

T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI

LİSE DÜZEYİNDE MODERN FİZİK KONULARI İLE İLGİLİ KAVRAM
TESTİ GELİŞTİRİLMESİ

MODERN FİZİK KAVRAM TESTİ (MKFT)

Hazırlayan

NAGEHAN DEMİR

Danışman

DOÇ. DR. BAYRAM AKARSU

Yüksek Lisans Tezi

Haziran, 2014

KAYSERİ

**T. C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**LİSE DÜZEYİNDE MODERN FİZİK KONULARI İLE
İLGİLİ KAVRAM TESTİ GELİŞTİRİLMESİ
MODERN FİZİK KAVRAM TESTİ (MKFT)
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan
Nagehan DEMİR**

**Danışman
Doç. Dr. Bayram AKARSU**

**Bu Çalışma Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi
Tarafından SYL-2014-4809 kodlu proje ile desteklenmiştir.**

**Haziran, 2014
KAYSERİ**

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Nagehan DEMİR

İmza:



“Lise Düzeyinde Modern Fizik Konuları İle İlgili Kavram Testi Geliştirilmesi. Modern Fizik Kavram Testi (MKFT)” adlı yüksek lisans tezi, Erciyes Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Nagehan DEMİR

İmza

Danışman

Doç. Dr. Bayram AKARSU

İmza

İlköğretim Anabilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Hasan KAYA

İmza

Doç. Dr. Bayram AKARSU danışmanlığında Nagehan DEMİR tarafından hazırlanan “Lise Modern Fizik Konuları İle İlgili Kavram Testi Geliştirilmesi.Modern Fizik Kavram Testi (MKFT)” adlı bu çalışma Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı’nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

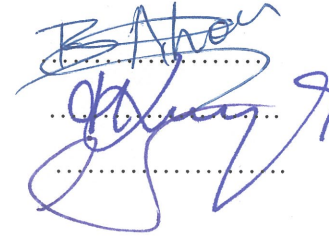
..20/ .06/ 2014

JÜRİ:

Danışman : Doç. Dr. Bayram AKARSU

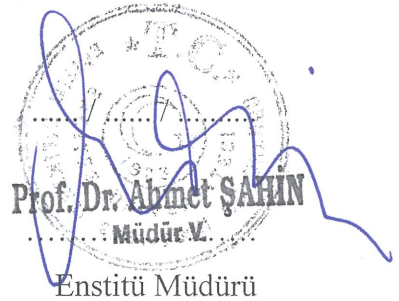
Üye : Prof. Dr. Hasan KAYA

Üye : Yrd. Doç. Dr. Cenk AKBIYIK



ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulu’nun ..07/07/2014.. tarih ve20..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN
Müdür V.
Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Araştırma ve çalışmalarımda bana yön veren, desteğini esirgemeyen ve birikimiyle öncülük eden kıymetli danışmanım Doç. Dr. Bayram Akarsu'ya,

Tezime değerli yorumları ve düzeltmeleri ile katkıda bulunan, beni motive eden değerli hocalarım Prof. Dr. Hasan KAYA ve Yrd. Doç. Dr. Cenk Akbıyık'a,

Yüksek lisans eğitimim ve çalışmam esnasında bana katkıda bulunan ve destek olan öncelikle değerli hocam Arş. Gör. Afşin KARİPER'e ve tüm saygıdeğer hocalarıma,

İçtenliğiyle bana yardımlarıyla eşlik eden, çalışmalarından zaman ayırarak beni yalnız bırakmayan değerli dostum Arş. Gör. Esra GÜVEN'e,

Çalışmam sürecince samimiyet, hoşgörü, ilgi ve inançla beni motive eden her zaman yanımda hissettiğim, çok sevgili dostum Esra SOYGÜLLÜCÜ'ye,

Araştırmam sırasında bana anlayış göstererek çalışmalarımı yapabileceğimi sağlayan okul müdürüm Mustafa Kartın'a ve çok değerli öğretmen arkadaşlarıma,

Sonsuz güveniyle arkamda büyük ve eşsiz güç olan canım annem Müşerref DEMİR ve kardeşlerim Gökalp DEMİR, Asuman-Haluk ÖZTÜRK, Göknur-Yunus HACİMUSALAR'a, özellikle aramızda olmayan yaptığı çalışmalarla bana yol gösteren manevi olarak her zaman yanımda hissettiğim canım babam Celalettin DEMİR'e,

Gönülden teşekkürlerimi sunuyorum...

Nagehan DEMİR

Kayseri, Haziran 2014

**LİSE DÜZEYİNDE MODERN FİZİK KONULARI İLE
İLGİLİ KAVRAM TESTİ GELİŞTİRİLMESİ
MODERN FİZİK KAVRAM TESTİ (MKFT)**

Nagehan DEMİR

Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi, Haziran 2014

Danışman: Doç. Dr. Bayram Akarsu

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, lise 4.sınıf programlarında yer alan Modern Fizik konuları ile ilgili kavram düzeylerini belirlemeye yönelik çoktan seçmeli sorulardan oluşan geçerli ve güvenilir kavram testi geliştirmektir. Bu amaçla öncelikli olarak lise 4.sınıf fizik öğretim programında yer alan Modern Fizik konularıyla ilgili kazanımlar incelenerek, ölçülecek kazanımlar belirlenmiştir, daha sonra bu kazanımlar için sorular hazırlanmıştır. Hazırlanan bu sorular yapılan ön uygulamalar sonucunda, alanında uzman ulusal ve uluslararası fizik eğitimcilerinin görüşleri ile düzenlemiştir. Lise son sınıf seviyesinde 150 öğrenci ile pilot çalışma yapılmıştır. Testlerin pilot uygulamalarından elde edilen veriler üzerinden test maddelerinin seçenekleri oluşturulmuş ve bu süreçte uzman görüşlerine başvurulmuştur. Araştırmaya Kayseri il merkezinden 2013- 2014 eğitim-öğretim yılında seçilen beş adet lisede okuyan 300 öğrenci katılmıştır. 300 adet lise 4.sınıf öğrencisine uygulanan kavram testi sonuçları ayrı ve bütün olarak analiz edilmiştir. Testin güvenilirliği Cronbach Alpha katsayısı ile belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucu lise 4.sınıf öğrencilerine uygulanan testin güvenilirlik $\alpha = 0.603$ olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar maddelerin birbiri ile uyumlu olduğunu göstermektedir. Ayrıca her bir uygulama için ayrı ayrı maddelere ait güçlük ve ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Maddelerin ortalama ayırt edicilik ve güçlük indekslerine bakıldığında uygulanan kavram testinin öğrenciler için ayırt edici ve zor olduğu söylenebilir. Bu çalışmalar sonucunda öğrencilerin modern fizik konuları ile

ilgili kavram düzeylerini belirlemede yardımcı olacağı, geçerli ve güvenilir olduğu düşünölen, 30 maddeden oluşarı bir MFKT geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fizik eğitimi, Test Geliştirme, Kavram Testi

**THE DEVELOPMENT OF CONCEPT TEST ABOUT MODERN PHYSICS
AT HIGH SCHOOL
MODERN PHYSICS CONCEPT TEST (MPCT)**

Nagehan DEMİR

Erciyes University, Institute of Education

Master Thesis, June 2014

Advisor: Associate Professor Dr. Bayram Akarsu

ABSTRACT

The purpose of this study is to develop a valid and reliable conceptual diagnostic test with 30 multiple-choice items to determine level of conceptual understanding about modern physics content in senior year of high school curriculum. For this purpose, preferably crucial acquisitions, which will be evaluated, have been determined by analyzing the acquisitions about modern physics placed collectively in the last year of high school and then, the questions have been prepared for these crucial acquisitions. These prepared questions have been arranged by prior applications and the views of national and international physics educators. Pilot study has been done with 150 students at the last grade of high school. The choices of test components were formed by the data gained by the pilot applications of test and in this process; the views of experts have been consulted. 300 students who studied in 5 high schools which have been chosen at the beginning of the 2013-2014 Education Year in Kayseri. The result of concept test applied to 300 high school students was analyzed independently and completely. The reliability of the test was determined by the Cronbach alpha coefficient. As a result of analysis, the reliability of the test coefficient which has been applied for the last grade high school students was $\alpha = 0.603$. Those results have shown that the components were coherent with each other. Furthermore, for each application, complexity and distinguishing indexes of each component have been figured. When average complexity and distinguishing indexes have been analyzed, it can be said that the concept test was difficult and distinguishing for the students. As a result of these studies, a MPCT, consisting of 30 components, which is considered as being valid and

reliable to help to determine the students' levels of concept about modern physics, was developed.

Key words: Physics Education, Test Development, Concept Test

İÇİNDEKİLER
LİSE DÜZEYİNDE MODERN FİZİK KONULARI İLE İLGİLİ KAVRAM
TESTİ GELİŞTİRİLMESİ.

MODERN FİZİK KAVRAM TESTİ (MKFT)

	<u>Sayfa</u>
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK SAYFASI	i
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI	ii
KABUL VE ONAY SAYFASI	iii
ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR LİSTESİ	xii
TABLolar LİSTESİ	xiii

1. BÖLÜM

1.GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi	4
1.2.Araştırmanın Amacı.....	4
1.3. Problem Cümlesi	5
1.3.1 Alt Problemler.....	5
1.4. Sayıtlar.....	5
1.5. Sınırlılıklar.....	5

2. BÖLÜM KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2. BÖLÜM KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme.....	7
2.1.1. Temel Kavramlar	8
2.1.1.1. Ölçme nedir?	8
2.1.1.1.1. Ölçülecek bir niteliğinin olması	8
2.1.1.1.2. Niteliğinin gözlenebilmesi.....	8
2.1.1.1.3. Ölçülen Niceliğin Sayı ve Sembollerle Gösterilmesi.....	8
2.1.1.2. Değerlendirme nedir?	9
2.2. Eğitimde Kullanılan Ölçme Araçları	10
2.2.1. Testler	10
2.2.1.1. Doğru-yanlış (D-Y) testler	10
2.2.1.2. Eşleştirmeli testler.....	11
2.2.1.3. Kısa cevaplı testler.....	11
2.2.1.4. Çoktan seçmeli testler.....	12
2.2.2. Sözlü Sınavlar.....	12
2.2.3. Yazılı Sınavlar.....	13
2.3. Başarı testleri.....	13
2.3.1. Başarı Testi Geliştirme Aşamaları.....	14
2.4. Madde Analizi.....	14
2.4.1. Basit Bir Madde Analiz Yöntem(Alt-Üst grup yöntemi).....	14
2.4.1.1. Kâğıtların puanlanması.....	15
2.4.1.2. Grupların Belirlenmesi.....	15
2.4.1.3. Her Bir Madde İçin Tabloların Oluşturulması.....	15
2.4.1.4. Madde İstatistiklerinin Tahmin Edilmesi.....	15
2.4.2. Maddelerin Seçenekleri İle Birlikte Analizi.....	17

2.4.2.3. Madde İstatistiklerinin Bulunması.....	18
2.4.3. Henrysson Yöntemi.....	18
2.4.3.1. Frekans Tablosunun Oluşturulması.....	18
2.4.3.2. Madde İstatistiklerinin Hesaplanması.....	18
2.5. Ölçme Aracında Bulunması Gereken Nitelikler.....	19
2.5.1. Güvenirlik.....	19
2.5.2. Güvenirliğin Tanımı ve Önemi.....	19
2.5.3. Bir ölçme Aracıyla Yapılan Ölçümün Güvenirliğini Belirleme.....	19
2.5.3.1. Test-Tekrar Test Yöntemi.....	20
2.5.3.2. Eşdeğer Formlar Yöntemi.....	20
2.5.3.3. Test-Yarı Yöntemi.....	20
2.5.3.4. İç Tutarlık Katsayısı.....	20
2.5.3.5. Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı.....	21
2.5.4. Geçerlilik.....	22
2.5.4.1. Kapsam Geçerliği.....	22
2.5.4.2. Yapı Geçerliği	23
2.5.4.3. Ölçüte Dayalı Geçerlik.....	23
2.6. İlgili Araştırmalar	24
2.6.1 Ölçme ve Değerlendirme Üzerine Yapılmış Çalışmalar.....	24
2.6.1.1. Kavram Testi Geliştirme Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	24
2.6.1.2. Başarı Testi Geliştirme Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	26

3. BÖLÜM

YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Modeli	33
3.2. Evren ve Örneklem	34
3.3. Veri Toplama Araçları	35
3.4. Verilerin Analizi	37

4. BÖLÜM

BULGULAR VE YORUM

4.1.Lise Son Sınıf Öğrencilerine Uygulanan MFKT Sonuçları İçin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması.....	38
4.1.2.Lise Son Sınıf Öğrencilerine Uygulanan MFKT Sonuçları İçin Madde Doğru Yanıt Yüzdesi, Madde Güçlük (p) ve Ayırt Edicilik(D).....	39

5. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç	53
5.2. Öneriler	57
KAYNAKÇA	58
EKLER	66
EK 1. Modern Fizik Kavram Testi.....	67
EK 2. Araştırma İçin Alınan İzinler	81
ÖZ GEÇMİŞ	82

KISALTMALAR LİSTESİ

Akt : Aktaran

MFKT : Modern Fizik Kavram Testi

N : Madde Sayısı

s. : sayfa

vb. : ve benzeri

vd. : ve diğerleri

TABLOLAR LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 3.1.Lise 4.Sınıf Öğrencilerin Okullara Göre Dağılımı.....	35
Tablo 3.2. Lise 4.Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Dağılımları.....	35
Tablo 4.1. Lise 4.Sınıf Öğrencileri Uygulanan MFKT Sonuçları için Madde doğru yanıt yüzdesi, madde ayırt ediciliği (r) ve madde güçlük indeksi(p).....	39
Tablo 4.2.Lise 4.Sınıf Öğrencilerine Uygulanan MFKT Sonuçları İçin Güvenirlik İstatistik Tablosu.....	40
Tablo 4.3. Lise 4.Sınıf Öğrencilerine Uygulanan MFKT Sonuçları İçin Toplam Madde İstatistikleri Tablosu.....	43
Tablo 4.4. Lise Öğrencilerine Uygulanan MFKT Sonuçları İçin Ortalama, Varyans ve Standart Sapma Değerleri.....	44
Tablo 4.5. Lise 4.Sınıf Öğrencilerine Uygulanan MFKT Toplam Puanlarına Göre Elde Edilen Grup İstatistikleri.....	45
Tablo4.6. Lise4.Sınıf Öğrencilerine Uygulanan MFKT Sonuçlarına Göre Bağımsız Örneklem t-Testi Değerleri.....	47

1. BÖLÜM

GİRİŞ

Günümüzde bilim ve teknoloji her geçen gün gelişmektedir. Bu gelişim için bilgili, yetenekli, yeniliklere açık ve toplumu ileriye götürebilecek nesillere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum nitelikli bir eğitim konusunu da toplum açısından gerekli ve zorunlu bir hale getirmiştir (Başer,1996). Eğitimi kaliteli hale getirebilmenin önemli unsurlarından biri ölçme ve değerlendirmedir. Öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeylerini belirlemede ve başarısız öğrencilerin öğrenme eksiklerini gidermede, öğretim etkinliklerinin amaçlarının gerçekleşme düzeyini belirleme de ölçme ve değerlendirme önemli bir yere sahiptir (Gönen,2011).

Fidan (2013) çalışmasında öğrenci gelişiminin ve öğretimin etkililiğinin belirlenebilmesi amacıyla ünite sonu testleri gibi biçimlendirici testler, öğrencilerin öğrenme sürecinin hangi seviyesinde bulunduğunu tespit etmek amacıyla da düzey belirleme testlerinin kullanılmasının önemini belirtmiştir. Bu durumda eğitimde ölçme ve değerlendirme de kullanılan en önemli ölçme araçlarından biri de testlerdir. Eğer bir konu ya da ünite de ölçülmek istenen davranışlar test sorularına planlı bir şekilde dağıtılsa, böyle bir test öğrencilere öğretilenlerin tümünü etkili bir şekilde yoklayabilir ve öğrencinin öğrenme düzeyini belirlemeye katkı sağlayabilir (Özçelik,2011). Derslerde belirlenen hedef ve davranışların gerçekleşme düzeyini belirlemek için nitelikli ölçme araçlarına gereksinim duyulmaktadır. Nitelikli ölçme aracında geçerlik ve güvenilirliğin yüksek olması göz önüne alınmalıdır (Çalık ve Ayas, 2002).

Ölçme aracı olarak hazırlanan testler istenen nitelikte olması için, uygun fiziksel ve psikolojik koşullar oluşturularak öğrencilere uygulanır ve elde edilen veriler ışığında sürekli iyileştirilir. Test geliştirme süreci sonunda elde edilen veriler analiz edilerek

daha güvenilir ve geçerli bir ölçme aracının oluşturulmasına çalışılır. Test geliştirme sürecinin basamakları vardır. Bu basamaklar; testin öncelikle amacının belirlenmesi, uygulanacak olan testin tip ve düzeylerinin öğrencilere önceden bildirilmesi, soru bankasının oluşturulması, testte yer verilecek soruların belirtke tablosundan da yararlanılarak seçilmesi, testin ön uygulama yapılarak düzenlenmesi, son test formunun öğrencilere uygulanması ve puanlanarak madde analizinin yapılması şeklinde sıralanabilir. (Özçelik, 2011, Güler,2012).

Madde puanlarının analizi belirli basamaklar uygulanarak yapılabilmektedir. Geliştirilecek olan taslak test bir öğrenci grubuna uygulanır. Bütün öğrencilerin cevap kâğıtları puanlanır ve cevaplayıcılar test puanlarına göre en yüksekten en düşüğe doğru sıralanır. Sadece alt ve üst uçlarda bulunan cevaplardan en yüksek puanlıdan başlanarak %27'si alınır böylece cevap kâğıtları alt ve üst grup olmak üzere kategorize edilir. Alt ve üst grubun arasında kalan cevap puanları analizinde dikkate alınmaz. Madde puanı analizlerinin yapılabilmesi için her maddeye verilen cevapların puanlanması gerekir. Taslak testin her bir sorusu için tablo oluşturulur. Bu tabloda üst grup ve alt grupta bulunan cevaplayıcıların her bir şık için verdikleri cevap sayıları belirtilir. . Bütün sorular için “madde güçlük indeksi (P)” ve “madde ayırt edicilik indeksi (r)” hesaplanır.

Madde güçlük indeksi (P), her bir maddenin doğru cevaplanma oranını göstermektedir. Madde güçlük indeksi (P) “0” ile “1” arasında değerler alabilmektedir. Bulunan değer sıfıra yaklaştıkça maddenin zor olduğu, bire yaklaştıkça maddenin kolay olduğu söylenebilir. Genellikle madde güçlük indeksinin başarı testlerinde 0,50 civarında olması arzu edilir. Bu 0,50 değeri maddenin orta düzeyde bir zorluğa sahip olduğunu gösterir. Genelde orta zorluk düzeyindeki maddelerden oluşan testlerin güvenilirlik düzeyleri daha yüksek bulunmaktadır. Bir testteki maddelerin her birinin güçlük düzeyi farklı olsa da bunların ortalaması alınarak bulunacak olan testin ortalama güçlülüğünün 0,50 civarında olması arzu edilen bir durumdur (Şencan, 2005, Özçelik,2011, Atılğan,2011, Sönmez, Alacapınar,2011).

Bir maddenin başarı düzeyi yüksek öğrencilerle başarı düzeyi düşük öğrencileri ayırt etme derecesi madde ayırt edicilik indeksi (r) olarak tanımlanır. Bu nedenle öğrenciler başarı puanlarına göre alt ve üst grup olarak nitelendirilir. Bir maddenin başarılı öğrenciler (üst grup) tarafından daha yüksek oranda, başarısız öğrenciler (alt grup) tarafından ise daha düşük oranda doğru cevaplandırılması beklenir. Madde ayırt edicilik indeksi “-1” ile “+1” arasında değerler alabilmektedir. Madde ayırt edicilik

indeksinin sıfıra yaklaşması, maddenin üst ve alt grubu ayırt ediciliğinin düşük, +1'e yaklaşması ise maddenin üst ve alt grubu ayırt ediciliğinin yüksek olması demektir. Madde ayırt edicilik indeksinin negatif değerler alması, maddenin doğru cevaplanma oranının alt grupta daha yüksek olması anlamına gelir ve böyle bir madde testin amacına hizmet etmemekte ayrıca test güvenilirliğini de düşürmektedir (Searle,1999; Baykul, 2000; Yıldırım, 1999; Tekin,2010).

Madde analizi sonucunda ayırt edicilik kriterini değerlendirirken şu kriterlere dikkat edilir: Ayırt edicilik indeksi sıfır veya negatif olan maddeler teste dâhil edilemez; ayırt edicilik indeksi (0,40) veya daha yüksek bir değerde ise maddenin ayırt etme düzeyi çok iyi, düzeltilmesi gerekmez; (0,30)-(0,40) arasında ise maddenin ayırt etme gücü iyi, düzeltilmesi gerekmez; (0,20)-(0,30) arasında ise madde zorunlu hallerde aynen kullanılabilir veya değiştirilebilir; (0,20)'den daha küçük bir değerde ise maddenin ayırt etme gücü yoktur, yani testte kullanılmamalıdır veya yeniden düzenlenmelidir (Turgut, 1992, Tekin,2010).

Madde ayırt edicilik ve madde güçlük indekslerinin hesaplanması aşağıdaki formüller ile hesaplanmaktadır:

$$D = \frac{D_u - D_a}{N_u \text{ veya } N_a} \quad P = \frac{D_u + D_a}{N_u + N_a}$$

D: Madde ayırt edicilik indeksi

P: Madde güçlük indeksi

D_u : Maddeyi üst grupta doğru cevaplayan öğrencilerin sayısı

D_a : Maddeyi alt grupta doğru cevaplayan öğrencilerin sayısı

N_u : Üst gruptaki öğrencilerin mevcudu

N_a : Alt gruptaki öğrencilerin mevcudu

Bu çalışmanın temel amacı, güvenilirliği ve geçerliliği yüksek, başarı testi geliştirme basamak ve şartları sağlanarak modern fizik konuları ile ilgili bir kavram testi oluşturmak ve farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilere uygulamaktır.

1.1. Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

Eğitim öğretim faaliyetlerinin söz konusu olduğu bir yerde ölçme ve değerlendirme, öğretim sürecinin vazgeçilmez bir ögesidir. Öğrencilere kazandırılması kararlaştırılan davranışlar ya da öğrenci davranışlarında oluşturulmak istenilen değişiklikler, öğretimin hedefleridir. Bu hedeflere ulaşabilmek için öncelikle tüm öğrenci kazanımlarını kapsayan iyi hazırlanmış ölçme araçlarının oluşturulmasına gereksinim vardır (Tosun and Taşkesenligil, 2011). Fen öğretiminde kavram öğretimi hem öğrenciler hem de öğretmenler için sıkıntı verici bir süreci kapsamaktadır. Bu mesele, özellikle soyut kavramları içermesinden dolayı, fizikte sık karşılaşılan bir olgudur. İlk kez resmi fen derslerine katılan öğrenciler, bilimsel olgu olarak genellikle çelişkili kabul edilen sezgi, fikir, önyargı ve hayat tecrübelerini de beraberlerinde getirirler. Böyle bir durum, fen sınıflarında, kavram öğretiminin sağlanmasında çeşitli güçlükler neden olur. Yaşamın her döneminde gerekli olan fen kültürünün, öğrencilere hatasız bir şekilde kavratılabilmesi için, fen derslerinde sağlanacak kavram eğitiminin faaliyetleri ile birebir paraleldir. Bu nedenle, fen derslerinde bulunmadan önce öğrencilerin daha önceki bilgi düzeylerinin bilinmesi ve kavramları nasıl kavrayabileceklerinin tespit edilmesi son derece önemlidir. Kazandırılmak istenen fen terimlerinin anlamlı ve kalıcı olması için, öğrencilerin yeni öğrendikleri ile daha önce öğrendikleri kavramlar birbirleriyle tutarlı olmalıdır. Bu da, öğrencilerin sahip oldukları kavramlarını ortaya çıkarmakla ve bu kavramların doğruluğunun tespiti ile birebir bağlantılıdır (Gülçiçek, 2002). Literatüre bakıldığında daha önce yapılmış olan çalışmalarda yer alan lise ve üniversite düzeyinde modern fizik konularını kapsayan bu tür ölçme araçlarının yeterince geliştirilmediği görülmüş ve bu kavram testi alandaki bu eksikliği nispeten doldurmaya katkısı olacağına inanılmıştır.

1.2. Araştırmanın Amacı

Lise 4. sınıfta modern fizik konularını (Örn. X-Işınları, nükleer enerji, radyoaktiflik, kuantum teorisi) konularını işlemiş öğrencilerin bu konularda sahip oldukları bilgilerin öncelikle tespit edilmesi ve bu bilgiler ışığında testin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Bununla beraber bu çalışmanın temel amacı, güvenilirliği ve geçerliliği seviyesi sağlanmış, kavram testi geliştirme basamak ve şartları sağlanarak modern fizikteki

kavramları içeren bir kavram testi oluşturmak ve farklı öğrenim seviyesindeki öğrencilere uygulamaktır.

1.3. Problem Cümlesi

Bu araştırmada yanıtlanması beklenen soru şöyledir:

Lise Modern Fizik Konularını kapsayan geçerliği ve güvenilirliği saptanmış bir kavram testi geliştirilip uygulanabilirliği araştırılabilir mi?

1.3.1 Alt Problemler

Araştırmanın problemine yönelik alt sorular ise, aşağıdaki belirtilmiştir:

Hazırlanan kavram testi;

1. Lise 4. sınıf öğrencilerine uygulanan MFKT sonuçları için madde doğru yanıt yüzdesi, madde güçlük (p) ve ayırt edicilik (r) indeksi kaçtır?
2. Lise 4.sınıf öğrencilerine uygulanan MFKT sonuçları için güvenilirlik katsayısı kaçtır?
3. Lise 4.sınıf öğrencilerinden belirlenen alt ve üst grup puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?

1.4. Sayılılar

Bu araştırmanın sayılıları şöyledir:

1. Örneklemin evreni temsil ettiği,
2. Örneklemini oluşturan öğrencilerin testi yanıtlarken objektif olduğu,
3. Testin uygun bir ortamda yapıldığı,
4. Test hazırlanırken kullanılan ölçek ve yöntemlerin, araştırmanın amacına yönelik olduğu,
5. Test maddeleri ile ilgili uzman görüşlerinin objektif ve geçerli olduğudur.

1.5. Sınırlılıklar

1. Araştırma 2013-2014 öğretim yılı verileri ile sınırlıdır.
2. Evren olarak Kayseri ili alınmıştır. Bu nedenle örneklemdaki veriler bu bölgede bulunan okullardan toplanmıştır.
3. Testin uygulanması Kayseri ilindeki beş lisede uygulanmıştır.
4. Hazırlanan Modern Fizikte Kavram Testi Anadolu liselerinin 4. sınıfta okuyan öğrencilerin Modern fizikle ilgili öğrendikleri kavramları ölçmeye yöneliktir.
5. Uygulanan test çoktan seçmeli sorulardan oluşmaktadır.

2. BÖLÜM

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme

Eğitim, insanlarda var olan bazı davranışları belli amaçlar doğrultusunda değiştiren ve yine bu amaçlar doğrultusunda bireylerin yeni davranışlar kazanmalarını sağlayan bir süreçtir (Yalçın,2012). Bu durumda kazandırılmak istenilen davranışların oluşum derecesini belirlemek ve bu davranışların aksaklıklarını, eksikliklerini tespit etmek için ölçme yapmak, bu ölçmeye bağlı olarak da değerlendirme yapmak gereklidir (Kızılcık, Tan, 2011).

Eğitim ile kazandırılmak istenilen yeni davranışların istenilen seviyede olup olmadığına karar verilebilmesi sürecinde bazı koşulların yerine getirilmesi gerekir. Geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış ölçme araçları ile bu davranışların ölçülmesine öncelik verilmektedir. Öğrencilerin istenilen davranışlara sahip olup olmadıklarını belirlemek için; öncelikle öğrencilerde gerçekleştiği görülen ve gerçekleşmesi beklenen öğrenme düzeyleri arasında fark olup olmadığı karşılaştırılmalıdır. Özet olarak önce ölçme sonra da değerlendirme işlemi yapılmalıdır (Özçelik, 2011).

Çünkü ders işleme süreci sonrasında, öğrencilerin davranışlarında oluşması beklenen farklılıklar ve bu süreç sonrasında oluşan davranış ürünleri, başta eğitim olmak üzere, dersin hedeflerine ulaşıp ulaşılmadığı hakkında bilgi verir.

Bu nedenle öğrencilere kazandırılması hedeflenen davranışları ve davranış ürünleri, uygun ölçme-değerlendirme teknikleri ile ölçülmelidir (Poyraz,2006).

2.1.1. Temel Kavramlar

Bu bölümde eğitimde kullanılan bazı temel kavramların açıklanması yapılmaktadır.

2.1.1.1. Ölçme Nedir?

Turgut (1992) tarafından ölçme, bir değişkenin (ölçülmek istenilen özelliğin) gözlenip, gözlem sonucunun sayı ve sembollerle gösterim süreci olarak tanımlanmıştır.

Ölçmenin en az üç aşaması vardır:

- 1- Ölçülecek bir niteliğinin olması,
- 2- Niteliğinin gözlenebilmesi,
- 3- Amaca uygun sayı ve sembollerle gösterilmesi.

2.1.1.1.1. Ölçülecek Bir Niteliğinin Olması

Ölçme yapılırken göz önüne alınan durum bir özelliktir. Özelliğe sahip olup olmama birçok etkene göre farklılık gösterir örneğin; nesneden nesneye, durumdan duruma, aynı nesne için de zamandan zamana bile değişebilir. Cinsiyet, medeni durum, boy uzunluğu ve ağırlık kişiden kişiye, sıcaklık zamandan zamana ya da yerden yere değişebilir. Belli bir özelliğe sahip olup olmama veya sahip olma derecesi bakımından bireyler arasında farklar vardır. İşte bu fark ölçme için temeldir (Yalçın,2012).

2.1.1.1.2. Niteliğinin Gözlenebilmesi

Ölçülen özelliğin hangi tür ölçme aracı ile ölçüleceğinin belirlenmesi gerekir. Ölçme sonuçlarının sayılarla ifadesi içinde genellikle ölçme araçlarından yararlanır. Mesela hava sıcaklığını termometre, boy uzunluğunu metre ve kütleyi terazi ile ölçeriz. Ölçme araçları daha net ve doğru sonuçlara ulaşmamızı sağlar (Güler, 2012).

2.1.1.1.3. Ölçülen Niceliğin Sayı ve Sembollerle Gösterilmesi

Ölçme sonucu ifade edilirken kullanılan standart miktar birim olarak adlandırılır (Güler,2012). Ölçme de birim kullanmak ölçme sonuçlarının standart olmasını kolay yorumlanabilmesini ve sonuçların daha anlaşılır hale gelmesini sağlar.

Ölçmede kullanılacak birimlerde bulunması gereken üç özellik şunlardır:

- 1- Birimlerin eşitliği,
- 2- Genelliği,

3- Amaca uygunluğudur (Baykul,2000).

Ölçmenin amacına bazı birimler tanımlanmıştır.

Örnekler:

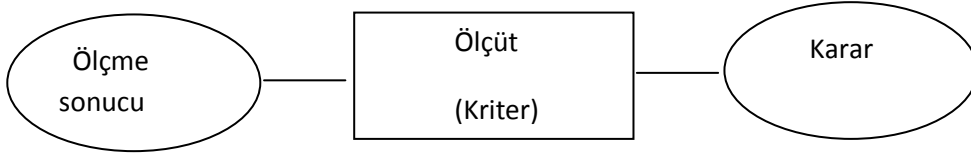
- Odanın sıcaklığı 25⁰C 'dir.
- Pelin'nin ağırlığı 60 kg'dir.
- Dolabın boyu 165 cm'dir.

Ölçülen özellikler bazen sayılarla ifade edilmez, tanımlanmış doğal birimleri yoktur ve bu durumda ölçmenin amacına uygun birimler tanımlanır (Atılğan,2011).

2.1.1.2. Değerlendirme nedir?

Değerlendirme, ölçme sonuçlarının belirlenen bir ölçütle kıyaslanarak bir yargıya ulaşılma süreci olarak ifade edilir (Taşkın, 2008).

Değerlendirmenin yapılabilmesi için bir ölçüte ihtiyaç vardır, belirlenen bu ölçütle ölçüm sonucu kıyaslanır bir karara varılarak değerlendirme yapılır. Böylece değerlendirme kısaca üç basamaktan oluşmaktadır: 1. Ölçme 2. Ölçüt 3. Karar verme, sonuca varma (Güler, 2012).



Değerlendirme Süreci

Ölçme ve değerlendirme birbirinden ayıran özellikler şöyle sıralanabilir:

1. Ölçme, özelliğin (değişkenin) miktarını gösterir, değerlendirme ise bu miktarın yeterli olup olmadığını ya da amaca uygun olup olmadığını belirtir.
2. Değerlendirme, ölçmeyi de içine alan geniş bir kavramdır.
3. Ölçme değerlendirmeden önce gelen bir işlemdir. Ölçmeden sonra değerlendirmeye gidilir.
4. Ölçme, daha çok gözlem, değerlendirme ise karşılaştırma, yorum ve yargıya dayanır.
5. Ölçme daha objektif, değerlendirme ise daha çok kişisel kanılara dayanır (Yalçın, 2012)

2.2. Eğitimde Kullanılan Ölçme Araçları

Eğitimin hedefleri arasında yer alan bilişsel nitelikleri ölçmenin hatasız yapılabilmesi için ölçme araçlarını iyi tanımak, ölçme araçlarının özelliklerini bilmek, avantaj ve dezavantajlarının farkında olmak gerekmektedir. Her bir ölçme aracı diğerinden farklı özellikler taşımaktadır ve her biri özelliklerine uygun farklı durumlar için kullanılmaktadır. En güvenilir ve en geçerli olarak tanımlanacak bir ölçme aracı yoktur. Genel olarak en geçerli ve en güvenilir ölçme aracı olarak çoktan seçmeli testler, en az güvenilir ve geçerli ölçme aracı olarak da sözlü sınavlar olduğu söylenebilir.

Eğitimde kullanılan ölçme ve değerlendirme araçları şunlardır;

1. Testler
2. Sözlü sınavlar
3. Yazılı sınavlar (Atılğan,2011; Güler,2012; Özçelik,2011).

2.2.1. Testler

Testlerin en yaygın olarak kullanılanları şunlardır:

1. Doğru- Yanlış testleri
2. Kısa Cevaplı testler
3. Eşleştirmeli testler
4. Çoktan Seçmeli testler

2.2.1.1. Doğru-yanlış (D-Y) testler

Öğrencilerin bilgi ya da kavrama düzeyindeki bilişsel davranışları ölçülmek istendiği durumlarda kullanılan ölçme aracıdır. Bu test maddeleri doğruluğu ve yanlışlığı net olan ifadelerden oluşur (Güler,2012).

Doğru- yanlış (D-Y) türü soru hazırlarken aşağıda belirtilen durumlara dikkat etmek aracın başarısını artırır:

1. Doğru ve yanlış sayıları yaklaşık birbirine eşit olmalıdır.
2. Doğru ve yanlış cevaplar belli bir düzende dizilmemelidir.
3. Madde anlaşılır ve kısa ifade edilmelidir.
4. Maddeler bir kaynaktan aynen alınmamalıdır.
5. Her bir madde tek bir kazanımı ölçmelidir (Yalçın, 2012, Güler, 2012).

Doğru- yanlış (D-Y) türü testlerin puanlaması kolay ve objektiftir, eğitimin her basamağında kullanılabilir. Yönergesi kısa ve özdür ve eğitimde kullanılan bazı ölçme araçlarına göre daha çok soru sorabilmeye olanak verir (Atılğan,2011).

2.2.1.2. Eşleştirmeli Testler

Bu tür testlerde maddeler iki sütun halinde sıralanır. Her iki sütunda ilişkili olanların bulunması istenir. Sol tarafta öğrenciye ifadeler verilirken sağ tarafta cevaplar bulunur ve öğrenciden ifadelerin cevaplarını bulması istenir. Eşleştirmeli testlerin hazırlanmasında dikkat edilmesi gereken durumlar şöyledir:

1. Uzun cümleler ifadelerin altında, kısa cümleler cevapların altına toplanmalıdır.
 2. İfadelerin altında toplanacak cümlelerin sayısı 3'den az 12'den çok olmamalıdır.
 3. Cevaplar sütunundaki madde sayısı ifadeler sütunundakilerden iki ya da üç madde fazla olmalıdır.
 4. Her eşleştirmeli soru grubu mümkün olduğu kadar aynı konuda olmalıdır.
 5. Cevaplar mantıki bir sıra izlemelidir.
 6. İfadelerin yanına bos parantez, cevapların yanına harf konmalıdır (Yalçın,2012).
- Diğer test türleriyle kıyaslandığında doğru cevabı vermedeki şans faktörü azalmıştır. Puanlaması objektiftir.

2.2.1.3. Kısa Cevaplı Testler

Kısa cevaplı sınavların başlıca özeliği, öğrenciye cevabı bir kelime, bir rakam, bir cümle veya kısa bir liste ile yanıtlandırılabilcek sorulardan oluşan sorular sorulması ve öğrenciden bu soruların cevabını düşünüp bularak yazmasının istenmesidir.

Kısa cevaplı sorular hazırlanırken şu noktalara dikkat edilmelidir:

1. Öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin belirlenmesi için, soruların her biri bir davranışı içerek biçimde hazırlanmalıdır.
2. Her bir sorunun tek bir doğru cevabı olacak şekilde hazırlanmalıdır.
3. Test maddelerinde ipucu verebilecek ifadeler kullanılmamalıdır.
4. Test maddeleri kaynak kitaplardan aynen alınmamalıdır.
5. Test maddeleri birbirinden bağımsız olmalıdır (Özçelik,2011; Güler, 2012).

Öğrencilerin üst düzey bilişsel davranışlarının ölçülmesinde kullanımı uygun değildir. Bazı konular için hazırlanması zordur.

2.2.1.4. Çoktan Seçmeli Testler

Çoktan seçmeli testleri Özçelik (2011) bugüne kadar bulunabilmiş en üstün ölçme araçları olarak tanımlamaktadır. Bu testler öğrencilerin belirli konu ya da kavram hakkındaki anlama düzeylerini ortaya çıkarmak için etkili bir biçimde kullanılabilir.

Çoktan seçmeli soru hazırlarken dikkat edilmesi gereken hususlardan bazıları şöyledir:

1. Çoktan seçmeli testlerin kökü ve seçenekleri açık, anlaşılır, kısa ve olumlu ifadelerden oluşmalıdır.
2. Çoktan seçmeli test maddeleri belirtke tablosunda belirtilen bir davranışa karşılık gelmelidir.
3. Çeldiriciler iyi hazırlanmalı, doğru cevap ipucu verir nitelikte olmamalıdır.
4. Madde kökü doğru cevaba yönlendirici olmamalıdır.
5. Sorular güçlük derecesine göre hazırlanmalı, çoğu orta güçlükte, bazıları oldukça güç, bazıları da oldukça kolay seçilmelidir (Atılğan,2011).

Çoktan seçmeli testlerin değerlendirmesi objektiftir, tekrar tekrar kullanılabilir, cevaplama kısa süre alır, çok çeşitli alanları ölçmeye uygundur, her kademe ve düzeyde kolaylıkla uygulanabilir ve madde güçlükleri istatistiksel yollarla belirlenir

2.2.2.Sözlü Sınavlar

Sözlü sınavlarda öğrencilere sorular yazılı olarak ya da sözlü olarak verilir, öğrencilerden sorulara sözlü olarak cevaplar verilmesi beklenir. Sorular öğrenci düzeyine ölçülmek istenilen niteliğe uygun olarak hazırlanır. Eğitimde öğrenciye kazandırılmak istenilen niteliğin düzeyini belirlemek için, hazır bulunuşluk düzeylerini tespit edebilmek için ve öğrenme eksiklerini tamamlamak için kullanılabilir.

Sözlü sınavlar yapılırken dikkat edilmesi gereken hususlardan bazıları şöyledir:

1. Sözlü sınav uygulanmadan önce sınav planı yapılarak sorular ölçülmek istenen niteliğe göre hazırlanmalıdır.
2. Puanlamanın objektif yapılabilmesi için cevap anahtarı hazırlanmalıdır.

3. Sözlü sınavlarda iletişim becerisi ölçülmeyecekse, kısa ve çok sayıda soru sorulmalıdır.

4. Sözlü sınavlarda puanların karşılaştırabilirliğini sağlamak için her öğrenci güçlük düzeyleri birbirine yakın ya da eşit sorular hazırlanmalıdır.

Sözlü sınavların geçerliği ve güvenilirliği düşük olmasına rağmen bazı durumlar için kullanılması zorunludur. Bunlar; etkili konuşma becerilerinin tespit edilmesi, ana dil ve yabancı dil konuşma becerileri ve iletişim olarak sayılabilir (Atılğan,2011; Güler,2012; Özçelik,2011).

2.2.3 Yazılı Sınavlar

Yazılı sınavlarda sorular öğrencilere yazılı olarak verilir ve bu soruların cevaplarını öğrencilerin kendilerinin yazılı olarak vermeleri istenir. Öğrencilerin analiz, sentez ve değerlendirme gibi üst düzey bilişsel becerilerinin ölçülmesi için en uygun ölçme aracıdır.

Yazılı sınavlar yapılırken dikkat edilmesi gereken hususlardan bazıları şöyledir:

1. Sorular öğrenci düzeyine uygun açık ve anlaşılır olmalıdır.
2. Soruların cevapları birbirinden bağımsız olmalı ve sorular hazırlanırken yararlanılan kaynaklardan aynen alınmamalıdır.
3. Soruların cevap anahtarı önceden oluşturularak dereceli puanlama anahtarı kullanılmalıdır.
4. Sınav kağıtları puanlamanın güvenilirliği açısından birden fazla puanlayıcıya puanlatılmalıdır.

Kısaca öğrencilerin, öğrencilerin yaratıcı ve farklı düşünce gücünü, bir konu üzerindeki düşüncesini ve yazılı anlatım becerisini ölçmede yazılı sınavların kullanılması uygun olacaktır (Atılğan,2011; Güler,2012).

2.3. Başarı testleri

Başarı testleri, öğrencilerin öğrenme süreci sonunda başarılarını ve kazandıkları bilgileri ölçen birer araçtır (Başer,1996).

2.3.1. Başarı Testi Geliştirme Aşamaları

Test geliştirme, önceden özellikleri belirlenmiş bir testin hazırlanması, bir takım düzenli işlem basamaklarından geçirilerek testin oluşturulması sürecidir (Atılğan 2011). Test geliştirme sürecinin işlem basamakları Özçelik (2011) ve Güler (2012) yaklaşımları ile şöyle sıralanmıştır:

1. Testin amacının belirlenmesi
2. Testte ölçülmek istenen davranışların belirlenmesi
3. Maddelerin yazılması ve düzenlenmesi
4. Maddeler gözden geçirilerek, ön testin hazırlanması
5. Ön test formunun uygulanması
6. Ön uygulamadan sonra madde analizi yapılarak maddelerin seçilmesi
7. Son test formunun oluşturulması
8. Son test formunun uygulanması
9. Puanlama yapılması.

Belli bir öğrenci grubuna uygulanan testin geçerlik, güvenilirlik düzeyi saptanarak bir takım istatistiksel analizler sonucunda hazır ve kullanılabilir hale getirilmektedir (Başer,1996).

2.4.Madde Analizi

Eğitimde kullanılan ölçme araçlarının birimi olan sınav sorularına daha genel anlamda ‘madde’ adı verilmektedir. Madde analizi kısaca soru analizi anlamına gelmektedir. Ölçme araçlarının güvenilir ve geçerli olması gerekmektedir. Bu özelliklerin sağlanabilmesi için testin ön uygulama sonuçlarından yararlanılarak, testteki her bir maddenin analizi yapılır ve maddelerin istenilen özelliklere sahip olup olmadığı araştırılır (Güler,2012).

2.4.1.Basit Bir Madde Analiz Yöntem(Alt-Üst grup yöntemi)

Basit madde analizi deneme grubunun en başarılı %27’lik grubu (üst grup) ve en az başarılı olan %27’lik grubu (alt grup) ölçüt olarak alındığı için, iç ölçüte dayalı bir analizdir (Atılğan,2011). Bu yöntemde; en yüksek puan alan öğrencilerle en düşük puan alan öğrencilerin oluşturduğu gruplar analize alınır (Güler, 2012). Öğrenci sayısının 300-400 ya da daha çok olduğu durumlarda bu yöntem kullanılır. Başka bir ifadeyle

puanların ortalama etrafında toplandığı, en yüksek ve en düşük puan alan öğrenci sayılarının birbirine eşit olduğu durumun gerçekleşmiş olması beklenir.

Basit analiz yönteminde bazı işlem basamakları kullanılır. Bu işlem basamakları aşağıda sırası ile açıklanmıştır.

2.4.1.1.Kâğıtların puanlanması

Uygulama sonrasında öğrencilerin cevap kâğıtları tek tek puanlanır. Öğrenci cevapları doğru cevaplar 1; yanlış, boş ve geçersiz cevaplarda 0 olarak puanlanıp, her bir öğrencinin toplam test puanları hesaplanır (Atılğan,2011; Baykul,2010).

2.4.1.2.Grupların Belirlenmesi

Test puanları en yüksek puandan başlanarak en düşük puana alana doğru sıralanır. Test puanı en yüksek olan grubun %27'si ile en düşük puanı alan grubun %27'si alınarak, sırasıyla üst grup ve alt grup adları verilir. Ortada kalan %46'lık grup ise analizde kullanılmaz. Bundan sonra her bir maddenin analizini yapabilmek için madde analiz tabloları oluşturulur (Güler,2012).

2.4.1.3.Her Madde İçin Tabloların Oluşturulması

Her madde için, alt ve üst grupta o maddeye verilen doğru, yanlış ve boş yanıtlardan oluşan bir tablo hazırlanır. Her madde için tablo oluşturulduktan sonra eksik ya da hatalar kontrol edilir. Üst ve alt gruptaki doğru, yanlış ve boş cevapların grubun %27'sine ayrı ayrı eşit olmalıdır (Atılğan,2011).

2.4.1.4.Madde İstatistiklerinin Tahmin Edilmesi

Basit analiz yöntemiyle madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanır. Madde güçlük indeksi aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanabilir:

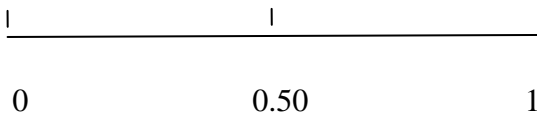
$$P_j = \frac{\text{Maddeyi doğru cevaplayan öğrenci sayısı}}{\text{Toplam öğrenci sayısı}}$$

Bu eşitlik daha açık bir biçimde aşağıdaki şekilde ifade edilebilir:

$$P_j = \frac{\text{Üst grupta doğru cevaplayan öğrenci sayısı} + \text{Alt grupta doğru cevaplayan öğrenci sayısı}}{\text{Üst grup ve alt gruptaki toplam öğrenci sayısı}}$$

Madde güçlük indeksi yukarıdaki formülden de anlaşılacağı gibi doğru yanıtların testi alan tüm bireylerin sayısına oranı olan bir olasılıktır. Madde güçlüğü en düşük 0 ile en yüksek 1 arasında değerler alabilen bir istatistiktir.

$$0 \leq P_j \leq 1$$



Madde güçlük indeksinin 0'a yaklaşması (bilen sayısının azalması) maddenin zorlaştığını, 1'e yaklaşması (bilen sayısının artması) maddenin kolaylaştığını ve 0,50 olması maddenin orta güçlükte olduğunu gösterir (Güler,2012).

İkinci madde istatistiği olan madde ayırt edicilik indeksi bir maddenin bilenle bilmeyenlerden ayırabilmesinin derecesini verir. Bir maddenin teste alınıp alınmamasına karar verirken öncelikle madde ayırtıcılığının yüksek olup olmamasına bakılır.

Madde ayırt edicilik indeksi aşağıdaki eşitlik yardımıyla hesaplanır:

$$r_{jx} = \frac{\text{Üst grupta doğru cevaplayan öğrenci sayısı} - \text{Alt grupta doğru cevaplayan öğrenci sayısı}}{\text{Üst gruptaki ya da alt gruptaki öğrenci sayısı}}$$

Madde ayırt edicilik indeksi sorunun içerdiği davranışa sahip olanlar ve sahip olmayanları maddenin ne kadar ayırt ettiğinin bir ölçüsüdür. Madde ayırt edicilik indeksi -1 ile +1 arasında değerler alabilmektedir (Güler,2012; Gömleksiz ve Erkan, 2010).

Madde ayırt edicilik indeksine göre maddelerden hangilerinin teste alınmasının uygun olacağını tespit edilmesinde bazı ölçütler Tekin (2010) tarafından belirlenmiştir.

Madde ayırt edicilik indekslerine göre madde seçme ölçütleri

Madde Ayırtıcılık İndeksi	Madde Değerlendirmesi
0.19 ve daha küçük	Testten çıkarılmalı ya da tamamen düzeltilmelidir.
0.20 ile 0.29 arasında	Gerekirse geliştirilerek ya da düzeltilerek test alınabilir.
0.30 ile 0.39 arasında	Düzeltilme yapılmaksızın teste alınabilir.
0.40 ve daha yüksek	Çok iyi maddeler, teste olduğu gibi alınabilir.

Bir maddenin teste alınması için:

1. Madde ayırtıcılığının olabildiğince yüksek (1'e yakın) olması,
2. Madde güçlüğünün orta düzeyde (0.50 ve civarı) olması,
3. Çeldiricileri işaretleyen üst gruptaki öğrenci sayısının alt gruptaki öğrenci sayısından az olması,
4. Çeldiricileri işaretleyen öğrenci sayısının olabildiğince dengeli bir dağılım göstermiş olması gerekir (Güler,2012).

2.4.2. Maddelerin Seçenekleri ile Birlikte Analizi

Maddelerin seçenekleri ile birlikte analizinde öncelikle kâğıtlar puanlar sonra kağıtlar en yüksek puandan en düşük puana doğru sıralanır. Sıralanmış kâğıtların en yüksekten başlanarak aşağıya doğru %27'si, en düşüktan başlanarak yukarı doğru %27'si analize alınır. Arada kalan puanlar analize dâhil edilmez. Bu analizde aşağıdaki basamaklar aşağıda belirtilmiştir.

2.4.2.1. Tabloların Oluşturulması

Bu analizde her bir madde için tablo oluşturulur. Tablolar sorulara verilen doğru ya da yanlış sayılarına göre değil, yanıtların alt ve üst grupta seçeneklere dağılımlarına göre hazırlanır.

2.4.2.2. Frekansların Belirlenmesi

Her bir madde için hazırlanan ve seçeneklerin frekanslarını gösteren tablolardan faydalanılarak, alt ve üst gruptaki doğru yanıt yüzdeleri ayrı ayrı hesaplanır.

2.4.2.3. Madde İstatistiklerinin Bulunması

Madde güçlük ve madde ayır edicilik indeksleri maddelerin seçenekleriyle analiz edildiği durumlarda basit analiz yöntemindeki gibi hesaplanabilir. Yapılan istatistikle sonucunda maddelerde çeldiricilerin işlevleri göz önüne alınarak düzeltmeler yapılır.

2.4.3. Henrysson Yöntemi

Henrysson yönteminde deneme grubundan elde edilen puanların bir bölümü değil de tamamı kullanılır. Diğer yöntemlerde olduğu gibi öncelikle uygulanan kağıtlar puanlanır. Puanlar en yüksekten en düşüğe doğru sıralanır ve aşağıda belirtilen basamaklar izlenir.

2.4.3.1. Frekans Tablosunun Oluşturulması

Her bir madde için estin tamamından alınan puanlar büyükten küçüğe doğru yazılır. Her puan için seçeneklerin frekanslarını ve yanıt verenlerin sayısını belirten tablo oluşturulur.

2.4.3.2. Madde İstatistiklerinin Hesaplanması

Hazırlanan tablodan yararlanılarak madde güçlük indeksi (p_j) ve madde ayır edicilik indeksi (r_{jx}) hesaplanır. Madde güçlük indeksi (p_j) maddeyi doğru cevaplayanların, testi alanların sayısına oranıdır. Madde ayır edicilik indeksi (r_{jx}) ise, maddelerin puanları ile testin toplam puanları arasındaki kolerasyondur (Atılğan,2011; Güler,2012).

2.5. Ölçme Aracında Bulunması Gereken Nitelikler: Güvenirlik ve Geçerlik

Değerlendirmenin doğru yapılabilmesi için ölçme araçlarından faydalanılmaktadır. Ölçme araçlarının bir takım özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bu özellikler geçerlik, güvenilirlik ve kullanılabilirliktir (Güler,2012). Bir test ne kadar geçerli ve güvenilir ise; bireylerin başarılarını tahmin etmedeki oranda o kadar yüksektir (Büyüköztürk,2010).

2.5.1. Güvenirlik

Güvenirlik bilimsel çalışmalarda öncelikli koşullar arasındadır. Araştırmalarda benzer süreçlerin izlenmesi ile aynı sonuçların alınması istenir. Bu durum belli bir konuda yapılan araştırmada alınan sonucun başka araştırmacılar tarafından da test edilebilmesidir (Karasar,2012).

2.5.2. Güvenirliğin Tanımı ve Önemi

Genel anlamda güvenilirlik ölçme aracında bulunan ölçme hatalarının en aza indirilmesi olarak tanımlanabilir (Sönmez ve Alacapınar,2011). Güvenirlik, test uygulaması yapılan bireylerin test maddelerine verdikleri cevaplar arasındaki tutarlılık olarak nitelendirilir. Güvenirlik, istenilen özelliğin uygulanan test aracılığıyla ne derece doğru ölçüldüğü ile ilgilidir (Büyüköztürk,2010). Güvenirlik hesaplanan bir korelasyon katsayısı (r) ile belirlenir ve sıfır ile bir arasında değişen değerler alır. Hesaplanan değer 1'e yaklaştıkça güvenilirliğin yüksek olduğu kabul edilir. Bir ölçmenin güvenilirliğinin çok düşük ya da yüksek olması yapılan ölçmenin amaca uygunluğunu göstermemektedir. Bu durumda güvenilirlik zorunlu fakat yeterli bir şart değildir (Karasar, 2012).

2.5.3. Bir ölçme Aracıyla Yapılan Ölçümün Güvenirliğini Belirleme

Güvenirlik kuramına göre güvenilirlik tam olarak hesaplanamadığı için kestirim yollarının kullanılması gereklidir. Bu yüzden öncelikli olarak başlıca güvenilirlik kestirme yollarının bilinmesi güvenilirliğin sağlanması açısından önemlidir. Bu yöntemler test-tekrar test yöntemi, eş değer formlar yöntemi, test-yarı yöntemi, iç tutarlık katsayısı ve cronbach alpha güvenilirlik katsayısıdır.

2.5.3.1. Test-Tekrar Test Yöntemi

Bir ölçme aracının farklı zamanlarda aynı gruba uygulanması sonucu elde edilen puanlar arasındaki ilişki hesaplanır. Bu yaklaşım yapılan iki uygulama arasında geçen zaman içerisinde ölçülen nitelikte herhangi bir değişiklik olmadığı sayılımasına dayanır. Sonuçta bulunan değer 1'e ne kadar yakınsa güvenilirlik o kadar yüksek, 0'a ne kadar yakınsa güvenilirlik o kadar düşüktür. Yapılan iki uygulama arasındaki süre de önemlidir. Geçen süre ne ölçme aracını hatırlayacak kadar kısa ne de uygulama yapılanların ölçülen özellikler bakımından değişebileceği kadar uzun olmalıdır (Güler,2012, Gömleksiz ve Erkan,2010).

2.5.3.2. Eşdeğer Formlar Yöntemi

Bu yöntem test tekrar test yöntemi gibi aynı testi kullanmak yerine, iki eş değer form hazırlanarak aynı gruba uygulanmasına dayalıdır. Aynı gruba uygulanan birbirinden farklı ama eşdeğer olan testlerden elde edilen puanların arasındaki ilişki eşdeğerlik katsayısı olarak adlandırılır. Bu katsayı 0 ile 1 arasında değerler alır. Değer 0'a yaklaştıkça bu formun güvenilirliğinin düşük olduğuna, 1'e yaklaşması ise eş değer form güvenilirliğinin yüksek olduğunu gösterir. Bu yöntemin de dezavantajları vardır, iki paralel formun hazırlanması emek ve zaman açısından oldukça güç olduğundan pratik bir yöntem değildir (Atılğan,2011).

2.5.3.3. Test-Yarı Yöntemi

Ölçme aracının bir kere uygulandığında kullanılan yöntemlerden biridir. Ölçme aracıyla elde edilen puanlar iki eşit yarıya bölünerek, iki yarıdan alınan puanlar arasındaki ilişki katsayısı hesaplanarak bulunur. Hesaplanan bu değer testin her bir yarısının güvenilirlik değerini vermektedir. Aşağıda belirtilen formülle testin tümünün güvenilirliği hesaplanır:

$$r_{xx} = \frac{2r_{12}}{1 + r_{12}}$$

r_{xx} : tüm testin güvenilirliği

r_{12} : eş değer yarıların güvenilirliği

Bu yöntemde tek bir formun hazırlandığı ve tek bir uygulama yapıldığı için bu yöntem test-tekrar test ve paralel formlar yöntemindeki dezavantajlar ortadan kalkmaktadır (Gömleksiz ve Erkan, 2010; Güler, 2012).

2.5.3.4. İç Tutarlık Katsayısı

Uygulanacak testin kapsamı ne kadar homojense, maddeler birbiriyle o derece ilişkilidir ve maddeler arasındaki tutarlık buna bağlı olarak yüksektir (Atılğan, 2011). Bu katsayının hesaplanmasında doğru cevaplara “1” puan yanlış ve boş olan cevaplara “0” puan verilir. Madde istatistikleri belli olan bir test için iç tutarlık katsayısı Kuder Richardson-20 (KR-20) ve Kuder Richardson-20 (KR-21) formüllerinden yararlanılarak hesaplanabilir. KR-20, ölçme aracındaki her bir maddenin paralel olduğu varsayımına dayanılarak hesaplanan bir korelasyon katsayısıdır, maddelerin güçlük düzeyleri biliniyor ve hesaplanabiliyorsa kullanılır.

KR-20 aşağıda belirtilen formülle hesaplanabilir:

$$KR - 20 = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum s_x^2}{S_x^2} \right]$$

K: Testte yer alan madde (soru) sayısı

s_x^2 : her bir maddenin puanları varyansı

S_x^2 : test puanlarının varyansı

KR-21, oluşturulan maddelerin güçlük düzeyleri bilinmiyor ya da hesaplanamıyorsa kullanılır ve KR-21 hesaplanırken aşağıda belirtilen formül kullanılır (Güler,2012, Gömleksiz ve Erkan,2010).

$$KR - 21 = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{K\bar{X} - \bar{X}^2}{KS_x^2} \right]$$

K: Testte yer alan madde (soru) sayısı

X: testin aritmetik ortalaması

S_x^2 : test puanlarının varyansı

2.5.3.5. Cronbach Alpha Güvenirlik Katsayısı

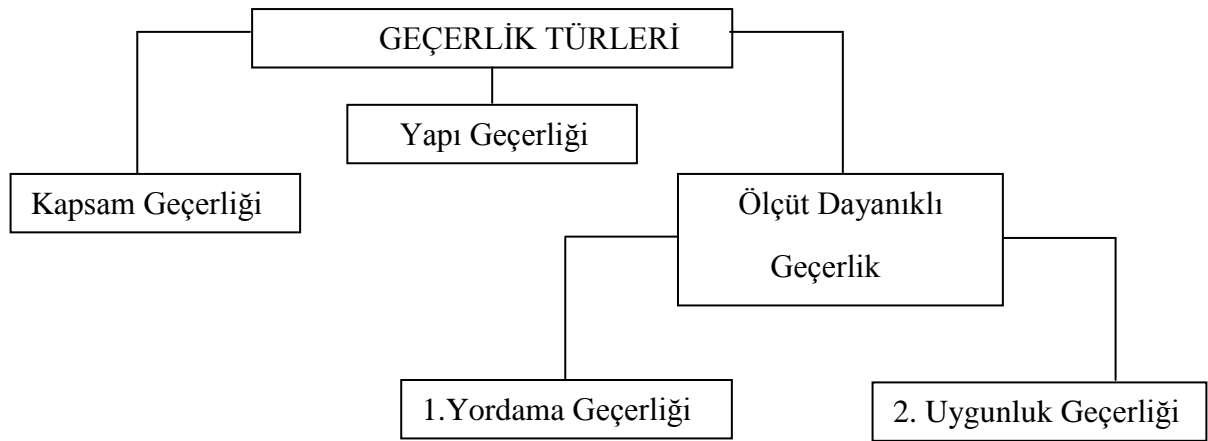
Ölçme aracına verilen yanıtların iki kategorili (1 ya da 0) ve devamlı olmadığı tutum, anket, öz yeterlik vb. derecelenmiş ölçeklerin güvenilirliğini hesaplamak için kullanılabilir. KR-20 yöntemine benzerdir. KR-20, KR-21 ve Cronbach alfa (α) güvenilirlik katsayıları testin iç tutarlılığını verir. Bu güvenilirlik hesaplamalarından elde

edilen puanlar yüksek olduğu durumlarda maddeler arası ve madde – test kolerasyonlarının yüksek olduğu söylenebilir (Sönmez ve Alacapınar,2011;Güler, 2012).

2.5.4. Geçerlilik

Ölçme aracının ölçülmek istenen niteliği ne derece ölçebildiğinin derecesi o ölçme aracının geçerliği olarak adlandırılır. Diğer ifadeyle ölçme aracının ölçmek istediği özelliğe başka bir değişkenin karışmamasıdır (Güler,2012). Bir testin geçerliliğini belirlemek için; (1) testin kapsamı analiz edilir, (2) test sonucunda ulaşılan puanlarla uygun bir ölçme aracı ile elde edilen puanlar karşılaştırılır, (3) testte ölçülmek istenen yapı araştırılabilir. Bu yapılan çalışmalar sonucunda bir testin neyi ölçtüğüne ilişkin bir anlayış geliştirilebilir (Atılğan,2011). Geçerlilik konusunda doğru kararlar alabilmek için başvurulan çalışmalar geçerlik türlerinin ortaya çıkmasını sağlamıştır ve bu amaçla çok çeşitli sınıflamalar yapılmıştır (Gömlüksiz ve Erkan, 2010).

Güler (2012) ‘e göre geçerlik türleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.



2.5.4.1.Kapsam Geçerliği

Bir ölçme aracında ölçülmek istenilen niteliğin gözlenebilen ve ölçülebilen özelliklerinin bulunması gerekmektedir. Eğer bir testin ölçülecek davranış alanı için iyi bir örnekleme var ise, bu test kapsam geçerliliğine sahiptir. Bu geçerliliğin sağlanabilmesi için iki yol izlenebilir. Bu niteliğe uygun belirtke tablosu ile kritik davranışlar belirlenir ve bu davranışlara uygun sorular oluşturulur bu sayede ölçme aracının kapsam geçerliği artırılır (Sönmez ve Alacapınar,2011). Geçerliliği test etmede

kullanılan yollardan biri de istatistiksel hesaplamadır. Bu yöntemde ise daha önceden hazırlanmış geçerliği ve güvenilirliği yüksek olan bir ölçme aracı ile hazırlanmış olan yeni ölçme aracı aynı gruba uygulanarak aralarındaki ilişki hesaplanır. Hesaplama sonucunda bulunan değer kapsam geçerliliğinin bir göstergesidir (Güler, 2012). Test maddeleri oluşturulmadan uzman görüşüne başvurulur. Testin taslak formunda bulunan maddeler kapsam bakımından uzmanlar tarafından incelenir ve bu incelemenin sonunda uzman görüşleri açık ve/ veya kapalı uçlu sorular kullanılarak alınır ve bu değerlendirmeler sonucunda test maddelerinde gerekli düzeltmeler yapılır (Büyüköztürk,2010).

2.5.4.2.Yapı Geçerliği

Herhangi bir niteliği ölçmek için hazırlanmış olan bir ölçme aracının o nitelik dışındaki özellikleri ölçmeden, sadece istenilen niteliği doğru olarak ölçebilme derecesi yapı geçerliği olarak tanımlanır (Güler,2012). Yapı geçerliliğini incelemek amacıyla faktör analizi ve hipotez testi olmak üzere iki yöntem kullanılır. Hipotez testi yaklaşımında araştırmacı benzer ölçekler arasındaki pozitif ve negatif ilişkiyi veya niteliği bilinen grupların test puanlarındaki farkın anlamlılığını test edebilir. Faktör analizi ise, istenilen niteliği ölçmesi bakımından hazırlanan maddelerin hangi yapıları tanımladığını saptamamıza yardımcı olur, bu anlamda faktör analizi test puanlarının yapı geçerliliğinin olup olmadığının saptanmasında önemli katkıda bulunur (Büyüköztürk vd. ,2012, Gömleksiz ve Erkan,2010).

2.5.4.3.Ölçüte Dayalı Geçerlik

Ölçme aracıyla elde edilen test puanlarının geçerliği ve güvenilirliği kanıtlanmış bir ve ya birkaç dış ölçütle ilişkisini inceleyen geçerlilik türüne ölçüt-bağımlı geçerlik olarak adlandırılır. Ölçüte dayalı geçerlik eş zaman geçerliği ve yordama geçerliği olmak üzere ikiye ayrılır. Eş zaman geçerliği, katılımcıların geliştirilmek istenen ölçme aracından aldıkları puanlarla aynı katılımcıların aynı nitelikleri ölçen eski bir test ve ilişkili başka davranışı ölçen bir testten aldıkları puanlarla olan korelasyonunun incelenmesidir. Eş zaman geçerliği, hâlihazır geçerliği ve uyum geçerliği olarak da adlandırılır. Yordama geçerliği, bir ölçme aracının gelecekteki davranışı kestirme gücü olarak ifade edilir. Ölçme aracı gelecekteki başarının göstergesi olan başka bir ölçütle karşılaştırılır ve aralarında iyi bir uyum varsa bu ölçme aracının gelecekteki başarıyı kestirebildiğini gösterir (Atılğan,2011, Gömleksiz ve Erkan,2010, Büyüköztürk,2010).

2.6.1 Ölçme ve Değerlendirme Üzerine Yapılmış Çalışmalar

2.6.1.1. Kavram Testi Geliştirme Üzerine Yapılan Çalışmalar

Kavram öğretimi fizik öğretiminde öğrenciler ve öğretmenler için oldukça sıkıntı verici bir süreçtir. Öğretmenlerin gerçek anlamda vermek istedikleri fizik kavramları ile öğrencilerin zihinlerinde bu kavramı nasıl şekillendirdikleri arasında farklar bulunmaktadır. Bu durumda öğrencinin fizik kavramlarını tam olarak öğrenip öğrenemediğini anlayabilmek için bazı yöntemlere başvurulmaktadır. Bunlardan en belirgin olanı bir konu ya da üniteyle ilgili önemli kavramların ne derecede anlaşıldığını tespit etmek için kavram testi oluşturmaktır. Bunun için öncelikle ilgili konu ya da üniteye öğretimi hedeflenen ve öğrencilerde anlam gücünü oluşturan kavramlar tespit edilerek bu kavramları içeren test oluşturulur (Eryılmaz ve Tatlı, 2000; Aydoğan,2003). Buna bağlı olarak yapılan çalışmada modern fizik konuları ile ilgili üniversite ve lise düzeyinde bir kavram testi geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu araştırmanın amacıyla literatürde benzerlik gösteren çalışmalara rastlanmıştır, Aydoğan vd. (2003) ısı sıcaklık konusunda kavram testi geliştirmişlerdir. Isı ve sıcaklık konusunu almış olan lise ve üniversitelerde öğrenim gören 1017 öğrenciye uygulanmıştır. Çalışma sonucunda 15 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir test geliştirilmiştir. Eryılmaz ve Tatlı(2000), üniversite öğrencilerinin mekaniğe giriş dersindeki kavram yanlışlarını (misconceptions) ölçecek bir test düzenlenmiş ve geliştirilmiştir. Aynı zamanda ODTÜ birinci sınıf öğrencilerinin mekaniğe giriş konusundaki kavram yanlışları tespit edilmiştir. Yine benzer özellikler taşıyan Gülçiçek ve Yağlıbasan (2004) yaptıkları çalışmalarında lise 2. sınıf öğrencilerinin, ortaöğretim fizik programı içeriğinde yer alan mekanik enerjinin korunumu konusu ile ilgili kavram yanlışlarını ortaya çıkarmak amacıyla hedeflemişlerdir. Çalışma sonucunda, mekanik enerjinin korunumu kavram testi geliştirilmiştir. Atasoy ve Akdeniz (2007) çalışmalarında Newton'un Hareket Kanunları konusunda bir kavram testinin geliştirilmesi ve uygulanabilirliğini araştırılmıştır. Hazırlanan test İlköğretim Fen Bilgisi Öğretmenliği Programındaki 85 öğrenciye uygulanmıştır. Testin güvenilirliği Sperman Brown formülü kullanılarak 0,65 olarak bulunmuştur. Sonuçta elde edilen bulgular aracın geçerli ve güvenilir olduğunu göstermiştir. Demirci ve Çirkinoglu (2004) bu çalışmalara benzer şekilde öğrencilerin elektrik ve manyetizma konularındaki ön bilgi ve kavramları belirlemek için 614 öğrenciye Elektrik ve Manyetizma Kavram Testi uygulanmıştır. Çalışma sonucunda kız

ve erkek öğrencilerin kavram testi puanları arasında anlamlı bir fark ortaya çıktığı görülmüştür. Yıldırım vd. (2008) araştırmalarını ilköğretim 6.,7.ve8. sınıf öğrencilerinin fen bilgisi müfredatında yer alan elektrik akımı konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amacı gerçekleştirebilmek için, elektrik konusunda 28 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan bir kavram testi geliştirilmiştir. 6., 7. ve 8. sınıflarında öğrenim gören 1162 öğrenciye uygulanmıştır. Verilerin analizi sonucunda, öğrencilerin elektrik akımı hakkında çok sayıda kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiştir. Kızılcık ve Güneş (2011) çalışmalarında düzgün dairesel hareket konusunda üç aşamalı kavram testi geliştirerek toplam 286 öğretmen adayına uygulamışlardır. Sonuç olarak öğretmen adaylarının konuyla ilgili kavramları tam olarak anlamlandıramadıkları görülmüştür.

Yurt dışında yapılan çalışmalar incelendiğinde Sing ve Rosengrant (2003) Enerji ve Momentum kavramları ile ilgili 25 sorudan oluşan çoktan seçmeli bir kavram testi oluşturmuşlardır. Bu çalışma 1356 öğrenciye uygulanarak maddelerin güçlük ve ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Çalışmada amaç öğrencilerin maddelerle ilgili bilişsel karmaşalarını öğrenmek olduğu için madde güçlük indeksi 0.20 ile 0.80 arasında olan sorular teste alınmıştır. Test maddelerinin analizinde faktör analizi ve ANOVA kullanılmıştır. Hein (1999) fizikte yazmayı kullanarak öğrencilerin var olan kavram yanlışlarıyla yüzleşmelerini sağlayacak bir çalışma yapmıştır. Jacobs (1989) üniversite birinci sınıf fizik öğrencilerinin fizikte kullanılan kelimeleri anlamaları ile yaygın fizik terminolojisi anlayışı üzerine bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmada üniversite birinci sınıf öğrencilerine 25 adet seçilmiş fizik terimi içeren cümleler sunulmuştur, fakat bu fizik söylemleri özel anlamlara sahiptir. Yapılan incelemeler sonucunda öğrencilerin verilen kavramlar içerisinde 15tanesinin anlamını kavramakta yetersiz oldukları tespit edilmiştir. Dermott (1997) öğrencilerin mekanik konusu ile ilgili sahip oldukları kavramlarının tespit edilmesini amaçlamıştır. Heim (1980) Güney Afrika'daki öğrenciler arasında fizikteki kavramları ve yanlışları incelemiştir. Solomon (1984) İngiltere'deki dördüncü sınıf öğrencilerinin enerji konusu ile ilgili sahip oldukları kavramlar hakkında bir çalışma yapmıştır. Öğrencilerin enerjinin depolanamayacağını düşündüklerini ortaya koymuştur. Osborne ve Gilbert (1980) yaşları 7 ile 19 arasında değişen toplam 40 öğrenci ile örnek vaka inceleme tekniğini kullanarak, kuvvet konusunda sahip oldukları kavramları incelemiştir. Bu çalışmalar neticesinde öğrencilere kazandırılacak fen kavramlarının anlamlı ve kalıcı olması için önceki

öğrendikleri ve yeni öğrendikleri kavramlar birbiriyle tutarlı olması gerekmektedir. Bu çalışmada geliştirilmiş olan MFKT ‘nin öğrencilerde var olan modern fizik konuları ile ilgili kavramlar konusunda farkındalık oluşturmada yardımcı olacağı düşünülmektedir.

2.6.1.2. Başarı Testi Geliştirme Üzerine Yapılan Çalışmalar

Yukarıda belirtilen çalışmaların yanı sıra fizik alanında yapılan başarı testi geliştirme çalışmaları arasında da bu çalışmanın amacı ile benzerlik gösteren çalışmalara rastlanmıştır (Tekbıyık ve Akdeniz, 2010; Gönen vd., 2011; Şen, 2011; Kızılcık ve Tan,2011; Akbulut ve Çepni, 2013). Farklı sınıf düzeylerine yönelik fizik konularını kapsayan başarı testlerinin geliştirildiği bu çalışmalarda benzer bir test geliştirme yönteminin izlendiği dikkat çekmiştir. Tekbıyık ve Akdeniz (2010) tarafından ortaöğretim öğrencilerine yönelik güncel fizik tutum ölçeğinin geliştirilmiş ve geliştirilen ölçeğin geçerlik-güvenirlik çalışmaları çerçevesinde kullanılabilirliğinin incelenmiştir. Araştırma Rize ili Çayeli ilçesindeki üç farklı ortaöğretim kurumunda 9. sınıfta öğretim görmekte toplam 166 öğrenci üzerinde yapılmıştır. Hazırlanan ölçek, kapsam geçerliğini sağlaması bakımından uzman görüşüne sunulmuştur. Yapılan analizler sonucunda, ölçeğin; önem, kavrama, gereksinim ve ilgi olarak isimlendirilen 4 faktöre sahip olduğu belirlenmiştir. Bu faktörler için hesaplanan Cronbach Alpha katsayıları sırasıyla; 0,838, 0,795, 0,749, 0,717 ve tüm ölçek için 0,873’ tür. Elde edilen sonuçlar ışığında geliştirilen ölçeğin öğrencilerin fiziğe yönelik tutumlarını belirlemede geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu tespit edilmiştir.

Gönen vd., 2011 yaptıkları çalışmada ortaöğretim fizik programında yer alan dinamik konusu ile ilgili çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir başarı testi geliştirilmiştir. Güvenirlik ve geçerlik çalışmalarını yapmak amacıyla hazırlanan başarı testi, 2009–2010 eğitim öğretim yılı güz döneminde, Diyarbakır il merkezinde faaliyet gösteren 2 farklı okulda öğrenim gören 131 öğrenciye uygulanmış, başarı testinin geçerliliğini sağlamak için, önce alanında uzman iki fizik eğitimcisi ile deneyimli iki fizik öğretmenin görüşü alındı sonra da madde analizine tabi tutulmuştur. Başarı testinin güvenilirliğini belirlemek için ise Sperman-Brown’ın testi iki eşdeğer yarıya bölme yöntemi kullanılmış ve güvenirlilik katsayısı $\alpha = 0,807$ olarak bulunmuştur. Güvenirlik ve geçerlik çalışmaları sonunda 25 maddeden oluşan bir başarı testi geliştirilmiştir. Şen (2011) çalışmasında Basit Elektrik Devreleri konusunda öğrencilerin başarısını ölçmek için geçerli ve güvenilir bir ölçüm aleti geliştirmiştir. İlk

olarak öğretim programı dikkate alınarak bir kazanım listesi hazırlanmış, sonra bu kazanımlara uygun sorular seçilmiştir. Test son halini almadan önce uzman görüşleri alınmış, yirmi öğrenciyle pilot çalışması yapılmış ve kapsam geçerliliği için test belirtke tablosu oluşturulmuştur. Basit Elektrik Devreleri Başarı Testi (BEDBT) son halini aldıktan sonra 307 11.sınıf öğrencisine uygulanmış, test sonuçlarının güvenirlik katsayı (Cronbach alpha) 0,896 olarak bulunmuştur. Yapılan madde analizi (ITEMAN) ile testin ortalama madde güçlük ve ayırt edicilik endeksleri sırasıyla 0,554 ve 0,447 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar geliştirilen BEDBT ile geçerli ve güvenilir sonuçlara ulaşıldığını göstermektedir. Kızılcık ve Tan (2011) tarafından itme ve momentum konusuyla ilgili olarak temel kazanımları tespit ederek, bu kazanımlara yönelik olarak çoktan seçmeli bir ölçme aracı geliştirilmiştir. Bu ölçme aracından yararlanarak, öğrencilerin itme ve momentum konusunda, temel kazanımları edinme düzeyleri belirlenmiştir. Çalışmaya Ankara ilindeki 143 genel lise 2. sınıf öğrencisi katılmıştır. Ölçme aracı, 21 test maddesinden oluşan çoktan seçmeli test olarak geliştirilmiştir. Madde analizleri sonucunda Çoktan seçmeli test için KR-20 (Kuder Richardson-20) güvenirlik katsayısı 0,65 olarak hesaplanmıştır. Çepni ve Akbulut (2011) 7. sınıf Kuvvet ve Hareket ünitesi içerisinde yer alan yaylar, iş-enerji, enerji çeşitleri ve dönüşümleri, basit makineler, sürtünme kuvveti kavramlarını değerlendirmeye yönelik öğretim programı kazanımlarına uygun bir başarı testi geliştirilmiştir. Testin geliştirme sürecinde ilk olarak ilköğretim 7. sınıf Kuvvet ve Hareket ünitesi; yaylar, iş- enerji, basit makineler ve sürtünme kuvveti konu başlıklarını içeren 31 kazanım incelenmiş, bu kazanımları kapsayacak şekilde 41 tane çoktan seçmeli soru maddesi yazılmıştır. Hazırlanan 41 soru 3 fizik, 3 fen eğitimcisi ve 2 fen ve teknoloji öğretmenin görüşüne sunulmuş, testteki soruların kapsam geçerliği sağlanmıştır. Uzman görüşleri doğrultusunda; bazı soruların anlaşılmasında, bazı soruların kazanım ile örtüşmemesi, aynı kazanımın birden fazla soru ile ölçülmesi gibi sebeplerden dolayı testteki bazı sorular düzeltilerek, bazı sorular çıkartılarak soru sayısı 36'ya düşürülmüştür.

Hazırlanan test 2011-2012 eğitim-öğretim güz yarıyılında Trabzon ilçelerinde yer alan bir ilköğretim okulunda öğrenim gören 52 ilköğretim 8. sınıf öğrencisine ön pilot olarak uygulanmıştır. Ön pilot uygulamadan sonra geçerlilik ve güvenirlik çalışmaları sonucunda test 33 madde olarak belirlenmiştir. 33 çoktan seçmeli sorudan oluşan başarı testi 74 tane 8.sınıf öğrencisine tekrar uygulanmıştır. Bu uygulama sonucunda Pearson

Momentler Çarpımı yarı güvenirlilik katsayısı 0,97 olarak bulunmuştur. Bu değer Sperman Brown güvenirlilik katsayısı 0,99 olarak hesaplanmıştır. Güvenirlilik ve geçerlik çalışması sonucunda 33 çoktan seçmeli maddeden oluşan ilköğretim 7. sınıf Kuvvet ve Hareket ünitesine yönelik bir başarı testi geliştirilmiştir.

Yukarıda belirtilen çalışmalarda öncelikle testte ölçülecek kazanımların belirlendiği, kazanımlar oluşturulan deneme testlerinin uygulanması sonucu elde edilen veriler üzerinden yapılan madde analizlerine göre aynı kazanımı ölçmeye yönelik maddelerden ayırıcılık değerleri 0,30'dan ya da 0,20'den yüksek olanın seçilmesiyle testlerin son haline getirildiği görülmüştür.

Kavram ve başarı testi geliştirme ile ilgili literatürde fizik alanından farklı olarak matematik, kimya, genetik gibi alanlarda yapılmış çalışmalara (Başer, 1996; Çalık ve Ayas 2003; Üçgül Öcal, 2011; Çakır ve Aldemir (2011); Aydın Gürler, 2011; Gönen, vd., 2011; Kılıç ve Sağlam, 2009; Tosun ve Taşkesenligil, 2011, Kınır, 2011; Fidan,2013) rastlanmıştır, bunlarda da fizik alanında yapılanlardakine benzer yöntemlerin izlendiği görülmüştür

Matematik alanında yapılan çalışmada Başer (1996) 9. sınıf öğrencileri için matematik başarı testinin geliştirilmesinde öncelikle uzman görüşleri ile her birinde 75 çoktan seçmeli soru bulunan iki test oluşturmuştur. Birinci test 449, 2. test 453 öğrenciye uygulanmış, ancak madde analizi rastgele seçilen 370 sonuç üzerinden yapılmıştır. Madde analizi sonuçlarına göre ayırıcılık gücü dikkate alınarak madde seçimi yapılmış, ayırıcılık gücü 0,20'den büyük olan 75 madde ile test son formuna ulaştırılmıştır. Testte, çoğunluğu uygulama olmak üzere bilişsel alanın tüm basamaklarında soru bulundurulmuştur. Testin kapsam geçerliği uzman öğretmen görüşleri değerlendirilerek sağlanmış, ölçüt dayanaklı geçerlik için test puanları ile okul matematik başarısı arasındaki korelasyon 0,64 bulunmuştur. Güvenirlilik için test-tekrar test ve KR-20 yöntemleri uygulanmış, sonuçlar sırasıyla $r=0,84$ ve $r = 0,95$ bulunmuştur. Bu sonuçlara göre güvenirliliğin yüksek olduğu ve maddelerin birbiri ile yüksek derecede uyumlu olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

Üçgül Öcal (2011) ilköğretim 6. sınıf öğrencilerin matematik dersi sayılar öğrenme alanındaki hazır bulunuşluk düzeylerini belirlemek amacıyla 162 beşinci sınıf öğrencisi ile yapılan ön uygulamadan sonra, 30 maddelik asıl form oluşturulmuştur. Testin tümüne ait güvenirlilik katsayısı . 93 bulunmuştur. Aynı zamanda testin KR 20

güvenirlilik katsayısı. 92 olarak hesaplanmıştır. Böylece aracın geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Kimya alanında yapılan ve öğrencilerin öğretim programındaki kazanımları edinme düzeyini incelemek bakımından benzerlik gösteren bir araştırma da Taşkesenligil ve Tosun (2011) tarafından “Çözeltiler ve Fiziksel Özellikleri” konusu kapsamında bir başarı oluşturulmuştur. Testteki her bir maddenin ölçmeyi amaçladığı kazanımla ve Bloom’un revize edilmiş bilişsel alan öğrenme seviyeleriyle uygunluk düzeyine göre belirlenmiştir.. Çalışmanın ikinci aşamasında, son halini alan 31 soruluk başarı testi, 160 üniversite öğrencisine uygulanarak madde analizi yapılmıştır. Elde edilen veriler doğrultusunda testin ortalama güçlük indeksi 0,41 ve ayırt edicilik indeksi 0,40 olarak hesaplanmıştır ve testin güvenirliliği 0,77 olarak bulunmuştur. Elde edilen sonuçlar, geliştirilen testin hem ayırt edicilik hem de madde güçlüğü açısından iyi tasarlanmış bir test olduğunu ortaya koymuştur.

Çalık ve Ayas (2003) çalışmalarında çözeltiler konusunda kavram başarı testi geliştirerek ve farklı öğrenim düzeyindeki öğrencilere uygulama yapmışlardır. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak 20 tane çoktan seçmeli sorudan oluşan bir kavram başarı testi oluşturulmuştur. Oluşturulan test farklı öğrenim seviyesindeki 443 öğrenciye uygulanmıştır (7., 8., 9. ve 10.sınıf). Bu çalışmanın sonucunda geliştirilen kavram başarı testinin öğrencilerin anlama düzeyleri ve kavram yanılgıları hakkında bilgi sağlamasına rağmen bunların nedenlerini açıklamada eksikliklerinin olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, testin güvenirliliği asıl çalışmada 0,95 olarak belirlenmiştir. Bu değerinde testin tutarlı olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğretmen ve öğretim üyelerinden oluşan bir panel sonucunda testin kapsam geçerliliğinin iyi olduğu ortaya çıkmıştır. Bu çalışmanın sonucunda çoktan seçmeli testlerin kullanımı esnasında veri toplama işlemi için birden fazla metottun kullanılması gerektiği önerisinde bulunulmuştur. Bunun yanı sıra öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının giderilmesi için çeşitli öğretim stratejileri önerilmiştir.

Çakır ve Aldemir (2011) çalışmalarında üniversite ve başarılı lise sınıflarında kullanılmak üzere iki aşamalı genetik kavram tanı testi (GKTT) geliştirilmiştir ve bu testin geçerlik ve güvenirlilik çalışması yapılmıştır. 16 maddeden oluşan test Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi ve Fen Edebiyat Fakültesi biyoloji anabilim dallarında öğrenim görmekte olan 120 (87 bayan, 33 erkek) öğretmen adayına

uygulanmıştır. Analiz sonucunda testin güvenilirlik katsayısı (Cronbach Alpha) 0,73 olarak bulunmuştur. Geçerlik çalışması için uzman görüşleri alınmış ve belirtke tablosu hazırlanmıştır. Madde analizleri madde güçlük indekslerini 0,33 ile 0,60 değer aralığında ve testin ortalama gücü 0,46 olarak bulunmuştur.

Fidan (2013) çalışmasında 1-4. Sınıf kazanımları incelenerek sorular oluşturulmuştur ve 300 öğrenci ile pilot çalışma yapılmıştır. Araştırmaya İstanbul ilinde farklı sosyoekonomik düzeylerdeki 3 ilçede bulunan 6 ilköğretim okulundan toplam 1351 öğrenci katılmıştır. Testlerin pilot uygulamalarından elde edilen veriler üzerinden geçerlik, güvenilirlik ve madde analizleri yapılmıştır. Testlerin kapsam geçerliklerinin sağlanmasında hem kritik kazanımların belirlenmesi, hem de soruların yazılması aşamalarında uzman görüşlerine başvurulmuş ve belirtke tabloları hazırlanmıştır. KR-20 güvenilirlik katsayıları 1-4. sınıf testleri için sırasıyla 0,80, 0,92, 0,93 ve 0,95 bulunmuştur. Sonuç olarak ilköğretim 1-4. Sınıf matematik dersi sayılar öğrenme alanındaki kazanımlar çerçevesinde yeterli düzeyde geçerli ve güvenilir başarı testleri elde edilmiştir.

Yapılan literatür taramasında amacı başarı testi geliştirme olmayan, ancak kullanılan yöntem açısından başarı testi geliştirme çalışmaları ile benzerlik gösteren ölçek geliştirme çalışmalarına da rastlanmıştır. Güneş vd. (2011) çalışmalarında İşlemsel Fizik ve Kimya Problemlerinde Matematik Kullanım Ölçeği Geliştirilmesi, Geçerlik ve Güvenirliği Çalışması konusu ile ilgili ölçekleri incelenmiş uzman görüşlerine başvurularak taslak ölçek hazırlanmıştır. Bu ölçek 434 öğrenciye uygulanarak geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Uygulama sonrasında ölçeğin madde analizi, geçerlik ve güvenilirliğine ilişkin, sırasıyla madde toplam ve madde kalan korelasyonları, madde ayırt ediciliği, faktör analizi ve iç tutarlılığı belirleme çalışmaları yürütülmüştür. Ölçeğin kapsam geçerliği uzman görüşleri alınarak sağlanmıştır. Yapı geçerliliği için faktör analizi yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, ölçeğin; 2 faktöre sahip olduğu belirlenmiştir. Bu faktörler için hesaplanan Cronbach alfa katsayıları sırasıyla; 0.720, 0.675 ve tüm ölçek için 0.713' tür. Ölçeğin Kaiser-Meyer-Olkin değeri 0.679, Bartlett's Testi değeri ise 936.859 bulunmuştur. Geliştirilen ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmaya benzer nitelikte tutum ölçeği geliştirme üzerine yapılan ölçek geliştirme çalışmalarına da rastlanmaktadır. Kurnaz ve Yiğit (2010) Fizik Tutum Ölçeği: Geliştirilmesi, Geçerliliği ve Güvenilirliği ile ilgili mevcut tutum ölçekleri ve

fizik programı incelendikten sonra öncül maddeler hazırlanarak uzman görüşlerine başvurulmuştur. 4'lü likert tipinde olan ölçek Trabzon ilindeki 7 farklı lisede öğrenim gören toplam 841 öğrenciye uygulanmıştır. Açımlayıcı faktör analizi yapılarak son şekli verilen ölçeğin Cronbach-Alfa iç tutarlık katsayısı ise 0,95 olarak hesaplanmıştır. Yapılan analizler sonucunda ölçeğin üç alt faktöre sahip olduğu ve bu faktörlerdeki maddelerin faktör yük değerlerinin 0.58 ile 0.71 arasında değiştiği saptanmıştır. Araştırmada geliştirilen ölçeğin faktör yapısının yeni fizik öğretim programındaki tutum kazanımlarıyla örtüştüğü sonucuna ulaşılmıştır.

Özdemir vd. (2009) “Çevre Eğitimi Öz-yeterlik Algısı Ölçeği” geliştirilmiştir. Ölçeğin güvenirlik katsayısı 0.76 olarak bulunmuştur. Ölçek dört alt boyutludur (“Akademik Yetkinlik Algısı”, “Sorumluluk Algısı”, “Öğretici Yetkinlik Algısı” ve “Yönlendirebilme Algısı”). Doğrulayıcı faktör analizi sonuçları da ölçeğin 4 alt boyutlu yapıya sahip olduğunu desteklemektedir. Ölçeğin ayırt edicilik gücünü sınamak açısından Çevre Bilimi dersi alan (3. ve 4. sınıflar) ve almayan öğrenciler (1. ve 2. sınıflar) toplam 328 sınıf öğretmenini adayları üzerinde yapılan analizler, çevrebilimi dersi alan sınıf öğretmenini adaylarının “Akademik Yetkinlik Algısı” ve “Yönlendirebilme Algısı” alt ölçeklerinden aldıkları puanların ortalamaları, bu dersi henüz almayan öğrencilere oranla daha yüksek oldu sonucuna varılmıştır ($P < 0.05$). Üstüner (2006) tarafından mesleki tutum konusuna ilişkin bir tutum ölçeği geliştirilmiştir. Geliştirilen bu ölçekte öğretmenlik programlarında öğrenim görmekte olan öğrencilerin Öğretmenlik mesleğine yönelik tutumunu belirlemeyi amaçlanmıştır. Ölçeğin denemelik formu 11 farklı öğretmenlik programında öğrenim görmekte olan 449 öğrenciye uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda ölçeğin ölçüt ölçek geçerliliği. 89 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenirliğine ilişkin olarak 116 eğitim fakültesi öğrencisine 4 hafta ara ile iki kez uygulanması sonucu elde edilen puanların kararlılığına ilişkin güvenirlik katsayısı. 72 bulunmuştur. Ölçeğin iç tutarlılık katsayısı (Cronbah Alpha) .93'dür. Çalışmanın geçerliği ve güvenirliği sağlanmıştır.

Koçakoğlu ve Türkmen (2010) Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirme çalışmalarında ölçek geliştirme aşamasında mevcut ölçekler incelenmiş, uzman görüşlerine başvurulmuş ve tutum maddeleri belirlenerek taslak ölçek oluşturulmuştur. Taslak ölçek 168 öğrenciye uygulanarak geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Ölçeğin kapsam geçerliliği uzman görüşleri alınarak sağlanmıştır. Yapı geçerliliği için faktör analizi yapılmıştır. Ölçekte 23 olumlu, 13 olumsuz olmak üzere 36 madde vardır.

Ölçeğin Kaiser-Meyer-Olkin değeri 0,91 Bartlett's Testi değeri ise 5415,115 bulunmuştur. Ölçeğin Cronbach's alpha güvenirlik katsayısı 0.941 olarak bulunmuştur. Bu çalışmaya benzer olarak Tanrıverdi ve Demirtaş (2012), fizik laboratuvarına yönelik tutum ölçeği geliştirmişlerdir. Ölçek 118 üniversite öğrencisine uygulanmıştır. Güvenirlik ve geçerlik çalışması sonucunda 21'i olumlu, 6'sı olumsuz olmak üzere toplam 27 tutum maddesi oluşturulmuştur ve elde edilen 27 maddelik tutum ölçeğine "Fizik Laboratuvarına Yönelik Tutum Ölçeği (FLYTÖ)" adı verilmiştir. Yapılan analizler sonucunda Cronbach- Alfa iç tutarlık katsayısı ise $\alpha = 0,90$ olarak bulunmuştur. Elde edilen sonuçlara göre geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmiştir.

Evrekli, E. vd (2009). Fen öğretmen adaylarına yönelik yapılandırmacı yaklaşım tutum ölçeği üzerine geçerlik güvenirlik çalışması eğitim fakültelerinde üçüncü ve dördüncü sınıfta öğrenim gören 550 Fen ve Teknoloji öğretmen adayı ile gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda ölçeğin tamamının açıkladığı varyans %52.27; ölçeğin tamamına ilişkin cronbach alpha güvenirliği. 93 ve testi yarılama güvenirliği ise. 83 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar göz önüne alındığında ölçeğin geçerli ve güvenilir bir yapıya sahip olduğu ve yapılacak olan araştırmalarda kullanılabileceği belirlenmiştir. Bu çalışmaların yanı sıra Poyraz (2006) ilköğretim Fen Bilgisi dersi öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin kullanıldığı eğitim ortamlarında başarıyı ölçmede Çoktan Seçmeli Testlerin, Doğru-Yanlış Soru Cümleleriyle Yapılandırılmış ve Kısa Cevaplı Testlere göre etkisi araştırılmıştır. Araştırmanın evrenini 910, örneklemini ise 209 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışmada son-test gruplu model uygulanmış ve çalışma deneysel olarak gerçekleştirilmiştir. Yapılan denemeler sonucunda, Fen Bilgisi dersi öğretiminde işbirlikli öğrenme sonucu öğrenci başarısını ölçmede Çoktan Seçmeli Testler ile Doğru-Yanlış Soru Cümleleriyle Yapılandırılmış Testlerin aynı oranda etkili olduğu, Kısa Cevaplı Testlerin ise Çoktan Seçmeli Testlere göre daha az başarı kaydettiği saptanmıştır. Yurt dışında yapılan çalışmalar incelendiğinde Yip, Y.D., Tsang, K.W. ve Cheung, S.P. (2010) araştırmalarında Hong Kong ikinci kademe öğrencilerinin bilim öğrenmesinde öğretimin ortalama etkileri üzerine öğrencilere bilim başarı testi uygulanmıştır. Öğrencilerin verdikleri cevaplar kullanılarak testin ortalaması, standart sapması ve anlamlılık değerleri hesaplanarak test değerlendirilmiştir.

3. BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, evreni, örnekleme, veri toplama süreci, veri toplama araçları ve veri analizine ilişkin bilgiler verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama(survey) modeli kullanılmıştır. Bu model geçmişte ya da günümüzde halen var olan bir durumu olduğu gibi betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Araştırmada gözlenmek istenen olaylar, kişiler ya da nesnelere herhangi bir değiştirme amacı gütmeyen kendi koşulları içinde olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Bu modelde verilerin niteliği belirlenecek toplumun her bireyinden değil , bu topluluğu temsil eden bir bölümünden yani örneklemden toplanır.

Tarama modelleri çeşitli amaçlara göre sınıflandırılabilir. İki temel yaklaşım vardır bunlar; genel tarama modelleri ve örnek olay taramalarıdır. Bu araştırmada tarama modeli çeşitlerinden birisi olan genel tarama modeli kullanılmıştır. Genel tarama modelleri, çok sayıda kişiden oluşan bir evrende, bu evren hakkında genel bir karara varmak amacıyla ile, evrenin tümü ya da ondan alınacak bir grup, örnek ya da örneklem üzerinde yapılan taramalardır. Örnek olay tarama modelleri ile yapılan çalışmalar, genel tarama modellerine göre daha detaylı ve gerçeğe yakın bilgiler verir. Genel tarama modelleri daha yüzeyseldir, bir olayın daha ayrıntılı olarak incelenmesi gerektiği durumlarda örnek olay tarama modeli kullanılır (Büyüköztürk vd., 2012; Can, 2014; Karasar,2012).

3.2.Evren ve Örneklem

Bir çalışmada evren, gerekli olan verilerin elde edildiği canlı ya da cansız her türlü elemanı içeren büyük bir gruptur. Evrenin iki türü vardır, bunlar; genel evren ve çalışma evrenidir. Genel evren, ulaşılması hemen hemen imkânsız olan soyut bir kavramdır. Bu nedenle daha ulaşılabilir olan “çalışma evreni” kavramı geliştirilmiştir. Çalışma evreni ise; somut ve ulaşılabilen evrendir (Akt. Karasar, 2012, Smith, 1975). Bu çalışmada genel evren dünyadaki lise son sınıf öğrencileri, çalışma evreni ise; Kayseri il merkezinden 2013- 2014 eğitim-öğretim yılında seçilen beş adet lisede öğrenim gören öğrencilerden oluşmaktadır.

Örneklem, belli bir nitelik belirlemek için çalışılan evrenden seçilen sınırlı bir evren kümesidir. Örneklem ise evrenden örneklem almaktır. Örneklem yöntemleri seçkisiz örneklem yöntemleri ve seçkisiz olmayan örneklem yöntemleri olmak üzere iki çeşittir. Bu araştırma da seçkisiz olmayan örneklem yöntemlerinden amaçsal örneklem kullanılmıştır. Amaçsal örneklemede çalışma amacına bağlı bilgi açısından donanımlı durumların seçilerek araştırılması amaçlanır.

Bu araştırmanın örnekleme; Çalışmada geliştirilen Modern Fizik Kavram Testi; Nuh Mehmet Baldöktü Anadolu Lisesi, Küçükçalık Anadolu Lisesi, Mustafa Eren Anadolu Lisesi, Ali Rıza Özderici Anadolu Liselerinin son sınıflarında öğrenim gören, toplam 300 öğrenciye uygulama yapılmıştır. Uygulanmadan önce, söz konusu lise son sınıflarda, orta öğretim fizik ders programının içeriğinde yer alan modern fizik konularının işlenmiş olmasına dikkat edilmiştir.

3.2.2. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Cinsiyete Göre Dağılımı

Tablo 3.2.'de araştırmaya katılan öğrencileri cinsiyete göre dağılımı gösterilmektedir.

Tablo 3.2. Lise 4.Sınıf Öğrencilerinin Cinsiyete Göre Dağılımları

Cinsiyet	Frekans	Yüzde
Kız	149	49,6
Erkek	151	50,4
Toplam	300	100

Tablo 3.2'ye göre araştırmaya katılanların 149'u (%49,6) kız, 151'i(%50,4) erkek öğrenciden olmaktadır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada veri toplama aracı olarak modern fizik konularını kapsayan beş seçenekten oluşan 30 adet çoktan seçmeli sorudan oluşan bir kavram başarı testi araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ve bu test 300 öğrenciye geçerlik ve güvenilirlik çalışması kapsamında uygulanmıştır.

Modern fizik kavram testi (MFKT) beş basamak kullanılarak geliştirilmiştir. Testin maddelerinin belirlenmesi, uzman görüşü alma, pilot çalışma yapılması ve geçerlilik güvenilirlik çalışması.

Test maddelerinin belirlenmesi aşamasında MFKT'nin geliştirilmesi amacıyla uzman görüşleri alınarak maddeler belirlenmiştir. Test araştırmacılar tarafından geliştirileceği için öncelik olarak ünitenin öğretim programı ve kazanımları göz önüne alınarak alan-yazın taraması yapılmıştır. Alan- yazındaki çalışmalar incelenmiştir ve Modern Fizik konuları ile ilgili bir teste rastlanamamıştır. Çalışma sonucunda 30 maddeden oluşan bir kavram MFKT'i hazırlanmıştır. MFKT'den alınabilecek en yüksek puan 30, en düşük puan ise 0'dır.

Kapsam geçerliği test geliştirme'nin ilk basamaklarından biridir. Bunun için öncelikli olarak ilgili konunun ölçülmek istenilen kazanımları belirlenir ve bu doğrultuda sorular oluşturulur. Hazırlanan MFKT'nin kapsam geçerliğini sağlaması bakımından, lise öğretim programında yer alan modern fizik konuları ile ilgili kazanımlar dikkate alınmıştır. Bu incelemelerden sonra 60 maddelik bir soru havuzu oluşturulmuştur. Testte yer alan sorular; soru kökü ve seçeneklerde yer alan çeldiriciler bakımından alanında uzman iki fizik eğitimcisi ve doktorasını fizik üzerine yapmış olan üç uzman tarafından incelenmiştir. İncelemeler sonucunda uzman fizik eğitimcilerinden bir tanesi ile sekiz hafta boyunca yapılan tartışmalar ve dönütler sonucu sorular yeniden düzenlenmiştir. Uzman görüşlerinden alınan geri dönütler incelendiğinde, sorularda kullanılan bazı resimlerin anlaşılır olmaması, soru köklerinin tam olarak anlaşılabilmesi ve kullanılan grafiklerin soruya uygun olamaması ve bazı soruların istenilen kazanımı ölçmemesi gibi sebeplerden dolayı, uzman önerileri göz önüne alınarak 60 maddelik

soru havuzunda bazı maddeler düzeltilerek, bazı maddelerde çıkartılarak soru sayısı 30'a düşürülmüştür.

Pilot çalışma aşamasında, test maddeleri oluşturulduktan sonra sorular seçenekleri olmadan 150 lise 4. sınıf öğrencisine açık uçlu olarak uygulanmıştır. Testi cevaplama süresi ve anlaşılabilirliği açısından öğrencilere soruları cevaplayabilmeleri için 45 dakika süre verilmiştir. Uygulanan ön çalışma neticesinde hazırlanmış olan test seçenekleriyle öğrenci cevapları karşılaştırılarak, testte kullanılan çeldirici seçenekler tekrar düzenlenmiş, testin cevaplama süresi ve anlaşılabilirliği bakımından değerlendirmeler yapılmıştır. Seçenekleri oluşturulan sorular alanında uzman ulusal ve uluslararası fizik eğitimcilerinin görüşleri ile yeniden düzenlemiştir. Aynı zamanda alanında uzman fizik eğitimcileri tarafından modern fizik lise müfredat programı, ders kitapları ve bu programın içerdiği kazanımlar incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda sorular oluşturulmuştur. Sorular oluşturulurken ortaöğretimde kullanılan ders kitapları da dikkate alınmıştır ve bütün bu incelemeler ışığında testin anlaşılabilir olduğu ve cevaplama süresi için 45 dakikanın yeterli olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Oluşturulan 30 maddelik MFKT 300 lise 4.sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama sonucu elde edilen veriler üzerinde geçerliği ve güvenilirliği kanıtlamak amacıyla bazı analizler yapılmıştır. Testin yapı geçerliğinin sağlanması amacıyla bazı istatistiksel işlemler uygulanmıştır. Öğrencilerin kağıtları puanlanarak en yüksek puandan en düşük puana doğru sıralanmıştır. Test puanı en yüksek olan grubun %27'si ile en düşük puanı alan grubun %27'si alınarak, sırasıyla üst grup ve alt gruplar oluşturulmuştur, bu grupların dışındaki puanlar hesaplamalara dahil edilmemiştir. Alt ve üst gruplarda sorulara verilen doğru cevaplar göz önüne alınarak, belirli formüller kullanılarak her bir madde için, madde ayırt edicilik (r), madde güçlük indeksleri (p) ve madde doğru yanıt yüzdesi değerleri hesaplanmıştır. Bunlara ek olarak testin ortalama, varyans ve standart sapma değerleri de bulunmuştur. Ayrıca her bir maddenin alt ve üst grupları için bağımsız gruplar t-testi uygulanmıştır. Çalışmada maddelerin kazanımları kavrama düzeyinde olduğu göz önüne alındığı için faktör analizi uygulanmamıştır.

Test geçerliliğinin sağlanmasının temel şartı güvenilirliğin sağlanmasıdır. Güvenirlik çalışması kapsamında Cronbach alfa (α) güvenilirliği hesaplanarak incelenmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin maddelere verdikleri cevaplar öncelikli olarak puanlanmıştır. Her bir öğrencinin doğru yanıtına bir, yanlış yanıtına ise sıfır puan

verilmiştir. Puanlama işlemi tamamlandıktan sonra lise 4.sınıf öğrencilerine uygulanan MFKT sonuçları için güvenilirlik analizleri yapılmış olup SPSS 20.0 paket programında Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmıştır. Ayrıca her bir maddenin testten çıkarılması durumunda bu katsayıdaki değişimi gösteren değerler hesaplanmıştır. Cronbach alfa güvenilirlik değeri, testin puanları arasındaki iç tutarlılığın göstergesidir ve bu değer 0.60-0.90 arasında ise öğrencilerin testten aldıkları puanların oldukça güvenilir olduğu kabul edilmektedir (Büyüköztürk vd.,2012; Can, 2014). Testin kullanılabilirliğini artırabilmek için test maddeleri açık, anlaşılabilir ve sade bir dille yazılmıştır. Uygulanan ölçme aracı test olduğu için puanlaması kolaydır ve eğitim öğretimde rahatlıkla kullanılabilir. Testin uygulama süresinin bir ders saati olması zaman açısından tasarruf sağlamaktadır.

Bütün bu yapılan çalışmalar sonucunda çalışmalar sonucunda beş seçenekten oluşan 30 maddelik çoktan seçmeli MFKT'ne son şekli verilmiştir.

3.4.Verilerin Analizi

Bu testin geçerlik ve güvenilirlik çalışması kapsamında veri analizi için SPSS 20 programı kullanılmıştır. Testi doğru cevaplayan öğrencilerin cevapları bu programa "1", yanlış cevaplayan öğrencilerin cevapları ise "0" olarak girilmiştir. Testin geçerlik türlerinin incelenmesi dışında kavram başarı testinin geçerliğine hizmet edebilecek olan bazı ek istatistiksel işlemler de yapılmıştır. Bunun için öğrencilerin puanları yüksekten düşüğe doğru sıralanmıştır. Puan sıralamasına göre öğrencilerden % 27 lik alt ve % 27 lik üst grup olmak üzere iki grup belirlenmiştir. Alt ve üst gruplara göre soruların madde ayırt edicilik ve güçlük indeksleri hesaplanmıştır. Soruların alt ve üst gruplardaki ayırt edicilik düzeylerini ölçmek için bir başka analiz olarak, verilere bağımsız gruplar t testi yapılmıştır.

Testten öğrencilerin aldığı puanların güvenilirlik çalışması için yukarıda da bahsedildiği gibi SPSS 20.0 paket programı kullanılarak Cronbach alfa güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır.

4.BÖLÜM

BULGULAR ve YORUM

Çalışmanın bu kısmında, lise 4.sınıf öğrencilerinin modern fizik konularıyla ilgili geliştirilen kavram testinin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları verilmiştir.

4.1. Lise 4.Sınıf Öğrencilerine Uygulanan MFKT Sonuçları İçin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Eğitimde testler genellikle öğrencilerin belli bir niteliğe ilişkin davranışlarını yoklamak için oluşturulur. Bu nedenle testi oluşturan kişi oluşturduğu ölçme aracının öğrencilerde gözlemlenmesi istenen davranışları temsil edip etmediğini araştırması gereklidir. Testin amaçlarının ve maddelerinin ölçülmek istenen kapsam ve davranışlarla ne derece uyumlu olduğunu tespit etmek, ölçme aracının kapsam geçerliğini artırır (Atılğan,2011). Araştırmada kullanılan modern fizik kavram testi oluşturulmadan testin kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla lise fizik kitapları incelenmiştir. Modern fizik programında yer alan kazanımlar dikkate alınarak sorular oluşturulmuştur. Her soru kavram düzeyindedir. Hazırlanan modern fizik kavram testi uluslar arası alan düzeyinde sorular içerdiği için kavram testinde yer alan bazı sorular kavram düzeyinin üzerinde olabilir.

Testin kapsam geçerliğinin incelenmesi için, kavram testinin geçerliğine hizmet edebilecek olan bazı ek istatistiksel işlemler de yapılmıştır. Öncelikle öğrencilerin cevap kâğıtları incelenmiş ve sorulara verdikleri cevaplar puanlanmıştır. Testten aldıkları puanlar yüksekten düşüğe doğru sıralanarak, 300 adet lise, 300 adet üniversite ve toplam 300 adet lise 4.sınıf öğrencileri için; % 27 lik alt ve % 27 lik üst grup olmak üzere iki grup belirlenmiştir. Alt ve üst gruplara göre soruların madde ayırt edicilik indeksleri (r) ve madde güçlük indeksleri (p) hesaplanmıştır. Bağımsız gruplar t testi ve Cronbach alfa katsayısı hesaplanmıştır.

4.1.2.Lise 4.Sınıf Öğrencilerine Uygulanan MFKT Sonuçları İçin Madde Doğru Yanıt Yüzdesi, Madde Güçlük (p) ve Ayırt Edicilik(r)

Aşağıda verilen tabloda 300 adet lise 4.sınıf öğrencisinin her bir sorunun şıklarına verdikleri cevap sayıları, madde doğru yanıt yüzdesi, madde güçlük (p) ve ayırt edicilik(r) değerleri sunulmuştur.

Tablo 4.1. Lise 4.Sınıf Öğrencileri Uygulanan MFKT Sonuçları için Madde doğru yanıt yüzdesi, madde ayırt ediciliği (r) ve madde güçlük indeksi(p)

Seçenekler Maddeno:	A	B	C	D	E	BOŞ	Doğru Yanıt Yüzdesi	p: Güçlük indeksi	D: Ayırt edicilik indeksi
1.madde	31	12	189*	47	20	1	%63	0.64	0.38
2.madde	24	160*	84	26	6	0	%54	0.54	0.46
3.madde	30	21	37	21	191*	0	%64	0.62	0.49
4.madde	23	135*	26	28	88	0	%45	0.47	0.42
5.madde	90	132*	32	20	25	1	%44	0.43	0.33
6.madde	201*	13	19	15	51	1	%67	0.60	0.40
7.madde	13	102	97	75*	13	0	%25	0.30	0.21
8.madde	99*	30	56	67	47	1	%33	0.31	0.35
9.madde	44	23	34	15	180*	4	%60	0.54	0.43
10.madde	45*	56	116	62	17	4	%15	0.16	0.11
11.madde	41*	33	19	32	172	3	%14	0.16	0.12
12.madde	97*	54	75	37	26	11	%33	0.32	0.25
13.madde	28	152	43	14	60*	3	%20	0.22	0.19
14.madde	48	45	59	83*	42	23	%28	0.32	0.36
15.madde	95*	19	88	55	40	3	%32	0.28	0.31
16.madde	41	6	20	153*	24	0	%51	0.48	0.57
17.madde	23	28	144*	72	30	3	%48	0.49	0.54
18.madde	59	48	26	148*	12	7	%49	0.48	0.41
19.madde	21	59	82*	50	83	5	%27	0.25	0.14
20.madde	78	69*	43	44	51	15	%23	0.27	0.05
21.madde	42	146*	47	34	26	5	%49	0.46	0.58
22.madde	65*	55	80	43	40	17	%22	0.22	0.15
23.madde	102*	39	72	40	36	11	%34	0.38	0.31

24.madde	147*	75	34	22	20	2	%49	0.45	0.47
25.madde	36	37	38	80	106*	3	%36	0.35	0.36
26.madde	36	133*	46	45	28	12	%45	0.41	0.44
27.madde	49	73	40	67	64*	7	%22	0.26	0.30
28.madde	57*	58	81	42	46	16	%19	0.20	0.21
29.madde	104*	51	49	50	35	11	%35	0.36	0.27
30.madde	77	76*	41	56	46	4	%26	0.28	0.23
\bar{p}								0.40	
\bar{D}									0.33

*Doğru cevaplar

Tablo 4.1. incelendiğinde madde ayırt edicilik indeksinin (r) ölçme aracında her bir madde için farklı değerler aldığı görülmektedir. Madde ayırt edicilik indeksinin -1 ile 0 arasında değer alması maddede bir hata olduğunun göstergesidir. Bu ayırt edicilik değerine sahip bir maddenin testten çıkarılması gerekmektedir. Maddenin ayırt edicilik indeksinin 0 ile 0.20 arasında olması maddenin yeteri kadar iyi çalışmadığını yani bilenle bilmeyeni tam olarak ayıramadığını gösterir. Bu değerler arasında olan maddelerin testten çıkarılması gereklidir. Diğer taraftan Güler (2012) e göre maddenin ayırt edicilik indeksinin 0.20 ile 0.30 arasında değer alması maddenin orta düzeyde ayırt ediciliğinin olduğunu ve bilenle bilmeyeni iyi düzeyde ayırt edemediğini gösterir. Bu tür maddeler teste alınmadan önce düzeltilmelidir. Bu değerlerin 0.30 üzerinde olması ise maddenin iyi düzeyde ayırt edici olduğunu, bilenle bilmeyeni birbirinden ayırabildiğini ve teste alınmasının uygun olduğunu gösterir. Diğer taraftan madde ayırt edicilik gücünün 0.30 ile 0.39 arasında olması maddenin ayırt etme gücünün orta düzeyde olduğunu, 0.40 ve üstünde olması ise o maddenin ayırt etme gücünün yüksek olduğunu göstermektedir (Tekin, 2010).

Tablo 4.1. incelendiğinde soruların bazılarının ayırt edicilik (r) değerlerinin 0.20'den daha küçük olduğu görülmektedir. Bu durum soruların bilenle bilmeyeni tam olarak ayırt edemediği ve kavram düzeyine hazırlanan testin bazı sorularının kavram düzeyinin üzerinde olduğunu ortaya koymuştur. Ayırt edicilik indeksi (r) 0.30 ve üzerinde olan

maddeler ise bilenle bilmeyeni iyi düzeyde ayırt etmiş ve bu durumu içeren maddelerinin ayırıcılığının yüksek olduğunu göstermiştir. Nitekim ortalama ayırt edicilik indeksinin 0.33 olması testin ayırt edicilik düzeyinin iyi olduğunu göstermektedir.

Madde güçlük indeksinin 1'e yaklaşması o maddenin kolay olduğu, 0'a yaklaşması zor olduğu, 0.50 olması ise sorunun orta güçlükte olduğu anlamına gelir (Atılğan, 2009). Ayrıca eğer bir testin konuyu bilenlerle bilmeyenler arasındaki değişkenliği doğru bir şekilde tanımlaması isteniyorsa orta güçlükte maddelerden oluşması gerekir (Gömleksiz ve Erkan, 2010). Bu değerler ve açıklamalar göz önüne alındığında Tablo 3'e göre soruların kolay, orta ve zor sorulardan oluşmasına rağmen çoğunun orta güçlükte olduğu görülmektedir. Buna göre testin sorularının güçlük düzeyi, istenen durumu karşılamaktadır. Diğer kaynaklar incelendiğinde madde güçlük indeksi 0.20 ile 0.80 arasında olan maddeler testte alınabilir olarak kabul edilmiştir (Borich, 2003). Bu durumda lise öğrencilerinin sorulara verdikleri cevaplar sonucunda hesaplanan madde güçlük indeksleri incelendiğinde bulunan değerler 0.20-0.80 arasında olduğundan teste alınması konusunda herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Hazırlanan bir testin ortalama güçlük indeksi de teste ilişkin bazı bilgileri verir. Testin ortalama güçlüğü 0.50 den küçük olması testin öğrencilere zor geldiğini, 0.50 den büyük olması testin öğrencilere kolay geldiğini göstermektedir. Buna bağlı olarak bir testin ortalama güçlük indeksinin 0.50 civarında (orta güçlükte) olması gerekmektedir (Tekin, 2010). Uygulanan testin ortalama güçlük indeksine bakıldığında ($\bar{p} = 0.40$) testin orta güçlüğü altında bir değerdir ve testin öğrencilere zor geldiği söylenebilir.

Yukarıda yapılan analizlerin yanı sıra başarı testinde olması gereken diğer bir özellik olan güvenilirliğini kontrol etmek için 300 lise 4.sınıf öğrencisinin nihai başarı testinde yer alan 30 maddeye verdikleri cevaplar SPSS 20.0 paket programında analiz edilmiştir. Güvenirlik analizi sonucunda başarı testinin güvenirlilik katsayısı Cronbach Alfa ile hesaplanmıştır. Cronbach alfa (α) değeri, 1'e yaklaştıkça testin güvenirliliği artar ve hatalardan arındırılmış anlamına gelmektedir. 0'a yaklaştıkça ise testin güvenirliliği düşer ve test hata içermektedir (Güler,2012). Yapılan hesaplama sonucunda testin güvenirlilik katsayısı 0,603 olarak bulunmuştur. Araştırmalarda kullanılabilecek ölçme araçları için öngörülen güvenirlilik düzeyinin 0,70 olduğu (Tezbaşaran, 1996) dikkate alınırsa bulduğumuz bu değere göre başarı testinin güvenirliliğinin tatmin edici olduğu

söylenebilir. SPSS 20.0 paket programında hesaplanan Cronbach Alpha değeri aşağıdaki gibidir:

Tablo 4.2.Lise 4.Sınıf Öğrencilerine Uygulanan MFKT Sonuçları İçin Güvenirlik İstatistik Tablosu

Cronbach Alfa Katsayısı	Standart Maddeler Cronbach Alfa	Madde Sayısı (N)
,603	,588	30

Güvenirlik istatistik (Reliability Statistics) tablosundan 30 sorudan oluşan kavram testinin güvenilirliğinin $\alpha = 0,603$ olduğu görülmektedir. Bununla birlikte alfa katsayısı yalnız başına yeterli değildir. Sağlıklı bir değerlendirme yapabilmek için faktördeki her bir sorunun bu katsayıya katkısının incelenmesi gerekmektedir. Bu nedenle SPSS 20.0 paket programında hesaplanan değerler aşağıdaki tabloda belirtilmiştir.

Tablo 4.3. Lise 4.Sınıf Öğrencilerine Uygulanan MFKT Sonuçları İçin Toplam Madde İstatistikleri Tablosu

	Madde Silindiğinde Ortalama Ölçek	Madde Silindiğinde Oran Varyasyonu	Doğrulanmış Madde Toplam İlişki	Düzeltilmiş Çoklu İlişki	Madde Silindiğinde Cronbach Alfası
soru1	10,6309	14,254	,226	.	,589
soru2	10,7282	14,084	,261	.	,585
soru3	10,6242	14,060	,282	.	,583
soru4	10,8121	14,180	,235	.	,588
soru5	10,8221	14,551	,135	.	,599
soru6	10,5940	14,350	,207	.	,591
soru7	11,0101	14,906	,065	.	,605
soru8	10,9295	14,551	,150	.	,597
soru9	10,6644	14,109	,260	.	,585
soru10	11,1074	15,019	,058	.	,605
soru11	11,1242	15,032	,060	.	,604
soru12	10,9396	14,414	,191	.	,593
soru13	11,0604	14,852	,097	.	,602
soru14	10,9866	14,862	,072	.	,605
soru15	10,9497	14,694	,113	.	,601
soru16	10,7550	13,822	,333	.	,576
soru17	10,7819	14,063	,266	.	,584
soru18	10,7752	14,195	,230	.	,588
soru19	10,9832	15,148	-,011	.	,613
soru20	11,0302	15,046	,027	.	,609
soru21	10,7752	13,804	,338	.	,576
soru22	11,0470	14,947	,061	.	,605
soru23	10,9195	14,384	,195	.	,592
soru24	10,7752	14,081	,261	.	,585
soru25	10,9094	14,514	,156	.	,597
soru26	10,8221	14,228	,223	.	,589
soru27	11,0503	14,701	,141	.	,598
soru28	11,0705	14,786	,122	.	,600
soru29	10,9195	14,626	,126	.	,600
soru30	10,9933	14,848	,078	.	,604

Yukarıda verilen Tablo 4.3.Toplam Madde Analizi (Item – Total Statistics) tablosunun Cronbach’s Alpha if Item Deleted (Madde Silindiğinde Cronbach Alfa) sütunundaki

değerlere incelendiğinde herhangi bir maddenin silinmesi durumunda bazı maddelerin güvenilirlik katsayısı ölçeğin güvenilirlik katsayısının $\alpha = 0,603$ değerinden yüksek olduğu görülmektedir. Bu değerler arasındaki farkın çok fazla olmadığı görülmektedir, bu nedenle bu maddelerin çıkarılmasına gerek duyulmamıştır. Bu sonuçlar göz önüne alındığında 30 adet çoktan seçmeli maddenin ölçülmek istenen olguyu başarıyla ölçtüğü sonucuna varılabilir.

Tablo 4.4. Lise 4.Sınıf Öğrencilerine Uygulanan MFKT Sonuçları İçin Ortalama, Varyans ve Standart Sapma Değerleri

Ortalama	Varyans	Standart Sapma	Madde Sayısı (N)
11,2617	15,312	3,91302	30

30 maddenin 300 lise son sınıf öğrencisine uygulandığı testte, testin ortalaması 11,26 olarak bulunmuştur. Testten alınabilecek en yüksek puanın 30 en düşük puanın ise 0 olduğu düşünüldüğünde, elde edilen ortalama, grubun başarısının ortalama değerinin biraz altında olduğunu göstermiştir. Testin varyansı (15,31) ve standart sapması (3,91) olarak bulunmuştur.

Tablo 4.5. Lise 4.Sınıf Öğrencilerine Uygulanan MFKT Toplam Puanlarına Göre Elde Edilen Grup İstatistikleri

	Grup	Öğrenci Sayısı	Grupların Ortalamaları	Grupların Puanlarının Std. Sapmaları	Grupların Ortalamalarının Std. Hataları
soru1	alt grup	81	,4444	,50000	,05556
	üstgrup	81	,8272	,38046	,04227
soru2	alt grup	81	,3086	,46481	,05165
	üstgrup	81	,7654	,42637	,04737
soru3	alt grup	81	,3704	,48591	,05399
	üstgrup	81	,8642	,34471	,03830
soru4	alt grup	81	,2593	,44096	,04900
	üstgrup	81	,6790	,46976	,05220
soru5	alt grup	81	,2593	,44096	,04900
	üstgrup	81	,5926	,49441	,05493
soru6	alt grup	81	,4074	,49441	,05493
	üstgrup	81	,8025	,40062	,04451
soru7	alt grup	81	,1975	,40062	,04451
	üstgrup	81	,4074	,49441	,05493
soru8	alt grup	81	,1358	,34471	,03830
	üstgrup	81	,4815	,50277	,05586
soru9	alt grup	81	,3210	,46976	,05220
	üstgrup	81	,7531	,43390	,04821
soru10	alt grup	81	,1111	,31623	,03514
	üstgrup	81	,2222	,41833	,04648
soru11	alt grup	81	,0988	,30021	,03336
	üstgrup	80	,2250	,42022	,04698
soru12	alt grup	81	,1975	,40062	,04451
	üstgrup	81	,4444	,50000	,05556
soru13	alt grup	81	,1235	,33101	,03678
	üstgrup	81	,3086	,46481	,05165
	alt grup	81	,2346	,42637	,04737

soru14	üstgrup	81	,3704	,48591	,05399
soru15	alt grup	81	,1852	,39087	,04343
	üstgrup	81	,4321	,49845	,05538
soru16	alt grup	81	,1975	,40062	,04451
	üstgrup	81	,7654	,42637	,04737
soru17	alt grup	81	,2222	,41833	,04648
	üstgrup	81	,7654	,42637	,04737
soru18	alt grup	81	,2716	,44756	,04973
	üstgrup	81	,6790	,46976	,05220
soru19	alt grup	81	,1852	,39087	,04343
	üstgrup	81	,3210	,46976	,05220
soru20	alt grup	81	,2469	,43390	,04821
	üstgrup	81	,2963	,45947	,05105
soru21	alt grup	81	,1728	,38046	,04227
	üstgrup	81	,7531	,43390	,04821
soru22	alt grup	81	,1481	,35746	,03972
	üstgrup	81	,2963	,45947	,05105
soru23	alt grup	81	,2222	,41833	,04648
	üstgrup	81	,5309	,50216	,05580
soru24	alt grup	81	,2099	,40976	,04553
	üstgrup	81	,6790	,46976	,05220
soru25	alt grup	81	,1728	,38046	,04227
	üstgrup	81	,5309	,50216	,05580
soru26	alt grup	81	,1852	,39087	,04343
	üstgrup	81	,6296	,48591	,05399
soru27	alt grup	81	,1111	,31623	,03514
	üstgrup	81	,4074	,49441	,05493
soru28	alt grup	81	,0988	,30021	,03336
	üstgrup	81	,3086	,46481	,05165
soru29	alt grup	80	,2250	,42022	,04698
	üstgrup	81	,4938	,50308	,05590

soru30	alt grup	81	,1605	,36935	,04104
	üstgrup	81	,3951	,49191	,05466

Yukarıda da verilen Tablo 4.4.'de lise son sınıf öğrencilerinin uygulanan MFKT'nden aldıkları puanlar karşılaştırılmıştır. Bu durumda iki ayrı grubun ortalamaları karşılaştırılacağı için bağımsız örneklem t-testinden (Independent Samples Test) faydalanılmıştır. SPSS 20.0 paket programı ile yapılan istatistiksel hesaplama sonucunda yukarıda elde edilen tabloda lise son sınıf öğrencileri sonuçları belirlenen alt ve üst grupların uygulanan testten MFKT'nden aldıkları toplam puanların ortalamaları arasında fark olduğu görülmektedir. Ancak bu farkın rastlantısal mı yoksa gerçek bir başarının göstergesi mi olduğunu belirleyebilmek için Bağımsız Örneklem Testi (Independent Samples Test) tablosunu incelememiz gerekir.

Lise 4.6.Lise4..Sınıf Öğrencilerine Uygulanan MFKT Sonuçlarına Göre Bağımsız Örneklem t-Testi Değerleri

		Varyansların Eşitliği için Leneve Testi		Ortalamaların Eşitliği için t-Testi						
		F	Sig.	t	df	Sig. (Çift kuyru k)	Ortalama Farkı	Std. Hata Farkı	95% Olasılıkla Farkın Güven Aralığı	
									Alt	Üst
soru1	Varyanslar Eşit	53,809	,000	-5,48	160	,000	-,38272	,06981	-,5205	-,2448
	Varyanslar Eşit Değil			-5,48	149,381	,000	-,38272	,06981	-,5206	-,2447
soru2	Varyanslar Eşit	4,476	,036	-6,51	160	,000	-,45679	,07008	-,5952	-,3183
	Varyanslar Eşit Değil			-6,51	158,822	,000	-,45679	,07008	-,5952	-,3183
soru3	Varyanslar Eşit	55,090	,000	-7,46	160	,000	-,49383	,06620	-,6245	-,3631
	Varyanslar Eşit Değil			-7,46	144,250	,000	-,49383	,06620	-,6246	-,3629

soru4	Varyanslar Eşit	2,965	,087	-5,86	160	,000	-,41975	,07159	-,5611	-,2783
	Varyanslar Eşit Değil			-5,86	159,364	,000	-,41975	,07159	-,5611	-,2783
soru5	Varyanslar Eşit	14,780	,000	-4,52	160	,000	-,33333	,07361	-,4787	-,1879
	Varyanslar Eşit Değil			-4,52	157,950	,000	-,33333	,07361	-,4787	-,1879
soru6	Varyanslar Eşit	33,188	,000	-5,58	160	,000	-,39506	,07071	-,5347	-,2554
	Varyanslar Eşit Değil			-5,58	153,407	,000	-,39506	,07071	-,5347	-,2553
soru7	Varyanslar Eşit	33,188	,000	-2,96	160	,003	-,20988	,07071	-,3495	-,0702
	Varyanslar Eşit Değil			-2,96	153,407	,003	-,20988	,07071	-,3495	-,0701
soru8	Varyanslar Eşit	89,457	,000	-5,10	160	,000	-,34568	,06773	-,4794	-,2119
	Varyanslar Eşit Değil			-5,10	141,601	,000	-,34568	,06773	-,4795	-,2117
soru9	Varyanslar Eşit	4,338	,039	-6,08	160	,000	-,43210	,07105	-,5724	-,2917
	Varyanslar Eşit Değil			-6,08	159,002	,000	-,43210	,07105	-,5724	-,2917
soru10	Varyanslar Eşit	15,526	,000	-1,90	160	,058	-,11111	,05827	-,2261	,0039
	Varyanslar Eşit Değil			-1,90	148,923	,058	-,11111	,05827	-,2262	,0040
soru11	Varyanslar Eşit	21,047	,000	-2,19	159	,030	-,12623	,05750	-,2398	-,0126
	Varyanslar Eşit Değil			-2,19	142,869	,030	-,12623	,05762	-,2401	-,0123
soru12	Varyanslar Eşit	40,958	,000	-3,46	160	,001	-,24691	,07119	-,3875	-,1063
	Varyanslar Eşit Değil			-3,46	152,738	,001	-,24691	,07119	-,3875	-,1062
soru13	Varyanslar Eşit	38,209	,000	-2,92	160	,004	-,18519	,0634	-,3104	-,0599
	Varyanslar Eşit Değil			-2,92	144,543	,004	-,18519	,06340	-,3105	-,0598
soru14	Varyanslar Eşit	13,898	,000	-1,89	160	,060	-,13580	,07183	-,2776	,0060

	Varyanslar									
	Eşit Değil									
soru25	Varyanslar	57,934	,000	-5,11	160	,000	-,35802	,07000	-,4962	-,2197
	Eşit									
soru26	Varyanslar	28,714	,000	-6,41	160	,000	-,44444	,06929	-,5812	-,3076
	Eşit									
soru27	Varyanslar	95,738	,000	-4,54	160	,000	-,29630	,06521	-,4250	-,1675
	Eşit									
soru28	Varyanslar	55,884	,000	-3,41	160	,001	-,20988	,06148	-,3313	-,0884
	Eşit									
soru29	Varyanslar	34,632	,000	-3,67	159	,000	-,26883	,07310	-,4132	-,1244
	Eşit									
soru30	Varyanslar	47,874	,000	-3,43	160	,001	-,23457	,06835	-,3695	-,0995
	Eşit									

SPSS 20.0 paket programı ile hesaplanan bağımsız örneklem t testine ilişkin sonuçlar yukarıdaki tabloda verilmiştir. Bu satırların birisinde, testin şartlarından birisi olan varyansların eşitliğinin sağlandığı durumdaki p değeri ve diğerinde ise varyansların eşitliğinin sağlanmadığı durumdaki p değeri bulunmaktadır. Varyansların eşitliğinin sağlanıp sağlanmadığı Varyansların Eşitliği için Leneve Testi sütununun altındaki (sig. ile ifade edilen) p değerine bakılarak anlaşılır. Leneve testinin p değeri, 0.05'ten büyük ise varyansların eşit olduğu p değerine bakılarak yorum yapılır. Bu durumda grupların varyansları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Leneve testinin p değeri, 0.05'ten küçük ise; varyansların eşit olmadığı p değerine bakılarak yorum yapılır. Bu durumda ise grupların varyansları arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır (Can,2014). Tablo 4.5. Leneve testinin p değerlerine bakıldığında 4. ,

16., 17., 18. ve 20. soruların p değerlerinin 0.05'den büyük olduğu görülmektedir. Bu durumda p değeri için varyanslar eşit satırına bakılması gerekmektedir. Varyanslar eşit satırındaki p değerlerine bakıldığında bu değerlerin 0.05'ten büyük olduğu görülmektedir. Böylece bu sorular için lise 4. sınıf öğrencilerinin alt ve üst grup ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı sonucuna varılmaktadır. Testin diğer maddelerinin Leneve testi p değerleri incelendiğinde p değerlerinin 0.05'ten küçük olduğu görülmüştür. Bu durumda p değeri için varyansların eşit olmadığı satırdaki değere bakılır. Her bir madde için bu satırdaki p değerlerine bakıldığında bu değerlerin 0.05'ten küçük olduğu görülmektedir. Böylece bu maddeler için de lise 4.sınıf öğrencilerinin alt ve üst grup ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır sonucuna ulaşabiliriz. Alt ve üst arasında anlamlı bir fark olması bu şartı sağlayan maddelerin ayırt edici olduğunu göstermektedir.

5. BÖLÜM

SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Bu çalışmanın amacı lise düzeyinde modern fizik konularıyla ilgili geçerliği ve güvenilirliği sağlanmış çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir kavram testi geliştirmektir. Geliştirilecek testin amacına hizmet etmesi isteniyorsa test geliştirme sürecinde mutlaka belli basamakların izlenmesi gerekmektedir. Bu basamaklardan kısaca bahsedecek olursak testin amacı ve kapsamı belirlenmeli, maddeler yazılmalı ve düzenlenmeli, ön uygulama yapılarak maddeler analiz edilmeli en son aşamada ise test oluşturulması, uygulanması ve puanlanmasıdır (Güler,2012; Özçelik,2011). Literatürdeki fizik konuları ile ilgili test geliştirme üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde test geliştirme basamaklarını kullanarak testlerin hazırlandığı görülmüştür (Atasoy ve Akdeniz,2007; Tekbıyık ve Akdeniz, 2010; Gönen vd., 2011; Şen, 2011; Kızılcık ve Tan,2011; Akbulut ve Çepni, 2013). Test geliştirme ile ilgili literatürde fizik alanından farklı olarak matematik, kimya, genetik gibi alanlarda yapılan çalışmalar incelendiğinde de benzer basamakların takip edildiği sonucuna ulaşılmıştır (Başer, 1996; Çalık ve Ayas 2003; Üçgül Öcal,2011; Çakır ve Aldemir,2011; Aydın Gürler, 2011; Gönen, vd., 2011; Kılıç ve Sağlam,2009; Tosun ve Taşkesenligil,2011; Kınır,2011; Fidan,2013).

Nitekim bu çalışmada da literatürdeki diğer çalışmalara benzer bir şekilde test geliştirme basamakları kullanılmıştır. Kapsam geçerliği hazırlanan ölçme aracının ölçülmek istenen niteliği tam olarak ölçebilmesi olarak tanımlanır. Bu durumu belirleme de iki yol izlenebilir. Bunlar belirtke tablosu hazırlamak ve ölçme aracıyla aynı özellikleri ölçen önceden hazırlanmış geçerliği ve güvenilirliği yüksek olan bir testle

ölçme aracı arasındaki korelasyonun hesaplanmasıdır (Güler,2012). Ölçme aracı, ölçmek istenilen nitelik kapsamında yer alan hedef ve bu hedeflerle ilgili davranışları içeriyorsa geçerli sonuçlar verebilir (Gömleksiz ve Erkan,2010).

Bu çalışmada öncelikli olarak testin amacı belirlenmiş, lise ve üniversite modern fizik programlarına uygun konular seçilerek bu konuları incelenmiş ve bu konuların kazanımlarına uygun maddeler yazılmıştır. Böylece testin kapsam geçerliği sağlanmıştır. Öğrencilere yapılan ön uygulamalar, ulusal ve uluslararası fizik çalışmaları yapan ve doktorasını fizik alanında yapmış olan 5 fizik eğitimcilerinin görüşleri alınarak maddelerin seçenekleri oluşturulmuştur.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde test geliştirme sürecinde ölçülmek istenilen özellikler belirlenirken uzman görüşlerine başvurulduğu görülmüştür (Fidan,2013; Tosun ve Taşkesenligil,2011).

Bu sayede test yeniden düzenlenerek 30 çoktan seçmeli sorudan oluşan MFKT, 300 adet lise son sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uygulamanın ardından öğrenci kâğıtları puanlanarak sonuçlar analiz edilmiştir. Öncelikle lise son sınıf öğrencilerine uygulanan MFKT için her bir maddenin ayrı ayrı madde ayırt edicilik, güçlük indeksleri ve madde doğru yanıt yüzdeleri hesaplanmıştır. Bu değerlerden madde güçlük indeksi değeri lise son sınıf öğrencileri için sırasıyla 0.40 olarak hesaplanmıştır. Uygulanan testlerde madde ortalama güçlük indeksinin 0.50 düzeyinde olması istenir. Test ortalama güçlük indeksi değeri 0.50'den küçükse test öğrencilere zor, bu değer 0.05'ten büyük olması testin öğrencilere kolay geldiğinin göstergesi olarak ifade edilir (Gömleksiz ve Erkan, 2010). Bu durumda araştırmada öğrencilere uygulanan kavram testinin ortalama madde güçlük indeksleri 0.05'ten küçük olduğu için kavram testinin öğrencilere zor geldiği söylenebilir. Uygulanan testte yer alan maddeler kavram düzeyindedir fakat maddelerin ortalama güçlük indekslerinin 0.05'ten daha küçük olduğu göz önüne alındığında bazı soruların kavram düzeyinin üzerinde olduğu söylenebilir. Ayrıca test öğrencilere önceden haber verilmeden uygulama yapıldığından ve öğrenciler testte hazırlanmadıkları için testin öğrencilere zor geldiği de söylenebilir. Modern fizik konularındaki kavramların tam olarak öğrenilememesi de öğrencilerin testi cevaplamakta zorlanmasına sebep olan unsurlar arasında gösterilebilir. Bu durumun giderilmesi için geleneksel yöntemler yerine kavramların daha iyi öğrenilmesini sağlayacak farklı stratejilerin kullanılmasının daha uygun olacağı düşünülmektedir.

Nitekim Aydoğan vd. (2003) Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgıları konusu üzerine yaptıkları çalışmalarını da bu fikri destekler niteliktedir.

Analizler sonucu elde edilen ortalama madde ayırt edicilik indeksi değerleri lise son sınıf öğrencileri için sırasıyla 0.33 olarak hesaplanmıştır. Geliştirilen ölçme aracının amacına uygunluğunu o ölçme aracının ölçülmek istenilen özelliğe sahip olanlarla olmayanları birbirinden ayırt edebilmesinden belirleyebiliriz. Maddelerin bu özelliği madde ayırt edicilik indeksi olarak tanımlanmaktadır (Atılgan,2011). Bu değer 0.40 ve üzerinde ise maddenin ayırt etme gücü yüksek, 0.30 ile 0.39 arasında ise maddenin ayırt etme gücü orta düzeyde , 0.20 ile 0.29 arasında ise maddenin ayırt etme gücünde sıkıntı olduğu ve düzeltilmesi gerektiği, 0.19 ve altında ise maddenin ayırt etme gücünün olmadığı ve testten atılması gerektiği söylenebilir (Tekin,2010).

Araştırma sonucunda elde edilen ortalama madde ayırt edicilik indeksleri incelendiğinde lise son sınıf öğrencilerine uygulanan maddelerin ortalama ayırt edicilik düzeylerinin orta düzeyde olduğu söylenebilir. Ayırt edicilik gücü düşük bazı maddelerin düzeltilmesi durumunda ayırt etme gücünün artacağı düşünölmektedir. Bu durumda MFKT düşük fizik başarısına sahip öğrencilere uygulandığında istenilen başarı elde edilemeyebilir.

Ölçme araçlarında bulunması gereken diğer önemli özelliklerden biri de kullanışlılıktır. Ölçme aracının hazırlanmasını, puanlanmasının ve uygulanmasının pratik olmasıdır (Güler,2012). Literatürde test geliştirme çalışmalarını incelendiğinde geçerliği ve güvenilirliği artırıcı yönde etkisi olan kullanışlılık özelliğine dikkat edildiği görölmektedir (Akbulut ve Çepni, 2013; Üçgül Öcal, 2011). Bu çalışmada da ölçme aracının kullanışlılığını sağlamak için bazı önlemler alınmıştır. Bunlar; Ölçme aracının düzenine ve yazı karakterine dikkat edilmiştir, maddeler öğrencilerin anlayabileceği düzeyde açık ve net olarak ifade edilmiştir. Kullanışlılığı artırmak için ölçme aracına uygun cevap anahtarı oluşturulmuştur. Geliştirilen ölçme aracında öğrencileri bilgilendirici bir yönergenin bulunması da kullanışlılığa katkı sağlamaktadır (Gömlüksiz ve Erkan,2010). Hazırlanan MFKT'nin öğretim programındaki kazanımlara uygun bir şekilde hazırlanması, kolaylıkla puanlanabilir olması ve uygulama süresinin bir ders saati olması sayesinde öğretmenlerimizin rahatlıkla kullanabileceği bir ölçüm aracıdır.

Geliştirilen ölçme aracında bulunması istenilen niteliklerden olan geçerliği ve güvenilirliği sağlamak için bazı yöntemler kullanılmıştır. Bunlardan en çok tercih edilen tek uygulamaya dayalı yöntemlerden KR-20, KR-21 ve Cronbach Alpha güvenilirlik

katsayılarının hesaplanmasıdır. Bu yöntemler bir testten öğrencilerin aldığı puanların güvenilirliğini ifade etmektedir. KR-20 ve KR-21 istatistik teknikleri, test sonuçlarının doğru yanıtı bir, yanlış yanıtı sıfır puan verilerek hesaplanabildiği durumlarda kullanılmaktadır. Bunlardan KR-20 testteki her bir maddenin güçlük indekslerinin bilinmesi ve hesaplanabilmesi durumunda, KR-21 ise madde güçlük indekslerinin bilinmemesi ve hesaplanamaması durumunda kullanılır. KR-20 ile aynı mantık üzerine kurulmuş olan; öğrencilerin bir testten aldığı puanların güvenilirliğini belirlememize yardımcı olan bir başka istatistik tekniği ise Cronbach Alfa yöntemidir. KR20 istatistik tekniği gibi doğru yanıtı bir, yanlış yanıtı sıfır puan verilen testlerde kullanılabilir (Atılğan, 2013). Bu bilgiler doğrultusunda araştırmaya katılan öğrencilerin maddelere verdikleri cevaplar öncelikli olarak puanlanmıştır. Her bir öğrencinin doğru yanıtına bir, yanlış yanıtına ise sıfır puan verilmiştir. Puanlama işlemi tamamlandıktan sonra lise 4.sınıf öğrencilerine uygulanan MFKT sonuçları için güvenilirlik analizleri yapılmış olup Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmıştır. Bu katsayı 0.603 olarak elde edilmiştir. Cronbach Alfa (α) katsayısı 0.40'dan düşük ise öğrencilerin testten aldıkları puanlar güvenilir değil, 0.40-0.60 arasında ise öğrencilerin testten aldıkları puanların güvenilirliği düşük, 0.60-0.90 arasında ise öğrencilerin testten aldıkları puanların oldukça güvenilir, 0.90'nın üstünde olması ise öğrencilerin testten aldıkları puanların yüksek derecede güvenilir olduğunu gösterir (Can, 2014). Bu bilgilere dayanarak geliştirilen ölçme aracının oldukça güvenilir olduğu söylenebilir.

Lise son sınıf öğrencilerininin MFKT sonucu elde edilen alt ve üst grubun toplam puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek için bağımsız örneklem için t-testi kullanılmıştır. Bu durumda iki ayrı grubun ortalamaları karşılaştırılacağından bağımsız örneklem t-testinden (Independent Samples Test) faydalanılmaktadır (Searle,1999). Analiz sonucu elde edilen değer $p < 0.05$ olarak hesaplanmıştır. Bu durumda t-testi sonuçları ve gruplara ait ortalamalar birlikte değerlendirildiğinde, lise son sınıf ve üniversite birinci sınıf öğrencilerininin MFKT sonucu elde edilen toplam puanlar arasında anlamlı bir fark vardır sonucuna ulaşılmıştır.

Sonuç olarak lise düzeyinde modern fizik konuları içerisindeki kazanımlar çerçevesinde literatüre katkı sağlayabilecek yeterli düzeyde geçerli ve güvenilir bir kavram testi geliştirildiği düşünülmektedir.

5.2.Öneriler

Araştırmada ulaşılan sonuçlara ilişkin öneriler aşağıda verilmiştir. Bunlar:

1. Modern Fizik konuları üzerine geliştirilmiş olan kavram testi, her ne kadar öğrencilerin bu konularla ilgili kavram bilgilerinin ne düzeyde olduğunu gösterse de, öğrencilerin yanlış kazanımlarını derinlemesine belirleme olanağı sağlayamamaktadır. Bu nedenle bu tür çalışmalar yapılırken görüşme ve doküman analizi yapılması elde edilen verilerin geçerlik ve güvenilirliğini artıracaktır.
2. Bu tür kavram testleri hazırlanırken kullanılacak maddeler, ilgili konunun hedef davranışlarını karşılamaya dönük ve öğrencilerin bilişsel seviyelerine uygun olarak hazırlanmalıdır.
3. Geçerlik güvenilirlik çalışmaları yapılırken örneklem sayısını fazla tutmak ve öğrencileri farklı seviyelerindeki eğitim-öğretim kurumlarından seçmek çalışmanın amacına ulaşmasını sağlayacaktır.
4. Geliştirilmiş olan bu kavram testinin farklı örneklemeler üzerinde uygulanması ölçme gücüne önemli katkılar sağlayacaktır.
5. Öğrencilerin belirli zamanlarda çeşitli kavramları öğrenme düzeylerini belirlemeye yönelik testlerin geliştirilmesi gereklidir.
6. Fizik öğretimi esnasında kavramlar arasındaki ilişkiler tam olarak açıklanmalıdır. Böylece kavramların daha iyi öğrenilmesi sağlanarak birbirine karıştırılması engellenir.
7. Testin uygulandığı öğrenciler takip edilerek, MFKT elde edilen sonuçların ileriye yansımaları ortaya konmalıdır.
8. Öğrencilerin ve öğretmenlerin modern fiziğe ilişkin tutumlarına yönelik ölçütlerin geliştirilmesi de faydalı olacaktır.
9. Hazırlanan MFKT lise düzeyinde konuları içermektedir. Üniversite modern fizik konularını içeren testlerinde, test geliştirme basamakları kullanılarak hazırlanmasında yarar vardır.

KAYNAKLAR

- Akbulut, H.İ., Çepni S. (2013). Bir Üniteye Yönelik Başarı Testi Nasıl Geliştirilir? : İlköğretim 7. Sınıf Kuvvet ve Hareket Ünitesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2(1) : 18-44.
- Akpınar, İ.A.(2010). Kimyada Çözeltiler Konusunun Öğretimi İçin Yapılandırmacı Yaklaşımına Uygun Aktif Öğrenme Etkinliklerinin Geliştirilerek Uygulanması Ve Değerlendirilmesi. Atatürk Üniversitesi, Doktora Tezi.
- Aksoy, M.(2010). Ortaöğretim Kimya Dersindeki Çözünürlük Konusunun Kavram Haritaları İle Öğretilmesinin Öğrencilerin Başarı Ve Tutumlarına Etkisi. Selçuk Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi.
- Atasoy,Ş., Akdeniz A.R. (2007). Newton'un Hareket Kanunları Konusunda Kavram Yanılgılarını Belirlemeye Yönelik Bir Testin Geliştirilmesi ve Uygulanması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*.4(1): 46-59.
- Atılğan H., Kan A., Doğan N.,(2011). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme* (5.Baskı).Ankara: Anı Yayıncılık.
- Atılğan, H. (Ed.) (2013). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (6. Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ayas A., Özmen H. (2002). Lise Kimya Öğrencilerinin Maddenin Tanecikli Yapısı Kavramını Anlama Seviyelerine İlişkin Bir Çalışma. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*. 19(2).
- Aydoğan,S.,Güneş,B., Gülçiçek,Ç.(2003). Isı ve Sıcaklık Konusunda Kavram Yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 23(2) : 111-124.
- Bahar, M. (2003). Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanılgıları Ve Kavram Değişimi Stratejileri, Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri / Educational Sciences: Theory&Practice3(1):27-64.

Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme*. Ankara: ÖSYM.

Beiser, A. (2003). *Concepts of Modern Physics* (6. Baskı). Newyork. Published by McGraw Hill.

Berberoğlu G.,(2011). Okullarda Ölçme ve Değerlendirme Ne Amaçla Yapılmalıdır?,
Cito Eğitim: Kuram ve Uygulama. Ocak- Mart 2011, Sayı10, s.10-14.

Boone,W.J., Scantlebury,K. (2005). The Role of Rasch Analysis When Conducting Science Education Research Utilizing Multiple-Choice Tests. Published online. Doi: 10.1002/sce.20106.

Borich, G. (2003). Educational Testing and Measurement.

Bozkurt, Y. (1999): İlkokul 4. Sınıf Matematik Dersinde İşbirlikli Öğrenme Sonucunda Kullanılan Farklı Ölçme Tekniklerinin Başarıyı Ölçme Düzeyine Etkisi,
Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, s.10.

Büyüköztürk, Ş. (2010). *Veri analizi el kitabı (12. Baskı)*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2012).
Bilimsel Araştırma Yöntemleri (13. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Can, A. (2014). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi (2.Baskı)*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Çağlayan, H., 1961, Okullarda Modern Fizik Öğretimi. Ankara: Arı Matbaası.

Çalık M., Ayas A.(2003). Çözümlerde Kavram Başarı Testi Hazırlama ve Uygulama.
Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 2(14):1-17.

Çalık, M. ve Ayas, A. (2002). Öğrencilerin Bazı Kimya Kavramlarını Anlama Seviyelerinin Karşılaştırılması, 2000' li Yıllarda I. Öğrenme ve Öğretme Sempozyumu, İstanbul.

Çakır, M., Aldemir B. (2011). İki Aşamalı Genetik Kavramlar Tanı Testi Geliştirme ve Geçerlik Çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü*

Dergisi. 8(16) : 335-353.

- Çepni, S., Bayrakçeken, S., Yılmaz, A., Yücel, C., Semerci, Ç., Köse, E., Sezgin, F., Demircioğlu, G. ve Gündoğdu, K. (2008). *Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pagem Akademi.
- Çepni, S. (Ed.) (2012). Ortaöğretim Fizik Ders Kitabı (4. Baskı).Ankara: MEB Yayınları.
- Demir Y., Uzoğlu M.(2012). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kuvvet ve Hareket İle İlgili Sahip Olduğu Kavram Yanılgılarının Belirlenmesinde Kullanılan Karikatürlerin Ve Çoktan Seçmeli Soruların Etkililiğinin Karşılaştırılması. *Eğitim ve Öğretim Dergisi*. 1(1) :88-10.
- Dermott, L. C. (1997). Students' Conceptions and Problem Solving In Mechanics. Connecting Research in Physics Education with Teacher Education, eds. Andrée Tiberghien, E. Leonard Jossem, Jorge Barojas, International Commission on Physics Education.
- Demirbaş M., Yağbasan R. (2005). Türkiye'deki Ortaöğretim Kurumlarında Uygulanan Fen Öğretim Programlarının Analizi: Modern Fen Öğretim Programı Uygulamaları. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*. 6 (2): 33-51.
- Demirci,N., Çirkinoğlu A.(2004). Öğrencilerin Elektrik ve Manyetizma Konularında Sahip Oldukları Ön Bilgi ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*.1(2) :116-138.
- Ercan, İ., Kan İ. (2004). Ölçeklerde Geçerlik ve Güvenirlik. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 30(3): 211-216.
- Eryılmaz, A, Tatlı, A.(2000). ODTÜ Öğrencilerinin Mekanik Konusundaki Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 18: 93-98.
- Evrekli, E. vd (2009). Fen Öğretmen Adaylarına Yönelik Yapılandırmacı Yaklaşım Tutum Ölçeği: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*. (2): 135-147.

- Fidan, E. (2013). İlkokul Öğrencileri İçin Matematik Dersi Sayılar Öğrenme Alanında Başarı Testi Geliştirilmesi. (Yüksek lisans Tezi). Ankara Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gömlüksiz, M. ve Erkan, S. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme (2. Baskı)*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Gülçiçek, Ç. (2002). Lise 2. Sınıf Öğrencilerinin Mekanik Enerjinin Korunumu Konusundaki Kavram Yanılgıları. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Gülçiçek Ç.,Yağbasan R. (2004). Basit Sarkaç Sisteminde Mekanik Enerjinin Korunumu Konusunda Öğrencilerin Kavram Yanılgıları. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 24(3): 23-38.
- Güler, N.(2012). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme (4.Baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Güneş,Ö.Z.,Derelioğlu,Y.,Kırbaşlar,F.G.(2011).İşlemsel Fizik ve Kimya Problemlerinde Matematik Kullanım Ölçeği Geliştirilmesi, Geçerlik Ve Güvenirliği Çalışması. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*. 16 (2) : 23-38.
- Gönen, S., Kocakaya S., Kocakaya F. (2011). Dinamik Konusunda Geçerliliği ve Güvenilirliği Sağlanmış Bir Başarı Testi Geliştirme Çalışması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*. 8(1): 40-57.
- Hein,L.T.(1999).Using Writing To Confront Student Misconceptions In Physics. *European Journal of Physics*.20(3):13 doi:10.1088/0143-0807/20/3/002.
- Helm, H.(1980). Misconceptions İn Physics Amongst South African Students. *Physics Education*. 15(2): 92 doi:10.1088/0031-9120/15/2/308.
- Jacobs, G. (1989). Word Usage Misconceptions Among First-Year University Physics Students. *International Journal Of Science Education*.11(4). 395 – 399.
- Kamal, A.A. (2010). *1000 Solved Problem in Modern Physics*. London.

- Karasar, N (2012).*Bilimsel Araştırma Yöntemi* (23. Baskı). Ankara: Nobel Yayınları.
- Kıngır, S. (2011). Using The Science Writing Heuristic Approach to Promote Student Understanding in Chemical Changes and Mixtures. ODTÜ, Doktora Tezi.
- Kızılcık,H.Ş.,Güneş,B.(2011). Düzgün Dairesel Hareket Konusunda Üç Aşamalı Kavram Yanılgısı Testi Geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.41: 278-292.
- Kızılcık, H.Ş., Tan, M. (2011). İtme Ve Momentum Konusunda Çoktan Seçmeli Bir Test Geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 19 (1): 185-198.
- Koçakoğlu, M., Türkmen, L.(2010). Biyoloji Dersine Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.11(2) : 229-245
- Kurnaz, M.A., Yiğit, N. (2010). Fizik Tutum Ölçeği: Geliştirilmesi, Geçerliliği ve Güvenilirliği. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*. 4(1): 29-49.
- Orunlu, E. E.(2012). İlköğretim 7. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Karışımlar Konusunun Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Öğrencilerin Başarılarına Etkisi.(Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Osborne, R. ve Gilbert, J. (1980) A Technique For Exploring Students' Views Of The World. *Physics Education*. 15: 376 – 379.
- Özçelik, D. A.(2011).*Ölçme ve Değerlendirme* (4.Baskı).Ankara:PegemAkademi.
- Özdemir, A., Aydın N.,Vural R.A.(2009). Çevre Eğitimi Öz-Yeterlik Algısı Üzerine Bir Ölçek Geliştirme Çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*. 26: 1-8.
- Özdamar, K.(2013). *Paket Programlar İle İstatiksel Veri Analizi* (9. Baskı). Ankara: Nisan Kitabevi.
- Pfeffer, J.I., Nir, S. (2000). *Modern Physics*. London. Published by Imperial College Press.

- Poyraz, S. (2006). İlköğretim Fen Bilgisi Öğretiminde İşbirlikli Öğrenme Yönteminin Kullanıldığı Eğitim Ortamlarında Başarıyı Ölçmede Çoktan Seçmeli Testlerin Diğer Testlere Göre Etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. 14 (2): 497-502.
- Searle, A. (1999). *Introducing Research and Data in Psychology*: London and Newyork: Routledge.
- Sevim,S. (2007). Çözümler Ve Kimyasal Bağlanma Konularına Yönelik Kavramsal Değişim Metinleri Geliştirilmesi Ve Uygulanması. (Doktora Tezi). Karadeniz Teknik üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü / Trabzon.
- Singh, C., Rosengrant,D. (2003). Multiple-choice Test of Energy and Momentum Concepts. *American Journal of Physics*. 71(607) :608-612.
- Sönmez, V., Alacapınar, F.G. (2011). Örneklandırılmış Bilimsel Araştırma Yöntemleri. Ankara: Anı Yayınları.
- Şen, C.H. (2011). Bir Başarı Testi Geliştirme Çalışması: Basit Elektrik Devreleri Başarı Testi Geçerlik ve Güvenirlik Araştırması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*. 8(1): 1-39.
- Şencan, H. (2005). Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Geçerlik ve Güvenirlik. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Şimşek, Ü.(2007). Çözümler ve Kimyasal Denge Konularında Uygulanan Jigsaw ve Birlikte Öğrenme Tekniklerinin Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapıda Öğrenmeleri ve Akademik Başarıları Üzerine Etkisi. (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Erzurum.
- Solomon, J. (1984). Alternative views of energy. *Physics Education*. 19 (2) : 56.
- Uzun, B. (2010). Fen Ve Teknoloji Öğretiminde Kavramsal Değişim Stratejilerine Dayalı Olarak Maddenin Yapısı Ve Özellikleri Konusunun Öğretimi.(Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Üstüner,M. (2006). Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutum Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*. 45: 109-127.
- Tanel,R., Tanel Z.(2013).Fizik Öğretmen Adaylarının, Fizik Dersine ve Öğretmenlik Mesleğine Yönelik Tutumlarının İncelenmesine İlişkin Boylamsal Bir Çalışma. *Amasya Üniversitesi/ Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2(2), 451-468, 2013.
- Tanrıverdi, G., Demirbaş, M.(2012). Fizik Laboratuarına Yönelik Tutum Ölçeği Geliştirme: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir*

Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD). 13(3): 83-101.

- Tekbıyık, A., Akdeniz, A.R. (2010).Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Güncel Fizik Tutum Ölçeği: Geliştirilmesi, Geçerlik Ve Güvenirliği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi* . **7(4)** :134-144.
- Tekin, H. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme (20. Baskı)*. Ankara: Yargı Yayınevi.
- Tortop H.S., Bezir N.Ç., Uzunkavak M., Özek N. (2007). Dalgalar Laboratuvarında, Kavram Yanılgılarını Belirlemek için V-Diyagramlarının Kullanımı ve Derse Karşı Geliştirilen Tutuma Olan Etkisi *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*,11(2):110-115.
- Tosun C., Taşkesenligil Y.(2011). Revize Edilmiş Bloom'un Taksonomisine Göre Çözümler ve Fiziksel Özellikleri Konusunda Başarı Testinin Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*.2 (19): 499-522.
- Tuncel, S.D.,Büyüköztürk Ş. (2009). Antrenörlerin Mesleki Etik İlkeleri Nelerdir? Nasıl Ölçülür? Ölçek Geliştirme: Ölçeğin Geçerlik Ve Güvenirliği. *Sporometre Beden Eğitimi Ve Spor Bilimleri Dergisi*. 7 (4) : 159-168.
- Turgut, M.F. (1992). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme (9.Baskı)*. Ankara: Saydam Matbaacılık.
- Yalçın, M. (2012).Lise Kimya Öğretiminde Kullanılan Farklı (Yazılı) Ölçme Türlerinin Çözelti Konusunda Öğrencilerin Başarılarını Değerlendirmedeki Güvenirlikleri.(DoktoraTezi). Gazi Üniversitesi / Eğitim Bilimleri Üniversitesi. Ankara.
- Yıldırım, C. (1999). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme (8.Baskı)*. Ankara: ÖSYM.
- Yıldırım, H.İ., Yalçın,N.,Şensoy,Ö.(2008). İlköğretim 6., 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusunda Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*.16(1):67-82.

Yip, Y.D., Tsang, K.W. ve Cheung, S.P. (2010). Evaluation of the Effects of Medium of Instruction on the Science Learning of Hong Kong Secondary Students: Performance on the Science Achievement Test, *Bilingual Research Journal: The Journal of The National Association for Bilingual Education*, 27(2): (295-331).

EKLER

EK 1. Modern Fizik Kavram Testi (MFKT)

EK 2. Araştırma İçin Alınan İzinler

Test of Understanding Concepts Of Modern Physics *versiyon1.2*

Açıklamalar

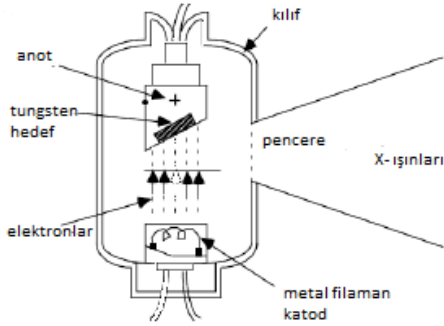
Size izin verilinceye kadar başlamayınız, izin verildiği zaman birinci sayfayı açarak soruları cevaplamaya başlayabilirsiniz. Her soruya mümkün olduğunca doğru cevap veriniz. Her sorunun yalnızca tek doğru cevabı vardır. İsterseniz bir hesap makinesi ve karalama kâğıdı kullanabilirsiniz. Tüm grafiklerde boyutta ve doğrusal hareket ile ilgilidir. “Konum” x eksenini boyunca hareketi ifade etmektedir. “Sürat veya Hız”, Sürat veya Hızın x bileşeni anlamına gelir ve “İvme” x doğrultusundadır.

Lütfen soru kitapçığı üzerine herhangi bir işlem yapmayınız.

Testi tamamlamak için **45 dakika** süreniz vardır. Eğer testi erken bitirirseniz, cevaplarınızı kontrol ediniz.

©2013 by Bayram Akarsu
NagehanDemir
Erciyes University
Kayseri, Turkey

1.



Aşağıdakilerden hangisi ‘Maddelerin atomik yapılarının araştırılmasında genel olarak X-ışınlarının kullanılması tercih edilmektedir.’ ifadesini kullanan bir öğrencinin fikrini destekler niteliktedir?

- A) Küçük enerjili dalgalardır.
- B) Dalga boyları ve frekansları büyüktür.
- C) Atomik boyutlarda dalga boyuna sahiptir.
- D) Dalga boyları büyük, frekansları küçüktür.
- E) Maddeye nüfuz etme kabiliyetleri düşüktür.

2. İki kardeşlerden Ali, dünyada kalırken Ahmet Dünya’ya en yakın yıldız Proxima Centauri’ye uzay gemisiyle seyahat edip 5 (beş) yıl sonra geri dönmektedir.

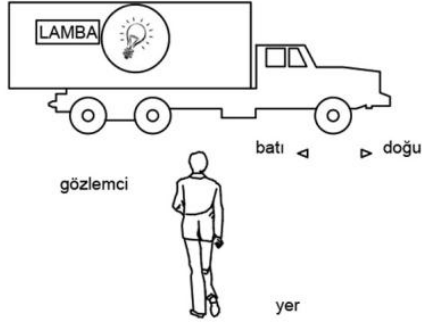
Yukarıdaki bilgilere göre göre;

- I. Ahmet’in saati dünyadaki referans sistemine göre daha ileriye göstermektedir.
- II. Ali’ye göre Ahmet daha az yaşlanmıştır.
- III. Her ikisi de eşit yaşlanmıştır.

Yargılarından hangileri çıkarılabilir?

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

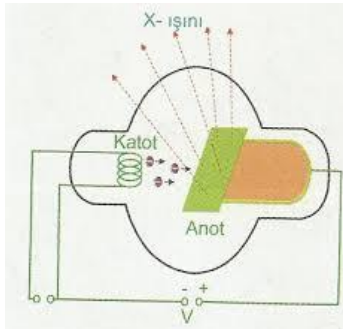
3. Aşağıdaki şekilde arabanın içindeki lambadan çıkan ışığın hızı şekildeki gibi sabit duran gözlemciye göre;



- I. Araba ve gözlemci sabitken ışık hızına (c) eşittir.
- II. Araba V hızı ile batıya giderken ışık hızına (c) eşittir.
- III. Araba doğuya V_a hızıyla, gözlemci batıya V_g hızıyla giderken ışık hızına (c) eşittir.

İfadelerinden hangisi veya hangileri Özel Görelilik (İzafiyet) kuramında yer alan postülası 'Işık hızı gözlemcinin ve kaynağın hızından bağımsızdır.' ifadesine örnek olabilir?

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



4. Yandaki şekilde foto elektrik olayı gösterilmiştir. X ışınları üretilirken elektron soğurulmaz, fotoelektrik olayda foton bir yüzeye çarpar ve bu yüzey tarafından soğurulur. Yüzeyden de elektron söker. Bu olay aşağıda ışık hakkında verilen ifadelerden hangisini ispatlamaktadır?

- A) Işığın dalga özelliğine sahip olduğunu
- B) Işığın bir parçacık olduğunu
- C) Işığın doğrusal hareketini
- D) Işığın girişim özelliğini
- E) Işığın hem parçacık hem de dalga olarak davranabileceğini

5. LED (Işık Yayan Diyot), Ultrason, MR (Manyetik Rezonans), Termal Kameralar, LCD (Likit Kristal Gösterim), Sonar, Güneş Pili.

Yukarıda modern fiziğin günümüz teknolojilerindeki uygulama örnekleri verilmiştir. Bu uygulamalardan görüntüleme teknolojisinde kullanılanlar aşağıdakilerden hangisidir?

- A) LCD, LED, Plazma TV, Termal Kameralar
- B) Ultrason, LCD, Sonar, MR, Termal Kameralar
- C) LED, Ultrason, Güneş Pili, MR, Sonar
- D) LED, Termal Kameralar, Güneş Pili, MR, Sonar
- E) LCD, Termal Kameralar, Sonar, LED

6. (Bir arkadaşımızı düşündüğümüzde o anda arkadaşımızın telefon etmesi, kitap okurken “bomba” kelimesini gördüğümüzde, etrafımızda ya da TV’de vb. patlama sesi duymamız, herhangi iki olayın aynı referans sisteminde bulunan gözlemciye göre aynı anda gerçekleşmesi.) ifadesini destekler niteliktedir.

Aşağıda verilen Özel Görelilik (İzafiyet) kuramının kurallarından hangisi yukarıda belirtilen durumu açıklar?

- A) Eş Zamanlılık B) Zaman Genişlemesi C) Uzunluk Kısalması
- D) Kütle Enerjisi E) İkiz paradoksu

7. Günlük hayatımızda pek çok radyoaktif durumla karşılaşmaktayız. Radyasyona en fazla maruz kaldığımız durum aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Radyo B) Nükleer santral C) Cep Telefonları
- D) Tıbbi X-ışınları E) TV

8. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi vücudumuz tarafından sürekli yayılan elektromanyetik ışımının birincil kaynağını açıklar niteliktedir ?



- A) Vücudumuzun ısısı arttıkça etrafa görünür ışık yayar.
- B) Vücudumuza aldığımız besin türleri ışımda etkilidir.
- C) Vücudumuzda bulunan kemiklerimizdeki radyoaktif atomlar ışımaya sağlar.
- D) Vücudumuz manyetik özelliğe sahiptir.
- E) Vücudumuz elektrik üretebilme özelliğine sahiptir.

9. Eğer ışık hızı sadece 50 m/s olsa idi günlük hayattaki durum ile ilgili aşağıdaki hangisinde değişiklik gerçekleşebilirdi?

- A) Uzun mesafeli iletişim zorlaşırdı.
- B) Araba ile işe geç kalabilirdik
- C) Araba ile seyahat ederken çevremizdeki renkler değişirdi
- D) Yoldan geçen arabalara baktığımızda onları düz görürdük
- E) Sesleri görüntülerden daha önce işitirdik.

10. Bir parçacık $c/4$ hızıyla ilerlemektedir. Eğer parçacığın hızı 2 katına çıkarılırsa Momentum miktarı ne olur?

- A) Yarıya iner B) Değişmez C) İki katına çıkar D) Dört katına çıkar E) Sekiz katına çıkar

11. Birisi mutfakta diğeri üst kattaki yatak odasında olmak üzere iki özdeş saat için verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Mutfaktaki daha hızlıdır çünkü yere daha yakındır.
- B) Mutfaktaki daha yavaştır çünkü penceresi yoktur.
- C) Yatak odasındaki daha hızlıdır çünkü penceresi vardır.
- D) Yatak odasındaki daha yavaştır çünkü yerden daha uzaktadır.
- E) Yatak odasındaki ve mutfaktaki saat arasında bir fark yoktur.

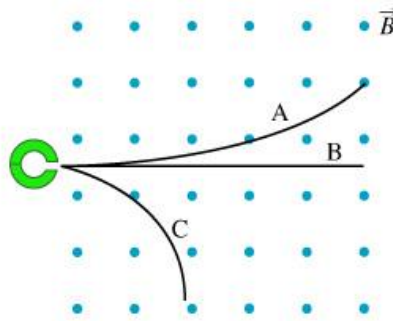
12. Bir proton, elektron ve hidrojen çekirdeği eşit hızla hareket etmektedir. Bu üç parçacığın da Broglie dalga boylarının uzunlukları aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak sıralanmıştır?

- A) $\lambda_h < \lambda_p < \lambda_e$ B) $\lambda_e < \lambda_p < \lambda_h$ C) $\lambda_h = \lambda_p = \lambda_e$ D) $\lambda_h < \lambda_e < \lambda_p$ E) $\lambda_p < \lambda_e < \lambda_h$

13. Eğer maddenin dalga özelliği varsa neden günlük hayatta bunun etkilerini göremiyoruz?

- A) Sadece mikroskobik nesne için geçerlidir.
 B) Duyularımız bu durumu tespit edemez.
 C) Nesnelere fark edilmek için çok kısa süre dalga gibi davranırlar.
 D) Yeryüzünde bunu tespit etmek zordur.
 E) Dalga özelliği zamana ve konuma göre farklılık gösterir.

14. Bir radyoaktif madde yukarıdaki şekilde görüldüğü gibi farklı üç çeşit radyoaktif bozunma geçiriyor. Bu parçacıklar düzgün manyetik alanın bulunduğu bir ortamın içine doğru yayılmaktadır. Şekilde bu parçacıkların izlediği yollar verilmektedir ve parçacıklardan hiçbirisi düzleme dik hareket etmiyor.

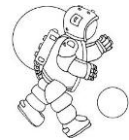
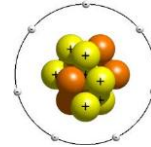
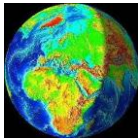


B yüzeye doğrudur.

Buna göre hangi çeşit bir radyoaktif bozunma (A, B veya C) yolunu takip eden bir bozunma parçacığını üretir?

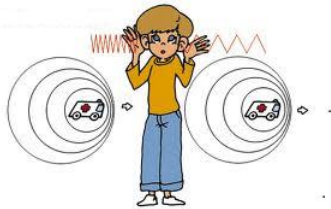
- A) Alfa B) Pozitif Beta parçacığı C) Negatif Beta parçacığı
 D) Gamma E) Xışınları

15. Plank denkleminde göre bir parçacığın enerjisi ile dalga frekansı arasında doğru orantılı bir ilişki vardır. Aşağıdaki varlıkların hepsi aynı hızla hareket etmektedirler. Kuantum fiziğine göre hangisi en kısa dalga boyuna sahiptir?

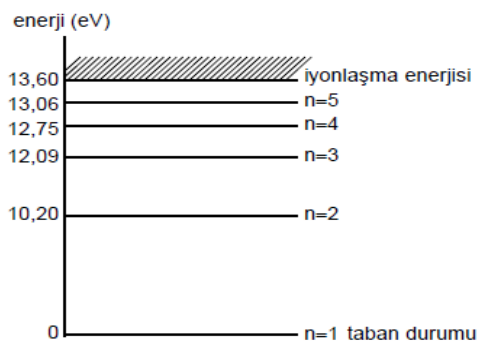


- A) Yerküre B) Uzay Gemisi C) Elektron D) Proton E) Astronot

16. Aşağıdaki görselde verilen Doppler olayı ile ilgili ifadelerden hangisi yanlıştır?



- A) Işıktaki ve sesteki Doppler olayı farklıdır.
 B) Bir ses kaynağı bize yaklaşırken ses tizleşir.
 C) Radar dalgalarındaki Doppler kaymaları, polis tarafından araç hızlarını ölçmekte kullanılır.
 D) Radyo dalgalarında Doppler kaymaları gözlenmez.
 E) Hareketli olan bir cismin hızını ölçmekte bu olaydan yararlanır.



Hidrojen atomunun bazı enerji düzeyleri şekildedir gibidir.

Buna göre, n = 5 düzeyine uyarılmış hidrojen atomlarında Balmer serisinden en çok kaç çizgi görülebilir?

17.

- A) 1
 B) 2
 C) 3
 D) 4
 E) 5

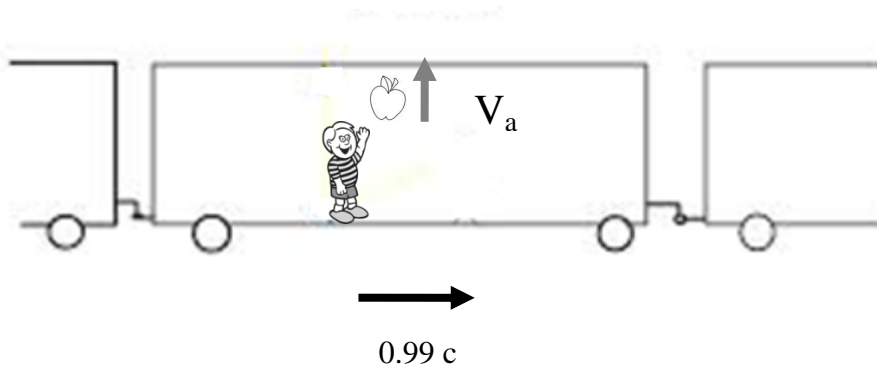
18.

- Araba güvenli kullanılabilir.
- Cep telefonu da güvenli kullanılabilir.
- Ancak her ikisini aynı anda yapmak güvenli değildir.

Bu şekilde günlük hayattan bir örnek ile bir fizik ilkesi açıklanmaya çalışılmıştır. Bu ilke aşağıdakilerden hangisidir?

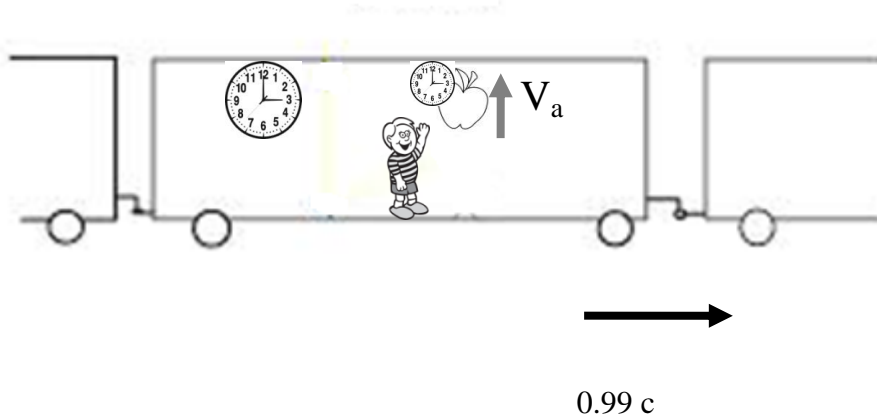
- A) Elektriksel çekim kuvveti ilkesi B) Kompton olayı C) Karacisim ışıması
D) Heisenberg belirsizlik ilkesi E) Kırınım ilkesi

19. $0,99c$ hızla hareket eden bir trende yolculuk eden adam elindeki elmayı $V \ll c$ hızıyla dikey olarak havaya atmaktadır. Aşağıdaki şekillerden hangisi elmanın hareketini doğru olarak göstermektedir?



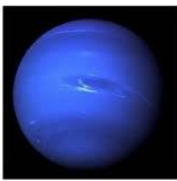
- A) \longrightarrow B) \downarrow C) \uparrow D) \longleftarrow E) \nearrow

20. Yukarıdaki soruda tren ve elmaya aynı özellikte iki saat eklerseniz elma tren bölmesinin tabanına vurduğunda, iki saat hakkında ne söylenebilir?



- A) Aynıdır. B) Elmanın üzerindeki daha geridedir.
 C) Trenin üzerindeki daha öndedir. D) Bu durum tespit edilemeyebilir.
 E) Değerler referans sistemine göre değişebilir.

21. 20 yaşına gelmiş ikiz kardeşler varsayalım. İki kardeşten birini Neptün'e diğerini Merkür'e gönderelim. (Her iki gezegendeki yaşam koşullarını desteklemek için emin olun.) Aşağıdakilerden hangisi Dünya saatine göre 10 yıl sonra ikizler dünyaya döndükleri yaşlarla ilgili en doğru ifadedir?



Neptün



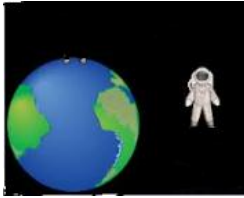
Merkür

- A) Merkür'deki ikiz daha genç olacaktır B) Neptün'deki ikiz daha genç olacaktır.
 C) Her ikisi de aynı yaşta olacaklardır D) Bu durum tespit edilemez.
 E) Yukarıdaki durumlardan hiçbiri gözlenmez.

22. Eğer bir ışık kümesi batı yönüne doğru hareket ediyor ve bir uzay gemisi doğuya doğru 0.99 hız ile hareket ediyor, her ikisinde de benzer bir saat ve uzay gemisinde de bir radar vardır. Bazı belirgin noktalarda karşılaştıklarında uzay gemisinde bulunan astronot; ışık kümesinin hızını okuyan uzay gemisindeki radarda ne okur?

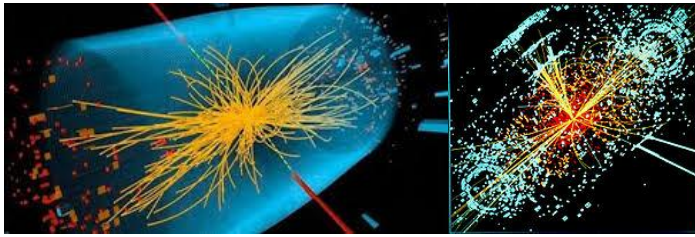
- A) Işık hızına eşit B) Işık hızından daha az C) Işık hızından daha fazla
D) 0 E) Tespit edilemez

23. Dünya her gün kendi eksenini etrafında döner. Aşağıdaki görselde uzay referans sistemi çerçevesinden gözlemleyen bir insana göre hangi saat daha yavaş ilerler, kuzey kutbundaki mi Ekvatordaki mi, Neden?



- A) Kuzey kutbunda, çünkü Dünya ekvatorunda daha hızlı dönmektedir.
B) Kuzey kutbunda, çünkü Dünya ekvatorunda daha yavaş dönmektedir.
C) Ekvator'da, çünkü dünya ekvatorunda daha hızlı dönmektedir.
D) Ekvator'da, çünkü Dünya ekvatorunda daha yavaş dönmektedir.
E) Kuzey kutbunun ve Ekvatorun ilerleme hızı eşittir.

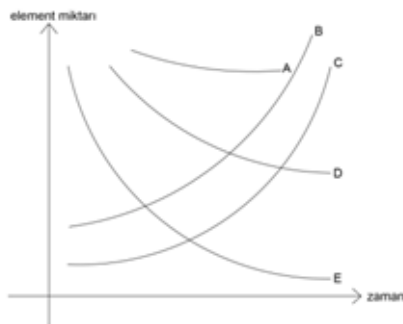
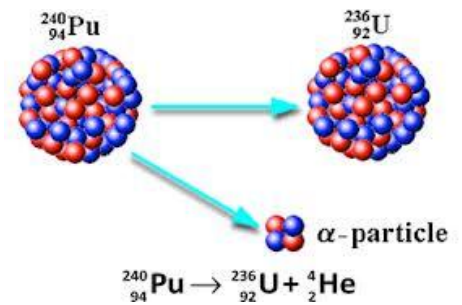
24. Nükleer Araştırmalar için Avrupa Merkezi (CERN) de ATLAS deneyi teorik olarak İngiliz Fizikçi Peter Higgs tarafından önerilen "Tanrı Parçacık" olarak adlandırılan atom altı parçacık "Higgs bozonu" bir türünü keşfetmek için tasarlanmıştır. Bu deneyde, Büyük Hadron Çarpıştırıcısı (LHC) yüksek enerjiye sahip protonların çarpıştırır. İlk olarak, daha hafif ve daha sonra daha ağır partiküller bu sürecin sonunda oluşur.



Yukarıdaki nükleer çarpışma sırasında, sırasıyla ne tür nükleer reaksiyonlar gerçekleşir?

- A) Nükleer parçalanma- Nükleer birleşme B) Nükleer birleşme- Nükleer parçalanma
C) Nükleer birleşme – Nükleer birleşme D) Nükleer parçalanma- Nükleer parçalanma
E) Nükleer reaksiyon gerçekleşmez

25. Yandaki şekil plutonium elementinin radyoaktif bozunma geçirmesi sonucu alfa parçacığı yayarak Uranyuma dönüşme reaksiyonunu göstermektedir



Radyoaktif bozunma yukarıdaki şekilde gösterildiği gibi radyoaktif elementlerin yarılanma ömrü süresi sonunda kütlelerinin yarısının radyoaktif ışınma ile kaybedilmesi sürecidir. Aşağıdaki hangi grafik bu süreci doğru olarak göstermektedir?

- A) A Eğrisi
B) B Eğrisi
C) C Eğrisi
D) D Eğrisi
E) E Eğrisi

26. Asıl amacı Soğuk savaş döneminde olabilecek Nükleer bomba tehdidini gözlemlemek olan Vela uydusu 1960larda ilk Gamma Işını patlamasını gözlemlemiştir. Vela uydusunun 2 Temmuz 1967 tarihinde 20 saniyelik bir Gamma ışını patlaması tespit etmiştir. Bu patlamanın yaşandığı Uzayın bu bölgesinden bu olaydan yaklaşık 2-12 gün sonra bütün bir kızıl görüntü elde edilmiştir. Bu olayda oluşan X-ışınlarını en iyi görüntüleme zamanı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Gamma ışınlarından önce
B) Gamma ışınlarında 2-12 gün sonra
C) Gamma ışınlarından 0-12 gün önce
D) Gamma ışınlarından 0-12 gün sonra
E) Gamma ışınlarında 12 gün sonra

27. Güneşten gelen ve ozon tabakası tarafından bir kısmı bloke edilen UV ışınların gözle görülür ışığa göre vücudumuza daha zararlı olmasının nedeni nedir?



- A) Daha uzun dalga boyuna sahip oldukları için.
B) Daha yüksek periyoda sahip oldukları için.
C) Daha fazla hıza sahip oldukları için.
D) Daha fazla yoğunluğa sahip oldukları için.
E) Daha kısa dalga boyuna sahip oldukları için.

28.

I. Max Planck enerjinin sürekli olmayıp, temel bir büyüklüğün katları biçiminde kesikli olduğunu öne süren ‘kuantum teorisi ‘ ile fizikte devrim yaratmıştır.

II. Albert Einstein özel ve genel görelilik teorileriyle fizikte köklü devrim gerçekleştirmiştir.

III. Louis de Broglie atom parçacıklarının dalga özelliğini taşıdığını kanıtlamış ve dalga mekaniğinin öncülerinden biri olmuştur.

IV. Heisenberg kendi adıyla anılan “Belirsizlik Prensibi’ ni ortaya koymuştur.

Yukarıda bilim adamlarının yaptıkları çalışmalar verilmiştir. Bu bilgilere göre çalışmaların tarihsel oluşumlarını önceliklerine göre sıralayınız?

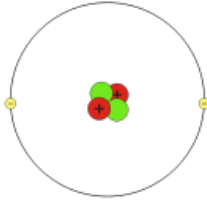
- A) I-II-III-IV B) II-III-IV-I C) III-IV-I-II D) IV-I-II-III E) I-III-II-IV

29. Atomun temel taşlarından birisi olan elektron, doğadaki elektriğin en küçük parçasıdır. 1896 yılında Thomson tarafından bulundu. Thomson, katot ışınlarının negatif yüklü parçacıklardan oluştuğunu, bu parçacıkların kütlelerinin hidrojen atomu kütesinden yaklaşık 2000 kez daha hafif olduğunu saptadı. Bu parçacıklara elektron adı verildi.

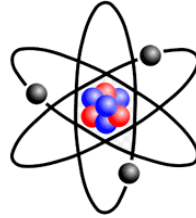
Elektronla ilgili verilen bilgilerden doğrultusunda aşağıdaki ifadelerden hangisi elektronun özelliğidir?

- A) Kütleleri $9,1 \cdot 10^{-31}$ kg’dır ve hidrojen atomu kütesinin yaklaşık 1/1837 sidir.
 B) Milikan’ın yaptığı deneylerde yükünün $1,7 \cdot 10^{-19}$ olduğu saptanmıştır.
 C) Elektronlar küçük kütleli oldukları için manyetik alanda sapma göstermezler.
 D) Elektronlar parçacık özelliğine sahipken, dalga özelliğine sahip değildirler.
 E) Atomların birbirinden farklılık göstermesi elektron sayılarından kaynaklanmaktadır.

30.Bohr Atom Modeli'nde elektronların çekirdek etrafında nasıl bir yörüngede dolaştığı ve momentum değerlerini açıklamaktadır.



Bohr Atom Modeli



Rutherford Atom Modeli

Rutherford Atom Modeli'nde, atomların kendi boyutlarına göre çok küçük pozitif yüklü çekirdeklerden oluştuğu ve atomun çekirdeğinde pozitif (+) yük ve yörüngesinde dönen negatif (-) yüklü parçacıkların olduğu açıklanmıştır.

Yukarıda verilen bilgilere göre; Bohr ve Rutherford Atom Modelleri'yle ilgili aşağıdaki karşılaştırmalardan hangisi veya hangileri doğrudur?

I- Yörünge enerjileri Bohr Atom Modeli'ne göre kesikli iken Rutherford'a göre sürekli.

II- Atom, Bohr Atom Modeli'ne göre belirli frekanslarda foton salarken Rutherford'a göre her frekansta foton salabilir.

III- Rutherford Atom Modeli'nde kararlı yörüngeler varken Bohr Atom Modeli'nde yoktur.

A) I ve II

B) I , II ve III

C) Yalnız III

D) I ve III

E) II ve III



T.C.
ERCIYES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Öğrenci İşleri Daire Başkanlığı

Sayı :14065294-044/
Konu :Anketler

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : Kayseri Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nün 04/04/2014 tarihli ve 605/1405157 sayılı yazısı.

Kayseri Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınan ilgi yazıda; Enstitünüz İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı Yüksek Lisans programı öğrencilerinden **Nagehan DEMİR**'in "Lise ve Üniversite Düzeyinde Modern Fizik Konuları İle İlgili Kavram Testi Geliştirilmesi ve Uygulanması. Modern Fizik Kavram Testi (MFKT)" konulu yüksek lisans tez çalışmasını Kayseri İl Milli Eğitim Müdürlüğü bünyesinde Kayseri İli Melikgazi ve Kocasinan İlçelerine bağlı bulunan ek listede isimleri belirtilen okullarda yapmasında bir sakıncanın olmadığı Anket Değerlendirme Komisyonu tarafından tespit edildiği ve eğitim - öğretimi aksatmadan Okul Müdürünün gözetimi ve sorumluluğunda yapması, araştırma sonucundan Okul Müdürlüğünün İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi vermesi kaydıyla uygun görüldüğü bildirilmektedir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr. Hasan YETİM
Rektör Yardımcısı

EK :
1- İlgi yazı ve ekleri (12 Sayfa)

ÖZ GEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Nagehan DEMİR

Doğum Tarihi ve Yeri: 10 Temmuz 1985, Yozgat

email: nagehandemir66@gmail.com

Yazışma Adresi: Sanayi Mah. Alsancak Apt. KAT:7 No:14/25 Kocasinan / Kayseri

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Anabilim Dalı Fen Bilgisi Eğitimi Bilim Dalı	-----
Lisans	Erciyes Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı	2009
Lise	Baldöktü Anadolu Lisesi	2004

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2010-Halen	Gazi Ortaokulu Develi/Kayseri	Öğretmen

YAYINLAR

Demir, N. ve Akarsu, B. (2012). Ortaokul Öğrencilerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Algıları. *Journal of European Education*. 2(2).

YABANCI DİL

İngilizce