

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI

ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN MODERN FİZİK KONULARINI
GÜNLÜK HAYATA TRANSFER DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

Onur YALÇIN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2014

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI**

**ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN MODERN FİZİK KONULARINI
GÜNLÜK HAYATA TRANSFER DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ**

Onur YALÇIN

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Nuri EMRAHOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA / 2014

Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğü'ne

Bu çalışma, jürimiz tarafından İlköğretim Ana Bilim Dalı'nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan: Yrd. Doç. Dr. Nuri EMRAHOĞLU
(Danışman)

Üye : Doç. Dr. Sedat UÇAR

Üye : Doç. Dr. Ahmet DOĞANAY

ONAY

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim elemanlarına ait olduklarını onaylarım.
...../...../2014

Prof. Dr. Yıldırım Beyazıt ÖNAL
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 Sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'ndaki hükümlere tabidir.

ÖZET

ORTAÖĞRETİM ÖĞRENCİLERİNİN MODERN FİZİK KONULARINI GÜNLÜK HAYATA TRANSFER DÜZEYLERİNİN İNCELENMESİ

Onur YALÇIN

Yüksek Lisans Tezi, İlköğretim Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Nuri EMRAHOĞLU

Ocak 2014, 119 sayfa

Bu araştırma, ortaöğretim on birinci sınıf öğrencilerinin fizik dersi kapsamındaki modern fizik ünitesindeki konularını günlük hayata transfer edebilme düzeylerini tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Betimsel tarama şeklinde desenlenen araştırmanın örneklemini küme örnekleme yöntemiyle seçilen 314 on birinci sınıf öğrencisiyle oluşturulmuştur. Araştırmada verilerin toplanması için Modern Fizik Başarı Testi (MFBT) ve Modern Fizik Transfer Testi (MFTT) kullanılmıştır.

Araştırmada elde edilen veriler nicel ve nitel olarak ele alınmış, nicel kısımda öğrencilerin başarı testi ve transfer testi puanları arasındaki ilişkiye bakılmış, nitel kısımda ise öğrencilerin modern fizik konularını günlük hayata transfer edebilme düzeyleri belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen bulguların analizleri sonucunda öğrencilerin başarı testi ve transfer testinde aldıkları puanlar arasında pozitif yönde, anlamlı ve zayıf düzeyde ilişki bulunmuştur.

Araştırma kapsamında transfer düzeyleri sıfır transfer, eksik transfer ve tam transfer olarak kategorize edilmiştir. On birinci sınıf öğrencilerin modern fizik konularının günlük hayata tam transfer seviyelerinin oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. On birinci sınıf öğrencilerinde en fazla tam transfer seviyesi olan konular“fotoelektrik olay” ve “kara cisim ışıması” olurken, en az tam transfer seviyesinin olduğu konular ise“madde dalgaları” ve “pauli dışarlama ilkesi” konuları olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca araştırma da öğrencilerde konulara göre sıfır transfer ve eksik transferler seviyelerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler:Modern fizik, fizik eğitimi, bilgi transferi, ortaöğretim

ABSTRACT

AN INVESTIGATION OF HIGH SCHOOL STUDENTS' LEVEL OF TRANSFERRING MODERN PHYSICS TOPICS INTO EVERDAYLIFE

Onur YALÇIN

Master Thesis, Department of Primary Education

Mentor: Asst. Prof. Dr. Nuri EMRAHOĞLU

January 2014, 119 pages

This study investigates the 11th grade high school students' transferring Modern physics unit topics in Physics into their daily lives. The participants of the study designed as descriptive survey research. In this research, 314 11th high school students chosen using cluster sampling method. The data were collected through the "Achievement Test on Modern Physics (MFTT) and Modern Physics Transfer Test (MFTT).

The data were evaluated in two phases (quantitative and qualitative). First of all, relationship between the achievement test and the transfer test scores were evaluated in the quantitative section. The second phase aimed at identifying the level of transferring modern physics topics into everyday life.

Analysis results indicate that there is a positive, significant and weak-level relationship between achievement and transfer test scores.

Transfer levels consist of three categories. These categories are zero transfer, deficient transfer and complete transfer. The complete transfer levels of modern physics topics into everyday life were found to be quite low in 11th grade students. Besides, The complete transfer level of "Photoelectric effect" and "blackbody radiation" topics are better than "Item Waves and "Pauli principle" topics. In this study the participants were found to perform both zero transfer and deficient transfer to a great extent.

Keywords: Modern physics, physics education, knowledge transfer, high school

ÖNSÖZ

Günlük yaşantımızda karşılaştığımız, gözlemlediğimiz ve kullandığımız birçok durum fizik bilimiyle ilişkilidir. Fizik, dünya ve evren hakkında neler bildiğimizi, insanların bugün bildiklerini nasıl bulduklarını ve teknolojinin gelişmesini, bilinmeyene ulaşmayı, onu anlamayı ve tahmin etmek gücünü sağlar. Böylece birey, içinde yaşadığı dünyayı anlamada büyük bir güç elde etmiş olur. Bu amaçla öğrencilerin okulda öğrendiklerini günlük hayatta karşılaştıkları olaylarla ilişkilendirebilmeleri fizik eğitiminin en önemli amaçlarından biridir.

Bilim ve teknolojinin hızla gelişmesi bireylerin öğretme ve öğrenmedeki durumlarının değişmesine neden olmaktadır. Bu nedenle bireylerden bilgileri sadece hatırlamak yerine; bilgilerin kalıcılığını sağlayabilmeleri, önceki deneyimlerinden ve ön bilgilerinden yararlanarak yeni karşılaştıkları durumlara anlam verebilmeleri, özümlediklerini savunan ve bilgilerini günlük yaşama bağdaştırabilmeleri beklenmektedir. Bu gelişmeler sayesinde okullarda geleneksel yöntemlerle öğrencilerde bilgi yığınları oluşturmak yerine öğrencilere öğrenme becerilerinin kazandırıldığı, yaparak yaşayarak öğrenmelerin olduğu ve bilgilerin öğrenme sürecinde kendilerinin oluşturduğu yapılandırmacılık gibi çağdaş yaklaşımların ön plana çıkmasının gerekliliği önem oluşturmaktadır.

Bütün bu gelişmeler ülkemizde 2005'te yapılandırmacılığın temel alındığı yeni programların oluşturulmasını ve uygulamaya konulmasının sağlamıştır. Bu amaçla 2007'den bu yana ülkemizde fizik programları güncelleştirilmekte ve geliştirilmektedir. Bu bağlamda programın ve uygulamaların işlevliliği bakımından program kazanımlarından olan bilgi transferinin gerçekleşme düzeyinin belirlenmesi açısından yararlı olacağına inanılmaktadır.

İlgili araştırmalar incelendiğinde Fizik ve Modern Fizik konularında genellikle deneysel çalışmalarının yapıldığı fakat transfer düzeylerinin incelenmediği görülmüştür. Ayrıca yapılan çalışmalar genellikle üniversite öğrencileriyle birlikte yürütülmüştür. Modern fizik konusunda ortaöğretim öğrencileriyle yapılan bir araştırmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle araştırma fizik programının işlevselliği ve bilgi transferinin fizik eğitimi için öneminin anlaşılması açısından fizik eğitim ve öğretimine katkı sağlayacağı düşüncesiyle gerçekleştirilmiştir.

Yüksek lisans eğitimin boyunca desteğini benden esirgemeyen ve araştırmanın gerçekleşmesinde fikirleriyle bana rehber olan çok değerli danışmanın Yrd. Doç. Dr. Nuri EMRAHOĞLU'na çok teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca ve yüksek lisans eğitimim boyunca değerli önerilerini ve fikirlerini benden esirgemeyen hocalarım Doç. Dr. Kamuran TARIM'a, Doç. Dr. Sedat UÇAR'a, Doç. Dr. Filiz YURTAL'a, Yrd. Doç. Dr. M. Sencer BULUT'a, Yrd. Doç. Dr. Mustafa YAŞAR'a, Arş. Gör. Tuba DEMİRCİOĞLU'na ve Arş. Gör. Betül KARADUMAN'a çok teşekkür ederim.

Çalışmamın her aşamasında bana destek olan, inanan ve güvenen aileme özellikle annem ve ablama teşekkürü bir borç bilirim.

Not: Bu araştırma Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu Saymanlığınca (EF 2012 YL 9) Desteklenmiştir.

Onur YALÇIN

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iii
ABSTRACT.....	v
ÖNSÖZ	vii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
TABLolar LİSTESİ	xi
EKLER LİSTESİ.....	xiii

BÖLÜM I

GİRİŞ

1.1. Problem.....	2
1.2. Problem Cümlesi.....	6
1.3. Araştırmanın Amacı.....	6
1.4. Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi.....	6
1.5.Araştırmanın Sayıltıları.....	8
1.6.Araştırmanın Sınırlılıkları.....	9
1.7. Tanımlar	9
1.8. Kısaltmalar.....	10

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Kuramsal Çerçeve.....	11
2.1.1.Fizik ve Fizik Eğitimi	11
2.1.2.Modern Fizik ve Modern Fizik Öğretimi.	13
2.1.3. Yapılandırmacı Yaklaşım	16
2.1.4. Bilgi Transferi.....	19
2.1.5. Problem ve Problem Çözme Süreci.....	22
2.1.5.1 Problem Nedir?	22
2.1.5.2. Problem Çözme ve Problem Çözme Süreci	22

2.2. Literatür Taraması.....	25
2.2.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar	25
2.2.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	34

BÖLÜM III

YÖNTEM

3.1. Araştırma Modeli	39
3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu	39
3.2.1. Çalışma Grubunun Özellikleri	40
3.3. Veri Toplama Araçları	40
3.3.1. Modern Fizik Başarı Testi.....	40
3.3.2. Modern Fizik Başarı Testine İlişkin Madde Analiz Sonuçları.....	43
3.3.3. Modern Fizik Transfer Testi	45
3.4. Verilerin Toplanması	46
3.5. Verilerin Analizi	46

BÖLÜM IV

BULGULAR

4.1.MFBT ve MFTT Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik ve Korelasyon Bulguları ...	49
4.2. MFTT Açıklama Bölümüne İlişkin Bulgular	50
4.2.1. Birinci Probleme İlişkin Bulgular	50
4.2.2. İkinci Probleme İlişkin Bulgular	52
4.2.3. Üçüncü Probleme İlişkin Bulgular	54
4.2.4. Dördüncü Probleme İlişkin Bulgular	55
4.2.5. Beşinci Probleme İlişkin Bulgular	57
4.2.6. Altıncı Probleme İlişkin Bulgular	59
4.2.7. Yedinci Probleme İlişkin Bulgular.....	60
4.2.8. Sekizinci Probleme İlişkin Bulgular	61
4.2.9. Dokuzuncu Probleme İlişkin Bulgular	63
4.2.10. Onuncu Probleme İlişkin Bulgular	65
4.2.11. Onbirinci Probleme İlişkin Bulgular.....	66
4.2.12. MFTT'ne Ait Elde Edilen Tüm Bulguların Özetlenmesi	67

4.3.MFTT Puanlarının Cinsiyet Farklılığına Göre Karşılaştırılması.....	71
--	----

BÖLÜM V

TARTIŞMALAR

5.1.MFBT ile MFTT Arasındaki İlişki ve MFTT'ne ait Bulgulara İlişkin Tartışma ve Yorum	72
5.2. OOSÖ Problemlerinin HKİOB Durumlarına İlişkin Tartışma ve Yorum.....	73
5.2.1. OOSÖ Transfer Düzeylerine İlişkin Tartışma ve Yorum.....	75
5.3. Cinsiyet Farklılığına Göre MFTT Puanlarına İlişkin Tartışma ve Yorum	77

BÖLÜM VI

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1.Sonuçlar	79
6.2.Öneriler	80
6.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler.....	80
6.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler	80

KAYNAKÇA.....	81
EKLER	94
ÖZGEÇMİŞ	119

KISALTMALAR LİSTESİ

MEB..... : Milli Eğitim Bakanlığı

OOSÖ..... : Ortaöğretim Onbirinci Sınıf Öğrencileri

MFBT..... :Modern Fizik Başarı Testi

MFTT..... :Modern Fizik Transfer Testi

HKİOB.... : Hangi Konuyla İlişkili Olduğunu Bilir

TABLOLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Modern Fizik Başarı Testi Pilot Uygulama Madde Analizi Sonuçları.....	42
Tablo 2. MFBT Pilot Çalışma Analiz Sonuçları.....	43
Tablo 3. Modern Fizik Başarı Testi (MFBT)’ne İlişkin Madde Analiz Sonuçları....	44
Tablo 4. Ortaöğretim Onbirinci Sınıf Öğrencilerinin MFTT Neden Kısımına İlişkin Kodlar ve Yanıt Örnekleri	47
Tablo 5. Öğrencilerin MFBT ve MFTT Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler	49
Tablo 6. Birinci Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler	50
Tablo 7. İkinci Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler.....	52
Tablo 8. Üçüncü Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler.....	54
Tablo 9. Dördüncü Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler	56
Tablo 10. Beşinci Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler	57
Tablo 11. Altıncı Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler	59
Tablo 12. Yedinci Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler	61
Tablo 13. Sekizinci Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler	62
Tablo 14. Dokuzuncu Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler.....	63
Tablo 15. Onuncu Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler	65
Tablo16. Onbirinci Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin.....	66
Tablo 17. MFTT’ne Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler	70
Tablo 18. MFTT Puanlarının Cinsiyet Göre Betimsel Değerleri ve T – Testi Sonuçları	71
Tablo 19. MFTT’inde Karacisim Işması Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri.....	105
Tablo 20. MFTT’inde Fotoelektrik Olayı Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri.....	107
Tablo 21. MFTT’inde Compton Olayı Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri.....	108
Tablo 22. MFTT’inde Lazer Işınları Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri.....	109
Tablo 23. MFTT’inde Atom Spektrumu Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri.....	110

Tablo 24. MFTT’inde Madde Dalgaları (De Broglie) Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri	111
Tablo 25. MFTT’inde X Işınları Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri.....	112
Tablo 26. MFTT’inde Pauli Dışarlama İlkesi Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri	113
Tablo 27. MFTT’inde Atom Modelleri Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri.....	114
Tablo 28. MFTT’inde Enerji Seviyeleri Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri.....	115
Tablo 29. MFTT’inde Görelilik Kuramı Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri.....	116

EKLER LİSTESİ

	Sayfa
EK 1: Modern Fizik Başarı Testi Soruları	94
EK 2: Modern Fizik Transfer Test Soruları	100
EK 3: MFTT'ine Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri.....	105
EK 4: Öğrencinin MFTT'ine Vermiş Olduğu Yanıt Örneği.....	117
EK 5: İzin Belgesi	118

BÖLÜM I

GİRİŞ

Günümüz dünyasında bilim ve teknolojiye yaşanan hızlı gelişmeler, dünyamızı küçük bir yerleşim birimi hâline getirmiştir. Bilim ve teknolojiye yeniliklerin birbirini tetiklemesi sonucunda baş döndürücü gelişmeler meydana gelmektedir. Bilim ve teknolojiye bu hızlı değişim, günümüz toplumunun ihtiyaç duyduğu nitelikli insan tanımındaki değişimi de beraberinde getirmektedir (MEB, 2011).

Öğrenmeyi ve bilgiye ulaşmayı öğrenmiş, üretken ve yaratıcı bireyler yetiştirmek başlıca hedef hâline gelmektedir (MEB, 2009). Bütün bu hızlı değişimler toplumsal yaşantımızı, toplumdaki değer yargılarını, toplumun bireyden ve bireyin toplumdan beklentilerini büyük bir ivmeyle değişime uğratmaktadır.

Bilgi ve teknoloji toplumu olarak adlandırılan çağımızda, bireylerin yaratıcı düşünme, araştırma yapabilme, sorun çözebilme, eleştirel düşünme gibi çeşitli düşünme yollarını bilme ve uygulayabilmesi ön plan çıkmaktadır. Bu nedenle öğrenmenin nasıl gerçekleştiği durumu önem oluşturmaktadır (Güven ve Kürüm, 2004). Bu değişimler ve beklentiler okullardaki derslerin öğretim programlarının değişimini, çağa uygun bir hâle getirilmesini ve geleceğe yönelik olmasını zorunlu kılmaktadır.

Bu anlamda ülkemizde fen bilimleri derslerinin öğretim programında özellikle de fizik dersi öğretim programında önemli değişimler yapılmaktadır. 2009 yılından itibaren ortaöğretim fizik müfredatında yapılan değişikliklerle fizik dersi öğretimindeki amaç; fiziği yaşamın kendisi olduğunu özümsemiş, karşılaşacağı problemleri bilimsel yöntemleri kullanarak çözebilen, Fizik-Teknoloji-Toplum ve Çevre arasındaki etkileşimleri analiz edebilen öğrendiğini günlük yaşamla bağdaştıran ve üretken bireyler yetiştirmektir (MEB, 2009).

Doğa bilimlerinin en temeli olan fizik, evrenin temel prensipleri ile ilgilenir ve amacı fiziksel dünyayı anlamayı sağlar (Serway ve Beichner, 2002). Fizik, hayatı ve hayatta karşılaştığımız olayları, durumları anlatan bir bilimdir. Bu nedenle öğrenciler sadece bilgi taşımamalı, aynı zamanda günlük hayata aktarabilmelidir. Böylece öğrencilere kazandırılacak fizik okuryazarlığı öğrencilerin fiziğe bakış açılarını da olumlu yönde etkileyecektir (Bozkurt, 2008).

Tüm bu kazanıma ulaşmak için fizik öğretimi; öğrencilerin fizik dersi akademik başarılarını artırılmaya çalışılırken; fizik dersine yönelik, öğrencilerde yaşantıları yoluyla var olmuş ve kalıcılışma yolunda ilerleyen, tutumlarının da değerlendirilmesi ve olumlu tutumlar geliştirilmesi için çaba gösterilmesi şeklinde olmalıdır (Akpınar, 2006).

Fizik öğretiminde bilimsel düşünme becerilerinin kazandırılması bilgilerin günlük yaşamla bağdaştırılması konusunda önemlidir (Akpınar, 2006). Fizik eğitiminde temel amaç; öğrencileri bilimsel okuryazar haline getirebilmektir. Bilimsel okuryazarlık; fenin doğasını anlamak, bilimsel bilgi ile kişisel görüşü ayırabilmek, yaratıcı düşünmek ve bilginin nasıl elde edildiğini anlamak olarak tanımlanmaktadır (Güzel, 2004).

Sonuç olarak fizik ve fiziğin alt alanların arasındaki ilişkiyi algılayabilen, bilgiyi aktif bir şekilde kullanan, öğrendiklerini farklı bağlamlarda kullanabilen nitelikli bireylerin yetişmesi için fizik eğitimi ve fizik öğretiminin etkili ve verimli bir şekilde olması gerçekleştirilmesi gerekir.

1.1 Problem

Yapılan araştırmalar gösteriyor ki, yaşamımızın her alanında olan fizik pek çok öğrenci tarafından zor ve anlaşılabilir bir bilim olarak algılanmaktadır (Abak vd., 2002). Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut (1997) tarafından yapılan çalışmada fen bilimleri içerisinde en büyük yere sahip olan fiziğin öğrenciler tarafından anlaşılmasında ve kavranılmasında karşılaşılan sorunları şu şekilde belirtmişlerdir:

- Fizik konularının zor ve karmaşık olduğu,
- Fizik formüllerinin çok sayıda ve karmaşık olduğu,
- Fizik, derste genellikle düz anlatım metodu ile öğretmen merkezli olarak anlatıldığı,
- Fizik formüllerinin ve kavramlarının anlaşılması için çok yüksek matematiksel bilgi gerektirdiği,
- Fizik dersinin sıkıcı ve yorucu hissedildiği,
- Ders kitaplarındaki cümlelerin uzun olması, kitapların dilinin sade ve akıcı olmadığı,

- Ders kitaplarındaki kavramlarla ilgili grafik ve şekillerin bağlantısız olması ve anlaşılır olmadığı,
- Dersin içerisinde kavram yanlışlarına sebep olacak bir çok kelime ve formülün bulunmuş olduğu,
- Fizik dersinin birçok konusunda gözle görülmeyen sadece etkileri hissedilen kavramlar bulunduğu.

Bu nedenler öğrencilerin fiziği tam anlamıyla öğrenmesini engellemekte olup öğrencileri ezberciliğe yöneltmekte ve bilgi yığınına çevirmektedir. Fizik dersinde anlamlı bir öğrenme; öğrencilerin ön bilgilerinin geçerliğinin kontrol edildiği, gerçek yaşamda karşılaştıkları bağlamların temel alındığı, öğrencinin her zaman zihinsel, çoğunlukla da fiziksel olarak etkin olduğu ve kavramsal değişimin sağlandığı öğrenme ortamlarında gerçekleşmelidir (MEB, 2009). Ayrıca bu öğrenme ortamlarının öğrenciye, yeni öğrenilen kavramların pekiştirebilmesi için fırsatlar sunması gerekmektedir. Öğrenilen bilgilerin kişinin deneyimlerinden, gözlemlerinden ve günlük hayata aktarım yollarından kazanması zihinde bilgilerin anlam kazanması sağlar (Yeşilyurt vd., 2005).

Öğrenci fizik dersini anladığı zaman ve buna bağlı olarak fizik problemlerini çözebildiğinde fizik dersini sever (Kuvvetli, 2008). Bu nedenle okullarda fizikle ilgili öğrenilen bilgiler kullanılan öğretme – öğrenme yöntem ve teknikleri ile bütünlük göstermelidir. Kullanılan öğretme – öğrenme yöntem ve teknikleri öğrencilere sadece bilgi öğretmemeli, öğrendikleri bilgileri günlük hayata aktarabileceği (transfer) şekilde olmalıdır. Bu bilgiler doğrultusunda fizik bilgilerinin günlük hayat transfer durumu araştırılmıştır (Özkaynak, 2008; Yılmaz 2008; Erduran, 2002; Bozkurt, 2008). Bu araştırmalar sırasıyla optik ve madde, ısı ve sıcaklık, manyetizma ve optik – ısı konularının günlük hayata transferi ile ilgili olup düşük seviyede transfer sonucuna ulaşılmıştır. Bu bağlamda modern fiziğin günlük yaşama transferi araştırılmadığı görülmektedir. Ayrıca modern fizikle ilgili yapılan çalışmalarda modern fiziğin anlaşılmadığı ve hala yanlış öğrenmelerin bulunduğu araştırmalarda mevcuttur (Bilal ve Erol, 2007; Redish vd.,2008; Özdemir ve Erol, 2011; Özdemir ve Erol, 2008; Müller ve Wiesner, 2002; Çataloğlu, 2002; Mason ve Boscolo, 2000; Singh, Belloni ve Christian, 2006).

İçinde bulunduğumuz çağda fizik ve teknoloji alanında hızlı gelişmeler olmaktadır. Bu gelişmelerin anlaşılması ve öğretilmesi için ortaöğretimde fizik

öğretimi, öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları olayları bilimsel olarak anlamaya ve çözüm üretmeye yönelik olmalıdır. Bireylerin kendi yaşantılarını etkileyen olaylarla okulda öğrendikleri bilgiler arasındaki ilişkiyi kavrayabilmeleri, onların bilimsel düşünmesinde büyük ölçüde katkı sağlar (Kıyıcı, 2008; Özmen, 2003). Öğrencilerin kendi yaşantısını etkileyen olayları okulda öğrendikleri bilgilerle ilişkilendirmesi bilimsel okuryazar olmalarına büyük ölçüde katkı sağlar (Aycan vd., 2000). Bilimsel okuryazar olma konusunda eğitim sisteminde öğrencilerin öğretim sürecindeki etkin katılımının yanı sıra problem çözme, eleştirel düşünme gibi becerilere sahip bireyler olarak yetiştirilmesi amaçlanmalıdır (Akyüz ve Samsa, 2009). Öğrencilerin kavramları yap – boz parçaları gibi doğru yerlere koyması ortaya anlamlı bir bütün çıkarmaktadır; böylece kavramların hatırlanması, problem durumuna uyarlanması, probleme dair doğru ve isabetli yorumlar yapılmasına kolaylık sağlar (Kuvvetli, 2008). Bu bağlamlarda eğitim sistemimizde okullarda verilen derslerde müfredat yoğunluğundan dolayı özellikle fizik konularında, öğrencilerin bilgileri transfer ederek öğrenmediği ve problem çözme süreci basamaklarını uygulayamadığı görülmektedir. Bu durumun tespiti için birçok araştırmalar yapılmıştır (Aycan ve Yumuşak, 2003; Mengi, 2011; Bektaş, 1999; Ay, 2008; Kamaraj, 2009; Kırtak, 2010, Kuvvetli 2008). Bu nedenle fizik öğretiminde, öğrencilerin fizik dersi akademik başarılarının artırılmasının yanında günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri problemlere mantıklı çözüm önermeleri öğretilmelidir. Bunun yanında “Neden günlük yaşamda fiziğe ihtiyaç duyuyoruz” bilinci de kazandırılması gerekmektedir (Bozkurt, 2008).

Fizik dersinde fizik bilgilerinin günlük hayata transfer edebileceği şekilde öğretilmesi fiziğe olumlu bakış açısı sağlamakla birlikte fizik okuryazarlığı olabilme konusunda öğrencileri motive edecektir. Böylece kazanılan bilgiler ezber olmaktan çok aktif hale gelmektedir (MEB, 2009). Öğretmenin verdiği problemler veya anlattığı örnek olaylar gerçek hayattan çok uzak olduğunda bu durum öğrenci için fazla bir anlam taşımamaktadır. Bunun sonucunda öğrenilen bilgiler sadece yüzeysel olarak öğrencilerin zihninde yer almaktadır (Yiğit, Akdeniz ve Kurt, 2002). Günlük yaşamla bağlantılı bilgilerin edinilmesi öğrencilerin hem sınıf içerisindeki hem sınıf dışı yaşamlarını işaret eden bir kavramdır (Andree, 2003). Bu nedenle son yıllarda okullarımızda uygulanan alternatif öğretim teknikleri, bir problemle ilgili olarak öğrencilerin doğrudan kendi yaşamlarından örnekler görüp, tecrübeler kazanabilecekleri ve teorik bilgilerini bu tecrübeleriyle ilişkilendirip, anlamlandırabilecekleri eğitim-öğretim hizmetleri sunmaktadır (Aytekin, 2010).

Ülkemiz okullarında ise son yıllarda kullanılmaya başlayan, öğrenmede günlük yaşam tecrübelerinin etkilerini daha çok içeren öğrenme yaklaşımı yapılandırmacı yaklaşımdır. Yapılandırmacı yaklaşımı merkeze alan yeni fizik öğretim programı klasik öğretim yaklaşımında karşılaşılan iki sorunu vurgulamaktadır: İlki durağan bilgi transferi; bilgilerin günlük hayata transfer edilememesi, ikincisi ise eksik transfer; bilgilerin günlük hayata transferinde belli durumlarda kullanılmasıdır (MEB, 2009). Yapılan birçok çalışmada öğrencilerin bu sorunu hala yaşadığı tespit edilmiştir (Aycan ve Yumuşak, 2003; Yeşildağ, 2009; Erduran, 2002; Kırtak, 2010; Bektaş, 1999; Etkina, Karelina ve Villasenor, 2006; Müller ve Wiesner, 1999; İnam, 1999). Ülkemiz okullarında ders kitapları ve öğretim programları yapılandırmacı kurama göre hazırlandığı halde öğrencilerin hala bilgileri ezberlediği ve yapılandıramadığı görülmektedir. Hâlbuki eğitim sistemimizde ve eğitim programlarımızdaki amaç; öğrencilerin öğrendiği bilgileri bilimsel olarak günlük yaşamına transfer edebilmeleri ve bu esnada problem çözme durumunu kullanabilmesidir.

İlgili literatür incelendiğinde bilgilerin günlük yaşama transferinde birçok çalışma olmasına rağmen ortaöğretimde transfer düzeylerinin belirlenmesine yönelik çalışmaların az olduğu tespit edilmiştir (Yıldız, 2009; Bozkurt, 2008; Erduran, 2002). Ayrıca son yıllarda fizik başarısı ve cinsiyet arasındaki ilişki araştırılan en popüler konulardan biri olmasına rağmen; fizik bilgilerinin günlük yaşama transferi ve cinsiyet arasındaki ilişkiyi inceleyen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Fizik başarısı ve cinsiyet arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre; erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha başarılı olduğu tespit edilmiştir (Sencar ve Eryılmaz, 2004; Jones vd., 2000; Farenga ve Joyce, 1997). Fizik bilgilerinin günlük yaşama transferi ve cinsiyet arasındaki ilişkiye bakıldığında ise erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre daha başarılı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Özkaynak, 2008). Modern fizik bilgilerinin günlük yaşama transfer edilmesinde cinsiyet durumu ile ilgili herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu nedenle literatürdeki boşluğun doldurulması için bu çalışmada “Ortaöğretim on birinci sınıf öğrencilerinin modern fizik konularını günlük hayata transfer edilme düzeyleri, bu bağlamdaki değerlendirmeleri ve cinsiyete göre transfer düzeyleri araştırılmıştır.

1.2 .Problem Cümlesi

Ortaöğretim on birinci sınıf öğrencilerinin fizik dersinde modern fizik ünitesinde öğrendikleri konularını günlük hayata transfer edebilme düzeyleri nedir?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı Ortaöğretim onbirinci sınıf öğrencilerinin fizik dersi “Modern Fizik” ünitesinde kazandıkları bilgileri farklı bağlamlara ilişkilendirmeleri ve ilişkilendirme düzeyleri araştırılmıştır. Bu bağlamda şu sorulara yanıt aranmıştır.

- 1- Fizik dersi modern fizik ünitesi başarı puanları ile günlük hayata transfer puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?
- 2- İlgili ünite bağlamında günlük hayata transfer edebilme düzeyi hangi düzeyde gerçekleşmiştir?
- 3- İlgili ünite bağlamında günlük hayata transfer edebilme düzeylerinde cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.4. Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Bilim ve Teknolojinin hızla gelişmesi ışığında ulusal ve evrensel gelişmeler, çağdaş öğrenme ve ölçme-değerlendirme yaklaşımları ile ülkemizde ve Dünya’da fizik öğretim programına ilişkin alan taraması yapılarak 2007 yılında fizik öğretim programı hazırlanmaya başlanmıştır. Bilim ve teknoloji sayesinde 2007 ve öncesinde fizik derslerinde daha çok klasik fizik konuları öğretilmekte iken 2007 ‘den itibaren fizikte, modern fizik, katı hal fiziği, atom fiziği, çekirdek fiziği gibi yeni dallar öğretilmeye başlanmıştır (MEB, 2009).

Fizikte özellikle modern fizikte meydana gelen gelişmeler kullanılan öğretim yöntem – tekniklerinin, öğretmenlerin ve öğrencilerin rollerinde değişikliklere neden olmuştur. Bu yeni gelişmeler eğitim kurumlarında öğrenim gören öğrencilerin sadece öğrendikleri bilgi ile yetinmemesi gerektiğini ve öğrendikleri bilgileri günlük yaşamlarına transfer edebilmelerini gerektirmektedir. Okullarda modern fizik konuları her yıl genişleyen konu içeriği ile derinlemesine güncel bir şekilde geliştirilmektedir.

Böylece öğrenci modern fizik konuları bağlamında yaşam boyu öğrenmeyi sağlamış olmaktadır (MEB, 2009).

Modern fizik eğitiminin amacına ulaşabilmesi ve başarının sağlanabilmesi için, ilk olarak öğrenmenin pasif bir süreç olmadığı, öğrenme ve öğretme ortamına bireylerin boş zihinlerle gelmediği, bilginin öğretmenden öğrenciye doğrudan olduğu gibi aktarılmadığının bilinmesi ve kabul edilmesi gerekmektedir (Abhang, 2005). Öğrenme sürecinde karşımızdaki her bireyin zihninde bir kavramsal yapının var olduğu bilinmektedir. Bu kavramsal yapı bireyin kendisinden, çevresinden, öğretmenden ve ders kitaplarından öğrendiği bilgilerden oluşmaktadır. Bu şekilde öğrenilen bilgiler, eksik veya yanlış olabilmesinden dolayı kavram yanlışlarına neden olduğu bilinmektedir (Pınarbaşı vd.,1998).

Bir kavram sorulduğunda anlamının söylenmesi o kavramın öğrenildiğini göstermemektedir. Bir kavramın öğrenilmiş kabul edilebilmesinin ölçütü gerçek hayatta kullanılabilmesidir (Armstrong, 1896; Ülgen, 2004). Bu nedenlerden dolayı ülkemizde yeni eğitim anlayışı yapılandırmacı yaklaşım olmuştur. Yapılandırmacı yaklaşım; bireylerin, yaşam periyotlarında öğrenilmesi gerekenlerin çeşitliliği ve değişimi karşısında bireysel gelişimlerini sağlamak için sürekli öğrenen olmaya zorlamaktadır (Keser, 2003). Ayrıca çağa ayak uydurabilmek için öğrencileri; yapıcı ve yaratıcı birer insan olarak yetiştirmek, ezbercilikten kurtarıp bağımsız düşünme alışkanlığını kazandırmak, anlayarak öğrenen bireyler haline getirmek gerekmektedir. Öğrencilerimizin bu hedeflere ulaşabilmesi için öğrenci merkezli yapılandırmacı uygulamalara ihtiyaç vardır (Ünal, 2003).

Yapılandırmacı yaklaşım fizikte modern fizik öğretiminde kavramların tam öğrenilmesi için önem oluşturmaktadır. Öğrencilerin fizikte modern fiziği anlayıp yorumlama aşamasında, güncel hayat problemlerinin içeriğini oluşturan kavramları daha iyi anlamaları için, günlük yaşamla bağlantı kurmaları açısından yapılandırmacı öğrenmenin yanında problem çözme aşamalarının uygulanması gerekmektedir (MEB, 2009). Bu çalışmada öğrencilerin modern fizik bilgilerinin oluşmasında yapılandırmacı kuramı göre bilgilerin nasıl yapılandırıldığına tespit edilmesi bakımından önemlidir.

Yapılandırmacı yaklaşımın ve problem çözme sürecinin öğretimde uygulanmaması modern fizik öğretiminde bazı yanlış öğrenmelere neden olmaktadır. Oysa bu yanlışlar öğretimin başında ortaya çıkarılmalı ve bilgi günlük hayat bağlantıları kurularak anlamlandırılmalıdır. Böylece öğrenciler kavramları öğrenir, kavramlara farklı çözüm yolları üretebilir ve bilgileri yapılandırarak günlük yaşama

uygulayabilir (Hürcan, 2011). Bu anlamda çalışmanın, ortaöğretim öğrencilerinin öğrenmiş olduğu modern fizik bilgilerinin yeterliliğinin belirlenmesi ve yetersiz kalan durumlara karşı önlem alınması bakımından alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Modern fizik klasik fiziğe göre daha soyut ve karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu nedenle modern fiziğin anlaşılması ve anlatılması klasik fiziğe göre daha güçtür (Bozdemir ve Eker, 2007; Didiş vd., 2008; Erol, 2008; Deslauriers ve Wieman, 2011). Çalışma öğrencilerin; modern fizik ile klasik fizik bilgi durumlarının değerlendirilmesi hakkında öğretmenlere ve kendilerine bilgi sağlayacağı düşünülmektedir. Modern fizik öğrencilere sadece eğitim süreci içerisinde kullanacakları alana ilişkin bilgilerle değil, günlük hayatta karşılaşılabilecekleri durumlara veya problemlere mantıklı, yapıcı çözümler ve bilimsel düşünme geliştirilecek şekilde öğretilmelidir (Didiş vd., 2010).

Bu amaçla çalışma, ortaöğretim öğrencilerinin modern fizik bilgilerinin hangi düzeyde olduğunu ve mevcut bilgilerle günlük hayatlarındaki modern fizik içerikli durumlara veya problemlere ne düzeyde çözüm getirebildiklerini belirlemek açısından önemlidir. Çünkü modern fizik bilgisi ve bilgi düzeyinin günlük hayata uygulanması arasındaki ilişkinin belirlenmesi, hem öğretmenlere hem de müfredat geliştirme çalışmalarına yol gösterecektir. Modern fizikte bilgilerinin transferi üzerine yapılan çalışma hem yapılacak olan program geliştirme çalışmalarına hem de öğrenilen bilgilerde anlamlı öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğinin tespiti için önem oluşturmaktadır.

Son yıllarda fizik başarısının cinsiyete göre farklılık göstermesi araştırmacılar için araştırma konusu olmaktadır. Bu bağlamda fizik başarısı ve cinsiyet arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma olmasına rağmen, fizik bilgilerinin günlük hayata transferi ve cinsiyet arasındaki ilişkiyi inceleyen sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır (Özkaynak, 2008). Bu çalışmada da araştırılan; modern fiziğin günlük hayata transfer düzeyinde cinsiyete göre ilişkinin incelenmesi diğer araştırmacılara örnek oluşturacağı düşünülmektedir.

1.5.Araştırmanın Sayıtları

1. Araştırmada öğrencilere uygulanan (MFBT) ve (MFTT) sorularına öğrencilerin içtenlik ve doğrulukla cevap verdikleri kabul edilmiştir.

2. Araştırmada, (MFBT) ve (MFTT) sorularının uygulanması esnasında görev alan öğretmenlerin görevlerini titizlikle ve ciddiyetle yerine getirdikleri kabul edilmiştir.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Bu araştırma 2012 – 2013 eğitim öğretim yılının İkinci yarısında Adana il merkezinde bulunan yedi ortaöğretim kurumlarından toplanan verilerle sınırlıdır.
2. Araştırma örneklemi ortaöğretim on birinci sınıf öğrencileri ile sınırlı tutulmuştur.
3. Ortaöğretim on birinci sınıf fizik dersi “Modern Fizik Ünitesinde” yer alan konularla sınırlıdır.
4. Ortaöğretim on birinci sınıf öğrencilerinin bilgi transferine ilişkin bilgiler “Modern Fizik Başarı Testi “ ile sınırlıdır.
5. Ortaöğretim on birinci sınıf öğrencilerinin bilgi transferine ilişkin bilgiler “Modern Fizik Transfer Testi “ ile sınırlıdır.
6. “Modern Fizik Başarı Testi” ve Modern Fizik Transfer Testi” Modern fizik konularından Karacisim ışıması, Fotoelektrik olay, Compton olayı, Lazer Işınları, Atom Spektrumu, Madde Dalgaları, X –Işınları, Pauli Dışarlama İlkesi, Atom Modelleri, Enerji Seviyeleri ve Görelilik kuramı ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Ortaöğretim: 14-18 yaşları arasındaki öğrencilerin genel, mesleki ve teknik alanlarda eğitimlerini kurumlarıdır.

Modern Fizik: Klasik fizik ile tanımlanamayan olayları açıklamak üzere ortaya atılmış teorilerin tümüdür. Einstein'ın özel görelilik kuramından,Max Planck'ın kara cisim ışıması kuramına; Schrödinger'den, kuark ve bozonlara kadar her şeyi kapsayan fiziğin dalıdır (Serway 2002, 1101).

Bilgi Transferi: Bir durumda öğrenilenlerin benzer başka durumlarda öğrenen tarafından kullanılabilmesi olarak tanımlanır (Marton, 2006).

Başarı Testi: Bu çalışmada kullanılan modern fizik bilgilerini ölçen çoktan seçmeli maddelerden oluşan testtir.

1.8.Kısaltmalar

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

OOSÖ: Ortaöğretim Onbirinci Sınıf Öğrencileri

MFBT:Modern Fizik Başarı Testi

MFTT:Modern Fizik Transfer Testi

HKİOB: Hangi Konuyla İlişkili Olduğunu Bilir

HKİO: Hangi Konuyla İlişkili Olduğu

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE VE LİTERATÜR TARAMASI

2.1. Kuramsal Çerçeve

Bu bölüm “Kuramsal Çerçeve” başlığı altında Fizik ve Fizik Eğitimi, Modern Fizik ve Modern Fizik Öğretimi, Yapılandırmacı Yaklaşım, Bilgi Transferi ve Problem ve Problem Çözme Süreci. “Literatür Taraması” başlığı altında da “Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar” ve “Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar” olmak üzere iki bölümden oluşmuştur.

2.1.1. Fizik ve Fizik eğitimi

Doğadaki olayların nedenini araştıran ve bu olayların ne gibi kurallara ve yasalara bağlı olduğunu inceleyen bilim dalına fizik denir (İnan, 1988).

Fizik, doğada karşılaştığımız olayları, durumları anlatan bir bilimdir (Akpınar, 2006). Fizik bilim olarak maddenin temel yapısını araştırmaktadır. Bunun için bilimsel inceleme ve araştırma metotları geliştirmekte, teknolojik gelişmelerin temelini oluşturmakta, bulguları, kuralları ve araştırma metotları ile diğer bilimleri etkileyerek, onların gelişmelerine katkıda bulunmakta ve günlük hayatın her safhasında uygulama alanı bulabilmektedir (Özdaş, 1991).

Günlük hayatımızda karşılaştığımız, kullandığımız ve gözlemlediğimiz birçok olay fizik ile ilgilidir. Fizik, öğrencilerin hayatına o kadar girmiştir ki; dünyada nereye giderseniz gidin, canlılar, yeryüzü, gökyüzü, hava, su, ısı, ışık, yerçekimi vs. gibi konular olarak daima öğrencilerin çevresinin ayrılmaz bir parçasını teşkil etmektedir (Aycan vd., 2000).

Fenin disiplinlerinden biri olan fizik, evrensel bilimin kendisidir. Deney ve gözlemlerle evreni anlamamızı ve algılamamızı sağlar. Yapılan bu tanımlar ışığında fenin ve dolayısıyla onun alt disiplinlerinden biri olan fiziğin doğayı anlama işi olduğu söylenilebilir. Bu nedenle fiziğin anlaşılması ve gelecek nesillere aktarılması için fizik eğitimi ve öğretimi önemi büyüktür. Ülkemizde öğrencilerin fizik dersinde yeterli ve istenilen düzeyde başarılı olamadığı tespit edilmiştir.

Doğan vd. (2003) tarafından fizik eğitimi üzerine yapılan çalışmada ise genel itibarıyla fizik dersi başarısızlığın nedenleri şöyle sıralamıştır.

1. Öğrencide fizik dersinin çok zor olduğuna ve başaramayacağına dair bir önyargı vardır ve bu durum dersin sevilmesini ve anlatılmasını engellemektedir.
2. Fizik, derste genellikle düz anlatım metodu ile öğretmen merkezli olarak anlatılmaktadır. Bu durum öğrencinin fizik dersini anlamasını ve sevmesini engellemektedir.
3. Fizik eğitiminde anlatılan konuların, günlük hayattan somut örneklerle desteklenememesi öğrencinin derse olan ilgisini ve başarısını olumsuz etkilemektedir.
4. Fiziğin öğrenilebilmesi için anlatılan konularla ilgili olarak laboratuarda yapılacak deneyler konunun anlaşılmasında etkilidir.
5. Mevcut üniversite giriş sistemi içerisinde yapılacak laboratuvar çalışmaları öğrenciler açısından zaman kaybı olarak değerlendirilmektedir.
6. Ortaöğretimde fizik eğitimi için ayrılan sürenin yeterli olmadığı dolayısı ile fizik dersi konularının yüzeysel anlatılmaktadır.

Bireyin çevresi ile etkileşimi ve aktif katılımı sonucunda sosyalleşerek oluşturduğu bilgiyi benzer durumlarda uygulaması ve kullanması öğrenmeyi pekiştirmektedir.

Bu nedenle fizik dersinde öğrenme; öğrencilerin ön bilgilerinin geçerliğini kontrol edebileceği, gerçek yaşamda karşılaştıkları bağlamların temel alındığı ve öğrencinin etkin olarak katılabileceği etkinliklerden oluşan öğrenme ortamlarında gerçekleştirilmelidir. Fizik eğitiminde öğrenme ortamının bu şekilde değişmesi fizik öğretmenlerimize önce öğrete-geldikleri fizik konularını yaşam temelli vermesi gerektiğini gerekliliğini ortaya çıkarmıştır (MEB, 2011).

Çevremizde olan bütün olaylarda fizik yasaları ve ilkeleri egemendir. Günlük yaşantımızda, teknikte ve diğer bilim dallarında kullanılan araçlar; maddenin yapısını Evren'in sırları hakkındaki bilgilerimizin çoğunu fiziğe borçluyuz. Son yıllarda bilim ve sosyal çevrede meydana gelen baş döndürücü gelişmeler fizik ve fizik eğitime verilen önemim artmasını sağlamıştır (Ertaş, 1993).

Fizik ve fizik eğitimin yaygınlaştırılması ve çeşitlendirilmesi, günlük yaşam düşüncemizin gelişmesinin yanı sıra doğayı ve çevreyi daha anlamlı öğrenmemizi sağlayacaktır (Fishbane, Gasiorowicz ve Thornton, 2008).

Etkin fizik eğitiminin yapılması için fizik öğretiminin etkili bir şekilde yapılması gerekir. Ülkemizde fizik öğretimindeki sorunlar, derslerde kullanılan öğretim yöntemlerine ilişkindir. Araştırma sonuçlarına göre, fizik öğretiminde geleneksel öğretmen merkezli, öğrencinin öğrenme ortamında aktif olmadığı, fizik bilgilerinin günlük yaşamla bağdaştırılmadığı ve öğretmenlerin farklı öğretim yöntem ve tekniklerini uygulayacak yeterli formasyona sahip olmadıkları belirlenmiştir (Çallıca vd., 1996; Gök ve Sılay, 2004; Günbayı, Doğan ve Oruncak, 2002).

Geleneksel yöntemlerle öğrenilen fiziğin öğrencilerde bilişsel, duyuşsal ve psikomotor alanında gösterdikleri davranışların hedeflenen düzeyde olmadığı tespit edilmiş ve bu konuda gerekli önlemlerin alınması gerektiğine dikkat çekilmektedir. Ayrıca geleneksel yöntemler bilişsel süreçlerin gelişmesinde yeteri kadar etkili olamamaktadır (Turgut, 1990; Sezgin, 2004).

Etkili fizik eğitimi; öğrencilere fizik öğretiminde daha ileri seviyede olmasını ve fizik okuryazarı olmasını sağlayacaktır. Böylece bireylerin araştırma-soruşturma, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, etraflarındaki dünya hakkında merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle/fizikle ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir kombinasyonu olarak tanımlanabilir (MEB, 2011).

Fiziğin sevilir ve daha anlaşılabilir bir ders olması için, fizik öğretmenleri, fiziğin hayatımızı kolaylaştırdığı konusunda öğrencileri ikna etmelidir. Çünkü fizik, gerçekte insanların işlerinde, evlerinde ve çocukların ilgi alanlarında karşılaştıkları olaylarla ilgilidir. Bu ilginin kurulması, fizik dersine yönelik tutumları, olumlu yönde değiştirebilir. Fizik öğretiminde, fiziğin bu avantajları değerlendirilmelidir (Kaya, 1998).

2.1.2. Modern Fizik ve Modern Fizik Öğretimi

Doğadaki fiziksel olayları inceleme yöntemleri geliştirildikçe ve incelenen konular arttıkça fizikte; modern fizik, optik fiziği, katıhal fiziği, atom fiziği, çekirdek fiziği gibi yeni dallara ayrılmıştır. Bu dallardan birisi olan modern fizik dünyanın fiziksel resmini sonsuza kadar değiştirmiş farklı bir bakış açısı sunmuş olması açısından

ayrı bir öneme sahiptir. 20. yy başında kuantum fiziğinin oluşması yalnızca yeni teorilerin keşfine neden olmamış aynı zamanda, tüm fizik için temel oluşturacak yeni bir bakış açısının girişi niteliği taşımaktadır (Serway 2002,1170).

Modern fizik; 1900 yılında Max Plank'ın karacisim ışımasında enerji kuantumlaşmasının rolünün keşfiyle başlayıp ,Einstein'ın görelilik kuramı, Heisenberg'in Belirsizlik İlkesi, Pauli ve Dirac'a devam eden bir süreçtir. Modern fiziğin gelişmesiyle atom ve çekirdek fiziğinin yapısının anlaşılması sağlanmıştır (Beiser 1997, 9).

Modern fizik; Planck'ın karacisim ışımasıyla başlayan, Einstein'ın görelilik kuramıyla devam eden süreçte önceden öğrenilen fizik kavramlarına yeni boyut kazandırmakla birlikte elektronların, atomların ve moleküllerin kuantum kuramındaki gelişmelerini, kuantum mekaniğinin atom ve molekül fiziğine uygulanmasını, katıhal fiziğini, parçacık fiziğini ve nükleer fiziğini içeren yeni fizik anlayışıdır (Bozdemir ve Eker, 2007).

1800'lü yılların sonunda ard arda yapılan deneylere klasik fiziğin açıklık getirememesi modern fizik çağını başlatmıştır. Modern fizik gelişimi sürecinde relativistik fizik ve kuantum fiziğinin gelişmesine olanak sağlamıştır. 1920–1930'lu yıllarda ise farklı bilim insanlarının kuantum teorisine ilişkin yaptıkları hesapların birbiriyle örtüşmesi kuantum teorisinin modern fiziğin gelişmesinde önemli yer tutmaktadır (Didiş vd.,2008)

Klasik fizikte, her bir fiziksel nicelik, ölçme aygıtından bağımsız bir şekilde tanımlanabilir ve kesin bir değere sahiptir. Klasik fizikte, ölçülebilir her fiziksel niceliğin tam ve sürekli belirli bir değere sahip olması modern fizikte geçerli değildir. Modern fizik; mikro dünyanın anlaşılması için mükemmel bir teori olmasına rağmen olasılık ve belirsizlik içeren yapılardan oluşmaktadır (Pospiech, 2000; Abhang, 2005).

Modern fiziğin temeli olan kuantum fiziğinin öğretiminde karşılaşılan en önemli zorluk, atom dünyasındaki olayların klasik fizikteki kavram ve benzetmelerle anlatılmasından kaynaklanmaktadır. Bu yol çoğu kez kavram kargaşasına neden olur. Bu kargaşadan çıkış yolu, klasik benzetmelerden mümkün olduğunca kaçınmaktır. Örneğin daha başlangıçta, foton-tanecik (tenis veya bilyardo topu) benzetmesinden dolayıdır (Şen, 2002).

Modern fizikte dalga parçacık ikilemi ve belirsizlik ilkesini açıklamak için klasik fizikteki konum, momentum, dalga ve parçacık kavramlarından yararlanmaya çalışmak günlük yaşamda elde edilen deneyimlerden gelmektedir ve bu durum modern

fizik kavramlarının açıklanmasını, kavranılmasını ve bilimsel olarak günlük yaşamla ilişkilendirmesini güçleştirir (Pospiech, 2000). Modern fiziğin iyi anlaşılması ve modern fizik bilgilerinin günlük hayatla bağlantı kurulabilmesi için klasik fizikteki optik ve dalgalar konusunun iyi düzeyde öğrenilmesi gerekmektedir (Steinberg vd..1999).

Klasik fiziğin aksine modern fizik kavramları öğrencilerin günlük deneyimlerinde karşılaşılabilecek durumu az olduğu halde modern fizik kavramlarının doğru bir şekilde ortaya konulabilmesi; klasik fizik kavramlarının tam olarak öğrenilmesi modern fizik dünyasının açıklanmasını sağlayacaktır (Singh, 2001; akt. Erol, 2008).

Modern fiziğin atomik durumları içermesi, belirsizlik ve olasılık durumunu içermesi, ve mikro düzeyde parçacıkları kapsaması ve klasik fizikteki gibi kesin değerlerin olmaması modern fiziğin öğrenilmesini ve öğretilmesini zorlaştırmaktadır.

Öğrencilerin modern fiziği öğrenmesini güçleştiren etkenleri belirlemek için yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar aşağıdaki gibidir (Abhang, 2005).

1. Öğrenciler öğrenme ortamına klasik fizikte yer alan belirlenebilirlik ve kesinlik sonuçlarını içeren kavramlarla gelir. Fakat modern fizik içerisinde belirsizlik ve olasılık kavramları söz konusu olduğu için öğrenciler algılamakta güçlük çekerler.
2. Modern fizikte kullanılan matematik daha üst seviyede olduğu için modern fizik kavramlarının zihinde canlandırılması ve modern fiziğin gerekli olan matematiğini anlamak farklılığa neden olur.
3. Modern fizikte günlük yaşamda sürekli karşılaşıcağımız görsel modelin fazla bulunmaması konuların anlatımını zorlaştırmaktadır.
4. Modern fizik kavramları genellikle tarihsel gelişim sırasına göre ardışık bir şekilde işlenir. Bu yüzden modern fiziği yeni öğrenmeye başlamış birisi modern fiziğin farklı bölümleri arasındaki ilişkiyi kurmakta güçlük çeker.
5. Öğrenciler, modern fiziğin çok zor ve anlaşılabilir olmadığını düşünmektedirler.
6. Öğrenciler modern fiziğe karşı sezgisizdirler. Yani herkese hareket konusundaki itmeler ya da toplar vb. oldukça tanıdık gelir. Hatta kuvvetin ya da ivmenin ne olabileceği ile ilgili olarak mantıklı bir fikre sahiptirler. Fakat modern fizikte böyle bir durum hakkında yorum yapmak zordur.

Belirtilen sebeplerden dolayı modern fiziğin öğretilmesi ve günlük yaşama transfer edilebilmesi için; modern fizikte tarihsel ve felsefi temellerini içeren bir öğretimi, kuantum fiziğinin klasik fizikten bağımsız açıklanması, geleneksel öğretim yönteminin terk edilerek daha güncel ve kapsamlı materyaller, daha iyi matematiksel yapısının oluşturulması ve modern fiziğin gelişimini sağlayan bilim adamlarının yaptıklarını anlatma yöntemi kullanılmalıdır (Ireson, 1999; Euler, Hanselmann, Müller ve Zollmann, 1999; Ireson, 2000; Strnad, 1981).

Modern fiziğin; "modern" kendine has düşünce tarzı yerine, Newton fiziğinde kullanılan klasik benzetmelerle anlatılması ve matematiksel ifadelerle çok yer vermesi konuların anlaşılmasını güçleştirir. Modern fizik kavramlarının kendine özgü farklı anlamları olduğu bireylere öğretilmeli ve modern fiziğin matematiksel yapısının problem çözme yoluyla öğretilmesi, modern fizik kavramlarının daha kolay anlaşılmasını sağlayacaktır (Şen, 2000; Şen, 2002).

Fizik eğitimi araştırmacılarının son yıllarda yoğun olarak ilgilendikleri alanlardan birisi modern fiziğinin öğrenilmesi ve öğretimiyle ilgili çalışmalardır. Bu konudaki pedagojik çalışmaların kavramsal öğrenme, görselleştirme, matematiksel düşünme ve problem çözme üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (Didiş vd., 2008).

2.1.3. Yapılandırmacı Yaklaşım

Ortaöğretimde uygulanan öğretim metotlarına baktığımızda “öğretmen merkezli”, “kara tahta” önünde eğitimin hala ağırlıklı şekilde yapıldığını görmekteyiz. Ancak eğitim öğretimin genel hedeflerinden birisi de, öğrencilere “neyi nasıl öğreneceğini” öğretmektir. Başka bir deyişle “öğrenmeyi öğretmektir”. Çünkü çağımız “hayat boyu öğrenmeyi” zorunlu kılmaktadır (Şen, 2001).

Bu nedenle öğrenme; üretici öğrenme, keşfederek öğrenme ve duruma bağlı öğrenme şeklinde olmalıdır. Bu teorilerin bir araya gelmesiyle oluşan öğrenmeye yapılandırmacı öğrenme denir (Başaran, 2005).

Yapılandırmacı öğrenmede yaşantılar sonucu öğrenilen bilgiler; hem yeni öğrenilen bilgileri etkiler, hem de yapılandırma sürecinden etkilenirler. Yeni öğrenilenler, önceden bilinenlerle uyumlu ise, yeni bilgiler özümсенir; değilse şu üç olasılıktan biri ortaya çıkar (Appleton ve Asoko, 1996; Akt. Açıkgöz, 2004, s.62)

1. Öğrenci, var olan bilgilerinin yetersiz olduğunu ve yeniden yapılandırılması gerektiğini düşünebilir.
2. Öğrenci, var olan düşünceleri yeniden yapılandırmaz, doğru yanıt bekler. Otorite tarafından verilen yanıt ezberlenir, benzer bağlamlarda hatırlanır ancak değişik bağlamlarda hatırlanmaz.
3. Birinci ve ikinci durum gerçekleşmezse, öğrenci hiç çaba göstermez bu durumundan dolayı öğrenme gerçekleşmez.

Yapılandırmacılık, öğrenmenin birleşmiş bir teorisi değil, daha çok farklı pozisyonların bir karışımıdır. Onları bir araya getiren, öğrenmenin önceki bilgi ve inançlarının temeline dayanan kavrayış ve algılayışlarını yorumlayarak öğrencilerin yapılandırmacı bilgi ürettiği bilişsel bir etkinlik olduğu görüşüdür. Yapılandırmacı görüşe göre bilginin ya da anlamın dış dünyada bireyden bağımsız olarak var olmadığı ve edilgen olarak dışarıdan bireyin zihnine aktarılmadığı, tersine etkin biçimde birey tarafından zihinde yapılandırıldığı görüşü yer alır (Adıgüzel, 2009).

Yapılar, sürekli olarak olgunlaşma ve çevre ile etkileşim sonucunda değişir, yeniden organize edilir (Senemoğlu, 1998,42).

Yapılandırmacı yaklaşımda amaç, geleneksel yöntemde olduğu gibi belirli kurallar dâhilinde konunun sunumu değildir. Öğrencinin de aktif olarak katılabileceği, nasıl öğrendiğini keşfedeceği durumlar yaratarak, bilginin öğrenci tarafından bizzat yapılandırılmasını sağlamaktır (Aydoğmuş, 2008).

Yapılandırmacılık bir öğretme tanımı değil, öğrenme kuramıdır ve genel ilkelerini şu şekilde maddeleştirmek mümkündür (Fosnot 1996; Jonassen, vd., 1999).

1. Bilgi nakledilmez, yapılandırılır.
2. Öğrenme gelişmenin sonucu değil, gelişmenin kendisidir. Öğrenen organize eden olmalı, kendi öğrenme ortamlarını geliştirmede aktif rol almalıdır.
3. Öğrencilerin öğrenmelerini sağlayacak gerçekçi araştırmalar ve anlamlı içerikler verilmelidir.
4. Öğrenciler öğrendiklerini toparladıklarında, deneyimlerini bir araya getirip yazdıklarında veya tartıştıklarında öğrenme kolaylaşır.
5. İletişim, sosyal etkileşim düşünmeyi ilerletir, bilgi yapılandırmasında önemli bir faktördür.

6. Öğrenme; yapıların gelişimiyle ilerler, öğrenenlerin anlamlandırma çalışmalarıyla oluşur,
7. Deneyimlerin tekrar genellenmesi, önceki yapıların yeniden organize edilmesiyle gerçekleşir.

Yapılandırmacılıkta bilginin tekrarı olmadığı, bilginin transferi ve yeniden yapılandırılması söz konusu olduğu için öğrenme – öğretme ortamı da bu durumun göz önünde bulundurularak hazırlanması gerekir.

Yapılandırmacı öğretim yaklaşımına göre sürdürülen bir derste, öğretmen derse katılımı artırmak için öğrencilere yardımcı olmalı, zihinlerindeki bilgileri yeni bilgilerle birleştirmelerini sağlamalıdır. Öğretmen, öğrenciye rehberlik ederek yol göstermeli, onu cesaretlendirmeli, eleştirel düşünmeye teşvik etmeli ve öğrencinin analiz-sentez yapabilme yeteneği kazanmasını sağlamalıdır (Şahin, 2001).

Yapılandırmacı öğrenme ortamı tasarım modelinde, yapılandırmacı öğrenme ortamlarında amaçlı ve anlamlı gerçek problemler üstünde durulması gerektiği vurgulanmaktadır. Öğrencilerin bu sayede deneyim kazanıp, bilgiyi yapılandırabilmektedir. Bilişsel kuramlara dayandırılarak hazırlanmış öğretim stratejilerinin eksik yönlerini ortadan kaldıracak şekilde yapılandırıcı yaklaşımın dayandığı bütün teorileri dikkate alarak önerilen öğretim stratejisi fen / fizik eğitimin ve öğretiminde altı basamaktan oluşmaktadır (Jonassen 1999; Jonassen, Peck, Wilson, 1999).

1. Olayın sunumu.
2. Ön bilgilerin hatırlatılması ve alternatif kavramların belirlenmesi (Özümseme ve Uyumsama).
3. Hipotez kurma.
4. Veri toplama.
5. Hipotezlerin test edilmesi ve kavram oluşturma.
6. Genelleme yapma.

Olayın Sunumu: Bu basamakta kazanımlarla ilgili olarak öğrencilere olay tanıtılmaktadır. Olay tanıtımında sözlü anlatım, gösteri deneyi, bilgisayar animasyonları, slaytlar vb. aktiviteler uygulanabilir. Seçilen olay, öğrencilerin zihinlerinde kolaylıkla canlandırabileceği, hayat ile ilişki kurabileceği şekilde olmalıdır.

Ön bilgilerin hatırlatılması ve alternatif kavramların belirlenmesi: Anamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için eski bilgilerle yeni bilgilerini ilişkilendirilmesi gerekmektedir.

Hipotez kurma: Ön bilgilerin kullanılarak öğrenilecek konuyla ilgili düşünceler oluşmaktadır.

Veri toplama: Öğrencilerin hipotezlerini test etmesi için veri toplamalarına müsaade edilir. Veri toplama; deney yapma, kitapları araştırma ya da arkadaşlarıyla etkileşim şeklinde olabilir.

Hipotezlerin test edilmesi ve kavram oluşturma: Öğrenciler bu basamakta önceki bilgileriyle yeni bilgilerini ilişkilendirerek yeni kavramları öğrenmektedir.

Genelleme yapma: Son basamakta ise, öğrencilerin öğrendiği yeni kavramları günlük hayatta karşılaştığı olaylarda kullanılabilmesi için yeni tartışma ortamları hazırlanmalıdır.

Yapılandırmacı öğretim tasarım uygulaması; bireylerin bilimsel okuryazarlık yeterliklerini bilimin doğası boyutundaki anlayış düzeylerini geleneksel öğretim tasarımı uygulamasına göre daha üst düzeyde geliştirmektir. Yapılandırmacı öğretim tasarım uygulaması; öğrencilerin bilimsel okuryazarlık yeterliklerini bilim-teknoloji-toplum ilişkisi boyutundaki anlayış düzeylerini de geliştirmektedir (Turgut, 2005).

2.1.4. Bilgi Transferi

Transfer iki bağlam arasındaki benzerliği fark etme, geçmiş problemin çözümünde işe yarayan beceri ve fikirleri yeni problem durumunun çözümünde göz önüne alma, potansiyel çözümleri zihinsel olarak test etme, beceri ve fikirleri yeni bağlamda denemeyi içeren bir süreçtir (Georghiades, 2000 akt. Mengi, 2011)

Öğrenilenlerin transfer edilmesi, kişinin bir durumunda öğrendiğini, başka bir duruma aktarması ya da başka durumlarda daha önce öğrendiklerine başvurmasıdır (Reed,1993).

Transfer, bir alanda öğrenilen bilgilerle aynı ya da benzer alanlardaki öğrenme problemlerini çözme işlemine işaret eder. Böylece yeni bilgilerin öğrenilmesinin daha da kolaylaştırır (Çelebi, 2007).

Transferi ‘yakın transfer’ ve ‘uzak transfer’ olarak ikiye ayırmak mümkündür. Yakın transfer bilginin elde edildiği durum ile aktarıldığı durumun birbirine çok yakın olduğu durumlarda transferin gerçekleşmesi olarak tanımlanmıştır. Uzak transfer ise

bilginin elde edildiği durum ile aktarıldığı durumun birbirine bağdaştırılamadığı durumlarda transferin gerçekleşmemesi olarak tanımlanmıştır (Salomon ve Perkins, 1989).

Transfer, daha önceden öğrenilen bilgilerin yeni durumlara bağdaştırılmasıdır ve iki yönlü etkisi vardır. Transfer olumlu veya olumsuz olabilir. Eğer ilke ve kavramlar tam ve doğru olarak öğrenilmemişse, sonraki öğrenmeleri güçleştirir ya da engeller, bu olumsuz transfer olarak kabul edilir. Eğer ilke ve kavramlar tam ve doğru öğrenilmiş ise, problem çözmede kullanılabiliyorsa, bu olumlu transferdir (Ülgen 1997).

Bilginin başlangıçtaki kapsamı ile transfer edileceği kapsam arasındaki benzerlik çok ise bu transfere yakın transfer, iki durum arasındaki benzerlik çok az ise bu durumda yapılacak transfere ise uzak transfer denilmektedir (Senemoğlu, 2005, 395).

Öğrenme transferi derin ve yüzeysel olarak iki ayrılır. Derin transferde; öğrencilerin konuyu anlamaya ve kendine mal etmeye çalışmakta olduğunu, yüzeysel transferde ise öğrencinin konuyu ezberlediğini sadece dışsal etkenlere göre öğrendiğini bundan dolayı da gerçek öğrenmeden uzaklaştığının belirtmiştir (Çolak, 2006).

Bilgi transferi üçe ayrılır. Pozitif transfer; bir bağlamdaki öğrenmelerin farklı bağlamdaki performansı veya öğrenmeyi olanaklı kılmasıdır. Önceki öğrenmelerin sonradan olacak olan öğrenmelere olumsuz yönde ket vurması şeklinde tanımlanan negatif transfer, önceki öğrenmelerin sonraki öğrenmeler üzerinde hiçbir etki yaratmadığı durumlara ise sıfır transfer olarak tanımlanmıştır (Ellis 1965; Akt: Certo and Newgren, 1977).

Transfer genel olarak incelendiğinde iki temadan oluşmaktadır. Temalardan birincisi öğrencilerin öğrendikleri kavramları transferin gerçekleşebileceği etkinlik sistemine konumlandırılmasıdır. İkincisi ise; kavramsal etkiyi bilmenin yaşamımızdaki önemidir. Deneyimler, yorumlar ve varsayımlar öğrenmede gerekli bağlantıların geliştirmesini sağlamakla birlikte pozitif transferin sağlanmasında karakteristik olarak geniş bir etki alanını oluşturacaktır (Greeno, 2006).

Öğrenilen bilgilerin transfer etme düzeyleri üçe ayrılır bunlar; sıfır transfer, eksik transfer ve tam transferdir. Sıfır transfer; öğrencilerin bilgileri günlük yaşam problemlerine bilimsel olmayan bilgilerle ya da bilginin bilindiği halde açıklanamaması, eksik transfer; bilgilerin günlük yaşamla bağdaştırıldığı fakat bilimsel olarak tam ifade edilememesi ve tam transfer ise; öğrenilen bilgilerin günlük yaşamdaki problemlere doğru bilimsel açıklamalarda bulunması şeklinde tanımlanmaktadır (Mengi, 2011).

Bilginin transferinde; öğrencinin günlük yaşamdan gelen bilgilerini sınıfta verilen bilgilere bağdaştırması önemli yer tutmaktadır. Bundan dolayı öğrencinin bilginin önemini fark etmesine yardımcı olabilecek kişi öğretmenlerdir. Öğretmenler öğrencilerin günlük bilgileri ile bilimsel bilgilerin transferinde önemli rol oynamaktadır (Mayoh ve Knutton,1997).

Öğrencilerin öğrenilen bilgilerini yaparak, yaşayarak öğrenmelerini sağlamak kısacası günlük hayatla bağdaşım kurarak öğrenilen bilgilerin transferi öğrencinin yetersiz olan bazı becerilerinin gelişmesini sağlamak açısından önem taşımaktadır (Gürçay ve Eryılmaz, 2005).

Yapıcı kuram öğrenme ortamlarının çoklu ve farklı bakış açıları, gerçek durumun farklı değerlendirilmesini ve hayata dayalı örnek olay temelli öğrenmeyi sağlamaktadır. Böylece öğrencileri farklı bakış açıları için cesaretlendirilir ve bilginin farklı alanlara transfer edilmesi sağlanmış olur (Swindler, 2001).

Öğrencileri yaşamda karşılaşılan problemleri çözmeye yönlendirmek, onların mantıksal, yaratıcı ve eleştirel düşünmesinin yanında öğrenilen bilgilerin transfer düzeylerinin artırılmasına katkı sağlamaktadır. Bunun yanında öğrencilerin akademik başarılarının ölçülmesinde, bilgilerin günlük yaşamda kullanılabilme yeterliliğinin de değerlendirilmesi gerektiğini söylemek mümkündür (Yaman, 2005).

Ders programlarında yer alan hedef davranışların kazandırılmasında; öğrencilerin temel kavramlarda yanlışlarının olması ve yeterli düzeyde eğitim verilememesi, öğrencinin bilgiyi transfer etmesinde ve kazanması gereken temel davranışları kazanmasında olumsuzluklar doğurmaktadır (Yeşilyurt vd., 2005).

Yapılan araştırmaya göre öğrenilenlerin transfer edilmesi, eğitimin varmak istediği en temel amaçtır (McKeough, Lupar ve Marini, 1995).

Sonuçta bütün bunları özetlersek, “Genel olarak eğitimin amacı; insanları hayata hazırlamak olduğu bu sebeple okullarda verilen eğitimin hayata dönük olması ve öğrenilen bilgilerin günlük hayatla bağdaştırılıp bilgilerin tam transferin gerçekleştirilmesidir (Pınarbaşı vd., 1998).

2.1.5. Problem ve Problem Çözme Süreci

2.1.5.1. Problem Nedir?

Problem, kişide çözme arzusu uyandıran ve çözüm prosedürü hazırda olmayan fakat kişinin bilgi ve deneyimlerini kullanarak çözebileceği durumlara denir (Olkun ve Toluk, 2004).

Problem, bir kişinin istenilen hedefe ulaşmak amacıyla topladığı mevcut güçlerinin karşısına çıkan engeldir (Bingham, 1998). Problemi, bireyin bir hedefe ulaşmada engellenme ile karşılaştığı bir çatışma durumu olarak tanımlar (Morgan, 1999).

İki tip problem vardır. Birinci problem, bir tek doğru cevabı olan ve belli stratejiler kullanılarak sonuca ulaşılanıdır. Özellikle matematik, fizik, kimya vb. konu alanlarındaki problemlerin çoğunluğu bu türdendir. ikinci tip problem ise, çok yönlü düşündürmeyi gerektiren disiplinler arası problemlerdir. Bu tür problem çözmeye yaratıcı problem çözme adı da verilmektedir (Senemoğlu, 2003).

Problemler, rutin ve rutin olmayan problemler olmak üzere ikiye ayrılır. Rutin problemler; matematik, fizik gibi ders kitaplarında çokça yer alan ve dört işlem problemleri olarak bilinen problemlerdir. Dört işlem problemlerinin öğretiminin amacı; öğrencilerin günlük hayatta çok gerekli olan işlem becerilerini geliştirmeleri, problem hikâyesinde geçen bilgileri matematik eşitliklerine aktarmayı öğrenmeleri, düşüncelerini şekillerle anlatmaları, yazılı ve görsel yayınları anlamaları ve problem çözmenin gerektirdiği temel becerileri kazanmalarındır. Rutin olmayan (gerçek) problemlerin çözümleri işlem becerilerinin ötesinde, verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi becerilere sahip olmayı ve bir takım aktiviteleri arka arkaya yapmayı gerektirir (Gök ve Sayıl, 2008).

2.1.5.2. Problem Çözme ve Problem Çözme Süreci

Problem çözme, problemlerle başa çıkma kavramı ile eş anlamlıdır. Gerçek yaşamda kişisel problem çözme bu tanımda, iç ya da dış istekler ya da çağrılara uyum sağlamak amacı ile davranışsal tepkilerde bulunma gibi bilişsel ve duygusal işlemleri bir hedefe yönleltmek olarak ele alınmıştır (Heppner ve Krauskopf, 1987).

Problem çözme bilimsel bir araştırma sürecidir. Problemi sistematik bir yaklaşımla ele almayı gerektiren bu süreç, John Dewey (1933) tarafından geliştirilmiş

olan düşünce sürecinin analizine dayanmaktadır. Problemi çözme, bir sonuç değil bir süreçtir. Problemle karşılaşan kişilerin problemin üstesinden gelmek için gösterdikleri çabaya “problem çözme süreci” denir. Yeni bir çözümün nasıl çözüleceğini belirlemek; öğrencileri, çabalarını değerlendirmeye, yeni fikirler üretmeye ve yeni stratejiler geliştirmeye iten entelektüel ve meydan okuyan bir iştir (Ceylan, 2008).

Temellerini Kilpatrick ve Dewey'den alan ve oldukça uzun bir geçmişe sahip olan probleme dayalı öğrenme yaklaşımı, öğrenmede gerçek yaşam problemlerine odaklanmaktadır. Bu yaklaşım, öğrencilerin problemleri çözümleyerek deneyimler kazanmalarına, okulda öğrendikleri bilgileri kullanmalarına ve öğrenme sürecine aktif katılarak öğrenmelerine olanak sağlar (Hmelo, 2004).

Geleneksel problem çözme yaklaşımı Dewey'in geliştirdiği beş aşamalı bir düşünme sürecidir. Bunu, daha sonra Newcomb, Mcracken ve Warmbord altı aşamalı hale getirmişlerdir. Buna göre problemi çözmek altı aşamadan oluşan sistemli bir düşünme ve çalışma sürecidir. Problem çözme aşamaları aşağıdaki gibi açıklanabilir (Açıkgöz, 2003).

1) Problemin farkında olma, hissetme, anlama: Problem çözümünün ilk aşamasında bir güçlüğün olması ve onun hissedilmesi söz konusudur.

2) Problemi tanımlama ve sınırlandırma: Problemin ne olduğunun anlaşılmasından sonra problem açık olarak tanımlanır. Bu aşamada problem genel bir çerçevede ele alınır ve sınırlandırılır.

3) Problemle ilgili veri toplama: Problemle ilgili her türlü veri kaynakları incelenir. Kapsamlı bilgi toplanır.

4) Olası çözüm yolları önerme: Bu aşamada yapılması gereken “problem nasıl çözülür?” sorusuna cevap aramaktır. Burada da çok yönlü bir düşünme süreci yaşanır. Öğrencilerin, çözüm önerileri denence biçiminde not edilebilir. Öğrencilerden neden bu çözüm yolunu önerdikleri, bir başka deyişle önerilerini doğrulayıcı bilgilerini kullanmaları da istenmelidir.

5) Denenceleri test etme: Belirlenmiş çözüm önerilerinin, problemi çözüp çözemeyeceğinin denendiği aşamadır. Araştırma süreci açısından düşünülürse bu aşama bir uygulama aşamasıdır. Denenceler test edilerek problem çözülmeye çalışılır.

6) Sonuca ulaşma ve değerlendirme yapma: Denencenin / denencelerin test edilmesinden sonra problemin çözümüne ilişkin bir değerlendirme yapmak mümkündür.

İlgili çözüm yoluyla, problemin çözülmesi ya da çözilememesi durumunda gerekçelerinin açıklanmasında da büyük yarar vardır.

Charles ve Lester bireylerin problem çözme yeteneğini etkileyen faktörleri üç grupta toplamaktadır. Bunlar bilişsel, duyuşsal ve tecrübe faktörleridir (Baykul,1995).

Bilişsel faktörler: Problem çözmeyi etkileyen bilişsel faktörler arasında matematik kavramlarının bilgisi, mantıksal düşünme ve akıl yürütme gücü, bazı problemlerde uzaysal akıl yürütme gücü, hafıza, hesaplama becerisi ve tahmin gelir.

Duyuşsal faktörler: Problem çözmeye isteklilik, kendine güven, stres ve kaygı, belirsizlik, sabır ve azim, problem çözmeye veya problem durumlarına ilgi, motivasyon, başarı göstermeye arzulu olma, öğretmeni memnun etme arzusu gibi faktörlerde duyuşsal faktörler grubunu oluşturur.

Tecrübe: Bu faktöre, belli konularda problemlerle karşılaşma, belli problem çözme stratejilerini önceden kullanmış olmak girer.

Öğrenme yaklaşımlarının değişimiyle problem çözme sürecinde görselliğin, çağrışım yapmanın, soyutlamanın, kavramanın, becerilerin, akıl yürütmenin, analiz ve sentez yapmanın, genelleme de bulunabilmenin üst düzey bilişsel beceri ve aktivitelerin olduğu olarak kullanıldığı ortaya çıkmış ve tekil bir beceri olarak değil; bilişsel, davranışsal ve tutumsal bileşenleri olan karmaşık bir beceri takımı olarak kabul edilmektedir (Garafola ve Lester, 1985; Yalçın ve Yaman, 2005).

Yapılandırmacı yaklaşım çerçevesinde, konuların günlük yaşamla ilişkilendirilerek ele alınmasını, hayatın nerelerinde bulunduğunun farkına varılmasını sağlamak amacıyla fen ve fizik müfredatları yeniden gözden geçirilmektedir. Bu yönde yapılan çalışmalar öğrencilerin problem çözme sürecini geliştirmekle birlikte araştırma süreçlerinin de geliştirmektedir. Öğrencinin konuyu bilmesi kadar günlük yaşamda karşılaşacağı problemleri çözmesi için strateji geliştirmesi de önemlidir. Problemin çözümünde belirlenen strateji, her zaman doğru sonuç vermeyebilir veya uzun bir yol ortaya koyabilir. Bu sebeple bireylerin problem üzerinde strateji geliştirmeleri formal eğitimin içerisinde yer almalı ve bireylere deneyimler kazandırmalıdır (Köseoğlu ve Kavak, 2001).

Problem çözme fizik öğretiminde ve diğer tüm bilim alanlarının öğretiminde birçok fayda sağlamaktadır. Bu anlamda problem çözme sürecinin başlıca yararları aşağıdaki gibi özetlenebilir (Çepni, Ayas, Johnson ve Turgut, 1997).

1. Öğrencilere çok yönlü düşünme yolunu kazandırır.
2. Uygulamada, öğrencinin aktif rol almasını sağlar

3. Öğrenmeye karşı ilgisini artırır
4. Farklı kaynakları araştırmayı ve ulaşmayı sağlar
5. Öğrencilere özgüven kazandırdığı için problemleri çözmeye karşı cesaretli ve istekli olmalarını sağlar
6. Öğrenciler, ileride karşılaşacakları problemleri, bilimsel metotla nasıl çözümleyebileceklerini ve problemleri nasıl algılayıp, onlar üzerinde nasıl düşüneceklerini (akıl yürütmeyi, en isabetli kararı seçmeyi, sebep-sonuç ilişkilerini düşünmeyi) öğrenirler.
7. Daha kalıcı öğrenme oluşturur.
8. Bilimsel yöntemi kullanmayı öğretir ve bilimsel tutum kazandırır.
9. Öğrenmeyi daha mantıklı ve sağlam bir temele dayandırır.
10. Öğrencilere, karar verme becerisi geliştirir.
11. Öğrencinin öğrendiğini bilimsel açıdan değerlendirmesini ve günlük yaşamla bağdaştırmasını sağlar.
12. Öğrencinin bilimsel bilgiyi sıradan bilgiden ayrılmasını ve yaşadığı çevreye uygulamasını sağlar.

2.2. Literatür Taraması

2.2.1. Yurt İçinde Yapılan Çalışmalar

Aycan ve Yumuşak (2003) lise öğretim programındaki fizik konularının anlaşılma düzeylerinin tespiti için yapılan çalışmada; öğrencilerin lise fizik öğretim programında yer alan konuları anlama düzeylerini belirlemek amacı ile ilk olarak lise fizik öğretim programında yer alan konular incelenmiş ve 26 ana başlık altında toplanmıştır. Öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarını ölçmek için ise fizik tutum ölçeğinden yararlanılmıştır. Çalışmanın örneklemini 151 lise mezunu öğrenci ve 7 fizik öğretmeni oluşturmuştur. Araştırmanın sonucunda, çalışmaya katılan öğrencilerin zor olarak nitelendirdikleri konuların nedeni için büyük bir çoğunluğunun "Bu konunun günlük yaşantıyla bağlantısını kuramıyorum, bu da benim konuyu anlamamı güçleştiriyor" açıklamasını yaptıkları tespit edilmiştir. Günlük hayatla ilişkilendirilemeyen konuların ilgi çekiciliği daha az olduğu ve öğrenci tarafından somutlaştırılamaması öğrencilerde eksik transfere neden olduğu tespit edilmiştir.

Yeşildağ (2009) modern fizik öğretiminde öğrencilerin çoklu modsal betimlemeleri, algılamaları ve modsal betimlemelerle hazırlanan yazma aktivitelerinin

değerlendirme sürecin eve öğrenmeye etkisi adlı çalışmada; modern fizik dersini alan yetmişiki ikinci sınıf fen bilgisi öğretmenliği öğrencisine uygulanan konu tabanlı modern fizik başarı testi ve hazırlanan çoklu modsal betimlemelerde öğrencilerin görsel materyallerle (resimden metine, poster hazırlama.....) modern fiziği günlük hayatla bağdaştırma durumu araştırılmıştır. Çoklu modsal betimlemelerin, modern fiziği günlük hayatla bağdaştırmada büyük oranda tam transferin gerçekleştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Balkan (2008) fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilgiler ve günlük yaşamla ilişki kurabilme düzeylerinin belirlenmesi ve bunu etkileyen faktörleri araştırma amacıyla yapılan çalışmada, öğretmen adaylarının fizik alanındaki bilgilerini günlük yaşamlarına büyük ölçüde aktarabildiklerini yani tam transferin gerçekleştiği, kimya alanındaki bilgilerinin ise kısmen (eksik transfer) aktarabildiklerini, biyoloji alanındaki bilgilerini ise fizik ve kimya alanlarındakine göre daha az aktarabildiklerini tespit etmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının görüşlerine göre, bilimsel bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeylerini etkileyen faktörler arasında fakültelerinin bulunduğu yer ve fiziki şartları, derse giren öğretim elemanlarının tutumları, sosyo-kültürel yaşam ve eğitim dili yer almaktadır. Yine araştırma sonuçlarına göre, öğretmen adaylarının kendilerini kısmen fen ve teknoloji okuryazarı olarak gördükleri tespit edilmiştir.

Yılmaz (2008) ilköğretim ve lise birinci sınıf öğrencileri ile fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisindeki temel bilgilerle günlük hayata transfer edebilme becerilerini incelemek için; araştırmacı tarafından geliştirilen testin istatistiksel analiz sonuçlarına göre fen bilgisinin günlük hayata transfer düzeyinin sıfır transfer düzeyine yakın olduğu ve sınıflar arasında anlamlı bir farklılık olduğu ancak cinsiyet faktörü açısından anlamlı bir ilişkinin olmadığı tespit edilmiştir

Selçuk, Çalışkan ve Erol (2007) fizik öğretmen adaylarının öğrenme yaklaşımlarını belirlemek ve bu değişkenin öğrencilerin cinsiyeti, sınıf düzeyi, akademik başarıları ile ilişkilerini ortaya koymak için yapılan çalışmada fizik öğretmen adaylarının derinsel transferi, yüzeysel transfere göre daha fazla tercih ettikleri, öğrenme yaklaşımlarının cinsiyetlerine göre değişmediği, sınıf düzeyleri yükseldikçe yüzeysel transferi, derinsel transfere göre daha az benimsedikleri saptanmıştır.

Yılmaz (2012) ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarının, fen ve teknoloji dersini günlük hayata transfer edebilme durumunu incelemek amacıyla; 162 ilköğretim sekizinci sınıf öğrencisine fen ve teknoloji günlük hayata transfer testi, öğrencilerin fen ve teknolojiye yönelik tutumlarını belirleyebilmek

amacıyla tutum ölçeği kullanılmıştır. Sonuç olarak erkek öğrencilerin fene karşı tutumlarının kız öğrencilere göre daha olumlu olduğu ve bundan dolayı fen ve teknolojiyi günlük hayata transfer edebilme düzeyinin kızlara göre daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Erkek öğrencilerin transfer durumlarının ise tam transfere yakın olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ayas ve Özmen (1998) ilköğretim ve lise müfredatında yer alan Asit-Baz kavramlarının günlük yaşamla ne derece bağdaştırabildiklerini belirlemek için; ilköğretim-5, ilköğretim-8 ve lise son sınıftan 45'şer kişilik gruplar halinde toplam 135 öğrenciye anket-test karma yöntemine dayalı örnek olay metodu kullanılmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde, Fen Bilgisi veya Kimya gibi laboratuara dayalı bir ders için eğitim-öğretim etkinliklerinin yetersiz olduğu, buna bağlı olarak da öğrencilerin okulda öğrendikleri ile günlük olaylar arasında bağlantı kurma becerilerinin uzak transfer düzeyinde olduğu tespit edilmiştir.

Ayas, Karamustafaoğlu, Sevim ve Karamustafaoğlu (2001) fen bilgisi öğrencilerinin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirebilme seviyeleri adlı araştırmada, Fen Bilgisi öğretmenliğinde okuyan I, II, III ve IV. sınıf öğrencilerinden seçilmiş 200 kişi ile yapılan çalışmada öğrencilere, fen bilgisi müfredatında yer alan fizik-kimya-biyoloji temel kavramlarını içeren olaylar hakkında değerlendirme ve yorum yapabilecekleri ve bilgilerini günlük yaşama ne seviyede transfer edebildiğini ölçmeye yönelik kısa cevaplı 25 sorudan oluşan test uygulamıştır. Elde edilen veriler sonucunda bütün sınıfların fizik-kimya-biyoloji temel kavramlarını yeterli düzeyde zihinlerinde değerlendirip, yorumlayamadıkları ve bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme seviyelerinin sıfır ve uzak transfer düzeyinde olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca sınıf seviyesinde sonuçların değerlendirilmesinde 3. Sınıf öğrencilerinde fen konuların günlük hayata transfer seviyelerinin diğer sınıflara göre daha üst seviyede olduğu da tespit edilmiştir.

Mengi (2011) öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde kuvvet ve hareket ünitesindeki bilgileri günlük hayata transfer edilme düzeylerini belirlemek için; 33 ilköğretim sekizinci sınıf öğrenciyle yapılan çalışmada; öğrencilere fen ve teknoloji başarı testi ve fen ve teknoloji transfer testi uygulanmıştır. Öğrencilerin fen ve teknoloji de yer alan basınç konusunda transfer düzeyinin oldukça düşük olduğunu tespit edilmiştir. Transfer düzeylerinin eksik - sıfır transfere yakın olduğu ve tam transferin az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Erduran (2002) orta öğretim ikinci sınıf öğrencilerinin manyetizma konusuyla ilgili kavramları günlük hayata transfer edebilme becerilerinin uzak ve sıfır transfer düzeyinde olduğunu tespit eden çalışmada, altı ortaöğretim okulunda öğrenim gören toplam 325 ortaöğretim ikinci sınıf öğrencisine araştırmacılar tarafından geliştirilen manyetizma başarı testi uygulanmıştır.

Kırtak (2010) fizik, kimya, biyoloji öğretmen adaylarının çevre sorunlarını hangi bilim dalları ile ilişkilendirdiklerini belirlemek ve bu öğretmen adaylarının termodinamik yasalarını günlük hayatla ve çevre sorunlarıyla ilişkilendirme düzeylerini belirlemek için; 245 Fizik, Kimya ve Biyoloji öğretmen adayına araştırmacı tarafından geliştirilen, çevre sorunlarını bilim dalları ile ilişkilendirme testi, kelime ilişkilendirme testi ve termodinamik yasalarını günlük olaylara uygulama testi uygulanmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde, öğretmen adaylarının termodinamik yasalarını günlük olaylara uygulamakta zorlandıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının çevre sorunlarını en fazla biyoloji ile ilişkilendirdikleri sonucuna varılmıştır.

Yiğit, Devcioğlu, Ayvacı (2002) ilköğretim öğrencilerinin fen kavramlarını günlük yaşamdaki olgu ve olaylara transfer edebilme düzeylerinin incelediği çalışmada, 250 ilköğretim sekizinci sınıf öğrencilerine fizik-kimya-biyoloji kavramlarını içeren olayları, bilgilerini günlük yaşama transfer ederek bilgileri yorumlayabilecekleri düzeyde 13 kısa cevaplı ve 7 çoktan seçmeli soruları içeren test uygulanmıştır. Öğrencilerinin fizik, kimya ve biyoloji kavramlarını yeterli düzeyde bilimsellikle zihinlerinde değerlendirerek yorumlayamadıklarını ve öğrendikleri bilgileri günlük hayata sıfır transfer düzeyinde aktarabildiği sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin edinmiş olduğu bilgileri günlük hayat transfer edebilmek için gezilerin düzenlenmesi gerektiğini, proje çalışmalarına yer verilmesi gerektiği ve sınavlarda açık uçlu sorulara daha çok yer verilmesi gerektiğinin önemli gelişmelere sağlayacağı belirtilmiştir.

Kıyıcı (2008) fen bilgisi öğretmen adaylarının günlük yaşamları ile bilimsel bilgileri transfer edebilme düzeyleri ve bunu etkileyen faktörlerin belirlenmesi için; 217 fen bilgisi öğretmen adaylarına günlük yaşam fen ve teknoloji kullanım anketi? ve yarı yapılandırılmış görüşme formu uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin fizik konularını günlük hayata uyarlayabilmesinde tam transfer düzeyinin kimya ve biyolojiye göre daha yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Evcim (2010) bireylerin epistemolojik inanışlarıyla, fen kazanımlarını günlük yaşam problemlerinin çözümünde kullanma düzeyleri ve akademik başarıları arasında

ilişkinin olup olmadığı incelemek için; İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin epistemolojik inanışlarıyla, fen kazanımlarını günlük yaşamlarında kullanabilme düzeyleri ve akademik başarıları arasındaki ilişkiyi belirlemek için öğrencilere dört faktörden oluşan epistemolojik inanç ölçeği seçilmiş ve fen kazanımlarıyla günlük yaşamda karşılaşılabilecekleri fen problemlerini çözebilme düzeylerini belirlemek amacıyla açık uçlu sorulardan oluşan günlük yaşam problemleri ölçeği oluşturulmuştur. Bu araştırmada elde edilen veriler doğrultusunda bireylerin epistemolojik inanışlarıyla, fen derslerinde edinmiş oldukları kazanımları günlük yaşamlarında kullanabilme düzeyleri arasında anlamlı bir ilişkinin ve pozitif yönde olduğu sonucuna varılmıştır.

Bektaş (1999) ilköğretim 8. Sınıf öğrencilerinin temel fizik kavramlarını anlama düzeyini araştırıldığı çalışmada öğrencilere uygulanan testler sonucunda öğrencilerin elektrik ve manyetizma konularındaki bilgi ve transfer düzeylerinin sıfır transfere yakın olduğu belirtilmektedir.

Gül (2006) ilköğretim fen eğitimindeki fizik konularının öğretiminde karşılaşılan sorunlar ve çözüm yolları belirlemek için 4.,5.,6.,7.,8., sınıflarda okuyan toplam 1888 öğrenciye ve dersi okutan 697 öğretmene uygulanan anket soruları sonucunda fen bilgisi dersindeki fizik konularının anlatımında kitaplarda eksikliklerin olduğu, sınav sisteminden dolayı öğrenilen bilgilerin daha çok test odaklı olduğu ve sınav sisteminden dolayı fizik konularının ders esnasında günlük hayatla bağdaştırılmasının gereksiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aycan, Aycan vd. (2000) yapılan çalışmada öğrencilerin öğrendikleri fizik bilgilerini soyut bulmakta ve günlük hayata transfer etmede zorluk yaşadıklarının bunun sebebinin ise öğrencilerin fizik dersini soyut ve anlaşılmaz olduğunu tespit etmişlerdir.

Dinler (2005) fizik derslerinde konular anlatılırken verilen örneklerin yanında deneylerle tekrarlanırsa tüm öğrencilerin dikkati konulara yoğunlaşır, öğrenciler severek, zorlanmadan fizik konularını öğrenirler. Özellikle deney yapılırken kullanılan araç gereçler öğrencilerin günlük hayatta kullandıkları araç gereçlerden seçilirse öğrencilerin fizik bilgilerinin günlük hayata daha bağlantılı şekilde anladıkları tespit edilmiştir.

Ayas ve Coştu (2001) lise 1 seviyesinde öğrenim gören öğrencilerin buharlaşma, yoğunlaşma ve kaynama kavramlarını anlama seviyelerini tespit etmek ve bu kavramlarla ilgili sözel bilgilerini günlük hayatta karşılaştığı olaylara anlam verebilme becerilerini belirlemek için; 107 Lise 1 öğrencisine bu kavramları içeren örnek olay metodolojisi uygulanmıştır. Bu uygulama için öğrencilere üç bölümden oluşan bir test

uygulanmıştır. Bu testin I. ve II. bölümü, bu kavramlarla ilgili sözel bilgilerinin, III. Bölümün ise öğrencilerin sözel bilgilerini kullanarak günlük hayatta karşılaştığı olaylara anlam verebilme beceri sinine düzeyde olduğunu belirlemektedir. Elde edilen veriler incelendiğinde, öğrencilerin çoğunluğunun söz konusu kavramları anlama noktasında sıkıntılarının olduğu ve öğrencilerin kavramlarla ilgili sözel bilgilerini kullanarak güncel hayatta karşılaştıkları olayları yorumlamakta başarısız oldukları tespit edilmiştir.

Özsevgeç ve Ürey (2010) sınıf öğretmenliği öğrencilerinin fen bilgilerini günlük yaşamdaki durumlara uygulayabilme düzeylerini belirlemek için; veri toplama aracı olarak öğrencilerle test ve mülakat uygulaması yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük yaşamda karşılaştıkları durumlara uygulayabilme ve grafik çizibilme düzeylerinin uzak ve sıfır transfere yakın olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Hürcan (2011) ilköğretim yedinci sınıf 271 öğrenciyle yapılan çalışmada; öğrencilere fen ve teknoloji dersi kavram testi ve fen kavramlarını gündelik hayatla ilişkilendirme testi uygulanmıştır. Her üniteden birer soru olmak üzere fen ve teknoloji dersi kavram testi için kavram sorusu ve bu kavramlarla ilişkili rutin problem soruları, gündelik yaşamla ilgili rutin problemlerle ilgili 8 açık uçlu soru sorulmuştur. Elde edilen sonuçlara göre öğrencilerin fen ve teknoloji dersinde öğrendikleri konuların transfer düzeyinin sıfır transfer düzeyine yakın olduğu ancak fizik konularının kimya ve biyolojiye göre gündelik hayata transfer düzeyinin tam transfere yakın olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Şenocak, Dilber, Sözbilir ve Taşkesenligil (2003) ilköğretim öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konularını kavrama düzeylerini belirlemek ve bunun kalıcılığını belirlemek için; 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıftan toplam 118 öğrenciye hem günlük yaşamdaki olaylarla bağlantı kuran, hem de teorik bilgileri içeren bir tanılayıcı (diagnostik) test uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda teorik bilgiye hakim olan öğrencilerin bu bilgileri günlük yaşama transfer edebilmede tam transfer seviyesinde olduğu fakat teorik bilgiye hakim olamayanların eksik transfere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin günlük yaşamda öğrendiği bilgilerin ile teorik bilgilerin farklı olduğu inancına sahip olduğu belirlenmiştir.

Yenilmez ve Uysal (2007) ilköğretim öğrencilerin matematiksel kavram ve sembolleri günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri ile bununla ilişkili olabilecek demografik değişkenleri (cinsiyet, sınıf düzeyi, matematik başarısı, okul öncesi eğitimi alma durumu ve matematiğe olan ilgi durumu değişkenleri) belirlemek için 4, 5. ve 6.

Sınıflarda okuyan 325 öğrenciye 16 sorudan oluşan “Matematik ve günlük hayat ilişkisi” testi ve demografik bilgi formu kullanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre; sınıf düzeyi, matematik başarısı ve matematik ilgi grupları arasında matematiksel kavram ve sembolleri günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyine ilişkin farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Cinsiyet değişkeni açısından erkek öğrencilerle kız öğrenciler arasında matematiksel kavram ve sembolleri günlük hayatla ilişkilendirmelerine ilişkin anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Okul öncesi eğitimi alıp- almama durumları arasında matematiksel kavram ve sembolleri günlük hayatla ilişkilendirmeye ilişkin anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Sınıf düzeyi değişkeni açısından 4. sınıfların matematiksel kavram ve sembolleri günlük hayatla ilişkilendirme de daha başarılı oldukları tespit edilmiştir. Matematiksel kavram ve sembollerinin derste öğrenme başarısının günlük hayatla ilişkilendirmede katkısı olduğu sonucuna varılmıştır.

Zeyrek (2003) öğrencilerin fiziki kavramları yeteri kadar kavrayamadıkları bundan dolayı fizik bilgilerinin günlük hayata transfer etmede yeteri kadar başarılı olamadıklarını tespit etmiştir.

Yiğit, Akdeniz ve Kurt (2002) öğretmenlerin verdiği problemler, gerçek hayattan çok uzak olduğunda, öğrenci için fazla bir anlam taşımamaktadır. Sunulan problemin bir anlam kazanabilmesi için, problemin öğrencilerin kazandıkları bilgileri, deneyimleri ve becerileri kullanabilecekleri bağlamlar içerisinde ele alınması gerekmektedir.

Taşdemir ve Demirbaş (2010) ilköğretim altı ve yedinci sınıflarda okumakta olan öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersinde görmüş oldukları konuları günlük yaşamda karşılaştıkları problemlerin çözümünde ne düzeyde kullandıklarını saptamak için; araştırmacı tarafından hazırlanan soru formu kullanılmıştır. Araştırma sonucunda ışık ve ses ünitesinde tam transfer durumunun madde ünitesine göre daha yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin demografik özelliklerine göre fen ve teknoloji dersinde gördükleri kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri arasında anlamlı fark bulunamamıştır.

Kamaraj (2009) yirmi dört ilköğretim okulunda öğrenim gören 3065 öğrenci ve 120 Öğretmen ile yapılan çalışmada, ilköğretim fen ve teknoloji dersi programının günlük yaşamla ilişkilendirilmesine dair, öğrenci ve öğretmenlerin “Fen ve Teknoloji Dersi Yeni Öğretim Programı’nın Günlük Yaşamla İlişkilendirilme Ölçekleri”nden elde edilen görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu ve öğrenciler öğretmenlerden ilköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı’nı daha fazla günlük yaşamla

ilişkili bulmuşlardır. Öğretmen grubundan II. kademe öğretmenlerinin I. Kademe öğretmenlerine göre, öğrenci grubundan I. kademe öğrencilerinin de II. Kademe öğrencilerine göre İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nı, günlük yaşamla daha fazla ilişkili olduğunu saptanmıştır.

Ay (2008) ortaöğretim lise üçüncü sınıf 332 öğrenciye uygulanan; kimya konularının içeren günlük hayatta karşılaşılan sorulardan oluşan bir anket ile bu sorularla ilişkili kimya bilgi seviyesini ölçmeye yönelik bir testin bulgularına göre demografik özelliklerle birlikte günlük yaşamda karşılaşılan olayların açıklanma düzeyi ile kimya bilgi seviyesi arasında anlamlı bir ilişki bulunurken, genel olarak öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılan olayları açıklamada çok yetersiz olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte bu yetersizliğin sadece bilgi seviyesinden kaynaklanmadığı tespit edilmiştir. Bu alanda okul türleri arasında bir farklılık tespit edilirken, kız ve erkek öğrenciler arasında da bir farklılığın olduğu gözlemlenmiştir.

Ceyhan (1998) ilköğretim fen bilgisi programının uygulamaya dönük yeterliliğini belirlemek için yapılan çalışmada; bu program dâhilinde fen kavramları öğretilen öğrencilerin fen konularında tam transferin%37 gibi çok düşük bir değerde olmasının problemin boyutlarını ortaya koymasında etkili olduğunu belirtmiştir.

Karagölge ve Ceyhun (2002) öğrencilerin Bazı Kimyasal Kavramları Günlük Hayatta Kullanma Becerilerinin Tespiti adlı çalışmalarında, üniversiteye yeni kayıt yaptıran öğrencilerin ilköğretim ve ortaöğretimde aldıkları kuramsal ve pratik bilgilerle günlük yaşamda meydana gelen olaylar arasında bağlantı kurup kurmadıklarını tespit etmeye çalışmıştır. Bu amaçla Kimya Eğitimi, İlköğretim Matematik ve Sınıf öğretmenliği Anabilim Dalında okuyan 150 öğrenciye ders yılı başında 18 sorudan oluşan kısa cevaplı bir test uygulanmış ve bu testle öğrencilerin bilgilerini günlük yaşamdaki olay ve durumlarla bütünleştirme düzeyleri tespit edilmeye çalışılmıştır. Daha sonra her bir anabilim dalındaki öğrencilerin aldıkları puanlara göre başarılı ve başarısız şekilde gruplandırılarak öğrencilerin puanları değerlendirildiğinde Fen Bilgisi ve Kimya gibi laboratuara dayalı bir ders için eğitim ve öğretim etkinliklerinin yetersiz olduğu, buna bağlı olarak öğrencilerin okulda öğrendiklerini günlük hayattaki olaylarla bağdaştıramadıkları tespit edilmiştir.

Ayas, Karamustafaoğlu, Sevim ve Karamustafaoğlu (2001) eğitim-öğretimin en önemli hedeflerinden birisi; bireyleri yaşama hazırlamak ve eğitim sürecinde kazınılan bilgilerin, günlük yaşamla ilişkilendirilebildiği ölçüde kalıcı olmaktadır. Dolayısı ile okullarda verilen eğitimin hayata dönük olması, bunun sağlanabilmesi içinde, öncelikle

eğitim fakültelerinde yetişen öğretmen adaylarına verilen alan bilgisinin yanında, bu bilgilerini günlük yaşam içersinde karşılaşılan yeni durumlarla ilişkilendirebilmeleri yönünde eğitim verilmesi gerektiğini belirtmiştir.

Subay (2011) ilköğretim 6. 7. ve 8. sınıf 300 öğrencinin ” hayvan, bitki, kuvvet, ışık, elektrik ve hal değişimi” fen kavramlarının günlük hayata transfer edebilme durumunu araştırmak için; öğrencilere “yaşamda karşılaştıkları temel fen kavramları ile ilgili çizimler ve bu çizimlere bağlı olarak düşüncelerini ifade eden test uygulanmış ve rastgele seçilen 30 öğrenci ile mülakatlar yapılmıştır. Veriler analiz edildiğinde 7.sınıf öğrencilerin fen kavramlarının günlük hayata tam transfer düzeyinin diğer sınıflara göre daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca kız öğrencilerin “bitki-hayvan-hal değişimi” kavramlarını, erkek öğrencilerin ise “kuvvet-elektrik-ışık” kavramlarını günlük hayata daha ileri seviyede transfer edebildiklerini tespit edilmiştir

Dinler (2005) günlük hayatta kullanılan araç ve gereçlerle yapılan bazı fizik deneylerinin ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin fizik dersini kavramalarına etkisinin incelenmesi için; günlük hayatta kullanılan araç gereçler yardımıyla öğrencilerin fizik konularını ve kavramlarını daha iyi anlayıp anlamadıkları araştırılmıştır. Literatürden seçilen deneylerle; toplam 151 öğrenciye, Elektrostatik ve Elektrik konuları ile ilgili önce teorik veya deneysel anlatım yapılmış daha sonra bu konu ile ilgili test uygulanmıştır. Derste konular teorik olarak anlatılırken öğrencilerin dikkatlerinin sık sık dağıldığı, anlama güçlüğü çektikleri, isteksiz oldukları ve derse katılımın fazla olmadığı görülmesine rağmen, elektrostatik ve elektrik konusunun deneysel olarak anlatıldığı sınıflarda dikkat süresini uzadığı, severek ve isteyerek dersi dinledikleri, daha çabuk ve kolay anladıkları için derse aktif olarak katılmak istedikleri görülmüştür. Bulgular sonucunda günlük yaşamdaki deneysel malzemelerin ders anlatımında kullanılmasıyla öğrencilerin bu konu bazında günlük hayata transfer düzeylerinin yüksek düzeyde sonucuna varılmıştır.

Karamustafaoğlu, Coştu ve Ayas (2005) ilköğretim 8. Sınıf, ortaöğretim,11. Sınıf ve fen bilgisi öğretmenliği son sınıf öğrencileriyle yapılan çalışmada; öğrencilerin metal, ametal, yarı-metal ve alaşım kavramlarını anlama düzeyleri, kavram yanlışları ve bu kavramların günlük hayata transfer düzeyini belirlemek için belirtilen her öğretim basamağından toplam 150 öğrenciye bu kavramlarla ilgili 15 çoktan seçmeli ve 10 yazılı cevap gerektiren 25 sorudan oluşan bir test uygulanmıştır. Elde edilen veriler sonucunda üniversite öğrencilerinin bu konuda kavram yanlışlarının daha az olduğu

fakat günlük yaşama transfer konusunda ilköğretim öğrencilerinin transfer seviyelerinin daha yüksek düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır.

2.2.2. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Boidy ve Moran (1994) ilköğretim üçüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin öğrendiklerini günlük hayat uyarlayabilme durumunu belirlemek; araştırmaya katılan öğrencilere anketler ve görüşmeler yapışmıştır. Elde edilen verilere göre; öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük hayat transfer edebilme düzeylerinin düşük olduğu belirlenmiştir. Bu durumun sebebinin müfredatın yoğun olması, konuların bağımsızmış gibi anlatılması ve öğretmenlerin yeni bilgileri öğrenmek için gayetli olmamasından kaynaklanmaktadır. Bu sebeple bu sorunların ortadan kaldırılması için; gerçek hayat durumlarının sınıf ortamına taşınması, öğrencilerin portfolyo, dergiler ve yüksek düzeyde düşünmeyi gerektiren sorgulamalarla daha üst seviyede bilgi transferi yapabileceklerdir.

Salomon ve Perkins (1989) transferin gerçekleştiği ve transferin olmadığı durumlarla ilgili son yıllarda yapılan araştırmalarda; transferin nasıl olduğu, transfer sağlayan etmenleri, neyin transfer edildiği, bilgi ve beceri çeşidi, birbirinden ayrı olarak ele alınmış ve transferin iki yolla gerçekleştiği öne sürülmüştür. Yakın transfer geniş ve çeşitli uygulamalar yapılmasına bağlı olarak iyi öğrenilmiş davranışların yeni bağlamlara aktarılması olarak tanımlanırken, uzak transfer bir bağlamdan bir durumun soyutlanıp yeni bağlama uygulanması olarak açıklanmıştır.

Cajas (1999) okulda öğrenilen fenin öğrencilerin günlük yaşamları ile bağlantılı olması eğitimin amaçları arasında önemli yer tutmaktadır. Eğitimcilerin feni günlük yaşam deneyimlerinde kullanmaları; öğrencilerin küresel ısınma savunucuları, nükleer atıklar, yerel kirlenme sorunları gibi sosyal sorunlarla ilgili ön bilgileri üzerine yeni bilgilerin inşa edilmesinde yardımcı olacaktır. Ayrıca çalışmada, fen eğitiminin sadece mühendislik bilimlerinden ibaret olmadığı ve fen ile günlük yaşam ilişkisinin genel anlayış olarak teknoloji şeklinde anlamlandırıldığı belirtilmiştir. Ancak, yine de teknolojinin fen ile günlük yaşamı birbirine bağlamak için yardımcı olabilecek önemli bir unsur olduğu üzerinde durulmuştur

Andree (2003) ilköğretimde “günlük yaşama” başvurma durumunu ve kullanımının neye hizmet ettiğini ortaya koymak için; kullanılan etnografik yöntemde fen derslerinde katılımcılar gözlem yoluyla, ses kaydıyla, alanla ilgili not alma ve

eğitim materyalleri ile sürece katılmıştır. Çalışma bir devlet okulunun altıncı ve yedinci sınıfta öğrenim göre iki sınıfta yapılmıştır. Veri analizi iki adımda ilerlemiştir. İlk olarak, alanla ilgili notlar ve toplanan öğretim materyalleri incelenmiş, ikinci olarak, kaset kayıtları ayrıntılı bir şekilde analiz edilmiştir. Sonuçlar, fen eğitiminde günlük hayat deneyimlerini kullanmanın farklı yolları olduğunu göstermiş ve bunlar tematik başlıklar altında toplanarak sunulmuştur. Bu başlıklar; günlük yaşamda fen ile ilgili sorulan sorular, deneylerde kullanılan günlük yaşamdaki nesnelerle ilgili olan sorular, günlük yaşamda kullanılan nesneler ve bilimsel kavram ve yöntemlerin kullanıldığı günlük yaşamla olgularının gizli olduğu bilimsel uygulamalar şeklinde belirtilmiştir. Ayrıca her iki sınıfta da akademik olarak ders işlenilmesine rağmen günlük yaşam deneyimlerinin kullanılması konusunda karakteristik farklılıklar olduğu görülmüştür.

Hoover (2004) öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretimi ile ilgili düşüncelerini, anlayışlarını ve pratiklerini incelemek için yapılan çalışmada; öğretmen adayları bilimin önemli olduğu, bilimin problem çözümü için stratejiler geliştirmeyi sağladığı fakat bilimsel bilgileri bir araya getirmenin zor olduğunu bunun için günlük yaşama uygulamamın bu süreci kolaylaştıracağını belirtmişlerdir. Ayrıca fenin ilginç hale getirildiğinde öğrencilerin daha fazla öğrenebileceğini, fen sınıflarında günlük yaşam ile daha fazla ilişki kurulması durumunda öğrencilerin feni daha iyi öğreneceklerini belirtmektedirler. Öğrencilerin fende iyi seviyede olması beklenirken bunu sağlayarak olan öğretmenin de feni çok sevmesi gerektiğini düşünmektedirler.

McCann (2001) günlük kelimesinin fen eğitimindeki yerini incelemek amacıyla; çalışmada “günlük” kelimesinin, “günlük deneyim”, “günlük yaşam”, “günlük düşünce”, “günlük dil” ve “günlük dünya görüşü” olarak çeşitli biçimlerde yer almaktadır. Elde edilen bulgulara göre; günlük düşünce, deneyim ve uygulamaların okulda verilen eğitimden ve fen bilgisinden ayrı tutulduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle öğretmenlerin ve araştırmacıların görevinin günlük yaşam, eğitim ve fen bilgisini bütünleştirerek öğrencilere vermek olduğunu, bu üç gerçeğin birbirinden ayrı tutulmaması gerektiği ifade edilmektedir. Fen eğitiminde fen konularının öğrencilerin fen konularının günlük yaşamda sıklıkla karşılaştıklarını belirterek öğretilmesinde fenin daha kolay anlaşılacağına belirtmiştir.

Aikenhead (2005) öğrencilerin fen bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirme durumuna bakıldığında; öğrenciler fen içeriğini genellikle anlamlı bir şekilde öğrenmeye niyetli olmadıkları, bilgi ve kavramları ezberlemeye çalışmaktadır. Fen konularında geçen bilimsel kavramlarında yalnızca bireylerin ihtiyaç hissetmesi

durumunda öğrenildiğini, günlük yaşama aktarıldığını, konuda uzmanlaşma isteğinin doğduğunu ve okullarda eğitimi verilen fen kültürünün öğrenciler tarafından genellikle yabancı bir kültür olarak algılandığını, öğrencilerin fen öğrenmek için kişisel veya sosyal bir ilişki kuramadıkları belirlenmiştir.

Etkina, Karelina ve Villasenor (2006) temel fizik kavramlarının veya basit fizik problemlerinin öğrenilmesinden ziyade bilimsel sorgulama becerilerini kazandırmak ve bu becerileri fizik dışındaki bağlamlara da transfer edebilme durumunda giriş niteliğinde olan fizik kurslarının etkisini araştırmak için; 190 öğrenciyle deney ve kontrol grubu oluşturulmuş ve bu öğrencilerle laboratuvar ve kavram ezberleme etkinliği yapılmıştır. Kurs sonunda araştırmacı tarafından çeşitli problemler verilmiş ve öğrencilerin bu problemleri bilimsel süreci kullanarak hipoteze dönüştürmesi, olası deneylerden birini seçmesi, deneyin kısa açıklamasını yapması, daha sonra adım adım açıklaması, malzeme listesini eklemesi ve deneyin sonuçlarını tahmin etmesi gibi aşamaları yanıtlaması istenmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin kavramları öğrendikleri ve deney düzeneklerine uygulayabildikleri fakat bilgiyi farklı bağlamlara aktarma konusunda yetersiz kaldıkları sonucuna varılmıştır.

Tsurusaki (2008) 17'si erkek, 13'ü kız toplam 30 ilkokul 4. sınıf öğrencisine fenle ilgili, kuş aktivitesi, arı aktivitesi ve tartışma aktivitesi gibi aktiviteler yaptırılmıştır. Bu aktivitelerde ekosistem konusu ve bitkiler ünitesi konularına yer verilmiştir. Bu konuların günlük yaşamla transfer durumları ses kaydetme, video çekimi, mülakat ve gözlemlerle tespit edilmiştir. Elde edilen verilerle öğrencilerin bu aktivitelerle fen kavramlarının günlük hayata daha kolay ve kalıcı bir şekilde aktarabildiği ve tam transfer seviyesine ulaşabildikleri sonucuna varılmıştır.

Campel ve Lubben (2000) günlük yaşam olayları ile ilgili kurs alan öğrencilerin fenin sosyal ve ekonomik durumlarını fark etme durumunu, günlük yaşamda karşılaşılan herhangi bir sorunu çözmek için deney tasarlama yeteneğini ve günlük yaşamda karşılaşılan herhangi bir problemde fende öğrenilen kavramlarla açıklama durumunu belirlemek için 118 9. Sınıf öğrencisine günlük yaşamda karşılaşılan olaylarda fen kavramlarını kullanma durumları açık uçlu sorularla sorulmuştur. Elde edilen bulgularda öğrencilerin %31'i günlük yaşamlarında karşılaştıkları bir olayı fende öğrenilen kavramlarla açıkladıkları, %44'ü günlük yaşamla ilgili bir olayın sosyal ve ekonomik yönünü, %37'sinin günlük yaşamda karşılaştıkları bir sorunu çözmek deneyler düzenleyebildiği sonucuna varılmıştır.

Müller ve Wiesner (1999) fizik öğretmen adaylarıyla yapılan görüşmelerde, adaylarının modern fizik konularını klasik fizikte yer alan tanımlarla açıkladıklarının elde edilen veriler ışığında tespit etmiştir. Bundan dolayı modern fiziğin kavramlarının net bir şekilde öğrenmediklerinin ve günlük hayata transfer edemediği sonucuna ulaşılmıştır.

Wolf (1994) fizik eğitiminin değişen dünyaya uyumunu incelediği çalışmada, liseden mezun olan öğrencilerin edindikleri fizik bilgilerinin günlük yaşantılarında kullanma oranlarının oldukça düşük olduğu belirtilmektedir. Bu çalışmada fizik bilgilerinin günlük yaşam ve teknolojiye öneminden bahsedilmiştir

Fortus vd.,(2005) tasarım temelli fen eğitimiyle gerçek hayat problemlerinin çözümü konusunda yaptıkları çalışmada öğrencilerin fen bilgilerini yeni bir gerçek dünya ortamındaki gerçek dünya tasarım problemine transferini açıklamışlardır. Tasarım temelli fen eğitiminin bilginin yapılanması ve transferi üzerinde olumlu etkilere sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bransford, Brown ve Cocking (1999) öğrenme ortamlarının öğretmen merkezli ve tekdüze bir sınıf ortamında olması, öğrencilerin gerçek yaşam problemlerine transfer edebilme becerileri üzerine negatif bir etkiye sahiptir. Bu anlamda matematik öğretiminde anlamlı öğrenme olması için farklı öğrenme ortamı oluşturulmalıdır

Fizik dersi fen bilimleri alanında anlaşılması en zor ders olarak kabul edilmektedir. Bunun nedenleri arasında fizik dersinde çok fazla soyut kavramın bulunması, öğrencilerin bu kavramları günlük hayatla bağdaştıramamaları, formüllerin çokluğu sayılabilir. Öğrencilerin matematik ve fen derslerinin okul dışı (günlük) hayatlarındaki bağlantılarını görememeleri de bu derslere karşı olumsuz tutum oluşturmalarına neden olmuştur (Gilroy, 2002; Mitchell, 1999; Telese, 1997)

Mayoh ve Knutton (1997) fen derslerinde öğrencilerin günlük yaşam olaylarını nasıl kullanıldığını belirlemeyi için iki ilköğretim okulunda 13-15 yaş arası öğrencilerle yürütülen çalışmada; öğrencilerin okul dışı deneyimleri ile ilgili 215 olayın fen derslerinde kullandıkları tespit edilmiştir. Elde edilen veriler incelendiğinde, öğrencilerin günlük yaşamlarında karşılaştıkları olayların okuldaki eğitimlerinde değişik rolleri olduğu görülmüştür. Bunlar günlük yaşam deneyimleri ile bilimsel düşünme arasındaki bağ, fen okur yazarlığının artması ve fenle yaşama arasındaki durumun fark edilmesidir.

Yapılan araştırmalarda konuların gerçek hayata benzerlikleri öğrencilerin konulara olan ilgisini arttırmakta ve bunun sonucunda öğrenmenin daha etkili

gerçekleştiği belirtilmektedir (Whitelegg and Parry 1999; Özmen 2003, Fortus vd.,2005)

Fen bilimleri ve ona dayalı olarak üretilen teknolojinin toplumların gelişmesine sağladığı katkılar sayılamayacak kadar çoktur. Bu nedenle, fizik ve diğer fen bilimi derslerinin önemi giderek artmaktadır. Günlük hayatımızda karşılaştığımız ve gözlemlediğimiz birçok olay fizik ile ilgilidir.

BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve verilerin analizinde kullanılan tekniklerle ilgili bilgiler yer almaktadır.

3.1. Araştırma Modeli

Bu çalışma ortaöğretim kademelerinde fizik dersleri kapsamında kazanılan bilgileri farklı bağlamlara aktarılıp aktaramadığını belirlemeye yönelik bir betimsel tarama araştırmasıdır. Betimsel tarama; geçmişte veya halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan yaklaşımdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde var olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez (Yıldırım&Şimşek, 2011,222).

Araştırmanın diğer bir boyutunda da öğrencilerin sahip oldukları bilgiler ve bu bilgileri transferleri arasındaki ilişkiler nicel verilerle incelenmiştir. Böylece araştırma hem nicel hem de nitel verilerle incelenmiş ve öğrencilerin Fizik dersi Modern fizik konularına ilişkin bilgi transferleri ayrıntılı ve kapsamlı bir şekilde açıklanmaya çalışılmıştır.

3.2. Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırma 2012-2013 Öğretim yılı bahar döneminde, Adana ili Merkez ilçelerinde bulunan 7 ortaöğretim okulunun on birinci sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmada örneklem, küme örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Küme örnekleme; çalışılması düşünülen evrende doğal olarak oluşmuş veya farklı amaçlarla yapay olarak oluşturulmuş, kendi içinde belirli özellikler açısından benzerlik gösteren değişik grupların olmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2011, 105).

Bu çalışmanın örneklemini Adana da bulunan yedi ortaöğretim okulunun on birinci sınıfları oluşturmaktadır.

3.2.1. Çalışma Grubunun Özellikleri

Araştırmanın çalışma grubunu 136 erkek 178 kız öğrenci olmak üzere toplam 314 ortaöğretim on birinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma yapılan okulların sosyokültürel ve sosyoekonomik açıdan farklılık göstermekte olduğu öğretmen görüşmelerinden ve öğrencilerin okul bilgilerinden tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin fizik dersi ve okul başarı seviyesi bakımından incelendiğinde; öğrenci başarı seviyelerinin farklı düzeylerde olduğu bilgisi ise; fizik sınav sonuçları ve YGS – LYS sınav sonuçlarından elde edilmiştir. Araştırmaya katılan on birinci sınıf öğrencilerinin sosyoekonomik, sosyokültürel ve fizik ders başarıları seviyelerinin farklı olduğu sonucuna varılmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilmiş olan Modern Fizik Başarı Testi (MFBT) ve Modern Fizik Transferi Testi (MFTT) kullanılmıştır.

3.3.1. Modern Fizik Ünitesi Başarı Testi

Ortaöğretim onbirinci sınıf öğrencilerinin Modern Fizik Ünitesi başarılarını belirleyebilmek için Modern Fizik Başarı Testi geliştirilmesi sırasında aşağıdaki aşamalar izlenmiştir.

1. Araştırmada kullanılan Modern Fizik Başarı Testini geliştirebilmek için Ortaöğretim Meb Fizik 11 ders kitabının modern fizik ünitesi içerisinde yer alan ilgili kazanımlar yazılmış ve belirtke tablosu hazırlanmıştır.
2. Test maddeleri oluşturulmasında kapsam geçerliliği için kazanımlara uygun biri Yard. Doç Dr., biri öğretim görevlisi ve iki ilgili branş öğretmeni olmak üzere dört uzman tarafından her bir konu için 6 – 7 soru belirlenerek çoktan seçmeli 75 maddelik test oluşturulmuştur. Ölçme değerlendirme kriterlerine göre 25 maddelik bir testin geliştirilmesi için; kazanımlara uygun maddeler belirlendikten sonra 300 – 400 öğrenciyle pilot uygulamanın yapılması gerekmektedir (Teker, 2012). Pilot uygulama için kazanımlara uygun çoktan

seçmeli 75 soru ÖSYM'nin yapmış olduğu merkezi sınavlarında (YGS-LYS-ÖYS) sorulan modern fizik sorularından ve biri Yard. Doç. Dr ve üçü ilgili branş öğretmenin incelediği Üniversite hazırlık kaynak kitaplarının modern fizik sorularından seçilerek oluşturulmuştur (Erden, 2008; Ayan, 2012; Kum, 2011; Abacı, 2012; Özdemir ve Aras, 2011 ve Acar vd., 2012).

3. Araştırma kullanılan 75 maddelik pilot test 7 ortaöğretim okulunda öğrenim gören, bu konuları daha önceden gören ve LYS sınava hazırlanan 344 tane Ortaöğretim 12. Sınıf öğrencisine uygulanmıştır.
4. MFBT'nin pilot uygulanmasında ve asıl uygulanmasında elde edilen verilerin analizinde alt ve üst %27'lik grupların verileri ile analiz yapılmıştır. Ayırt edicilik indisi.20 altında olan, madde gücüğü .30'un altında olan maddeler testten çıkarılmıştır. Ayrıca maddelerin ayırt edicilik ve gücüğünün yanı sıra bağımsız gruplar t testi ile alt üst %27'lik gruplar arasında anlamlı fark olup olmadığı test edilmiştir. Literatürde %27'lik grupların kullanılmasının sebebi bu değerin analiz sırasında normal dağılımdaki farklılıkları maksimize edecek bir değer olarak görüldüğü belirtilmiştir.(Wiersa, Jurs,1990 Akt: Büyüköztürk, 2010,171).Yapılan pilot uygulama sonucunda elde edilen verilerle madde ayırt ediciliği, madde gücüğü, testin güvenilirlik- geçerlilik ve bağımsız gruplar t testi sonuçları hesaplanmıştır. Test maddeleri ile bu maddelerin madde güçlükleri, madde ayırt edicilik indisleri, madde standart sapması, madde varyansı ve bağımsız gruplar t testi sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1.

Modern Fizik Başarı Testi Pilot Uygulama Madde Analizi Sonuçları

Madde No	P _j	S _j	r _{jx}	s _j ²	t *
1.	.52	.49	.34	.25	-4.77
2.	.41	.49	.44	.24	-6.93
3.	.51	.50	.40	.25	-5.84
4.	.42	.49	.43	.25	-6.31
5.	.47	.49	.38	.25	-5.48
6.	.52	.50	.56	.25	-6.92
7.	.45	.50	.50	.24	-7.93
8.	.38	.48	.48	.24	-7.49
9.	.46	.48	.51	.24	-3.27
10.	.46	.49	.43	.21	-6.63
11.	.44	.50	.41	.25	-6.27
12.	.44	.50	.42	.25	-6.08
13.	.47	.49	.47	.25	-7.24
14.	.38	.50	.35	.25	-5.09
15.	.42	.49	.36	.25	-3.42
16.	.37	.48	.37	.23	-4.60
17.	.35	.47	.35	.23	-5.04
18.	.40	.47	.35	.23	-5.06
19.	.43	.47	.37	.23	-3.80
20.	.32	.48	.32	.23	-3.35
21.	.48	.49	.39	.25	-2.23
22.	.40	.46	.36	.22	-5.23
23.	.45	.49	.53	.24	-4.18
24.	.50	.49	.40	.25	-5.84
25.	.49	.50	.47	.25	-4.01

(P_j): Güçlük İndisi; (r_{jx}): Ayırt Edicilik İndisi; (s_j): Madde Standart Sapması (s_j²): Madde Varyansı (t*): T testi

Madde analizlerinin sonuçlarına bakıldığında; madde ayırt ediciliği .20'un altında olan ve madde güçlüğü .30 'un altında olan maddeler ve t değeri ve p.05 testten büyük olan (35. Madde t₁₈₆= -1.517; p>.05 ve 38. Madde t₁₈₆ = -1.718; p>.05) maddeler testten çıkartılmıştır. Ayrıca madde varyanslarına ve madde standart sapmasına

bakıldığında puanların değişim gösterdiği belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre çıkarılan maddelerle test 30 maddeye düşürülmüştür. Sadece öğrenci yanıtlarıyla testin 25 maddeye düşürülmesi kapsam geçerliliğini etkileyeceği için diğer 5 maddede analiz sonuçlarıyla birlikte uzman görüşlerine başvurularak testten çıkartılmıştır. Sonuç olarak araştırmada kullanılan test maddeleri 1.,8.,12., 14., 16.,19., 22., 24.,28., 32., 33., 37., 39., 43., 45., 49., 51., 55., 57., 59., 63., 68., 69., 73., 74., sorularından oluşturulmuştur.

Yirmi beş sorudan oluşan modern fizik Başarı Testi maddelerinin ayrıricılığı. .32 ile .56 arasında değişmektedir. Başarı testinin güvenilirliğini hesaplamak için KR 20 değeri hesaplanmış, ortalama güçlüğü ve diğer analiz sonuçlarıyla birlikte Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2.

MFBT Pilot Çalışma Test Analizi Sonuçları

Soru S.	N	X	S	p_j	KR 20
25	344	11	1.22	.44	.74

Tablo 2’de görüldüğü gibi testin ortalama güçlüğü (p_j) .44’dür. Bu analiz sonuçlarına göre testin pilot çalışma verilerine dayanarak orta güçlükte bir test olduğu belirtilebilir MFBT ‘nin güvenilirliği için hesaplanan KR 20 değeri .74 olduğu görülmektedir. Bu değer başarı testinin güvenilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir. Elde edilen bulgular ışığında MFBT’nin araştırmada kullanılabilecek geçerliliğe ve güvenilirliğe sahip olduğuna karar verilmiştir.

3.3.2. Modern Fizik Başarı Testi (MFBT)’ne İlişkin Madde Analiz Sonuçları

Ortaöğretim 314 on birinci sınıf öğrencisine uygulanan MFBT sorularına ait madde güçlüğü(p_j), madde standart sapması (s_j), madde ayırt ediciliği (r_{jx}), madde varyansına (s_j^2) ve t değerlerine ait değerler Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3.

Modern Fizik Başarı Testi Madde Analizi Sonuçları

Madde No	p_j	s_j	r_{jx}	s_j^2	t
1.	.60	.49	.73	.24	-3.90
2.	.39	.49	.63	.24	-7.62
3.	.64	.48	.86	.23	-7.05
4.	.60	.47	.87	.22	-6.93
5.	.60	.49	.83	.24	-7.09
6.	.40	.47	.69	.24	-9.73
7.	.67	.47	.84	.22	-5.25
8.	.69	.47	.93	.22	-8.66
9.	.38	.49	.58	.23	-6.29
10.	.67	.47	.93	.21	-8.89
11.	.52	.50	.75	.25	-6.70
12.	.69	.46	.92	.21	-7.69
13.	.72	.45	.90	.20	-6.24
14.	.49	.50	.72	.25	-6.91
15.	.40	.49	.49	.24	-2.53
16.	.75	.43	.95	.19	-7.30
17.	.73	.44	.93	.19	-6.83
18.	.28	.45	.46	.23	-5.71
19.	.62	.48	.75	.23	-3.94
20.	.35	.48	.53	.23	-5.15
21.	.61	.49	.89	.24	-9.46
22.	.52	.50	.78	.25	-8.10
23.	.65	.47	.90	.22	-7.91
24.	.25	.43	.42	.19	-5.26
25	.54	.50	.86	.25	-11.42

Madde analizi sonucunda maddelerin madde güçlüğü (p_j) .30 ve .70 arasında olduğu, madde ayırt ediciliğinin (r_j) .50 ve .93 aralığında olduğu kısacası test maddeleri öğrencileri birbirinden ayırt etmiş ve test maddelerinin öğrencilere orta düzeyde zor gelmekte olup, $p < .001$ düzeyinde anlamlı çıkmıştır. Ayrıca madde varyanslarına ve madde standart sapmasına bakıldığında puanların değişim gösterdiği belirlenmiştir.

3.3.3. Modern Fizik Transfer Testi

OOSÖ modern fizik ünitesindeki konuları günlük hayata transfer durumlarını ortaya çıkarmak için veriler MFTT ile elde edilmiştir. Araştırmacı tarafından hazırlanan MFTT genel hatlarıyla iki kısımdan oluşmaktadır. Toplam 11 sorudan oluşan transfer testinin ilk bölümü çoktan seçmeli yani her sorunun beş seçeneğinin bulunduğu günlük hayat problemlerinden oluşmaktadır.

Öğrencilerin transfer sorularının modern fizik konularıyla ilişkilendirip ilişkilendirmediklerine bakmak için ikinci bölümde verilen cevaplamaların açıklanması için “Neden” kısmı bulunmaktadır. Öğrencilerin vermiş olduğu cevapların açıklanması istenildiği için bu bölüm nitel olarak değerlendirilmiştir. Bu bölümde öğrencilerin cevapların transfer düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. MFTT’nin oluşması için MEB’in ortaöğretim 10. ve 11.sınıf fizik ders kitaplarında konu ile ilgili metin okuma bölümlerden ve Ege üniversitesi modern fizik kitabında yer alan okuma parçalarından yararlanılmıştır.

Her soru için tekrarlanan bu bölümler hazırlandıktan sonra biri Doç. Dr, ikisi Yrd. Doç.Dr ve üçü de branş öğretmeninden oluşan uzmanların görüşlerine sunulmuş ve gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra pilot uygulama yapılarak transfer testine son şekli verilmiştir.

MFTT’nin ikinci bölümündeki (Neden? kısmı) hangi konuyla ilişkili olduğunu bilme durumlarıyla birleştirildiğinde aşağıdaki transfer kategorilerine ulaşılmıştır.

Öğrenciler problemi;

- 1- Yanlış yanıtlar
- 2- Doğru yanıtlar (DY); hangi konuyla ilişkili olduğunu bilemez
- 3- DY; hangi konuyla ilişkili olduğunu bilir (HKİOB) ; İlişkisiz açıklamalar yapar
- 4- DY; HKİOB; yanlış açıklar
- 5- DY; HKİOB; eksik açıklar
- 6- DY; HKİOB; doğru açıklar

Veri analizinde kullanılan ve yukarıda belirtilen 1, 2, 3, 4, 5 ve 6 rakamları sadece kodlamanın rakamsal sembolleridir.

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırmada kullanılan verilerin toplanılması MFBT’i ve MFTT’i için kullanılmıştır.

2012-2013 bahar yarıyılına ocak ayında testler geliştirilmiş ve 2012-2013 bahar yarıyılına nisan - mayıs ayları içerisinde esas çalışma yapılmıştır. Geliştirilen MFBT’nin pilot uygulama kısmı 2012-2013 eğitim- öğretim yılı nisan ayında 7 ortaöğretim okullarında öğrenim gören bu konuları daha önceden gören ve LYS sınavına hazırlandığı için konuya hakim olan 344 tane 12. Sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Modern fizik ünitesine yönelik 75 soruluk pilot test uygulanmış ve geçerlilik-güvenirlilik analizi, madde ve test analizleri yapılarak 25 maddelik MFBT haline getirilmiştir. Araştırma da esas uygulama ise; 7 ortaöğretim okullarında öğrenim gören konuya hakim olan 314 tane 11. Sınıf öğrencisine uygulanmıştır.

Geliştirilen MFTT pilot olarak 30 öğrenciye uygulanmış ve anlaşılabilirliği ölçüsünde uzman görüşlerinin ardından herhangi bir sorun olmadığının tespit edilmesiyle gerekli düzeltmelerden sonra asıl uygulamaya hazır hale getirilmiştir. Verilerin sağlıklı bir şekilde elde edilebilmesi için okullarda anlatılan modern fizik konularının bitirilmesi beklenilmiş ve ertesi hafta MFBT ve MFTT uygulanmıştır. Testlerin konuların bitiminden hemen sonrasında uygulanmasındaki amaç; verilerin değerlendirilmesinde zaman faktörünün etkisini ortadan kaldırmaktır.

3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada MFBT’den elde edilen puanlar ve MFTT’nin çoktan seçmeli bölümünden elde edilen veriler doğrultusunda istatistiksel işlemler uygulanmıştır. Bu nicel veriler için SPSS- Windows 16.0 programı kullanılmıştır uygulan analiz yöntemi olarak korelasyon yöntemi kullanılmış ve $p < .05$ anlamlılık düzeyi değerlendirilmiştir.

MFTT’nin ikinci bölümü için nitel yöntemler kullanılmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar kodlanarak gruplandırılmış ve doğru / yanlış olarak değerlendirme yapılırken ikinci bölümde çıkan kodlar bulguları oluşturmuştur. Çalışmada Mengi (2011)’in araştırmasında kullanılan kodlardır. Soruların genel yapısının tanınması açısından problemten örnek olarak biri şekil 1’de sunulmuştur.

MODERN FİZİK TRANSFER TEST SORULARI

1. Termal kameralar cisimleri, görünür aydınlatma olmadan görünebilmesini sağlar. Sıcak cisimler, termal kamera tarafından görüntülendiklerinde daha soğuk arka planlara göre daha çok göze çarpar. Bu nedenle insanlar ve sıcakkanlı hayvanlar gündüz ve gece termal kameralar tarafından rahatlıkla görülebilir. Örneğin Yangınlarda ateş içinde kalan insanların bulunmasında, Askeriyenin gece operasyonlarında, İnşaat teknisyenleri ise bu teknolojiyi termal yalıtımda sorun olan yerlerde, ısıtma, soğutma veya iklimlendirmenin verimliliğini artırmada,,,bu sistemlerden faydalanılabilmektedir.

Anlatılan bu olayda hangi modern fizik olayı söz konusudur?

- a) Fotoelektrik olay
- b) Enerji Seviyeleri
- c) Karacisim Işması
- d) Compton Olayı
- e) Lazer Işımları

* Neden A/B/C/D/E ?

Şekil 1. MFTT örnek problemi

Öğrencilerin ilk bölümde MFTT sorularına verdikleri yanıtlar doğru yanlış olarak kodlanmıştır. Problemin İkinci bölümde yani nedenin açıklandığı kısımda ise farklı kodlara ulaşılmıştır. Buradaki kodlar ve kodu oluşturan örneklerden birinci soruya ait olan yanıt Tablo 4’de sunulmuştur. Diğer sorulara verilen yanıtlar, yanıt örnekleri ve kodları (EK 3) ’te verilmiştir

Tablo 4.

Ortaöğretim Onbirinci Sınıf Öğrencilerinin MFTT Neden Kısımına İlişkin Kodlar ve Yanıt Örnekleri

Kodlar	Yanıt Örnekleri
İlişkisiz	Konudan bağımsız farklı yorumlar • İnsan vücudu ısı yayar ve görüntü verir • Kara cisim dışında görünür aydınlatma yoktur. • Soruda ışıma var dediği için • Karanlıkta cisim görüntü vermez • Anlatılan olayda gece gündüz dediği için • Termal kameralar sıcakkanlı hayvanları algılar • Görünür aydınlatma olmazsa görünme olmaz
Yanlış	Verilen cevap bilimsel açıdan yanlış • Işığın yayılması görüntü oluşturur • Elektronlar sıcak cisimleri görür. • Cisim ışıma yaparsa kamera algılar. • Termal kameralar fotoelektrik prensibine göre çalışır. • Sıcaklık alışverişinden dolayı

(Tablo 4'ün Devamı)

Eksik	• Kopan elektron katotta enerji üretir Açıklama bilimsel açıdan eksik • Canlılar etrafına var olan sıcaklıkları ile ışın saçar • Isı ortama verilirse farklı ışınlar ortaya çıkar. • Kara cisim sıcaklıkla ilgilidir. • Her cisim ışıma yapar. • Sıcaklık farkından dolayı cisimler elektromanyetik ışıma yaparlar. • Sıcaklık enerji seviyesine bağlı
Doğru	Açıklama bilimsel açıdan doğru • Sıcaklık değişiminden dolayı cisimlerin yaydığı elektro manyetik ışınımın farklı olması yani dalga boyunun farklılığıdır. • Cisimlerin yaydığı dalga boyu sıcaklığa göre değişir • Kara cisim mutlak sıcaklığın üzerindeki cisimlerin yapabileceği ışımadır. • Olayda cisimlerin yaydığı dalga boyuna dalga boyu da sıcaklığa bağlıdır, sıcaklıkla dalga boyu ters orantılıdır.

BÖLÜM IV

BULGULAR

OOSÖ Modern Fizik konusundaki bilgilerinin günlük hayata transferlerinin araştırıldığı çalışmanın bu bölümünde başarı ve transfer testlerinin uygulanması sonucu elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

4.1. MFBT ve MFTT Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistik ve Korelasyon Bulguları

MFBT ve MFTT'den alınan puanlara ilişkin aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 5'de sunulmuştur.

Tablo 5.

Öğrencilerin MFBT ve MFTT Puanlarına İlişkin Betimsel Değerler

Testler	N	$\bar{X}$	S
MFBT	314	14	4.26
MFTT	314	.83	1.26

Tablo 5'de görüldüğü gibi MFBT aritmetik ortalaması 14, standart sapması 4.26 olarak bulunmuştur. MFTT'ne bakıldığında aritmetik ortalamasının .83, standart sapmanın ise 1.26 olduğu görülmektedir.

MFBT ve MFTT arasındaki ilişkiyi incelemek için korelasyon yapılmış ve $p < .001$ anlamlılık düzeyinde .20 olarak bulunmuştur. p değerinin .05'ten küçük olması bize ilişkinin anlamlı olduğunu göstermektedir. Korelasyon katsayısının $r(314) = .20$; $p < .001$ olması iki test arasında ilişki düzeyinin zayıf düzeyde, pozitif yönde ve anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2010, 181).

4.2. MFTT Açıklama Bölümüne İlişkin Bulgular

MFTT 'de bulunan, öğrencilerden konuyla ilişkilendirmeleri için verilen probleme veya olay sunduğu çözümün açıklamasının istendiği bölümlerin çözümlemesi bu başlık altında incelenmiştir. Elde edilen bulguların daha ayrıntılı incelenebilmesi için MFTT'de yer alan her problem ayrı başlık altında tablolar halinde incelenmiştir.

4.2.1. Birinci Probleme İlişkin Bulgular

Karacısım Işmasıyla ilgili olarak oluşturulan birinci problemde öğrencilerden beklenen; Sıcaklığı değişen cismin yaydığı dalga boyunun değiştiği buna bağlı olarak görünen renklerinde dalga boyuna bağlı olarak değişmekte olduğu, artan sıcaklıkta yayılan dalgaların kısa dalga boylarında olduğu yani yüksek enerjili olduğu, Enerji kesikli olduğu ve İdeal bir cisim olarak üzerine düşen tüm ışıınımı, frekansına bakmadan soğuran cisim olduğu cevabı beklenmektedir (Beiser 1997,53; Serway 2002, 1146).

Birinci probleme verilen yanıtlara ilişkin değerle Tablo 6'da sunulmuştur

Tablo 6.

Birinci Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler

Yanıtlar	Konuyla İlişkili	Yüzde (%)	Frekans (f)
Yanlış		39,5	124
	HKİO Bilemez	31,8	100
Doğru	HKİOB		
	İlişkisiz Açıklama	6,4	20
	Yanlış Açıklama	5,1	16
	Eksik Açıklama	12,4	39
	Doğru Açıklama	4,8	15
Toplam		100	314

Tablo 6'da ki değerlere bakıldığında toplam 314 öğrenciden 124'ünün %39,5 ile yanlış yanıt verdiği, 100'ünün %31,8'lik dilimle problemi doğru yanıtlamasına rağmen hangi konuyla ilişkili olduğunun bile bilmediği ve sadece 15'inin problemi doğru yanıtlayıp uygun konuyla ilişkilendirdiği ve çözümü de doğru bilimsel bilgiyle açıklayabildiği görülmektedir. Öğrencilerin verdikleri;

“Anlatılan olayda gece gündüz dediği için” (Ö39), (Ö118),” Termal kameralar sıcakkanlı hayvanları algılar” (Ö109), ”Karanlıkta karacisim mantıklı olur” (Ö92), ”Karacismi kirchoff bulduğu için” (Ö14), “Karanlıkta cisim görüntü vermez” (Ö176), ”Gece ısınan elektronlar sıcaklıkla hareket eder ve ısı yayar” (Ö201), “Kara cisim dışında görünür aydınlatma yoktur” (Ö272), ”Kara cisim ısıtır” (Ö270), “İnsanların göremediklerinin bu cihaz sağlar.” (Ö112) “Görünür aydınlatma olmazsa görünme olmaz.” (Ö126)

Gibi yanıtlar toplam 20 öğrenci tarafından verilmiş ve bu oran %6,4’lik dilimi oluşturarak ilişkisiz kategorisine alınmıştır. Yanlış açıklamalara;

“Termal kameralar fotoelektrik prensibine göre çalışır” (Ö30), Elektron sıcak cisimlerde görülür” (Ö36), “Termal kamera sıcaklık ve enerji farkı ile cisimler tespit eder” (Ö37), ”Kopan elektron katotta elektron üretir.” (Ö43)“Termal kamera sıcaklık ve enerji farkı ile cisimler tespit eder.” (Ö132) “Işığın yayılması görüntü oluşturur.” (Ö178) “Cisim ışıma yaparsa kamera algılar.” (Ö187), “Her cisim farklı ışıma yapar.” (Ö258)

Gibi yanıtlar toplam 16 öğrenci tarafından verilmiş ve bu oran %5,1’lik dilimi oluşturarak yanlış açıklama kategorisine alınmıştır. Eksik açıklamalara örnekler ise;

“Sıcaklıktan dolayı ışıma söz konusudur.”(Ö30), (Ö135), (Ö140), “İnsanların sıcaklığı farklı dalga boyundadır.” (Ö38) “Termal kameralar ısıya göre çalışır.” (Ö103) “Cisim her sıcaklıkta ışıma yapar.”(Ö122), (Ö135).Işıma ısıya bağlıdır.” (Ö150), (Ö167), (Ö168) “Siyah cisim tüm ışığı soğurur.” (Ö193) “Kara cisim önce siyahtır sonra beyaz olur.” (Ö229) “Canlılar etrafına var olan sıcaklıkları ile ışın saçar.” (Ö250) “Her cisim farklı ışıma yapar.” (Ö258) “Sıcaklık farkından dolayı cisimler elektromanyetik ışıma yaparlar.” (Ö119) gibi yanıtlar toplam 39 öğrenci tarafından verilmiştir. Bu sayı %12,4’lük dilimi oluşturmaktadır.

Doğru açıklama kategorisine kodlanan yanıtlar ise; “Olayda cisimlerin yaydığı dalga boyuna dalga boyu da sıcaklığa bağlıdır, sıcaklıkla dalga boyu ters orantılıdır.” (Ö38) (Ö79), (Ö80), (Ö102) “Sıcak yada soğuk cisimlerin enerjilerinin farklılığı sıcaklığını buda dalga boyunun farklılığını verir.”(Ö74)“Cisimlerin yaydığı dalgaboyu sıcaklığa göre değişir.”(Ö189)“Sıcaklık değişiminden dolayı cisimlerin yaydığı elektro

manyetik ışınlarmın faklı olması yani dalga boyunun farklılığıdır.”(Ö119), (Ö128) “Karacisim tüm ışığı absorbe eden ve sahip olduğu enerji doğrultusunda farklı dalga boyunda ışıma yapabilmidir.”(Ö236), (Ö237), (0282).Bu yanıtlar 15 kişiyle toplam yüzdenin 4,5’lik bölümünü oluşturmaktadır.

4.2.2. İkinci Probleme İlişkin Bulgular

Fotoelektrik konusuyla ilgili olan bu soruda öğrencilerin vermesi gereken cevap “Monokromatik olan elektromanyetik ışınların metal yüzeye gönderilmesi sonucu her ışının metal yüzeyden bir elektron koparması sonucu akımın oluşması ve ışığın tanecik özelliğinin gösterdiği” olarak belirlenmiştir. Bu soruya verilen yanıtlara ilişkin öğrenci açıklamaları Tablo 7’de sunulmuştur (Beiser 1997,60; Serway 2002, s.11).

Tablo 7.

İkinci Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler

Yanıtlar	Konuyla İlişkili	Yüzde (%)	Frekans (f)
Yanlış		26,8	84
	HKİO Bilemez	45,2	142
Doğru	HKİOB İlişkisiz Açıklama	9,2	29
	Yanlış Açıklama	3,2	10
	Eksik Açıklama	8,6	27
	Doğru Açıklama	7,0	22
Toplam		100	314

Tablo 7’deki değerlere bakıldığında toplam 314 öğrenciden 84’ünün yanlış yanıtladığı ve bu sayının toplam öğrencilerin %26,8’ini oluşturduğu, 142 öğrencinin %45,2’lik dilimle problemi doğru yanıtlamasına rağmen hangi konuyla ilişkili olduğunu bilemediği ve sadece 22’sinin problemi doğru yanıtlayıp uygun konuyla ilişkilendirdiği ve çözümünü de doğru bilimsel bilgiyle açıklayabildiği ve bu sayı toplam öğrencilerin %7 ‘sini oluşturmaktadır. Fotoelektrikle ilgili bu problemde bu oranın birinci probleme nazaran yüksek fakat genel anlamda düşük olduğu söylenebilir. Öğrencilerden alınan;

“Işığın görülebilmesi olayı” (Ö88), “Madde etkileşiminden dolayı” (Ö118), “Yansıma sistemi var.” (Ö138), “Bu devrede pil yoktur.” (Ö231), “Işığın önüne geçerseniz akım geçmez.” (Ö281), “Fotoelektrik ışık ve ışımadır.” (Ö284) ”Madde dalgalarıyla” (Ö287), ”Yansıma sistemidir.” (Ö167), “Cisimden gelen ışını nesne hisseder.” (Ö313)

gibi yanıtlar toplam 29 öğrenci ve öğrencilerin %9,2 kısmını oluşturarak ilişkisiz kategorisine alınmıştır. Yanlış açıklamalar ise;

“Işığın yansıma özelliğinden dolayı.” (Ö24), “Isı farklılığından” (Ö28), “Olay elektrik ile ilgili” (Ö35), “Gelen ışın azalırsa devre çalışır” (Ö102), “İnsanların yaydığı elektromanyetik dalgadan dolayı” (Ö119), “Gelen fotonların algılandığı yere gidip gelmesidir.” (Ö152), “Elektronların birbirini tutmasıdır.” (Ö153) “Foton bir yere çarpınca algılama yapar.” (Ö160)” Işığın cisimlere göndererek geri gelmemesinden kaynaklanır” (Ö202)

gibi yanıtlar toplam 10 öğrenci tarafından verilmiştir. Bu sayı toplam öğrencilerin %9,2’lik kısmı oluşturmaktadır.

“Fotoseller kullanılmaktadır.”(Ö21), (Ö40), (Ö49), (Ö57), (Ö59), (Ö69), (Ö239), (Ö69), (Ö75), (Ö103) “Fotoelektrik sensörler vardır.” (Ö82), (Ö120), (Ö163), “Işığın elektron koparması “ (Ö43), (Ö57), (Ö79), (Ö80), (Ö132), (Ö141)

gibi yanıtlar toplam öğrencilerin %8,6’lık kısmı kapsayan 27 öğrenci tarafından cevap olarak verilmiştir.

“Katoda düşen ışın elektron koparır ve devrenin oluşması sağlanır. “(Ö136), (Ö154), (Ö155). “Işığın metal yüzeyden elektron koparmasıdır.” (Ö149), (Ö164), (Ö168), (Ö135), (Ö145) “Katoda düşen ışın elektron koparır ve devrenin oluşması sağlanır.” (Ö262), (Ö279)

gibi yanıtlar toplam öğrencilerin %7’lik kısmı kapsayan 22 öğrenci tarafından cevap doğru açıklamalı cevap olarak verilmiştir.

4.2.3. Üçüncü Probleme İlişkin Bulgular

Compton olayı ile ilgili olan bu problemde öğrencilerden beklenen “X ışını fotonlarının elektronlardan saçılmasında, X – ışınlarının dalga boyunun kaymasının yalnızca saçılma açısına bağlı olduğu ve X ışınlarının çarpışma sonrasında medya gelen ışının dalga boyunun zayıflamasının görüntüsünün alındığı” önermesinin uygulayabilmeleridir. Problemin çözümü için verilen yanıtlara ilişkin veriler Tablo 8’de verilmiştir (Beiser 1997, s.72; Serway 2002, s.1153).

Tablo 8.

Üçüncü Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler

Yanıtlar	Konuyla İlişkili	Yüzde (%)	Frekans (f)
Yanlış		41,7	131
	HKİO Bilemez	47,8	150
Doğru	HKİOB İlişkisiz Açıklama	5,4	17
	Yanlış Açıklama	1,3	4
	Eksik Açıklama	2,2	7
	Doğru Açıklama	1,6	5
Toplam		100	314

Tablo 8’deki değerlere bakıldığında toplam 314 öğrenciden 131’inin %41,7’lik yüzdeyi oluşturarak probleme yanlış yanıt verdiği, 150 öğrencinin problemi doğru yanıtladığı halde modern fizik konusunun compton olayı ile ilişkisinin açıklayamadığı ve sadece toplam öğrencilerin %1,6 ‘lık kısmının oluşturan 5 öğrenci tarafından problemin doğru olarak ilişkilendirildiği görülmektedir. HKİOB fakat ilişkisiz yanıt veren öğrenciler 17 kişiyle %5,4 ‘lük oran oluşturmuştur. Bu öğrencilerin yaptığı açıklamalar;

“Işınlar cisim içinden geçer ve ora aydınlanır.” (Ö69), (Ö81), (Ö103), (Ö80)
 “Foton biriktirmesidir.” (Ö75) “Teknolojinin her yerinde var.” (Ö126) Çarpışma var.”
 (Ö35), (Ö167) “Tıbbın kullanım alanıdır.” (Ö201) olmuştur.

Yanlış açıklamalar yapan öğrenci sayısı 4 öğrenci ile toplam öğrencilerin %1,3 ‘ünü oluşturmuştur.

“Gönderilen ışınların geri yansıması.”(Ö5), (Ö17) “Işık geçerse aydınlanır” (Ö65)“ Işın gönderilir ve geriye yansır.”(Ö107)

Bu probleme verilen yanlış açıklamalardandır.

Eksik açıklama yapan öğrenci sayısı 7 ile %2,2’lik kısmı oluşturmaktadır. Verilen yanıtlar;

“Fotonların cisme çarpar saçılır ve geçer.” (Ö82) “Gönderilen ışınların elektronlarla etkileşimidir.” (Ö2014), (Ö215), (Ö217) olmuştur.

Doğru açıklama yapan öğrenci sayısı 5 kişi olmuş ve yapılan örnek açıklamalar;

“Işınlar etki ettiği parçacıklar etkileşir ya da saçılır.” (Ö282), (Ö79). “Işınlar bir kesitten geçerken elektronla saçılmaya uğrarlar.” (Ö187) “Gönderilen ışınların atomla çarpışıp saçılması enerji ve momentumun korunmasıdır.” (Ö283) şeklinde olmuştur.

4.2.4. Dördüncü Probleme İlişkin Bulgular

Dördüncü problem modern fiziğin Lazer Işınları konusuyla ilişkilidir. Bu konuya göre istenen açıklama “Lazer ışınlarının tek renkli olma ve koherent olma özelliklerini yanı sıra iyi yönlendirilebilme ve son derece şiddetli ışıklı bölgeler oluşturan tek frekanslı ve aynı fazlı ışınlardır.” Probleme verilen yanıtlara ilişkin veriler tablo 9’da sunulmuştur (Beiser, 1997, s.144).

Tablo 9.

Dördüncü Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler

Yanıtlar	Konuyla İlişkili	Yüzde (%)	Frekans (f)
Yanlış		47,5	149
	HKİO Bilemez	34,7	109
	HKİOB İlişkisiz Açıklama	10,2	32
Doğru	Yanlış Açıklama	1,9	6
	Eksik Açıklama	2,9	9
	Doğru Açıklama	2,9	9
Toplam		100	314

Tablo 9’da görüldüğü gibi probleme yanlış yanıt verenler % 47,5 ile toplam 149 kişi olmuştur. Problemi doğru yanıtlamalarına rağmen gördüğü modern fizik konusuyla ilişkilendiremeyenler ise 34,7’lik yüzdeyle 109 kişi olmuştur. Bu oranlara göre açıklama kısmına bile geçemeyen öğrenci sayısı 258 kişi ile nerdeyse toplam öğrencilerin sayısına erişmekte olduğu tespit edilmiştir. Yani Öğrencilerin büyük çoğunluğu konu ile ilişkilendirmede zorluk çekmektedir. HKİOB ilişkisiz açıklama yapan öğrenci sayısı 10.2’lik yüzdeyle 32 öğrenci oluşturmuştur. Yapılan açıklamalar;

“Üç boyutlu olduğu için.” (Ö24), (Ö287) “Diş tedavilerinde ve teknolojiye kullanılır.” (Ö31), (Ö35),(Ö40), (Ö81), (Ö106), (Ö127), (Ö136), (Ö177), (Ö187), (Ö193), (Ö208) “Lazerler çok kullanışlıdır.” (Ö42). “Lazerler yansıma özelliği olan ışınlardır.” (Ö122), (Ö236), (Ö237) “İzlediğim belgeselden dolayı” (Ö154) “Lazerler çok kullanışlıdır.” (Ö4)

Şeklinde olmuştur. Yanlış açıklama yapan öğrenci sayısı6, yüzde değeri ise 1,9 olarak ortaya çıkarken yapılan açıklamalar;

“Lazerler hem görülür hem de içinden geçilir.” (Ö14) “ Lazerler kopmadan gider“ (Ö2), (Ö88) “Zıt fazlı görüntü oluşumudur.” (Ö132) ”Lazerler yoğunluğu fazla ışınlardır.” (Ö79) ”Lazer ışınlarının tanecikleri görüntüleri sağlar.” (Ö199)

Şeklinde olmuştur. Eksik açıklama yapan öğrenci sayısı ise 9 (%2, 9) olmuş ve açıklamalara örnekler;

“Lazer tekniği hologramın temelidir.” (Ö65) ”Lazerler ışınların dağılmadan uzaklara gidebilen ışınlardır.” (Ö68), (Ö126), (Ö135), (Ö155) “Lazerler yüksek enerjilidir.” (Ö80), (Ö103)

Olarak verilebilir. Doğru açıklama yapan öğrenci sayısı ise 9 (%2,9) olmuştur. Bu kategoride ortaya çıkan açıklamalar;

“Lazerler tek frekanslı ve aynı fazlı ışınlardır.”(Ö241), (Ö273), (Ö293)“ Lazerler paralel yoğun ışın demetleridir. “(Ö175) olmuştur.

4.2.5. Beşinci Probleme İlişkin Bulgular

Beşinci problem Atom Spektrumu ile ilgilidir. Öğrencilerden beklenen yanıt ise; Belli bir sıcaklıkta tüm cisimler, dalga boylarının sürekli bir dağılımı ile karakterize edilen termik ışınım yayınlarlar. Bu sürekli dağılım spektrumu ile keskin bir tezat oluşturacak şekilde, elektrik deşarjına uğrayan alçak basınçlı bir gaz tarafından kesikli çizgi spektrumunun yayınlanmasıdır. Atom spektrumu her maddenin özelliğine ve sıcaklığına bağlı olarak farklı dağılımlar ile maddenin yapısı keşfedilir (Serway 2002, s.1157; Gündüz, 1999, s.239). Probleme verilen yanıtlara ilişkin veriler tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10.

Beşinci Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler

Yanıtlar	Konuyla İlişkili	Yüzde (%)	Frekans (f)
Yanlış		27,7	87
	HKİO Bilemez	49,0	154
Doğru	HKİOB		
	İlişkisiz Açıklama	7,6	24
	Yanlış Açıklama	4,5	14
	Eksik Açıklama	8,9	28
	Doğru Açıklama	2,2	7
Toplam		100	314

Verilen yanıtlara Tablo 10'dan bakıldığında %27,7 yüzdeyle toplam 87 öğrencinin yanlış yanıtladığı görülmektedir. Doğru yanıt vermelerine rağmen HKİOB bilemeyen öğrenci sayısı 154 yüzdesi ise 49,0 çıkmıştır. Bu veriler ışığında öğrencilerin büyük kısmının modern fizik konusuyla ilişkilendiremediği ve bu durumun toplam öğrencinin yarıdan fazlasını oluşturmaktadır. Öğrencilerin%2,2'lik 7 öğrenciyle konu hakkında transferin çok az seviyede olduğu görülmektedir.

HKİOB ilişkisiz açıklama yapan öğrencilere bakıldığında %7,6 ile 24 öğrenciden oluştuğu görülmektedir. Yapılan açıklamalar;

“Atom spektrumu maddenin fiziksel yapısıdır.” (Ö126) “Rutherford atom modellinden dolayı” (Ö80), (Ö81) “Maddenin tanecikli yapısını inceler.” (Ö129) “Altın bir elementtir.” (Ö199) “Maddenin parçalarında atoma bakılır.” (Ö213), (Ö214)“Madde cinsinde atom var.” (Ö222), (Ö18), (Ö9) “Maddenin parçalarında atoma bakılırÖ294)“Enerji boylarına bakılır.” (Ö22)“ Fotoelektrik olay söz konusudur.” (Ö273)

Şeklinde olmuştur. Yanlış açıklama yapan öğrenci sayısı 14 kişi ile %4,5 'lik dilimi oluşturmaktadır. Bu açıklamalar ise;

“Altın iletkenliğe göre elektron hareket eder.” (Ö36), (Ö43) “Atom spektrumu kütle numarası, atom numarası ve periyodik cetvelde yer alır” (Ö106), (Ö282) “Aynı atom dizilimine sahip maddelerdir.”(Ö205) “Bir cismin ışıma yapmasıdır.” (Ö200) “Atom farklı düzeyde enerjiler yayar.” (Ö209) “Aynı atom dizilimine sahip maddelerdir.” (Ö218) “Atom spektrum çizgileri maddenin yapısını inceler ve atomun sayısını verir” (Ö280) “Gönderilen ışınla madde kendinin bulunmasını sağlar.” (Ö27) “Dalgalar gönderilerek maddenin cinsi bulunur.” (Ö122) “Işın dalgaları gönderilmiştir.” (Ö124)

Şeklinde olmuştur. Eksik açıklama yapan öğrenciler ise toplam öğrencilerin %8,9'lık dilimle 28 öğrenciden oluşmaktadır. Bu açıklamalar ise;

“Atom spektrumu maddeler için ayırteci özelliğe sahiptir.” (Ö2), (Ö65), (Ö75), (Ö82) (Ö103), (Ö135), (Ö166), (Ö235), (Ö248). “Atoma gönderilen ışın onun

cinsini verir.” (Ö37). ”Dalga boylarını bilmeliyiz.” (Ö91), (Ö21) “Atomların enerjileri farklı düzeydedir.” (Ö209)

Doğru açıklama yapan öğrencilere baktığımızda %2,2 ile 7 öğrenciden oluşmaktadır. Açıklamalar ise;

“Her madde kendine özgü dalga boyu ile ışımlar yapar ve yayar.” (Ö5), (Ö21), (Ö27), (Ö16) “Atomun yapısı atom spektrumu çizgilerinde farklılık yaratır.” (Ö68), (Ö4)

4.2.6. Altıncı Probleme İlişkin Bulgular

Bu problem Madde Dalgaları (De Broglie) konusu ile ilişkilidir. Öğrencilerden beklenen kütlesi ve momentumu olan her cisme dalganın eşlik ettiği ve hareketli maddesel parçacıklara eşlik eden bu dalgalara mekanik ve elektromanyetik dalgalara da farklı olarak madde dalgalarıdır cevabıdır. Ayrıca mikroskopların yüksek ayırma gücünün hareketli elektronların dalga doğalarının sonucudur. Böylece ayrıntılı üç boyutlu görüntüler oluşur (Beiser ,1997 ,93; Serway 2002 1171). Probleme verilen yanıtlara ilişkin veriler tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11.

Altıncı Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler

Yanıtlar	Konuyla İlişkili	Yüzde (%)	Frekans (f)
Yanlış		62,7	197
	HKİO Bilemez	35,0	110
Doğru	HKİOB		
	İlişkisiz Açıklama	0,6	2
	Yanlış Açıklama	1,0	3
	Eksik Açıklama	0,6	2
	Doğru Açıklama	0	0
Toplam		100	314

Tablo 11’de görüldüğü gibi probleme yanlış yanıt veren öğrenci sayısı 197, yüzdesi ise %62,7 iken doğru yanıt verip modern fizik konusu ile ilişkilendirmeyen

öğrencilerin sayısı 110 yüzdesi %35,0 olmuştur. Bu iki kategoriye bakıldığında öğrencilerin tamamına yakının problemi açılmama kısmına geçemediği görülmektedir. Probleme doğru yanıt verdiği halde doğru açıklama yapan öğrencinin olmaması dikkat çekici bir durumdur. HKİOB ilişkisiz açıklama yapan öğrenci sayısı ise 2 olarak (%0,6) karşımıza çıkmaktadır. Açıklamalara bakıldığında;

“De Broglie deneylerinden dolayı.” (Ö206) ” De broglie ayırt edicidir.” (Ö82)

gibi yanıtlar verildiği görülmektedir. Yanlış açıklama yapan öğrenci sayısı 3 olarak tespit edilmiş ve verilen açıklamalar;

“Mikro düzeydeki canlılar için yüksek enerjili ışın gerekir.” (Ö36) “Atom, metal gibi maddeleri açıklamak için madde dalgası olmalı.” (Ö199) “Elektronların uyarılmasıdır.” (Ö229) olmuştur

Eksik açıklama yapanlar kategorisinde ise 2 öğrenci bulunmaktadır. Yapılan açıklamalar;

“Madde dalgalarında dalga eşlik etmesi söz konusudur.” (Ö42), (Ö278) şeklinde olmuştur.

4.2.7. Yedinci Probleme İlişkin Bulgular

Bu problem X- ışınları ile ilişkilidir. Problemde öğrencilerden Metal bir hedef yüksek enerjili elektronlarla bombardıman edildiğinde X- ışınları yayınlanır. X- ışını spektrumu geniş sürekli bir şerit ve hedef olarak kullanılan malzemenin cinsine bağlı olarak bir dizi keskin çizgilerdir. X – ışınların oluşumu fotoelektrik olayının tersi durumdadır. X- ışınları dalga boyları çok düşük, enerjileri ve dolayısıyla girginlik yetenekleri çok büyük elektromanyetik dalgalarıdır. X- ışınlarının geçirildikleri maddesel ortamlarda ortamın atom numarasının artmasının artması ile orantılı olarak soğururlar (Gündüz, 1999, 305; Beiser,1997, 253). Şeklinde cevap beklemektedir. Probleme verilen yanıtlara ilişkin veriler tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12.

Yedinci Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler

Yanıtlar	Konuyla İlişkili	Yüzde (%)	Frekans (f)
Yanlış		32,5	102
	HKİO Bilemez	57,0	179
Doğru	HKİOB		
	İlişkisiz Açıklama	5,7	18
	Yanlış Açıklama	1,3	4
	Eksik Açıklama	2,5	8
	Doğru Açıklama	1,0	3
Toplam		100	314

Tablo 12’deki verilere bakıldığında probleme yanlış yanıt veren öğrencilerin %32,5 ile 102 kişiden oluştuğu görülmektedir. 179 öğrenci de toplam öğrencilerin %57,0 ‘sini oluşturarak doğru yanıtlamalarına rağmen problemin hangi konuyla ilişkili olduğunu bilememiştir. HKİOB ilişkisiz açıklama yapan öğrenci sayısı 18 olduğu tespit edilmiştir. Yapılan açıklamalar ise;

“Röntgen ve diğer cihazlarda bu ışın kullanılır.” (Ö37), (Ö40), (Ö118), (Ö253), (Ö21) “X ışınlar tümörlü bölgeye gönderilir.” (Ö81), (Ö150), (Ö239) “Vücudumuzda sadece x ışını geçer.” (Ö153), (Ö200) “X ışını katı cisimden gider gelir.” (Ö138) X ışını büyük engellerden geçer.” (Ö194), (Ö5) “X ışınları çok zararlıdır.” (Ö33)

Şeklinde olmuştur. Bu bölümü yanlış açıklayan öğrenci sayısı 4 öğrenci olmuştur. Yapılan açıklamalar;

“X ışını enerji kotasını geçmemeli.” (Ö41) “X ışınları yoğundur.” (Ö168), (Ö221) şeklindedir. Eksik açıklama yapan öğrenci sayısı 8 olup yüzdesi %2,5’dir. Yapılan açıklamalar ise;

“X ışınları yüksek hızdaki elektronların bir hareket maddesi üzerindeki bombardıman edilmesidir.” (Ö155), (Ö234) “X ışının bir engelle karşılaşması sonucu ışınlar zayıflar ve saçılır.” (Ö233), (Ö136), (Ö167), (Ö169)

Doğru açıklama yapan öğrenci sayısı 3 olup yüzdesi %1,0 ‘dır.Yapılan açıklamalar ise;

“X – ışının frekansının büyük olması yani dalga boyunun küçük olmasıdır.”
(Ö14) “X ışınları spektrumu çok yüksektir. “(Ö236) şeklinde olmuştur.

4.2.8. Sekizinci Probleme İlişkin Bulgular

Pauli dışarlama İlkesi konusuyla ilişkili olan bu problemde öğrencilerden beklenen bir atomda iki elektron hiçbir zaman aynı kuantum durumunda bulunmaz; yani aynı atoma ait iki elektron aynı kuantum sayıları takımına sahip olamaz. Bu ilke geçerli olmasaydı her elektron en düşük enerji durumuna gidip yerleşir ve elementlerin kimyasal davranışlarının değişmesine neden olur ve farklı elementlerin oluşması söz konusu olmazdı (Beiser, 1997, s.209; Gündüz, 1999, s.221). Probleme verilen yanıtlara ilişkin veriler tablo 13’de sunulmuştur

Tablo 13.

Sekizinci Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler

Yanıtlar	Konuyla İlişkili	Yüzde (%)	Frekans (f)
Yanlış		60,5	190
	HKİO Bilemez	37,9	119
Doğru	HKİOB		
	İlişkisiz Açıklama	0,6	2
	Yanlış Açıklama	1,0	3
	Eksik Açıklama	0	0
	Doğru Açıklama	0	0
Toplam		100	314

Tablo 13’de görüldüğü gibi probleme yanlış cevap verenlerin sayısı 190, yüzdesi 60,5, doğru yanıtlayıp bu problemin hangi konuyla ilişkili olduğunu bilemeyenlerin sayısı 119, yüzdesi 37,9 olmuştur. Probleme doğru yanıt verip bu konuda doğru ve

eksik açıklama yapan öğrencilerin olmaması dikkat çekmektedir. Yapılan açıklamalardan;

“Pauli atomu dışarlamıştır.” (Ö9) “Şıklarda tek bilmediğim bu konuydu.” (Ö27)

İlişkisiz açıklama kategorisine alınmış ve toplam 2 öğrenci tarafından verilmiştir.

Yanlış açıklama kategorisinde ise 3 öğrencinin açıklamaları yer almıştır. Yapılan açıklamalar;

“Işımayla ilgilidir.” (Ö2) “Dalga doyuna göre cismin çalışması belirlenir.” (Ö112) “Maddeye enerjiyi çok verirsek madde o enerjiyi dışlar.” (Ö162)

Şeklindedir.

4.2.9. Dokuzuncu Probleme İlişkin Bulgular

Problem Atom modelleri ile ilgilidir. Öğrencilerden atom kavramının atom modelleri ile açıklanabileceği ve atom modellerinde ise; Dalton atom modelini, Rutherford atom modelini, Bohr atom modeli ve Modern atom modellerini genel olarak içeren yanıtlar beklenmektedir (Gündüz,1999, s.165; Serway, 2002, s.1159). Problemin çözümüne verilen yanıtlara ilişkin değerler Tablo 14’de verilmiştir

Tablo 14.

Dokuzuncu Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler

Yanıtlar	Konuyla İlişkili	Yüzde (%)	Frekans (f)
Yanlış		49,0	154
	HKİO Bilemez	39,5	124
Doğru	HKİOB İlişkisiz Açıklama	2,9	9
	Yanlış Açıklama	1,9	6
	Eksik Açıklama	4,1	13
	Doğru Açıklama	2,5	8
Toplam		100	314

Tablo 14 incelendiğinde probleme yanlış yanıt veren öğrenci sayısının 154, yüzdesinin ise 49,0 olduğu görülmektedir. Ayrıca doğru yanıtlayıp da konuyla ilişkili olduğunun bilemeyenler %39,5 ile 124 kişiyi oluşturmaktadır. Veriler doğrultusunda 278 öğrencinin konunun açıklama kısmına geçemediği söylenebilir.

HKİOB ilişkisiz açıklama yapanların sayısı 9 kişidir. Açıklamalar ise;

“Demokritos ilk atom modelini bulmuştur.” (Ö9) “Vücut şekline ve kiloya göre atom sayısı değişir.” (Ö180), (Ö184), (68) “Atom küçük parçacıklardan oluşur.” (Ö165) “Enerji ne kadar yollanırsa o kadar atom sökülür.” (Ö237), (Ö236)

Olarak tespit edilmiştir. Konuyla ilişkisini doğru yanıtlayıp açıklamayı yanlış yapanların sayısı 6 kişidir. Yapılan açıklamalar;

“ İnsan vücudunun parçalanması için yüksek düzeyde atom gerekir.” (Ö43) “Atom en küçük yapı birimidir.” (Ö181) “Enerji seviyeleri atomu verir.” (Ö167) şeklinde olmuştur. Eksik açıklama yapan öğrenciler ise %4,1 ile 13 öğrenci olmuştur. Yapılan açıklamalar ise;

“Atom modeli Atomu açıklar.” (Ö14), (Ö17), (Ö27), (Ö2)“ Hücreler atomlardan oluşmuştur.” (Ö19), (Ö106), (Ö169), (Ö188) “ Atom maddenin en küçük yapı taşıdır.” (Ö135), (Ö242).

Şeklinde dir. Problemin çözümün bilimsel olarak doğru açıklama yapan %2,5’lik kısımla 8 kişidir. Yapılan açıklamalar ise;

“Canlılarda hücrelerin içerisinde protein, karbonhidrat....var bunlarda da atom bulunur.” (Ö105), (Ö250) “Hücreler atomlardan oluşur. Atomu da atom modellerinin farklı ve aynı özellikleri açıklar.” (Ö285), (Ö179), (Ö182), (Ö285)

Şeklinde olmuştur.

4.2.10. Onuncu Probleme İlişkin Bulgular

Bu problem Enerji seviyeleri konusuyla ilişkilidir. Problemde öğrencilerden beklenen “Atomlara ait enerji düzeylerinin maddenin bulunduğu hal durumuna göre elektronların enerji seviyeleri arasındaki fark azaldıkça enerji yapısı sürekli bir hal alır ve enerji bantlarının oluşmasını sağlar. Enerji bantlarında elektronların bulunma durumları maddelerin iletkenliğinin vermesi ve iletkenliğin belli durumlara göre değişebileceği şeklinde cevap beklenmektedir. Elde edilen verilere ilişkin değerler Tablo 15’de sunulmuştur (Serway,2002, 1271; Beiser, 1997 357).

Tablo 15.

Onuncu Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler

Yanıtlar	Konuyla İlişkili	Yüzde (%)	Frekans (f)
Yanlış		55,1	173
	HKİO Bilemez	38,5	121
Doğru	HKİOB		
	İlişkisiz Açıklama	1,0	3
	Yanlış Açıklama	1,3	4
	Eksik Açıklama	3,5	11
	Doğru Açıklama	0,6	2
Toplam		100	314

Tablo 15’da görüldüğü gibi probleme yanlış yanıt veren öğrenci sayısı 173, yüzdesi 55,1, doğru yanıtlayıp bu problemin konuyla ilişkisinin bilemeyenlerin sayısı 121, yüzdesi 38,5 olmuştur. Yapılan açıklamalardan

“Dönüşüm olayıdır.” (Ö39) “Elektrik enerjisidir.” (Ö181) “Belli seviye varsa bular enerji seviyesidir.” (Ö280)

Şeklindeki açıklamalar ilişkisiz kategorisine alınmış ve toplam 3 öğrenci tarafından verilmiştir. Yanlış açıklama kategorisinde ise 4 öğrencinin açıklamaları yer almıştır. Yapılan açıklamalar;

“Akımdan dolayı” (Ö88) “Direnc göstermedir.” (Ö106) ,(Ö178) “Enerji seviyesi elektriği geçiren geçirmeyendir” (Ö179)

Şeklindedir. 11 öğrenci ise %3,5’lik yüzdeyle eksik açıklama kategorisine alınan açıklamaları yapmıştır. Verilen yanıtlar ise;

“Enerji seviyelerinin belli değerde olması” (Ö24), (Ö38), (Ö304) “Elektrik iletkenliği elektronların hareketinden kaynaklanır.”(Ö136) “Enerji seviyesinde atomun uyarılma durumu vardır.” (Ö150), (Ö165) “Atomun bağlanma şekli maddenin iletkenliğidir.” (Ö43) “Akımın bir değere kadar oluşup oluşmamasıdır.” (Ö234)

Şeklindedir. Enerji seviyeleri ile ilgili transferi gerçekleştirdiği söylenebilecek olan doğru açıklama yapan öğrenciler 2 kişi ile toplam öğrencilerin %0,6’sını oluşturmaktadır. Yapılan açıklamalar;

“Enerji bantlarının yapısı iletkenliği sağlar.” (Ö167), (Ö188) şeklindedir.

4.2.11. Onbirinci Probleme İlişkin Bulgular

Görelilik konusuyla ilişkili olan bu problemde öğrencilerden beklenen zaman mutlak olmadığı ve gözlemcinin konumuna bağlı olarak değişen yani zamanın göreliliği olduğu açıklamasını kullanabilmesidir (Gündüz, 1999, 2; Serway, 2002, 1102). Elde edilen verilere ilişkin değerler Tablo 16 ‘da sunulmuştur.

Tablo 16

Onbirinci Probleme Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler

Yanıtlar	Konuyla İlişkili	Yüzde (%)	Frekans (f)
Yanlış		46,8	147
	HKİO Bilemez	42,0	132
Doğru	HKİOB		
	İlişkisiz Açıklama	2,5	8
	Yanlış Açıklama	1,9	6
	Eksik Açıklama	1,3	4
	Doğru Açıklama	5,4	17
Toplam		100	314

Tablo 16'daki verilere bakıldığında probleme yanlış yanıt veren öğrencilerin %46,8 ile 147 öğrenciden oluştuğu görülmektedir. 132 öğrenci ile öğrencilerin %42'sini oluşturarak doğru yanıtlamalarına rağmen problemi konuyla ilişkisini olduğunu belirtmemiştir. HKİOB ilişkisiz açıklama yapan öğrenci sayısı 8 olmuştur. Yapılan açıklamalar ise;

“Işık hızı denildiği için” (Ö238), (Ö241), (271) “Kıvılcım olduğu için“ (Ö31), (Ö163) “Olay paradoksa benziyor.” (Ö35) “Fren yapıldığında tepki kuvveti olur.”(Ö43)

Şeklinde olmuştur. Bu bölümü yanlış açıklayan öğrenci sayısı ise 6 olmuştur. Yapılan açıklamalar ise;

“Olaylar farklı zamanlarda olmuştur.” (Ö41) “İkisi farklı olaydır.” (Ö119), (Ö118)“ Zaman esnektir değişebilir.” (Ö200)

Şeklinde olmuştur. Toplam 4 öğrenci %1,3 ile eksik açıklama yapmıştır. Yapılan açıklamalar ise;

“Zaman kavramı bakış durumuna göre değişir.” (Ö135), (Ö153) Farklı zaman dilimlerinde olmuştur.” (Ö5)

Olarak kayda geçmiştir. Doğru açıklama yapan öğrenci sayısı ise 17 kişi olmuştur. Yapılan açıklamalar ise;

“Zaman algısı bulunulan yere göre değişebilir.” (Ö16), (Ö21), (Ö22), (Ö39), (Ö154) “Gözlem ve gözlemcinin durumu zamanda önemlidir.” (Ö27), (Ö104), (Ö175), (Ö262) “Zaman görelidir kesin değildir.” (Ö30), (Ö178), (Ö194) Şeklinde olmuştur.

4.2.12. MFTT’ne Ait Elde Edilen Tüm Bulguların Özetlenmesi

MFTT’ne ait problemlerin tamamını incelersek;

1. Problem; Karacisim Işınması konusuyula ilgilidir ve toplam 39 öğrenci tarafından eksik, 15 öğrenci tarafından doğru açıklanmıştır.

2. Problem Fotoelektrik olayı konusuyla ilişkilidir ve toplam 27 öğrenci tarafından eksik, 22 öğrenci tarafından doğru açıklanmıştır
3. Problem Compton Olayı konusuyla ilişkilidir ve toplam 7 öğrenci tarafından eksik, 5 öğrenci tarafından doğru açıklanmıştır
4. Problem Lazer Işınları konusuyla ilişkilidir ve toplam 9 öğrenci tarafından eksik, 9 öğrenci tarafından doğru açıklanmıştır
5. Problem Atom Spektrumu konusuyla ilişkilidir ve toplam 28 öğrenci tarafından eksik, 7 öğrenci tarafından doğru açıklanmıştır
6. Problem Madde Dalgaları(De Broglie) konusuyla ilişkilidir ve toplam 2 öğrenci tarafından eksik açıklanmasına karşın doğru açıklama yapan öğrenci bulunmamaktadır.
7. Problem X-ışınları konusuyla ilişkilidir ve toplam 8 öğrenci tarafından eksik, 3 öğrenci tarafından doğru açıklanmıştır
8. Problem Pauli Dışarlama İlkesi konusuyla ilişkilidir. Fakat eksik ve doğru açıklama yapan öğrencilerin olmadığı tespit edilmiştir.
9. Problem Atom Modelleri konusuyla ilişkilidir ve toplam 13 öğrenci tarafından eksik, 8 öğrenci tarafından doğru açıklanmıştır.
10. Problem Enerji Seviyeleri konusuyla ilişkilidir ve toplam 11 öğrenci tarafından eksik, 2 öğrenci tarafından doğru açıklanmıştır.
11. Problem Görelilik konusuyla ilişkilidir ve toplam 4 öğrenci tarafından eksik, 17 öğrenci tarafından doğru açıklanmıştır.

Karacisim Işınması konusuyla ilişkili olan probleme bakıldığında toplam 39 öğrenci tarafından eksik açıklama ve 15 öğrenci tarafından doğru açıklamalar yapılmıştır. Araştırmaya katılan öğrenci sayısının 314 olduğu göz önüne alınacak olunursa bu seviyenin oldukça düşük olduğunu söylemek mümkündür.

Fotoelektrik konusuyla ilişkili olan ikinci problem 27 öğrenci tarafından eksik, 22 öğrenci tarafından doğru açıklanmıştır. Araştırmaya katılan öğrenci sayısının 314 olduğu göz önüne alındığında bu seviyenin oldukça düşük seviyede olduğu söylenebilir.

Compton Olayı ile ilişkili olan üçüncü probleme 7 öğrenci tarafından eksik ve 5 öğrenci tarafından doğru açıklamalar yapılmıştır. Bu sayıların ilk problemlere ve toplam öğrencilere göre oldukça düşüktür.

Lazer ışınlarını içeren problemde 9 öğrenci tarafından eksik, 9 öğrenci tarafından doğru açıklanmıştır. Bu oranın oldukça düşük olduğu görülmektedir.

Atom Spektrumu ile ilgili problemde toplam 28 öğrenci tarafından eksik, 7 öğrenci tarafından doğru açıklamalar yapılmıştır. Bu oranın toplam öğrencilere göre oldukça düşük olduğu görülmektedir.

Madde Dalgaları (De Broglie) konusuyla ilişkili olan altıncı probleme toplam 2 öğrenci tarafından eksik açıklamasına karşın doğru açıklama yapan öğrenci bulunmamaktadır. Bu oranın diğer problemlere göre çok düşük oranda olduğu söylenebilir.

X-ışınları konusuyla ilişkili olan yedinci probleme toplam 8 öğrenci tarafından eksik, 3 öğrenci tarafından doğru açıklanmıştır. Bu oranın toplam 314 öğrenciye göre çok düşük seviyede olduğu görülmektedir.

Sekizinci problem Pauli Dışarlama İlkesi konusuyla ilişkilidir. Fakat eksik ve doğru açıklama yapan öğrencilerin olmadığı bu problemde öğrencilerin transfer seviyelerinin sıfır düzeyinde olduğu söylenebilir.

Atom Modelleri konusuyla ilişkili olan dokuzuncu problemde toplam 13 öğrenci tarafından eksik, 8 öğrenci tarafından doğru yanıtlar verilmiştir. Bu oranın toplam öğrencilere göre çok düşük seviyede olduğu görülmektedir.

Enerji Seviyeleri konusuyla ilişkili olan probleme bakıldığında toplam 11 öğrenci tarafından eksik, 2 öğrenci tarafından doğru açıklamalar yapılmıştır. Bu açıklama sayılarına göre toplam öğrencilere göre seviyelerinin çok düşük olduğu söylenebilir.

Görelilik konusuyla ilişkili olan on birinci problemde ve toplam 4 öğrenci tarafından eksik, 17 öğrenci tarafından doğru yanıtlar verilmiştir. Bu yanıt oranlarının toplam öğrenci sayısına göre çok düşük seviyede olduğu görülmektedir.

Bu bulguların daha iyi incelenmesi açısından MFTT sorularına OOSÖ kaç kişi tarafından hangi yanıtların verildiğine ilişkin veriler Tablo 17’de özetlenmiştir

Tablo 17.

MFTT'ne Verilen Yanıtlara İlişkin Değerler

Yanıtlar (Frekans)							
Sorular	Yanlış	Yanlış					Toplam
		HKİO Bilemez	İlişkisiz Açıklama	Yanlış Açıklama	Eksik Açıklama	Doğru Açıklama	
1.	124	100	20	16	39	15	314
2.	84	142	29	10	27	22	314
3.	131	150	17	4	7	5	314
4.	149	109	32	6	9	9	314
5.	87	154	24	14	28	7	314
6.	197	110	2	3	2	0	314
7.	102	179	18	4	8	3	314
8.	190	119	2	3	0	0	314
9.	154	124	9	6	13	8	314
10.	173	121	3	4	11	2	314
11.	147	132	8	6	4	17	314
Toplam	1538	1440	164	76	148	88	3454
Yanıt (%)	44,52	41,69	4,74	2,2	4,28	2,54	100

Tablo 17 incelendiğinde on bir soruya verilen toplam yanıtların %44.52'sinin yanlış olduğu, %41,69'unun doğru olmasına rağmen HKİO bilmediği, toplam yanıtlardan %4,74'ünün HKİOB fakat ilişkisiz yanıtlar verdiği, eksik transfer yüzdesinin 4,28 ve tam transfer yüzdesinin ise 2,54 olduğu görülmektedir.

Problem bazında incelendiğinde ise OÖOS transferi en fazla gerçekleştirebildikleri konuların Karacisim ışıması ve Fotoelektrik olay olduğu, en zorlandıkları konular ise Madde dalgaları ve Pauli dışarlama ilkesi olduğu söylenebilir.

Atom spektrumu ve Görelilik kuramı konularında öğrencilerin transfer düzeylerinin birbirine yakın değerlerde olduğu, X-ışınları ve Enerji seviyeleri konularının transfer düzeylerinin birbirine göre yakın olduğu görülmektedir. Atom modelleri ve Lazer Işınları konularında transfer düzeyinin birbirine yakın olduğu sonunca ulaşılmıştır. Atom spektrumu ve Görelilik kuramı transfer düzeyinin Compton ve Enerji seviyeleri konularının transfer düzeyine göre daha iyi seviyede olduğu halde düşük düzeyde transfer olduğu görülmektedir. Atom Modelleri transfer düzeyinin düşük olduğu diğer problemlerle kıyaslandığında orta düzeyde olduğu görülmektedir.

4.3. MFTT Puanlarının Cinsiyet Farklılığına Göre Karşılaştırılması

MFTT'den alınan puanların cinsiyet farklılığına göre betimsel olarak kıyaslanması ve bu puanlar arasında anlamlı farklılığın olup olmadığı Tablo 18'de verilmiştir.

Tablo 18.

MFTT Puanlarının Cinsiyet Göre Betimsel Değerleri ve T – Testi Sonuçları

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	S	t	p
Erkek	136	.96	1.38	1.54	.124
Kız	178	.74	1.14		

Tablo 18 'de görüldüğü gibi erkek ve kız öğrencilerin MFTT puanlarının ortalamasının düşük olduğu; fakat erkek öğrencilerin MFTT puanlarının kızlara göre daha iyi olduğu görülmektedir. MFTT puanları ile cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmektedir ($t_{312} = 1.54$, $p > .05$).

BÖLÜM V

TARTIŞMA VE YORUM

Bu çalışmada OOSÖ Fizik dersinde gördükleri Modern Fizik Ünitesi kapsamındaki kazanımlarının günlük hayata transfer düzeyleri incelenmiştir. Bu amaç doğrultusunda geliştirilen MFBT ve MFTT uygulanmış ve toplanan veriler bilginin transferi açısından incelenmiştir.

5.1. MFBT ile MFTT Arasındaki İlişki ve MFTT’ne ait Bulgulara İlişkin Tartışma ve Yorum

Araştırma kapsamında elde edilen veriler MFBT ve MFTT arasındaki ilişki ve OOSÖ’nin transfer düzeyleri açısından iki aşamalı olarak incelenmiştir. Birinci aşamada MFBT ve MFTT puanları arasındaki ilişki incelenmiştir. İncelemeler sonucunda test puanları arasındaki korelasyon değeri .20 olarak hesaplanmış ve zayıf düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu söylenebilir. Bu durum öğrencilerin modern fizik bilgilerini günlük hayata transfer etmede yeterli düzeyde olmadığını ve ilişki kuramadıklarını göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin tam transfer düzeyinin % 2.54 çıkması yani düşük seviye çıkması bu sonucu desteklemektedir. Literatüre bakıldığında çalışmada elde edilen MFBT ve MFTT puanları arasındaki düşük düzeydeki korelasyon sonucuna paralel olan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Fakat fizik kapsamında bakıldığında çalışmada bulunan bu korelasyon sonucu Ektina vd., (2006) ve Erduran (2002)’in korelasyon sonucu ile paralellik göstermektedir. Yine fizik kapsamında bakıldığında Mengi (2011)’nin, Aytekin (2010)’in ve Bozkurt (2008) ‘un sonuçları ile paralellik göstermemektedir. Bu çalışmalarda fizik kapsamında kuvvet ve hareket, ısı – sıcaklık ve optik konularının korelasyon düzeyi orta düzeyde bulunmuştur. Çalışmada korelasyon sonucunun bu çalışmalardan farklı çıkmasının sebebi ise; çalışma yapılan fizik konularının her sınıf düzeyinde anlatılması, konuların daha somut olması, daha kolay olması ve günlük hayatta daha sık kullanılması olabilir. Modern fizik konularının soyut olması ve anlaşılabilirlik düzeyinin karmaşık olması korelasyon sonucunun düşük çıkmasına neden olabilir.

İkinci aşamada ise OOSÖ'nin MFTT sorularına yaptıkları açıklamalar yine iki boyutta ele alınmış ilk olarak öğrencilerin verilen problemleri konuyla ilişkilendirebilme durumları incelenmiş, ikinci olarak ise öğrencilerin transfer düzeyleri kategorize edilmiş ve farklı kategorilerde transfer düzeyi ortaya çıkmıştır.

5.2. OOSÖ Problemlerinin HKİOB Durumlarına İlişkin Tartışma ve Yorum

MFTT'nin ikinci bölümü olan HKİOB kategorisi incelenmiş ve öğrencilerin problemi doğru yanıtlamalarına rağmen on bir soruya verilen toplam yanıtlamaların %41,69 oranında konuyla ilişkili kısmında problem yaşadıkları tespit edilmiştir. Konuyla ilişkilendirme sorunun en fazla yaşandığı problemler Madde dalgaları ve Pauli Dışarlama ilkesi konusuyla ilişkili olan altıncı ve sekizinci problem olurken, konuyla ilişkilendirme sorunun en az olduğu problemler Karacisim ışıması ve Fotoelektrik olay konusuyla ilişkili olan birinci ve ikinci problemler olmuştur. Fotoelektrik ve Karacisim konularında transfer düzeyinin diğer konulara göre daha yüksek çıkmasının nedeni öğrencilerin bu iki modern fizik olayı ile günlük yaşamlarında daha çok karşılaşmaları verilen yanıtlardan anlaşılmaktadır. HKİO bilemeyenlerin yüzdesi (%41,69) ile problemlere yanlış yanıt veren öğrencilerle (%44,52) neredeyse aynı olduğu görülmektedir. Bu sonuç sıfır transferin çok olduğu ve tam transferin az olduğunu göstermektedir.

Lazer Işınları ile ilgili probleme verilen yanıtlar incelediğinde konuyla ilişkilendirme Karacisim ışıması ve Fotoelektrik olayına göre biraz daha düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bunu nedenin ise öğrencilerin lazer ışınları ile diğer ışınların (radyo dalgaları, morötesi ışınları.....) aynı özellikte olduğunu düşünmektedirler.

Atom modelleri, Enerji seviyeleri ve Görelilik kuramıyla ilgili problemlere verilen yanıtlar incelendiğinde konuyla ilişkilendirme düzeylerinin birbirine yakın olduğu ve diğer problemlere göre transfer durumunun daha iyi olduğu tespit edilmiştir. Atom modellerinde öğrencilerin ilköğretimden gelen öğrenme alışkanlıklarına devam ettiği ve atomun sadece fizik dersi kapsamında yer aldığını belirtmişlerdir. Enerji seviyelerinde ise; öğrencinin klasik fizikteki enerji korunumu kanunu ile atomdaki enerji seviyelerinin aynı kavrammış gibi algıladıkları için istenilen yanıt verememişlerdir. Görelilik kuramında ise; öğrencilerin modern fiziği hala Newton fiziği gibi düşündüğü verdikleri yanıtların sonucunda anlaşılmıştır. Bu sonuçlar; Şen (2002) ve Didiş vd., (2008) çalışmaları ile paralellik göstermektedir.

X ışınları ve Compton olayıyla ilgili problemlerin verilerine bakıldığında HKİO bilinmesi konusunda alınan yanıtların oranlarının birbirine yakın olduğu tespit edilmiştir. Compton olayında X – ışınları kullanıldığı halde öğrenciler bu iki modern fizik konularının birbirinden bağımsız oldukları düşüncelerine sahip oldukları verdikleri yanıtlardan anlaşılmıştır. Bunun başlıca sebebi öğrencilerin bu iki konuyu içeren teknolojik cihazların çalışma prensiplerinin klasik fiziğe göre olduğunu düşünmektedirler. Atom spektrumu ile ilgili probleme verilen yanıt oranına bakıldığında konuyla ilişkilendirme oranının fotoelektrik ve karacisim ışımasına yakın olduğu görülmektedir. Fakat öğrencilerin atom spektrumunu hala atom ve atom modelleri ile aynı olduğunu düşünmeleri verilen yanıtlardan anlaşılmaktadır. Öğrenciler hala klasik fizikteki yer alan açıklamalara ve benzetmelere devam etmektedirler.

Bu bulgular ışığında MFTT problemlerinin doğru yanıtlanmalarına rağmen öğrencilerin hangi konuyla ilişkili olduğunu bilememesi konusunda yaşanan sorunun tüm problemlerde benzerlik gösterdiği, ancak Madde dalgaları ve Pauli Dışarlama ilkesiyle ilişkili olan problemlerde biraz daha fazla olduğu ortaya çıkmıştır.

Modern fiziği günlük hayat transfer etmede genel değerlendirme yapıldığında öğrencilerin bilgileri çok düşük düzeyde günlük yaşama aktardığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durumun nedenlerine bakıldığında; öğrencilerin bu problemleri günlük hayatta edindikleri bilimsel olmayan bilgilerle yanıtlamaya çalıştıkları, fizik dersinde modern fizik öğretimin tam olarak yapılamadığı, öğrencilerin problem çözme sürecinde fizik dersiyle ilişkilendirmek yerine bağımsız bilgilerle çözmeye çalıştıkları ve ilköğretimde edinilen yanlış – eksik fizik bilgilerinin hala devam ettiği dikkat çekmektedir. Araştırmada elde edilen bulgular ilgili literatürle uyum göstermektedir (Bilal ve Erol, 2007; Redish vd.,2008; Özdemir ve Erol, 2011; Özdemir ve Erol, 2008; Müller ve Wiesner, 2002). Özetle; öğrencilerin modern fiziği içeren fizik konularında günlük hayata transfer düzeylerinin çok düşük olduğu söylenebilir.

Çalışmada elde edilen transfer düzeyi Bozkurt (2008) araştırma sonucu benzer sonucu işaret etmektedir. Bu çalışmada orta öğretim 10. ve 11. sınıf öğrencilerin fizik derslerinde öğrendikleri konuları günlük hayatlarında transfer durumlarının incelemek için 10. ve 11. Sınıf 87 öğrenciye “Günlük Hayatta Isı ve Sıcaklık” testi uygulanmıştır. Testteki maddeler 5 seçenekli olacak şekilde düzenlenmiş olup E seçeneği, öğrencilerin düşüncelerini seçeneklerle sınırlandırmayıp, kendilerine göre duruma uygun düşen ifadeyi, kendilerinin yazması imkânı vermesi bakımından açık uçlu bırakılmıştır. Ayrıca öğrencilere “Kavramsal Anlamda Isı ve Sıcaklık testi uygulanmıştır. Elde edilen

verilere göre ısı sıcaklık başarı testinin düşük seviyede olduğu ve bu duruma bağlı olarak ve öğrencilerin fizikte ısı sıcaklık konusunun günlük hayata yeterli düzeyde bağdaştıramadığı tespit edilmiştir.

MFTT'ne verilen yanıtlara bakıldığında öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları olaylarda modern fizik kavramlarını klasik fizikte yer kavramlarla açıklamaya çalıştıkları, ilköğretimden gelen fizik kavramlarını geliştirmek yerine halen devam ettirdikleri, doğru yanıtlanmasına rağmen sözlerle ifade edilememesi problemin hangi konuyla ilişkili olduğu bölümünü yapamamasını açıklamaktadır.

5.2.1. OOSÖ Transfer Düzeylerine İlişkin Tartışma ve Yorum

MFTT'de "Neden" bölümünde yer alan açıklamaların değerlendirilmesinde öğrencilerin transfer düzeyleri kategorize edilmiştir. Bu düzeyler sırasıyla; öğrencilerin problemi yanlış yanıtladıkları, doğru yanıtlamalarına rağmen konuyla ilişkilendiremediği ve probleme verdikleri doğru yanıtla ilişkisiz veya yanlış açıklamalar yapmalarına sıfır transfer, öğrencilerin doğru yanıtına ilişkin açıklamalarda tam olarak bilimsel bilgiyi veremedikleri açıklamalara eksik transfer ve öğrencilerin problemin çözümüne ilişkin açıklamayı doğru bilimsel bilgiyle açıklamalarına tam transfer olarak kategorize edilmiştir.

OOSÖ'nin MFTT'ye verdikleri toplam yanıtların %2.2'si doğru yanıt vermelerine rağmen yanlış açıklama yapan öğrencilerin yanıtlarını oluşturmaktadır. Öğrencileri doğru yanıt verip yanlış açıklamalarda bulunmalarının olası sebeplerine bakıldığında, konuya ait kavramlar tam olarak öğrenilmemiş olmasından, modern fizik kavramlarını hala klasik fizik kavramları ile açıklamaya çalışmalarından, modern fizikte problem çözme aşamasını anlayamamaktan, modern fizik öğretimi sorunlarından ve günlük hayattaki öğrenilen sıradan bilgilerden olduğu söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin fizik konularının yapılandırmacılığın öngördüğü gibi ve problem çözme yöntemi yerine ezberi işe koştukları ve yanlış öğrenmelerin de tespit edilemediğini söylemek mümkündür.

Problemleri doğru yanıtlayıp, HKİO bilmelerine rağmen ilişkisiz açıklamalar yapan %4.47'lük arana sahip yanıtlamalara bakıldığında da yanlış açıklamalarda olduğu gibi süreçte belirlenip tamamlanması gereken eksikliklerin zamanında yapılmadığını söylemek mümkündür. Öğrenciler problemi doğru çözdükleri halde doğru açıklamaları

yapamamalarının nedeni günlük hayatta öğrendikleri bilgileri bilimsel bilgi gibi düşünmesinden kaynaklanmaktadır.

MFTT problemlerini doğru yanıtlayıp konuyla ilişkilendirmede bilimsel açıklamayı yaparken eksik bilgiler içeren yanıtlar veren öğrenci yanıtların yüzdesi ise 4,28 olarak bulunmuştur. Bu yanıtların yüzdesi tam transfer yüzdesinden daha fazladır. Bu durumun nedenine bakıldığında ilişkisiz ve yanlış açıklamalarda olduğu gibi öğrenme eksiklikleri, modern fiziğin hala klasik fizik gibi olduğunun düşünülmesi, konuların yeteri kadar içselleştirilememesinden dolayı gerçek olayları açıklamada problemler yaşanmaktadır.

MFTT açıklama kısmına ait bu bulgular değerlendirildiğinde öğrencilerde yapılandırmacı yaklaşımın öngördüğü gibi içselleşmiş ve transfer edilebilir öğrenmelerin tam anlamıyla gerçekleşmediğini söylemek mümkündür.

Bu durumun nedenleri; modern fizik konularının ortaöğretimde yeni yer edinmeye başlaması, modern fizik konularının hala klasik fizik gibi anlatılmaya ve anlaşılmasına devam edildiği, öğrencilere problem çözme sürecinin kazandırılmaması, öğrencilerin modern fizik konuları soyut bulmaları ve fizik dersinin zor olduğu tutumlarının devam ettiği, öğretim sırasında materyal ve zaman eksikliğinden kaynaklanan sorunlar olarak sıralanabilir.

OOSÖ'nin verdikleri yanıtlar çözümlenmiş ve oluşturulan kategoriler çerçevesinde tam transfer düzeylerinin oldukça düşük olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin büyük bir kısmının problemlere ilişkin doğru cevap veremediği ve doğru cevap verenlerinde problem çözümünü açıklayamadıkları veya yanlış açıklamalar yaptıkları, yapılan açıklamaların birçoğunun eksik bilgi içerdiği ve çok az öğrencinin tam doğru açıklamalar yapabildiği görülmüştür. Benzer sonuç Yıldız (2009) çalışmasında görülmektedir. Bu çalışmada üniversite öğrencilerinin kuantum fiziği konularını anlama düzeyleri ve öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin akademik başarıya etkisi" araştırılmak için; 118 3. Sınıf fen bilgisi öğretmenliği öğrencisine uygulanan açık uçlu sorular sonucunda ön test ve son test sonuçları sonucunda modern fiziğine giriş (fotoelektrik, compton ve Heisenberg belirsizlik ilkesi konu kapsamında) konularında transfer düzeyinin zayıf olduğu belirlenmiştir

Çalışmada öğrencilerin fizikte günlük hayata transfer düzeyinin çok düşük olduğu yani sıfır transfer düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç literatürde fizik konularını içeren diğer çalışmalarla paralellik göstermektedir. (Selçuk vd., 2007; Zeyrek, 2003; Erduran, 2002; Aycan vd., 2000; Bektaş, 1999; Gül, 2006; Özkaynak,

2008, Kırtak, 2010, Aytekin, 2010; Kolburan, 1997). Yapılan bu çalışmalarda öğrencilerin fiziğin manyetizma, elektrik, optik – madde, Elektrik – Işık, termodinamik ve ısı – sıcaklık konularının transfer durumları araştırılmıştır.

Elde edilen transfer düzeyleri ise literatürle uyum göstermektedir (Balkan, 2008; Çelebi, 2007; Yılmaz, 2008; Ayas ve Özmen, 1998; Mengi, 2011; Yiğit vd., 2002) Elde edilen bulgular fizik eğitiminin kalitesini artırmak için ve hayat için fizik öğretimi konusunda transferin önemini açıklamaktadır. Ayrıca fizik öğretiminde klasik yöntemleri kullanmak yerine yapılandırmacı yaklaşımın öngördüğü gibi öğrencinin aktif deneyim edineceği biçimde işlenilmesi edinilen bilgilerin işler biçimde kullanılabilmesi konusunda önem taşımaktadır.

5.3. Cinsiyet Farklılığına Göre MFTT Puanlarına İlişkin Tartışma ve Yorum

Çalışmada 136 erken ve 178 kız öğrenci katılmıştır. MFTT puanlarının aritmetik ortalaması erkek öğrencilerde .96 kız öğrencilerde .74 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre kız ve erkek öğrencilerin transfer düzeyinin oldukça düşük seviyede olduğu söylenebilir. Fakat aritmetik ortalamaya göre erkek öğrencilerin daha başarılı olduğu söylenebilir. Cinsiyete göre t testi sonucuna bakıldığında herhangi bir anlamlı fark tespit edilememiştir. Genel olarak değerlendirdiğimizde erkek ve kız öğrencilerin modern fiziğin günlük hayata transferinde sıfır transfer düzeyinde olduğu söylenebilir.

Modern fizik bilgilerin ve transfer durumunun belirlenmesinde cinsiyetin etkisi ile ilgili olarak yapılmış herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Özkaynak (2008)'in optik ve madde konularının transfer durumu ile yaptığı çalışma ile çalışmadan elde edilen cinsiyet başarı durumu sonucu paralellik göstermektedir. Ay (2008) kimya bilgilerinin (fizik konuları ile bağlantılı olanlar) günlük hayat transferi, Kamaraj (2009) ve Yılmaz (2008) fen bilgilerinin günlük yaşama transferin cinsiyet açısından çalışma da elde edilen sonuçlarla paralellik göstermektedir. Bu çalışmalarla paralel sonuçların olması araştırılan transfer konularının sayısal ders ağırlıklı olması düşünülebilir. Yılmaz (2012) 8. Sınıf öğrencilerinin fen bilgilerini günlük hayata transfer edebilmesinde çalışma sonucuna paralel olmayan durumun olduğunu göstermektedir. Bunu nedeni fende çalışılan konunun ve sınıf düzeyinin farklı olması olabilir.

Tüm bu sonuçlar doğrultusunda, öğrencilerin modern fizik konularını günlük hayata çok düşük seviyede transfer edebildikleri tespit edilmekle birlikte öğrencilerin modern fizik konularını yeteri kadar yapılandıramadığı ve yapılandırarak öğrense bile

bilimsel olmayan bilgilerle yapılandığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilgileri günlük hayata transfer etme durumunda ise; bilgilerde problem çözme sürecini uygulayamadıkları tespit edilmiştir. Bu bağlamda modern fizik öğretimi, bilimsel bilgilerle yapılandırılarak ve olayları problem çözme süreci ile ilişkilendirerek yapılmalıdır.

BÖLÜM VI

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde OOSÖ Modern Fizik Ünitesi konuları kazanımlarını günlük hayat problemlerine transfer düzeylerini saptayabilmek amacıyla yapılan araştırma sonuçlarına ve bu araştırma sonuçlarından elde edilen bulgular ışığında uygulamaya ve yapılacak araştırmalara yönelik öneriler ele alınmıştır.

6.1. Sonuçlar

OOSÖ Modern Fizik Ünitesi konularını günlük hayat bağlamına transfer düzeylerini incelemek amacıyla geliştirilen MFTT verileriyle Transfer Düzeyleri oluşturulmuştur. Bu düzeylerde sıfır, eksik ve tam transfer kategorileri ortaya çıkmıştır.

Araştırmanın birinci sorusu olan “OOSÖ, MFBT ile MFTT puanları arasında anlamı ilişki var mıdır? İçin bulgulara bakıldığında ilişkinin düzeyini pozitif yönde zayıf ve anlamlı olduğu ortaya çıkmıştır.

Araştırmanın ikinci sorusu olan “ OOSÖ’i ilgili ünite bağlamında günlük hayat problemlerine hangi düzeylerde bilgi transfer gerçekleştirmektedirler? sorusu için bulgular değerlendirildiğinde farklı transfer düzeylerine ulaşılmış ve öğrencilerin fiziğe ait bilgilerinin günlük hayat bağlamına transferde zorlandığı ortaya çıkmıştır.

Öğrencilerin alt konu başlıklarına göre oluşturulan problem bulguları incelendiğinde tam transfer durumun en fazla Kara cisim Işınması ve Fotoelektrik, en az Madde Dalgaları ve Pauli Dışarlama İlkesi konularında gerçekleştirdikleri ortaya çıkmıştır. Bunun nedeni olarak öğrencilerin problem çözümlerinde bilimsel bilgiden çok günlük hayatta edindikleri bilgileri etkinleştirdikleri ve klasik fizik kavramlarıyla modern fizik kavramlarının aynı şekilde yorumladıklarını söylemek mümkündür. Yani öğrencilerin modern fizik bilgilerinin durağan kaldığı söylenebilir.

Araştırmanın üçüncü sorusu olan cinsiyete göre transfer durumuna bakıldığında anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmekle birlikte MFTT puanları ortalamasına bakıldığında erkek öğrencilerin kızlara göre daha başarılı olduğu söylenebilir.

6.2. Öneriler

6.2.1. Uygulamaya Yönelik Öneriler

1. Araştırma sonuçları öğrencilerin başarı düzeyleri ve bilgilerinin günlük hayat bağlamına transferleri arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermiştir. Bu bağlamda öğrencilerin fizik konularını daha iyi özümseyebilmesi için yapılandırmacı yaklaşımın okullarda sadece teorik düzeyde değil uygulamalı olarak fizik öğretiminde kullanılmalıdır.
2. Araştırmada öğrencilerin günlük hayatta gözlem ve deneyim yoluyla kazandıkları problemleri yakın bağlamlara transfer etmede daha başarılı oldukları saptanmıştır. Bu durum göz önüne alındığında fizik derslerinin öğretiminde teorik bilgilerin aktarılmasından daha çok bilgilerin günlük yaşamla ilişkilendirildiği uygulamaların yapılması önerilebilir.

6.2.2. Araştırmacılara Yönelik Öneriler

1. Bu araştırmada OOSÖ2inin Modern Fizik Konularının günlük hayat bağlamına transferleri incelenmiştir. Benzer çalışmalar farklı sınıf düzeyinde veya diğer dersler için uygulanabilir.
2. Araştırmada kullanılan MFTTnin konu kapsamı geliştirilerek aynı sınıf veya farklı sınıf düzeyine uygulanabilir.

KAYNAKÇA

- Abak, A., Eryılmaz, A. ve Fakıoğlu, T. (2002). Üniversite öğrencilerinin fizikle ilgili seçilmiş duyuşsal karakteristikleri ile fizik ilişkisi. <http://www.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/özetler/d101.pdf> adresinden 18/11/2013 tarihinde alınmıştır.
- Abacı, S. (2012). *LYS Fizik*. Ankara: Birey Yayınları.
- Acar, M. F., Gümüş, H. ve Alvan, Ç. (2012). *11. Sınıf fizik kitabı*. Ankara: Esen Üçrenk Yayınları.
- Abhang, R.Y. (2005). Making introductory quantum physics understandable and interesting. *Resonance*, 10, 63-73.
- Açıkgöz, K. Ü. (2003). *Etkili öğrenme ve öğretme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Açıkgöz, K.Ü. (2004). *Aktif öğrenme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.
- Adıgüzel, A. (2009). Yenilenen ilköğretim programının uygulanması sürecinde karşılaşılan sorunlar. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 77- 94.
- Aikenhead, G. S. (2005). *Science education for Everyday Life: Evidence-Based practice*. teacher college press. New York. Amerika.
- Akpınar, M. (2006). *Öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarının fizik dersi akademik başarısına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Akyüz, H. İ. & Samsa, S. (2009). Critical thinking skills of preservice teachers in the blended learning environment, *International Journal of Human Sciences*, 6 (2), 538-550.
- Andree, M. (2003). The Everyday-life in science Classroom; A study on ways of using and referring to Everyday-Life, *The ESERA Conference in Noordwijkerhout*, The Netherlands.
- Armstrong, H.E. (1896). How science must be studied to be useful 2 the technical woorld. *Science Education*.
- Ay, S. (2008). *Lise seviyesinde öğrencilerin günlük yaşam olaylarını açıklama düzeyi ve buna kimya bilgilerinin etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Ayan, C. (2012). *YGS - LYS fizik kitabı*. Ankara: Palme Yayıncılık
- Ayas, A., Karamustafaoğlu, O., Sevim, S. ve Karamustafaoğlu, S. (2001). *Fen bilgisi öğrencilerinin bilgilerini günlük yaşamla ilişkilendirebilme seviyeleri*. Yeni

Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Maltepe Üniversitesi Eğitim Fak, İstanbul.

- Ayas, A., ve Coştu, B., (2001). *Lise1 Öğrencilerinin Buharlaştırma, Yoğunlaştırma ve Kaynama Kavramlarını anlama seviyeleri*. Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı s:273-280. Maltepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, İstanbul.
- Ayas, A. ve Özmen, H. (1998). *Asit- Baz kavramlarının güncel olaylarla bütünleştirilme seviyesi: bir örnek olay çalışması*. III. Ulusal Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu. KTÜ, Trabzon.
- Aycan, Ş., ve Yumuşak, A. (2003) . Lise müfredatındaki fizik konularının anlaşılma düzeyleri. *Milli Eğitim Bakanlığı Dergisi*, 159
- Aycan, Ş., Aycan, N., ve diğerleri; (2000). *Manisa Demirci Lisesinde Fizik Dersinin İçeriği ve Öğrencilerin İlgisi*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Ankara, Eylül-2000
- Aydoğmuş, E. (2008). *Lise – 2 Fizik Dersi İş – Enerji konusunun öğretiminde 5e modelin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya.
- Aytekin, Ü. (2010). *Ortaöğretim öğrencilerinin ısı – sıcaklık konusundaki bilgilerinin belirlenmesi ve bu bilgilerini günlük hayata uyarlama düzeyleri üzerine araştırma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Balkan, F.K. (2008). *Fen Bilgisi öğretmen adaylarının günlük yaşamları ile bilimsel bilgileri ilişkilendirebilme düzeyleri ve bunu etkileyen faktörler*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Başaran, B. (2005). *Bilgisayar destekli öğretimin fizik eğitiminde öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır.
- Baykul, Y. (1995). *Matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Beiser, A. (1997). *Modern fiziğin kavramları*. İstanbul: Mc Graw-Akademi Yayınevi.
- Bektaş, U. (1999). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin temel fizik kavramlarını anlama düzeyi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

- Bilal, E. ve Erol, M. (2007). Student understanding of some quantum physical concepts: Wave function, schrödinger's wave equation and Wave-Particle duality. *American Institute of Physics*, C.P.899. 499
- Bingham, A. (1998). *Çocuklarda problem çözme yeteneklerinin geliştirilmesi*. (Çev. A. Ferhan Oğuzhan), İstanbul: Milli Eğitim Basımevi.
- Boidy, T. & Moran, M. (1994). *Improving students' transfer of learning among subjectareas through the use of integrated curriculum and alternativeassessment*. Unpublished doctoral dissertation, Saint Xavier University, Chicago.
- Bozdemir, S. ve Eker, S. (2007). Fizikte yeni bir çağ açan buluş: kuantum kuramı (2). *Bilim ve Ütopya Dergisi*, 161.
- Bozkurt, D. (2008). 9. *Sınıf öğrencilerinin fizik derslerinde öğrendikleri fizik kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirme düzeylerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Bransford, J. D., Brown, S. J. & Cocking, R. (1999). *How people learn*. Natonal Academy Press.Washington, D.C.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Veri analizi el kitabı*. (12. Baskı), Ankara: Pegem A.
- Cajas, F. (1999). Public understanding of science: using technology to enhance school science in everyday life. *International Journal of ScienceEducation*, 21, 7.
- Campell, B., Lubben, F. (2000). Learning science through contexts: Helping pupils make sense of everyday situations. *International Journal of Science Educatio*, 22, 339-252
- Certo , S. C. & Newgren, K. E. (1977). Interpersonal skill development: the experiential training unit (ETU) and transfer of training, *New Horizons in Simulation Games and Experiential Learning*, 4, 72-81.
- Ceyhan, S. (1998).*İlköğretim Fen Bilgisi programının uygulamaya dönük yeterliliği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Çanakkale.
- Ceylan, F. (2008). *İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin günlük hayat problemlerini çözme envanteri puanları ile matematik problemlerini çözme başarıları arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Çallıca, H., Bakaç, M., Ökten, İ., Sezgin, G. ve Karadeniz, Ö. (1996). *Liselerde fizik eğitiminin bugünkü durumu üzerine bir çalışma*. II. Ulusal Eğitim Sempozyumu, İstanbul, 170.

- Çataloğlu, E. (2002). *Development and validation of an achievement test in introductory quantum Mechanics: The quantummechanics visualization instrument (QMVI)*. Unpublished doctoral dissertation, Pennsylvania State University, US.
- Çelebi, Ş.İ.G. (2007). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin fen bilgisi dersinde verilen biyoloji bilgilerini kullanma ve günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri*. Yayınlanmamış doktora tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). *Fizik öğretimi*. Ankara: YÖK
- Çolak, E. (2006). *İşbirliğine Dayalı Öğretim Tasarımının Öğrencilerin Öğrenme Yaklaşımlarına, Akademik Başarılarına ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Deslauriers, L. & Wieman, C. (2011). Learning and retention of quantum concepts with different teaching methods Phys. Rev. ST. Phys. Educ. Res. 7.
- Didiş, N. Eryılmaz, A ve Erkoç, Ş. (2010). Pre-service physics teachers' comprehension of quantum mechanical concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 2010, 6(4), 227-235
- Didiş, N., Özcan, Ö. ve Abak, M. (2008). Öğrencilerin bakış açısıyla kuantum fiziği: Nitel çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34, 86-94.
- Dinler, T. (2005). *Günlük hayatta kullanılan araç ve gereçlerle yapılan bazı fizik deneylerinin ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin fizik dersini kavramalarına etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Süleyman Demirel üniversitesi, Isparta.
- Doğan, M., Oruncak, B. ve Günbayı, İ. (2003). *Orta öğretimde fizik eğitimi*. Afyon Kocatepe Üniversitesi.
- Erden, M. (2008). *Öss Fizik 1-2 Soru bankası*. Ankara: Final Yayıncılık
- Erduran, D. (2002). *Lise 2. Sınıf öğrencilerinin manyetizma kavramlarını algılama düzeylerinin ve günlük hayata uygulama becerilerinin tespiti*. Yayınlanmamış yüksek lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Erol, M. (2008). Philosophy and instruction of quantum physics (QP). *Balkan Physics Letter*. Special Issue, 16-24.
- Ertaş, İ. (1993). *Denel fizik dersleri. (Cilt I). (5. Basım)*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi.
- Euler, M., Hanselmann, M., Müller, A. & Zollmann, D. (1999). *Students' Views of Models and Concepts in Modern Physics*.

http://www.physics.umd.edu/perg/qm/qmcourse/NewModel/research/qm_narst_full.pdf adresinden 12/10/2013 tarihinde alınmıştır.

- Etkina, E., Karelina, A. & Villaseñor, M. R. (2006). *Studying transfer of scientific reasoning abilities*. Paper presented at the meeting of the AAPT National Meeting, Salt Lake City, UT.
- Evcim, İ. (2010). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inanışlarıyla, fen kazanımlarını günlük yaşamlarında kullanabilme düzeyleri ve akademik başarıları arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Farenga, S.J. & Joyce, B.A. (1997). What children bring to the classroom: Learning science from experience. *School Science and Mathematics*, 97, 248-252.
- Fishbane, P. M., Gasiorowicz, S. ve Thornton, S. T., (2008). *Temel fizik*. (Cilt I),(3.Baskı), Ankara: Arkadaş Yayınevi.
- Fortus, D., Krajcik, J., Dersheimer, R. C., Marx, R. W. & Mamlok-Naaman, R. (2005). Design-based science and real-world problem-solving. *International Journal of Science Education*, 27, 855-879.
- Fosnot, C. T. (1996). *Constructivism: Theory, perspectives, and practice*. New York: Teachers College Press.
- Garafola, J. & Lester, F. K. Jr. (1985). Metacognition, cognitive monitoring and mathematical performans. *Journal for Research in Mathematics Education*, 16, 163-176.
- Georghiades, P. (2000). Beyond conceptual change learning in science education: focusing on transfer, durability and metacognition. *Educational Research*, 42, 119- 139.
- Gilroy, M. (2002). Waking up students' math/science attitudes and achievement. *The Education Digest*, 68, 39- 44.
- Gök, T. Sayıl, İ. (2008). Fizik eğitiminde işbirlikçi öğrenme gruplarında problem çözme stratejilerinin öğrenci başarısı üzerindeki etkileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* ,34, 116- 126.
- Gök, T. ve Sılay, İ. (2004). *Dünyadaki yeni gelişmeler ışığında fizik eğitiminde kullanılan öğretim yöntemleri ve ölçme değerlendirme tekniklerinin irdelenmesi üzerine bir çalışma*. Türk Fizik Derneği 22, Fizik Kongresi, Bodrum.

- Greeno, J. G. (2006). Authoritative, accountable positioning and connected, generalknowing: progressive themes in understanding transfe. *The Journal ofThe Learning Sciences*, 15, 537-547.
- Gül, B. (2006). *İlköğretim fen eğitimindeki fizik konularının öğretiminde karşılaşılan sorunlar ve çözüm yolları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon .
- Günbayı, İ., Doğan, M. ve Oruncak, B. (2002). Problems and solutions forhigh school physics in Turkey. *Physics Education*, 37, 543-546.
- Gündüz, E. (1999). *Modern fiziğe giriş. (3. Baskı)*. İzmir: Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No: 110.
- Gürçay, D. ve Eryılmaz A. (2005). Çoklu zeka alanlarına dayalı öğretiminin öğrencilerin fizik başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 103-109.
- Güven, M. ve Kürüm, D. (2004). Öğrenme stilleri ve eleştirel düşünme arasındaki ilişkiye genel bir bakış. *Anadolu Üniversitesi Dergisi*, 6(1).
- Güzel, H. (2004). Genel Fizik ve Matematik derslerindeki başarı ile matematiğe karşı olan tutum arasındaki ilişki. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 1(1).
- Heppner, P. & Krauskopf, K. (1987). An infromation processing apporach to personal problem solving. *The Counseling Psychologist*, 15.
- Hmelo, S.(2004). Problem-based leaming: What and how do students learn? *Educational Psychology Review*, 16(3).
- Hoover, B. G. (2004). *Five Male preservice elemetary teachers: their understandings, beliefs and practice regarding science teaching*. Unpublished doctoral dissertation, University of Maryland.
- Hürcan, N. (2011). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin Fen ve Teknoloji dersinde öğrendikleri fen kavramlarını günlük yaşamla ilişkilendirme durumlarının belirlenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sakarya.
- 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*, 35(1), 15–21.
- İnan, D. (1988). *Fizik I-Devinim. (2. Basım)*. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları-Öztek Matbaacılık.

- İnam, A. (1999). Eğitimdeki bilim. *Bilim ve Teknik Dergisi*, 377.
- Jonassen, D. H. (1999). *Designing constructivist learning environments*. In C. M. Reigeluth, (Eds.), *Instructional-design theories and models, A new paradigm of instructional theory*,(2). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Jonassen, D. H., Peck, K. L., & Wilson, B. G. (1999). *Learning with technology: A constructive perspective*. New York: Prentice-Hall Inc.
- Jones, M.G., Hove, A. & Rua, M.J. (2000). Gender differences in students' experiences, interest, and attitudes toward science and scientist. *Science Education*, 84, 180-192.
- Kamaraj, E. (2009). *İlköğretim Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının günlük yaşamla ilişkilendirilmesine dair öğrenci ve öğretmenlerin görüşleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Karagölge, Z. ve Ceyhun İ. (2002). Öğrencilerin bazı kimyasal kavramları günlük hayatta kullanma becerilerinin tespiti. *Kastamonu Eğitim Dergisi*,10, 287–290.
- Karamustafaoğlu, S., Coştu, B., ve Ayas, A. (2005). Basit Araç – Gereçlerle periyodik cetvel öğretiminin etkinliği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(1), 19- 31.
- Kaya, (1998). Fiziğin Günlük Hayatta Kullanıldığı Alanlar, Genbilim Türkiye Bilim Sitesi, <http://www.genbilim.com> adresinden 08/07/2012 tarihinde alınmıştır.
- Keser, Ö. F. (2003). *Fizik Eğitimine Yönelik Bütünleştirici Bir Öğretim Ortamı Tasarımı ve Uygulaması*. Yayınlanmamış doktora tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Kırtak, V. N. (2010). *Fizik, Kimya ve Biyoloji Öğretmen Adaylarının Termodinamik Yasalarını Günlük Hayatla ve Çevre Sorunları ile ilişkilendirme Düzeyleri*. Yayınlanmamış yüksek Lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Kıyıcı, F.B. (2008). *Fen Bilgisi öğretmen adaylarının günlük yaşamları ile bilimsel bilgileri ilişkilendirebilme düzeyleri ve bunu etkileyen faktörlerin belirlenmesi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kolburan, A. (1997). *İlköğretim altıncı sınıf fen bilgisi dersi amaçlarının gerçekleştirme düzeyi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Köseoğlu, F. ve Kavak N. (2001).Yapılandırıcı yaklaşımın fen eğitiminde kullanılması. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148.

- Kum, K. (2011). *YGS-LYS- Son 46 yılın çıkmış fizik soruları*. Ankara: Akıllı Adam Yayınları.
- Kuvvetli, E. (2008). *Görsel okumanın ortaöğretim öğrencilerinin fizik dersi başarılarına etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara
- Marton, F. (2006). Sameness and difference in transfer. *The Journal of The Learning Sciences*, 15, 499-535.
- Mason, L. & Boscolo, P. (2000). Writing and conceptual change. What changes? *Instructional Science*, 28, 199–226.
- Mayoh, K., & Knutton, S. (1997). Using Out-of-School experience in science Lessons: Reality or rhetoric? *International Journal of Science Education*, 19(7), 849-867.
- McKeough, R.E. Lupart, J. & Marini, A. (1995). *Teaching for transfer: Fostering generalization in learning*. Mahawah, NJ: Erlbaum.
- McCann, W. S. (2001). *Science education and everyday action*. Doctoral dissertation, The Ohio State University, USA.
- MEB, (2009). *Ortaöğretim (9., 10., 11., ve 12., sınıflar) fizik öğretim programı*. Ankara :Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB, (2011). *Ortaöğretim Fizik 10, 11 ve 12 ders kitabı*. Ankara: Evren yayıncılık.
- Mengi, F. (2011), *İlköğretim sekizinci sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji konularını günlük hayat problemlerinin çözümüne transfer düzeylerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Mitchell, T. (1999). Changing student attitudes towards mathematics. *Primary Educator*, 5(4), 2- 7.
- Morgan, C. T. (1999), *Psikolojiye giriş*. (Çev. H.Arıcı ve Ark.). Ankara: Meteksan.
- Müller, R. & Wiesner, H (1999). Students' Conceptions of Quantum Physics. Papers presented at the annual meeting National Association for Research in Science Teaching. <http://www.idn.uni-bremen.de/pubs/Niedderer/> adresinden 09/08/2013 tarihinde alınmıştır.
- Müller, R. & Wiesner, H. (2002). Teaching quantum mechanics on an introductory level. *American Journal of Physics*. 70(3), 200-209.
- Olkun, S. ve Toluk, Z. (2004). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Özdaş, K. (1991). *Fizik öğretimi*. Ankara. Üni. Açık Öğretim Fakültesi Ders Kitapları Yayın No:117.
- Özdemir, M. ve Aras, E.(2011). *11. Sınıf Fizik Kitabı*. Ankara: Aydan Yayıncılık.
- Özdemir, E.ve Erol, M. (2008). Student misconceptions relating wave packet and uncertainty principle in quantum physics. *Balkan Physics Letter. Special Issue*. 641-635
- Özdemir E. ve Erol M. (2011). Kuantum fiziğinde belirsizlik ilkesi: Hibrit öğretimin akademik başarıya etkisi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29.
- Özkaynak, M. (2008). *Öğrencilerin optik ve madde konusu günlük hayata uyarlayabilmelerinde kişilik rolünün ve akademik değişkenlerin etkisinin araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Özmen, H. (2003). Kimya öğretmen adaylarının asit ve baz kavramlarıyla ilgili bilgilerini günlük olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 317-324.
- Özsevgeç, L.,ve Ürey, M. (2010). *Sınıf öğretmenliği öğrencilerinin fen bilgilerini günlük yaşamdaki durumlara uygulayabilme düzeyleri*. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi, İzmir.
- Pospiech, G. (2000), Uncertainty and complementarity: The hearth of quantum physics. *Physics Education*, 35(6), 393–399.
- Pınarbaşı, T., Doymuş, K., Canpolat, N. ve Bayrakçeken, S. (1998). Üniversite kimya bölümü öğrencilerinin bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Journal of Science Education*, 22 (3), 239-252.
- Reed, S. K. (1993). A schema – based theory of transfer. In D.K. Detterman & R.J. Stenberg (Eds.), *Transfer on trial: Intelligence, Connition and Instruction* (pp. 39-67). Norwood, NJ:Ablex.
- Redish, E.F., Steinberg, R. N. & Wittmann, M.C. (2008). *A New Model Course in Applied Quantum Physics*
<http://www.physics.umd.edu/perg/qm/qmcourse/NewModel/index.html>.
 adresinden 08/10/2013 tarihinde alınmıştır.
- Salomon, G. , Perkins, D. N.(1989), Rock roads to transfer : Rethinking mechanisms of a neglected phenomenon. *Educational Psychologist*, 24, 113-142.

- Sencar, S. ve Eryılmaz, A. (2004). Factors mediating the effect of gender on ninth-grade Turkish students' misconceptions concerning electric circuit. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 6, pp. 603-616
- Senemoğlu, N.(1998). *Gelişim, öğrenme ve öğretim*. Ankara: Özsen Matbaa.
- Senemoğlu, N. (2003). *Gelişim, öğrenme ve öğretim*. Ankara: Gazi Kitapevi.
- Senemoğlu, N. (2005). *Gelişim öğrenme ve öğretim*. Ankara: Gazi Yayınları.
- Serway, R. A.,& Beichner, R. J. (2002). *Fen ve Mühendislik için Fizik 3*.Ankara: Palme Yayıncılık.
- Selçuk, S., Çalışkan, S., ve Erol, M., (2007). Fizik öğretmen adaylarının öğrenme yaklaşımlarının değerlendirilmesi. GÜ, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27 (2).
- Sezgin, G. S. (2004). *Strateji öğretiminin fizik başarısı, tutum, başarı güdüsü üzerindeki etkileri ve strateji kullanımı*. Yayımlanmamış doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Singh, C. (2001). Student' understanding of quantum mechanics. *American Journal of Physics*, 69, 885–895.
- Singh, C., Belloni, M. & Christian, W. (2006). Improving students' understanding of quantum mechanics. *Physics Today*, 59(8), 43–49.
- Steinberg, R. Wittman, M. C., Bao, L. & Redish, E. F. (1999). The Influence of Student Understanding of Classical Physics When Learning Quantum Mechanics. Papers presented at the annual meeting. *National Association for Research in Science Teaching*.
- Strnad, J. (1981). Quantum physics for beginners. *Physics Education*, 16, 88–92.
- Subay, Ş. S. (2011). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin günlük yaşamda karşılaştıkları temel fen kavramlarıyla ilgili düşünceleri*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- Swindler, G. (2001). *Spiro's cognitive flexibility theory*, Fort Hays State University, <http://www.fhsu.edu/~ggiebler/WebProj/Cft-Modified/Theory.html> adresinden 10/04/2013 tarihinde alınmıştır.
- Şahin, T. Y. (2001). Oluşturması Yaklaşımın Sosyal Bilgiler Dersinde Bilişsel ve Duyuşsal Öğrenmeye Etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 2, 463-482.
- Şen, A. İ. (2000). Kuantum fiziği alan öğretimi konusunda Almanya'da yapılan tartışmaların son durumu. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 122–127.

- Şen, A.İ. (2001). Fizik öğretiminde bilgisayar destekli yeni yaklaşımlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3),61-71
- Şen, A. İ. (2002). Fizik öğretmen adaylarının kuantum fiziğinin temeli sayılan kavram ve olayları değerlendirme biçimleri. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bil. Enst. Dergisi*, 4 (1).
- Şenocak, E., Dilber, R., Sözbilir, M. ve Taşkesenligil, Y. (2003). İlköğretim öğrencilerinin ısı ve sıcaklık konularını kavrama düzeyleri üzerine bir araştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 199- 210.
- Taşdemir, A. ve Demirbaş, M. (2010), İlköğretim öğrencilerinin fen ve teknoloji dersinde gördükleri konulardaki kavramları günlük yaşamla ilişkilendirebilme düzeyleri, *Uluslar arası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 124-148.
- Teker, G. T. (2012). *Test geliştirme süreci ve madde analizi*. Sakarya Üniversitesi; Sakarya
- Telese, J. A. (1997). Hüspanic students' attitudes toward mathematics and theirclassroom experience, *ERIC Document Reproduction*, 4, 7.
- Tsurusaki, B. K. (2008). Connecting *School science and student's everday lives*. Unpublished doctoral dissertation, Michigan State University, USA.
- Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı tasarım uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliliklerinden "Bilimin Doğası" ve "bilim-teknoloji-toplum ilişkisi" boyutlarının gelişimine etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Turgut, M. F. (1990).*Fizik öğretiminde çağdaş metotlar*. Fizik Öğretiminde Çağdaş Eğilimler Sempozyumu, Ankara.
- Ülgen, G. (1997). *Eğitim psikolojisi*. İstanbul: Alkım Yayınevi.
- Ülgen, G., (2004).*Kavram geliştirme, kuramlar ve uygulamalar*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Ünal, H. (2003). *Öğrenme Halkası Yöntemi'nin Fen Bilgisi Dersi "Maddelerin Sınıflandırılması ve Dönüşümleri" Konusunun Öğretilmesinde Başarıya Etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi, İstanbul
- Whitelegg, E., ve Parry, M. (1999). Real life contexts for learning physics: Meanings, *Issues and Practice. Phys. Education*, 34(2). 68-72.
- Wolf. W. P. (1994). Is Physics Education Adapthing To ACahanging World?.*Physics Today*, 47 (48)

- Yalçın, N., ve Yaman, S. (2005). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımının problem çözme ve öz-yeterlik inanç düzeylerinin gelişimine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 229-236 .
- Yaman, S. (2005). Fen bilgisi öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin mantıksal düşünme becerisinin gelişimine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 2(1), 56- 70
- Yenilmez, K. ve Uysal, E. (2007). İlköğretim öğrencilerinin matematiksel kavram ve sembolleri günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyi. *On Dokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 89–98.
- Yeşildağ, F. (2009). *Modern fizik öğretiminde öğrencilerin çoklu modsal betimlemeleri algılamaları ve modsal betimlemelerle hazırladıkları yazma aktivitelerini değerlendirme sürecinin öğrenmeye etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Yeşilyurt, M., Bayraktar, S., Kan, S. ve Orak, S. (2005). İlköğretim öğrencilerinin ışık kavramı ile ilgili düşünceleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 2(1), 1-24.
- Yıldırım, A., ve Şimşek H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (8. Baskı), Ankara: Seçkin yayıncılık
- Yıldız, A. (2009). *Öğrencilerinin kuantum fiziği konularını anlama düzeyleri ve öğrenme amaçlı yazma aktivitelerinin akademik başarıya etkisi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Yılmaz, A. (2012). *İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin fen ve teknoloji dersine karşı tutumlarının fen ve teknoloji dersini günlük hayatla ilişkilendirmedeki başarılarına etkisi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gazi üniversitesi, Ankara.
- Yılmaz, N. (2008). *İlköğretim altıncı, yedinci ve sekizinci sınıfları ve lise birinci sınıf ve fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisindeki temel bilgilerle günlük hayatı ilişkilendirme becerileri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Gaz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yiğit, N., Devicioğlu, Y., & Ayvaci H.Ş., (2002). *İlköğretim 8.sınıf öğrencilerinin fen kavramlarını günlük yaşamdaki olgu ve olaylarla ilişkilendirme düzeyleri*. IV. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Fen Bilgisi Eğitimi Bildiriler Kitabı.

- Yiğit, N., Akdeniz, A. R. ve Kurt, Ş. (2002). *Fizik öğretiminde çalışma yapraklarının geliştirilmesi*.Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, Sayfa 151- 157.
- Zeyrek, M. (2003). *Temel fizik kanunlarının trafik kurallarına uygulanması ile ilgili öğrenci görüşlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Zollman, D. (1999).Conceptual understanding of quantum mechanics after using hands-on and visualization instructional materials. Papers presented at the annual meeting, *National Association for Research in Science Teaching*.

EKLER

Sevgili Öğrenciler;

Bu çalışmanın amacı Modern Fizik Konularını Günlük Hayata Uyarlayabilme Durumlarının ve Düzeylerinin İncelenmesi amacıyla yüksek lisans tezi araştırması yürütmektedirim. Bu amaçla ortaöğretim müfredatında yer alan Modern Fizik Ünitesindeki konu başlıklarıyla çalışmaktayım. Modern Fizik Ünitesindeki konularda başarı düzeyinin günlük hayata transfer düzeylerin belirlenmesi için Modern Fizik Başarı Testine ve Modern Fizik Transfer Testine vereceğiniz cevaplara ihtiyaç duymaktayım.

Modern Fizik Başarı testi, Modern Fizik ünitesinde yer alan konuları bilme düzeyinizi, Modern Fizik Transfer testi ise öğrenmiş olduğunuz Modern Fizik ünitesindeki Konuları günlük hayata transfer durumunun ölçülmesini sağlamaktadır.

Modern Fizik Başarı testi çoktan seçmeli sorulardan , Modern Fizik Transfer Testi ise açık uçlu sorularından oluşmaktadır.

Araştırmaya vermiş olduğunuz değerli katkılarınızdan dolayı çok teşekkür ederim.

Onur YALÇIN
İlköğretim Fen Eğitimi A.D
Yüksek Lisans Öğrencisi

EK 1 : MODERN FİZİK BAŞARI TESTİ SORULARI

MODERN FİZİK BAŞARI TESTİ

1. Referans sistemleri ile ilgili olarak,

- I. Evrende mutlak durgun bir referans sistemi yoktur.
- II. Dünya eylemsiz bir referans sistemi olarak alınabilir.
- III. Newton yasaları eylemsiz referans sisteminde geçerlidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

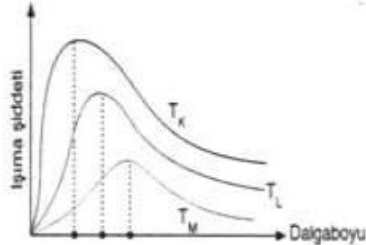
2. Yerde durgunken boyu 5 m olan çubuk, kendi doğrultusunda yere göre v büyüklüğündeki hızla giderken, yerde duran gözlemci çubuğun boyunu 4 m olarak ölçüyor.

Buna göre v kaç c 'dir?

(c : ışığın boşluktaki hızı)

- A) 0,1 B) 0,2 C) 0,4 D) 0,6 E) 0,8

3.



K, L ve M yıldızlarından ulaşan ışınlar spektrograftan geçirilerek yukarıdaki ışıma şiddeti – dalga boyu grafiği elde ediliyor.

Buna göre; bu grafikten yararlanarak

K, L ve M yıldızlarından ulaşan ışınların maksimum şiddetlerine ait dalga boyları arasındaki ilişki nasıldır?

- A) $\lambda_K > \lambda_L > \lambda_M$ B) $\lambda_K > \lambda_M > \lambda_L$
C) $\lambda_K = \lambda_L = \lambda_M$ D) $\lambda_M > \lambda_L > \lambda_K$
E) $\lambda_M > \lambda_K > \lambda_L$

4. Sıcaklığı artırılan ideal bir kara cismin dışarıya verdiği ışıma için,

- I. Her dalga boyunda olabilir.
- II. Sıcaklık arttıkça tepe dalga boyu kısalır.
- III. Sıcaklık arttıkça maksimum şiddet değeri kısa dalga boyuna doğru kayar.

yargılarından hangileri doğrudur?

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

5. Aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Sıcaklığı artan cismin yaydığı ışımanın dalga boyu kısalır.
- B) Sıcaklığı sürekli artan cismin kırmızı görünen rengi sırayla turuncu, sarı ve maviye doğru değişir.
- C) Doğada ideal bir karacisim bulunamaz.
- D) Sıcaklığı artan cismin yaptığı ışımanın frekansı da artar.
- E) 0°C 'den daha soğuk olan cisimler ışıma yapmaz.

6. Bir fotoelektrik tüpte, fotoelektronların kinetik enerjilerini artırmak için;

- I. Daha küçük dalga boylu ışık kullanma
- II. Katot olarak eşik enerjisi daha büyük metal kullanma
- III. Kullanılan ışığın şiddetini artırma

işlemlerinden hangileri yapılmalıdır?

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

7. Elektronlarının bağlanma enerjisi $4,0 \times 10^{-15}$ joule olan bir metal yüzeyi, dalgaboyu $\lambda = 3,0 \times 10^{-7}$ m olan ışınlarla aydınlatılıyor.

Bu yüzeyden sökülen elektronların kinetik enerjisi kaç joule dır?

(Planck sabiti: $6,6 \times 10^{-34}$ J.s, ışık hızı: $3,0 \times 10^8$ m/s)

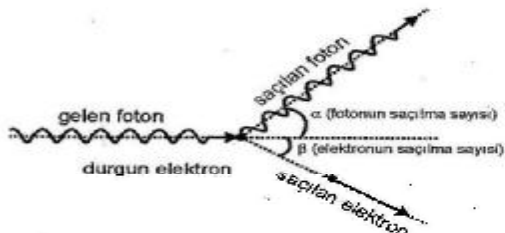
- A) $1,1 \times 10^{-16}$ B) $2,2 \times 10^{-16}$
C) $2,6 \times 10^{-19}$ D) $5,2 \times 10^{-19}$
E) $6,6 \times 10^{-19}$

8. Bir fotoelektrik olayı deneyinde, eşik frekansı 2ν olan metalin üzerine, 3ν frekanslı fotonlar düşürüldüğünde sökülen fotoelektronların maksimum kinetik enerjisi E_1 oluyor. Başka bir deneyde, eşik frekansı 3ν olan bir metal üzerine, 5ν frekanslı fotonlar düşürüldüğünde sökülen fotoelektronların maksimum kinetik enerjisi E_2 oluyor.

Buna göre $\frac{E_1}{E_2}$ oranı kaçtır?

- A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{5}{8}$ D) $\frac{2}{3}$ E) $\frac{3}{4}$

9.



Bir Compton olayında foton, durgun bir elektronla şekildedeki gibi çarpışarak momentumunun $\frac{1}{3}$ ünü yitiriyor.

Buna göre,

- Fotonun α açısı, elektronun β saçılma açısından büyüktür.
- Saçılan fotonun enerjisi, saçılan elektronun kinetik enerjisinden büyüktür.
- Saçılan fotonun hızı, saçılan elektronun hızından büyüktür.

Yargılarından hangileri doğrudur?
(Şekil ölçekli çizilmiştir.)

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

10. Bir γ fotonu ve bir serbest elektronun etkileşiminde gözlenen Compton olayı için aşağıdakilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) Saçılan fotonun dalgaboyu, gelen fotonun dalgaboyundan büyüktür.
B) Saçılan fotonun frekansı, gelen fotonun frekansından küçüktür.
C) Saçılan elektronun ve saçılan fotonun enerjilerinin toplamı, gelen fotonun enerjisine eşittir.
D) Saçılan elektronun ve saçılan fotonun momentum vektörlerinin toplamı gelen fotonun momentum vektörüne eşittir.
E) Saçılan fotonla gelen fotonun hızları aynı doğrultudadır.

11. Compton olayında λ_1 dalgaboylu bir foton, durmakta olan elektronla etkileştiğinde, saçılan fotonun dalgaboyu λ_2 , elektronun kinetik enerjisi E oluyor.

Buna göre, E aşağıdakilerden hangisine eşittir? (c: ışık hızı; h: Planck sabiti)

- A) $hc(\lambda_1 - \lambda_2)$ B) $hc(\lambda_1 + \lambda_2)$
C) $\frac{hc}{\lambda_1 - \lambda_2}$ D) $hc\left(\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2}\right)$
E) $\frac{hc}{\frac{1}{\lambda_1} - \frac{1}{\lambda_2}}$

12. Bir elektron, bir proton ve bir fotonun de Broglie dalga boyları birbirine eşit, momentumları da sırasıyla P_e , P_p , P_f dir. **Buna göre P_e , P_p , P_f arasındaki ilişki nedir?**

- A) $P_f < P_e = P_p$ B) $P_e = P_p = P_f$
C) $P_e < P_p < P_f$ D) $P_p < P_f < P_e$
E) $P_f < P_p < P_e$

13. De Broglie dalgaboyu λ olan bir parçacığın hızı v dir. **Parçacığın bu hızdaki kütlesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?**

(h, Planck sabitidir.)

- A) $\frac{h}{\lambda \cdot v}$ B) $\frac{v}{h \cdot \lambda}$ C) $\frac{h^2}{v^2}$
D) $\lambda \cdot v^2$ E) $h \cdot \lambda \cdot v$

14. Thomson atom modeline göre;

- I. Atom yaklaşık 10^{-10} m yarıçaplı küre biçimindedir.
- II. Pozitif yük, küre içinde homojen olarak dağılmıştır. Negatif yüklü elektronlar küre içinde atomu elektrikçe nötr durumda tutacak şekilde sıralanmıştır.
- III. Elektronlar atomda hareketsizdir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

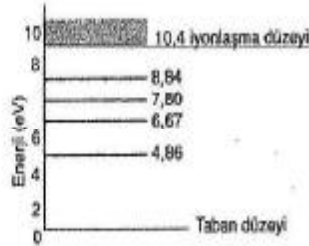
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

15. Bohr modeline göre, bir hidrojen atomu, asal kuantum sayısı n olan enerji düzeyinden $n+1$ olana çıktığında,

- I. Atomun toplam açısal momentumu (yörüngesel)
 - II. Elektronun dolanma periyodu
 - III. Elektronun bağlanma enerjisi
- niceliklerinden hangileri artar?

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

16.



Cıva atomunun enerji düzeyleri diyagramı şekildedir.

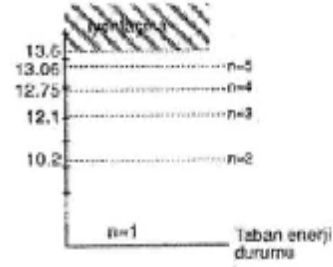
Buna göre, cıva buharındaki, taban düzeyinde bulunan atomları,

- 3,80 eV enerjili p,
4,86 eV enerjili r,
6,67 eV enerjili s,

fotonlarından hangileri uyarabilir?

- A) p ve r B) r ve s C) p ve s
D) Yalnız s E) Yalnız r

17.



Hidrojen atomunun enerji düzeyleri şekildedir.

Hidrojen atomları 12,8 eV enerjili elektronlarla bombardıman edilirse, spektrumda Lyman serisinin α, β, γ ve Balmer serisinin $H_\alpha, H_\beta, H_\gamma$ çizgilerinden hangileri oluşur?

Lyman serisinin Balmer serisinin

- | | | |
|----|-------------------------|---------------------|
| A) | – | H_β |
| B) | – | H_α, H_β |
| C) | α, γ | H_β |
| D) | α, β | H_α, H_β |
| E) | α, β, γ | H_α, H_β |

18. Taban (temel) durumundaki hidrojen atomunun elektronunu 2. uyarılmış enerji düzeyine çıkarmak için, bu atomun kaç eV enerjili fotonlarla uyarılması gerekir?

(Hidrojen atomu için Rydberg sabiti: $R = 13,60$ eV)

- A) 10,20 B) 12,09 C) 12,75
D) 13,06 E) 13,60

19.

Pauli dışarlama ilkesine göre;

- I. Bir atomda, kuantum sayıları birbirinin aynı olan iki elektron yoktur.
- II. İki elektronun orbital kuantum sayıları aynıdır.
- III. Bir orbitalde zıt spinli olmak koşulu ile en çok iki elektron bulunabilir.

İfadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

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

20. Belli bir enerji düzeyine uyarılmış hidrojen atomlarının oluşturacağı spektrum çizgilerinin sayısını bulmak için,
 I. Atomların uyarıldıkları enerji düzeyinin baş kuantum sayısı
 II. Atomların iyonlaşma enerjisi
 III. Rydberg sabiti
 niceliklerinden hangilerinin bilinmesi yeterlidir?
 A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) II ve III
21. Kuantum sayıları
 $n = 4$
 $\ell = 0$
 $m_\ell = 0$
 $m_s = +\frac{1}{2}$
 olan bir elektronun bir atomundaki durumu için,
 I. N kabuğundadır.
 II. Açısal momentumunun büyüklüğü sıfırdır.
 III. s alt kabuğundadır.
 yargılarından hangileri doğrudur?
 A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) II ve III E) I, II ve III
22. Bir x ışını tüpünde e elektrik yüklü iyonlar V potansiyel farkıyla hızlandırıldıklarında, elde edilen x ışınlarının en küçük dalga boyu λ oluyor.
 Buna göre, V aşağıdakilerden hangisine eşittir? (h: Planck sabiti; c: ışık hızı)
 A) $\frac{hc}{e\lambda}$ B) $\frac{e\lambda}{hc}$ C) $\frac{\lambda ch}{e}$
 D) $\frac{ce}{h\lambda}$ E) $\frac{he}{\lambda c}$
23. Aşağıdaki seçeneklerden hangisi X ışınlarının özelliklerinden değildir?
 A) Yüksek hızdaki elektronların bir hedef maddesi üzerinde ivmeli hareketlerinden oluşur.
 B) Işık hızı ile yayılırlar.
 C) Elektromanyetik dalgadırlar.
 D) Gazları iyonlaştırabilirler.
 E) Katı maddeler içinden geçemezler.
24. Laser ışığı ile ilgili olarak;
 I. Çok uzaklara gönderilebilir.
 II. Aynı fazlı, aynı dalga boyu ve tek renkli fotonlardan oluşur.
 III. Dağılmaz ve yönü değiştirilemez.
 yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?
 A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
 D) I ve III E) II ve III
25. Aşağıdakilerden hangisi laser ışığı elde etmek için kullanılan yöntemdir?
 A) Elektronların manyetik alanda hızlandırılması
 B) Elektronların sert bir metale çarpılarak durdurulması
 C) Atomların kendiliğinden emisyonu
 D) Atomların uyarılmış emisyonu
 E) Elektrik yüklerinin ivmeli hareketi

CEVAP ANAHTARI

Adı:

Okulu:

Sınıfı:

Soyadı:

Cinsiyeti:

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

EK 2:MODERN FİZİK TRANSFER TEST SORULARI

Adı:

Soyadı:

Sınıfı:

Okulu:

Cinsiyeti:

MODERN FİZİK TRANSFER TEST SORULARI

1. Termal kameralar cisimleri, görünür aydınlatma olmadan görünebilmesini sağlar. Sıcak cisimler, termal kamera tarafından görüntülendiklerinde daha soğuk arka planlara göre daha çok göze çarpar.Bu nedenle insanlar ve sıcakkanlı hayvanlar gündüz ve gece termal kameralar tarafından rahatlıkla görülebilir. Örneğin Yangınlarda ateş içinde kalan insanların bulunmasında, Askeriyenin gece operasyonlarında, İnşaat teknisyenleri ise bu teknolojiyi termal yalıtımda sorun olan yerlerde, ısıtma, soğutma veya iklimlendirmenin verimliliğini artırmada,,,,bu sistemlerden faydalanılabilmektedir.

Anlatılan bu olayda hangi modern fizik olayı söz konusudur?

- a) Fotoelektrik olay
- b) Enerji Seviyeleri
- c) Karacisim Işınması
- d) Compton Olayı
- e) Lazer Işınları

* Neden A/B/C/D/E ?

2. Başta alışveriş merkezleri olmak üzere pek çok yerde kullanılan otomatik kapılarda, lüks otomobillerin far sensörlerinde, otomatik yanan sokak lambalarında, alışveriş kasalarında fiyatları okuyan cihazlarda, temas etmeden akan musluklarda,,,ışık algılayıcıları bu cihazların çalışmasını sağlar.

Anlatılan bu olayda hangi modern fizik olayı söz konusudur?

- a) Fotoelektrik olay
- b) Karacisim Işınması
- c) Enerji Seviyeleri
- d) Compton Olayı
- e) Madde Dalgaları(De Broglie)

*Neden A/B/C/D/E ?

3. Bilgisayarlı tomografi vücudun görüntülerini kesit şeklinde elde etmeyi sağlayan radyolojik teşhis yöntemidir. Bu yöntem vücudun ince bir kesitinden(1,5 – 12 mm arasında değişir) geçen ışınlarda meydana gelen zayıflamaların detektörlerle ölçülmesi sonucunda bilgisayar üzerinde görüntü oluşturulması temeline dayanır. Bu cihaz doktorlarınbel, boyun, beyin,,,, gibi organların görüntülerini ayrıntılı olarak incelemesini sağlar

Anlatılan bu olayda hangi modern fizik olayı söz konusudur?

- a) Compton olayı
- b) Fotoelektrik olayı
- c) Karacisim ışıması
- d) Atom Modelleri
- e) Pauli dışarlama ilkesi

*Neden A/B/C/D/E ?

4. 2009 yerel seçim sonuçlarının açıklanmasında özel bir kanal Ankarada yerel sonuçları açıklayan muhabirin görüntüsünü İstanbul stüdyolarına üç boyutlu olarak naklen taşımıştır.Bu olayda kullanılan teknoloji diş tedavilerinde, güzellik salonlarında, füze ve bomba güdüm sistemlerinde,,,, de kullanılmaktadır.

Anlatılan bu olayda hangi modern fizik olayı söz konusudur?

- a) Compton olayı
- b) Fotoelektrik olayı
- c) Lazer Işınları
- d) Gama ışınları
- e) Radyo dalgaları

*Neden A/B/C/D/E ?

5. Çorum bölgesinde Arkeologlar tarafından yapılan bir kazıda şekil ve görünüş bakımından altına benzeyen madeni bir parça bulunmuştur. Fakat bu madeni parçanın altın olup olmadığı konusunda kararsız kalmışlardır. Yapılan çeşitli deneylerden sonra bu madenin altın olduğu anlaşılmıştır.

Anlatılan bu olayda hangi modern fizik olayı söz konusudur?

- a) Fotoelektrik olay
- b) Atom Spektrumu

- c) Compton olayı
- d) Madde Dalgaları(De Broglie)
- e) e)Karacisim ışıması

*Neden A/B/C/D/E?

6. Doktorlar ve laboratuar teknikerleri virüslerin,bakterilerin,,, yapılarını, Mühendislerin ise atomdaki dizilimleri ve metal yüzeylerin en küçük ayrıntısını üç boyutlu olarak incelenmesini sağlayan daha çok tıp ve mikrobiyolojide kullanılan elektron mikroskobu bir çok mikro düzeyde olan canlı ve maddelerin yapılarının gün ışığına çıkmasını sağlamıştır

Anlatılan bu olayda hangi modern fizik olayı söz konusudur?

- a) Compton olayı
- b) Gama ışınları
- c) Madde Dalgaları (De Broglie)
- d) Fotoelektrik olay
- e) Karacisim ışıması

*Neden A/B/C/D/E?

7. Bilgisayarlı tomografi teknolojisinde tümörlü bölgeye gönderilen ışınlarının bir kısmı bu bölgeden geçerken saçılmalara uğramakta ve tümörlü bölgenin diğer tarafına zayıflayarak geçmektedir. Bu sayede, arka tarafta bulunan dedektörler yardımı ile ışınlarındaki zayıflama miktarı ölçülmekte ve buna bağlı olarak doktorların hastalardan istemiş olduğu görüntüler elde edilmektedir.Böylece tümörlerin ebatları ve yayılması belirlenmektedir.

Anlatılan bu olayda hangi modern fizik olayı söz konusudur?

- a) X ışınları
- b) Radyo dalgaları
- c) Mor ötesi Işınları
- d) Fotoelektrik olayı
- e) Kızılötesi Işınları

*Neden A/B/C/D/E?

8. Grafen malzemesi bir karbon atomu kalınlığı ve bal peteği örgüsü gibi özelliklere sahiptir. Optoelektronik aygıtlar için önemli olan bandlar arası geçiş verimliliği iyi derecededir. Grafendeki optik doyurulabilir absorpsiyonu yani grafenin optik soğurması ışık şiddetinin

artması ile azalmaktadır.Grafenle; şuanda kullanılmakta olan pek çok teknolojik cihaz daha hızlı çalışır,daha dayanıklı,daha esnek,,,,, hale gelecektir.

Anlatılan bu olayda hangi modern fizik olayı söz konusudur?

- a) Kara cisim ışıması
- b) Fotoelektrik olay
- c) Atom modelleri
- d) Pauli dışarlama ilkesi
- e) De Broglie Dalgası

*Neden A/B/C/D/E?

9. Fizik öğretmeni Ayşe hanım öğrencilerinden birinin kendisine yönelttiği soruya nasıl cevap vereceğini bilememiştir.

Öğrencinin Ayşe hanıma yönelttiği soru şu şekildedir: İnsan vücudunda atom var mıdır? Varsa kaç tanedir?

Anlatılan bu olayda hangi modern fizik olayı söz konusudur?

- a) Atom Spektrumu
- b) Atom Modelleri
- c) Enerji seviyeleri
- d) Pauli dışarlama ilkesi
- e) Madde Dalgaları(De Broglie)

*Neden A/B/C/D/E ? Siz olsanız bu soruya nasıl yanıt verirdiniz?

10. Doğadaki maddeler elektriği iletme durumlarına göre iletken, yalıtkan ve yarı iletken olmak üzere ÜÇE ayrılırlar.İletken maddeler bakır, altın,, yalıtkan maddeler tahta plastik,, yarı iletken maddeler ise TV kumandalarındaki diyotlarda, Transistörlerde, entegre devrelerde,, kullanılmaktadır. İletkenler akımın akmasına olanak sağlarken, yalıtkanlar akımın akmasını engeller ve yarı iletkenler akımın bir değere kadar akmasına izin vermeyen ve bu değerden sonra sonsuz küçük direnç gösterir. Bu durum yarı iletkeni; hem iletken hem yalıtkan yapmaktadır.

Anlatılan bu olayda hangi modern fizik olayı söz konusudur?

- a) Atom modelleri
- b) Enerji seviyeleri

- c) Fotoelektrik olay
- d) Compton olayı
- e) Pauli dışarlama İlkesi

*Neden A/B/C/D/E ?

11.Bir istasyona geldiğinde , ani fren yapması sonucu vagonun ön ve arka tekerleklerinden aynı anda iki ışık kıvılcım çıktığını gören perondaki hareket memuru Hüseyin beye karşın, vagonun içindeki Ali bey, ön tekerlekteki kıvılcımı arakadaki kıvılcımdan daha önce çıkmış olarak gördüğünü söylemiştir.Her iki cevapta doğrudur.

Anlatılan bu olayda hangi modern fizik olayı söz konusudur?

- a) Göreli Enerji
- b) İkizler paradoksu
- c) Göreli Zaman
- d) Göreli Kütle
- e) Esir Hipotezi

*Neden A/B/C/D/E ?

EK 3: MFTT'NE ÖĞRENCİLERİN VERDİKLERİ YANIT ÖRNEKLERİ

Tablo 19.

MFTT'inde Karacisim Işması Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri

Kodlar	Yanıt Örnekleri
İlişkisiz	Konudan bağımsız farklı yorumlar • İnsan vücudu ısı yayar ve görüntü verir • Kara cisimde gelen ışın soğurulur ve etrafa yayılır • Isınan elektronlar sıcaklık nedeni ile hareket eder ve cisimden gelen ısıyı görebiliriz. • Karacismi kirchoff bulduğu için • Termal kamerada enerji seviyesi kat kattır. • Termal kamerada sıcaklık yüksek, enerji yüksek • Cisimler kendiliğinden ışımlarını yapar. • Kara cisim dışında görünür aydınlatma yoktur. • Soruda ısıma var dediği için • Karanlıkta cisim görüntü vermez • Enerji ve sıcaklık artar • Karacisim ısıtır. • Anlatılan olayda gece gündüz dediği için • Termal kameralar sıcakkanlı hayvanları algılar • İnsanların göremediklerinin bu cihaz sağlar • Görünür aydınlatma olmazsa görünme olmaz
Yanlış	Verilen cevap bilimsel açıdan yanlış • Işığın yayılması görüntü oluşturur • Elektronlar sıcak cisimleri görür. • Termal kamera sıcaklık ve enerji farkı ile cisimleri tespit eder. • Cisim ısıma yaparsa kamera algılar. • Termal kameralar fotoelektrik prensibine göre çalışır. • Kara cisim her yöne ısıma yapar. • Elektronlar birbirine çarpıp geri döner. • Sıcaklık alışverişinden dolayı • Isıtma ve soğutma durumu var. • Kopan elektron katotta enerji üretir
Eksik	Açıklama bilimsel açıdan eksik • Canlılar etrafına var olan sıcaklıkları ile ısı saçar • $\lambda \cdot T = 0,2898$ bağıntısı var. • Isı ortama verilirse farklı ışınlar ortaya çıkar. • Siyah cisim tüm ışığı soğurur. • Her cisim ısıma yapar. • Sıcaklık farkından dolayı cisimler elektromanyetik ısıma yaparlar. • Elektron alt seviyeden üst seviyeye yüksek sıcaklıkta geçer

	• Sıcaklık enerji seviyesine bağlı • Kopan elektronlardan Bir katmandan diğer katmana geçerken elektron foton kullanır. • İnsanların sıcaklığı farklı dalga boyundadır. • Dalga boyu küçüldükçe ışığın enerjisi artar • Kara cisim önce siyahtır sonra beyaz olur
Doğru	Açıklama bilimsel açıdan doğru • Sıcaklık değişiminden dolayı cisimlerin yaydığı elektro manyetik ışınımın farklı olması yani dalga boyunun farklılığıdır. • Cisimlerin yaydığı dalga boyu sıcaklığa göre değişir • Yayılan ışığın dalga boyu ışığın kameradaki rengini de verir • Kara cisim mutlak sıcaklığın üzerindeki cisimlerin yapabileceği ışımadır. • Tüm ışığı soğuran yada yayan ideal sitemdir. • Olayda cisimlerin yaydığı dalga boyuna dalga boyu da sıcaklığa bağlıdır.sıcaklıkla dalga boyu ters orantılıdır. • Enerji kesiklidir. • Karacisim tüm ışığı absorbe eden ve sahip olduğu enerji doğrultusunda farklı dalga boyunda ışıma yapabilmedir

Tablo 20.

MFTT’inde Fotoelektrik Olayı Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri

Kodlar	Yanıt Örnekleri
İlişkisiz	Konudan bağımsız farklı yorumlar • Işığın görülebilmesi için • Madde etkileşimden dolayı • Madde dalgaları sayesinde • Yansıma sistemi var • Pil yoktur. • Örnekler elektrikle ilgili • Fotonların algılandığı yere gidip gelmesidir. • Fotoelektrik ışık ve ışımadır. • Işığın önüne geçerseniz akım geçmez. • Her olayda çalışmaz. • Işıma sayılarla olur • Cisimden gelen ışını nesne hisseder
Yanlış	Verilen cevap bilimsel açıdan yanlış • Yollanan ışın kinetik enerji olur. • Foton elektron söker bu esnada enerji üretir • Gelen ışık foton koparır. • Maddeler arası etkileşimden dolayı • Işığın yansıma özelliğinden • Elektronların yaydığı fotonlarla devre tamamlanır. • Cisim foton gönderir ve foton geri gelir • Gelen ışın azalır • İnsanların yaydığı elektromanyetik dalgadan dolayı • Gelen fotonların algılandığı yere gidip gelmesidir. • Elektronların birbirini tutmasıdır. • Foton bir yere çarpınca algılama yapar. • Isı farklılığından
Eksik	Açıklama bilimsel açıdan eksik • Fotoseller kullanılır. • Fotoelektrik sen sörleri vardır. • Fotosellerdeki elektron hareketinden dolayı • Işığın elektron koparması • Elektronun akışı ile ilgili • Metallerden elektron koparma olayı söz konusu
Doğru	Açıklama bilimsel açıdan doğru • Işıklar elektron koparır ve kopan elektronun anoda varması ile akımın geçmesini sağlar. • Işığın tanecik olayı ile ilgilidir. • Katoda düşen ışın elektron koparır ve devrenin oluşması sağlanır. • Işığın metal yüzeyden elektron koparmasıdır

Tablo 21.

MFTT’inde Compton Olayı Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri

Kodlar	Yanıt Örnekleri
İlişkisiz	Konudan bağımsız farklı yorumlar • Teknolojinin her yerinde var • Tıbbın kullanım alanı • Vücudumuza elektron çarpar ve cihaz çalışır • Işınlr cisim içinden geçer ve o bölge aydınlanır. • Foton biriktirmesidir • Çarpışma var. • Kemiğe ve vücuda çarpıp yansır. • Işık geçerse o bölge aydınlanır ve bize o bölgeyi gösterir
Yanlış	Verilen cevap bilimsel açıdan yanlış • Yollanan ışın geri geldiği için • Işın gönderilir ve geriye yansır. • Işın geçerse aydınlanır.
Eksik	Açıklama bilimsel açıdan eksik • Işınlrın elektronla etkileşimidir. • Fotonlar cisme çarpıp saçılır ve geçer.
Doğru	Açıklama bilimsel açıdan doğru • Işınlr bir kesitten geçerken elektronla saçılmaya uğrarlar • Fotonun ve elektronun çarpışması enerji ve momentumun korunmasıdır. • Gönderilen ışınların parçacıkla etkileşir yada saçılır.

Tablo 22.

MFTT’inde Lazer Işınları Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri

Kodlar	Yanıt Örnekleri
İlişkisiz	Konudan bağımsız farklı yorumlar • Güzellik, Diş tedavisinde ve teknolojinin her yerinde kullanılır. • Yansıma var • Lazerler çok kullanışlıdır. • İzlediğim belgeselden dolayı • Lazerler Zararlıdır. • Lazerler yön değiştirmez. • Işık dalgaları 3 boyutludur.
Yanlış	Verilen cevap bilimsel açıdan yanlış • Lazerin yoğunluğu fazladır • Lazerlerle yansıma yapılmıştır. • Lazerlerde radyo dalgaları kullanılır • Lazer kopmadan gider. • Zıt fazlı görüntü oluşumudur • Lazerler hem görülür hem de içinden geçilir.
Eksik	Açıklama bilimsel açıdan eksik • Lazer yüksek enerjiye sahip ışınlardır. • Lazer ışınları dağılmadan uzak mesafeler kadar gidebilir. • Kullanılan teknik hologramdır. Hologramlarda lazerler vardır. • Lazer ışınlarının tanecikleri görüntüleri sağlar.
Doğru	Açıklama bilimsel açıdan doğru • Lazerler tek frekanslı ve aynı fazlı ışınlardır. • Lazerler paralel yoğun ışın demetleridir

Tablo 23.

MFTT’inde Atom Spektrumu Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri

Kodlar	Yanıt Örnekleri
İlişkisiz	Konudan bağımsız farklı yorumlar • Enerji boylarına bakılır • Altında atomdur. • Rutherford atom saçılmasından • Altın bir elementtir • Maddenin parçalarında atoma bakılır • Atomda belli dalgalar var. • Madde cinsinde atom var. • Atom spektrumu maddenin fiziksel yapısıdır. • Maddenin tanecikli yapısını inceler • Fotoelektrik olay söz konusudur.
Yanlış	Verilen cevap bilimsel açıdan yanlış • Işın dalgaları gönderilmiştir. • Elektronu koparabildikleri enerjilerdir. • Atom spektrumu kütle numarası, atom numarası ve periyodik cetvelde yer alır • Atom farklı düzeyde enerjiler yayar. • Gönderilen ışınla madde kendinin bulunmasını sağlar • Altın iletkenliğe göre elektron hareket eder. • Aynı atom dizilimine sahip maddelerdir. • Bir cismin ışıma yapması. • Dalgalar gönderilerek maddenin cinsi bulunur. • Elektronların koparabildikleri enerjilerdir.
Eksik	Açıklama bilimsel açıdan eksik • Dalga boylarını bilmeliyiz. • Atom spektrum çizgileri maddenin yapısını inceler ve atomun sayısını verir • Sadece belli ışınım durumlarında spektrum çizgisi olur. • Atom spektrumu maddeler için ayırt edici özelliğe sahiptir. • Atomların enerjileri farklı düzeydedir. • Atoma gönderilen ışın onun cinsini verir
Doğru	Açıklama bilimsel açıdan doğru • Atomun yapısı yaydığı ışının dalga boyuna bağlı olarak değişir. • Atomun yapısı atom spektrumu çizgilerinde farklılık yaratır.

Tablo 24.

MFTT’inde Madde Dalgaları (De Broglie) Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri

Kodlar	Yanıt Örnekleri
İlişkisiz	Konudan bağımsız farklı yorumlar • De broglie ayırt edicidir • De Broglie deneyleri yapılmıştır.
Yanlış	Verilen cevap bilimsel açıdan yanlış • Elektronların uyarılmasıdır. • Atom ,metal gibi maddeleri açıklamak için madde dalgası olmalı. • Mikro düzeydeki canlılar için yüksek enerjili ışın gerekir.
Eksik	Açıklama bilimsel açıdan eksik • Madde dalgalarında dalga eşlik etmesi söz konusudur
Doğru	Açıklama bilimsel açıdan doğru • Doğru açıklama bulunmamaktadır..

Tablo 25.

MFTT’inde X Işınları Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri

Kodlar	Yanıt Örnekleri
İlişkisiz	Konudan bağımsız farklı yorumlar • X ışınlar tümörlü bölgeye gönderilir. • Röntgen ve diğer cihazlarda bu ışın kullanılır. • X ışını insanda engele takılmaz. • Çok Zararlıdır. • Vücudumuzda sadece x ışını geçer. • X ışını katı cisimden gider gelir. • X ışını büyük engellerden geçer • X ışını gözle görülmez
Yanlış	Verilen cevap bilimsel açıdan yanlış • X ışınları yoğundur. • X ışını enerji kotasını geçmeli
Eksik	Açıklama bilimsel açıdan eksik • X ışınları yüksek hızdaki elektronların bir hareket maddesi üzerindeki bombardıman edilmesidir • X ışının bir engelle karşılaşması sonucu ışınlar zayıflar ve saçılır
Doğru	Açıklama bilimsel açıdan doğru • X ışınlarının frekansının büyük olmasından dolayı kullanılır. • X ışınları spektrumu çok yüksektir.

Tablo 26.

MFTT’inde Pauli Dışarlama İlkesi Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri

Kodlar	Yanıt Örnekleri
İlişkisiz	Konudan bağımsız farklı yorumlar. • Pauli atomu dışarlamıştır. • Şıklarda tek bilmediğim bu konuydu
Yanlış	Verilen cevap bilimsel açıdan yanlış • Maddeye enerjiyi çok verirse madde o enerjiyi dışlar. • Dalga doyuna göre cismin çalışması belirlenir • Işımayla ilgilidir.
Eksik	Açıklama bilimsel açıdan eksik • Eksik açıklama bulunmamaktadır.
Doğru	Açıklama bilimsel açıdan doğru • Doğru açıklama bulunmamaktadır.

Tablo 27.

MFTT’inde Atom Modelleri Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri

Kodlar	Yanıt Örnekleri
İlişkisiz	Konudan bağımsız farklı yorumlar • İnsanda atom sürekli değişir • Vücut şekline ve kiloya göre atom sayısı değişir. • Demoritos ilk atom modelini bulmuştur. • Atom küçük parçacıklardan oluşur. • Enerji ne kadar yollanırsa o kadar atom sökülür
Yanlış	Verilen cevap bilimsel açıdan yanlış • Atom en küçük yapı birimidir. • İnsan vücudunun parçalanması için yüksek düzeyde atom gerekir • Enerji seviyeleri atomu verir
Eksik	Açıklama bilimsel açıdan eksik • Tüm vücutta atom vardır. • Atom modeli atomu açıklar. • Konu atomu içermektedir. • Hücreler atomlardan oluşmuştur. • Atom maddenin en küçük yapı taşıdır.
Doğru	Açıklama bilimsel açıdan doğru • Hücreler atomlardan oluşur. Atom modelleri atomu benzer ve farklı yönlerle açıklamıştır. • Canlılarda hücrelerin içerisinde protein, karbonhidrat..var bunlarda da atom bulunur.

Tablo 28.

MFTT’inde Enerji Seviyeleri Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri

Kodlar	Yanıt Örnekleri
İlişkisiz	Konudan bağımsız farklı yorumlar • Dönüşüm olayıdır. • Belli seviye varsa bular enerji seviyesidir. • Elektrik enerjidir.
Yanlış	Verilen cevap bilimsel açıdan yanlış • Enerji seviyesi direnci oluşturur. • Enerji seviyesi elektriği geçiren geçirmeyen şeklindedir. • Akımdan dolayı
Eksik	Açıklama bilimsel açıdan eksik • Akımın bir değere kadar oluşup oluşmamasıdır. • Her maddenin enerji seviyesi ve geçişi farklıdır. • Enerji seviyesinde atomun uyarılma durumu vardır. • Enerji seviyelerinin belli değerde olması • Elektrik iletkenliği elektronların hareketinden kaynaklanır • Atomun bağlanma şekli maddenin iletkenliğidir
Doğru	Açıklama bilimsel açıdan doğru • Enerji bantlarının yapısı iletkenliği sağlar

Tablo 29.

MFTT’inde Görelilik Kuramı Konusu İle İlgili Öğrencilerin Verdikleri Yanıt Örnekleri

Kodlar	Yanıt Örnekleri
İlişkisiz	Konudan bağımsız farklı yorumlar • Işık hızı denildiği için • Einstein bulmuştur. • Kıvılcım olduğu için • Olay paradoksa benziyor • Fren yapıldığında tepki kuvveti olur.
Yanlış	Verilen cevap bilimsel açıdan yanlış • Olaylar farklı zamanlarda olmuştur. • Aynı anda olduğu için • İkisi farklı olaydır. • Zaman esnektir değişebilir.
Eksik	Açıklama bilimsel açıdan eksik • Farklı zaman durumu olmuştur. • Zaman kavramı bakış durumuna göre değişir.
Doğru	Açıklama bilimsel açıdan doğru • Gözlem ve gözlemcinin durumu zamanda önemlidir. • Zaman görelidir kesin değildir. • Zaman algısı bulunulan yere göre değişebilir

EK 4: Öğrencinin MFTT'ine Vermiş Olduğu Yanıt Örneği

Adı: *Met* Soyadı: *Meremci* Sınıfı: *11*
Okulu: *Adana Fen* Cinsiyeti: *Erkek*

MODERN FİZİK TRANSFER TEST SORULARI

1. Termal kameralar cisimleri, görüntü aydınlatma olmadan görülebilemesini sağlar. Sıcak cisimler, termal kamera tarafından görün.Ülendiklerinde daha soğuk arka planlara göre daha çok göze vurur.Bu nedenle insanlar ve sıcakkanlı hayvanlar gündüz ve gece termal kameralar tarafından rahatlıkla görülebilir. Örneğin Yangınlarda ateş içinde kalan insanların bulunmasında, Askeriyenin gece operasyonlarında, inşaat teknisyenleri ise bu teknolojiyi termal yalıtımda sorun olan yerlerde, ısıtma, soğutma veya iklimlendirmenin verimliliğini artırmada,,,bu sistemlerden faydalanılabilmektedir.

Anlatılan bu olayda hangi modern fizik olayı söz konusudur?

- a) Fotoelektrik olay
- b) Enerji Seviyeleri
- c) Karacisim Işınması
- d) Compton Olayı
- e) Lazer Işımları

* Neden A/B/C/D/E ?

*Sıcaklıkla ilgili olduğundan;
 $\lambda_{max} \cdot T = 0,28$*

2.Başta alışveriş merkezleri olmak üzere pek çok yerde kullanılan otomatik kapılarda, lüks otomobillerin far sensörlerinde, otomatik yanan sokak lambalarında, alışveriş kasalarında fiyatları okuyan cihazlarda, temas olmadan akan musluklarda,,,ışık algılayıcıları bu cihazların çalışmasını sağlar.

Anlatılan bu olayda hangi modern fizik olayı söz konusudur?

- a) Fotoelektrik olay
- b) Karacisim Işınması
- c) Enerji Seviyeleri
- d) Compton Olayı
- e) Madde Dalgaları(De Broglie)

*Neden A/B/C/D/E ?

Sensörler, onlara foton gönderen ve cisimlerden kopan elektronlar sensöre geri döner.

Ek 5. İZİN BELGESİ



T.C.
ADANA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 91216907/101.99/537753
Konu :Tez (Onur YALÇIN)

10/04/2013

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Müdürlüğünün 03.04.2013 tarihli ve 1289/2013 sayılı yazısı

İlimiz Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi Onur Yalçın' ın, Danışmanı Yrd. Doç. Dr. Nuri Emrahoglu yönetiminde hazırlanmış olduğu "Ortaöğretim 12. Sınıf Öğrencilerinin Modern Fizik Konularını, Günlük Hayata Uyarlayabilme Durumlarının ve Düzeylerinin İncelenmesi" başlıklı tezi ile ilgili veri toplama çalışmasını, ilgi yazı ekindeki listede isimleri belirtilen okullarda, 10 Nisan 2013- 16 Ocak 2014 tarihleri arasında yapmak istedikleri ilgi yazı, okul listesi, anket soruları ekte sunulmuştur.

Yukarıda adı ve danışmanı belirtilen öğrencinin, hazırlanmış olduğu "Ortaöğretim 12. Sınıf Öğrencilerinin Modern Fizik Konularını, Günlük Hayata Uyarlayabilme Durumlarının ve Düzeylerinin İncelenmesi" konulu tezi ile ilgili veri toplama çalışmasını, 10 Nisan 2013- 16 Ocak 2014 tarihleri arasında, isimleri belirtilen okullarda yapması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde olurlarınıza arz ederim.

Mehmet Ali SELAMET
Millî Eğitim Müdür V.

OLUR
10/04/2013

Dr. Mehmet Ali ÖZKAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Fırsak teyidi <http://evras.orgu.meb.gov.tr> adresinden aedf-3c99-30b4-8043-987c kodu ile yapılabilir.

Valilik Binası B Blok 1. Kat Temel Eğitim Birliği
Elektronik Ad: www.adana.meb.gov.tr
e-posta: temelagitim01@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: İ.CETVELAN Öğr.
Tel: (0 322) 4588371
Faks: (0 322) 4588292-95

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı-Soyadı : Onur YALÇIN
Doğum Yeri :Mersin
Doğum Tarihi :14.11.1981
E- Posta :o.yalcin81@gmail.com
Yabancı Dil :İngilizce, Almanca

ÖĞRENİM DURUMU

2000-2006 :Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fizik Öğretmenliği
1996-2000 :Mersin 19 Mayıs Süper Lisesi
1993-1996 :Mersin 19 Mayıs İlköğretim Okulu
1998-1993 Mersin Osmaniye İlkokulu

İŞ DENEYİMİ

2012 - :Adana Anadolu Teknik ve E.M.L
2011 – 2012 :Adana Sofulu Lisesi - Adan Fen Lisesi
2010 – 2011 :Batman Ticaret Meslek ve Turizm – Otelcilik Meslek Lisesi
2007 – 2009 :Erzurum Horasan Lisesi
2005 – 2006 :Ankara Anadolu Lisesi (Staj)