeleri diyagramı çizilerek çeşitli hidrojen tayf serileri (Lyman, Balmer, Paschen ve Bracket) gösterilir.</p> <p>[!] 3.5 Bohr atom modelinin çok elektronlu atomlar için yetersizliği ve yeni kuantum sayılarına olan ihtiyaç vurgulanır.</p> <p>[!] 3.6 Tayfların incelenmesi sonucunda yeni kuantum sayılarına ihtiyaç duyulduğu vurgulanır.</p> <p>[!] 3.7 Kuantum sayıları: <math>n</math> (baş kuantum sayısı), <math>l</math> (yörüngesel açısal momentum -orbital- kuantum sayısı), <math>m_l</math> (manyetik kuantum sayısı) ve <math>m_s</math> (spin manyetik kuantum sayısı).</p> <p>☒ 3.7 10. sınıf Kimya dersi 1. Ünite: Atomun Yapısı: Kazanım 4.1 ve 4.3.</p> <p>[!] 3.8 Pauli dışama ilkesi verilerek bu ilkenin atomun tabakalı yapısını açıkladığı vurgulanır. Elementlerin kimyasal özelliklerinin bu durumdan ileri geldiği vurgulanır.</p> <p>☒ 3.8 10. sınıf Kimya dersi 1. Ünite: Atomun Yapısı: Kazanım 2.8</p> <p>[!] 3.9 Heisenberg Belirsizlik ilkesi açıklanır. Bunun yanı sıra bir parçacığın enerjisinin sonlu bir ölçüm süresi içerisinde tam olarak ölçülemeyeceği de vurgulanır. Bu olgunun aynı zamanda enerjinin belirli bir süre içerisinde korunamayacağı sonucunu doğurduğu da belirtilir.</p> <p>[!] 3.9 Belirsizlik ilkesi ile de Broglie bağıntısının boyutsal olarak benzeştiği vurgulanır.</p> <p>☒ 3.9 10. sınıf Kimya dersi 1. Ünite: Atomun Yapısı: Kazanım 3.3</p> <p>[!] 3.10 Schrödinger dalga denklemi, ayrıntılarına girilmeden, kavramsal olarak açıklanır.</p> <p>[!] 2.1, 3.9 ve 3.10 de Broglie bağıntısının arkasında üst düzeyde matematiksel bir bağıntının (Schrödinger Dalga Denklemi) bulunduğu belirtilir. Schrödinger dalga denkleminin atomun yapısını açıklamakta daha temel bir yaklaşım olduğu, Heisenberg belirsizlik ilkesinin ise bu yaklaşımın kabaca bir özeti gibi olduğu vurgulanır.</p> <p>[!] 3.11 Günlük yaşamda gözlenen cisimlerin boyutu, belirli oranda atomik boyuta kadar küçültülerek her bir boyut atom boyutu ile kıyaslanır. Örneğin bir insan vücudundaki atom sayısı verilerek kıyaslama başlatılabilir.</p> <p>[!] 3.12 Uyarılmış ve kendiliğinden ışın yayma olayları irdelenerek laser ışığı ve özellikleri açıklanır.</p>

☒: Ders İçi İlişkilendirme,

☒: Diğer Derslerle İlişkilendirme,

???: Kavram Yaulgısı,

[!]: Uyarı, \*→\*: Sınırlamalar

## 11. Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programı

### Fizik Dersi Öğretim Programı'nda Beceri Kazanımları

Program'da, beceriler de içeriğin bir parçası olup Fen ve Teknoloji Programı'nda olduğu gibi kazanımların yanına kodlanmıştır. Farklı öğretim programlarındaki beceriler, farklı başlıklar altında verilmektedir. Bu programda ise beceriler aşağıda gösterildiği gibi dört alanda toplanmıştır:

- Problem Çözme Becerileri (PÇB)
- Fizik-Toplum-Teknoloji-Çevre (FTTÇ)
- Bilişim ve İletişim Becerileri (BİB)
- Tutum ve Değerler (TD)

Ayrıntıları aşağıda listelenen kazanımlar ünitelerdeki ilgili kazanımlara çapraz olarak yedirilmiştir. Örneğin; "Modern Fizik" ünitesi ile ilgili olan,

*"Atomun çekirdekten ve elektronlardan oluştuğunu gösteren ilk atom modelini açıklar (FTTÇ-1.b-g; BİB-1.a-d,3.a-c)."*

kazanımında amaçlanan bilgi kazanımının yanında FTTÇ kazanımlarından 1.b-g ile BİB becerilerinden 1.a-d ve 3.a.-c' nin de öğrencilere kazandırılması amaçlanmıştır. Bu öğretim programına uygun yazılması beklenen kitaplarda bu minimum kazanımlar verilmelidir, yazarlar bunun dışında uygun gördüğü beceri kazanımlarını ek süre gerektirmeyecek şekilde kitaplara vantsatabilirler.

## 11. Sınıf Fizik Dersi Öğretim Programı

### 1. Problem Çözme Becerileri (PÇB)

Bilimsel süreç becerileri, yaratıcı düşünme becerileri, eleştirel düşünme becerileri, analitik ve uzamsal düşünme becerileri, veri işleme ve sayısal işlem becerileri ve üst düzey düşünme becerileri bu başlık altında toplanmıştır.

Problem Çözme Becerileri
<b>1. Araştırılacak bir problem belirler ve bu problemi çözmek için plan yapar.</b> a. Çözülecek problemi tanımlar. b. Ön bilgi ve deneyimlerini de kullanarak araştırmaya başlamak için çeşitli kaynaklardan bilgi toplar. c. Bilimsel bilgi ile görüş ve değerleri birbirinden ayırt eder. d. Belirlediği problem için sınanabilir bir hipotez kurar. e. Söz konusu problem veya araştırmadaki bağımlı, bağımsız ve kontrol edilen değişkenleri belirler. f. Değişkenlerin ölçüleceği uygun ölçüm aracını belirler. g. Problem için uygun bir çözüm tasarlar.

**2. Belirlediği problemin çözümlü için deney yapar ve veri toplar.**

- a. Uygun deney malzemelerini veya araç-gereçlerini tanır ve güvenli bir şekilde kullanır.
- b. Gerektiğinde amacını gerçekleştirecek araçlar tasarlar.
- c. Kurduğu hipotezi sınamaya yönelik düzenekler kurar.
- d. Hipotez sınama sürecinde kontrol edilen değişkenleri sabit tutarken, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisini ölçer.
- e. Ölçümlerindeki hata oranını azaltmak için uygun düzenekle yeterli sayıda ve gerekli özenle ölçüm yapar.
- f. Gözlem ve ölçümleri sonucunda elde edilen verileri düzenli bir biçimde birimleriyle kaydeder.

**3. Problemin çözümlü için elde ettiği verileri işler ve yorumlar.**

- a. Deney ve gözlemlerden toplanan verileri tablo, grafik, istatistiksel yöntemler veya matematiksel işlemler kullanarak analiz eder.
- b. Analiz ve modelleme sürecinde sayısal işlem yaparken hesap makinesi, hesap çizelgesi, grafik programı vb. araçları kullanır.
- c. Verilerin analizi sonucunda ulaştığı bulguları matematiksel denklemler gibi modellerle ifade eder.
- d. Bulguları veya oluşturulan modeli yorumlar.
- e. Oluşturulan modeli değişik problemlerin çözümlüne uyarlar.
- f. Problem çözümlü esnasında yapılabilecek olası hata kaynaklarının farkına varır.
- g. Problem çözümlerinde matematiksel işlemleri kullanmayı yaşam tarzı hâline getirir.
- h. Araştırmanın sınırlılıklarını sonucu yorumlamada kullanır.
- i. Kendi bulgularını diğer bulgularla karşılaştırarak aralarında ilişki kurar.



## 2. Fizik-Teknoloji-Toplum-Çevre (FTTÇ) Kazanımları

Bu beceriler; öğrencilerin, bilim ve teknolojinin doğasını, toplum ve çevreyle etkileşimini “fizik” bilimi çerçevesinde anlamalarını sağlayacak kazanımları içermektedir. Bu yaklaşım ile, bilim ile fiziğin ya da diğer bilim dallarının temelde birbirinden farklı olduğu düşünülmemelidir. Buradaki amaç; seçilen bağlamlardaki fiziğin doğrudan toplum, teknoloji ve çevre ile ilişkilerini vurgulamaktır. Sonuç olarak; FTTÇ kazanımları, Bilim-Teknoloji-Toplum-Çevre kazanımlarının “fizik” bilimi için uyarlanmış hali olarak algılanmalıdır.

Fizik-Teknoloji-Toplum-Çevre Kazanımları
<p><b>1. Fizik ve teknolojinin doğasını anlar.</b></p> <p>a. Fiziği tanımlar ve evrendeki olayları anlamaya yardımcı temel bilimlerden biri olduğunu kavrar.</p> <p>b. Fizik biliminin sınılanabilir, sorgulanabilir, doğrulanabilir, yanlışlanabilir ve delillere dayandırılabilir bir yapısı olduğunu anlar.</p> <p>c. Fizik bilimindeki bilgilerin ivmeli bir şekilde arttığını fark eder.</p> <p>d. Fizik bilimindeki bilimsel bir bilginin her zaman mutlak doğru olmadığını, belli şartlar ve sınırlılıklar içinde geçerli olduğunu farkına varır.</p> <p>e. Fizik bilimindeki bilimsel bilginin değişiminde delillerin, kuramların ve/veya paradigmalardan (bilim insanları tarafından ortaklaşa kabul edilen görüşlerin) rolünü açıklar.</p> <p>f. Fizik bilimindeki bilimsel bilginin değişiminin genellikle sürekli olduğunu fakat bazen de paradigma kayması şeklinde olabileceğini fark eder.</p> <p>g. Yeni bir delil ortaya çıktığında mevcut bilimsel bilginin sınılanarak sınırlandığını, düzeltilildiğini veya yenilendiğini fark eder.</p> <p>h. Anahtar fizik kavramlarının farkına varır (değişim, etkileşim, kuvvet, alan, korunum, ölçme, olasılık, kesinlik, ölçek, denge, madde-enerji ilişkisi, uzay-zaman yapısı, rezonans, entropi vb.).</p> <p>i. Fizik ile bilim felsefesi arasındaki ilişkiyi inceler.</p> <p>j. Teknolojiyi tanımlar ve teknolojik değişimin farkına varır.</p> <p>k. Teknolojik tasarımın bir süreç olduğunu ve çeşitli aşamalardan (tasarım özelliklerini</p>

belirlemek, ön-tasarım yapmak, iş bölümü yapmak, model ve simülasyondan faydalanmak, deneme üretimi ve ürünün değerlendirilmesi vb.) oluştuğunu anlar.

1. Teknolojinin kendi başına ne iyi ne de kötü olduğunu, ancak ürünlerin ve sistemlerin kullanımı hakkındaki kararların istedik veya istenmedik sonuçlara yol açabileceğini fark eder ve örneklerle açıklar.
- m. İşlev, güvenlik, maliyet, estetik ve çevresel etkiler vb. açılardan hiçbir teknolojik tasarımın mükemmel olmadığını; kullanılan materyallerin özellikleri ve doğa yasalarının teknoloji ürünlerini sınırladığını anlar.
- n. Fizik ve teknolojiye farklı kültürlerden birçok kadın ve erkeğin katkıda bulunduğunu farkına varır.
- o. Fiziğin ve teknolojinin ilerlemede sürekli sınamanın, gözden geçirmenin ve eleştirmenin rolünü değerlendirir.
- p. Bilimsel ve teknolojik uygulamalar açısından fiziğin diğer bilim dallarıyla bağlantısını kurar.

## **2. Fizik ve teknolojinin birbirini nasıl etkilediğini analiz eder.**

- a. Fizik ve teknoloji arasındaki etkileşimin tarihsel gelişimini inceler.
- b. Teknolojik bir yeniliğin, fizik bilimindeki bilimsel bilgilerin gelişmesine yaptığı katkıyı örneklerle belirler ve açıklar.
- c. Fizikteki, bilimsel bir bilginin teknolojinin gelişmesine yaptığı katkıyı örneklerle belirler ve açıklar.
- d. Günlük yaşamdaki problemlerin çözümünde fizik ve teknoloji arasındaki ilişkinin önemini kavrar.
- e. Günlük yaşamda kullanılan teknolojik ürünlerin çalışma prensiplerini ve/veya işlevini bilimsel bilgiyi kullanarak açıklar.
- f. Teknolojik bir tasarım yapar ve bu süreçte kullanılan bilimsel bilgiyi açıklar.

## **3. Fizik ve teknolojinin birey, toplum ve çevre ile etkileşimini analiz eder.**

- a. Bireyin, toplumun ve çevrenin fizik ve teknolojiyi nasıl etkilediğini açıklar.
- b. Fizik ve teknolojinin birey, toplum ve çevre üzerindeki (sosyal, kültürel, ekonomik, politik, ahlaki vb. konularda) geçmiş, günümüz ve gelecekteki olumlu ve olumsuz

etkilerini inceler.

- c. Teknolojinin olumsuz etkilerine yine fizik ve teknolojideki gelişmelerle önlem alınabileceğini, bu etkilerin azaltılabileceğini veya giderilebileceğini anlar.
- d. Bireyin, toplumun ve çevrenin geleceğini etkileyebilecek fizik ve teknoloji temelli güncel tartışmalara katılır.
- e. Teknolojinin sağladığı faydaları; ekonomik ve sosyal maliyetlerle çevre maliyetlerini dengelemesi bakımından karşılaştırır.
- f. Fizik biliminin uygulamaları ile etik değerler arasındaki ilişkiyi inceler.
- g. Fizik bilimindeki bilimsel fikirlerin ve uygulamalarının benimsenmesinde toplum içinde farklı görüşlerin olabileceğini fark eder.
- h. Çevre sorunlarında karar verilirken fizik bilimi ve teknolojinin toplum tarafından nasıl kullanıldığını gözlemler.
- i. Fizik bilimi ve teknolojideki araştırma projelerine kaynak sağlanmasının öneminden ve koşullarından haberdar olur.
- j. Fizik ve teknoloji temelli meslekler ile öğrendikleri fizik konuları arasında bağlantı kurar.
- k. Birey, toplum ve çevre ihtiyaçlarını dikkate alarak daha iyi bir yaşam için ilgili sosyal sorunlara fizik bilimi ve teknolojiyi kullanarak çözüm önerir.

- l. Fizik ve teknolojinin; birey, toplum ve çevre ile ilgili problemlere çözüm ararken, ender durumlarda şu anki bilgilerle çözüm bulamadığına örnekler verir.
- m. Uygun iletişim ortamlarından (kongre, toplantı, seminer, İnternet, televizyon, radyo vb.) faydalanılarak bilimsel ya da teknolojik sonuçları paylaşmanın önemini açıklar.
- n. Fizik ve teknolojideki önemli bir buluş veya uygulamanın, bilim dünyasını ve toplumu nasıl değiştirdiğini açıklar.
- o. Toplumların fizik ve teknolojik gelişmelerde rekabet içinde olduğunu fark eder.
- p. Fizik ve teknolojiye ülkemizin katkısını açıklar.
- r. Alet ve cihazların güvenli kullanımı için gerekli temel ilkeleri bilir.
- s. Ulusal ve uluslararası kalite tescil kuruluşlarının görevlerini bilir ve bunların ürünler üzerinde kullanılan ilgili simgelerini tanır.

### 3. Bilişim ve İletişim Becerileri (BİB)

Bilişim (bilgi teknolojileri), iletişim ve temel bilgisayar becerileri bu başlık altında toplanmıştır.

Bilişim ve İletişim Becerileri
<p><b>1. Bilgiyi arar, bulur ve uygun olanı seçer.</b></p> <p>a. Farklı bilgi kaynaklarını kullanır.</p> <p>b. Bilgi kaynaklarının güvenilir ve geçerli olup olmadığını kontrol eder.</p> <p>c. Çoklu arama kriterleri kullanır.</p> <p>d. Amacına uygun bilgiyi arar, bulur ve seçer.</p> <p>e. Bilişim becerilerini kullanacağı bir strateji geliştirir.</p>
<p><b>2. Amacına uygun bilgi geliştirir.</b></p> <p>a. Bilgileri sentezler ve yeni bilgiler elde eder.</p> <p>b. Geliştirdiği stratejileri amaca uygun şekilde uyarlar.</p> <p>c. Geliştirdiği stratejinin uygulama sürecini değerlendirir.</p>
<p><b>3. Bilgiyi en etkin şekilde sunar.</b></p> <p>a. Doğru çıktılarla amaca uygun sunumlar hazırlar.</p> <p>b. Sunum hazırlarken metin, sayı, resim, grafik, şema veya tablo gibi mümkün olduğunca farklı formatları kullanır.</p> <p>c. Uygun teknolojik ortam ve ürünleri (İnternet, bilgisayar, projeksiyon, tepegöz, slayt, hologram, video vb.) kullanarak etkili bir sunum yapar.</p>

**4. İletişim becerileri geliştirir.**

- a. Fizikle ilgili konuşmaları dikkatli bir şekilde ve ilgiyle dinler.
- b. Fizik kavram, terim ve yasalarını içeren makale veya diğer yazılı materyalleri okur ve anlar.
- c. Fizikle ilgili iletişimlerinde (sözlü, yazılı, görsel vb.) uygun terminolojileri kullanır.
- d. Karmaşık bilgileri açık, anlaşılır ve öz olarak ifade eder.
- e. İletişim sürecinin etkililiğini değerlendirir.

**5. Temel bilgisayar becerileri geliştirir.**

- a. Fizikle ilgili uygulamalar için gerekli olan donanım becerilerini geliştirir.
- b. Fizikle ilgili yazılımların etkin bir şekilde kullanımı için işletim sistemi becerilerini geliştirir.
- c. Fizikle ilgili verileri işlemek ve sunmak için uygun ofis uygulamalarını (kelime işlemci, hesap çizelgesi, sunumcu, veri tabanı vb.) kullanır.
- d. Fiziğin öğrenilmesi ve öğretilmesi amacıyla geliştirilmiş paket programları kullanır.
- e. Fizik alanında bilgiye ulaşma, geliştirme ve paylaşmada gerekli İnternet becerilerini geliştirir.
- f. Soyut kavramları somutlaştırmak; pahalı, tehlikeli ve zor olan fiziksel etkinlikleri canlandırmak için basit simülasyon ve animasyonlar hazırlar.

## Ek- 2: Başarı Testi Uzman Görüş Formu

### Uzman Değerlendirme Formu

Sayın .....

Bu form “Lise Modern Fizik Konularının İki Farklı Öğretim Programına Göre Öğrenilme Durumlarının Karşılaştırılması” konulu doktora tez çalışmamda kullanacağım “Modern Fizik Başarı Testi”nin geçerliliği konusunda görüşlerinizi almak amacıyla hazırlanmıştır.

Yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederim.

Özlem ERYILMAZ

Bu form, Modern Fizik Testi'nin geçerliği konusunda belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Her soru için görüşünüzü en iyi yansıtan rakamı belirtiniz.

1. Hiç
2. Çok az
3. Kısmen
4. Çok
5. Tamamen

Formu doldurmak için ayırdığınız zaman ve katkılarınız için teşekkür ederim.

GÖZLENECEK KRİTERLER	SORU NUMARALARI																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. Soru, ilgili kazanımı ölçmede yeterlidir.																	
2. Soru, ilgili kazanımdaki “bilişim ve iletişim becerilerini” gerçekleştirebilecek düzeydedir.																	
3. Soru ilgili kazanımdaki “problem çözme beceri algılarını” gerçekleştirebilecek düzeydedir.																	
4. Soru ilgili kazanımdaki “fizik-teknoloji-toplum-çevre kazanımlarını” gerçekleştirebilecek düzeydedir.																	
5. Sorunun yalnız bir doğru cevabı vardır.																	
6. Çeldiricilerin elenmesi, ilgili kazanımın öğrenilmiş olduğunu göstermektedir.																	
7. Çeldiriciler, doğru cevabı bulmada ipucu içermemektedir.																	
8. Çeldiriciler, soruyla ilgili kazanımı edinmemiş öğrencilere doğru gözükebilecek niteliktedir.																	
9. Soru kökünde verilen bilgiler, bilimsel gerçeklere uygundur.																	
10. Soru kökünde gerekli bilgiler verilmiştir.																	
11. Çeldiriciler doğru cevap olmayacak ifadelerdir.																	
12. Soru, Türkçe yazım kurallarına uygun biçimde sunulmuştur.																	
13. Soru ilgili yaş ve sınıf düzeyine uygundur.																	
14. Görseller, uygun şekilde yerleştirilmiştir.																	
15. Soru programın ölçme değerlendirme felsefesine uygun hazırlanmıştır.																	

GÖZLENECEK KRİTERLER	SORU NUMARALARI																
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1. Soru ilgili kazanımı ölçmede yeterlidir.																	
2. Soru ilgili kazanımdaki “bilişim ve iletişim becerilerini” gerçekleştirebilecek düzeydedir.																	
3. Soru ilgili kazanımdaki “problem çözme beceri algılarını” Gerçekleştirebilecek düzeydedir.																	
4. Soru ilgili kazanımdaki “fizik-teknoloji-toplum-çevre kazanımlarını” gerçekleştirebilecek düzeydedir.																	
5. Sorunun tek doğru cevabı vardır.																	
6. Çeldiricilerin elenmesi, ilgili kazanımın öğrenilmiş olduğunu göstermektedir.																	
7. Çeldiriciler, doğru cevabı bulmak için ipucu vermemektedir.																	
8. Çeldiriciler, soruyla ilgili kazanımı öğrenememiş olanlara doğru gözükebilecek niteliktedir.																	
9. Soru kökünde verilen bilgiler bilimsel gerçeklere uygundur.																	
10. Soru kökünde gerekli bilgiler verilmiştir.																	
11. Çeldiriciler doğru cevap olmayacak ifadelerdir.																	
12. Soru, Türkçe yazım kurallarına uygun biçimde sunulmuştur.																	
13. Soru ilgili yaş ve sınıf düzeyine uygundur.																	
14. Görseller uygun şekilde yerleştirilmiştir.																	
15. Soru programın ölçme değerlendirme felsefesine uygun hazırlanmıştır.																	

**Görüş ve Önerileriniz:**



### Ek- 3: Modern Fizik Başarı Testi ve Cevap Anahtarı

#### MODERN FİZİK TESTİ

**Ad- Soyad:**

**Sınıf:**

**Cinsiyet:**  Kız  Erkek

Sevgili Arkadaşlar;

Bu çalışmada amaç sizlerin modern fizik konuları ile ilgili bilginizi ölçebilmektedir. Sizlerin soruları dikkatli ve özenli bir şekilde cevaplamanız beklenmektedir. Sorulara verilen cevaplar sadece araştırmacı tarafından incelenecek ve değerlendirilecektir.

Modern fizik başarı testi çoktan seçmeli sorulardan, tanılayıcı danlanmış ağaç sorulardan ve açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Her sorunun yalnız bir doğru cevabı vardır. Lütfen sorulara verdiğiniz cevapları cevap kâğıdına işaretleme yapınız.

Şimdiden gösterdiğiniz özen için teşekkür ederim.

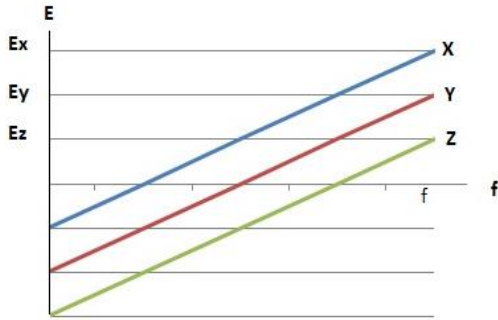
Arş. Gör. Özlem ERYILMAZ

- 1) I. Foton, bir enerji paketidir.  
II. Foton, ışığı meydana getiren taneciktir.  
III. Foton, proton ve elektron gibi yüklü bir taneciktir.

**Yukarıdaki ifadelerden hangisi veya hangileri foton kavramını doğru tanımlar?**

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

2)



Yukarıdaki grafik, X, Y ve Z metalleri ile yapılan bir fotoelektrik olay deneyi sonucunda elde edilmiştir.

**f frekanslı ışık için deneyde kullanılan metallerin durdurma gerilimleri (V) arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?**

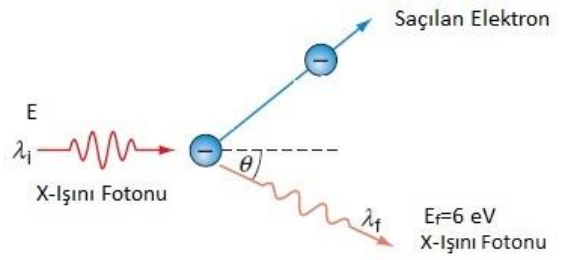
- A)  $V_Z > V_Y > V_X$  B)  $V_Z > V_X > V_Y$  C)  $V_Y > V_Z > V_X$   
D)  $V_X > V_Z > V_Y$  E)  $V_X > V_Y > V_Z$

- 3) Bir fotoelektrik olay deneyinde eşik enerjisi 2eV olan metal yüzeyine, dalga boyu 2000Å olan ışık düşürülüyor.

**Buna göre, fotoelektronları durdurmak için kaç eV'luk gerilim uygulanmalıdır?**

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

4)

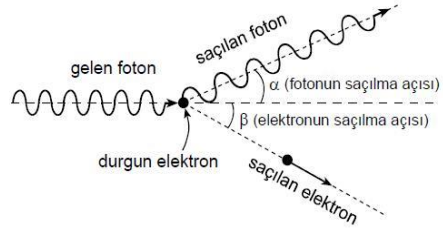


Bir Compton çarpışması deneyinde E enerjili bir X ışını fotonu, serbest haldeki bir elektrona çarpıyor. Çarpışma sonrasında foton enerjisinin %25'ini kaybederek şekildeki gibi saçılırken, elektronda  $E_f=6$  eV enerjisiyle hareket ediyor.

**Buna göre, fotonun çarpışmadan önceki kinetik enerjisi kaç eV'dur?**

- A) 6 B) 8 C) 12 D) 18 E) 24

5)



Bir Compton olayında foton, durgun bir elektrona şekildeki gibi çarpışarak momentumunun 1/3 ünü yitiriyor.

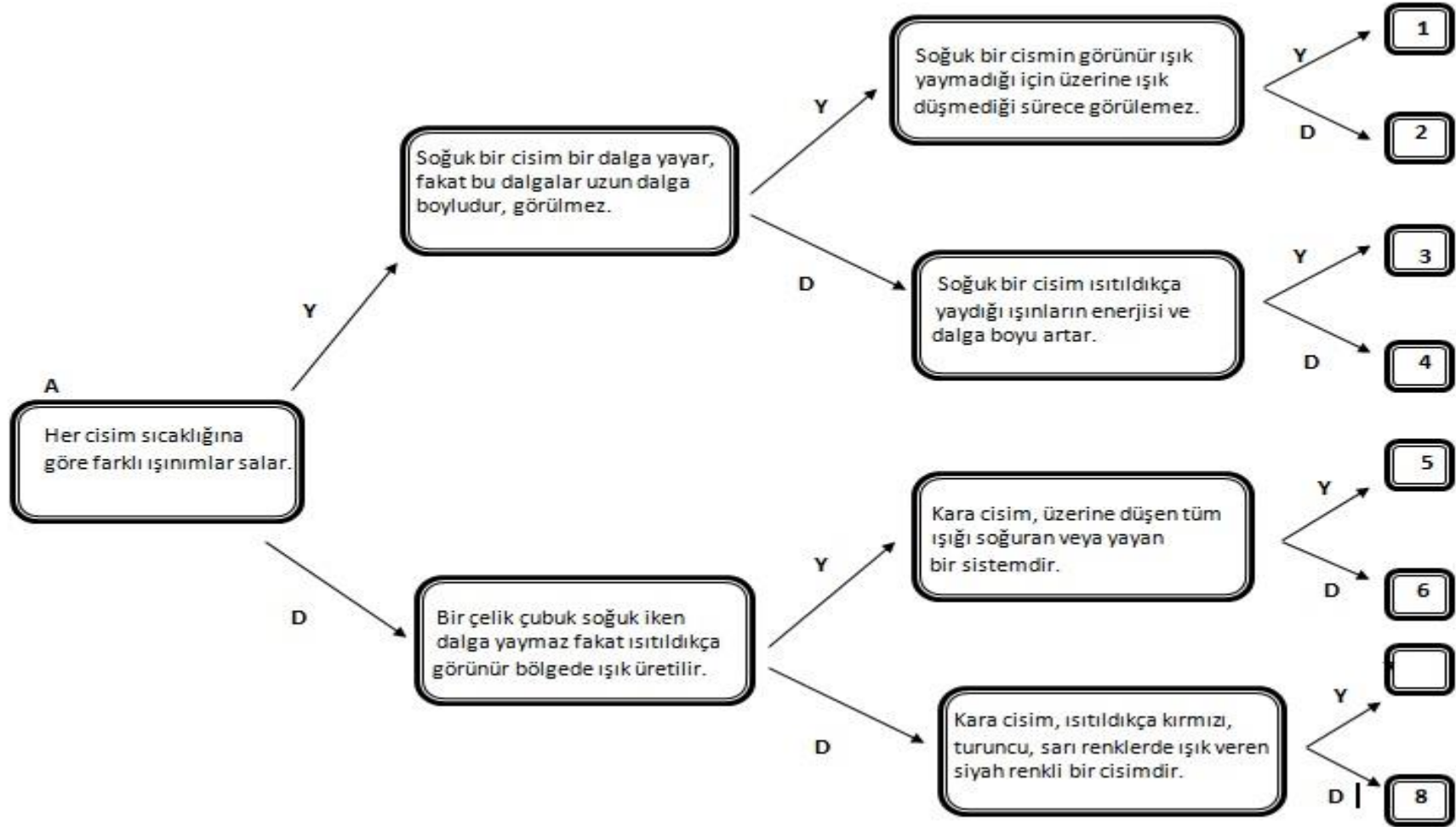
**Buna göre;**

- I. Fotonun  $\alpha$  saçılma açısı, elektronun  $\beta$  saçılma açısından büyüktür.
- II. Saçılan fotonun hızı, saçılan elektronun hızından büyüktür.
- III. Saçılan fotonun enerjisi, saçılan elektronun kinetik enerjisinden büyüktür.

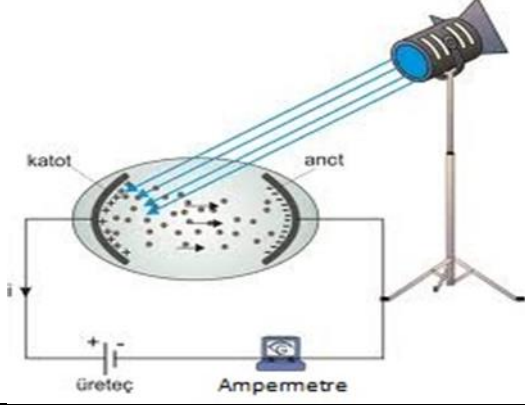
**Yukarıdaki yargılardan hangisi ya da hangileri doğrudur?**

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

- 6) Aşağıdaki tanılayıcı dallanmış ağaçta verilen ifadelerin bazıları doğru bazıları yanlıştır. A kutucuğunda başlayıp ifadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar vererek okları izleyiniz. Sonuçta ulaştığınız, rakamla belirtilen çıkışı işaretleyiniz. Çıkışta sadece bir tek rakamı işaretleyebileceğinizi unutmayınız.



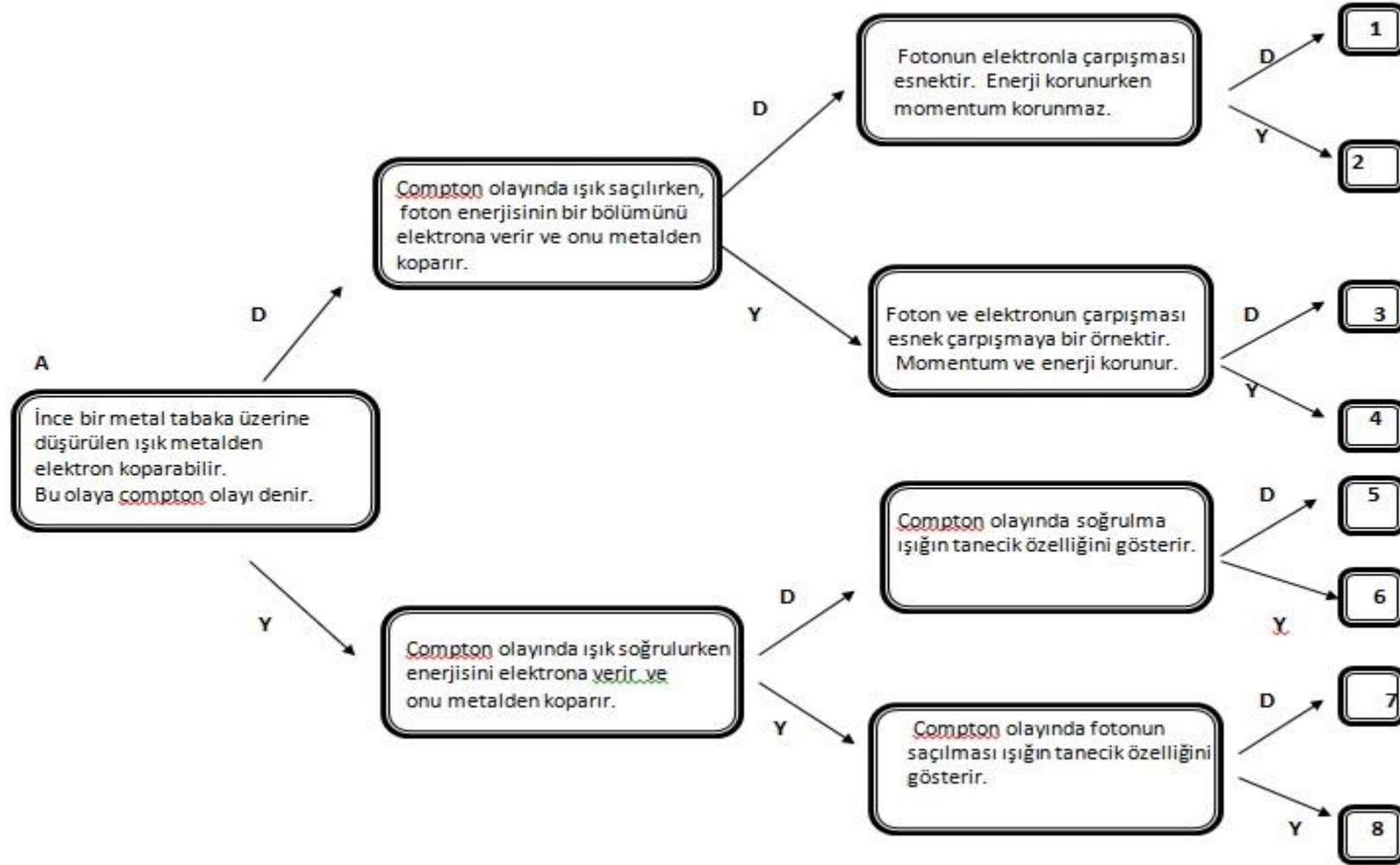
7) İki öğrenci laboratuvarında çinko ve sodyum metallerini kullanarak fotoelektrik deneyi yapıyor.

	
<b>1. DENEY</b>	<b>2. DENEY</b>
Birinci öğrenci çinko ve sodyum metallerine beyaz ışık, sarı ışık ve mor ötesi ışık düşürüyor. Sodyum levhanın üzerine beyaz, sarı ve mor ötesi ışık düşürdüğünde ampermetrenin bir akım değerini gösterdiğini görüyor. Fakat çinko levhanın yüzeyine beyaz ve sarı ışık düşürdüğünde ampermetrede bir değişiklik olmazken, mor ötesi ışık düşürdüğünde ampermetrenin bir akım değerini gösterdiğini fark ediyor.	İkinci öğrenci deneyinde, sodyum levhanın üzerine düşen beyaz, sarı ve mor ötesi ışığın şiddetini arttırdığında ampermetrenin ölçtüğü akım değerinin arttığını gözlemliyor. Fakat çinko levha üzerine gönderdiği beyaz ve sarı ışığın şiddetini ne kadar arttırırsa arttırırsın ampermetrede bir sapma gözlemlenmezken, mor ötesi ışığın şiddetini arttırdığında ampermetrede ölçülen akım değerinin arttığını fark ediyor.

Aşağıdaki yer alan deney sonuçlarından hangisi öğrencilerin yaptığı deneylere ait sonuçlardan biri **olamaz**?

- A) Fotoelektrik olay, ışığın şiddetine ve dalga boyuna bağlıdır. Metalin ise cinse bağlıdır.
- B) Fotoelektrik olay, metalin cinsine bağlıdır. Her ışık her metalden elektron sökmez.
- C) Fotoelektrik olay, ışığın frekansına bağlıdır. Işığın frekansı arttıkça fotoelektrik akım değeri artar.
- D) Fotoelektrik olay, ışığın dalga boyuna bağlıdır. Işığın dalga boyu kopan elektron sayısı ile ters orantılıdır.
- E) Fotoelektrik olay, ışığın şiddetine bağlıdır. Işık şiddeti ile gönderilen foton sayısı ve kopan elektron sayısı doğru orantılıdır.

- 8) Aşağıdaki tanılayıcı dallanmış ağaçta verilen ifadelerin bazıları doğru bazıları yanlıştır. A kutucuğundan başlayıp ifadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar vererek okları izleyiniz. Sonuçta ulaştığınız, rakamla belirtilen çıkışı işaretleyiniz. Çıkışta sadece bir tek rakamı işaretleyebileceğinizi unutmayınız.

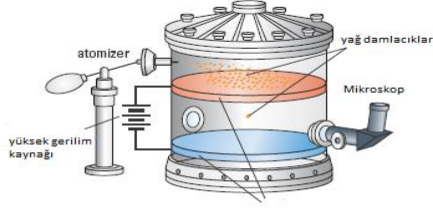


9) Young (1803), çift yarık deneyinde fotonların oluşturduğu girişim desenleri ile ışığın dalga özelliğini açıklamıştır. 1927 tarihinde Davisson-Germer, elektronların boşlukta, nikel (Ni) bir hedeften saçılmasıyla ilgili bir deney yaptılar ve atom düzlemlerinin elektron için, birer kırınım ağı gibi işlev yaptıklarını fark ettiler. Deney sonucunda elde ettikleri bulgular elektronların da foton gibi dalga özelliği gösterdiğini açıklıyordu. Aynı yıl içinde G.P.Thomson'da çok ince altın plakadan elektronlar geçirerek elektroların girişim desenlerini gözledi. Girişim desenleri helyum atomları, hidrojen atomları ve nötronlar için de gözlemlendi.

**Young, Davisson- Germer ve Thomson'ın gerçekleştirdiği deneyler ve deneylere ilişkin sonuçlar düşünüldüğünde aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?**

- A) Her cisim dalga özelliği gösterir.
- B) Elektronlara bir dalga eşlik eder.
- C) Elektronlar bazen dalga gibi davranır.
- D) Işğın yapısı hakkında iki farklı model ileri sürülmüştür.
- E) Nikel atomundaki elektronlar oksitlendiğinde dalga özelliği gösterir.

- 10) Stoney, Plücker, Thomson elektron ve elektronun özelliklerini keşfetmeye dayanan ilk deneyleri gerçekleştirmişlerdir. Bu deneyler sonucunda telefon, radyo, televizyon, bilgisayar gibi vazgeçemediğimiz pek çok teknolojik aygıt günlük hayatımıza girmiştir. Milikan'ın yağ damlası deneyi de bu deneylerden bir tanesidir.



Milikan Yağ Damlası Deneyi Diyagramı

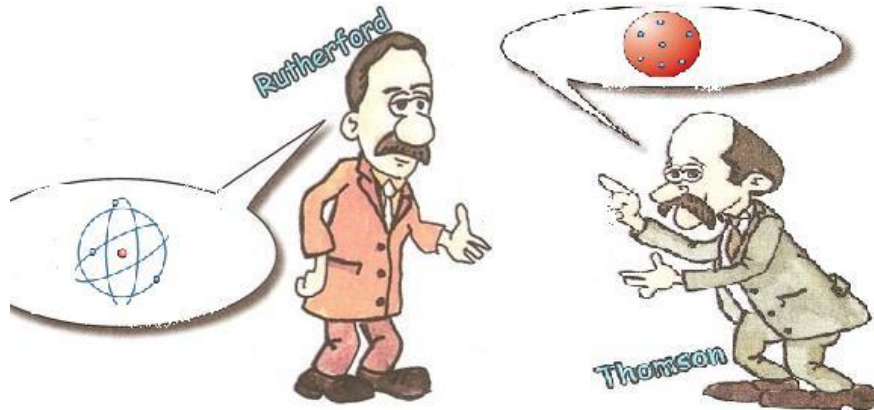


Yukarıdaki şekilde Milikan'ın yağ damlası deney cihazını ve şemasını görüyorsunuz. Deneyde bir yağ damlasına mikroskoptan bakıldığında yağ damlacığının karanlıkta parlak noktalar gibi görüldüğü gözlemlenmiştir. Böylece mikroskopta bir yağ damlasının bir bölmeden diğerine ne kadar zamanda geçtiğini gösteren ve hızını tespit eden bir ölçek elde edilmiştir. Milikan bu deneyinde iki elektrot arasında kütle çekim kuvvetine karşı asılı duran yüklü yağ damlacıkları üzerine uygulanan kuvveti ölçmüştür.

**Bu deney sonucunda Milikan elektronun hangi özelliklerini tespit etmiştir?**

- A) Yükünü ve hızını
- B) Hızını ve rengini
- C) Yükünü ve rengi
- D) Kütlelerini ve hızını
- E) Yükünü ve kütlelerini

11)



Thomson'un atomların elektriksel özelliklerini açığa çıkaran deneylerinden sonra düşündüğü atom modeli; Rutherford'un 1911 yılında alfa taneciklerini metal bir altın yaprak üzerine göndererek yaptığı deneyin sonucunu açıklamada yetersiz kalmıştır. Rutherford, deneyi sonucunda Thomson'dan farklı olarak atomun yapısında aşağıdaki bilgilerden hangisine ulaşmıştır?

- A) Atomun yapısında eksi yüklerin bulunduğunu
- B) Atomun yapısındaki elektrik yüklerinin tanecikli yapı gösterdiğini
- C) Atomun yapısındaki eksi yük sayısının artı yük sayısına eşit olduğunu
- D) Atomun yapısındaki artı yüklerin atomun merkezinde toplandığını
- E) Atomun yapısında artı yüklerin atom içerisinde her yere dağılmış olduğunu

- 12) Cadde ve sokaklarda gördüğümüz sarı lambalar, sodyum atomunun spektrumu ile yapılır. Rutherford atom modeline göre; atomdan yayınlanan ışılardan sürekli bir spektrum elde edilir. Fakat Sodyum atomunun spektrumuna bakıldığında iki sarı çizgi gözlenirken, potasyum atomunun spektrumunda iki mavi iki mor çizgi görülür.

**Buna göre Rutherford atom modeli aşağıdaki ifadelerden hangisini açıklayamaz?**

- A) Yüklerin tanecikli oluşu  
B) Atomun çekirdekli yapısı  
C) Işımanın çizgi spektrumu  
D) Işımanın sürekli spektrumu  
E) Maddenin elektrik yüklü oluşu

**13-16 soruları aşağıdaki açıklamaya göre cevaplayınız.**

Rutherford'un atom modeli ile ilgili yaptığı çalışmalarından yola çıkan Bohr yeni bir atom modeli geliştirmiştir. Bohr, Hidrojen atomu ile yaptığı çalışmaların da atom modeli ile ilgili bazı temel fikirlere ulaşmıştır.

**Bunlardan ikisi aşağıdaki gibidir :**

1. Elektron, protonun etrafında Coulomb kuvvetinin (elektrostatik kuvvet) etkisi altında dairesel bir yörüngede hareket eder.
2. Yalnızca belirli yörüngeler kararlıdır. Bu kararlı yörüngeler, elektronun ışımaya yapmadığı yörüngelerdir. Enerji sabit olduğundan elektronun hareketini tanımlamak için klasik mekanik kullanılabilir. Yani elektrona bir merkezci kuvvet etki eder.

- 13) Bohr atom modeline göre hidrojen atomunun ikinci yörüngesindeki elektronun yarıçapı  $r_2$ , beşinci yörüngesindeki elektronun yarıçapı  $r_5$ 'tir.

**Buna göre  $r_2/r_5$  oranı kaçtır?**

- A) 4/25 B) 2/5 C) 1 D) 5/2 E) 25/4

- 14) Aşağıdaki seçeneklerin hangisinde hidrojen atomu için, elektronun bulunabileceği kararlı enerji seviyeleri doğru hesaplanmıştır?

	$n=1$	$n=2$	$n=3$	$n=4$	$n=\infty$
A)	13,6	3,4	1,51	0,85	0,54
B)	0	0,85	1,51	3,4	13,6
C)	0	-0,85	-1,51	-3,4	-13,6
D)	-13,6	-3,4	-1,51	-0,85	-0,54
E)	-13,6	-3,4	-1,51	-0,85	0

- 15) Bohr Atom Modeline göre yörünge yarıçapları ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) H atomu birinci yörüngeden ikinci yörüngeye geçtiğinde elektronun yörünge yarıçapı 2 kat artar.  
B) H ve  $He^{+1}$  atomlarının birinci yörüngelerindeki elektronların yörünge yarıçapları birbirlerine eşittir.  
C)  $Li^{+2}$  iyonun üçüncü yörüngesindeki elektronunun yörünge yarıçapı, H atomunun üçüncü yörüngesindeki elektronun yörünge yarıçapına eşittir.  
D)  $Li^{+2}$  iyonun üçüncü yörüngesindeki elektronunun yörünge yarıçapı, H atomunun üçüncü yörüngesindeki elektronun yörünge yarıçapının iki katıdır.  
E)  $He^{+1}$  atomunun ikinci yörüngedeki elektronun yörünge yarıçapı H atomunun birinci yörüngedeki yarıçapının iki katıdır.

- 16) Hidrojen atomunun birinci yörüngesinde dolanan elektronun enerjisi E ise bir kez iyonlaşmış Helyum atomunun ( $He^{+1}$ ) ikinci yörüngesindeki elektronun enerjisi kaç E'dir?

- A) 1/4 B) 1/2 C) 1 D) 2 E) 4



Bir bilim insanı olduğunuzu düşünün ve yukarıda ifade edilen bir düşünce deneyi tasarladınız.

“Atoma bakmak için atom düzeyinde nesnelere görebileceğiniz bir mikroskop yaptınız ve atomu mikroskopun merceği altında yerleştirdiniz. - Gözlemcinin gözüne mercekle aracılığıyla fotonun atoma çarpıp yansması sonucunda atomun görüncektir.- Ancak mikroskopu kullandığınızda foton gözlemcinin gözüne ulaştığı anda atom, artık eski bulunduğu yerde bulunmamaktadır. Bunun nedeni, atoma çarpan fotonun taşıdığı enerjinin, bir atomun son yörüngesinden bir elektron koparmak için gerekli enerjiden çok fazla olmasıyla açıklanabilir.

**17. ve 18. Soruları yukarıdaki düşünce deneyine ilişkin açıklamaya göre cevaplandırınız.**

**17) Aşağıdakilerden hangisi düşünce deneyinizin sonuçlarındandır?**

- A) Bir fotonun elektrona çarpması sonucu atomun uyarılması
- B) Bir elektronun yerinin ve momentumunun aynı anda tam bir doğrulukla tespit edilememesi
- C) Bir elektronun yerinin ve hızının aynı anda tam ve doğru olarak belirlenmesi
- D) Bir elektronun yerinin ve enerjisinin aynı anda tam ve doğru olarak belirlenmesi
- E) Bir elektron ve bir fotonun çarpışması sonucunda momentum korunmaması

**18) Schrödinger atomun yapısını açıklarken, zamandan bağımsız bir dalga denklemi kullanmıştır. Düşünce deneyinizin sonucuna göre bu dalga denkleminin çözümünde aşağıdakilerden hangisine ulaşmayı beklersiniz?**

- A) Elektronların boyutunu
- B) Elektronların momentumu
- C) Elektronların dalga boyunu
- D) Elektronların yerini tespit etmeyi
- E) Elektronların bulunma olasılıklarını

**19) Rutherford'un yaptığı çalışmalar elektromanyetik ışımaya yaparak çekirdeğe yaklaşan elektronun hızının ve frekansının arttığını gösterir. Bu durum, ışımaya enerjisinin sürekli arttığı ve atomdan yayılan ışımaya sürekli bir spektrum elde edilmesi anlamına gelmektedir. Fakat deneylerde neon gazının sürekli kırmızı ışık yayarken, hidrojen gazının soluk pembe ışık yaydığı görülmüştür. Daha sonra yapılan deneylerde sadece gazların değil metal buharlarının da belirli dalga boylarında ışık yayabildiği gözlenmiştir. Atomların yayma ve soğurma spektrumları incelendiğinde Bohr atom modeli pek çok açıdan önemli olsa bile atom spektrumlarındaki bazı çizgilerin alt çizgilere ayrışmasını ve bazı çizgilerin de parlaklığının diğerlerinden fazla olduğunu açıklamada yetersiz kalmıştır ve modern atom teorisi için bir alt yapı olmuştur.**

**Buna göre atom modelleri ile ilgili aşağıdakilerden hangisi doğrudur?**

- A) Bohr atom teorisine göre, bir atom spektrumu incelenerek hangi atoma ait spektrum olduğu çıkarımında bulunulmuştur.
- B) Atomların spektrumlarının incelenmesi sonucunda atomlarında ışık gibi hem dalga hem de tanecik özelliğine sahip olduğu çıkarımında bulunulmuştur.
- C) Bohr, atom teorisinde atomların spektrumlarını açıklamış fakat moleküllerin spektrumlarını açıklayamamıştır.
- D) Atom modelleri, atomların spektrumları gözlenerek çeşitli sonuçlara ulaşılmış veya sınıanmıştır.
- E) Rutherford, düşündüğü atom modelini açıklamak için atom spektrumlarını kullanmıştır.

**Alice Kuantum Diyarın adlı metni okuyarak 20. Soruyu cevaplayınız**

**20)** Alice Kuantum diyarında ilk olarak bir elektron ile karşılaştı.  
“Merhaba” diyerek kibarca kendini tanıttı Alice.  
“Adım Alice.” Sizin kim olduğunuzu öğrenebilir miyim?

“Ben bir elektrondum”, dedi nesne. “Yukarı spinli elektrondum. Beni şuradaki aşağı spinli bir elektron olan arkadaşından kolaylıkla ayırabilirsin, kendisi benden epey farklı.” Soluklanırken “Yaşasın farklılık” gibi bir şeyler ekledi. Alice’in görebildiği kadarıyla, şemsiyeye benzer ucunun yere doğru olması dışında öteki elektrondan hiçbir farkı yoktu. Tabi bunu söylemek çok zordu, çünkü bu şekil de en az önceki kadar hızla bir o yana bir bu yana zıplayıp duruyordu.

“Hadi, Lütfen” dedi Alice. “ Bir saniyecik yerinde duramaz mısınız? Seni doğru dürüst göremiyorum da.”

“Yeterince durmaktayım,” dedi elektron. “Ama korkarım yeterince yer bulunmamakta. Yine de deneyeceğim.” Bunu söyledikten sonra sıçrama oranını yavaşlattı. Ama yavaşladıkça yanlardan genişlemesi, görüntüsünün iyiden iyiye dağılmasına yol açtı. Artık hiç de hızlı hareket etmemesine karşın öylesine bulanıklaşmış ve odaktan çıkmıştı ki, Alice’in onun neye benzediğini anlaması öncekinden çok daha güçleşmişti. “Elimden bu kadarı geliyor, dedi soluk soluğa, “yazık ki ne denli yavaş hareket edersem o denli yayılıyorum. Kuantum Diyarı’nda hep böyledir: Kapladığın alan küçüldükçe daha hızlı hareket edersin. Kurallar böyle, elimden bir şey gelmez.”

**Yukarıdaki metinde elektronun davranışı aşağıdaki seçeneklerden hangisi ile açıklanabilir?**

- A) Bohr Atom Modeli
- B) Broglie’nin Dalga Modeli
- C) Pauli’nin Dışarlama İlkesi
- D) Schrödinger’in Dalga Denklemi
- E) Heisenberg’in Belirsizlik İlkesi

**Alice’in televizyon atomdaki yolcuğu ile ilgili macerasını okuyarak 21.-25. soruları cevaplayınız.**

“Aslında tren bu kadar kalabalık olunca bir kompartımana ikiden fazla elektron sıkışamaz mı?” diye arkadaşına sordu Alice.

“Hiç olur mu? İki elektrondan fazlası asla birlikte olamaz, kural böyle.”

“Bu durumda sanırım farklı kompartımanlara binmemiz gerekecek, “ dedi Alice üzülerek, ama elektron onu yatıştırdı. “Senin için mesele değil, hiç değil! Dilediğin kompartımana girebilirsin tabii ki.”

“Sebebini kesinlikle anlamış değilim,” diye karşılık verdi Alice. “Kompartıman seni alamayacak kadar doluyorsa, aynı durum benim için de geçerli olmak zorunda.”

“Hiç de değı! Kompartımanlara yalnızca iki elektron girebilir, elektrondan ayrılan yerler hemen hemen dolmuş, ama sen bir elektron değilsin! Trende tek başına gidicek başka bir Alice yok, bu yüzden kompartımanların hepsinde bir Alice için yer bulunur.” Alice kendisine söylenenleri pek anlamış gibi gözüküyordu. Ama daha kendilerine yer bulamadan trenin kalkmasından da kaygı duyuyordu. Bu yüzden ikinci bir elektrondan alabilecek kompartıman aramaya başladı. “ Buna ne dersin?” diye sordu yanındakine “İçinde yalnızca bir elektron olan bir kompartıman var. Buraya girebilir misin?” “Kesinlikle olmaz!” diye birden bağırdı elektron dehşet içinde. “ Bu yukarı spinli bir elektron. Kompartımanı bir başka yukarı spinli elektrondan paylaşamam. Ne öneri ama! İlkeme tümüyle aykırı! İlkeme aykırı! Bu ilke iki elektrondan aynı şeyi yapmasını yasaklar, aynı yerde bulunmak ve aynı spini gerçekleştirmek de bunun içinde,” diye öfkeyle yanıtladı.

**21)** Atomdaki hangi yapı, elektronun ve Alice’in bindiği kompartımana benzetilmiştir?

- A) Baş Kuantum Sayısı
- B) Spin Sayısı
- C) Yörünge
- D) Çekirdek
- E) Orbital

22) Metinde anlatılan elektronun spin manyetik kuantum sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 1
- B)  $\frac{1}{2}$
- C) 0
- D)  $-\frac{1}{2}$
- E) -1

23) Alice, televizyonun içinde atom numarası 10 olan bir Neon atomunda yolculuk yapıyorsa, aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

Baş Kuantum Sayısı    Yörünge Kuantum Sayısı

- |    |   |   |
|----|---|---|
| A) | 1 | 2 |
| B) | 1 | 3 |
| C) | 2 | 2 |
| D) | 2 | 3 |
| E) | 3 | 2 |

24) Alice'in konuştuğu elektron, baş kuantum sayısı 3 olan bir kabukta ise bu kabuk için orbital kuantum sayısı ve manyetik kuantum sayısının alabileceği değerler aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- |    |             |                      |
|----|-------------|----------------------|
|    | <u>l</u>    | <u>m<sub>l</sub></u> |
| A) | -2,-1,0,1,2 | 0,1,2,3              |
| B) | 0,1,2       | -2,-1,0,1,2          |
| C) | -1,0,1      | -1,0,1               |
| D) | 0,1,2,3     | -2,-1,0,1,2          |
| E) | 1,2,3       | 0,1,2,3              |

25) Metinde elektronun bahsettiği ilkeye göre, iki elektron için aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Spin kuantum sayıları aynıdır.
- B) Orbital kuantum sayıları aynıdır.
- C) Manyetik kuantum sayıları aynıdır.
- D) Açıl momentum kuantum sayıları aynıdır.
- E) Kuantum sayıları aynı olan iki elektron bulunamaz.

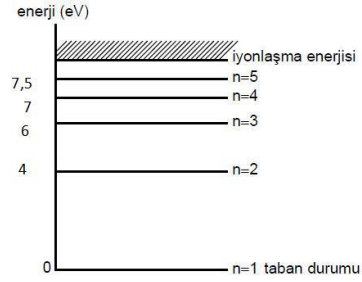
26)

- I. Kendiliğinden emisyon, temel haldeki bir atomun kendiliğinden bir üst enerji seviyesine çıkarken ışımastır.
- II. Uyarılmış emisyon, uyarılmış atomların fotonlar ile düşük enerjili seviyesine çekilerek ışımaya yapmalarının sağlanmasıdır.
- III. Uyarılmış emisyon, yüksek enerji seviyesine çıkartılan atomların tekrar eski seviyesine dönerken yaptıkları ışımastır.

Yukarıdaki ifadelerden hangileri doğrudur?

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

27)



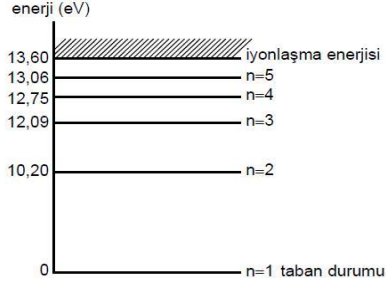
Şekilde bir atomun enerji seviyeleri verilmiştir. Buna göre bu atom;

- I. 4 eV enerjili fotonlarla uyarılabilir.
- II. 5,5 eV enerjili elektronlarla uyarılabilir
- III. n=3'e uyarılan atom, 3 ayrı ışımaya yapabilir.

İfadelerinden hangisi veya hangileri doğrudur?

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

28)



Hidrojen atomunun bazı enerji düzeyleri şekildeki gibi verilmiştir. Hidrojen atomuna 13,16 eV enerjiye sahip elektronlar gönderilerek atom uyarılıyor.

Hidrojen atomu temel enerji düzeyine geri dönerken;

- I. 2,86 eV
- II. 2,55 eV
- III. 0,31 eV

Enerji değerine sahip fotonlardan hangisi ya da hangilerini yayabilir?

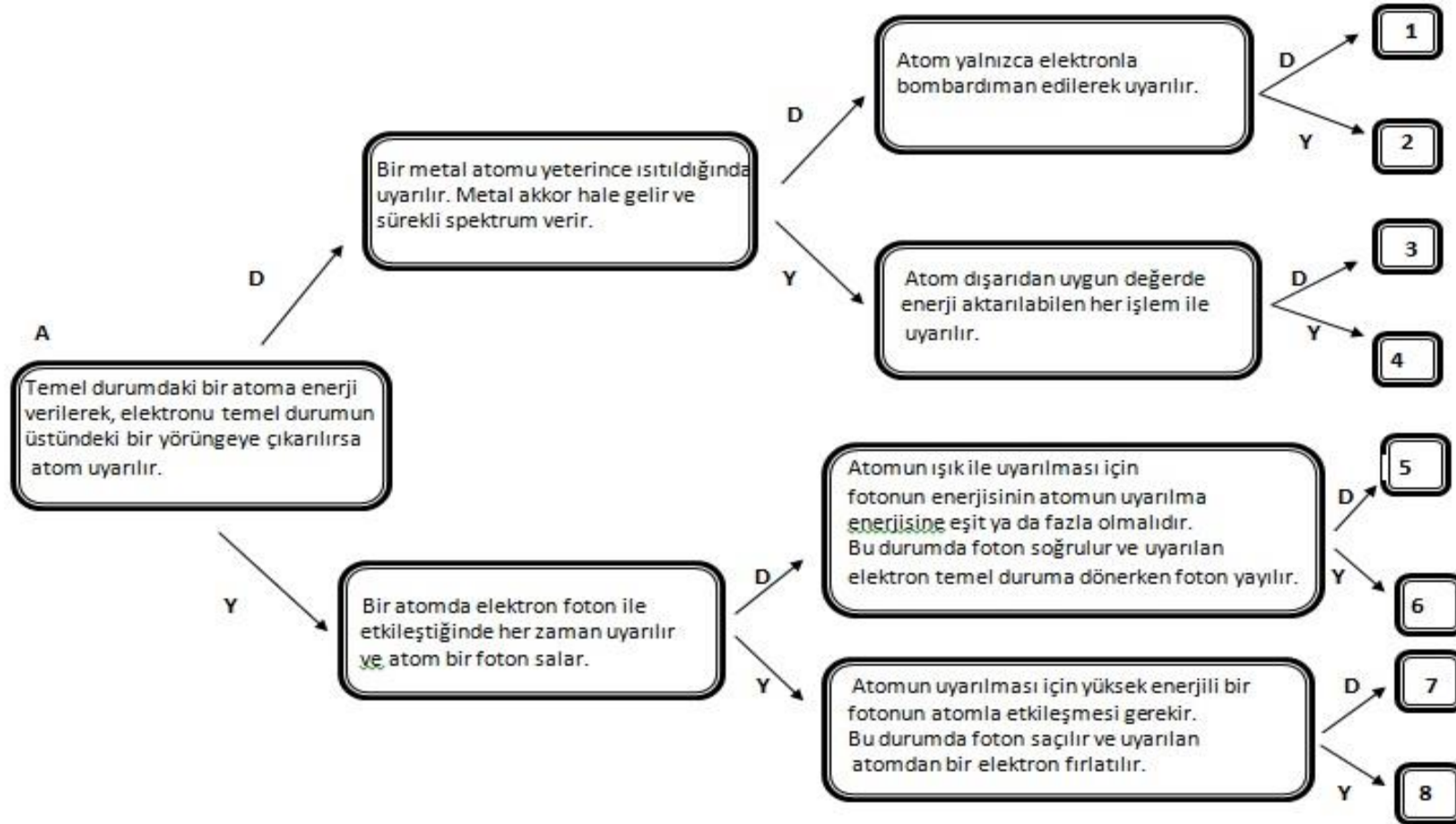
- A) I, II ve III
- B) II ve III
- C) I ve III
- D) Yalnız III
- E) Yalnız I

29) Atomlar doğal durumlarında temel enerji düzeyinde bulunurlar. Belirli bir atom grubuna, bir ışık demeti düşürüldüğünde atom uyarılır. Uyarılan atomların bir kısmı temel durumuna dönerken, bir kısmı temel duruma dönmek yerine yarı kararlı durumda durabilir ve uygun bir foton onları temel duruma dönmeye zorlar. Böylece fotonla aynı frekansta bir foton yayılır. Bu yayılan foton çevremizde sık sık gördüğümüz ve kullandığımız lazer ışığıdır.

Lazer ışığı aşağıdaki olaylardan hangisi ile elde edilebilir?

- A) Yüklerin ivmeli hareketleriyle
- B) Kendiliğinden emisyonla
- C) Uyarılmış emisyonla
- D) Elektrik arklarıyla ve gaz boşalmalarıyla
- E) Elektronların bir hedefe çarptırılıp ivmelendirilmesiyle

30) Aşağıdaki tanılayıcı dallanmış ağaçta verilen ifadelerin bazıları doğru bazıları yanlıştır. A kutucuğundan başlayıp ifadelerin doğru ya da yanlış olduğuna karar vererek okları izleyiniz. Sonuçta ulaştığınız, rakamla belirtilen çıkışı işaretleyiniz. Çıkışta sadece bir tek rakamı işaretleyebileceğinizi unutmayınız.



**31)** Bir atomun büyüklüğünü bir tuz molekülü ile kıyaslarsak; Avucunuza bir miktar tuz dökeriz ve bu tuz tanelerinden bir tanesini seçip incelemeye başlarız. Bir tuz taneciğinin içindeki bir tuz molekülünü, mercekle tuz tanesinin büyüklüğüne erişebilecek kadar büyütebildiğinizde tuz tanesinin boyunun da yaklaşık 10 km olduğunu görürdük.

Yukarıdaki bilgilerden yola çıkarak siz de atomun boyutunu çevrenizdeki cisimlerin boyutu ile karşılaştırınız.

## Modern Fizik Testi Cevap Anahtarı

ADI :  
SOYADI:  
SINIF :

	A	B	C	D	E			
1	A	B	C	D	E			
2	A	B	C	D	E			
3	A	B	C	D	E			
4	A	B	C	D	E			
5	A	B	C	D	E			
6	1	2	3	4	5	6	7	8
7	A	B	C	D	E			
8	1	2	3	4	5	6	7	8
9	A	B	C	D	E			
10	A	B	C	D	E			
11	A	B	C	D	E			
12	A	B	C	D	E			
13	A	B	C	D	E			
14	A	B	C	D	E			
15	A	B	C	D	E			
16	A	B	C	D	E			
17	A	B	C	D	E			
18	A	B	C	D	E			
19	A	B	C	D	E			
20	A	B	C	D	E			
21	A	B	C	D	E			
22	A	B	C	D	E			
23	A	B	C	D	E			
24	A	B	C	D	E			
25	A	B	C	D	E			
26	A	B	C	D	E			
27	A	B	C	D	E			
28	A	B	C	D	E			
29	A	B	C	D	E			
30	1	2	3	4	5	6	7	8
31								

#### Ek- 4: Problem Çözme Envanteri

İnsanlar, kişisel sorunlara farklı tepkilerde bulunurlar. Bu envanterde verilen ifadelerde insanların kişisel sorunlarına ve günlük hayattaki problemlerine nasıl tepkilerde buldukları ile ilgilidir. Bu anket modern fizik derslerinden sonra problem çözme beceri algılarınızdaki değişiklik olup olmadığını belirlemek için yapılmaktadır.

Her bir ifadeyi okuyunuz, verilen ifade ile ne kadar uzlaştığınız veya uzlaşmadığınız derecesini aşağıdaki cevaplandırma sistemine göre cevap kâğıdına işaretleyiniz.

**1. Her zaman böyle davranırım**

**2. Çoğunlukla böyle davranırım**

**3. Sık sık böyle davranırım**

**4. Arada sırada böyle davranırım**

**5. Ender olarak böyle davranırım**

**6. Hiçbir zaman böyle davranmam**

Lütfen her maddeyi davranış biçiminizi düşünerek cevaplamaya özen gösteriniz.

Arş. Gör. Özlem ERYILMAZ

	Her zaman	Çoğunlukla	Sık sık	Arada sırada	Ender olarak	Hiçbir zaman
1. Bir sorunumu çözmek için kullandığım çözüm yolları başarısız ise bunların neden başarısız olduğunu araştırmam.						
2. Zor bir sorunla karşılaştığımda ne olduğunu tam olarak belirleyebilmek için nasıl bilgi toplayacağımı uzun boylu düşünmem.						
3. Bir sorunu çözmek için gösterdiğim ilk çabalar başarısız olursa o sorun ile basa çıkabileceğimden şüpheye düşerim.						
4. Bir sorunumu çözdükten sonra bu sorunu çözerken neyin ise yaradığını, neyin yaramadığını ayrıntılı olarak düşünmem.						
5. Sorunlarımı çözme konusunda genellikle yaratıcı ve etkili çözümler üretebilirim.						
6. Bir sorunumu çözmek için belli bir yolu denedikten sonra durur ve ortaya çıkan sonuç ile olması gerektiğini düşündüğüm sonucu karşılaştırırım.						
7. Bir sorunum olduğunda onu çözebilmek için başvurabileceğim yolların hepsini düşünmeye çalışırım.						
8. Bir sorunla karşılaştığımda neler hissettiğimi anlamak için duygularımı incelerim.						
9. Bir sorun kafamı karıştırdığında duygu ve düşüncelerimi somut ve açık-seçik terimlerle ifade etmeye uğraşırım.						
10. Başlangıçta çözümü fark etmesem de sorunlarımın çoğunu çözme yeteneğim vardır.						
11. Karşılaştığım sorunların çoğu, çözebileceğimden daha zor ve karmaşıktır.						
12. Genellikle kendimle ilgili kararları verebilirim ve bu						



kararlardan hoşnut olurum.						
13. Bir sorunla karşılaştığımda onu çözmek için genellikle aklıma gelen ilk yolu izlerim.						
14. Bazen durup sorunlarım üzerinde düşünmek yerine gelişigüzel sürüklenip giderim.						
15. Bir sorunla ilgili olası bir çözüm yolu üzerinde karar vermeye çalışırken seçeneklerimin başarı olasılığını tek tek değerlendirmem.						
16. Bir sorunla karşılaştığımda, başka konuya geçmeden önce durur ve o sorun üzerinde düşünürüm.						
17. Genellikle aklıma ilk gelen fikir doğrultusunda hareket ederim.						
18. Bir karar vermeye çalışırken her seçeneğin sonuçlarını ölçer, tartar, birbiriyle karşılaştırır, sonra karar veririm.						
19. Bir sorunumu çözmek üzere plan yaparken o planı yürütebileceğime güvenirim.						
20. Belli bir çözüm planı uygulamaya koymadan önce, nasıl bir sonuç verebileceğini tahmin etmeye çalışırım.						
21. Bir soruna yönelik olası çözüm yollarını düşünürken çok fazla seçenek üretmem.						
22. Bir sorunumu çözmeye çalışırken sıklıkla kullandığım bir yöntem; daha önce basıma gelmiş benzer sorunları düşünmektir.						
23. Yeterince zamanım olur ve çaba gösterirsem karşılaştığım sorunların çoğunu çözebileceğime inanıyorum.						
24. Yeni bir durumla karşılaştığımda ortaya çıkabilecek sorunları çözebileceğime inancım vardır.						
25. Bazen bir sorunu çözmek için çabaladığım halde, bir türlü esas konuya giremediğim ve gereksiz ayrıntılarla uğraştığım duygusunu yasarım.						
26. Ani kararlar verir ve sonra pişmanlık duyarım.						
27. Yeni ve zor sorunları çözebilmeye yeteneğime güveniyorum.						
28. Elimdeki seçenekleri karşılaştırırken ve karar verirken kullandığım sistematik bir yöntem vardır.						
29. Bir sorunla başa çıkma yollarını düşünürken çeşitli fikirleri birleştirmeye çalışmam.						
30. Bir sorunla karşılaştığımda bu sorunun çıkmasında katkısı olabilecek benim dışındaki etmenleri genellikle dikkate almam.						
31. Bir konuyla karşılaştığımda, ilk yaptığım şeylerden biri, durumu gözden geçirmek ve konuyla ilgili olabilecek her türlü bilgiyi dikkate almaktır.						
32. Bazen duygusal olarak öylesine etkilenirim ki, sorunumla başa çıkma yollarından pek çoğunu dikkate bile almam.						
33. Bir karar verdikten sonra, ortaya çıkan sonuç genellikle benim beklediğim sonuca uyar.						
34. Bir sorunla karşılaştığımda, o durumla başa çıkabileceğimden genellikle pek emin değilimdir.						
35. Bir sorunun farkına vardığımda, ilk yaptığım şeylerden biri sorunun tam olarak ne olduğunu anlamaya çalışmaktır.						

## Ek- 5: Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Sevgili Öğrenciler,

Aşağıdaki cümlelerin her biri sizin modern fizik dersine ait tutumlarınızı ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Lütfen, her bir cümle için sizin görüşünüze en uygun kutucuğa işaret koyunuz.

Katılımınız için şimdiden teşekkür ederim.

Arş. Gör. Özlem ERYILMAZ

TUTUM CÜMLELERİ	Tamamen Katılıyorum	Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum	Hiç Katılmıyorum
1. Fizik, çok sevdiğim dersler arasındadır.	( )	( )	( )	( )	( )
2. Fizik dersinde anlatılan konular beni sıkır.	( )	( )	( )	( )	( )
3. Fizik dersine çalışmak beni dinlendirir.	( )	( )	( )	( )	( )
4. Fizik dersine çalışırken canım sıkılır.	( )	( )	( )	( )	( )
5. Programda, Fizik ders saatleri azaltılırsa mutlu olurum.	( )	( )	( )	( )	( )
6. Mümkün olsa, Fizik dersi yerine başka bir ders alırım.	( )	( )	( )	( )	( )
7. Fizik dersi ödevlerini sıkılmadan, zevkle yaparım.	( )	( )	( )	( )	( )
8. Fizik dersine mecbur olduğum için çalışırım.	( )	( )	( )	( )	( )
9. Fizik dersinde kendimi rahat hissederim.	( )	( )	( )	( )	( )
10. Diğer derslere göre Fizik dersine, daha büyük bir zevkle çalışırım.	( )	( )	( )	( )	( )
11. Fizik dersine, sadece sınıf geçmek için çalışırım.	( )	( )	( )	( )	( )
12. Fizik dersi ile ilgili bilgilerimi arttırmak için hiç çaba göstermem.	( )	( )	( )	( )	( )
13. Programda, Fizik ders saatleri arttırılırsa sevinirim.	( )	( )	( )	( )	( )
14. Fizik dersi ilgi duyduğum bir ders değildir.	( )	( )	( )	( )	( )
15. Fizik konuları ile ilgili daha çok şey öğrenmek isterim.	( )	( )	( )	( )	( )
16. Fizik dersinden çekinirim.	( )	( )	( )	( )	( )
17. Boş zamanlarımda Fizik dersine çalışmaktan zevk alırım.	( )	( )	( )	( )	( )
18. Fizik dersi çalışmaları beni yorar.	( )	( )	( )	( )	( )
19. Fizik benim için zor bir derstir.	( )	( )	( )	( )	( )
20. Fizik, bana göre en çekici derstir.	( )	( )	( )	( )	( )
21. Dersler arasında en çok Fizikten hoşlanırım.	( )	( )	( )	( )	( )
22. Fizik dersinde, diğer derslerden daha çok neşe duyarım.	( )	( )	( )	( )	( )
23. Fizik olaylarına ilişkin problemleri çözmekten hoşlanırım.	( )	( )	( )	( )	( )
24. Fizik rahatlıkla öğrenebileceğim bir bilim dalıdır.	( )	( )	( )	( )	( )

<b>25.</b> Fizik dersinin sınavlarını geçmekte zorlanırım.	( )	( )	( )	( )	( )
<b>26.</b> Fizik ile ilgili kavramları anlamakta güçlük çekiyorum.	( )	( )	( )	( )	( )
<b>27.</b> Fizik konuları benim için büyüleyicidir.	( )	( )	( )	( )	( )
<b>28.</b> Fizik dersinde kendimi öğrenmeye güdülenmiş hissedirim.	( )	( )	( )	( )	( )
<b>29.</b> Fizikten nefret ederim.	( )	( )	( )	( )	( )
<b>30.</b> Fizik, beni keşfetmeye ve yaratıcı düşünmeye yöneltir.	( )	( )	( )	( )	( )

## Ek-6: Yapılandırmacı Öğrenme Ortamları Ölçeği

Bu anket modern fizik dersleri süresince sınıfınızdaki öğrenme ortamlarını sizlerin gözünden değerlendirmek amacıyla yapılmaktadır. Aşağıda, almakta olduğunuz modern fizik dersi hakkında cevaplamamız istenen 28 madde yer almaktadır.

Maddeler hakkındaki görüşlerinizi 1-kesiklikle katılmıyorum, 7-kesinlikle katılıyorum olacak şekilde 1-7 arasında dereceliyiniz.

Katılımınız için teşekkür ederim.

Arş. Gör. Özlem ERYILMAZ

1	Dersle ilgili sorularımın cevaplarını araştırarak buluyorum.	1	2	3	4	5	6	7
2	Derste fikirlerimin değerli olduğunu hissediyorum.	1	2	3	4	5	6	7
3	Derste arkadaşlarımla işbirliği içinde çalışıyoruz.	1	2	3	4	5	6	7
4	Ders sayesinde, duyduklarımı, okuduklarımı kabul etmeden önce düşünmem gerektiğini fark ediyorum.	1	2	3	4	5	6	7
5	Derste katılımcı olmam için fırsat veriliyor.	1	2	3	4	5	6	7
6	Öğrenmekte olduğum konu üzerine düşünüyorum.	1	2	3	4	5	6	7
7	Ders kapsamında diğer öğrencilerle iletişime geçiyorum.	1	2	3	4	5	6	7
8	Derste öğrendiklerimin gerçek dünyada işime yarayacağını düşünüyorum.	1	2	3	4	5	6	7
9	Ders kapsamındaki değerlendirmelerin öğrenmeye katkısı oluyor.	1	2	3	4	5	6	7
10	Bir problemin çözümü için farklı yollar üretebiliyorum.	1	2	3	4	5	6	7
11	Dersle ilgili konularda seçim yapma şansı veriliyor.	1	2	3	4	5	6	7
12	İşlenen konuyla ilgili olarak aklıma yeni fikirler, sorular geliyor.	1	2	3	4	5	6	7
13	Fikirlerimi öğretmenle paylaşıyorum.	1	2	3	4	5	6	7
14	Konularla yaşam arasındaki bağı kurabiliyorum.	1	2	3	4	5	6	7
15	Sınavlar, konu hakkında yeni bilgiler edinmemi sağlıyor.	1	2	3	4	5	6	7
16	Ders sayesinde, fikirlerin kişilere göre değişebileceğini öğreniyorum.	1	2	3	4	5	6	7
17	Fikirlerimi oluştururken derinlemesine düşünüyorum.	1	2	3	4	5	6	7
18	Kendi öğrenmemle ilgili kararları ben veriyorum.	1	2	3	4	5	6	7
19	Derste düşüncelerimi paylaşmaktan çekinmiyorum.	1	2	3	4	5	6	7
20	Öğrendiklerimi nerede uygulayabileceğimi biliyorum.	1	2	3	4	5	6	7
21	Sınav soruları derinlemesine düşünmeden çözülemiyorum.	1	2	3	4	5	6	7
22	Ders sayesinde, fikirlerin zamana göre değişebileceğini fark ediyorum.	1	2	3	4	5	6	7
23	Ders içerisinde verdiğim yanıtları sorguluyorum.	1	2	3	4	5	6	7
24	Ders beni düşünmeye sevk ediyor.	1	2	3	4	5	6	7
25	Dersin yapısı, -nasıl öğrendiğim- hakkında düşünmemi sağlıyor.	1	2	3	4	5	6	7
26	Günlük yaşamla öğrendiklerimi bağdaştırabiliyorum.	1	2	3	4	5	6	7
27	Dersin değerlendirme kısmını, öğretici nitelikte buluyorum.	1	2	3	4	5	6	7
28	Derste karşılaştığım soruların, birden fazla doğru cevabı olabileceğini görüyorum.	1	2	3	4	5	6	7

## Ek- 7: Kitap Değerlendirme Anketi Uzman Görüş Formu

### UZMAN GÖRÜŞ FORMU

**Değerli Hocam;**

Bu form “Lise Modern Fizik Konularının İki Farklı Öğretim Programına Göre Öğrenilme Durumlarının Karşılaştırılması” konulu doktora tez çalışmamda kullanacağım “Kitap Değerlendirme Anketi”nin geçerliliği konusunda görüşlerinizi almak amacıyla hazırlanmıştır. Bu anketinin amacı 11. sınıf fizik ders kitabının modern fizik bölümünün öğretim programına uygunluğunu incelemek ve bir önceki fizik ders kitabı ile halen uygulanmakta olan fizik ders kitabının modern fizik bölümlerini içeriğin ve ölçme değerlendirme yönünden karşılaştırmaktır.

Değerli zamanınızı ayırdığınız ve çalışmaya destek verdiğiniz için şimdiden teşekkür ederim.

Arş. Gör. Özlem ERYILMAZ

## **I.BÖLÜM -KİŞİSEL BİLGİLER**

**Bu bölüm ile ilgili görüş ve önerileriniz:**

## **II. BÖLÜM**

### **A. KAZANIMLAR VE BECERİLER**

**Bu bölüm ile ilgili görüş ve önerileriniz:**

## B. DİDAKTİK

Bu bölümde anketin içeriğın nasıl verildiğı ve doğruluğunu bölümünde yer alan maddeler ile ilgili görüşleri incelenmek istenmiştir. Lütfen ifadeler ile ilgili görüşünüzü işaretleyiniz ve varsa önerilerinizi yazınız.

	Uygun	Düzeltilbilir	Uygun Değil	Önerileriniz
1. İçerik bilimsel olarak doğrudur.				
2. Kavramlar doğru kullanılmıştır.				
3. Metinler açık ve anlaşılır bir şekilde yazılmıştır.				
4. Kitapta yer alan örnekler, öğrencilerin gerçek yaşamda da karşılaştıkları bağlamlar üzerinden verilmiştir.				
5. Bilimsel içerik günceldir.				
6. Bilimsel kavramlar öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları bağlamlar üzerinden anlatılmıştır.				
7. Bilimsel kavramlar, kavram yanılgılarına sebep olmayacak şekilde anlatılmıştır.				
8. Konuyu kavramaya yönelik yeterli sayıda örnek vardır.				
9. Bilimsel içerik sunulurken öğretimin “basitten karmaşığa”, “kolaydan zora”, “somuttan soyuta” ve yakından uzağa” ilkelerine uyulmuştur.				
10. İçeriğın diğer derslerle ilişkisi sağlanmıştır.				
11. Bir önceki konu ile bir sonraki konu arasında anlam ve mantık ilişkisine dikkat edilmiştir.				
12. Konu içerisindeki paragraflar kendi aralarında bağlantılıdır.				
13. İçerik öğrenciyi doğru bağlamlar üzerinden düşündürüp, sorgulamaya yönlendirecek şekilde hazırlanmıştır.				
14. İçerik öğrencide merak uyandıracak şekilde verilmiştir.				

### C. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu bölümde anketin ölçme değerlendirme bölümünde yer alan maddeler ile ilgili görüşleri incelenmek istenmiştir. Lütfen ifadeler ile ilgili görüşünüzü işaretleyiniz ve varsa önerilerinizi yazınız.

	Uygun	Düzeltilbilir	Uygun Değil	Önerileriniz
1. Soru sayısı yeterlidir.				
2. Sorular hazırlanırken tamamlayıcı (alternatif) ölçme değerlendirme yöntemlerine de yer verilmiştir.				
3. Sorular, bilgi ile birlikte beceriyi de ölçebilmektedir.				
4. Öğrencilerin başarılı olması için gerekli ön koşullara sahip olup olmadıklarını belirlemeye yönelik gruplama amaçlı ölçme değerlendirme yapılmaktadır.				
5. Öğrencilerin öğrenme sürecindeki öğrenmelerini izleme amaçlı bilgilendirici ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmiştir.				
6. Öğrencilerin öğrenme zorluklarını teşhis etmek için tanılayıcı ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmiştir.				
7. Performansa dayalı değerlendirme soruları vardır.				



## Ek- 8: Kitap Değerlendirme Anketi

### KİTAP DEğERLENDİRME ANKET FORMU (11. sınıf Ders Kitabı)

Değerli Öğretmenim / Sayın Hocam;

2008-2009 Eğitim-Öğretim yılından itibaren ortaöğretim kurumlarında yeni bir öğretim programı uygulanmaya başlanmıştır. Bu anketle; Ortaöğretim 11. sınıf Fizik Ders kitabının modern fizik bölümündeki bilgi ve beceri kazanımlarının öğretim programına uygunluğuna, ders kitabının içeriğine ve ölçme değerlendirme özelliklerine ilişkin 11. sınıf fizik derslerini okutan öğretmenlerimizin görüşlerinin alınması ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda sonraki uygulamaların daha verimli hale getirilebilmesi amaçlanmıştır.

İki bölüm şeklinde düzenlenen bu anketin birinci bölümünde sizlerle ilgili kişisel bilgilerin toplanması amaçlanmıştır. İkinci bölümde ise 11. sınıf fizik ders kitaplarının modern fizik bölümünün ilgili fizik dersi öğretim programına uygunluğunun, didaktik ve ölçme değerlendirme özelliklerinin incelenebilmesi için görüşleriniz değerlendirilmek istenmiştir. Ankete vereceğiniz tüm cevaplar ve kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır ve samimi cevaplarınız araştırmaya yön verecektir.

Değerli zamanınızı ayırdığınız ve çalışmaya destek verdiğiniz için şimdiden teşekkür ederim.

Arş. Gör. Özlem ERYILMAZ  
e-posta: [ozlemeryilmaz@gmail.com](mailto:ozlemeryilmaz@gmail.com)

## I.BÖLÜM

### A.KİŞİSEL BİLGİLER

**1. Cinsiyetiniz:**

- Kadın  Erkek

**2. Eğitim Durumunuz:**

- Eğitim Enstitüsü  Lisans  Yüksek Lisans  Doktora  Diğer (.....)

**3. Mezun Olduğunuz Fakülte:**

- Eğitim Fakültesi  Fen/ Fen-Edebiyat Fakültesi  Diğer (.....)

**4. Çalıştığınız Okul**

- Genel Lise  Anadolu Lisesi  Meslek Lisesi  Özel Lise  Fen Lisesi  Diğer (.....)

**5. Meslek Kıdeminiz**

- 0-5 Yıl  6-10 Yıl  11-15 Yıl  16-20 Yıl  21 ve daha fazla yıl

### B. MESLEKİ BİLGİLER

**1. Fizik Öğretim Program ile ilgili bir eğitime (seminer ve ya Hizmet içi eğitim kursa) katıldınız mı?**

- Evet  Hayır

**2. 1.Maddeye cevabınız evet ise bu eğitimi kaç defa aldınız?**

**3. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığınca 2010- 2011 eğitim öğretim döneminden itibaren yayınlanan 11.sınıf fizik ders programına göre yazılmış MEB 11. sınıf fizik ders kitabını kullanıyor musunuz?**

- Evet  Hayır

**4. Fizik Dersinde Modern Fizik konularını anlatırken yararlandığınız başka ders kitapları var mıdır?**

- Evet  Hayır

**5. 4. Maddeye cevabınız evet ise bu ders kitapları nelerdir?**

## II. BÖLÜM

### A. KAZANIMLAR VE BECERİLER

Bu bölümde 2010 – 2011 Eğitim öğretim döneminde uygulanmaya başlayan 11. sınıf Fizik Öğretim Programının Modern Fizik bölümünde yer alan beceri ve kazanımlar verilmiştir. Her bilgi kazanımının ders kitabında olup olmadığı ve bu bilgi kazanımını ölçen soru olup olmadığı ile ilgili düşüncenizi **(1=Yok, 2= Var ama yetersiz, 3= Var ve Yeterli) maddenin** karşısındaki kutucuğa işaretleyiniz. Bazı bilgi kazanımlarıyla birlikte işlenmesi gereken beceri/beceriler vardır. Verilen bu becerinin/becerilerin ders kitabında bilgi kazanımlarının yanında işlenip işlenmediği ile ilgili düşüncenizi **(1=Yok, 2= Var ama yetersiz, 3= Var ve Yeterli)** karşısındaki kutucuğa işaretleyiniz. Söz konusu bilgi kazanımı ya da becerinin kitapta bulunduğunu tespit edemiyorsanız lütfen boş bırakmayınız, **Fikrim Yok** kutucuğunu işaretleyiniz.

#### 1. KONU: KARA CİSİM İŞİMASI

Bilgi Kazanımı 1: Kara cisim ışımalarını açıklar.	1	2	3	Fikrim Yok
Kitapta bu bilgi kazanımı vardır.				
Kitapta bu bilgi kazanımını ölçen soru vardır.				
<b>Beceri Kazanımı:</b> Bilgiyi arar, bulur ve uygun olanını seçer.				
<b>a.</b> Farklı bilgi kaynaklarını kullanır beceri kazanımı vardır.				
<b>b.</b> Bilgi kaynaklarının güvenilir ve geçerli olup olmadığını kontrol eder beceri kazanımı vardır.				
<b>c.</b> Çoklu arama kriterlerini kullanır beceri kazanımı vardır.				
<b>d.</b> Amacına uygun bilgiyi arar, bulur ve seçer beceri kazanımı vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarını ölçen soru vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarından en az birini ölçen en az bir soru vardır.				

#### 2. KONU: FOTOELEKTRİK OLAY

Bilgi Kazanımı 2: Fotonu enerji paketi (çıkını) olarak açıklar.	1	2	3	Fikrim Yok
Kitapta bu bilgi kazanımı vardır.				
Kitapta bu bilgi kazanımını ölçen soru vardır.				

Bilgi Kazanımı 3: Fotoelektrik olayı açıklar.	1	2	3	Fikrim Yok
Kitapta bu bilgi kazanımı vardır.				
Kitapta bu bilgi kazanımını ölçen soru vardır.				
<b>Beceri Kazanımı:</b> Bilgiyi arar, bulur ve uygun olanını seçer.				
<b>a.</b> Farklı bilgi kaynaklarını kullanır beceri kazanımı vardır.				
<b>b.</b> Bilgi kaynaklarının güvenilir ve geçerli olup olmadığını kontrol eder beceri kazanımı vardır.				
<b>c.</b> Çoklu arama kriterlerini kullanır beceri kazanımı vardır.				
<b>d.</b> Amacına uygun bilgiyi arar, bulur ve seçer beceri kazanımı vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarını ölçen soru vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarından en az birini ölçen en az bir soru vardır.				

<b>Bilgi Kazanımı 4:</b> Fotoelektronların sahip olduğu maksimum kinetik enerji ile durdurma gerilimi ve eşik enerjisi arasındaki ilişkileri özetler.	1	2	3	Fikrim Yok
Kitapta bu bilgi kazanımı vardır.				
Kitapta bu bilgi kazanımını ölçen soru vardır.				

### 3.KONU: COMPTON OLAYI

<b>Bilgi Kazanımı 5:</b> Foton-elektron etkileşiminde fotonların elektronlar tarafından saçılmasında enerji ve momentumun korunduğu sonucuna varır.	1	2	3	Fikrim Yok
Kitapta bu bilgi kazanımı vardır.				
Kitapta bu bilgi kazanımını ölçen soru vardır.				

### 4.KONU: IŞIĞIN TANECİKLİ YAPISI

<b>Bilgi Kazanımı 6:</b> Işığın, madde ve serbest elektron ile etkileşmesinden yararlanarak, belirli bir enerji paketine ve momentumuna sahip olan bir parçacık gibi davrandığı çıkarımını yapar.	1	2	3	Fikrim Yok
Kitapta bu bilgi kazanımı vardır.				
Kitapta bu bilgi kazanımını ölçen soru vardır.				
<b>Beceri Kazanımı:</b> Bilgiyi arar, bulur ve uygun olanını seçer.				
a. Farklı bilgi kaynaklarını kullanır beceri kazanımı vardır.				
b. Bilgi kaynaklarının güvenilir ve geçerli olup olmadığını kontrol eder beceri kazanımı vardır.				
c. Çoklu arama kriterlerini kullanır beceri kazanımı vardır.				
d. Amacına uygun bilgiyi arar, bulur ve seçer beceri kazanımı vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarını ölçen soru vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarından en az birini ölçen en az bir soru vardır.				

### 5.KONU: MADDESEL PARÇACIKLARIN DALGA ÖZELLİĞİ: DE BROGLİE HİPOTEZİ

<b>Bilgi Kazanımı 7:</b> Kütlesi ve momentumu olan her cismin dalga özelliği gösterdiğini belirtir.	1	2	3	Fikrim Yok
Kitapta bu bilgi kazanımı vardır.				
Kitapta bu bilgi kazanımını ölçen soru vardır.				
<b>Beceri Kazanımı:</b> Bilgiyi arar, bulur ve uygun olanını seçer.				
a. Farklı bilgi kaynaklarını kullanır beceri kazanımı vardır.				
b. Bilgi kaynaklarının güvenilir ve geçerli olup olmadığını kontrol eder beceri kazanımı vardır.				
c. Çoklu arama kriterlerini kullanır beceri kazanımı vardır.				
d. Amacına uygun bilgiyi arar, bulur ve seçer beceri kazanımı vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarını ölçen soru vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarından en az birini ölçen en az bir soru vardır.				

## 6.KONU: ELEKTRONLARIN ÖZELLİKLERİ

Bilgi Kazanımı 8: Elektronun özelliklerini açıklar.	1	2	3	Fikrim Yok
Kitapta bu bilgi kazanımı vardır.				
Kitapta bu bilgi kazanımını ölçen soru vardır.				
<b>Beceri Kazanımı 1:</b> Fizik ve Teknolojinin doğasını anlar.				
a. Fizik bilimindeki bilimsel bir bilginin her zaman mutlak doğru olmadığını, belli şartlar ve sınırlılıklar içinde geçerli olduğunun farkına varır beceri kazanımı vardır.				
b. Fizik bilimindeki bilimsel bilginin değişiminde delillerin, kuramların ve/veya paradigmaların( bilim insanları tarafından ortaklaşa kabul edilen görüşlerin) rolünü açıklar beceri kazanımı vardır.				
c. Fizik bilimindeki bilimsel bilginin değişiminin genellikle sürekli olduğunu fakat bazen de paradigma kayması şeklinde olabileceğini fark eder beceri kazanımı vardır.				
d. Yeni bir delil ortaya çıktığında mevcut bilimsel bilginin sınanarak sınırlandırıldığını, düzeltildiğini veya yenilendiğini fark eder beceri kazanımı vardır.				
e. Anahtar fizik kavramlarının farkına varır beceri kazanımı vardır. ( değişim, etkileşim, kuvvet, alan, korunum, ölçme, olasılık, kesinlik, ölçek, denge, madde-enerji ilişkisi, uzay-zaman yapısı, rezonans , entropi vb.)				
Kitapta bu beceri kazanımlarını ölçen soru vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarından en az birini ölçen en az bir soru vardır.				
<b>Beceri Kazanımı 2:</b> Fizik ve teknolojinin birbirini nasıl etkilediğini analiz eder.				
a. Fizikteki, bilimsel bir bilginin teknolojinin gelişmesine yaptığı katkıyı örneklerle belirler ve açıklar beceri kazanımı vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımını ölçen soru vardır.				

## 7.KONU: RUTHERFORD DENEYİ VE BOHR ATOM MODELİ

Bilgi Kazanımı 9: Atomun çekirdekten ve elektronlardan oluştuğunu gösteren ilk atom modelini açıklar	1	2	3	Fikrim Yok
Kitapta bu bilgi kazanımı vardır.				
Kitapta bu bilgi kazanımını ölçen soru vardır.				
<b>Beceri Kazanımı 1:</b> Bilgiyi arar, bulur ve uygun olanını seçer.				
a. Farklı bilgi kaynaklarını kullanır beceri kazanımı vardır.				
b. Bilgi kaynaklarının güvenilir ve geçerli olup olmadığını kontrol eder beceri kazanımı vardır.				
c. Çoklu arama kriterlerini kullanır beceri kazanımı vardır.				
d. Amacına uygun bilgiyi arar, bulur ve seçer beceri kazanımı vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarını ölçen soru vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarından en az birini ölçen en az bir soru vardır.				
<b>Beceri Kazanımı 2:</b> Bilgiyi en etkin şekilde sunar.				

a. Doğru çıktılarla amaca uygun sunumlar hazırlar beceri kazanımı vardır.				
b. Sunum hazırlarken metin, sayı, resim, grafik, şema veya tablo gibi mümkün olduğunca farklı formatları kullanır beceri kazanımı vardır.				
c. Uygun teknolojik ortam ve ürünleri (İnternet, bilgisayar, projeksiyon, tepegöz, slayt, hologram, video vb.) kullanarak etkili bir sunum yapar beceri kazanımı vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarını ölçen soru vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarından en az birini ölçen en az bir soru vardır.				
<b>Beceri Kazanımı 3: Fizik ve Teknolojinin doğasını anlar.</b>				
a. Fizik biliminin sınınanabilir, sorgulanabilir, doğrulanabilir, yanlışlanabilir ve delillere dayandırılabilir bir yapısı olduğunu anlar beceri kazanımı vardır.				
b. Fizik bilimindeki bilgilerin ivmeli bir şekilde arttığını fark eder beceri kazanımı vardır.				
c. Fizik bilimindeki bilimsel bir bilginin her zaman mutlak doğru olmadığını, belli şartlar ve sınırlılıklar içinde geçerli olduğunun farkına varır beceri kazanımı vardır.				
d. Fizik bilimindeki bilimsel bilginin değişiminde delillerin, kuramların ve/veya paradigmaların( bilim insanları tarafından ortaklaşa kabul edilen görüşlerin) rolünü açıklar beceri kazanımı vardır.				
e. Fizik bilimindeki bilimsel bilginin değişiminin genellikle sürekli olduğunu fakat bazen de paradigma kayması şeklinde olabileceğini fark eder beceri kazanımı vardır.				
f. Yeni bir delil ortaya çıktığında mevcut bilimsel bilginin sınınanarak sınırlandırıldığını, düzeltildiğini veya yenilendiğini fark eder beceri kazanımı vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarını ölçen soru vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarından en az birini ölçen en az bir soru vardır.				

<b>Bilgi Kazanımı 10: Atomda elektronların belirli kararlı yörüngelerde dolandığını öngören atom modelini açıklar</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Fikrim Yok</b>
Kitapta bu bilgi kazanımı vardır.				
Kitapta bu bilgi kazanımını ölçen soru vardır.				
<b>Beceri Kazanımı 1: Fizik ve Teknolojinin doğasını anlar.</b>				
a. Fizik biliminin sınınanabilir, sorgulanabilir, doğrulanabilir, yanlışlanabilir ve delillere dayandırılabilir bir yapısı olduğunu anlar beceri kazanımı vardır.				
b. Fizik bilimindeki bilgilerin ivmeli bir şekilde arttığını fark eder beceri kazanımı vardır.				
c. Fizik bilimindeki bilimsel bir bilginin her zaman mutlak doğru olmadığını, belli şartlar ve sınırlılıklar içinde geçerli olduğunun farkına varır beceri kazanımı vardır.				
d. Fizik bilimindeki bilimsel bilginin değişiminde delillerin, kuramların ve/veya paradigmaların( bilim insanları tarafından ortaklaşa kabul edilen görüşlerin) rolünü açıklar beceri kazanımı vardır.				
e. Fizik bilimindeki bilimsel bilginin değişiminin genellikle sürekli olduğunu fakat bazen de paradigma kayması şeklinde olabileceğini				

fark eder beceri kazanımı vardır.				
<b>f.</b> Yeni bir delil ortaya çıktığında mevcut bilimsel bilginin sınanarak sınırlandırıldığını, düzeltildiğini veya yenilendiğini fark eder beceri kazanımı vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarını ölçen soru vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarından en az birini ölçen en az bir soru vardır.				
<b>Beceri Kazanımı 2:</b> Fizik ve teknolojinin birbirini nasıl etkilediğini analiz eder.				
<b>a.</b> Fizikteki, bilimsel bir bilginin teknolojinin gelişmesine yaptığı katkıyı örneklerle belirler ve açıklar beceri kazanımı vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımını ölçen soru vardır.				
<b>Beceri Kazanımı 3:</b> Problemin çözümü için elde ettiği verileri işler ve yorumlar.				
<b>a.</b> Analiz ve modelleme sürecinde sayısal işlem yaparken hesap makinesi, hesap çizelgesi, grafik programı vb. araçları kullanır beceri kazanımı vardır.				
<b>b.</b> verilerin analizi sonucunda ulaştığı bulguları matematiksel denklemler gibi modellerle ifade eder beceri kazanımı vardır.				
<b>c.</b> Bulguları veya oluşturulan modeli yorumlar beceri kazanımı vardır.				
<b>d.</b> Oluşturulan modeli değişik problemlerin çözümüne uyarlar beceri kazanımı vardır.				
<b>e.</b> Problem çözümü esnasında yapılabilecek olası hata kaynaklarının farkına varır beceri kazanımı vardır.				
<b>f.</b> Problem çözümlerinde matematiksel işlemleri kullanmayı yaşam tarzı haline getirir beceri kazanımı vardır.				
<b>g.</b> Araştırmanın sınırlılıklarını sonucu yorumlamada kullanır beceri kazanımı vardır.				
<b>h.</b> Kendi bulgularını diğer bulgularla karşılaştırarak aralarında ilişki kurar beceri kazanımı vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarını ölçen soru vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarından en az birini ölçen en az bir soru vardır.				

## 8.KONU: ATOMUN YAPISI

<b>Bilgi Kazanımı 11:</b> Bohr atom modelinden yararlanarak hidrojen atomunun iyonlaşma enerjisi ile boyutunu hesaplar.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Fikrim Yok</b>
Kitapta bu bilgi kazanımı vardır.				
Kitapta bu bilgi kazanımını ölçen soru vardır.				
<b>Beceri Kazanımı:</b> Problemin çözümü için elde ettiği verileri işler ve yorumlar.				
<b>a.</b> Analiz ve modelleme sürecinde sayısal işlem yaparken hesap makinesi, hesap çizelgesi, grafik programı vb. araçları kullanır beceri kazanımı vardır.				
<b>b.</b> verilerin analizi sonucunda ulaştığı bulguları matematiksel denklemler gibi modellerle ifade eder beceri kazanımı vardır.				
<b>c.</b> Bulguları veya oluşturulan modeli yorumlar beceri kazanımı vardır.				
<b>d.</b> Oluşturulan modeli değişik problemlerin çözümüne uyarlar beceri kazanımı vardır.				

e. Problem çözümü esnasında yapılabilecek olası hata kaynaklarının farkına varır beceri kazanımı vardır.				
f. Problem çözümlerinde matematiksel işlemleri kullanmayı yaşam tarzı haline getirir beceri kazanımı vardır.				
g. Araştırmanın sınırlılıklarını sonucu yorumlamada kullanır beceri kazanımı vardır.				
h. Kendi bulgularını diğer bulgularla karşılaştırarak aralarında ilişki kurar beceri kazanımı vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarını ölçen soru vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarından en az birini ölçen en az bir soru vardır.				

<b>Bilgi Kazanımı 12:</b> Bohr atom modelinden yararlanarak hidrojen atomunun kararlı enerji seviyelerini hesaplar.	1	2	3	Fikrim Yok
Kitapta bu bilgi kazanımı vardır.				
Kitapta bu bilgi kazanımını ölçen soru vardır.				
<b>Beceri Kazanımı:</b> Problemin çözümü için elde ettiği verileri işler ve yorumlar.				
a. Analiz ve modelleme sürecinde sayısal işlem yaparken hesap makinesi, hesap çizelgesi, grafik programı vb. araçları kullanır beceri kazanımı vardır.				
b. Verilerin analizi sonucunda ulaştığı bulguları matematiksel denklemler gibi modellerle ifade eder beceri kazanımı vardır.				
c. Bulguları veya oluşturulan modeli yorumlar beceri kazanımı vardır.				
d. Oluşturulan modeli değişik problemlerin çözümüne uyarlar beceri kazanımı vardır.				
e. Problem çözümü esnasında yapılabilecek olası hata kaynaklarının farkına varır beceri kazanımı vardır.				
f. Problem çözümlerinde matematiksel işlemleri kullanmayı yaşam tarzı haline getirir beceri kazanımı vardır.				
g. Araştırmanın sınırlılıklarını sonucu yorumlamada kullanır beceri kazanımı vardır.				
h. Kendi bulgularını diğer bulgularla karşılaştırarak aralarında ilişki kurar beceri kazanımı vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarını ölçen soru vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarından en az birini ölçen en az bir soru vardır.				

<b>Bilgi Kazanımı 13:</b> Atomlarla ilgili her türlü modelin deneysel sınamalarının atomların tayfları gözlenerek yapıldığı çıkarımında bulunur.	1	2	3	Fikrim Yok
Kitapta bu bilgi kazanımı vardır.				
Kitapta bu bilgi kazanımını ölçen soru vardır.				
<b>Beceri Kazanımı:</b> Fizik ve Teknolojinin doğasını anlar.				
a. Fizik biliminin sınanabilir, sorgulanabilir, doğrulanabilir, yanlışlanabilir ve delillere dayandırılabilir bir yapısı olduğunu anlar beceri kazanımı vardır.				
b. Fizik bilimindeki bilgilerin ivmeli bir şekilde arttığını fark eder beceri kazanımı vardır.				
c. Fizik bilimindeki bilimsel bir bilginin her zaman mutlak doğru olmadığını, belli şartlar ve sınırlılıklar içinde geçerli olduğunun				



farkına varır beceri kazanımı vardır.				
<b>d.</b> Fizik bilimindeki bilimsel bilginin değişiminde delillerin, kuramların ve/veya paradigmaların( bilim insanları tarafından ortaklaşa kabul edilen görüşlerin) rolünü açıklar beceri kazanımı vardır.				
<b>e.</b> Fizik bilimindeki bilimsel bilginin değişiminin genellikle sürekli olduğunu fakat bazen de paradigma kayması şeklinde olabileceğini fark eder beceri kazanımı vardır.				
<b>f.</b> Yeni bir delil ortaya çıktığında mevcut bilimsel bilginin sınanarak sınırlandırıldığını, düzeltildiğini veya yenilendiğini fark eder beceri kazanımı vardır.				
<b>g.</b> Anahtar fizik kavramlarının farkına varır beceri kazanımı vardır. ( değişim, etkileşim, kuvvet, alan, korunum, ölçme, olasılık, kesinlik, ölçek, denge, madde-enerji ilişkisi, uzay-zaman yapısı, rezonans , entropi vb.).				
Kitapta bu beceri kazanımlarını ölçen soru vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarından en az birini ölçen en az bir soru vardır.				

<b>Bilgi Kazanımı 14:</b> Atomun yapısını açıklamakta kullanılan kuantum sayılarını yorumlar	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Fikrim Yok</b>
Kitapta bu bilgi kazanımı vardır.				
Kitapta bu bilgi kazanımını ölçen soru vardır.				
<b>Beceri Kazanımı:</b> Fizik ve Teknolojinin doğasını anlar.				
<b>a.</b> Anahtar fizik kavramlarının farkına varır beceri kazanımı vardır. ( değişim, etkileşim, kuvvet, alan, korunum, ölçme, olasılık, kesinlik, ölçek, denge, madde-enerji ilişkisi, uzay-zaman yapısı, rezonans , entropi vb.).				
Kitapta bu beceri kazanımını ölçen soru vardır.				

## 9.KONU: PAULİ DIŞARLAMA İLKESİ

<b>Bilgi Kazanımı 15:</b> Bir atomdaki iki elektronun dört kuantum sayı değerlerinin hiçbir zaman aynı olamayacağını sebebini açıklar.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Fikrim Yok</b>
Kitapta bu bilgi kazanımı vardır.				
Kitapta bu bilgi kazanımını ölçen soru vardır.				

## 10.KONU: HEISENBERG BELİRSİZLİK İLKESİ

<b>Bilgi Kazanımı 16:</b> Bir parçacığın konumunu ve momentumunu aynı anda tam bir doğrulukla ölçmenin olanaksız olduğu sonucuna varır.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Fikrim Yok</b>
Kitapta bu bilgi kazanımı vardır.				
Kitapta bu bilgi kazanımını ölçen soru vardır.				

## 11.KONU: SCHRÖDİNGER DALGA DENKLEMİ

<b>Bilgi Kazanımı 17:</b> Dalga denklemlerinin çözümlerinin elektronların fiziksel durumlarının olasılıklarını verdiğini fark eder.	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Fikrim Yok</b>
Kitapta bu bilgi kazanımı vardır.				
Kitapta bu bilgi kazanımını ölçen soru vardır.				

## 12. KONU: ATOMUN BOYUTU

<b>Bilgi Kazanımı 18:</b> Atomun boyutunu çevresindeki cisimlerin boyutu ile karşılaştırır.	1	2	3	Fikrim Yok
Kitapta bu bilgi kazanımı vardır.				
Kitapta bu bilgi kazanımını ölçen soru vardır.				
<b>Beceri Kazanımı 1:</b> Bilgiyi arar, bulur ve uygun olanını seçer.				
<b>a.</b> Farklı bilgi kaynaklarını kullanır beceri kazanımı vardır.				
<b>b.</b> Bilgi kaynaklarının güvenilir ve geçerli olup olmadığını kontrol eder beceri kazanımı vardır.				
<b>c.</b> Çoklu arama kriterlerini kullanır beceri kazanımı vardır.				
<b>d.</b> Amacına uygun bilgiyi arar, bulur ve seçer beceri kazanımı vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarını ölçen soru vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarından en az birini ölçen en az bir soru vardır.				
<b>Beceri Kazanımı 2:</b> Bilgiyi en etkin şekilde sunar.				
<b>a.</b> Doğru çıktılarla amaca uygun sunumlar hazırlar beceri kazanımı vardır.				
<b>b.</b> Sunum hazırlarken metin, sayı, resim, grafik, şema veya tablo gibi mümkün olduğunca farklı formatları kullanır beceri kazanımı vardır.				
<b>c.</b> Uygun teknolojik ortam ve ürünleri (internet, bilgisayar, projeksiyon, tepegöz, slayt, hologram, video vb.) kullanarak etkili bir sunum yapar beceri kazanımı vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarını ölçen soru vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarından en az birini ölçen en az bir soru vardır.				

## 13.KONU: ATOMUN UYARILMASI- LAZER

<b>Bilgi Kazanımı 19:</b> Atomun enerji seviyelerinden yararlanarak atomun uyarılmasını yorumlar.	1	2	3	Fikrim Yok
Kitapta bu bilgi kazanımı vardır.				
Kitapta bu bilgi kazanımını ölçen soru vardır.				
<b>Beceri Kazanımı 1:</b> Bilgiyi arar, bulur ve uygun olanını seçer.				
<b>a.</b> Farklı bilgi kaynaklarını kullanır beceri kazanımı vardır.				
<b>b.</b> Bilgi kaynaklarının güvenilir ve geçerli olup olmadığını kontrol eder beceri kazanımı vardır.				
<b>c.</b> Çoklu arama kriterlerini kullanır beceri kazanımı vardır.				
<b>d.</b> Amacına uygun bilgiyi arar, bulur ve seçer beceri kazanımı vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarını ölçen soru vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarından en az birini ölçen en az bir soru vardır.				
<b>Beceri Kazanımı 2:</b> Bilgiyi en etkin şekilde sunar.				
<b>a.</b> Doğru çıktılarla amaca uygun sunumlar hazırlar beceri kazanımı vardır.				
<b>b.</b> Sunum hazırlarken metin, sayı, resim, grafik, şema veya tablo gibi mümkün olduğunca farklı formatları kullanır beceri kazanımı vardır.				
<b>c.</b> Uygun teknolojik ortam ve ürünleri (internet, bilgisayar, projeksiyon, tepegöz, slayt, hologram, video vb.) kullanarak etkili bir sunum yapar beceri kazanımı vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarını ölçen soru vardır.				
Kitapta bu beceri kazanımlarından en az birini ölçen en az bir soru vardır.				

## B. DİDAKTİK

Bu bölümde sizlere 11.fizik ders kitaplarının modern fizik bölümünde yer alan konuların nasıl verildiği, bilimsel içeriği, doğruluğu ve öğrenciye uygunluğu ile ilgili 14 ifade verilmiştir. Her bir konunun ders kitabındaki durumu ile ilgili düşüncenizi ifade yeterince verilmişse **Evet=E**, verilmiş ama yeterli değilse **Kısmen=K** ve hiç verilmediyse **Hayır=H** seçeneğini kutucuklara işaretleyiniz. Cevabınız **Hayır=H** ve ya **Kısmen=K** ise eksik olduğunu ya da yanlış olduğunu düşündüğünüz ifadeyi **Açıklama** sütununa lütfen yazınız.

	1.KONU			2.KONU			3.KONU			4.KONU			5.KONU			6.KONU			7.KONU			AÇIKLAMA
	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H	
1. İçerik bilimsel olarak doğrudur.																						
2. Kavramlar doğru kullanılmıştır.																						
3. Metinler açık ve anlaşılır bir şekilde yazılmıştır.																						
4. Kitapta yer alan örnekler, öğrencilerin gerçek yaşamda da karşılaştıkları bağlamlar üzerinden verilmiştir.																						
5. Bilimsel içerik günceldir.																						
6. Bilimsel kavramlar öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları bağlamlar üzerinden anlatılmıştır.																						
7. Bilimsel kavramlar, kavram yanlışlarına sebep olmayacak şekilde anlatılmıştır.																						
8. Konuyu kavramaya yönelik yeterli sayıda örnek vardır.																						
9. Bilimsel içerik sunulurken öğretimin “basitten karmaşığa”, “kolaydan zora”, “somuttan soyuta” ve yakından uzağa” ilkelerine uyulmuştur.																						
10. İçeriğin diğer derslerle ilişkisi sağlanmıştır.																						
11. Bir önceki konu ile bir sonraki konu arasında anlam ve mantık ilişkisine dikkat edilmiştir.																						
12. Konu içerisindeki paragraflar kendi aralarında bağlantılıdır.																						

<b>13.</b> İçerik ğrenciyi doğru bağlamalar üzerinden düşündürüp, sorgulamaya yönlendirecek şekilde hazırlanmıştır.																				
<b>14.</b> İçerik öğrencide merak uyandıracak şekilde verilmiştir.																				

**1.KONU:** Kara Cisim Işıması, **2.KONU:** Fotoelektrik Olay, **3.KONU:** Compton Olayı, **4.KONU:** Işığın Tanecikli Yapısı, **5.KONU:** Maddesel Parçacıkların dalga özelliği: De Broglie Hipotezi, **6.KONU:** Elektronların zellikleri, **7.KONU:** Rutherford Deneyi ve Bohr Atom Modeli

	8.KONU			9.KONU			10.KONU			11.KONU			12.KONU			13.KONU			AÇIKLAMA
	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H	
1. İçerik bilimsel olarak doğrudur.																			
2. Kavramlar doğru kullanılmıştır.																			
3. Metinler açık ve anlaşılır bir şekilde yazılmıştır.																			
4. Kitapta yer alan örnekler, öğrencilerin gerçek yaşamda da karşılaştıkları bağlamlar üzerinden verilmiştir.																			
5. Bilimsel içerik günceldir.																			
6. Bilimsel kavramlar öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları bağlamlar üzerinden anlatılmıştır.																			
7. Bilimsel kavramlar, kavram yanılgılarına sebep olmayacak şekilde anlatılmıştır.																			
8. Konuyu kavramaya yönelik yeterli sayıda örnek vardır.																			
9. Bilimsel içerik sunulurken öğretimin “basitten karmaşığa”, “kolaydan zora”, “somuttan soyuta” ve yakından uzağa” ilkelerine uyulmuştur.																			
10. İçeriğin diğer derslerle ilişkisi sağlanmıştır.																			
11. Bir önceki konu ile bir sonraki konu arasında anlam ve mantık ilişkisine dikkat edilmiştir.																			
12. Konu içerisindeki paragraflar kendi aralarında bağlantılıdır.																			
13. İçerik öğrenciyi doğru bağlamlar üzerinden düşündürüp, sorgulamaya yönlendirecek şekilde hazırlanmıştır.																			
14. İçerik öğrencide merak uyandıracak şekilde verilmiştir.																			

**8.KONU:** Atomun Yapısı, **9.KONU:** Pauli Dışarlama İlkesi, **10.KONU:** Heisenberg Belirsizlik İlkesi, **11.KONU:** Schrödinger Dalga Denklemi, **12.KONU:** Atomun Boyutu, **13.KONU:** Atomun Uyarılması-Lazer

### C. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu bölümde sizlere 11. sınıf fizik ders kitabının modern fizik bölümünün ölçme değerlendirme özelliğine ilişkin 16 ifade verilmiştir. Kitabın modern fizik bölümünde yer alan örnek, etkinlik ve ünite sorularını göz önünde bulundurarak ölçme değerlendirme yaklaşımlarının bölümde uygulanması ile ilgili düşüncenizi ifade yeterince verilmişse **Evet=E**, verilmiş ama yeterli değilse **Kısmen=K** ve hiç verilmediyse **Hayır=H** seçeneğini kutucuklara işaretleyiniz. Cevabınız **Hayır=H** veya **Kısmen=K** ise eksik olduğunu ya da yanlış olduğunu düşündüğünüz ifadeyi **Açıklama** sütununa lütfen yazınız.

	E	K	H	AÇIKLAMA
1. Soru sayısı yeterlidir.				
2. Sorular hazırlanırken tamamlayıcı (alternatif) ölçme değerlendirme yöntemlerine de yer verilmiştir.				
3. Sorular, bilgi ile birlikte beceriyi de ölçebilmektedir.				
4. Öğrencilerin başarılı olması için gerekli ön koşullara sahip olup olmadıklarını belirlemeye yönelik gruplama amaçlı ölçme değerlendirme yapılmaktadır.				
5. Öğrencilerin öğrenme sürecindeki öğrenmelerini izleme amaçlı bilgilendirici ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmiştir.				
6. Öğrencilerin öğrenme zorluklarını teşhis etmek için tanılayıcı ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmiştir.				
7. Performansa dayalı değerlendirme soruları vardır.				

### D. GÖRÜŞ VE ÖNERİLERİNİZ

Bu ankette yer almayan fakat sizin anket kapsamında (kazanımlar, beceriler, bilimsel içeriğin doğruluğu ve öğrenciye verilmesi, ölçme değerlendirme özellikleri... gibi) kitap ile ilgili eklemek istediğiniz düşüncelerinizi lütfen yazınız.

## KİTAP DEĞERLENDİRME ANKET FORMU (12. sınıf Ders Kitabı)

**Sayın Hocam/Değerli Öğretmenim;**

2008-2009 Eğitim-Öğretim yılından itibaren ortaöğretim kurumlarında yeni bir öğretim programı uygulanmaya başlanmıştır. Bu anketle; fizik öğretmenlerimizin yeni öğretim programı uygulanmaya başlanıncaya kadar okutulan Ortaöğretim 12. sınıf Fizik Ders kitabının modern fizik bölümünün ders kitabının içerik ve ölçme değerlendirme özelliklerine ilişkin görüşlerinin alınması ve elde edilen sonuçlar doğrultusunda sonraki uygulamaların daha verimli hale getirilebilmesi amaçlanmıştır.

İki bölüm şeklinde düzenlenen bu anketin birinci bölümünde sizlerle ilgili kişisel bilgilerin toplanması amaçlanmıştır. İkinci bölümde ise 12. sınıf fizik ders kitaplarının modern fizik bölümünün ilgili didaktik ve ölçme değerlendirme özelliklerinin incelenebilmesi için görüşleriniz değerlendirilmek istenmiştir. Ankete vereceğiniz tüm cevaplar ve kişisel bilgileriniz gizli tutulacaktır ve samimi cevaplarınız araştırmaya yön verecektir.

Değerli zamanınızı ayırdığınız ve çalışmaya destek verdiğiniz için şimdiden teşekkür ederim.

Arş. Gör. Özlem ERYILMAZ  
e-posta: [ozlemeryilmaz@gmail.com](mailto:ozlemeryilmaz@gmail.com)

## I.BÖLÜM

### A.KİŞİSEL BİLGİLER

**6. Cinsiyetiniz:**

- Kadın  Erkek

**7. Eğitim Durumunuz:**

- Eğitim Enstitüsü  Lisans  Yüksek Lisans  Doktora  Diğer (.....)

**8. Mezun Olduğunuz Fakülte:**

- Eğitim Fakültesi  Fen/ Fen-Edebiyat Fakültesi  Diğer (.....)

**9. Çalıştığınız Okul**

- Genel Lise  Anadolu Lisesi  Meslek Lisesi  Özel Lise  Fen Lisesi  Diğer (.....)

**10. Meslek Kıdeminiz**

- 0-5 Yıl  6-10 Yıl  11-15 Yıl  16-20 Yıl  21 ve daha fazla yıl

### B. MESLEKİ BİLGİLER

**6. Fizik Öğretim Program ile ilgili bir eğitime (seminer ve ya Hizmet içi eğitim kursa) katıldınız mı?**

- Evet  Hayır

**7. 1.Maddeye cevabınız evet ise bu eğitimi kaç defa aldınız?**

**8. Talim Terbiye Kurulu Başkanlığınca 2010- 2011 eğitim öğretim döneminden itibaren yayınlanan 11.sınıf fizik ders programına göre yazılmış MEB 11. sınıf fizik ders kitabını kullanıyor musunuz?**

- Evet  Hayır

**9. Fizik Dersinde Modern Fizik konularını anlatırken yararlandığınız başka ders kitapları var mıdır?**

- Evet  Hayır

**10. 4. Maddeye cevabınız evet ise bu ders kitapları nelerdir?**



## II. BÖLÜM

- A. DİDAKTİK** Bu bölümde sizlere 2011 yılına kadar ülkemizde okutulan 12. Sınıf fizik ders kitaplarının modern fizik bölümünde yer alan konuların nasıl verildiği, bilimsel içeriği, doğruluğu ve öğrenciye uygunluğu ile ilgili 14 ifade verilmiştir. Her bir konunun ders kitabındaki durumu ile ilgili düşüncenizi ifade yeterince verilmişse **Evet=E**, verilmiş ama **yeterli değilse Kısmen=K** ve **hiç verilmediyse Hayır=H** seçeneğini kutucuklara işaretleyiniz. Cevabınız **Hayır=H** ve ya **Kısmen=K** ise eksik olduğunu ya da yanlış olduğunu düşündüğünüz ifadeyi **Açıklama** sütununa lütfen yazınız.

	1.KONU			2.KONU			3.KONU			4.KONU			5.KONU			AÇIKLAMA
	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H	
1. İçerik bilimsel olarak doğrudur.																
2. Kavramlar doğru kullanılmıştır.																
3. Metinler açık ve anlaşılır bir şekilde yazılmıştır.																
4. Kitapta yer alan örnekler, öğrencilerin gerçek yaşamda da karşılaştıkları bağlamlar üzerinden verilmiştir.																
5. Bilimsel içerik günceldir.																
6. Bilimsel kavramlar öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları bağlamlar üzerinden anlatılmıştır.																
7. Bilimsel kavramlar, kavram yanılgılarına sebep olmayacak şekilde anlatılmıştır.																
8. Konuyu kavramaya yönelik yeterli sayıda örnek vardır.																
9. Bilimsel içerik sunulurken öğretimin “basitten karmaşığa”, “kolaydan zora”, “somuttan soyuta” ve yakından uzağa” ilkelerine uyulmuştur.																
10. İçeriğin diğer derslerle ilişkisi sağlanmıştır.																
11. Bir önceki konu ile bir sonraki konu arasında anlam ve mantık ilişkisine dikkat edilmiştir.																
12. Konu içerisindeki paragraflar kendi aralarında bağlantılıdır.																
13. İçerik öğrenciyi doğru bağlamlar üzerinden düşündürüp, sorgulamaya yönlendirecek şekilde hazırlanmıştır.																
14. İçerik öğrencide merak uyandıracak şekilde verilmiştir.																

**1.KONU:** Fotoelektrik Olay, **2.KONU:** Compton Olayı, **3.KONU:** Maddesel Parçacıkların dalga Özelliği: De Broglie Hipotezi, **4.KONU:** Işığın Tanecikli Yapısı, **5.KONU:** Elektromanyetik Dalgalar,

	6.KONU			7.KONU			8.KONU			9.KONU			AÇIKLAMA
	E	K	H	E	K	H	E	K	H	E	K	H	
1. İçerik bilimsel olarak doğrudur.													
2. Kavramlar doğru kullanılmıştır.													
3. Metinler açık ve anlaşılır bir şekilde yazılmıştır.													
4. Kitapta yer alan örnekler, öğrencilerin gerçek yaşamda da karşılaştıkları bağlamlar üzerinden verilmiştir.													
5. Bilimsel içerik günceldir.													
6. Bilimsel kavramlar öğrencilerin gerçek yaşamda karşılaştıkları bağlamlar üzerinden anlatılmıştır.													
7. Bilimsel kavramlar, kavram yanılgılarına sebep olmayacak şekilde anlatılmıştır.													
8. Konuyu kavramaya yönelik yeterli sayıda örnek vardır.													
9. Bilimsel içerik sunulurken öğretimin “basitten karmaşığa”, “kolaydan zora”, “somuttan soyuta” ve yakından uzağa” ilkelerine uyulmuştur.													
10. İçeriğin diğer derslerle ilişkisi sağlanmıştır.													
11. Bir önceki konu ile bir sonraki konu arasında anlam ve mantık ilişkisine dikkat edilmiştir.													
12. Konu içerisindeki paragraflar kendi aralarında bağlantılıdır.													
13. İçerik öğrenciyi doğru bağlamlar üzerinden düşündürüp, sorgulamaya yönlendirecek şekilde hazırlanmıştır.													
14. İçerik öğrencide merak uyandıracak şekilde verilmiştir.													

**6. Konu:** Enerji Seviyeleri (Thomson ve Ruhterfort Atom Modelleri), **7.KONU:** Bohr Atom Modeli, **8.KONU:** Atomun Yapısı, **9.KONU:** Atomun Uyarılması- Lazer

### C. ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Bu bölümde sizlere 2011 yılına kadar ülkemizde okutulan 12. sınıf fizik ders kitabının modern fizik bölümünün ölçme değerlendirme özelliklerine ilişkin 16 ifade verilmiştir. Kitabın modern fizik bölümünde yer alan örnek, etkinlik ve ünite sorularını göz önünde bulundurarak ölçme değerlendirme yaklaşımlarının bölümde uygulanması ile ilgili düşüncenizi ifade yeterince verilmişse **Evet=E**, verilmiş ama yeterli değilse **Kısmen=K** ve hiç verilmediyse **Hayır=H** seçeneğini kutucuklara işaretleyiniz. Cevabınız **Hayır=H** veya **Kısmen=K** ise eksik olduğunu ya da yanlış olduğunu düşündüğünüz ifadeyi **Açıklama** sütununa lütfen yazınız.

	E	K	H	AÇIKLAMA
1. Soru sayısı yeterlidir.				
2. Sorular hazırlanırken tamamlayıcı (alternatif) ölçme değerlendirme yöntemlerine de yer verilmiştir.				
3. Sorular, bilgi ile birlikte beceriyi de ölçebilmektedir.				
4. Öğrencilerin başarılı olması için gerekli ön koşullara sahip olup olmadıklarını belirlemeye yönelik gruplama amaçlı ölçme değerlendirme yapılmaktadır.				
5. Öğrencilerin öğrenme sürecindeki öğrenmelerini izleme amaçlı bilgilendirici ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmiştir.				
6. Öğrencilerin öğrenme zorluklarını teşhis etmek için tanılayıcı ölçme değerlendirme yöntemlerine yer verilmiştir.				
7. Performansa dayalı değerlendirme soruları vardır.				

### D. GÖRÜŞ VE ÖNERİLERİNİZ

Bu ankette yer almayan fakat sizin anket kapsamında ( bilimsel içeriğin doğruluğu ve öğrenciye verilmesi, ölçme değerlendirme özellikleri... gibi) kitap ile ilgili eklemek istediğiniz düşüncelerinizi lütfen yazınız.

**Ek- 9: Gruplara Göre Modern Fizik Başarı Testine İlişkin Frekans ve Yüzde Sapma Değerleri**

**1.Grup**

MADDELER	ÖNTEST										SONTEST									
	A		B		C		D		E		A		B		C		D		E	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
S1	11	27,5	2	5,0	0	0	26	65,0	1	2,5	12	30,0	5	12,5	7	17,5	12	30,0	4	10,0
S2	8	20,0	2	5,0	2	5	0	0	28	70,0	4	10,0	4	10,0	1	2,5	13	32,5	18	45,0
S3	0	0	12	30,0	16	40,0	2	5,0	10	25,0	2	5,0	6	15,0	30	75,0	2	5,0	0	0
S4	0	0	5	12,5	3	7,5	3	7,5	29	72,5	9	22,5	6	15,0	4	10,0	3	7,5	18	45,0
S5	10	25,0	4	10,0	6	15,0	11	27,5	9	22,5	3	7,5	2	5,0	2	5,0	33	82,5	0	0
S7	5	12,5	2	5	7	17,5	19	47,5	7	17,5	3	7,5	2	5,0	8	20,0	26	65,0	1	2,5
S9	7	17,5	11	27,5	8	20,0	10	25,0	4	10,0	24	60,0	5	12,5	2	5,0	5	12,5	4	10,0
S10	14	35,0	8	20,0	0	0	5	12,5	13	32,5	3	7,5	1	2,5	2	5,0	10	25,0	24	60,0
S11	5	12,5	1	2,5	13	32,5	17	42,5	4	10,0	1	2,5	28	70,0	4	10,0	6	15,0	1	2,5
S12	9	22,5	3	7,5	15	37,5	10	25,0	3	7,5	5	12,5	0	0	16	40,0	11	27,5	8	20,0
S13	33	82,5	5	12,5	0	0	2	5,0	0	0	21	52,5	9	22,5	5	12,5	2	5,0	3	7,5
S14	9	22,5	7	17,5	10	25,0	2	5,0	12	30,0	1	2,5	6	15,0	10	25,0	11	27,5	12	30,0
S15	10	25,0	6	15,0	10	25,0	1	2,5	13	32,5	0	0	6	15,0	14	35,0	5	12,5	15	37,5
S16	8	20,0	6	15,0	15	37,5	7	17,5	4	10,0	4	10,0	5	12,5	14	35,0	6	15,0	11	27,5
S17	4	10,0	12	30,0	6	15,0	4	10,0	14	35,0	1	2,5	37	92,5	2	5,0	0	0	0	0
S18	4	10,0	11	27,5	7	17,5	6	15,0	12	30,0	7	17,5	1	2,5	3	7,5	5	12,5	24	60,0
S19	4	10,0	10	25,0	13	32,5	10	25,0	3	7,5	3	7,5	2	5,0	30	75,0	5	12,5	0	0
S20	4	10,0	11	27,5	5	12,5	4	10,0	16	40,0	10	25,0	4	10,0	2	5,0	11	27,5	13	32,5
S21	13	32,5	10	25,0	4	10,0	4	10,0	9	22,5	9	22,5	2	5,0	3	7,5	9	22,5	17	42,5
S22	6	15,0	10	25,0	11	27,5	12	30,0	1	2,5	1	2,5	34	85,0	4	10,0	1	2,5	0	0
S23	6	15,0	10	25,0	5	12,5	9	22,5	10	25,0	3	7,5	1	2,5	3	7,5	28	70,0	5	12,5
S24	5	12,5	25	62,5	4	10,0	4	10,0	2	5,0	5	12,5	24	60,0	6	15,0	1	2,5	4	10,0
S25	6	15,0	8	20,0	1	2,5	10	25,0	15	37,5	4	10,0	5	12,5	8	20,0	10	25,0	13	32,5
S26	7	17,5	9	22,5	11	27,5	6	15,0	7	17,5	10	25,0	20	50,0	3	7,5	4	10,0	3	7,5
S27	10	25,0	3	7,5	0	0	0	0	27	67,5	9	22,5	4	10,0	3	7,5	5	12,5	19	47,5
S28	14	35,0	6	15,0	12	30,0	1	2,5	7	17,5	8	20,0	5	12,5	23	57,5	3	7,5	1	2,5
S29	5	12,5	6	15,0	16	40,0	4	10,0	9	22,5	13	32,5	3	7,5	11	27,5	12	30,0	1	2,5

## 2. Grup

MADELER	ÖNTEST												SONTEST									
	A		B		C		D		E		BOŞ		A		B		C		D		E	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
S1	12	30,0	8	20,0	0	0	18	45,0	2	5,0	0	0	25	62,5	3	7,5	0	0	12	30,0	0	0
S2	11	27,5	0	0	2	5,0	0	0	27	67,5	0	0	0	0	2	5,0	2	5,0	5	12,5	31	77,5
S3	0	0	2	5,0	37	92,5	1	2,5	0	0	0	0	1	2,5	0	0	37	92,5	2	5,0	0	0
S4	0	0	15	37,5	0	0	0	0	25	62,5	0	0	2	5,0	2	5,0	0	0	2	5,0	34	85,0
S5	4	10,0	5	12,5	2	5,0	24	60,0	5	12,5	0	0	1	2,5	0	0	2	5,0	34	85,0	3	7,5
S7	3	7,5	0	0	14	35,0	19	47,5	4	10,0	0	0	0	0	2	5,0	4	10,0	33	82,5	1	2,5
S9	10	25,0	21	52,5	7	17,5	2	5,0	0	0	0	0	38	95,0	0	0	0	0	0	0	2	5,0
S10	10	25,0	0	0	1	2,5	6	15,0	23	57,5	0	0	0	0	0	0	3	7,5	7	17,5	30	75,0
S11	2	5,0	3	7,5	1	2,5	33	82,5	1	2,5	0	0	0	0	33	82,5	3	7,5	1	2,5	3	7,5
S12	2	5,0	2	5,0	28	70,0	4	10,0	4	10,0	0	0	1	2,5	1	2,5	32	80,0	5	12,5	1	2,5
S13	32	80,0	4	10,0	0	0	4	10,0	0	0	0	0	34	85,0	3	7,5	1	2,5	2	5,0	0	0
S14	4	10,0	7	17,5	3	7,5	4	10,0	22	55,0	0	0	3	7,5	1	2,5	1	2,5	6	15,0	29	72,5
S15	2	5,0	2	5,0	13	32,5	17	42,5	6	15,0	0	0	0	0	0	0	2	5,0	2	5,0	36	90,0
S16	13	32,5	2	5,0	17	42,5	6	15,0	2	5,0	0	0	0	0	1	2,5	3	7,5	5	12,5	31	77,5
S17	5	12,5	7	17,5	8	20,0	1	2,5	19	47,5	0	0	0	0	34	85,0	5	12,5	1	2,5	0	0
S18	0	0	2	5,0	2	5,0	13	32,5	23	57,5	0	0	2	5,0	0	0	4	10,0	6	15,0	28	70,0
S19	1	2,5	9	22,5	24	60,0	4	10,0	2	5,0	0	0	1	2,5	0	0	34	85,0	5	12,5	0	0
S20	2	5,0	5	12,5	4	10,0	6	15,0	23	57,5	0	0	0	0	4	10,0	1	2,5	6	15,0	29	72,5
S21	11	27,5	11	27,5	13	32,5	0	0	5	12,5	0	0	0	0	2	5,0	4	10,0	5	12,5	29	72,5
S22	1	2,5	22	55,0	4	10,0	12	30,0	0	0	1	2,5	0	0	33	82,5	7	17,5	0	0	0	0
S23	5	12,5	2	5,0	12	30,0	8	20,0	13	32,5	0	0	3	7,5	0	0	8	20,0	27	67,5	2	5,0
S24	10	25,0	26	65,0	1	2,5	1	2,5	2	5,0	0	0	1	2,5	32	80,0	7	17,5	0	0	0	0
S25	3	7,5	9	22,5	2	5,0	1	2,5	24	60,0	1	2,5	0	0	7	17,5	3	7,5	3	7,5	27	67,5
S26	4	10,0	12	30,0	8	20,0	5	12,5	11	27,5	0	0	2	5,0	33	82,5	5	12,5	0	0	0	0
S27	3	7,5	3	7,5	3	7,5	2	5,0	29	72,5	0	0	0	0	4	10,0	4	10,0	5	12,5	27	67,5
S28	2	5,0	8	20,0	9	22,5	2	5,0	19	47,5	0	0	1	2,5	2	5,0	33	82,5	3	7,5	1	2,5
S29	1	2,5	6	15,0	25	62,5	7	17,5	1	2,5	0	0	0	0	4	10,0	30	75,0	5	12,5	1	2,5

**Ek-10: Gruplara Göre Problem Çözme Beceri Algı Ölçeğine İlişkin Frekans, Yüzde, Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

**1.Grup**

0	ÖNTEST													SONTEST														
	1		2		3		4		5		6		Ort.	S.S.	1		2		3		4		5		6		Ort.	S.S.
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%			f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
M1	11	27,5	2	5,0	4	10,0	4	10,0	1	25,0	9	22,5	3,67	1,97	2	5,0	1	2,5	0	0	7	17,5	1	37,5	1	37,5	4,92	1,26
M2	7	17,5	2	5,0	2	5,0	6	15,0	1	27,5	1	30,0	4,2	1,82	4	10,0	2	5,0	4	10,0	7	17,5	1	35,0	9	22,5	4,3	1,55
M3	6	15,0	7	17,5	1	25,0	6	15,0	6	15,0	5	12,5	3,35	1,61	8	20,0	7	17,5	8	20,0	6	15,0	7	17,5	4	10,0	3,22	1,65
M4	10	25,0	1	2,5	1	2,5	4	10,0	1	32,5	1	27,5	4,05	1,97	0	0	8	20,0	2	5,0	5	12,5	1	42,5	8	20,0	4,37	1,40
M5	1	2,5	7	17,5	3	7,5	7	17,5	1	47,9	3	7,5	4,12	1,34	4	10,0	5	12,5	4	10,0	3	7,5	1	40,6	8	20,0	4,15	1,65
M6	2	5,0	3	7,5	5	12,5	1	35,4	7	17,5	9	22,5	4,2	1,39	0	0	2	5,0	3	7,5	2	5,0	6	15,0	9	22,5	4,42	1,08
M7	0	0	4	10,0	8	20,0	1	25,0	7	17,5	1	27,5	4,32	1,34	1	2,5	6	15,0	0	0	1	27,5	1	30,2	1	25,0	4,42	1,41
M8	2	5,0	5	12,5	4	10,0	1	30,2	7	17,5	1	25,0	4,17	1,5	2	5,0	5	12,5	3	7,5	3	7,5	1	42,7	1	25,0	4,45	1,51
M9	0	0	6	15,0	8	20,0	8	20,0	8	20,0	1	25,0	4,2	1,417	3	7,5	1	2,5	5	12,5	9	22,5	7	17,5	1	37,5	4,52	1,53
M10	1	2,5	3	7,5	9	22,5	1	30,2	1	27,5	4	10,0	4,02	1,20	0	0	4	10,0	5	12,5	1	37,5	9	22,5	7	17,5	4,25	1,19
M11	4	10	5	12,5	2	5	5	12,5	1	47,9	5	12,5	4,12	1,57	2	5,0	2	5,0	1	2,5	2	5,0	9	22,5	3	7,5	4,10	1,10
M12	2	5,0	4	10,0	1	25,0	9	22,5	9	22,5	6	15,0	3,92	1,40	0	0	2	5,0	4	10,0	1	32,3	1	30,2	9	22,5	4,55	1,10
M13	2	5,0	5	12,5	1	25,0	1	35,4	8	20,0	1	2,5	3,6	1,17	2	5,0	5	12,5	8	20,0	1	35,4	8	20,0	3	7,5	3,75	1,27
M14	5	12,5	2	5,0	4	10,0	8	20,0	1	30,2	9	22,5	4,17	1,63	1	2,5	5	12,5	6	15,0	1	35,4	9	22,5	5	12,5	4	1,28
M15	10	25,0	0	0	3	7,5	5	12,5	1	35,4	8	20,0	3,92	1,88	1	2,5	2	5,0	2	5,0	6	15,0	1	27,5	1	45,0	4,95	1,29
M16	0	0	2	5,0	6	15,0	1	35,4	8	20,0	1	25,0	4,45	1,17	0	0	0	0	2	5,0	2	5,0	9	22,5	8	20,0	4,57	0,87
M17	2	5,0	2	5,0	1	30,0	1	25,0	1	27,5	3	7,5	3,87	1,24	2	5,0	1	25,0	1	27,5	1	27,5	3	7,5	3	7,5	3,3	1,28
M18	0	0	1	2,5	1	27,5	1	32,3	9	22,5	6	15,0	4,2	1,09	1	2,5	2	5,0	1	30,2	1	30,2	9	22,5	4	10,0	3,95	1,17
M19	0	0	2	5,0	1	30,0	1	27,5	1	32,3	2	5,0	4,02	1,02	1	2,5	7	17,5	5	12,5	1	32,3	1	30,0	2	5,0	5,65	4,19

M20	2	5	7	17,5	8	20	13	32,5	8	20	2	5	3,6	1,27	0	0	4	10,0	8	20,0	18	45,0	5	12,5	5	12,5	3,97	1,12
M21	7	17,5	3	7,5	0	0	13	32,5	9	22,5	8	20,0	3,95	1,72	0	0	5	12,5	13	32,5	7	17,5	14	35,0	1	2,5	3,82	1,12
M22	1	2,5	6	15,0	1	27,5	9	22,5	10	25,0	3	7,5	3,75	1,27	0	0	4	10,0	5	12,5	9	22,5	18	45,0	4	10,0	4,32	1,14
M23	4	10,0	1	2,5	8	20,0	7	17,5	10	25,0	10	25,0	4,2	1,57	2	5,0	1	2,5	4	10,0	4	10,0	7	17,5	22	55,0	4,97	1,45
M24	3	7,5	5	12,5	5	12,5	9	22,5	12	30,0	6	15,0	4	1,50	2	5,0	4	10,0	2	5,0	7	17,5	13	32,5	12	30,0	4,52	1,48
M25	3	7,5	4	10,0	1	27,5	8	20,0	9	22,5	5	12,5	3,77	1,44	4	10	5	12,5	15	37,5	12	30	1	2,5	3	7,5	3,23	1,25
M26	0	0	4	10,0	7	17,5	4	10,0	14	35,0	1	27,5	4,52	1,33	5	12,5	4	10,0	13	32,5	1	27,5	7	17,5	0	0	3,27	1,24
M27	1	2,5	2	5,0	18	45,0	7	17,5	8	20,0	4	10,0	3,77	1,20	0	0	1	2,5	4	10,0	13	32,5	9	22,5	13	32,5	4,72	1,10
M28	3	7,5	4	10,0	14	35,0	8	20,0	6	15,0	5	12,5	3,62	1,40	2	5,0	1	2,5	9	22,5	1	27,5	9	22,5	8	20,0	4,2	1,34
M29	7	17,5	2	5,0	2	5,0	7	17,5	12	30,0	10	25,0	4,12	1,78	0	0	5	12,5	8	20,0	1	27,5	8	20,0	8	20,0	4,15	1,31
M30	7	17,5	1	2,5	2	5,0	8	20,0	12	30,0	10	25,0	4,17	1,75	1	2,5	5	12,5	7	17,5	7	17,5	14	35,0	6	15,0	4,15	1,36
M31	3	7,5	7	17,5	3	7,5	8	20,0	11	27,5	8	20,0	4,02	1,60	1	2,5	3	7,5	6	15,0	12	30,0	1	27,5	7	17,5	4,25	1,27
M32	4	10,0	2	5,0	4	10,0	5	12,5	12	30,0	13	32,5	4,45	1,63	3	7,5	5	12,5	6	15,0	14	35,0	1	27,5	1	2,5	3,7	1,28
M33	2	5,0	4	10,0	10	25,0	14	35,0	6	15,0	4	10,0	3,75	1,27	2	5,0	3	7,5	7	17,5	17	42,5	10	25,0	1	2,5	3,82	1,12
M34	3	7,5	2	5,0	5	12,5	10	25,0	14	35,0	6	15,0	4,2	1,39	1	2,5	2	5,0	7	17,5	1	30,0	1	27,5	7	17,5	4,27	1,24
M35	4	10,0	2	5,0	9	22,5	7	17,5	9	22,5	9	22,5	4,05	1,58	0	0	1	2,5	10	25,0	6	15,0	1	27,5	12	30,0	4,57	1,23

## 2.Grup

MADDELE R	ÖNTEST														SONTEST													
	1		2		3		4		5		6		Ort.	S.S.	1		2		3		4		5		6		Ort.	S.S.
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%			f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
M1	5	12,5	0	0	8	20,0	6	15,0	6	15,0	1	37,5	4,3	1,7	1	2,5	6	15,0	1	25,0	1	25,0	7	17,5	6	15,0	3,85	1,36
M2	8	20,0	2	5,0	6	15,0	9	22,5	6	15,0	9	22,5	3,7	1,7	0	0	4	10,0	1	30,0	1	27,5	9	22,5	4	10,0	3,92	1,16
M3	5	12,5	4	10,0	1	30,0	1	25,0	7	17,5	2	5,0	3,4	1,3	5	12,5	5	12,5	1	25,0	1	25,0	7	17,5	3	7,5	3,45	1,44
M4	1	30,0	2	5,0	6	15,0	3	7,5	4	10,0	1	32,5	3,6	2,0	2	5,0	1	2,5	9	22,5	1	27,5	1	25,0	7	17,5	4,17	1,31
M5	2	5,0	2	5,0	1	25,0	6	15,0	1	32,5	7	17,5	4,1	1,3	1	2,5	4	10,0	5	12,5	1	25,0	1	42,5	3	7,5	4,17	1,21
M6	5	12,5	6	15,0	6	15,0	1	27,5	6	15,0	6	15,0	3,6	1,5	3	7,5	3	7,5	9	22,5	1	30,0	6	15,0	7	17,5	3,9	1,44
M7	1	2,5	6	15,0	6	15,0	1	25,0	1	25,0	7	17,5	4,0	1,4	0	0	3	7,5	1	27,5	1	32,5	5	12,5	8	20,0	4,1	1,23
M8	2	5,0	3	7,5	6	15,0	6	15,0	1	42,5	6	15,0	4,2	1,3	1	2,5	3	7,5	5	12,5	1	37,5	9	22,5	7	17,5	4,22	1,25
M9	4	10,0	3	7,5	7	17,5	1	27,5	5	12,5	1	25,0	4	1,6	1	2,5	6	15,0	1	25,0	1	30,0	7	17,5	4	10,0	3,75	1,27
M10	2	5,0	5	12,5	5	12,5	1	40,0	8	20,0	4	10,0	3,8	1,3	3	7,5	1	2,5	1	25,0	1	37,5	8	20,0	3	7,5	3,82	1,23
M11	7	17,5	3	7,5	4	10,0	4	10,0	1	37,5	5	12,5	3,9	1,7	5	12,5	2	5,0	9	22,5	1	37,5	4	10,0	5	12,5	3,65	1,44
M12	1	2,5	5	12,5	7	17,5	1	27,5	1	30,0	4	10,0	4	1,2	3	7,5	3	7,5	1	27,5	1	27,5	8	20,0	4	10,0	3,75	1,35
M13	6	15,0	2	5,0	4	10,0	1	37,5	8	20,0	5	12,5	3,8	1,5	3	7,5	4	10,0	7	17,5	1	35,0	1	25,0	2	5,0	3,75	1,29
M14	9	22,5	1	2,5	1	2,5	7	17,5	1	30,0	1	25,0	4,0	1,8	2	5,0	2	5,0	1	30,0	1	30,0	9	22,5	3	7,5	3,82	1,21
M15	6	15,0	2	5,0	4	10,0	5	12,5	8	20,0	1	37,5	4,3	1,8	1	2,5	3	7,5	9	22,5	1	37,5	8	20,0	4	10,0	3,95	1,17
M16	1	2,5	0	0	7	17,5	1	35,0	1	32,5	5	12,5	4,3	1,0	1	2,5	2	5,0	6	15,0	1	42,5	8	20,0	6	15,0	4,17	1,17
M17	4	10,0	4	10,0	9	22,5	1	35,0	6	15,0	3	7,5	3,5	1,3	4	10,0	1	30,0	1	37,5	7	17,5	2	5,0	0	0	2,77	1,02
M18	0	0	1	2,5	1	42,5	9	22,5	1	25,0	3	7,5	3,9	1,0	0	0	1	2,5	1	32,5	1	35,0	6	15,0	6	15,0	4,07	1,09
M19	3	7,5	6	15,0	7	17,5	1	25,0	6	15,0	8	20,0	3,8	1,5	0	0	4	10,0	9	22,5	1	35,0	1	27,5	2	5,0	3,95	1,06
M20	1	2,5	7	17,5	1	30,0	8	20,0	8	20,0	4	10,0	3,6	1,3	3	7,5	7	17,5	6	15,0	1	32,5	9	22,5	2	5,0	3,60	1,35
M21	4	10,0	0	0	6	15,0	1	25,0	1	32,5	7	17,5	4,2	1,4	3	7,5	3	7,5	1	35,0	8	20,0	6	15,0	6	15,0	3,72	1,43





**Ek- 11: Gruplara Göre Fizik Dersine Yönelik Tutum Ölçeğine İlişkin Frekans, Yüzde, Ortalama ve Standart Sapma Değerleri**

**1.Grup**


MADELER	ÖNTEST												SONTEST											
	1		2		3		4		5		Ort.	S.S.	1		2		3		4		5		Ort.	S.S.
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%			f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
M1	5	12,5	2	5,0	9	22,5	14	35,0	10	25,0	3,55	1,28	4	10,0	5	12,5	12	30,0	10	25,0	9	22,5	3,37	1,25
M2	6	15,0	5	12,5	14	35,0	9	22,5	6	15,0	3,10	1,25	3	7,5	7	17,5	10	25,0	11	27,5	9	22,5	3,4	1,23
M3	7	17,5	7	17,5	14	35,0	7	17,5	5	12,5	2,90	1,25	10	25,0	8	20,0	9	22,5	11	27,5	2	5,0	2,67	1,26
M4	7	17,5	5	12,5	12	30,0	9	22,5	7	17,5	3,10	1,33	1	2,5	9	22,5	12	30,0	10	25,0	8	20,0	3,37	1,12
M5	7	17,5	3	7,5	14	35,0	5	12,5	11	27,5	3,25	1,40	2	5,0	12	30,0	7	17,5	4	10,0	15	37,5	3,45	1,39
M6	6	15,0	5	12,5	9	22,5	10	25,0	10	25,0	3,32	1,38	7	17,5	11	27,5	2	5,0	5	12,5	15	37,5	3,25	1,61
M7	7	17,5	3	7,5	14	35,0	5	12,5	11	27,5	3,25	1,40	4	10,0	9	22,5	11	27,5	8	20,0	8	20,0	3,17	1,27
M8	5	12,5	7	17,5	18	45,0	4	10,0	6	15,0	2,97	1,18	3	7,5	7	17,5	9	22,5	9	22,5	12	30,0	3,50	1,38
M9	8	20,0	7	17,5	9	22,5	5	12,5	11	27,5	3,10	1,49	5	12,5	4	10,0	11	27,5	16	40,0	4	10,0	3,25	1,17
M10	5	12,5	10	25,0	8	20,0	7	17,5	10	25,0	3,17	1,39	5	12,5	13	32,5	10	25,0	6	15,0	6	15,0	2,87	1,26
M11	4	10,0	8	20,0	10	25,0	7	17,5	11	27,5	3,32	1,34	0	0	15	37,5	4	10,0	8	20,0	13	32,5	3,47	1,36
M12	1	2,5	4	10,0	13	32,5	12	30,0	10	25,0	3,65	1,05	0	0	5	12,5	6	15,0	17	42,5	12	30,0	3,90	0,98
M13	6	15,0	6	15,0	13	32,5	6	15,0	9	22,5	3,15	1,35	6	15,0	6	15,0	10	25,0	12	30,0	6	15,0	3,15	1,29
M14	3	7,5	10	25,0	13	32,5	9	22,5	5	12,5	3,07	1,14	1	2,5	11	27,5	6	15,0	12	30,0	10	25,0	3,47	1,21
M15	3	7,5	7	17,5	11	27,5	11	27,5	8	20,0	3,35	1,21	2	5,0	3	7,5	9	22,5	17	42,5	9	22,5	3,7	1,06
M16	6	15,0	8	20,0	14	35,0	8	20,0	4	10,0	2,90	1,19	5	12,5	7	17,5	12	30,0	12	30,0	4	10,0	3,07	1,18
M17	5	12,5	7	17,5	18	45,0	5	12,5	5	12,5	2,95	1,15	3	7,5	11	27,5	10	25,0	12	30,0	4	10,0	3,07	1,14
M18	8	20,0	11	27,5	14	35,0	2	5,0	5	12,5	2,62	1,23	5	12,5	16	40,0	11	27,5	2	5,0	6	15,0	2,70	1,22
M19	6	15,0	11	27,5	11	27,5	7	17,5	5	12,5	2,85	1,25	3	7,5	15	37,5	6	15,0	6	15,0	10	25,0	3,12	1,36
M20	6	15,0	10	25,0	11	27,5	11	27,5	2	5,0	2,82	1,15	2	5,0	16	40,0	8	20,0	11	27,5	3	7,5	2,92	1,09
M21	6	15,0	8	20,0	17	42,5	6	15,0	3	7,5	2,80	1,11	2	5,0	17	42,5	13	32,5	2	5,0	6	15,0	2,82	1,12
M22	8	20,0	6	15,0	14	35,0	9	22,5	3	7,5	2,82	1,21	6	15,0	11	27,5	13	32,5	6	15,0	4	10,0	2,77	1,18
M23	6	15,0	9	22,5	11	27,5	8	20,0	6	15,0	2,97	1,29	3	7,5	10	25,0	9	22,5	9	22,5	9	22,5	3,27	1,28
M24	2	5,0	8	20,0	17	42,5	8	20,0	5	12,5	3,15	1,05	3	7,5	11	27,5	17	42,5	5	12,5	4	10	2,9	1,05
M25	5	12,5	8	20,0	13	32,5	8	20,0	6	15,0	3,05	1,23	3	7,5	9	22,5	7	17,5	16	40,0	5	12,5	3,27	1,17
M26	5	12,5	10	25,0	8	20,0	13	32,5	4	10,0	3,02	1,22	1	2,5	11	27,5	9	22,5	13	32,5	6	15,0	3,30	1,11
M27	2	5,0	5	12,5	16	40,0	11	27,5	6	15,0	3,35	1,05	1	2,5	8	20,0	20	50,0	5	12,5	6	15,0	3,17	1,98
M28	1	2,5	5	12,5	19	47,5	11	27,5	4	10,0	3,30	0,91	3	7,5	8	20,0	12	30,0	11	27,5	6	15,0	3,22	1,16
M29	2	5,0	6	15,0	13	32,5	9	22,5	10	25,0	3,47	1,17	2	5,0	8	20,0	7	17,5	3	7,5	20	50,0	3,77	1,38
M30	6	15,0	7	17,5	13	32,5	7	17,5	7	17,5	3,05	1,29	2	5,0	4	10,0	10	25,0	15	37,5	9	22,5	3,62	1,102

## 2. Grup

MADELER	ÖNTEST												SONTEST											
	1		2		3		4		5		Ort.	S.S.	1		2		3		4		5		Ort.	S.S.
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%			f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
M1	8	20,0	9	22,5	13	32,5	4	10,0	6	15,0	2,77	1,31	3	7,5	5	12,5	7	17,5	16	40,0	9	22,5	3,57	1,19
M2	7	17,5	10	25,0	12	30,0	6	15,0	5	12,5	2,8	1,26	4	10,0	7	17,5	17	42,5	8	20,0	4	10,0	3,02	1,09
M3	13	32,5	9	22,5	12	30,0	6	15,0	0	0	2,27	1,08	6	15,0	8	20,0	14	35,0	7	17,5	5	12,5	2,92	1,22
M4	2	5,0	13	32,5	12	30,0	9	22,5	4	10,0	3	1,08	7	17,5	7	17,5	12	30,0	11	27,5	3	7,5	2,9	1,21
M5	4	10,0	15	37,5	6	15,0	7	17,5	8	20,0	3	1,33	5	12,5	4	10,0	14	35,0	7	17,5	10	25,0	3,3	1,3
M6	6	15,0	13	32,5	7	17,5	9	22,5	5	12,5	2,85	1,29	4	10,0	7	17,5	11	27,5	14	35,0	4	10,0	3,17	1,15
M7	2	5,0	12	30,0	15	37,5	6	15,0	5	12,5	3	1,08	4	10,0	7	17,5	14	35,0	7	17,5	8	20,0	3,2	1,24
M8	1	2,5	12	30,0	8	20,0	14	35,0	5	12,5	3,25	1,10	4	10,0	11	27,5	17	42,5	4	10,0	4	10,0	2,82	1,08
M9	6	15,0	7	17,5	13	32,5	10	25,0	4	10,0	2,97	1,20	4	10,0	12	30,0	13	32,5	2	5,0	9	22,5	3	1,30
M10	7	17,5	13	32,5	12	30,0	5	12,5	3	7,5	2,60	1,15	4	10,0	13	32,5	7	17,5	7	17,5	9	22,5	3,1	1,35
M11	7	17,5	11	27,5	6	15,0	10	25,0	6	15,0	2,92	1,36	4	10,0	9	22,5	10	25,0	9	22,5	8	20,0	3,2	1,28
M12	5	12,5	6	15,0	4	10,0	19	47,5	6	15,0	3,37	1,27	1	2,5	4	10,0	12	30,0	15	37,5	8	20,0	3,62	1
M13	7	17,5	11	27,5	10	25,0	8	20,0	4	10,0	2,77	1,25	4	10,0	8	20,0	14	35,0	5	12,5	9	22,5	3,17	1,27
M14	4	10,0	10	25,0	10	25,0	12	30,0	4	10,0	3,05	1,17	6	15,0	12	30,0	12	30,0	7	17,5	3	7,5	2,72	1,15
M15	2	5,0	7	17,5	6	15,0	16	40,0	9	22,5	3,57	1,17	1	2,5	7	17,5	12	30,0	14	35,0	6	15,0	3,42	1,03
M16	3	7,5	10	25,0	12	30,0	11	27,5	4	10,0	3,07	1,11	3	7,5	9	22,5	14	35,0	9	22,5	5	12,5	3,10	1,12
M17	4	10,0	10	25,0	13	32,5	12	30,0	1	2,5	2,9	1,03	2	5,0	10	25,0	17	42,5	6	15,0	5	12,5	3,05	1,06
M18	3	7,5	14	35,0	7	17,5	11	27,5	5	12,5	3,02	1,20	6	15,0	11	27,5	14	35,0	5	12,5	4	10,0	2,75	1,17
M19	2	5,0	17	42,5	8	20,0	9	22,5	4	10,0	2,9	1,12	4	10,0	9	22,5	15	37,5	8	20,0	4	10,0	2,97	1,12
M20	3	7,5	17	42,5	11	27,5	5	12,5	4	10,0	2,75	1,10	3	7,5	13	32,5	9	22,5	12	30,0	3	7,5	2,97	1,12
M21	2	5,0	17	42,5	9	22,5	6	15,0	6	15,0	2,92	1,18	5	12,5	9	22,5	12	30,0	10	25,0	4	10,0	2,97	1,18
M22	3	7,5	13	32,5	11	27,5	13	32,5	0	0	2,85	0,97	4	10,0	10	25,0	10	25,0	15	37,5	1	2,5	2,97	1,07
M23	1	2,5	11	27,5	20	50,0	6	15,0	2	5,0	2,92	0,85	4	10,0	9	22,5	11	27,5	12	30,0	4	10,0	3,07	1,16
M24	4	10,0	12	30,0	12	30,0	9	22,5	3	7,5	2,87	1,11	3	7,5	6	15,0	16	40,0	11	27,5	4	10,0	3,17	1,05
M25	2	5,0	11	27,5	12	30,0	11	27,5	4	10,0	3,1	1,08	5	12,5	7	17,5	15	37,5	9	22,5	4	10,0	3	1,15
M26	3	7,5	8	20,0	14	35,0	11	27,5	4	10,0	3,12	1,09	4	10,0	11	27,5	10	25,0	12	30,0	3	7,5	2,97	1,14
M27	2	5,0	13	32,5	15	37,5	8	20,0	2	5,0	2,87	0,96	4	10,0	8	20,0	13	32,5	13	32,5	2	5,0	3,02	1,07
M28	5	12,5	13	32,5	13	32,5	6	15,0	3	7,5	2,7	1,10	2	5,0	7	17,5	15	37,5	12	30,0	4	10,0	3,22	1,02
M29	6	15,0	8	20,0	12	30,0	4	10,0	10	25,0	3,1	1,39	6	15,0	5	12,5	10	25,0	11	27,5	8	20,0	3,25	1,33
M30	0	0	12	30,0	14	35,0	10	25,0	4	10,0	3,15	0,97	6	15,0	8	20,0	14	35,0	6	15,0	6	15,0	2,95	1,25

## Ek- 12: Orjinallik Raporu

[Folders](#) [Settings](#) [Account Info](#)

 **iThenticate**  
Professional Plagiarism Prevention

[Search](#) [Trash](#)

My Folders

- My Folders
- My Documents**
- Trash

My Documents Documents [Settings](#) page 1 of 1

<input type="checkbox"/>	Title	Report	Author	Processed	Actions
<input type="checkbox"/>	LİSE MODERN FİZİK KONULARININ İKİ FARKLI ÖĞRETİM PROGRAMINA GÖRE ÖĞRENİLME DURUMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI <small>1 part - 59,719 words</small>	14%	OZLEM ERYILMAZ	September 3, 2014 3:29:07 PM EEST	 

page 1 of 1

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

<i>Adı Soyadı</i>	Özlem ERYILMAZ
<i>Doğum Yeri</i>	Ankara
<i>Doğum Tarihi</i>	21.09.1983

### Eğitim Durumu

<i>Lise</i>	Hasan Ali Yücel Anadolu Öğretmen Lisesi	2001
<i>Lisans- Tezsiz Yüksek Lisans</i>	Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi OFMA Eğitimi Bölümü Fizik Eğitimi Anabilim Dalı	2007
<i>Yabancı Dil</i>	Almanca: Okuma (Çok iyi), Yazma (İyi), Konuşma (Orta)	

### İş Deneyimi

<i>Çalıştığı Kurumlar</i>	Aksaray Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi	2009-
---------------------------	---	-------

### İletişim

<i>e-Posta Adresi</i>	ozlemeryilmaz@gmail.com
-----------------------	-------------------------

<i>Jüri Tarihi</i>	30 Haziran 2014
--------------------	-----------------