



**ORTAÖĞRETİM FİZİK DERS KİTAPLARINDAKİ ÖLÇME VE
DEĞERLENDİRME ETKİNLİKLERİNİN PISA SINAVI İLE
KARŞILAŞTIRILMASI**

Osman TÜRK

**DOKTORA TEZİ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANA BİLİM DALI**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

KASIM, 2018

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin bütün hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren 24 aydan sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Osman

Soyadı : TÜRK

Bölümü : Fizik Eēitimi

İmza :

Teslim Tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Ortaēretim Fizik Ders Kitaplarındaki lme ve Deēerlendirme Etkinliklerinin PISA Sınavı ile Karşılaştırılması

İngilizce Adı : Comparison of Assessments and Evaluation Activities in Physics Textbooks of Secondary Education with PISA Exam

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Osman TÜRK

İmza

JÜRİ ONAY SAYFASI

Osman TÜRK tarafından hazırlanan “Ortaöğretim Fizik Ders Kitaplarındaki Ölçme ve Değerlendirme Etkinliklerinin PISA Sınavı İle Karşılaştırılması” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Mustafa KARADAĞ



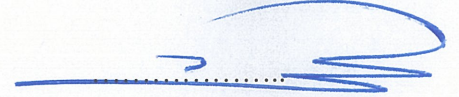
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fizik Eğitimi, Gazi Üniversitesi

Başkan: Prof. Dr. Rahmi YAĞBASAN



Fen Edebiyat Fakültesi, Başkent Üniversitesi

Üye: Prof. Dr. Celal BAYRAK



Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fizik Eğitimi, Hacettepe Üniversitesi

Üye: Prof. Dr. Yasin ÜNSAL



Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fizik Eğitimi, Gazi Üniversitesi

Üye: Prof. Dr. Mahmut SELVİ



Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi, Gazi Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 09.11.2018

Bu tezin Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı’nda Doktora tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Selma YEL

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....

Doğacak Oğluma ve Aileme...

TEŞEKKÜR

Uzun ve ince bir yol olarak nitelendirdiğim akademik yaşantımda, bilgi ve tecrübeleriyle yol gösterici olan, akademik olarak gelişimimde çok önemli bir yere sahip olan, yerinde ve zamanında yaptığı konuşmalarıyla motivasyonumu hep yüksek tutan, desteğini her zaman hissettiğim ve öğrencisi olmayı her zaman gurur olarak ifade ettiğim değerli danışman hocam Prof. Dr. Mustafa KARADAĞ’a,

Yüksek lisans ve doktora çalışmalarımda fizik eğitimi alanındaki tecrübelerini zaman gözetmeksizin benimle paylaşan, hayata dair pek çok şey öğrendiğim ve her zaman ailemizin bir parçası olarak gördüğüm kıymetli hocam Prof. Dr. Yasin ÜNSAL’a,

Yapmış olduğum çalışmaya tez izleme komitelerindeki katkılarından dolayı Prof. Dr. Mahmut SELVİ’ye,

Lisans ve lisansüstü eğitimim boyunca desteğini her zaman hissettiğim ve ikinci bir evim olarak gördüğüm Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Fizik Eğitimi Ana Bilim Dalı’ndaki kıymetli hocalarıma,

Yapmış olduğum çalışmalara katkısını hiç esirgemeyen Araş. Gör. Oğuz Kaan ESENTÜRK’e,

Şu hayatta nasıl bir insan olmam gerektiğini, ilkokula giderken beraber Barış MANÇO dinlerken öğrendiğim babama, pes etmemeyi ve azimle her şeyin üstesinden gelebileceğimi öğrendiğim anneme ve her türlü desteklerini arkamda hissettiğim ablalarım,

Akademik yaşantımda her zaman beni destekleyen, her türlü sıkıntıya göğüs gerdiğimiz, beraber sevinip güldüğümüz, beraber ağladığımız ve şu hayatta en büyük şükürlerimden olan kıymetli eşime ve doğacak biricik oğlumuza sonsuz şükran ve teşekkürlerimle.

**ORTAÖĞRETİM FİZİK DERS KİTAPLARINDAKİ ÖLÇME VE
DEĞERLENDİRME ETKİNLİKLERİNİN PISA SINAVI İLE
KARŞILAŞTIRILMASI**

(Doktora Tezi)

Osman TÜRK

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Kasım 2018

Z

Bu araştırmanın temel amacı; Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından Türkçeye çevrilerek yayımlanan PISA fen okuryazarlığı sorularının içerik ve yapı bakımından incelenmesi ve MEB’in ortaöğretim fizik ders kitaplarında yer alan lme-değ erlendirme etkinlikleri ile PISA sorularını karşılaştırarak ülkemizin başarı durumunda lme ve değ erlendirme yaklaşımının etkisini araştırmaktır. Yapılmış olan bu çalışmada, nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir arada yer aldığı “karma yöntem” (Mixed Metod) kullanılmıştır. Araştırmanın PISA fen okuryazarlığı sorularının içerik, amaç ve kazanımlarının bakımından değ erlendirilmesinde ve MEB’in önerdiği fizik ders kitaplarındaki lme etkinliklerinin değ erlendirilmesinde nitel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmış ve elde edilen verilerin analizi doküman incelemesine göre yapılmıştır. PISA fen okuryazarlığı sorularında tespit edilen dilbilgisi ve eviri hatalarının başarıya etkisinin araştırılması amacıyla PISA Fizik Soruları Uygulama Testi (PFUT) geliştirilmiştir. Araştırmanın deneysel kısmında “*Tek Grup n Test-Son Test*” deseni kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizinde *İlişkili rneklemeler için T-Testi (Paired Samples T-Test)*” kullanılmıştır. Araştırmanın deneysel kısmı için amaçsal örnekleme yöntemi kullanılmış olup, ön test ve son test uygulamaları, Ankara ilinde bulunan iki Fen

Lisesi, bir Anadolu Lisesi, bir Meslek Lisesi ve bir İmam Hatip Lisesi'nde yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin daha kapsamlı değerlendirilmesi çerçevesinde yirmi öğrenci ile yarı yapılandırılmış şekilde hazırlanan görüşme formu çerçevesinde görüşmeler yapılmış ve veriler betimsel olarak analiz edilmiştir. Araştırmaya göre; fen okuryazarlığı sorularının enerji kaynakları, mevcut kullanılan enerji kaynaklarının insana ve çevreye olan etkileri, hastalıklar ve doğal afetler gibi konulara odaklandığı, MEB'in önerdiği fizik ders kitaplarında ölçme etkinliklerinin sayıca daha fazlasının yenilenen Bloom Taksonomisi'nin bilgi birikimi boyutuna göre kavramsal düzeyde olduğu, bilişsel süreç boyutuna göre ise ölçme etkinliklerinin çoğunluğunun Bloom Taksonomisi'nin alt basamakları olan uygulama, kavrama ve anlama düzeyinde olduğu, aynı ölçme etkinliklerinin PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerinin ilk dört düzeyinde olduğu ve fen okuryazarlığı kapsamında incelenen soruların içerik ve kazanım olarak ilköğretim fen bilimleri ve ortaöğretim fizik öğretim programlarına uygun olduğu sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca PISA fen okuryazarlığı sorularında tespit edilen dilbilgisi ve çeviri hatalarının başarıya etkisinin incelendiği uygulamalarda, sorulardaki mevcut dilbilgisi ve çeviri hatalarının olduğu durumdaki başarı puanları ile soruların düzeltilmesi sonucu yapılan uygulamadan elde edilen başarı puanlarının anlamlı bir biçimde farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. İncelenen sorulardaki hatalar öğrencilerle yapılan görüşmelerde de tespit edilmiştir. Araştırmanın sonuçları doğrultusunda; Türkiye'de uygulanan PISA sınav sorularının çevirisinde dilbilgisi ve alan uzmanlarının beraber çalışması, fizik ders kitaplarındaki ölçme etkinliklerinin Bloom Taksonomisi'nin üst basamakları doğrultusunda gözden geçirilmesi ve merkezi sınavlarda PISA sorularına benzer soruların yer alması önerilerinde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler : Fizik eğitimi, PISA, fen okuryazarlığı, ölçme-değerlendirme
Sayfa Adedi : XX+175
Danışman : Prof. Dr. Mustafa KARADAĞ

**COMPARISON OF ASSESSMENTS AND EVALUATION
ACTIVITIES IN PHYSICS TEXTBOOKS OF SECONDARY
EDUCATION WITH PISA EXAM**

(Ph.D Thesis)

Osman TÜRK

GAZI UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES

November 2018

ABSTRACT

The main objective of this study is to examine PISA physics literacy questions, which are published by being translated into Turkish by the Ministry of National Education, in regard to content and structure and to seek the effect of assessment and evaluation approach in the event of success of our country by comparing assessment and evaluation activities in physics textbooks of secondary education of the Ministry of National Education with PISA questions. In the current study, the "Mixed Method", in which qualitative and quantitative research is gathered, has been used. Evaluation of content, purpose and acquisitions of PISA physics literacy questions and assessment activities in physics textbooks suggested by the Ministry of National Education has been done with survey model, which is one of qualitative research methods. The analysis of the data obtained has been done according to document review. PISA Physics Questions Application Test (PFUT) has been developed with the aim of investigating the affect of grammar and translation mistakes, detected in PISA physics literacy questions, on the success. *"One Group Pre-Test Post-Test"* experimental design is used in the study. In the analysis of data obtained, *Paired Samples t-Test* is used. Purposive sampling method has been used for the experimental part of the

study. Pre-Test Post-Test applications have been conducted in two science high schools, an Anatolian high school, a vocational high school and an Imam-Hatip high school in Ankara. Interviews have been done with twenty students in the frame of semi-structured interview form in order to evaluate data obtained from the study in a broader way. The data have been descriptively analyzed. According to the study, it is concluded that physics literacy questions focus on topics such as energy sources, the influences of available energy sources on human and environment, diseases and natural disasters. Furthermore, there are more assessment activities which are at conceptual level in regard to knowledge accumulation of renewed Bloom's Taxonomy in the physics textbooks suggested by the Ministry of National Education. Most of the assessment activities are at practice, comprehension and understanding levels, which are lower steps of Bloom's Taxonomy according to cognitive process dimension. The same assessment activities are the first four levels of PISA physics literacy proficiency levels. Lastly, questions examined in the scope of physics literacy are conformed with the curriculum of primary school physical sciences and secondary education physics regarding content and acquisition. Moreover, the applications examining the influence of grammar and translation mistakes in PISA physics literacy questions on the success show that there is a significant difference between success scores in case of present grammar and translation mistakes and those obtained in the result of correcting questions. The mistakes in the examined questions have also been identified during the interviews with the students. In line with the results of the study, it is recommended that grammar and domain experts should work together for translation of questions of PISA exam applied in Turkey, assessment activities in physics textbooks should be revised in line with upper steps of Bloom's Taxonomy and similar questions to PISA questions should be asked in central examinations.

Key Word : Physics education, PISA, science literacy, assessments-evaluation

Page Number : XX+175

Supervisor : Prof. Dr. Mustafa KARADAĞ

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI	iii
TEŞEKKÜR	v
ÖZ.....	vi
ABSTRACT.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	xvi
ŞEKİLLER LİSTESİ	xix
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xx
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
Problem Durumu	3
Araştırmanın Amacı	7
Araştırmanın Önemi.....	7
Varsayımlar	9
Sınırlılıklar.....	9
Tanımlar	10
BÖLÜM II	11
KURAMSAL ÇERÇEVE.....	11
PISA	11
PISA Yaklaşımının Özellikleri.....	11
PISA'nın Cevap Aradığı Sorular	12
PISA Değerlendirme Alanları.....	12
Matematik Okuryazarlığı	13
Okuma Becerisinin Ölçülmesi	13
İşbirlikçi Problem Çözme Becerisi	14
Fen Okuryazarlığı.....	15
Fen Okuryazarlığı Değerlendirme Genel Çerçevesi.....	15
Fen Okuryazarlığı Yeterlik Alanları.....	16

PISA Fen Okuryazarlığı Yeterlik Düzeyleri	17
Yıllara Göre PISA Uygulamaları	18
PISA'nın Türkiye'de Uygulanması	19
PISA Sınav Yapısının Uygulanması	19
PISA Türkiye Örnekleme	20
Bloom Taksonomisi.....	22
Orijinal Taksonomi ve Temel Özellikleri	23
Bilgi Basamağı.....	24
Kavrama Basamağı.....	24
Uygulama Basamağı	24
Analiz Basamağı.....	24
Sentez Basamağı.....	24
Değerlendirme Basamağı	25
Yenilenen Bloom Taksonomisi.....	25
Yenilenen Taksonomideki Düzenlemeler	26
Yenilenen Taksonomideki Basamaklar	26
Bilgi Boyutu	26
Olgusal Bilgi	26
Terimler Bilgisi.....	27
Özel Ayrıntı ve Öğelerin Bilgisi	27
Kavramsal Bilgi.....	27
Sınıflamalar ve Kategoriler Bilgisi	28
İlkeler ve Genellemeler Bilgisi	28
Kuram ve Genellemeler Bilgisi	28
İşlemsel Bilgi.....	28
Konuya Özel Beceri ve Algoritmalar Bilgisi	28
Konuya Özel Teknik ve Yöntemlerin Bilgisi	29
Uygun İşlemlerin Ne Zaman Kullanılacağına Belirlenmesi İle İlgili Ölçütlerin Bilgisi	29
Üst Bilişsel Bilgi.....	29
Stratejik Bilgi	29
Bağlamsal ve Koşullarla İlgili Yönler de Dâhil Olmak Üzere Bilişsel Görevler Bilgisi.....	30
Kendi Kendisi Hakkında Bilgi.....	30
Bilişsel Süreç Boyutu	30
Hatırlama.....	30
Anlama	30

Uygulama	31
Çözümleme	31
Değerlendirme	31
Yeniden Oluşturma (Yaratma).....	31
Ölçme	33
Ölçmenin Türleri	33
Doğrudan Ölçme	33
Dolaylı Ölçme	33
Türetilmiş Ölçme	34
Ölçekler.....	34
Sınıflama Ölçekleri	34
Sıralama Ölçeği	34
Eşit Aralıklı Ölçek.....	34
Oranlı Ölçek	35
Ölçmede Hata Türleri.....	35
Ölçmede Hata Kaynakları	35
Ölçme Aracında Bulunması Gereken Özellikler	36
Güvenirlilik.....	36
Geçerlik.....	37
Eğitimde Ölçme Araçlarının Kullanım Amaçları.....	38
Doğrudan Eğitimsel Kararlar.....	38
Eğitim Yöntemi İle İlgili Kararlar	39
Giriş ve Çıkış Kararları.....	39
Program, Yönetim ve Siyasi Kararlar	39
Değerlendirme	39
Yerleştirmeye Yönelik Değerlendirme.....	40
Bıçimlendirmeye Yönelik Değerlendirme.....	40
Tanı Amaçlı Değerlendirme	40
Değer Bıçmeye Yönelik Değerlendirme	41
Değerlendirmede Kullanılan Ölçütler.....	41
İlgili Araştırmalar	41
Makaleler	42
Tezler.....	46
BÖLÜM III.....	49
YÖNTEM.....	49
Araştırma Modeli.....	49
Araştırma Grubu	52

Veri Toplama Araçları	53
MEB'in Ortaöğretim Fizik Ders Kitaplarının İncelenmesi	54
Yayımlanan PISA Fizik Sorularının İncelenmesi	54
Yayımlanan PISA Fizik Sorularının İlköğretim Fen Bilimleri ve Ortaöğretim Fizik Müfredatına Göre Değerlendirilmesi	55
PISA Fizik Soruları Uygulama Testi (PFUT)	55
Yarı Yapılandırılmış Görüşme	56
Verilerin Toplanması.....	56
Verilerin Analizi.....	57
Nitel Verilerin Analizi.....	57
Nicel Verilerin Analizi	58
Geçerlik ve Güvenirlik	59
BÖLÜM IV	62
BULGULAR VE YORUMLAR	62
PISA Fen Okuryazarlığının Amacı ve Kazanımlarına Yönelik Bulgular	62
PISA Fen Okuryazarlığındaki Soruların Hangi Konular Kapsamında Olduğuna Dair Bulgular.....	63
Açıklanan PISA Fizik Sorularının Bloom Taksonomisi'ne Göre Değerlendirilmesine Yönelik Bulgular.....	66
MEB'in Ölçme Değerlendirme Yaklaşımına Yönelik Bulgular	67
Ortaöğretim Fizik Ders Kitaplarındaki Ölçme Etkinliklerinin Yenilenen Bloom Taksonomisi'ne Göre Değerlendirilmesi	68
9. Sınıf Fizik Ders Kitabının İncelenmesi	68
10. Sınıf Fizik Ders Kitabının İncelenmesi	74
11. Sınıf Fizik Ders Kitabının İncelenmesi	79
12. Sınıf Fizik Ders Kitabının İncelenmesi	82
Ortaöğretim Fizik Ders Kitaplarındaki Ölçme Etkinliklerinin PISA Fen Okuryazarlığı Yeterlik Düzeylerine Göre Değerlendirilmesine Yönelik Bulgular	87
9. Sınıf Fizik Ders Kitabının İncelenmesi	88
10. Sınıf Fizik Ders Kitabının İncelenmesi	89
PISA Fen Okuryazarlığı Sorularının Türkiye'de Uygulanan Fen Bilimleri ve Fizik Öğretim Programlarına İçerik Olarak Uygunluğuna Yönelik Bulgular	90
MEB Tarafından Açıklanan ve Türkçeye Çevrilerek Uygulanan PISA Fen Okuryazarlığı Sorularındaki Çeviri ve Dilbilgisi Hatalarının Öğrenci Başarısına Etkilerine Dair Bulgular.....	93
MEB Tarafından Açıklanan ve Türkçeye Çevrilerek Uygulanan PISA Fizik Sorularında Tespit Edilen Çeviri ve Dilbilgisi Hatalarına Yönelik Bulgular	93
PISA Sorularındaki Yapı Dilbilgisi ve Çeviri Hataları ile İlgili Öğrenci Görüşleri	96

MEB Tarafından Açıklanan ve Türkçeye Çevrilerek Uygulanan PISA Fizik Sorularındaki Çeviri ve Dilbilgisi Hatalarının Başarıya Etkisine Dair Bulgular	104
Özel Fen Lisesi Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırması	104
Özel Anadolu Lisesi Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırması	105
Fen Lisesi Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırması	105
Anadolu İmam Hatip Lisesi Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırması	106
Anadolu Sağlık Meslek Lisesi Ön Test ve Son Test Başarı Puanları Karşılaştırması	106
Okul Türlerine Göre PFUT Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması	107
Okul Türlerine Göre PFUT Son Test Puanlarının Karşılaştırılması	108
Sınıf Düzeyine Göre PFUT Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması	109
Uygulamaya Katılan Öğrencilerin Yaş Gruplarına Göre PFUT Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması	109
PFUT Ön Test ve Son Test Madde Güçlük İndekslerinin Hesaplanması	110
PFUT Ön Test ve Son Test Madde Ayırt Edicilik Katsayılarının Hesaplanması	112
BÖLÜM V.....	114
SONUÇLAR	114
PISA Fen Okuryazarlığının Amacı, Kazanımları ve Kapsamına Yönelik Sonuçlar	114
MEB'in Ölçme-Değerlendirme Yaklaşımı ve Ortaöğretim Fizik Ders Kitaplarındaki Ölçme Etkinliklerinin Yenilenen Bloom Taksonomisi'ne Göre Değerlendirilmesine Yönelik Sonuçlar	115
PISA Fen Okuryazarlığı Soruları Türkiye'de Uygulanan Öğretim Programlarına İçerik Olarak Uygunluğu İle İlgili Sonuçlar	115
PFUT'ta Yer Alan Sorulardaki Çeviri, Dilbilgisi Hataları ve Öğrenci Görüşlerine Yönelik Sonuçlar	116
PFUT'ta Yer Alan Sorulardaki Çeviri ve Dilbilgisi Hatalarının Başarıya Etkisine Yönelik Sonuçlar	117
TARTIŞMA VE ÖNERİLER	119
Öneriler	123
KAYNAKÇA	124
EKLER.....	134
EK 1. PISA FEN OKURYAZARLIĞI SORULARINI ARAŞTIRMA KAPSAMINDA KULLANMA İZNİ.....	135
EK 2. PISA FİZİK UYGULAMA TESTİ-PFUT ÖN TEST.....	136
EK 3. PISA FİZİK UYGULAMA TESTİ-PFUT SON TEST	152

EK 4. YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU	167
EK 5. OKULLARDA UYGULAMA YAPABİLME İZNİ.....	168
EK 6. PFUT CEVAP ANAHTARI.....	169

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1. <i>PISA Fen Okuryazarlığı Türkiye Puanları ve Sıralamaları</i>	4
Tablo 2. <i>PISA Okuma Becerileri Alanında Türkiye'nin Puanları ve Sıralamaları</i>	4
Tablo 3. <i>PISA Matematik Okuryazarlığı Alanında Türkiye'nin Puanları ve Sıralamaları</i> ...	5
Tablo 3. <i>PISA Fen Okuryazarlığı Yeterlik Düzeyleri</i>	17
Tablo 4. <i>PISA Türkiye Örnekleminin Okul Türlerine Göre Dağılım Yüzdeleri</i>	21
Tablo 5. <i>Yenilenen Bloom Taksonomisi'ndeki Değişiklikler</i>	26
Tablo 6. <i>Yenilenen Bloom Taksonomisi</i>	32
Tablo 7. <i>Görüşmeye Katılan Öğrencilerin Alt ve Üst Gruplara Göre Dağılımı</i>	53
Tablo 8. <i>Araştırma Grubu</i>	53
Tablo 9. <i>İncelenen Ortaöğretim Fizik Ders Kitapları</i>	54
Tablo 10. <i>İncelenen PISA Fizik Üniteleri</i>	55
Tablo 11. <i>PFUT'un Ünite ve Soru Sayıları</i>	55
Tablo 12. <i>PISA Fen Okuryazarlığı Ünitelerinin Konu Kapsamı</i>	63
Tablo 13. <i>PISA Fen Okuryazarlığı Ünitelerinin Konu Kapsamı (Devamı)</i>	64
Tablo 14. <i>PISA Fen Okuryazarlığı Fen Alan Bilgisi Kapsamındaki Üniteler</i>	64
Tablo 15. <i>PISA Fen Okuryazarlığı Ünitelerinin Dağılımı</i>	66
Tablo 16. <i>PISA Fen Okuryazarlığı Sorularının Yenilenen Bloom Taksonomisi'ne Göre Değerlendirilmesi</i>	66
Tablo 17. <i>MEB'in Ölçme-Değerlendirme Yaklaşımı</i>	67
Tablo 18. <i>9. Sınıf Fizik Ders Kitabında Yer Alan Üniteler</i>	68
Tablo 19. <i>9. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki Değerlendirme Sorularının Dağılımı</i>	69
Tablo 20. <i>9. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 1. Ünitinin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi</i>	69
Tablo 21. <i>9. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 2. Ünitinin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi</i>	70
Tablo 22. <i>9. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 3. Ünitinin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi</i>	71
Tablo 23. <i>9. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 4. Ünitinin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi</i>	72
Tablo 24. <i>9. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 5. Ünitinin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi</i>	72
Tablo 25. <i>9. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 6. Ünitinin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi</i>	73
Tablo 26. <i>10. Sınıf Fizik Ders Kitabında Yer Alan Üniteler</i>	74
Tablo 27. <i>10. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki Değerlendirme Sorularının Dağılımı</i>	75
Tablo 28. <i>10. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 1. Ünitinin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi</i>	75
Tablo 29. <i>10. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 2. Ünitinin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi</i>	76

Tablo 30. 10. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 3. Ünitenin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi	76
Tablo 31. 10. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 4. Ünitenin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi	77
Tablo 32. 11. Sınıf Fizik Ders Kitabında Yer Alan Üniteler.....	79
Tablo 33. 11. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki Değerlendirme Sorularının Dağılımı	79
Tablo 34. 11. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 1. Ünitenin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi	80
Tablo 35. 11. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 2. Ünitenin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi	80
Tablo 36. 12. Sınıf Fizik Ders Kitabında Yer Alan Üniteler.....	82
Tablo 37. 12. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki Değerlendirme Sorularının Dağılımı	83
Tablo 38. 12. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 1. Ünitenin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi	83
Tablo 39. 12. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 2. Ünitenin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi	84
Tablo 40. 12. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 3. Ünitenin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi	84
Tablo 41. 12. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 4. Ünitenin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi	85
Tablo 42. 12. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 5. Ünitenin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi	85
Tablo 43. 12. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 6. Ünitenin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi	86
Tablo 44. 9. Sınıf Fizik Kitabındaki Soruların PISA'nın Fen Okuryazarlığı Yeterlik Düzeylerine Göre Değerlendirilmesi	88
Tablo 45. 10. Sınıf Fizik Kitabındaki Soruların PISA'nın Fen Okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre değerlendirilmesi.....	89
Tablo 46. PISA Soruların Öğretim Programındaki Kazanımlarla Eşleştirilmesi	90
Tablo 47. PISA Soruların Öğretim Programındaki Kazanımlarla Eşleştirilmesi (Devamı-1).....	91
Tablo 48. PISA Soruların Öğretim Programındaki Kazanımlarla Eşleştirilmesi (Devamı-2).....	92
Tablo 49. PFUT'ta Yer Alan Ünite ve Sorularındaki Dilbilgisi Hataları	94
Tablo 50. PISA Fen Okuryazarlığı Sorularıyla İlgili Öğrencilerin Genel Görüşleri.....	97
Tablo 51. PFUT Testindeki Çeviri ve Dilbilgisi Hatalarıyla İlgili Öğrencilerin Görüşleri	99
Tablo 52. PFUT Testindeki Çeviri ve Dilbilgisi Hatalarıyla İlgili Öğrencilerin Görüşleri (Devamı)	100
Tablo 53. Özel Fen Lisesi Ön Test-Son Test Başarı Puanları Karşılaştırması	104
Tablo 54. Özel Anadolu Lisesi Ön Test-Son Test Başarı Puanları Karşılaştırması.....	105
Tablo 55. Fen Lisesi Ön Test-Son Test Başarı Puanları Karşılaştırması	105
Tablo 56. Anadolu İmam Hatip Lisesi Ön Test-Son Test Başarı Puanları Karşılaştırması.....	106
Tablo 57. Anadolu Sağlık Meslek Lisesi Ön Test-Son Test Başarı Puanları Karşılaştırması	106
Tablo 58. PFUT Ön Test Başarı Puanlarının Betimsel İstatistikleri.....	107
Tablo 59. PFUT Ön Test Başarı Puanlarının Okul Türlerine Göre ANOVA Sonuçları ...	107
Tablo 60. PFUT Son Test Başarı Puanlarının Betimsel İstatistikleri	108
Tablo 61. PFUT Son Test Başarı Puanlarının Okul Türlerine Göre ANOVA Sonuçları ..	108

Tablo 62. Sınıf Düzeyine Göre Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının t-Testi Sonuçları	109
Tablo 63. Yaş Gruplarına Göre Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının Betimsel İstatistikleri	110
Tablo 64. PFUT Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının Yaş Gruplarına Göre ANOVA Sonuçları	110
Tablo 65. PFUT Ön Test ve Son Test Madde Güçlük İndeksleri	111
Tablo 66. PFUT Ön Test ve Son Test Madde Ayırt Edicilik Katsayıları	112

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Öğrencilerin yeterlik düzeylerinin PISA 2015 puanlarına göre dağılımı	6
Şekil 3. Fen okuryazarlığı yeterlik alanları	16
Şekil 6. Güvenirliliği belirleme yöntemleri	37
Şekil 7. Geçerlik türleri	37
Şekil 8. Değerlendirme çeşitleri	40
Şekil 9. Araştırma modeli	49
Şekil 10. Tek grup ön test-son test desen	51
Şekil 11. Tek grup ön test-son test deneysel araştırma deseni	51
Şekil 12. Araştırma süreci	52
Şekil 13. 9. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinliklerinin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirilmesi	73
Şekil 14. 9. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinliklerinin bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirilmesi	74
Şekil 15. 10. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinliklerinin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirilmesi	78
Şekil 16. 10. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinliklerinin bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirilmesi	78
Şekil 17. 11. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinliklerinin bilgi boyutuna göre değerlendirilmesi	81
Şekil 18. 11. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinliklerinin bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirilmesi	82
Şekil 19. 12. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinliklerinin bilgi boyutuna göre değerlendirilmesi	86
Şekil 20. 12. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinliklerinin bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirilmesi	87

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

PISA : Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı

OECD : Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü

TIMSS: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

GSYH : Gayri Safi Yurtiçi Hasıla

PFUT : PISA Fizik Uygulama Testi

ÖSYM: Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi

DMF : Değişen Madde Fonksiyonu

BÖLÜM I

GİRİŞ

Yaşadığımız zaman diliminde dünyanın birçok yerinde bilim, teknoloji, ekonomik, sosyo-kültürel ve siyasal alanlarda her geçen gün yeni gelişmeler yaşanmaktadır. Bu süreçte insan, bilgiyi sabit ve değişmez olarak kabul etmek yerine mevcut bilgi ve açıklamaları geliştirilerek elde edilen yeni bilgileri insanların kullanımına açmaktadır.

İnsanlığın bilinen tarihine bakıldığında en büyük değişim ve gelişmelerin son 200-300 yıllık dönemde olduğu görülmektedir. Yaklaşık altı bin yıl önce bulunan ateşin ışığının aydınlatığı yolda, matbaayı icat ederek daha fazla kişiye hitap eden insanoğlu, sanayi devriminde yapmış olduğu buharlı gemi ve makinelerle yaşamış olduğu sınırları genişleterek ürettiği ürünleri dünyanın dört bir yanına taşımıştır.

Bu süreçte bilginin ve bilmenin sonsuz olduğunu fark eden insan, etrafında olan olayları anlamaya çalışırken bir yandan yeni açıklamalara ulaşmış diğer yandan ise hayatını kolaylaştıracak yeni teknolojik gelişmelere imza atmıştır. Bugün de bu gelişim ve değişim süreci artan bir ivmeyle devam etmektedir. Öyle ki artık yaşadığı dünyanın sınırlarına sığamayan insanoğlu farklı gezegenlerde yaşamının ve oralarda koloni oluşturmanın yolunu aramaktadır.

Yaşanılan bu gelişim ve değişim süreci incelendiğinde, bilgileri olduğu gibi kabul eden bireylerden ziyade yeni bilgilere zamanında, doğru ve hızlı biçimde ulaşabilme özelliklerine sahip bireylere ihtiyaç olduğu görülmüştür. Bu özelliklere sahip bireylerin okullarda ya da eğitim kurumlarında değişen dünya gereksinimlerine uyum verecek şekilde eğitilmesi ve yetiştirilmesi gerekmektedir.

İnsanlığın okul eğitimi ile ilgili tarihi incelendiğinde yirminci yüzyıla kadar olan süreçte bilgilerin olduğu gibi kaydedilmesi ve eğitim etkinliklerinin gelecek kuşaklara aktarılması

eğitimin temelini oluşturmaktaydı. Bu işleyiş okuldaki eğitimde ve usta çırak ilişkisine dayanan meslek eğitimi için de geçerliydi (Kutlu, Doğan ve Karakaya, 2008).

Uzun yıllar boyunca okullarda uygulanan öğrenme etkinliklerinde, öğretmenin merkezde olduğu öğrencinin ise bilgileri sadece kaydeden olduğu bir model benimsenmişti. Bu süreçteki ölçme-değerlendirme etkinlikleri, sadece öğrencinin kaldı veya geçti durumunun belirlenmesi için kullanılıyordu (Fiere, 1972; Kutlu vd., 2008).

Bu dönemdeki eğitimsel başarı sınavları; sorgulama gerektirmeyen, üst düzey zihinsel süreçlerin olmadığı, günlük yaşamla bağlantısı olmayan ve değişen durumlarla ilişki kurdurmayan bilgileri ölçmekteydi (Kutlu vd., 2008).

Bilim ve teknolojiye her geçen gün yeni gelişmelerin olduğu, küreselleşen dünya ile bilginin coğrafi sınırlara hapsedilemediği bu zaman diliminde eğitim, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için klasik anlayıştan çok daha ötede bir tanımlamayı işaret etmektedir.

Fisher (1995)'a göre eğitim, bireyin var olan kapasitesini en üst seviyeye çıkarırken çağın yeni becerilerini de bireye kazandırarak onu yaşadığı çağa uyumlu hale getirir.

Tezcan (1985)'a göre ise eğitim, içinde bulunduğu dönemin niteliklerini taşımaktadır. Ortaçağda dinsel olan eğitim, Rönesans'ta özgür, 17.yy'da edebi, günümüzde ise bilimsel niteliktedir.

Bu tanımlardan yola çıkarak eğitimde bireyi üst seviyeye çıkaran ve çağın gereksinimlerini yakalayan bir eğitim sisteminin, ülkelerin ekonomisi ve iş gücüne de katkı sağlayacağı düşünülebilir (Yalçınkaya, Kaya, 2016). Ülkelerin eğitim seviyelerini kullanan araştırmalar, ortalama eğitim süresi ile ekonomik büyüme performansı arasında zayıf bir ilişki kurulabileceğini ön görmektedir. Çalışkan, Karabacak ve Meçik (2013) eğitim ve ekonomi arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmak için 1923 ile 2011 yılları arasındaki verileri inceleyerek; öğrenci sayısının artışı ile ekonomik büyüme arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu tespit etmişlerdir. Elde edilen verilere göre lise öğrenci seviyesinde meydana gelen %1'lik artış Gayri Safi Yurtiçi Hasılayı (GSYH) %2 artırırken yükseköğretim seviyesindeki her %1'lik artış ise GSYH'yi %3 artırmış olduğu görülmüştür (Ballı ve İnke, 2017).

Bu bulgular ışığında araştırmacılar, eğitimin niceliğinden çok eğitimin niteliği ile ekonomik büyümeyi arasında ilişki olup olmadığını incelemeye çalışmışlardır (OECD, 2012).

Bu doğrultuda PISA (Programme for International Student Assessment), TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) ve daha küçük ölçekli bölgesel çalışmalardan derlenen veriler kullanılarak gerçekleştirilen araştırmalar yapılmıştır. Buna göre ortalama eğitim süresinin aksine eğitimin niteliği ile ekonomik büyüme arasında kuvvetli bir ilişki bulunduğu ve öğrenci başarısının ekonomik büyümeyi doğrudan ve olumlu yönde etkilediği ortaya konulmuştur (Hanushek ve Woessmann, 2012).

Bu bağlamda eğitim sistemlerinin çağın gereksinimlerine uyum sağlaması gerektiği kaçınılmaz hale gelmiştir. Ülkelerin gelişmişlik düzeylerini artırması ve birbiriyle ekonomik açıdan rekabet edebilir duruma gelebilmeleri için nitelikli insan gücüne ihtiyaçları vardır. Bu nitelikli insan gücü ise nitelikli bir eğitim sistemi tarafından yetiştirilmelidir.

21.yy'da bireylerden beklenen eğitim becerileri arasında; yeniliklere açık, değişen durumlara uyum sağlayabilen, araştırmacı, esnek, problem çözme becerisine sahip olma, üst düzey zihinsel becerilere sahip olma, eleştirel düşünebilme, sorgulama, değerlendirme ve sentez yapabilme yer almaktadır (Kutlu vd., 2008).

Problem Durumu

Günümüzde ülkelerin eğitim sistemlerin karşılaştırılmasında en belirleyici araçlardan biri PISA'dır. Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı olan PISA, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı OECD (Organisation for Economic Co-Operation and Development) tarafından düzenlenen en kapsamlı araştırmalardan birisidir (MEB Ulusal PISA Raporu, 2013).

2000 yılından itibaren üç yılda bir yapılan PISA sınavları, OECD ülkesi ve diğer katılımcı ülkelerdeki zorunlu eğitimi bitiren öğrencilerin modern toplumda yerlerini alabilmeleri için gerekli temel bilgi ve becerilere ne derece sahip olduklarını ölçmeyi amaçlamaktadır. Dünya ekonomisinin yaklaşık olarak %90'ına karşılık gelen bu öğrenciler 7. sınıf ve üzeri sınıf düzeylerinde örgün eğitime kayıtlı 15 yaş grubunda yer almaktadır. (MEB Ulusal PISA Raporu, 2016).

PISA araştırmasında öğrencilerin eğitim kaliteleri üç ana başlık altında incelenmektedir. Fen ve fen bilimleri ile ilgili konular *fen okuryazarlığı* başlığında, kişinin yazılı olan

metinleri anlama, kullanma becerilerini ve toplum içindeki potansiyelini fark edebilme durumu *okuma becerileri* başlığında, matematiksel mantığı, kavramları ve süreci kullanabilme becerisi ise *matematik okuryazarlığı* başlığı altında incelenmektedir (OECD, 2017).

Türkiye'nin 2003 yılından itibaren düzenli olarak katıldığı PISA araştırmasında fen okuryazarlığı alanında almış olduğu puanlar ve sıralamalar Tablo 1'de ifade edilmiştir.

Tablo 1

PISA Fen Okuryazarlığı Türkiye Puanları ve Sıralamaları

PISA Uygulaması	OECD Ülkeleri Ort.	Tüm Ülkelerin Ort.	Türkiye'nin Puanı	Türkiye'nin Sıralaması	Katılan Ülke Sayısı
2003	500	496	434	34	40
2006	500	491	424	47	57
2009	495	471	454	42	65
2012	501	477	463	43	65
2015	493	465	425	54	72

Kaynak: (MEB PISA 2015 Ulusal Raporu, 2016).

Tablo 1'e göre Türkiye, PISA fen okuryazarlığı alanında katılmış olduğu tüm sınavların ortalama puanları hem OECD ülkeleri hem de diğer tüm ülkelerin ortalamaların puanlarından düşük ve ülkeler arasındaki sıralaması ise sonlara yakındır. Yıllara göre puanların değişimine bakıldığında, 2009 yılında başarı sırası ve ortalamalarda artış olmuş olmasına rağmen, bu artış sonraki iki sınavda devam ettirilememiştir.

Türkiye'nin PISA araştırmasında okuma becerisi alanında almış olduğu puanlar ve sıralamalar Tablo 2'de ifade edilmiştir.

Tablo 2

PISA Okuma Becerileri Alanında Türkiye'nin Puanları ve Sıralamaları

PISA Uygulaması	OECD Ülkeleri Ort.	Tüm Ülkelerin Ort.	Türkiye'nin Puanı	Türkiye'nin Sıralaması	Katılan Ülke Sayısı
2003	494	488	441	34	40
2006	492	484	447	38	57
2009	493	464	464	39	65
2012	496	471	475	42	65
2015	393	460	428	50	72

Kaynak: (MEB PISA 2015 Ulusal Raporu, 2016).

Tablo 2 incelendiğinde okuma becerisi alanında Türkiye'nin 2003 ve 2006 yılında yapılan sınavlardaki ortalama puanlar OECD ve diğer ülke puanlarından düşük olurken 2009 yılında elde edilen puan OECD ortalamasının altında olmasına rağmen diğer tüm ülkelerin ortalama puanına eşit olduğu görülmüştür. 2012 yılında okuma becerileri alanında elde edilen puan diğer tüm ülkelerin ortalama puanından fazla olmasına rağmen 2015 yılında yapılan sınavda bu artış devam etmemiştir.

Türkiye'nin PISA araştırmasında matematik okuryazarlığı alanında almış olduğu puanlar ve sıralamalar Tablo 3'de ifade edilmiştir.

Tablo 3

PISA Matematik Okuryazarlığı Alanında Türkiye'nin Puanları ve Sıralamaları

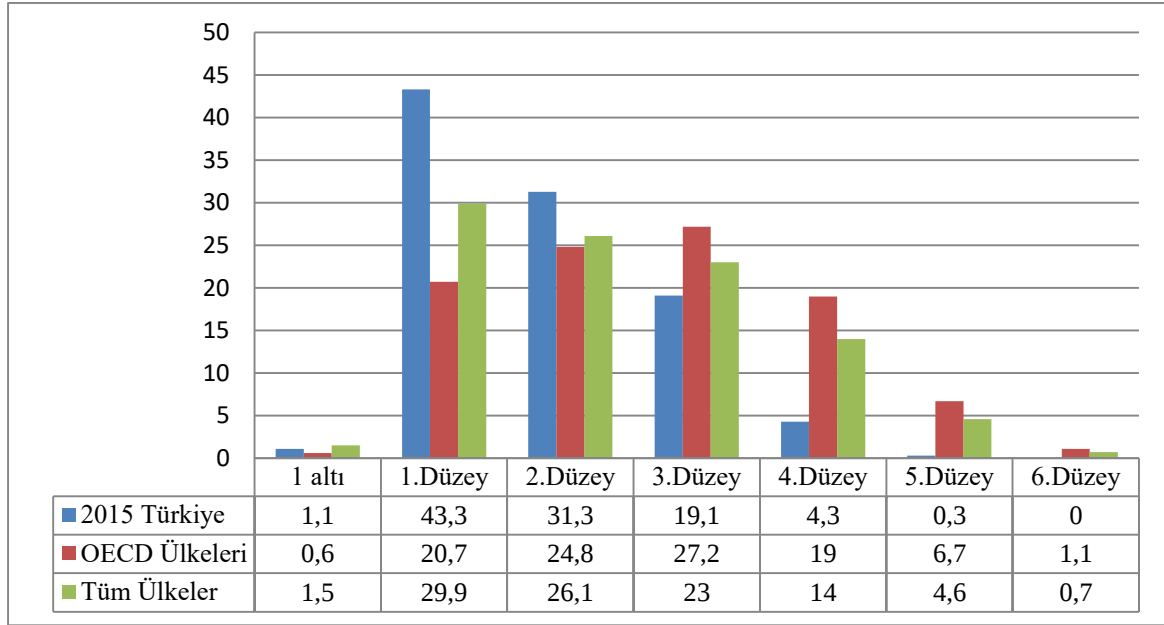
PISA Uygulaması	OECD Ülkeleri Ort.	Tüm Ülkelerin Ort.	Türkiye'nin Puanı	Türkiye'nin Sıralaması	Katılan Ülke Sayısı
2003	500	489	423	33	40
2006	498	484	424	44	57
2009	496	465	445	41	65
2012	494	470	448	44	65
2015	490	461	420	50	72

Kaynak: (MEB PISA 2015 Ulusal Raporu, 2016).

Tablo 3 incelendiğinde Türkiye, PISA matematik okuryazarlığı alanında katılmış olduğu tüm sınavların ortalamaları hem OECD ülkeleri hem de diğer tüm ülkelerin ortalamalarından düşüktür. Türkiye'nin PISA matematik okuryazarlığı puanları 2012 yılına kadar artış göstermiş olmasına rağmen 2015 yılında yapılan sınavda puanı ilk girmiş olduğu yıldaki puanına düşmüştür.

PISA, fen okuryazarlığı kapsamında öğrencilerden fen alanında bilimsel soruları tanımlamaları, bilimsel olguları açıklamaları ve bilimsel verileri kullanmalarını istemektedir. Öğrencilerin bu becerilerin ne kadarına sahip olduğunu belirlemek için ise 7 yeterlik düzeyi belirlemiştir. En zor ve karmaşık düzeyleri yapabilen öğrenci 6. seviyede yer almaktadır. Sadece çok basit görevleri yapabilen öğrenciler ise 1. seviyede yer almaktadır (MEB Ulusal PISA Raporu, 2016).

PISA 2015 fen okuryazarlığı alanında öğrencilerin yeterlik seviyelerine göre dağılımı şekil 1'de ifade edilmiştir.



Şekil 1. Öğrencilerin yeterlik düzeylerinin PISA 2015 puanlarına göre dağılımı

Şekil 1 incelendiğinde, OECD ülkelerinde olduğu gibi öğrenci yeterliklerinin 1 ve 2. düzeyde daha fazla olduğu görülmektedir. Ancak 3 ve daha üzeri yeterlik düzeylerinde ise Türkiye’den katılan öğrencilerin yüzdelерinin daha az olduğu ve en üst düzey olan 6. seviye de ise hiç öğrencinin olmadığı dikkat çekmektedir.

Türkiye’nin katılmış olduğu PISA sınavlarındaki üç değerlendirme alanından elde ettiği puanlar incelendiğinde bazı yıllarda puan ve sıralamalarda artış olmasına rağmen genel olarak puan ve sıralamaların olması gerekenden çok daha düşük olduğu açıkça görülmektedir. 2000’li yıllardan itibaren Türkiye’de eğitim alanında birçok yenilikler yapılmıştır. Bu doğrultuda öğretim programları yeniden düzenlenerek en son bilimsel bilgi ve teknolojik gelişmeleri barındırır duruma getirilmiştir. Aynı zamanda ders kitapları revize edilerek bilimsel ve görsel açıdan yeterli duruma getirilmiştir. Eğitim ve öğretim ortamları da iyileştirilerek etkileşimli hale getirilmiştir. Öğrencilerin öğrenmelerine katkı sağlayacak projeler geliştirilerek uygulamaya konulmuştur (Çelen, Çelik ve Seferoğlu, 2011).

Ancak gerçekleştirilen bu reformlar, iyileştirmeler ve çalışmaların eğitim alanında eksikleri kapatmadığı uluslararası sınavlarda elde ettiğimiz sonuçlarda açıkça görülmektedir. Bu tablodan çıkarılması gereken sonuç; uluslararası sınavlardaki bu başarı durumunun nedenleri derinlemesine masaya yatırılmalı ve incelenmelidir.

Araştırmanın Amacı

Bu çalışmanın temel amacı; MEB tarafından Türkçeye çevrilmiş olarak yayımlanan PISA fen okuryazarlığı sorularının içerik ve yapı bakımından incelenmesi ve MEB'in ortaöğretim fizik ders kitaplarında yer alan ölçme etkinlikleri ile PISA sorularını karşılaştırarak ülkemizin başarı durumunda ölçme-değerlendirme yaklaşımının etkisini araştırmaktır.

Bu temel amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara ve alt sorulara yanıt aranmıştır.

1. PISA fen okuryazarlığının temel amacı ve kazanımları nelerdir?
 - 1.1. PISA fen okuryazarlığındaki sorular hangi konuları kapsamaktadır?
 - 1.2. Açıklanan PISA Fizik sorularının yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirilmesi nasıldır?
2. MEB'in ilköğretim ve ortaöğretimdeki ölçme-değerlendirme yaklaşımı nasıldır?
 - 2.1. MEB'in ortaöğretim fizik ders kitaplarındaki ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirmesi nasıldır?
 - 2.2. Ortaöğretim fizik ders kitaplarındaki ölçme etkinliklerinin PISA fen okuryazarlığı yeterli düzeylerine göre değerlendirilmesi nasıldır?
3. Açıklanan PISA fen okuryazarlığı soruları, ilköğretim ve ortaöğretim müfredatlarına uygun mudur?
4. MEB tarafından açıklanan ve Türkçeye çevrilerek uygulanan PISA fen okuryazarlığı sorularındaki çeviri ve dilbilgisi hataları öğrenci başarısını nasıl etkilemektedir?

Araştırmanın Önemi

Türkiye, OECD'nin 15 yaş altı nüfus yoğunluğu bakımından en genç ülkelerinden birisidir. Türkiye'nin, PISA araştırmasındaki geçmişine bakıldığında; uygulama alanlarındaki puanların bazı yıllarda artış göstermesine rağmen sınava katılan ülkeler arasındaki ortalama puanını yükseltemediği sonucu ortaya çıkmaktadır. 2015 yılında elde edilen sonuçlara göre ise hem ortalama puanlar hem de katılan ülkeler arasında sıralamalar düşüş göstermiştir (OECD, 2017).

Ortaya çıkan bu durumu tek bir nedene bağlamak doğru değildir. Başarıyı etkileyen birçok faktör olduğu gibi başarısızlık durumunu da etkileyecek birden fazla faktörün olması doğaldır.

Savran (2004)'a göre PISA'nın soru tarzı, ezberci sisteme göre yetiştirilen Türk öğrencilerinin profiline uymamaktadır. Motivasyondan uzak, soyut düşünme becerisi yerine somutlaştırmayı hedefleyen ve bilgiyi ezberleyerek kabul eden öğrencilerin PISA sorularının üstesinden gelemeyeceğini ifade etmiştir.

Bu değerlendirmeler doğrultusunda PISA'nın ölçme-değerlendirme yaklaşımının ülkemizde uygulanmakta olan ölçme-değerlendirme yaklaşımı ile ne derece benzerlik gösterdiğinin ortaya konulması gerekmektedir. PISA'nın fen okuryazarlığı sorularının içeriği yapısı ve kazanımları incelenerek ülkemizde kullanılan eğitim programlarındaki ölçme-değerlendirme yaklaşımı ile ne derece benzerlik gösterdiği ortaya konulmuştur. Bu doğrultuda MEB'in önermiş olduğu fizik ders kitaplarında yer alan ölçme etkinlikleri hem yenilenen Bloom'un Taksonomisi'ne göre hem de PISA'nın fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre değerlendirilmesi yapılarak ülkemizdeki ölçme-değerlendirme sistemine göre yetişen öğrencilerin PISA sınavlarına ne düzeyde hazır olduğu ortaya çıkarılmıştır.

MEB tarafından yayımlanan PISA fen okuryazarlığı soruları incelendiğinde, sorularda çeviri ve dilbilgisi hataları olduğu tespit edilmiştir. Açık ve anlaşılır olmayan, dilbilgisi bakımından hatalı olan soruların ölçmenin sonucunu etkileyebileceği düşünüldükten yapılan bu çalışmada PISA fen okuryazarlığı sorularında tespit edilen dilbilgisi ve çeviri hatalarının ölçmeye olan etkileri incelenmiştir. Ayrıca uygulama sonrası yapılan görüşmeler sonucunda öğrencilerin PISA sorularına bakış açısı değerlendirilerek soruları anlama düzeyleri yüz yüze tespit edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, Türkiye'nin PISA araştırmalarından elde ettiği puanların ve ülkeler arasındaki sıralamalarının daha iyi yorumlanacağı düşünülmektedir.

Bu konu ile ilgili alan yazına bakıldığında, yapılan çalışmaların ve hazırlanan raporların, daha çok sınava katılan ülkelerin sıralamalarını, almış oldukları puanları demografik özelliklere göre karşılaştırmalarına veya ülkelerin eğitim sistemlerinin karşılaştırılmasına odaklandığı görülmektedir (Anıl, 2009; Aydın, Erdağ ve Taş, 2011; Berberoğlu ve Kalender, 2005; Çelen, Çelik ve Seferoğlu, 2011; Çobanoğlu ve Kasapoğlu, 2010; Güzel İş, 2006; Özenç ve Arslanhan, 2010, Savran, 2004; Acar, 2012). Elde edilen başarı düzeyinde ölçme ve değerlendirme yaklaşımının etkisini araştıran çalışmaların alan yazında bulunmadığı tespit edilmiştir.

Bu bağlamda bu çalışma, eğitim sistemimiz üzerine yapılacak olan çalışmalar için hem aydınlatıcı hem de eğitimle ilgili yapılabilecek düzenlemeler için yol gösterici olarak düşünülebilir.

Varsayımlar

Bu çalışmada, araştırmacı tarafından bazı varsayımlar yapılmıştır. Bu varsayımlar aşağıda ifade edilmiştir:

1. Araştırma kapsamında incelenen MEB ortaöğretim fizik kitaplarındaki ölçme etkinliklerinin bilimsel olarak doğru olması.
2. Öğrencilere uygulanan PISA sorularını öğrencilerin samimi ve doğru şekilde cevaplandırması.
3. Öğrencilerle yapılan görüşmelerde sorulara samimi, açık ve doğru şekilde cevap vermeleri.

Sınırlılıklar

Bu araştırmada bazı sınırlılıklar bulunmaktadır. Bu nedenle, araştırma sonucunda elde edilecek bulgular yorumlanırken, söz konusu bu sınırlılıklar göz önünde bulundurulmalıdır. Araştırmanın sınırlılıkları aşağıda belirtilmiştir:

1. PISA soruları ile ilgili yapılan çalışmalar, MEB tarafından yayımlanan PISA soruları ile sınırlıdır.
2. PISA soruları ile ilgili yapılan çalışmalar, yayımlanan soruların fizik kapsamındaki soruları ile sınırlıdır.
3. MEB'in ortaöğretim fizik dersi kitaplarındaki ölçme etkinliklerinin araştırılması ve incelenmesi 9., 10., 11. ve 12. sınıflarında kullanılmakta olan ve MEB tarafından tavsiye edilen ders kitapları ile sınırlıdır.
4. Araştırmanın kapsamında fizik ders kitaplarındaki “ön hazırlık soruları”, “ünite içi değerlendirme soruları” ve “ünite sonu değerlendirme soruları” incelenmiştir
5. PISA soruları ve MEB'in fizik ders kitaplarındaki ölçme etkinliklerinin karşılaştırılması yenilenen Bloom Taksonomisi ile sınırlıdır.
6. PISA Fizik Sorularının öğrencilere uygulanması ile ilgili kısım, Ankara ilinde bulunan Fen Lisesi, Anadolu Lisesi, Anadolu İmam Hatip Lisesi ve Anadolu Sağlık Meslek Lisesinde öğrenim gören 9 ve 10. sınıf öğrencileri ile sınırlıdır.

7. İlköğretim ve ortaöğretim müfredatının PISA sorularına uygunluğunun araştırması yayımlanan PISA fen okuryazarlığı kapsamındaki fizik sorularıyla sınırlıdır.
8. MEB'in ortaöğretim fizik dersi kitaplarındaki ölçme etkinliklerinin PISA Fen Okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre değerlendirilmesi 9 ve 10.sınıf fizik ders kitaplarıyla sınırlıdır.

Tanımlar

Fen Okuryazarlığı: Etkin bir vatandaş olarak fen ile ilgili fikirlere ve fenle alakalı meselelerle uğraşabilme becerisidir (MEB Ulusal PISA Raporu, 2016).

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde, PISA araştırması ile ilgili genel özellikler, yenilenen Bloom Taksonomisi'nin yapısı ve ölçme-değerlendirme ile ilgili temel kavramlarla ilgili bilgiler verilmiştir.

PISA

Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı PISA, önde gelen endüstrileşmiş ülkelerdeki 15 yaş çocuklarının kazandıkları bilgi ve beceriler üzerine üç yıllık aralarla yapılan bir tarama araştırmasıdır (MEB Ulusal PISA Raporu, 2005).

PISA, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı OECD tarafından düzenlenen en kapsamlı araştırmalardan biridir (MEB Ulusal PISA Raporu, 2013).

PISA, gençlerin günlük hayatta karşılaçacakları zorlukların üstesinden gelmek için bilgi ve becerilerini kullanma yeteneklerine odaklanmaktadır (MEB Ulusal PISA Raporu, 2010). Bu bağlamda araştırma sonucunda farklı ülkeler ve kültürler bakımından karşılaştırma yapılabilmekte ve uzmanlık hizmetlerinden yararlanılabilmektedir.

PISA Yaklaşımının Özellikleri

Uluslararası düzeyde farklı ülkelerin katılımıyla gerçekleştirilen PISA sınavının en temel özellikleri aşağıdaki gibidir (MEB Ulusal PISA Raporu, 2005):

- PISA sınavlarından elde edilecek olan her türlü sonuç, sınava katılan ülkelerin ihtiyaçlarına cevap verecek biçimde olmasına çalışılmaktadır.
- PISA araştırması kapsamında “okuryazarlık” kavramına yeni bir pencereden bakılarak; öğrencilerin temel derslerde elde ettikleri bilgi ve becerileri gerekli yer ve durumlarda kullanabilme, farklı durumları analiz edebilme ve elde edilen sonuçları etkili şekilde sunabilme üzerine odaklanılmıştır.

- PISA, sadece belirli bir okul programı ve program kapsamındaki kazanımları değerlendirmeye odaklanmayarak öğrencilerin öğrenme güdülerini, stratejilerini ve öğrencilerin bu stratejiler hakkındaki düşüncelerini de belirtmelerine olanak sağlamaktadır.
- PISA, üç yıllık periyotlarla yapıldığı için ülkelerin öğrenmeyle ilgili hedeflerine ulaşma süreçlerini izlemelerine fırsat tanımaktadır.
- PISA, sadece öğrenci performansı üzerine değil, başarıyı etkileyebilecek okulların ve öğrencilerin farklı özellikleri gibi farklı değişkenleri de analiz etmektedir.

PISA'nın Cevap Aradığı Sorular

Uygulanan PISA sınavı ile aşağıdaki sorulara cevaplar aranmaktadır:

- On beş yaş grubundaki öğrenciler bilgi toplumunda karşılaşacakları sorunların üstesinden gelmeye ne ölçüde hazır olarak yetiştirilmektedir?
- On beş yaş grubundaki öğrenciler günlük yaşamda karşılaşacakları karmaşık okuma materyallerini okuduklarında ne ölçüde anlayabilmektedir?
- On beş yaş grubundaki öğrenciler okuldaki matematik ve fen derslerinde öğrendiklerini daha çok teknoloji ve bilimsel gelişmeye dayanan bir dünya düzeninde ne ölçüde kullanabilmektedir?
- On beş yaş grubundaki öğrenciler toplum yaşamına etkili olarak katılabilmek için gerekli olan bilgi ve becerilere ne derece sahiptir?
- On beş yaş grubundaki öğrencilerde gözlenen şekliyle öğrenme motivasyonu, derse ilgi ve öğrenme biçimi gibi faktörler başarıyı ne derece etkilemektedir (MEB Ulusal PISA Raporu, 2005).

PISA Değerlendirme Alanları

PISA, dört farklı alanda ölçme ve değerlendirme yapmaktadır. Bunlar;

- Fen Okuryazarlığı,
- Matematik Okuryazarlığı,
- Okuma Becerileri,
- İşbirlikçi Problem Çözmedir.

Matematik Okuryazarlığı

PISA, öğrencilerin matematiksel bilgi ve becerilerini değerlendirirken “matematik okuryazarlığı” kavramı üzerine odaklanmaktadır. Bu kavram, öğrencinin matematiği günlük hayatta nasıl kullanılabileceği ve karşılaştığı durumlarda matematikten yararlanma gücü olarak tanımlanmıştır. Bu süreç içinde öğrencilerin analiz, akıl yürütme ve iletişim durumları değerlendirilmektedir. Matematik okuryazarlığı;

- Uzak ve şekil
- Cebir ve ilişkiler
- Sayılar
- Belirsizlik

olmak üzere dört farklı alanda sorular üzerinden değerlendirilmektedir (MEB Ulusal PISA Raporu, 2005). Bu dört farklı alan için öğrencilerin;

- İlişki kurma
- Matematiksel işlemleri yapma
- Veriler üzerinden akıl yürütme
- Problem çözme becerileri geliştirmek
- Olaylar için sembol, formül ve teknik dil kullanımı
- Matematiksel uygulamaları kullanma

becerilerine ne derece sahip oldukları değerlendirilmektedir (OECD, 2012).

Okuma Becerisinin Ölçülmesi

PISA okuma yeterliliği, öğrencilerin günlük hayatta karşılaçacakları durumlarda yazılı bilgilerden yararlanma becerilerini ölçmeyi hedeflemektedir. Öğrencilerden beklenen verilen bilgilerinde ötesine geçerek liste, grafik, şema vb. gibi materyalleri kullanması ve metinler üzerinde düşünme ve değerlendirme yapmasıdır. Okuma becerilerinin temel unsurları ise;

- Anlama: Metinden geniş veya dar kapsamlı, gerçekçi veya mecazi anlam çıkarmadır. Anlama hem sadece verilen sözcükleri anlama gibi basit becerileri hem de bir metnin temasını anlama gibi daha zor becerileri içermektedir.
- Kullanma: Metinden anladığını, bir düşünceyi destekleme veya bir görüşü değiştirme gibi farklı amaçlar için kullanmadır.

- Yansıtma: Okuyucunun kendi düşünce ve deneyimleri ile metin arasındaki bağlantı sonucunda bir yargıya varmasıdır. Metnin amacına uygun olup olmadığını belirleme, metnin içeriğinin doğruluğu ve gerçekliği hakkında karar verme gibi becerilerdir.
- İlgi Duyma: Bireylerin metinleri okuma sebepleri farklılıklar gösterir. Örneğin, metinlere ilgi duyduğu ve keyif aldığı için okuma veya öğretmen, işvereni zorunlu kıldığı için okuma olarak tanımlanmıştır (MEB Ulusal PISA Raporu, 2013).

İşbirlikçi Problem Çözme Becerisi

PISA, matematik, fen ve okuma temel alanları dışında 2012 yılından itibaren yenilikçi bir alanda öğrencilerin temel bilgi ve becerilere ne derece sahip olduklarını değerlendirmektedir. Bu yenilikçi alan 2012 uygulamasında “problem çözme becerisi” olarak adlandırılırken 2015 yılında yapılan uygulamada “işbirlikçi problem çözme” olarak ifade edilmiştir.

Kızılkaya ve Aşkar, (2009)’a göre problem çözme bireyde bulunması gereken en önemli özelliklerden birisidir. PISA (2003)’a göre problem çözme becerisi, matematik, fen ve okuma beceri alanlarında, günlük hayatta karşılaşılan ve açık olmayan bir durumun ortaya çıkarılması sırasında bilişsel süreçlerin kullanılma durumu olarak tanımlanmıştır. Bilişsel süreçler, problem çözme durumunda farklı bileşenlerin ortaya çıkarılması ve bu bileşenlerin özellikleri, anlamları, yansımaları ve iletişime olan özellikleri olarak tanımlanmaktadır. Farklı disiplinlerdeki durumlar bir araya getirilerek geleneksel öğretim programlarındaki durumlardan ziyade öğrencilerin disiplinler arası problem çözme becerileri ölçülmektedir. Bu becerilerin ölçülmesi ise tamamen güncel hayatta karşılaşılabilecekleri durumlar üzerinden yapılmaktadır.

PISA 2003’ten sonra hazırlanan raporda ise bireyin problem çözme becerisi için izlemesi gereken adımlar şu şekilde sıralanmıştır.

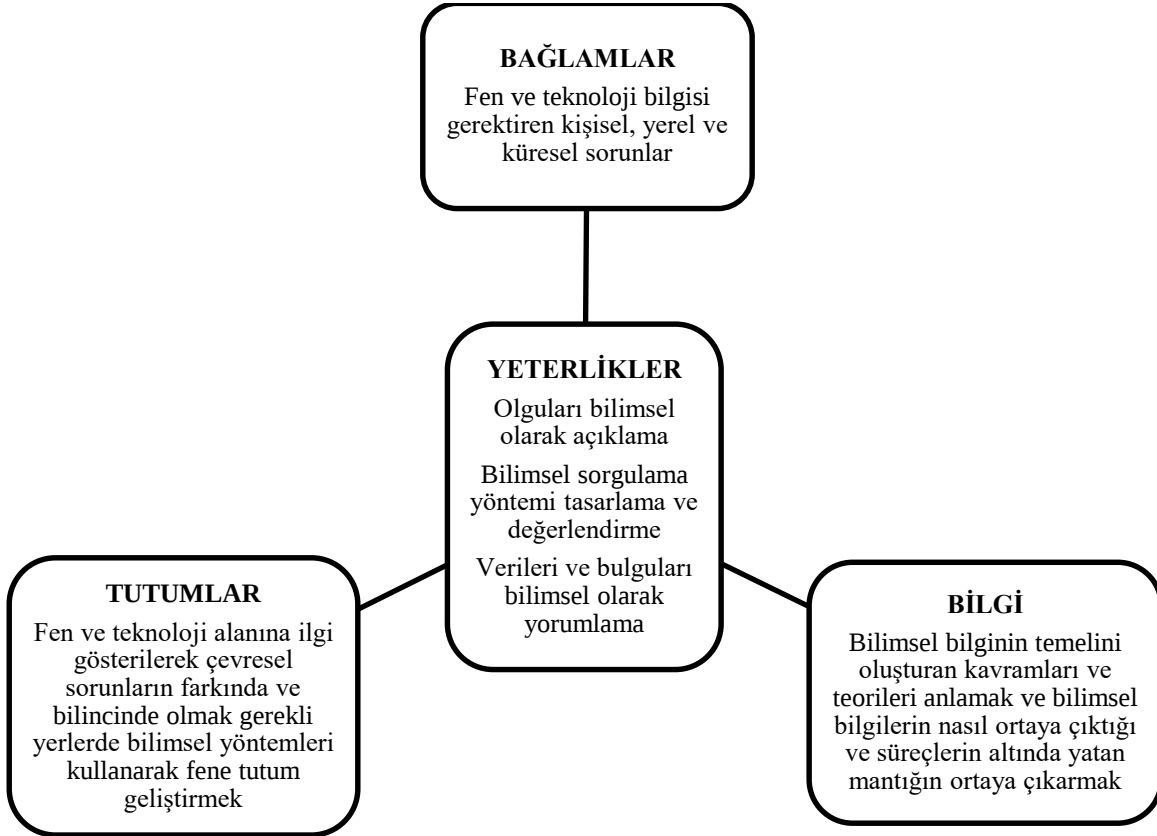
- Problemin tanımlanması
- Uygun bilginin tanımlanması ve sınırlılıkların ifade edilmesi
- Olası seçenek ve çözüm yollarının üretilmesi
- Problemin çözülmesi
- Çözümün kontrol edilmesi
- Sonuçların paylaşılması (OECD, 2003).

Fen Okuryazarlığı

Bilim ve teknolojiye yeni gelişmeler ve güncellemeler ışığında, modern bir topluma ulaşılmasında fen eğitiminin önemi oldukça fazladır. PISA'nın fen bilimleri ile ilgili değerlendirmeleri sadece okullarda uygulanan öğretim programları ve programların içindeki kazanımların ne derece öğrenildiği değil, bunun yanında bilgi ve becerilerin gerçek yaşam durumlarına uygulanmasıdır. Bu bağlamda ölçme alanı “fen okuryazarlığı” olarak ifade edilmiştir (MEB Ulusal PISA Raporu, 2010).

Fen Okuryazarlığı Değerlendirme Genel Çerçevesi

PISA'nın fen okuryazarlığı alanında bugüne kadar yapmış olduğu dört sınavdaki genel çerçeve Şekil 2'deki gibidir (MEB Ulusal PISA Raporu, 2016).



Şekil 2. *Fen okuryazarlığı değerlendirme çerçevesi* (Kaynak: MEB Ulusal PISA Raporu, 2015).

Şekil 2 incelendiğinde, fen okuryazarlığı; bağlam, yeterlikler, tutumlar ve bilgi olmak üzere dört ana başlık üzerine oturtulmuştur. Ölçmede kullanılan sorular günlük hayatta karşılaşılabileceğimiz sorunlar üzerine oturtulmuştur. Öğrencilerden beklenenler ise; sadece bilgiyi değil bilginin nasıl ortaya çıktığı ve bilimsel bilgi elde edilirken geçilen bilimsel

araştırma basamaklarının keşfedilmesidir. Aynı zamanda toplum bilinci geliştirerek çevresel sorunlarla ilgili tutumlar geliştirmektedir.

Fen Okuryazarlığı Yeterlik Alanları

PISA, fen okuryazarlığı için üç farklı yeterlik alanı tanımlamıştır. Fen okuryazarlığının değerlendirilmesi çerçevesinde fen yeterliği ile ilgili olarak öğrencilerden beklenen beceriler Şekil 3'te ifade edilmiştir (MEB Ulusal PISA Raporu, 2016).

Olguları Bilimsel Olarak Açıklama	Bilimsel Sorgulama Yöntemi Tasarlama ve Değerlendirme	Verileri ve Bilgileri Bilimsel Olarak Yorumlama
• Uygun olan bilimsel bilgiyi hatırlama ve uygulama, • Açıklayıcı modelleri ve gösterimleri, tanımlama, kullanma ve oluşturma, • Uygun tahminler yapma ve bu tahminleri doğrulama, • Açıklayıcı hipotezler önerme, • Bilimsel Bilginin toplum için çıkarımlarını açıklama, • Bilimsel sorgulamayı tasarlama ve değerlendirme.	• Belirli bir bilimsel çalışmada araştırılan soruyu ayırt etme, • Bilimsel olarak araştırılabilecek soruları ayırt etme, • Belirli bir soruyu bilimsel olarak araştırmak için bir yol önerme, • Belirli bir soruyu bilimsel olarak araştırmanın yollarını değerlendirme • Bilim adamlarının verinin güvenilirliği ve açıklamaların objektifliğini ve genellenebilirliğini nasıl sağladığını ifade etme ve değerlendirme	• Veriyi bir gösterimden diğerine dönüştürme, • Veriyi analiz etme ve yorumlama ve uygun sonuçları çıkarma, • Fenle ilgili metinlerdeki varsayımları, bulguları ve mantığı tanımlama, • Bilimsel bulgulara ve teoriye dayalı argümanlarla ve diğer görüşlere dayalı argümanları birbirinden ayırt etme, • Farklı kaynaklardaki bilimsel argümanları ve bulguları değerlendirme.

Şekil 3. Fen okuryazarlığı yeterlik alanları

Şekil 3'deki üç farklı yeterlik alanı incelendiğinde olguların açıklanması kısmında bilgi üzerinden işlem yapma mevcuttur. Bilgiden yola çıkarak hipotezler kurmayı, tahminlerle desteklenmiş sorgulama ve değerlendirme becerilerinin olduğu görülmektedir. Ayrıca bilimsel sorgulama yöntemi tasarlama alanında; bilimsel bir çalışmadan elde edilen soru ve bu sorudan yararlanarak bilimsel araştırmanın yollarını keşfetmeyi ve elde edilen verilerin bir bütünü nasıl ifade edebileceğinin yorumlanması üzerine bilgiler mevcuttur. Verilerin yorumlanması kısmında ise öğrencilerden; veriler arasında ilişki kurma, dönüştürme, yasa ve teorileri destekleme ve farklı kaynaklardaki bilgileri değerlendirmeleri beklenmektedir

PISA Fen Okuryazarlığı Yeterlik Düzeyleri

PISA, fen okuryazarlığı için dört farklı değerlendirme çerçevesi için üç farklı yeterlik alanı tanımlamıştır. Bu tanımlamaya göre öğrenciler 7 farklı düzeye göre değerlendirilmektedir. Bu düzeyler Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 3

PISA Fen Okuryazarlığı Yeterlik Düzeyleri

Düzeyler	
6. düzey	Bu düzeydeki öğrenciler; alışılmamış bilimsel olgulara, olaylara ve süreçlere açıklayıcı hipotezler sunmak veya tahminler yapmak için içerik, süreç ve epistemik bilgiyi kullanabilir ve fizik, canlı ile uzay ve yer bilimlerindeki bir dizi fikir ve kavramı anlayabilir. Bilgi ve bulguları yorumlarken ilgili ya da ilgisiz bilgileri ayırt edebilir ve normal okul programının dışındaki bilgiyi elde edebilir. Bilimsel kanıta ve yasaya dayanan bilgilerle diğer görüşlere dayanan bilgileri ayırt edebilir. Birbirinin yerine kullanılabilecek karmaşık deney düzeneklerini, alan çalışmalarını ve simülasyonları değerlendirebilir ve seçimlerini gerekçelendirebilir.
5. düzey	Bu düzeydeki öğrenciler soyut bilimsel fikirleri veya kavramları; çok yönlü nedensellik bağlantıları içeren alışık olmadık ve daha karmaşık olguları, olayları ve süreçleri açıklamak için kullanabilir. Alternatif deneysel tasarımları değerlendirmek ve kararlarını doğrulamak için daha karmaşık epistemik bilgiye başvurabilir ve tahminler yapmak veya bilgileri yorumlamak için teorik bilgiyi kullanabilir. Belirli bir soruyu bilimsel olarak araştırmanın yollarını değerlendirebilir ve kaynakların da dâhil olduğu veri setlerinin yorumlarındaki sınırlılıkları ve bilimsel verideki belirsizliğin etkilerini saptar.
4. düzey	Bu düzeydeki öğrenciler daha karmaşık veya daha az tanıdık olan olaylara ve süreçlere açıklamalarını oluşturmak için verilen ya da hatırlanan daha karmaşık veya daha soyut olan içerik bilgisini kullanabilirler. Sınırlandırılmış bir bağlamda iki veya daha fazla bağımsız değişkeni içeren deneyleri uygulayabilir Epistemik ve süreç bilgisinin unsurlarını kullanarak deneysel bir tasarımı doğrulayabilir. Orta derecede karmaşık veri setindeki ya da daha az bilindik bir bağlamdan elde edilen veriyi yorumlayabilir. Verinin ötesinde uygun sonuçlar çıkarabilir ve seçimlerine gerekçe sunabilir.
3. düzey	Bu düzeydeki öğrenciler orta derecede karışık olan içerik bilgisini bilindik olguların açıklamalarını oluşturmak ve tanımlamak için kullanabilir. Daha az bilindik veya daha karmaşık durumlarda konuyla alakalı ipucu veya destekle açıklamalar oluşturabilir Sınırlı bir bağlamda basit bir deneyi uygulamak için epistemik bilgi veya süreç bilgisinin unsurlarından yararlanır. Bilimsel ve bilimsel olmayan sorunları ayırt edebilir ve bilimsel bir ifadeyi destekleyen bir bulguyu fark edebilir.
2. düzey	Bu düzeydeki öğrenciler günlük içerik bilgisini ve temel süreç bilgisini; uygun bilimsel açıklamayı tanımlamak, veriyi yorumlamak ve basit bir deneysel tasarımda sorulan soruyu belirlemek için kullanabilir. Temel veya her günkü bilimsel bilgiyi basit bir veri setinde geçerli bir sonuç açıklamak için kullanabilir. Bilimsel olarak araştırılabilecek soruları belirleyebilmek temel epistemik bilgiyi gösterebilir.
1 a düzeyi	Bu düzeydeki öğrenciler, temel veya günlük içerik bilgisini basit bilimsel olgunun açıklamalarını ayırt etmek ve saptamak için kullanabilir. Yardım alarak ikiden fazla değişkeni olmayan yapılandırılmış bilimsel sorgulamaları yapar. Basit nedensel ve ilişkisel bağlantıları saptayabilir ve düşük seviyede bilişsel istem gerektiren grafiksel ve görsel verileri yorumlayabilir ve bilindik, yerel ve kişisel bağlamlarda verilen veri için en iyi açıklamayı seçebilir.
1 b düzeyi	Bu düzeydeki öğrenciler, bilindik veya basit bir olgunun özelliklerini ayırt etmek için basit ve günlük bilgiyi kullanabilir. Verideki basit örüntüleri tanımlayabilir, basit bilimsel terimleri ayırt edebilir ve bilimsel bir süreci uygulamak için açık olan yönergeleri takip edebilir.

(Kaynak: MEB Ulusal PISA Raporu, 2015).

Tablo 3’e göre, 1. yeterli düzeyinden 6. yeterli düzeyine doğru temel yeterli düzeylerinden üst yeterli düzeyine doğru gelişme görülmektedir.

OECD, (2017)’ye göre 2. düzeyin altındaki yeterli düzeyleri “alt yeterli düzeyi” olarak tanımlanırken 5. ve 6. yeterli düzeyleri “üst yeterli düzeyi” olarak kabul edilmektedir.

Yıllara Göre PISA Uygulamaları

2000 yılından itibaren yapılmaya başlanan PISA sınavlarına Türkiye, PISA 2003 ve daha sonra her üç yılda bir yapılan sınavlara katılmıştır. PISA tarafından yapılan her sınavda temel alanlar ve ağırlıklı alanlar mevcuttur. Ağırlıklı alanların temel alana göre soru sayısı ve süresi daha fazladır. Şekil 4’te bugüne kadar yapılan PISA sınavlarındaki temel ve ağırlıklı alanlar yer almaktadır.

PISA 2000	PISA 2003	PISA 2006	PISA 2009	PISA 2012	PISA 2015
•Okuma Becerileri •Matematik Okur yazarlığı •Fen Okur yazarlığı	•Okuma Becerileri •Matematik Okur yazarlığı •Fen Okur yazarlığı	•Okuma Becerileri •Matematik Okur yazarlığı •Fen Okur yazarlığı	•Okuma Becerileri •Matematik Okur yazarlığı •Fen Okur yazarlığı	•Okuma Becerileri •Matematik Okur yazarlığı •Fen Okur yazarlığı	•Okuma Becerileri •Matematik Okur yazarlığı •Fen Okur yazarlığı

Şekil 4. *Yıllara göre PISA uygulamaları* (Kaynak: MEB Ulusal PISA Raporu, 2015).

Şekil 4’te kalın olarak yazılan ölçme alanları o yılki ağırlıklı alanları göstermektedir. PISA, katılımcı ülkelere öğrenci ve okul anketleri dışında öğretmen anketi, bilgi ve iletişim teknolojileri kullanımı anketi, eğitim kariyeri anketi ve ebeveyn anketi de uygulamaktadır. Öğrenci ve okul anketlerine katılım zorunlu iken diğer anketlere katılım zorunlu değildir.

Öğrencilere uygulanan anketlerde;

- Öğrencilerin ve ailelerinin sosyo-ekonomik ve kültürel yapıları,
- Okul içinde, dışında ve aile ortamında öğrenmeye ilişkin alışkanlıkları ve tutumları,
- Okulların yapıları ve materyal durumları, okul yönetiminin işleyişi, yönetimin aldığı kararlar, okul dışı öğrenme etkinlikleri,
- Sınıfların fiziki durumu, okul ortamı ve yapılan fen etkinlikleri,
- Öğrencilerin öğrenmeye olan ilgileri ve motivasyonları ile ilgili sorular yer almaktadır (OECD, 2017).

PISA'nın Türkiye'de Uygulanması

Türkiye'de PISA uygulaması Milli Eğitim Bakanlığı Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yürütülmektedir. Uygulama kapsamında;

- Geliştirilen yeni test maddeleri ve anket sorularının, çevirisi yapıldıktan sonra alan uzmanlarınca incelenerek son hali verilmesi,
- Örneklem için seçilen okulların uygulamaya hazır hale getirilmesi amacıyla birtakım eğitim toplantıları (il yöneticileri ve okul yöneticilerine yönelik) düzenlenmesi,
- Hazırlanan eğitim materyalleri (broşür, tanıtım kitapçığı, kılavuzlar vs.) sayesinde bütün paydaşların PISA'yı anlamaları ve gerekli hazırlıkları yapmaları,
- Öğrencilerin bilgisayar üzerinden soruları cevaplandırırken sistemin çalışması ve bilgisayarda yaşanacak sorunlarda öğrencilere yardımcı olması için bakanlık tarafından test uygulayıcıları görevlendirilmesi,
- Uygulama sonrasında öğrenciler tarafından cevaplanan açık uçlu soruların puanlanması alan uzmanlarınca yapılarak veriler uluslararası merkeze iletilmesi işlemleri Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından gerçekleştirilmektedir (MEB Ulusal PISA Raporu, 2015).

PISA Sınav Yapısının Uygulanması

PISA uygulamasında temel olarak 13 adet kitapçık, 1 adet öğrenci anketi ve 1 adet okul anketi kullanılmaktadır. Bunların yanı sıra, bazı ülkelerde isteğe bağlı anketler de (öğretmen, bilişim teknolojileri kullanımı ve ebeveyn anketleri) kullanılmaktadır.

35 kişilik her bir grupta, 3 öğrenciden fazlasına aynı kitapçık verilmeyecek şekilde, her öğrencinin yanıtlayacağı kitapçık türü, bilgisayar ortamında seçkisiz yöntemle belirlenmektedir.

Test uygulayıcısı testle ilgili yönerge ve açıklamaları yazılı bir metinden okur. Böylece farklı ülke ve farklı okullardaki öğrenciler için tamamen aynı olan bir yönergenin kullanılması sağlanır.

Uygulama öncesinde ve uygulama süresince aynı bilgilerin verildiğinden emin olmak için, ülkelerin öğrencilere testleri aynı şekilde uygulamaları gerekmektedir.

Öğrenciler, testte yer alan soruları yanıtlamaya başlamadan önce, test kitapçığında yer alan örnek soruları yanıtlar. Değerlendirme, 2 saatlik bir test oturumu ve 30 dakikalık bir anket oturumu olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır.

Öğrenciler başarı testinin ilk yarısında ve anket sorularına başlamadan önce kısa bir ara verirler. Test oturumundan sonra test kitapçıları, anket oturumundan sonra anketler toplanır ve okul tarafından bilgisayarda veri girişi için PISA ulusal merkezine gönderilir (MEB Ulusal PISA Raporu, 2010).

PISA Türkiye Örnekleme

PISA sonuçlarının farklı ülkeler açısından karşılaştırılabilmesi, hedef kitlenin seçimi açısından önem arz etmektedir. Uygulamaların yapıldığı ülkelerdeki eğitim öğretimin yapısı, okula başlama yaşı, okul öncesi eğitim durumları ve sınıf düzeylerine göre tanımlama yapılmaktadır. Eğitim başarı performansının geçerli olabilmesi için değerlendirme belirli bir yaş grubu açısından yapılmaktadır.

PISA, öğrenci evrenini okul türüne bakılmaksızın 15 yıl 3 ay ve 16 yıl 2 ay arasında değişen, en az altı yıllık örgün eğitimi tamamlamış öğrencilerden oluşmaktadır. 15 yaş grubunun kullanılması, öğrenci başarılarının bütün ülkelerdeki zorunlu eğitimin bitiminde veya zorunlu eğitim tamamlanmadan önce karşılaştırılabilmesini sağlamaktadır.

Değerlendirenin geçerli olabilmesi için örneklemin evreni iyi şekilde temsil edebiliyor olması gerekir. PISA, idari ve uygulama problemlerinden dolayı bazı okul türlerini dışarıda bırakabilir. Öğrenciler ise; zihinsel engelli olma ya da dili çok iyi kullanamama gibi durumlarda değerlendirme dışında kalabilir.

PISA uygulamasında öncelikle, ulusal merkezler tarafından tabakalı örnekleme yöntemine göre örneklemin çatısı oluşturulur. Bu çatıda, öğrencilerin ve okulların hangi kriterlere göre örnekleme dâhil edileceği (bölge, program türü, okul türü vb.) belirlenir. Tabakalı örneklem, her bir evren birimi bir ve yalnız bir tabakaya ait olacak ve hiçbir evren birimi açıkta kalmayacak, tabaka iç değişimi oldukça küçük, tabakalar arasındaki değişim oldukça büyük olacak şekilde alt gruplara bölünerek örneklemin her bir tabakadan ayrı ayrı ve birbirinden bağımsız olarak çekildiği örnekleme yöntemi olarak tanımlanabilir. (Büyüköztürk vd., 2012b).

Belirlenen tabakalara ve öğrencilerin temsil edilme oranlarına göre okullar belirlenir ve ülkelere gönderilir. Ülkeler belirlenen okullardaki 7. sınıf ve üzeri sınıflarda okuyan tüm

15 yaş grubu öğrencilerin arasından seçkisiz yöntemle 35 öğrenciyi PISA’ya katılmak üzere seçer. Otuz beşten daha az sayıda öğrencisi olan okullardaki tüm 15 yaş grubu öğrenciler seçilir. Bu liste kontrol edilmek üzere okullara gönderilir ve okullardan onay alındıktan sonra PISA uygulamasına katılacak okul ve öğrenciler kesinleşmiş olur (MEB Ulusal PISA Raporu, 2010).

Tablo 4’te PISA 2006, 2009 ve 2015 uygulamalarına Türkiye’den katılan öğrencilerin okul türlerine göre dağılım yüzdeleri verilmiştir.

Tablo 4

PISA Türkiye Örnekleminin Okul Türlerine Göre Dağılım Yüzdeleri

Okul Türleri	Öğrenci Yüzdeleri		
	2006	2009	2015
İlköğretim Okulu	2,7	2,3	2,0
Genel Lise	37,6	45,9	
Anadolu Lisesi	14,3	11,1	38,1
Fen Lisesi	2,0	0,7	2,1
Yabancı Dil Ağırlıklı Lise	--	0,2	--
Anadolu Öğretmen Lisesi	1,3	--	--
Anadolu Güzel Sanatlar Lisesi	0,6	--	0,7
Meslek Lisesi	25,1	30,6	--
Anadolu Meslek Lisesi	7,1	3,6	36,4
Teknik Lise	1,1	--	--
Anadolu Teknik Lise	2,7	--	--
Çok Programlı Lise	5,4	5,6	4,1
Sosyal Bilimler Lisesi	--	--	1,4
İmam Hatip Lisesi	--	--	14,4
Toplam Öğrenci Sayısı	4996	4942	5895

Kaynak: (MEB Ulusal PISA Raporu, 2016).

Tablo 4’e göre; üç uygulama alanında sınava katılan öğrencilerin yüzde çoğu Anadolu lisesinde yer alırken, değerlendirmeye katılan fen lisesi öğrencilerin yüzdelerinin az olması ise dikkat çekmektedir.

Bloom Taksonomisi

Taksonomi kelimesi, Yunan kökenli bir kelime olarak “kanun” anlamına gelmektedir. Temel bilimlerde sınıflandırma anlamında kullanılan taksonominin; geliştirilebilir, tekrar kullanılabilir ve muhafaza edilebilir gibi özellikleri vardır (Ulum, 2017).

Eğitim alanında da kullanılan taksonomi, Sönmez (2007)’e göre istendik davranışların basitten karmaşığa, kolaydan zora, somuttan soyuta ve birbirinin önkoşulu olacak şekilde sıralanması olarak tanımlanmaktadır.

Taksonomi oluşturmadaki amaç; eğitim hedeflerinin belirlenmesi, ulaşılabilirliğini ve kolayca anlamlandırılabilmesini sağlamaktır.

Çocukların arasındaki farklılık öğrenmenin daha az ya da daha fazla olması değildir. Onların öğrenme stilleri, ilgileri, güdüler ve hızlarındaki bireysel farklılıklardan kaynaklanır (Bloom, 1979). Bloom’a göre birey, öğrenebilmekle ilgili zihinsel süreçlerle doğar, öğrenme ortamındaki etkiler öğrenmenin ne derece olabileceğini etkiler. Bu bağlamda öğrenme ortamı içinde hedeflerin ne derece davranışa dönüştüğü önemlidir. Krathwohl, (2002)’ye göre taksonomi varlıkların basitten karmaşığa ve birbirinin ön koşulu olacak şekilde aşamalı olarak sınıflandırılmasıdır.

Eğitim ve öğretimin en önemli yol göstericilerinden birisi de eğitim programlarıdır. Eğitim programları dört temel unsurdan oluşur:

- İçerik
- Hedefler/Kazanımlar
- Öğrenme ve Öğretme Yaklaşımı
- Ölçme ve Değerlendirme (Demirel, 2000).

Bu temel unsurlar arasında dinamik ilişkiler bulunmakla beraber “hedefler/kazanımlar” diğerleri için bir başlangıç noktası oluşturmaktadır (Bümen, 2006). Program geliştirmede taksonomi, istendik davranışların basitten karmaşığa, kolaydan zora, somuttan soyuta bir birbirinin ön koşulu olacak şekilde sıralanmasıdır (Sönmez, 2007).

1948 yılında Bloom ve arkadaşları öğrenmeyi sınıflandırma amaçlı çalışmalar yaptı. Amaçları öğrenmeyi; bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor olmak üzere sınıflandırmaktı. Bu doğrultuda 1956 yılında “*Bloom’un Bilişsel Alan Taksonomisi*” (Taxonomy of Educational Objectives. The Classification of Educational Goals, Handbook I: Cognitive Domain)

adıyl bir kitap yayınladılar. Bu çalışmada duyuşsal ve psikomotor alanla ilgili sınıflandırma yapılmamıştır (Huitt, 2009).

Duyuşsal alanla ilgili 1964 yılında “Eğitim Hedeflerinin Aşamalı Sınıflanması” (Taxonomy of Educational Objectives. The Classification of Educational Goals, Handbook II: The Affective Domain) isimli kitap yayımlandı.

Psiko-motor alanla ilgili farklı zamanlarda Simpson (1966), Dave (1970), Harrow (1972)- farklı kişiler tarafından çalışmalar yapılmıştır.

Orijinal Taksonomi ve Temel Özellikleri

Bir bütün olarak taksonomi incelendiğinde üç önemli boyuttan oluştuğu görölür. Bunlar; bilişsel boyut, duyuşsal boyut ve psiko-motor boyuttur (Pickard, 2007). Bilişsel boyut zihinsel süreçleri içine alarak bilginin kodlanarak geri getirilmesini içerir. Duyuşsal boyut ise; tutum, ilgi, motivasyon, saygı ve sevgi gibi duyuşsal öğeleri içerir. Psiko-motor boyut ise; motor beceriler, zihinsel ve kas koordinasyonu ile ilgili süreçleri barındırır.

Bloom ve arkadaşları taksonominin aşağıdaki hedeflere hizmet edeceğini savunmaktaydı.

- Öğrenme hedefleri hakkında kişiler arasındaki iletişimi kolaylaştıracak ortak bir dil olması,
- Belli bir ders ya da öğretim programının hedeflerini belirlemek için standart oluşturması,
- Bir ders ya da öğretim programındaki etkinliklerle ölçme ve değerlendirme arasındaki uyumun sağlanması,
- Öğretim programlarının yapısı, avantajları veya dezavantajları hakkında bilgi vermesi (Krathwohl, 2002).

1956 yılında Bloom ve arkadaşları tarafından geliştirilen bu sınıflandırmada; en düşük bilişsel beceriden en yüksek bilişsel beceriye doğru sıralanmış bir sistem mevcuttur. Bu taksonomi altı basamaktan oluşur. Bu basamaklar;

- Bilgi
- Kavrama
- Uygulama
- Analiz

- Sentez
- Değerlendirme

Bu taksonominin ilk üç basamağı düşük bilişsel seviye, son üç basamağı ise yüksek bilişsel seviye olarak adlandırılmaktadır (Wilensky, 1991).

Bilgi Basamağı

Bilgi basamağı, orijinal taksonominin en alt basamağını oluşturur (Luebkke ve Lorie, 2013). Bu basamakta bilimsel bilgiler, teoriler, hipotezler, kavramlar, genellemeler, yol haritaları vardır. Öğrenciden bu basamakta daha önce öğrendiği bilgiyi hatırlaması beklenir. Filiz (2004)'e göre bilgi seviyesinde yer alan öğretim programı hedefleri, kazanımları, öğretim süreci etkinlikleri ezbere yöneliktir.

Kavrama Basamağı

Bu basamakta bilgi, öğrenci tarafından yorumlanır ve farklı şekilde ifade edilir. Öğrenci var olan bilgilerini tablo, grafik vb. örneklerle ifade edebilir. Bloom (1979)'a göre kavrama basamağında yer alan öğrenciler öğrendiklerini organize edip yorumlayabilir.

Uygulama Basamağı

Uygulama basamağında, bilgi ve kavrama düzeyinde elde edilen bilgilerin karşılaşılan bir problemin çözümünde kullanılır. Yani bu basamakta bilginin yeni durumlarda kullanılması söz konusudur. Bu basamakta öğrenciden beklenen araştırma probleminin basamaklarını kullanarak yeni bir problemin çözümünün sağlanmasıdır (Bloom, 1979).

Analiz Basamağı

Kavrama ve uygulama kategorilerinin bir üst basamağında yer alan analiz, hem anlamaya dair hem de uygulamaya dair olan bilgi ve becerileri gerektirir (Cochran ve Conklin, 2007). Analiz basamağındaki davranışlar hem içerik hem de biçimsel yönden çözümlenmesi gereken davranışlar içerir. Bu düzeyde öğrencilerden beklenen; bilginin kapsamının belirlenmesi, farklı bilgiler arasında ilişki kurulması ve bütünü meydana getiren bilgilerin birleştirilmesidir (Atılğan, Kan ve Doğan, 2013).

Sentez Basamağı

Öğrencilerin yaratma becerilerini ortaya koyacakları basamaktır. Yaratma eylemi, ürünün tasarlanmasından ortaya koyulmasına kadar olan süreci tanımlamaktadır (Atılğan, vd, 2013). Bu basamakta öğrencilerden beklenen farklı kaynaklardan elde ettikleri bilgileri

yeni bir biçimde bir araya getirerek özgün bir bilgi ortaya koymalarıdır. Özgünlüğün oluşması kısa bir zamanda oluşamayacağından sentez seviyesi zaman alıcıdır. Çoktan seçmeli soru tiplerinin oluşturulması bu düzey için biraz zor olabilir (Filiz, 2004).

Değerlendirme Basamağı

Bloom Taksonomisi'nin en üst düzeyinde yer alan bilişsel beceriyi kapsayan seviyedir (Razzouk ve Razzouk, 2011). Değerlendirme basamağı; süreç içerisinde bilgi, kavrama, uygulama, analiz ve sentez basamaklarını içinde barındıran oldukça karmaşık bir süreci ifade eder. Bu basamakta öğrenciden beklenen; verilen bilgileri, düşünceleri, kuramları, yöntemleri, teknikleri vs. kullanıp hem nitelik hem de içerik bakımından karşılaştırılarak bir yargıya varmasıdır.

Bloom'un yapmış olduğu ilk sınıflandırma insan davranışlarının sınıflandırılmasıyla ilgili her sorunu çözemediği, eğitim ve psikoloji alanında bazı sorulara cevap veremediği ve davranışları ifade etmede yeterli olmadığı hususunda eleştiriler almıştır (Atılgan vd., 2013).

Yenilenen Bloom Taksonomisi

1995-1996 yıllarında Anderson ve Krathwohl önderliğindeki uzmanlar Bloom'un hazırlamış olduğu ilk taksonomiye eğitim alanındaki yeniliklerin ve güncellemelerin kazandırılması amacıyla çalışmışlar ve yeni bir sınıflama ortaya koymuşlardır (Anderson, Krathwohl, Airasian, Cruikshank, Mayer, Pintrich, Raths, ve Wittrock, 2010).

Bloom Taksonomisinin yenilenmesi işini üstlenen uzmanlar, revize işlemleri sırasında temel bir yaklaşımı esas almışlardır. Bu yaklaşımın sınırları şu şekilde olmuştur.

- Bloom taksonomisinin aslının gözden geçirilip daha kapsamlı hale getirilmesi
- Evrensel bir dil kullanılması
- Günümüz psikolojik ihtiyaçlarına ve eğitim kurumlarına uygun olması
- Uygulanabilir örneklerle yaklaşımın desteklenmesi (Anderson ve Krathwohl, 2014).

Yenilenen Taksonomideki Düzenlemeler

Revize edilmiş Bloom taksonomisindeki bazı değişiklikler Tablo 5’de gösterilmiştir.

Tablo 5

Yenilenen Bloom Taksonomisi’ndeki Değişiklikler

Vurgu Alanındaki Değişiklikler	Terminoloji Alanındaki Değişiklikler	Yapı Alanındaki Değişiklikler
Taksonominin kullanım şekline odaklanılmıştır.	Taksonomiye oluşturan kategoriler hedeflerle uyumlu hale getirilmiştir.	Hedefler ad ve fiil bileşenleri olmak üzere ayrılarak nitelendirildi.
Daha kapsamlı bir alana hitap edilmiştir.	Bilgi boyutunu oluşturan kategorilerin isimleri değiştirildi ve tekrar düzenlendi.	Yenilenen Bloom Taksonomisi’nin temelini iki boyutlu yapısı oluşturmaktadır.
Anlamaya açıklık kazandırmak ve basite indirmek için değerlendirme görevinin örneklerinden faydalanılmıştır.	Bilişsel süreci oluşturan kategorilerin, alt kategorileri eylemsel (fiil) olarak ifade edildi.	Taksonominin kullanışlılığı, kategorilerin hiyerarşik bir yapı oluşturmaktan daha ön planda tutulmuştur.
Kategorilerin alt basamakları vurgulanmıştır.	Kavrama ve sentez basamaklarının adı değiştirildi.	Sentez basamağının sırası değerlendirme basamağı ile değiştirilmiştir.

Kaynak: (Anderson ve Krathwohl, 2014).

Yenilenen Taksonomideki Basamaklar

Sınıflama; bilgi ve bilişsel süreç boyutu olmak üzere iki boyutta ortaya konmuştur. Bu iki boyut birbiriyle ilişkilidir.

Bilgi Boyutu

Yeni taksonomide bilgi boyutu basitten karmaşığa doğru ve bilişsel süreç boyutunun alt yapısını destekler nitelikte düzenlenmiştir. Bu yeni yaklaşım, bilgiyi sadece bir içerikle ilişkilendirme yerine, aynı zamanda bilişsel süreçleri yerine getirmeye yardımcı olan bir bilgi birikimi olarak ele almayı sağlamıştır (Anderson vd., 2014).

Bilgi boyutu, orijinal taksonomideki bilgi basamağının alt basamaklarına benzemektedir. Bilgi boyutu dört alt basamağa ayrılmıştır.

Olgusal Bilgi

İlgili becerileri anlamaya, tutarlı ve sistemli bir şekilde hareket etmeye çalışırken kullanmış oldukları bütün temel öğeleri kapsayan bilgi türü olarak ifade edilebilir (Anderson vd., 2014). Bu basamakta öğrenciler bir disiplini tanımları ve disiplin içinde karşılaştıkları problemi çözebilmeleri için bilmeleri gereken temel bilgileri içerir. Örneğin dinamik

konusunda bilgi sahibi olmak isteyen bir kişinin ivme ve hız değişimi kavramlarını tanımlamaları, birim ve sembollerini ifade edebilmesi “Olgusal Bilgi” olarak kabul edilir.

Olgusal bilgi önemi olduğuna inanılan, seçme bilgi olan öğelerden oluşan ve bu yönüyle bir sonraki basamak olan Kavramsal Bilgiden ayrılan bilgilerdir. Olgusal Bilgi; “terimler bilgisi” (Knowledge of Terminology) ve “özel ayrıntı ve öğelerin Bilgisi” (Knowledge of Specific Details and Elements) olmak üzere iki alt kategoride incelenir (Anderson ve Krathwohl, 2014).

Terimler Bilgisi

Sözlü olan veya sözlü olmayan isim ve simgeleri kapsamaktadır. Bu isim ve simgeler bir disiplinde kullanılan temel dili ifade etmektedir. Öğrenmeye yeni başlayan bir öğrencinin o disipline ait simge ve sembolleri bilmesi ve onlar hakkında bilgi sahibi olması gerekmektedir. Kısaca belirtmek gerekirse terimler bilgisi; bir disiplinin temel ve ortak dilini oluşturmaktadır (Anderson ve Krathwohl, 2014).

Özel Ayrıntı ve Öğelerin Bilgisi

Olay, yer, tarih, kişi ve kaynakça bilgilerini içerir. Burada söz konusu olan bilgi önemli, kesin ve özel bir bilgidir. Bazen olayın gerçekleşme zamanı ve önem derecesine göre bir sıralamadan da söz edilebilir (Demirel, 2000).

Belirli bir disiplin alanında; belli kaynaklar, kitaplar, yazılar ve diğer bilgi kaynaklarından referans alınarak belirlenen; özel ayrıntı, öge bilgisi, olay, yer, zaman gibi önemli ve kesin bilgileri kapsayan bilgi bu kategoriye kaynaklık eder.

Kavramsal Bilgi

Kategoriler ve sınıflamalar bilgisi ile daha karmaşık ve organize edilmiş bilgi formları arasındaki ilişkilerin bilgisini içerir. Şemalar; zihinsel modeller ve kuramlar sonucu elde edilen modelleri içermekte ve belli bir konunun organize biçimi ile konunun bilgi parçacıkları arasındaki ilişkileri daha sistematik bir biçimde anlamamızı sağlamaktadır (Anderson ve Krathwohl, 2014). Örneğin güneş ve suyun fotosentez olayındaki rolleri kavramsa bilgi çerçevesinde değerlendirilir (Ayvacı ve Türkdoğan, 2010).

Kavramsal bilgi üç alt basamaktan oluşur. Bunlar; “sınıflamalar ve kategoriler bilgisi”, “ilkeler ve genellemeler bilgisi” ve “kuram ve genellemeler bilgisinden” oluşur (Anderson ve Krathwohl, 2014).

Sınıflamalar ve Kategoriler Bilgisi

Farklı konulardaki kategorileri, sınıflamaları, bölümleri ve bu yapılar arasındaki düzenlemeleri içermektedir. Ayrıca sınıflama bilgisi, özel içerik öğeleri arasında bağlantılar kurulmasını da gerektirmektedir (Anderson ve Krathwohl, 2014).

İlkeler ve Genellemeler Bilgisi

Bir akademik alanda problemlerin çözümünde, olay ve olguların incelenmesinde kullanılan tutarlı, özlü ve kapsayıcı biçimindeki ifadelerdir. İlke ve genellemeleri öğrenenler, konu alanındaki pek çok bilgiyi ilişkilendirerek ve organize ederek konu alanına derinlemesine nüfuz edebileceklerdir (Anderson ve Krathwohl, 2014).

Kuram ve Genellemeler Bilgisi

Karmaşık bir olay, olgu veya problem hakkında tasarlanmış ve sistematik bir görünüm kazandırarak ilişkileri daha kolay anlamamızı sağlayan bilgileri içermektedir. Farklı disiplin alanlarında gerçekleşen olay ve olguları anlamak, açıklamak ve yordama için çeşitli kuram ve modelleri kendi içerisinde barındırmaktadır (Anderson ve Krathwohl, 2014).

İşlemsel Bilgi

Bir şeyin nasıl yapılacağı, yapılırken hangi yol, hangi sıra izleneceği ile alakalı bilgi türüdür. Farklı türdeki işlemlerde hangi şartlarda, uygun zamanın hangisi olduğu konusunda belirlemeler yaparken kullanılan kısıtlamalar bilgisini de işlemsel bilgi kapsamaktadır (Anderson ve Krathwohl, 2014). Örneğin bir iletkenin uçları arasındaki potansiyel farkı, üzerinden geçen elektrik akımı şiddetine oranladığında iletkenin direncini bulabilmesidir (Ayvacı ve Türkdoğan, 2010).

İşlemsel bilgisi; “konuya özel beceri ve algoritmalar bilgisi”, “konuya özel ve teknik ve yöntemlerin bilgisi” ve “uygun işlemlerin ne zaman kullanılacağına belirlenmesi” ile ilgili ölçütlerin bilgisi olmak üzere üç alt kategorisi vardır.

Konuya Özel Beceri ve Algoritmalar Bilgisi

Bir işin yapılmasında atılacak adımların belirlenmesinde kullanılan bilgi çeşididir. Genellikle sabit sonuçlarla biten özel beceri ve algoritmalar. Bu bilgi çeşidinde atılacak adımlar her zaman aynıdır yani durumdan duruma değişen bir olay söz konusu değildir (Anderson ve Krathwohl, 2014).

Konuya Özel Teknik ve Yöntemlerin Bilgisi

Bir isin yapılmasında izlenecek adımların bilinmesine karşın farklı sonuçlar elde edilmektedir (Anderson ve Krathwohl, 2014). Örneğin bilimsel bir araştırmada takip edilecek adımlar bellidir ancak değişik nedenlerden dolayı farklı sonuçlar elde edilebilmektedir.

Uygun İşlemlerin Ne Zaman Kullanılacağına Belirlenmesi İle İlgili Ölçütlerin Bilgisi

Konu alanına özel olan işlemleri bilmenin yanında bu işlemlerin ne zaman kullanacağını ve sıkça bu işlemlerin geçmişte ne zaman kullanıldığının bilinmesi öğrencilerden beklenmektedir. Bu bakımdan bir araştırma ve inceleme etkinliğine başlamadan önce öğrencilerden, bu araştırma ve inceleme ile benzer çalışmalarda yararlanılan yöntem ve teknikleri bilmeleri beklenir (Anderson ve Krathwohl, 2014).

Üst Bilişsel Bilgi

Üst bilişsel bilgi bireyin kendi bilişi hakkındaki bilgisini ifade eder. Öğrencilerin stratejik, bilişsel görevler, bağlamsal, koşullu bilgilerle bireyin kendi hakkındaki bilgisini içerir (Krathwohl, 2002).

Kişi bu bilgi türünde kendi bilişinden haberdardır. Neyi, nasıl en iyi şekilde öğrenebileceğini bilir ve bunu kendine ait bir yöntem ve metotla yapar (Anderson vd., 2014). Örnek olarak iletişim araçlarının etkilerini toplumsal, fiziksel ve kültürel bakımdan inceleyen öğrenci verilebilir (Ayvacı ve Türkdogan, 2010).

Üst bilişsel bilginin; “stratejik bilgi”, “bağlamsal ve koşullarla ilgili yönler de dâhil olmak üzere bilişsel görevler bilgisi” ve “kendi kendisi hakkında bilgi” olmak üzere üç alt kategorisi vardır.

Stratejik Bilgi

Birçok farklı görev ve konu alanlarında kullanılabilecek öğrenme, düşünme ve problem çözme ile ilgili bilgileri kapsamaktadır (Anderson ve Krathwohl, 2014). Stratejik bilgi ile öğrencinin kendi bilisini planlamada, izlemeye ve düzenlemeye yardımcı olmaktadır. Öğrenci bir konuyu daha iyi nasıl öğreneceğini stratejik bilgisi ile belirleyebilmektedir.

Bağlamsal ve Koşullarla İlgili Yönler de Dâhil Olmak Üzere Bilişsel Görevler Bilgisi

Bilişsel görevler, farklı zorluklarda olabilmektedir ve zorluk derecesine göre farklı stratejilerin geliştirilmesini gerektirmektedir (Anderson ve Krathwohl, 2014). Öğrencilerin, stratejilerin hangi koşullar ve görevlerde en uygun olduğu hakkında bilgi sahibi olmaları gerekmektedir.

Kendi Kendisi Hakkında Bilgi

Kişinin kendi bilgisinin kapsamı ve derinliği hakkında farkında olmasıdır (Anderson ve Krathwohl, 2014). Yani kişi kendisinin güçlü ve zayıf yönlerine ilişkin gerçeği yansıtan bilgileri kapsamaktadır. Böylece kişi neyi bildiğini ve neleri bilmediğini tespit eder ve kendi kapasitesi hakkında gerçekçi bir sonuç elde eder. Öğrencinin hangi göreve daha fazla ilgili olduğunun bilgisi, kendi yetenek ve becerileri hakkında bireyin kendisi tarafından oluşturulmuş gerçekçi bilgi ve kişinin hangi alanda başarılı olacağı veya olamayacağı hakkındaki bilgisi bu bilgi türüne birer örnek verilebilir.

Bilişsel Süreç Boyutu

Orijinal Bloom Taksonomisi'nde bilişsel alan olarak adlandırılan sınıflama, bazı değişiklikler yapılarak bilişsel süreç boyutu olarak düzenlenmiş ve bu düzenlemede üç basamak yeniden adlandırılmış, iki basamağın ise yerleri değiştirilmiştir.

Bilişsel süreç boyutu, kazanımların eylem boyutunu ifade eder. Bilişsel amaçların sınıflandırılmasında basitten zora düşünme becerilerini barındırmaktadır. Bu boyutta zihinsel süreçleri içeren altı basamak vardır (Anderson vd., 2014).

Hatırlama

Öğrenciye verilen bilgiyi, materyali ya da öğretimle ilgili hedefleri uzun süreli bellekten aynen geri getirme işlemidir. Hatırlama; olgusal, kavramsal, işlemsel ve üst bilişsel bilgi olabileceği gibi birkaçının bir araya gelmesiyle de oluşabilir (Anderson vd., 2014).

Anlama

Çeşitli şekillerde sunulan bilgilerin öğrenciler tarafından yapılandırmaları sonucu yeni bir anlam oluşturmaları, öğrencilerin anlama düzeyine eristiklerini gösterir (Anderson ve Krathwohl, 2014). Anlama; sözlü, yazılı ve grafik iletişimi içeren mesajlardan bir sonuç çıkarma işlemidir (Krathwohl, 2002).

Uygulama

Uygulama, eğitim-öğretim sürecinde verilen öğeleri bir araya getirerek tutarlı veya işlevsel bir bütün ortaya koymayı kapsayan basamaktır. Burada önemli olarak nitelendirilecek unsur, hem araştırma yapma hem de problem çözümüne gidecek süreci tespit etmektir (Ayvacı ve Türkdoğan, 2010).

Çözümleme

Çözümleme, materyali kendisini oluşturan parçalara ayırmayı ve bir parçanın diğer parçayla veya tümüyle bağlantısının nasıl olduğunu açıklamayı içerir (Mayer, 2002).

Çözümleme kategorisi, ayrıştırma, düzenleme ve irdeleme ile alakalı bilişsel süreçleri kapsar. Çözümleme kapsamında kategorileşen hedefler, bir mesajın bir konuyla alakalı veya mühim bölümlerindeki iletileri ayırmayı (ayrıştırma), mesajın bölümlerinin nasıl düzenlenmiş (birleştirilmiş) olduğunu (örgütleme) ve mesajın ardındaki iletiyi saptamayı (irdeleme, atfetme) içerir (Anderson vd., 2014).

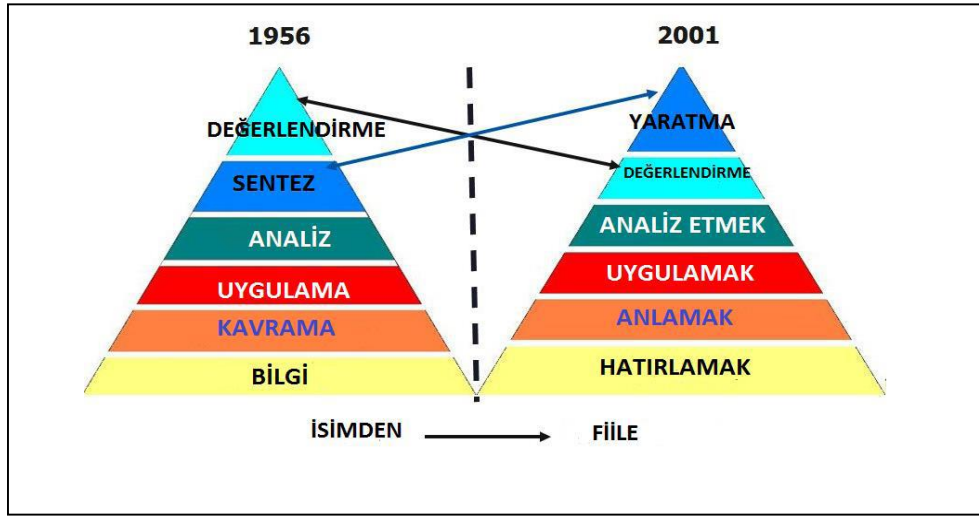
Değerlendirme

Ölçütler ve standartlara dayalı yargılamalar yapmak şeklinde tanımlanır. Değerlendirme kategorisi denetleme (iç tutarlılık açısından kontrol) ve eleştirme (dış ölçütlere dayalı yargılama) adlı bilişsel süreçleri içerir. Yargılamadan değerlendirmeyi ayıran en önemli şey değerlendirmede, açıkça belirlenmiş ölçütlere dayalı performans standartlarından yararlanılmakta olmasıdır (Anderson vd., 2014).

Yeniden Oluşturma (Yaratma)

Yaratma basamağı, öğelerin bir bütünü oluşturacak şekilde parçaları bir araya daha önce hiç olmamış bir biçimde organize etmeyi içerir. Öğrenci, yaratmayı genellikle önceki bilgilerine dayanarak gerçekleştirmekte ve kendi deneyimleriyle koordine edebilmektedir. Burada öğrenci hiç düşünülmemiş bir görevi yerine getirme gibi bir tutum sergileyemez. Çünkü burada, öğrencinin düşünebileceği çerçeve oluşturulmuştur ve o şekilde belli bir forma göre ayarlanmıştır. Öğrenci bu basamakta yaratıcı düşünme becerisine ihtiyaç duymakla birlikte bu becerisini de geliştirmektedir (Anderson vd., 2014).

Bloom orijinal sınıflandırması ile Anderson & Krathwohl sınıflandırması, karşılaştırmalı olarak Şekil 5’de incelenebilir.



Şekil 5. Orijinal ve revize bilişsel alan taksonomisi (Kaynak: Wilson, 2012; Forehand, 2015).

Bugüne kadar yapılan araştırma ve açıklamalarda değerlendirme ve sentez basamaklarının farklı bilişsel süreçleri kullanmalarına rağmen aynı zorluk derecesine sahip olup olmamaları konusunda herhangi bir değerlendirme yapılmamıştır. Şekil 5’de görüldüğü gibi yenilenen taksonomide sentez ve değerlendirme basamakları yer değiştirerek “değerlendirme” ve “yaratma” olarak yeniden adlandırılmıştır (Huit, 2009).

Anderson ve Krathwohl tarafından oluşturulan yenilenmiş bilişsel alan sınıflandırması Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6

Yenilenen Bloom Taksonomisi

Bilgi Birikimi Boyutu	Bilişsel Süreç Boyutu					
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Yeniden Oluşturma
Olgusal Bilgi						
Kavramsal Bilgi						
İşlemsel Bilgi						
Üst Bilişsel Bilgi						

Kaynak: (Krathwohl, 2002; Tutkun, Ö vd, 2015).

Sonuç olarak geliştirilen yeni taksonomi orijinal taksonominin çözüm bulamadığı sorunları, yöneltilen eleştirileri karşılaması beklenmektedir. Yenilenen taksonomi ile

yapılacak çalışmaların sayının artması beklentileri ne derece karşılayacağı sorusunun da cevabı olacaktır.

Ölçme

İnsanlar, günlük yaşantılarında birçok karar alırlar ve bu kararlarını temellendirdikleri belli başlı ölçütler vardır. Bu ölçütlerin başında “ölçme” kavramı gelir. İnsanlar için önemli bir faktör olan ölçme aynı zamanda bilimin de sağlam temellere oturması, kuramsal yapıların açıklanması ve kavramlar arasındaki ilişkilerin açıklanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Baykul (2000)’e göre kuramsal bir yapıdaki ilişkilerin doğru bir şekilde açıklanabilmesi için gözlem ve ölçme yapmak zorunludur ve bundan ötürü de ölçmenin olmadığı bir bilim düşünülemez.

Ölçmenin farklı alanlarda farklı tanımlamalarını görmek mümkündür. Ölçme için yapılabilecek en genel tanımlardan biri “geçerli yollarla test edilebilecek kurallar çerçevesinde, nesnelere belirli özelliklere sahip oluş derecelerine göre sayı veya sembol vermektir” (Magnusson, 1967).

Gronlund ve Linn (1990)’a göre ölçme ise bireyin belirli bir özelliğe sahip olma derecesinin sayısal bir tanımını elde etme sürecidir. Turgut (1986)’a göre ölçme bir niteliği gözleyip gözlem sonuçlarını sayı veya sembollerle ifade edilmesidir. Atılğan ve arkadaşları (2013)’na göre ölçmeyi, bir nesnenin ya da bireyin belli bir özelliğe veya niteliğe ne derece sahip olduğunun belirlenmesi olarak tanımlamıştır.

Ölçmenin Türleri

Ölçme; ölçülen özelliğe, özelliğin türüne ve özelliğin gözlemlenme şekline göre üç gruba ayrılır. Bunlar; doğrudan, dolaylı ve türetilmiş ölçmedir (Atılğan vd., 2013).

Doğrudan Ölçme

Ölçülen özelliğin bazı değişkenlerinin doğrudan doğruya gözlemlenebilir olmasıdır. Bu ölçmede değişkenler araya farklı bir değişken sokulmadan sayı veya sembollerde ifade edilir (Turgut, 1986).

Dolaylı Ölçme

Ölçülmek istenen özellik bazı durumlardan dolayı doğrudan gözlemlenemez. Bu durumda ölçülmek istenen özellik başka özellik veya değişkenler yardımıyla gözlemlenmeye çalışılır. Örneğin eğitimde başarı ve yetenek gibi özellikler doğrudan ölçülebilme

özelliğine sahip değildir. Bundan dolayı bu değişkenler başarı ve yetenek testleri ile ölçülmeye çalışılır. Öğrencilerin testlere vermiş oldukları cevaplar başarı ve yeteneğinin göstergesi olarak kabul edilir (Atılğan vd, 2013).

Türetilmiş Ölçme

Sosyal bilimlerde ve fen bilimlerinde bazı değişkenler iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkiye dayanan bağıntılarla tanımlanır. Bu değişkenler bağıntıda ifade edilen diğer değişkenlerden elde edilen işlemler sonucunda ölçülür. Örneğin hız, sürat ve yoğunluk gibi (Turgut, 1986).

Ölçekler

Ölçmede çoğu özellik doğrudan gözlenemez. Doğrudan veya dolaylı yünden gözlenebilen özellik, değişken ya da niteliklerin miktarına ilişkin sonuçlar verilirken ölçme aracı kullanılır (Atılğan vd., 2013).

Ölçme için kullanılan ölçekler Baykul (2000)'e göre; ölçme sonuçlarını gösteren sayı veya sembollerin matematiksel özellikleri olarak tanımlanmıştır. Bu tanımlamadan yola çıkarak ölçme araçlarını, ölçme sonuçlarının matematiksel özellikleri olarak tanımlayabiliriz.

Tekindal (2014)'a göre ölçme sonuçlarını anlamlı bir şekilde matematiksel olarak ifade edebileceğimiz dört çeşit ölçek türü vardır. Bunlar; sınıflama, sıralama, eşit aralıklı ve oranlı ölçeklerdir.

Sınıflama Ölçekleri

Bu ölçeklendirme türü özellik veya olayları adlandırmak için kullanılır. Sınıflama ölçeği, aynı değer belirlendiği iki obje ölçülen özellik bakımından birbirine eşit olması veya benzemesi olarak tanımlanabilir (Vadum ve Rankin, 1998).

Sıralama Ölçeği

Sıralama ölçeği, veri sistemindeki elemanların ölçülen özelliklerine göre sıralanabilmesi ve gerçek sayı sistemindeki değerlerin aynı sıraya konulabilmesidir (Tekindal, 2014).

Eşit Aralıklı Ölçek

Bir ölçeğin sayıları eşit büyüklükteki farklılıklar ölçülen özelliğin miktarındaki eşit büyüklükteki farklılıkları ifade ediyorsa bu ölçek eşit aralıklıdır (Vadum ve Rankin, 1998).

Oranlı Ölçek

Ölçme sonucu ifade eden sayıların birbirine oranı anlamlı ise bu ölçek oranlı ölçektir (Vadum ve Rankin, 1998).

Ölçmede Hata Türleri

Ölçmedeki hatalar üç grupta incelenebilir:

- Sabit hatalar
- Sistematik hatalar
- Rastgele hatalar

Ölçmedeki sabit hataların miktarı ölçmenin sayısına göre değişmez (Baykul, 2000). Örneğin bir öğretmen sınav kağıdındaki soruların puanlamasını beş puan eksik yaparsa tüm öğrenciler bu sınavdan beş puan eksik almış olacaktır. Hata miktarı her öğrenci için aynı olduğundan bu örnek sabit hata türü içinde yer alır.

Ölçülen niceliğe, Ölçen kişiye veya ölçme koşullarına göre değişebilen hatalar sistematik hatalar olarak adlandırılır (Turgut, 1986). Örneğin bir sınav kağıdındaki soruda anlamı her öğrenci tarafından bilinmeyen bir kelime kullanılmış olması bu sorunun her öğrenci tarafından farklı anlaşılmasına neden olur. Dolayısıyla ölçme aracından kaynaklanan bu hata sistematik hata olarak adlandırılabilir.

Ölçme sonucuna rastgele karışan ve kaynağı ve yönü kesin olarak bilinmeyen hata türüdür (Turgut, 1986). Bu hata türü ölçmeyi yapan kişi, ölçme aracı, ölçme ortamı vb. durumlardan kaynaklanabilir. Bu hata türü ölçmeyi olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilir.

Ölçmede Hata Kaynakları

Ölçmedeki hataların ölçmenin sonucunu ne derece etkilediğini anlayabilmek için hata kaynaklarını iyi tanımlayabilmek ve sonuçlarını iyi kestirebilmek gerekir. Atılğan vd. (2013)'ne göre hata kaynakları dört başlıkta incelenebilir:

- Ölçmeyi yapan kişiden kaynaklı hatalar
- Ölçmenin yapıldığı araçtan kaynaklanan hatalar
- Ölçmenin yapıldığı ortamdan kaynaklanan hatalar
- Ölçmenin yapıldığı gruptan kaynaklanan hatalar

Ölçmeyi yapan kişinin, ölçme yaparken dikkatsizliği, yorgunluğu, öznel değerlendirme eğilimi, uygulama sırasında öğrencileri motive edemeyişi ölçmenin sonucuna hata olarak

yansıyacaktır. Ölçmedeki puanlamanın nesnel olmaması ölçmeye hata olarak yansıyacaktır. Bundan dolayı ölçeklerin birden fazla puanlayıcı tarafından okunması hata oranını azaltarak güvenilirliği artıracaktır.

Ölçme aracından ötürü birçok hata kaynağı bulunabilir. Bunlardan bir tanesi ölçme aracında bulunan maddelerin kapsamı yeterince temsil edememesidir. Bu hatadan dolayı ölçülmek istenen özellik yeterince madde ile ölçülemeyecek ya da maddeler özelliği temsil edemeyecektir. Ölçme aracından kaynaklanan bir diğer hata türü ise, ölçme aracındaki maddelerin açık ve anlaşılır biçimde ifade edilmemesidir. Örneğin paralel uygulanan testlerde öğrenci bir testten yüksek diğerinden ise düşük puan alabilir. Bu hata türü güvenilirliği de azaltacaktır. Hatanın azaltılabilmesi için özelliğin, madde özellikleri, sayısı ve uygulama süresinin iyi tanımlanması gerekir. Ölçme aracında çoktan seçmeli soruların fazla sayıda bulunması elde edilen sonucun ne derece başarı ne derece şans olduğu sorusunu akla getirirken bu durum sonuca hata olarak yansıyacaktır (Atılğan vd., 2013).

Ölçmenin yapıldığı ortamın fiziki koşulları da yine ölçmenin sonucuna hata olarak yansıyacaktır. Örneğin ortamın sıcak olması, ışığın az olması veya sıraların yakın olması sonucunda kopya çekilmesi birer hata kaynağıdır. Güvenirliği artırmak için testler bütün bireylere eşit koşullar altında uygulanmalıdır (Atılğan vd., 2013).

Ölçme yapılan grubun uygulama sırasındaki motivasyonu, heyecanı, uyku durumu, yorgunluğu yine ölçmenin sonucunu etkileyecektir. Bu durumun ölçmenin sonucunu en az şekilde etkileyebilmesi için uygulama öncesinde grubun çok iyi motive edilmesi gerekir (Atılğan vd., 2013).

Ölçme Aracında Bulunması Gereken Özellikler

Bir ölçme aracının hatalardan ne kadar arındığını “güvenirlik” kavramı, ölçme sonuçlarının ölçülen özelliğin bir parçası olup olmadığını belirleyen kavram ise “geçerliktir”. Bu doğrultuda iyi bir ölçme aracı hem geçerli hem de güvenilir olmalıdır (Tekindal, 2014).

Güvenirlik

Güvenirlik, birbiri ardına yapılan denemelerden aynı sonuca ulaşılması olarak tanımlanabilir (Wainer, 1990). Bir testin güvenilir olması ölçme hatalarının göstergesidir. Bundan dolayı sonuçların yorumlanmasında ölçmenin hatalarının bilinebiliyor olması önemli bir faktördür (Atılğan vd., 2013).

Güvenirliği belirlemek için Şekil 6’da yöntemler kullanılabilir (Atılğan vd., 2013).



Şekil 6. Güvenirliği belirleme yöntemleri

Geçerlik

Geçerlik, ölçmeden elde edilen sonuçların ölçülen özelliği yansıtmaya derecesi olarak tanımlanabilir (Tekindal, 2014). Bu tanımlamadan yola çıkarak geçerlik test puanlarının anlamlı ve uygun olmasını ifade eden bir ölçüttür. Bir ölçme aracının geçerliği Şekil 7’de görüldüğü üzere üç grupta incelenebilir (Tekindal, 2014).



Şekil 7. Geçerlik türleri

Kapsam geçerliği, ölçme aracındaki maddelerin ölçülmek istenilen özelliği yeterli bir şekilde temsil edip etmediğini değerlendirir.

Ölçüte dayalı geçerlik ise; ölçme aracından elde edilen puanların, ölçüt durumundaki puan, sınıflama, sıralama veya diğer yeteneklerle karşılaştırılmasıdır (Aiken, 2000).

Yapı geçerliği, ölçme aracının ölçmek istediği kuramsal yapıyı ortaya koyabilme derecesidir (Baykul, 2000; Atılğan vd., 2013).

Eğitimde Ölçme Araçlarının Kullanım Amaçları

Ölçme için yapılan bu tanımlamalar, eğitimin de ölçmeye bakışını yansıtmaktadır. Eğitimde ölçme ile öğrenciye kazandırılmak istenen davranış değişikliğinin ne derece gerçekleştiği ve istenilen beceri düzeyine ne derece ulaşılabildiği tespit edilmeye çalışılır.

Tekindal (2014)'a göre ölçme araçları ile;

- Gelecekteki eğitim için öğrencilerin bilgi ve becerileri ile ilgili kazanımları ölçülebilir.
- Öğrencileri farklı programlar için sınıflandırılabilir.
- Eğitim programları, iş ve diğer unsurlar için belirlenecek adayların performansları tahmin edilebilir.
- Bireyin önceden belirlenen kriterlere ne derece sahip olduğu belirlenebilir.
- Bir öğretim yöntemi veya programın etkinliği belirlenebilir.

Eğitimcilerin ölçme araçlarını kullanım amaçları Tekindal (2014)'a göre dört ana başlıkta toplanabilir. Bunlar;

1. Doğrudan eğitimsel kararlar
2. Eğitim yöntemi ile ilgili kararlar
3. Giriş ve çıkış kararları
4. Program, yönetim ve siyasi kararlardır.

Doğrudan Eğitimsel Kararlar

Bu başlık genel olarak sınıf ortamındaki gözlem, ölçme ve planlama faaliyetlerini içermektedir. Bu süreçte öğretmen önemli bir rol oynamaktadır. Öğretmen, ölçme sürecinde öğrencilerin sadece neyi öğrendiklerine odaklanmamalı aynı zamanda öğrenme sürecinin tamamını sürecin içine almalıdır. Aynı zamanda bu sürecin öğretmen üzerine yönlendirici bir etkisi olacaktır. Örneğin bir sonraki konuya ne zaman geçeceğini ölçme süreci sonucuna göre karar verebilecektir.

Eğitim Yöntemi İle İlgili Kararlar

Bu başlık öğrencilerin belli yerlere yerleştirilmesi süreci ve bu süreçle ilgili karar alan birimleri kapsamaktadır. Ülkemizde yükseköğretime giriş kararları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) tarafından yapılırken ortaöğretim kurumlarına giriş kararları Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından verilmektedir. Bu kurumların eğitim yönetimindeki kararları sınıflandırma ve yerleştirme üzerine olup belirli dönemlerde ihtiyaç ve durumlara göre alınan kararlarda değişiklikler olabilmektedir.

Giriş ve Çıkış Kararları

Bu başlık ölçmenin hangi amaçla yapıldığına odaklanmaktadır. Örneğin ÖSYM'nin yapmış olduğu sınav ile yükseköğretime geçiş yapılabilirken MEB'in yapmış olduğu ehliyet sınavı ile sürücü belgesi sertifikasına sahip olabilirsiniz.

Program, Yönetim ve Siyasi Kararlar

Eğitim sistemi içindeki sorumlu kişilerin eğitim sistemi içerisindeki sorunları belirleyip ona göre karar almasıdır. Aynı zamanda eğitim politikaları siyasi kararları ve ülkenin geleceğini etkilemektedir.

Bu bağlamda aşağıdaki gerekçeler eğitimde ölçmenin amaçlarını yansıtmaktadır:

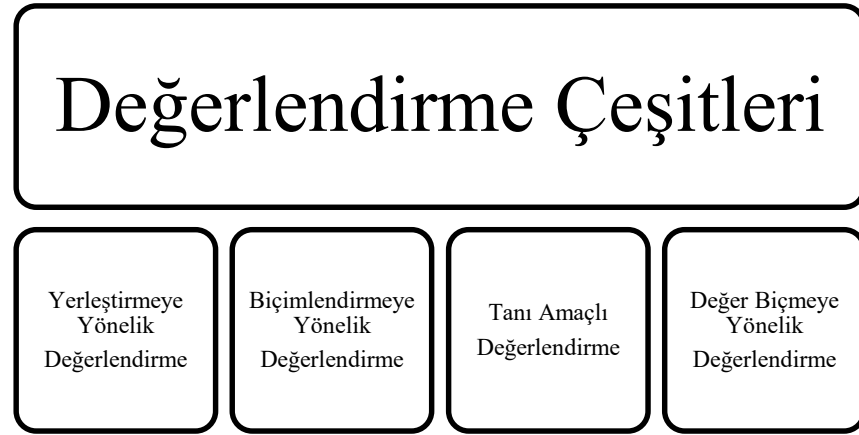
- Öğretmenlerin öğrencilerin becerilerini, bilgilerini ve gelişmelerini belirlemesi,
- Öğrencilerin bir konuyu ne derece öğrenip öğrenmediğini belirleme,
- Ailelerin çocukların eğitimsel gelişiminden haberdar olması,
- Yöneticilerin öğrencilerin ne kadar iyi öğrendiğini belirlemesi,
- Okul rehberlik hizmetlerinin öğrencilerin beklenti ve ihtiyaçlarını karşılayabilmesi,
- Sınıf öğretmenlerinin meslek seçiminde yönlendirmesi,
- Kanun yapıcı kurumlara eğitimin öncelikleri konusunda bilgi verilmesi,
- Araştırma ve değerlendirme yöneticilerinin eğitim süreci hakkında bilgi toplaması,
- Basının eğitim kalitesi tartışmalarını rapor etmesi,
- Yargının eğitimdeki uygulamaların yasallığını tartışması (Tekindal, 2014).

Değerlendirme

Değerlendirme, en genel tanımıyla yapılan ölçümlerden sonuç çıkarma veya bir değer yargısına ulaşma işlemidir. Daha ayrıntılı bir tanım yapmak gerekirse değerlendirme;

ölçme sonuçlarının bir ölçüt ile karşılaştırılarak birey ya da ölçülen özellikler hakkında karar verme süreci olarak tanımlanır (Turgut 1986; Baykul, 2000; Atılgan vd., 2013). Bu tanımdan anlaşılacağı üzere değerlendirme iki kavram üzerine odaklanmaktadır. Bunlar; ölçme sonuçları ve ölçüttür. Ölçme sonuçları, ölçme süreci sonunda elde edilen sayı veya sembolleri ifade ederken ölçüt ise ölçme sonuçlarının karşılaştırılacağı kriterleri ifade etmektedir.

Tekindal (2014)'a göre değerlendirmenin dört farklı türü vardır. Bunlar Şekil 8'de ifade edilmiştir.



Şekil 8. Değerlendirme çeşitleri

Yerleştirmeye Yönelik Değerlendirme

Yerleştirme değerlendirmesinin amacı, her öğrencinin eğitim sürecindeki basamakları ve başlangıç durumunu belirlemektir (Linn and Gronlund, 1995; Tekindal, 2014).

Biçimlendirmeye Yönelik Değerlendirme

Bu değerlendirme türü eğitim süreci içinde öğrenme gelişimini düzenlemek için kullanılır. Öğrencinin başarı ve başarısızlık durumlarında öğretmen ve öğrenciye geri dönütler verilmesi amaçlanır. Bu değerlendirme türü öğrenmenin gelişimine yöneliktir (Linn and Gronlund, 1995; Tekindal, 2014).

Tanı Amaçlı Değerlendirme

Bu değerlendirme türü biçimlendirmeye yönelik değerlendirme sürecinde çözüme ulaşamamış problemlerin tespitine yöneliktir. Bu değerlendirmenin amacı öğrenme

problemlerinin belirlenmesi ve bunların çözümleri için bir plan hazırlanmasıdır (Linn and Gronlund, 1995; Tekindal, 2014).

Değer Biçmeye Yönelik Değerlendirme

Bu değerlendirme türü bir öğrenme sürecinin sonunda amaçlara ne derece ulaşıldığının belirlenmesidir. Bu değerlendirme türünde aynı zamanda öğrenme amaçlarının uygunluğu da tartışılabilir (Linn and Gronlund, 1995; Tekindal, 2014).

Değerlendirmede Kullanılan Ölçütler

Ölçme sonuçlarının karşılaştırıldığı kriterlerin değerlendirme ölçütleri olarak ifade edildiği daha önce belirtilmişti. Tekindal (2014)'a göre değerlendirme için kullanılabilecek ölçütler;

- Program hedefleri
- Öğretmen görüşü
- Sınıftaki öğrencilerin başarısı
- Ülke genelinde öğrencilerin başarısı
- Öğrenci yeteneği
- Öğrenme sürecinin başlangıcı ve bitişi arasındaki fark olabilir.

İlgili Araştırmalar

Türkiye'nin 2003 yılından itibaren katıldığı PISA'nın her sınavının ardından yayımlanan sonuçlar kamuoyu tarafından yakından takip edilmektedir. Açıklanan sonuçlar yazılı ve görsel medyada sıklıkla dile getirilirken, Türkiye'nin bu sınavlarda elde ettiği puanlar hem PISA sınavının sonuçlarına yönelik hem de mevcut eğitim sistemine yönelik çalışmaları arttırmıştır. PISA fen okuryazarlığı çerçevesinde yapılan (Berberoğlu ve Kalender 2005; Anıl, 2009; Eraslan, 2009; Anıl 2011; Özer ve Anıl, 2011; Çelen, Çelik ve Seferoğlu 2011; Acar ve Öğretmen 2012; Korkmaz ve Şahin 2013; Yalçın ve Tavşancıl 2014; İleritürk ve Kıncal 2016; Akgül, Çokamay ve Demir 2016; Döş ve Atalmış 2016; Tongal, 2017; Aydın 2017; Baltacı, 2017) çalışmaların büyük çoğunluğunun, sınav sonuçlarının değerlendirilmesine yönelik olduğu görülmektedir.

Türkiye'nin PISA'daki başarı grafiğinin çok iyi olmaması, uygulanan eğitim sisteminin verimliliği, ders kitaplarındaki ölçme-değerlendirme etkinliklerinin değerlendirilmesi ve PISA sınavlarındaki soruların Türkiye'de öğrenim gören öğrencilere ne kadar uygun

olduğuna yönelik çalışmaların(Savran 2004; Bakar, Keleş ve olakoğlu 2009; Yıldırım 2011; Feyzioğlu ve Tatar, 2012; Arslan, Tekbıyık ve Ercan, 2012; İncikabı, Pektaş ve Süle 2016; zdemir ve Yanık, 2017; Sezer, 2018; Başusta, 2013; Selçuk, 2012; Ulutaş, 2012; zbay, 2008) artmasına neden olmuştur.

Makaleler

Savran (2004), “PISA Projesinin Türk Eğitim Sistemi Açısından Değerlendirilmesi” konulu çalışmasında, PISA - Projesinin niteliği ve bu projenin Türkiye açısından önemi tartişılarak bazı soruların Türkiye’deki ğrenci profiline uygunluğu tartişılmıştır. Araştırmanın sonucuna göre; bu tarz soru konseptlerinin ülkemizdeki eğitim ve öğretime dolayısıyla “ezberci” sisteme göre yetiştirilen Türk ğrenci profiliyle örtüşmediği ifade edilmiştir.

Berberoğlu ve Kalender (2005), “ğrenci Başarısının Yıllara, Okul Türlerine Bölgelere Göre İncelenmesi: SS ve PISA Analizi, konu çalışmalarında niversite seçme sınavı sonuçlarını yıllara, okullara ve bölgelere göre incelemelerini yaparak elde edilen veriler PISA 2003 sınavının okul türü ve bölgelere göre sonuçları karşılaştırılmıştır. Araştırma sonucuna göre; her iki sınav sonucuna göre başarı düzeylerinin çok düşük olduğu, yıllara göre sınav sonuçlarının çok fazla iyileşmediği, okul türü ve bölgelerine göre çok farklılıklar olduğu ifade edilmiştir.

Anıl (2009), “Uluslararası ğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı (PISA)’da Türkiye’deki ğrencilerin Fen Bilimleri Başarılarını Etkileyen Faktörler” konulu çalışmasında, Türkiye’de 15 yaş grubu öğrencilerin fen bilimleri başarılarını etkileyen faktörlerin neler olduğunu belirlemeye çalışmıştır. Yapmış olduğu araştırmayı 15 yaş grubu 4942 ğrenci üzerinde yürütmüştür. Araştırmada 15 yaş grubu öğrencilere anket uygulanarak fen başarısını etkileyen faktörler tespit edilmeye çalışılmıştır. Fen başarısının yordama gücünün tespiti için çoklu regresyon analizi kullanılarak fen başarısını en çok yordayan değişkenin “babanın eğitim durumu” olduğu ifade edilmiştir.

Eraslan (2009), “Finlandiya’nın PISA’daki Başarısının Nedenleri: Türkiye için Alınacak Dersler” konulu çalışmasında Finlandiya’daki gözlemleri ve araştırmalarını kullanarak Finlandiya’da öğrenim gören öğrencilerin başarılarının temelini oluşturan eğitim sisteminin ana temellerini ortaya koymuş ve Türkiye’deki eğitim sistemi ile karşılaştırılmasını yapmıştır. Bu konuda dört ana husus belirlemiştir. Bunların; ğretmen

yetiştirme programı, geleneksel okul yaşamı, kültürel olarak öğretmenlik mesleğine bakış ve hizmet içi öğretmen eğitimi olduğu ifade edilmiştir.

Bakar, Keleş ve Koçakoğlu (2009), “Öğretmenlerin MEB 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kitap Setleriyle İlgili Görüşlerinin Değerlendirilmesi” konulu çalışmalarında, ilköğretim 6. sınıfta okutulmak üzere Milli Eğitim Bakanlığı’nca yeni öğretim programlarına göre hazırlanmış fen ve teknoloji dersine ait kitap setlerine yönelik öğretmen görüşlerini incelemişlerdir. Araştırmaya göre; öğretmenlerin kitapları şekil ve görsel açıdan yeterli bulduğu, ölçme-değerlendirme etkinlikleri bakımından geliştirilebilir olarak nitelendirdiği ifade edilmiştir.

Yıldırım (2011), “Uluslararası Araştırma Verilerine Göre Türkiye’de İlköğretim Fen ve Teknoloji Derslerindeki Öğretim Uygulamaları” konulu çalışmasında, PISA 2006; Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (TIMSS) 2007 ve Uluslararası Öğretme ve Öğrenme Araştırması (TALIS) 2008 öğretmen ve öğrenci verilerini kullanmıştır. Araştırmanın sonucuna göre; Türkiye’de ilköğretim ikinci kademe fen bilgisi derslerinde öğrenciyi pasif kılma eğilimindeki öğretim uygulamalarının daha sıklıkla tercih edildiği; yeni Fen ve Teknoloji programında öngörülen öğretim stratejilerinin henüz yaygınlaşmadığı; laboratuvar da deney çalışmalarının ve bilgisayardan yararlanma sıklığının oldukça düşük olduğu ifade edilmiştir.

Anıl (2011), “Türkiye’nin PISA 2006 Fen Bilimleri Başarısını Etkileyen Faktörlerin Yapısal Eşitlik Modeli ile İncelenmesi” konulu çalışmasında, PISA 2006 kapsamında, Türkiye’de 15 yaş grubu öğrencilerin fen bilimleri başarı puanları ile öğrenci anketine verilen cevaplarla ilişkili olduğu düşünülen değişkenler arasında bir yapısal eşitlik modeli oluşturmayı amaçlamıştır. Yapılan çalışmada, eşitleme modeline göre öğrencilerin fen bilimleri başarısını en iyi yordayan değişkenin ve başarıyı belirleyen en önemli faktörün “zaman” olduğu belirlenmiştir. Fen bilimleri başarısını belirleyen diğer faktörlerin de sırasıyla “ortam”, “eğitim” ve “tutum” olduğu ifade edilmiştir.

Özer ve Anıl (2011), “Öğrencilerin Fen ve Matematik Başarılarını Etkileyen Faktörlerin Yapısal Eşitlik Modeli İle İncelenmesi” konulu çalışmasında, PISA 2006 uygulamasındaki öğrenci anketlerdeki boyutlar incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda, yapısal eşitlik modeline göre fen ve matematik başarısını en fazla yordayan değişkenin öğrenmeye ayrılan zaman olduğu ifade edilmiştir.

Çelen, Çelik ve Seferoğlu (2011), “Türk Eğitim Sistemi ve PISA Sonuçları” konulu çalışmasında, Türkiye’nin PISA sonuçlarına göre eğitim sistemi açısından bulunduğu durum değerlendirilmiştir. 2003 ve 2009 PISA sonuçları karşılaştırıldığında ülkemizin az da olsa gelişme gösterdiği, kız çocuklarının okula devamını destekleyen projeler, öğrencilere ders kitaplarının ücretsiz dağıtılması, burs alan öğrenci sayısının artırılması gibi maddi desteklerin yanı sıra 2005-2009 yılları arasında kademeli olarak değiştirilen öğretim programlarının Türkiye’nin 2009 PISA sonuçlarında gösterdiği sınırlı iyileşmede etkili olduğu ifade edilmiştir.

Acar ve Öğretmen (2012), “Çok Düzeyli İstatistiksel Yöntemler ile 2006 PISA Fen Bilimleri Performansının İncelenmesi” konulu çalışmasında PISA 2006 Türkiye verilerine göre öğrenci başarısının okul düzeylerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını çok düzeyleri incelemiştir. Araştırma sonucuna göre; Öğrencilerin PISA 2006 fen bilimleri başarıları, öğrenim gördükleri okulların bulunduğu bölgelere göre farklılaşmakta ve okulda internet bağlantısı bulunan bilgisayar sayısı ve okulun eğitimsel kaynaklarının niteliği arttıkça öğrencilerin fen bilimleri performanslarının da artmakta olduğu ifade edilmiştir.

Feyzioğlu ve Tatar (2012), “Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Yapısal Özelliklerine Göre İncelenmesi” konulu çalışmasında ilköğretim altıncı, yedinci ve sekizinci sınıf Fen ve Teknoloji ders kitaplarındaki etkinliklerin bilimsel süreç becerileri açısından içerik özellikleri ve yapısal özellikleri incelenmişlerdir. Araştırmaya göre; ders kitaplarında sınıf düzeyi ilerledikçe becerilerin ve etkinliklerin kapalı uçlu bir yapıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Arslan, Tekbıyık ve Ercan (2012), “Fizik Ders Kitaplarının Öğretmen Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi” konulu çalışmalarında, 9.sınıf fizik ders kitabına ilişkin öğretmen görüşlerinin neler olduğunu belirlemişlerdir. Araştırmaya göre; öğretmenler 9.sınıf fizik ders kitabını kazanımlar bakımından öğretim programı ile bağdaştıramadığı ve kitapta yer alan etkinliklerinin bağlam temelli olmadığı ifade edilmiştir.

Korkmaz ve Şahin (2013), “2009 PISA Başarılarına Göre Ülkelerin Genel ve İnsani Gelişmişlik Düzeyleri Arasındaki İlişki” konulu çalışmasında Türkiye’yi PISA 2009 sınavında başarılı (Çin-Şanghay, G.Kore), orta düzeyde başarılı (Fransa, Macaristan) ve az başarılı (Azerbaycan, Kırgızistan) altı ülke ile karşılaştırmıştır. Araştırma sonucuna göre; PISA sınavında başarılı olan ülkelerin genel ve insani gelişim düzeylerinin üst düzeyde olduğu, Türkiye insani ve genel gelişim verileri kapsamında başarılı ülkelerin gerisinde yer

almaktadır ve veriler karşılaştırıldığında başarı ile gelişmişlik arasında olumlu bir ilişki olduğu ifade edilmiştir.

Yalçın ve Tavşancıl (2014), “Türk Öğrencilerin PISA Başarı Düzeylerinin Veri Zarflama Analizi ile Yıllara Göre Karşılaştırılması” konulu çalışmasında PISA uygulamalarında (2003-2006-2009) öğrenci anketlerinden ve bilişsel beceri testlerinden elde edilen bilgilerle okul türlerine göre başarı puanlarını karşılaştırmışlardır. Araştırma sonucuna göre liseler arasında niteliklerin çok farklı olduğu, ilköğretim düzeyinde sınava katılan öğrencilerin sosyo-ekonomik ve kültürel düzeylerinin düşük olmalarından dolayı PISA 2003, 2006 ve 2009 sınavlarında düşük puan alındığı ifade edilmiştir.

İleritürk ve Kıncal (2016), “PISA 2003 ve 2012 Problem Çözme Becerileri Sonuçlarının Türkiye Açısından İncelenmesi” konu çalışmasında PISA 2003 ve PISA 2012 okuma becerileri sonuçlarını cinsiyet, okul türü ve eğitim programlarına göre değerlendirmiştir. Araştırmanın sonucuna göre; her iki yıla ait uygulama arasında alınan başarı puanı ve başarı sıralamasında bir farklılık bulunmakla birlikte bulunduğu yeterlik düzeyi açısından herhangi bir değişiklik görülmemektedir. Araştırma değişkenleri açısından sonuçlar incelendiğinde, PISA 2003’te en fazla başarı gösteren okul türü fen liseleri olurken; PISA 2012 problem çözme becerileri sınav sonuçlarına göre diğer alanlara oranla meslek liselerinden katılan öğrencilerin bu alanda daha başarılı oldukları ifade edilmiştir.

Akgül, Çokamay ve Demir (2016), “Türkiye ve Şangay PISA 2012 Sonuçlarının Öğretmenlerin Desteklenmesi Yönünden Değerlendirilmesi” konulu çalışmasında, öğretmen desteğinin etkisini araştırmıştır. Araştırma sonucuna göre Türkiye’de, okula aidiyet duygusu, matematik başarısı ve tutumun öğretmen desteğinin belirleyicilerinden olduğu, Şangay’da ise sınıf yönetimi, öğrenci yönelimi, okula karşı tutum, matematiğe yeterlik ve evdeki eğitim kaynakları gibi kavramlar öğretmen desteği ile olduğu ifade edilmiştir.

Döş ve Atalmış (2016), “OECD Verilerine Göre PISA Sınav Sonuçlarının Değerlendirilmesi” konulu çalışmasında OECD raporlarında yer alan ülkelere ait eğitim verilerinin, ülkelerin PISA skorlarını nasıl yordadığını araştırmıştır. Araştırmanın sonucuna göre; PISA matematik, okuma ve fen skorlarını anlamlı olarak yordayan tek ortak değişkenin öğretmen maaşı olduğu ve öğretmen maaşına ek olarak sınıf başı öğrenci sayısı matematik ve okuma skorlarını anlamlı olarak yordadığı ifade edilmiştir.

İncikabı, Pektaş ve Süle (2016), “Ortaöğretime Geçiş Sınavlarındaki Matematik ve Fen Sorularının PISA Problem Çözme Çerçevesine Göre İncelenmesi” konulu çalışmasında Türkiye’ de uygulanmakta olan ortaöğretim kurumları öğrenci yerleştirme sınavlarında yer alan matematik ve fen sorularının PISA 2012 problem çözme programında tanımlanan problemin bağlamı, problemin doğası ve problem çözme süreçleri bakımından analiz etmişlerdir. Araştırma sonucuna göre; matematik sınav sorularının çoğunlukla planlama ve uygulama sürecine odaklanırken fen sorularının genellikle temsil ve formüle etme sürecinde yoğunlaştığını, sınav sorularının kontrol etme ve yansıtma gibi üst düzey düşünme becerileri gerektiren problem çözme süreçlerini ihmal ettiği, matematik ve fen sorularının hepsi durağan ve teknolojik olmayan sorular olmakla birlikte, soruların içerik dağılımları ilgili öğretim programlarında belirlenen öğrenme alanlarından farklılık gösterdiği ifade edilmiştir.

Özdemir ve Yanık (2017), “Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında Yer Alan Etkinliklerin Veriler Açısından İncelenmesi” konulu çalışmasında, ortaokul beşinci sınıf fen bilimleri ders kitabında veri etkinlikleri incelemişlerdir. Araştırmaya göre; ders kitabının özellikle verilerin toplanması, temsili ve verilerden yola çıkarak tahminde bulunma hususlarında öğrencilere yeterli fırsat tanımadığı ifade edilmiştir.

Tezler

Sezer (2018), “Fen bilimleri dersi sınav soruları ve merkezi sınav sorularının yenilenmiş BLOOM taksonomisi, TIMMS ve PISA açısından analizi (Kırıkkale ili örneği)” konulu yüksek lisans tez çalışmasında, 8. sınıf fen bilimleri öğretmenlerinin yazılı sınav soruları ile TEOG fen bilimleri sınav sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi, TIMSS 2015 ve PISA 2015 bilişsel basamaklarına göre kıyaslamasını ve MEB 8. sınıf fen bilimleri kazanımları açısından incelemesini yapmıştır. Araştırma sonucunda; TEOG sınavı sorularının TIMSS ve PISA uygulamaları sorularına göre daha alt düzeyde olduğu ve bu durumunda ülkemizin bu uygulamalardaki sıralaması açısından önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca hem öğretmen hem de TEOG sınav sorularının fen bilimleri kazanımlarını tam olarak kapsamadığı sınavlarda sorulmayan kazanımların bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tongal (2017), “PISA 2015 Türkiye Verilerine Göre Bazı Değişkenlerin Fen Testi Başarı Puanına Etkisinin Kantil Regresyon Yöntemi İle İncelenmesi” konulu yüksek lisans tez çalışmasında PISA 2015 verilerine göre başarı puanlarının bölgelere göre değişip

değişmediğini incelemiştir. Araştırma sonucuna göre; Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde düşük puan alan öğrencilerin orta ve yüksek puan alan öğrencilere göre daha az olduğu sonucuna ulaştığını ifade etmiştir.

Aydın (2017), “Yılmazlık Gösteren Öğrencilerin PISA 2012’deki Fen ve Matematik Okuryazarlık Başarı Farklarına Neden Olabilecek Faktörlerin Açıklanması” konulu yüksek lisans tez araştırmasında, Türkiye’de sosyo-ekonomik açıdan dezavantajlı öğrencilerin fen ve matematik okuryazarlık alanlarında başarılarını etkileyen okul ve öğretmenle ilgili faktörlerin etkisini incelemiştir. Araştırmada PISA 2012 uygulamasında 38 maddeye verilen cevaplar kullanılmıştır. Araştırma sonucuna göre; seçilen maddelerin dezavantajlı öğrencilerin düşük başarı ya da yılmazlık göstermesinde etkili olacağı ifade edilmiştir.

Baltacı (2017), “Şangay’ın (Çin) PISA başarısını sağlayan unsurlara ilişkin Türk öğretmen görüşlerinin incelenmesi” konulu doktora tez çalışmasında Çin ve Şangay’ın PISA sınavlarında başarılı olmasında etkili olan faktörleri araştırarak bu faktörlerin eğitimciler tarafından ne kadar kabul edildiğini ifade etmiştir. Araştırma sonucunda araştırmaya katılan eğitimcilerin Çin ve Şangay’ın başarılı olmasındaki etkenlerin çoğuna katıldığını ifade edilmiştir.

Başusta (2013), “PISA 2006 Fen Başarı Testinin Madde Yanlılığının Kültür ve Dil Açısından İncelenmesi” konulu doktora tez çalışmasında, PISA 2006 sınavı maddelerinin farklı alt gruplarda kültür ve dile göre DMF analizlerini incelemiştir. Araştırma sonucuna göre; dilsel ve kültürel farklılıklar arttıkça testte bulunan maddelerin fonksiyonlarının da değiştiğini ifade etmiştir.

Selçuk (2012), “Ortaöğretim Kurumları Sınavı (OKS) ve Seviye Belirleme Sınavı (SBS) 8. Sınıf Fen Alt Testlerindeki Maddelerin Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) Yeterlik Düzeylerine Göre Dağılımlarının İncelenmesi” konulu yüksek lisans tezinde, OKS 2008 ve SBS 2009 fen alt testi maddelerinin PISA’da tanımlanan Fen okuryazarlığı yeterlik düzeyleri bakımından nasıl bir dağılım gösterdiğini incelemiştir. Araştırma sonucuna göre, OKS ve SBS 2009 sınavlarında yer alan maddelerin sayıca daha çoğunun PISA fen yeterlik düzeylerinin ilk üç basamağında olduğu ifade edilmiştir.

Ulutaş (2012), “PISA 2006 Fen Okuryazarlığı Testindeki Maddelerin Yanlılık Bakımından Araştırılması” konulu doktora tez çalışmasında, PISA 2006 fen okuryazarlığı testinin Türk ve ABD uygulamalarının ölçme yapısı bakımından eşdeğerliğini incelenmesi ve PISA fen okuryazarlığı maddelerinin kültürler arası ve cinsiyete göre yanlılık taşıyıp taşımadığını

belirlemeye çalışmıştır. Araştırma sonucuna göre; uygulamalar sonucunda 40 maddede işlev farklılığı bulunduğu ve bu maddelerden 15'i Türk öğrencilerinin, 25'i ise ABD öğrencilerinin lehine olduğu ifade edilmiştir. Bu farklılığın öğrencilerin maddelere aşina olması ile açıklanabileceği ifade edilmiştir.

Özbay (2008), “İlköğretim II. Kademe (6. ve 7. Sınıf) Fen Bilgisi Ders Çalışma Kitaplarında Yer Alan Etkinliklerden Çoklu Zekâ Yaklaşımı Açısından İncelenmesi” konulu yüksek lisans tez çalışmasında, ilköğretim 6. ve 7. sınıf Fen ve Teknoloji dersi öğrenci ders ve çalışma kitaplarında yer alan etkinlikleri Çoklu Zekâ Kuramında yer alan zekâ alanları açısından incelemesini yapmıştır. Araştırmaya göre; her üniteye tüm zekâ alanlarına yönelik etkinliklerin bulunmadığı, bazı konularda bazı zekâ alanlarının üstünde durulup; bazı zekâ alanlarının ihmal edildiği hatta bazen hiç yer verilmediğini ifade etmiştir.

BÖLÜM III

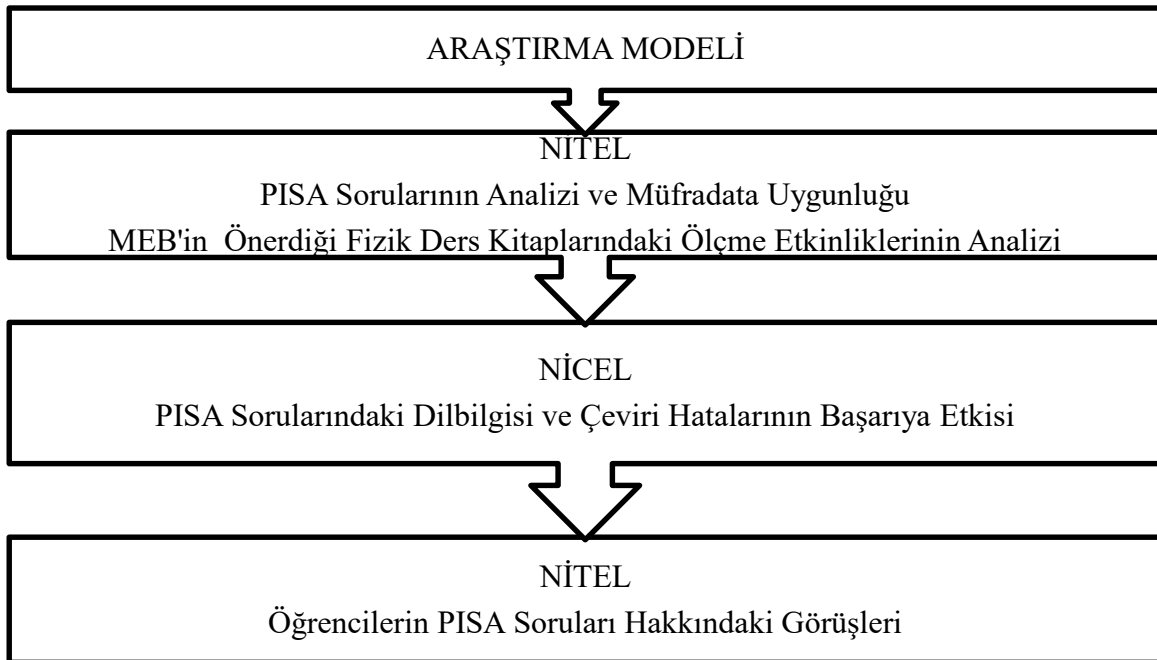
YÖNTEM

Bu bölümde, araştırmada kullanılacak olan modele, kullanılan modelin özelliklerine ilişkin bilgilere, araştırmada kullanılacak veri toplama araçlarına, veri toplama süreçleri ve araştırma verilerinin nasıl analiz edileceğine yer verilmiştir.

Araştırma Modeli

Araştırma kapsamında PISA sorularının incelenmesi ve MEB'in ölçme-değerlendirme etkinliklerinin değerlendirilmesinin amaçlandığı bu çalışmada, nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir arada yer aldığı “karma yöntem” (Mixed Metod) kullanılmıştır.

Araştırma modeli Şekil 9’da ifade edilmiştir.



Şekil 9. Araştırma modeli

Creswell ve Plano-Clark (2007), bazı araştırmalarda nitel veya nicel araştırma yöntemlerinden yalnızca bir tanesinin tercih edilmesinin araştırma probleminin anlaşılması ve sonuca ulaşılmasında yetersiz kaldığını ifade etmiştir. Karma yöntem, nitel ve nicel araştırma yöntemlerinin bir arada bulunmasından ziyade bu iki yöntemin birleştirilmesi, bütünleştirilmesi ve ilişkilendirilmesini kapsamaktadır (Creswell, 2012). Johnson ve Turner (2003) karma araştırmanın temel ilkesini, “*araştırmacı farklı strateji, yöntem ve yaklaşımları kullanarak çoklu veriler toplamalı*” olarak ifade etmektedir.

Tashakkori ve Creswell (2007) ise karma yöntemi, araştırmacının tek bir çalışmada ya da programda hem nicel hem de nitel yöntemlerle veri toplanması, analiz edilmesi, bulguların birleştirilmesi ve birlikte çıkarım yapması olarak ifade etmektedir.

Tashakkori ve Teddlie (2010)’e göre karma araştırma yaklaşımı 40’a yakın desenden oluşmaktadır. Creswell (2003)’e göre ise bu desenler altı başlık altında toplanması mümkündür. Bunlar; “*sıralı açıklayıcı tasarım*”, “*sıralı araştırıcı tasarım*”, “*sıralı dönüşümsel tasarım*”, “*eş zamanlı üçgenleme*”, “*eş zamanlı iç içe geçmiş*” ve “*eş zamanlı dönüşümsel*” desenlerdir. Bu araştırmada karma yöntemin eş zamanlı iç içe geçmiş deseni kullanılmıştır. Bu desende nitel ve nicel veriler eş zamanlı veya sıralı olarak toplanır ancak nitel veya nicel yöntemden birine ağırlık verilir. Deneysel desenin unsurlarının desteklenmesi için nitel bir aşama nicel bir aşamanın içine gömülebilir (Creswell ve Plano-Clark, 2014). Bu desenin tercih edilme sebebi, öğrencilerin PISA sorularında başarı durumlarıyla, sorularda tespit edilen dilbilgisi ve çeviri hatalarının öğrencilerin görüşleri ile desteklenerek başarı durumunun yorumlanmasını sağlamaktır. Aynı zamanda PISA sorularıyla MEB’in ölçme-değerlendirme yaklaşımının karşılaştırmaktır.

PISA’nın amacı ve kazanımlarının değerlendirilmesi, seçilen PISA fen okuryazarlığı sorularının yenilenen Bloom Taksonomisi’ne göre değerlendirilmesi, PISA Fizik Sorularının ilköğretim ve ortaöğretim müfredatlarına göre uygunluğunun değerlendirilmesi ve MEB’in önerdiği fizik ders kitaplarındaki ölçme etkinliklerinin değerlendirilmesinde nitel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Nitel araştırma yöntemi, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik bir sürecin izlendiği bir yol olarak tanımlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Nitel araştırma yöntemi içerisinde yer alan tarama modeli ise geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır (Karasar, 2007).

PISA sorularında tespit edilen dilbilgisi ve çeviri hatalarının başarıya etkisinin araştırılması amacıyla nicel araştırma yönteminin deneysel desenlerinden “*tek grup ön test-son test*” deseni kullanılmıştır. Bu desende, deneysel işlemin etkisi tek bir grup üzerinden test edilir. Deneklerin bağımlı değişkene ilişkin ölçümleri, uygulama öncesinde ön test sonrasında ise son test olarak aynı denekler üzerinden elde edilir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, Demirel, 2012b). Dilbilgisi ve çeviri hataları olduğu tespit edilen PISA soruları, mevcut halleri ile araştırma grubuna uygulandıktan sonra aynı gruba sorulardaki dilbilgisi ve çeviri hatalarının düzeltilerek uygulanmasından dolayı “*tek grup ön test-son test*” deneysel deseni tercih edilmiştir.

Araştırmada nicel verileri toplamak için kullanılan desenin simgesel görünümü Şekil 10’da ifade edilmiştir.

Grup	Ön test	İşlem	Son test
G	O ₁	X	O ₂

Şekil 10. Tek grup ön test-son test desen

Desende tek bir gruba (G) ait ön test ve son test puanları ortalamaları arasındaki farkın (O₁-O₂) anlamlı olup olmadığı test edilir (Büyüköztürk vd., 2012b). Bu farkın O₂>O₁ olması durumunda istatistiksel olarak anlamlı bulunup son testin lehine ise işlemin başarılı olduğu yorumu yapılabilir (Karasar, 2016).

Bu doğrultuda MEB’in yayınlamış olduğu “Örnek PISA Sorularından” seçilen fizik sorularının mevcut halinden oluşturulan PISA Fizik Soruları Uygulama Testi (PFUT), öğrencilere ön test olarak uygulanmıştır. Sorularda tespit edilen mevcut hatalar düzeltildikten sonra aynı deneklere PFUT son test olarak uygulanarak ölçme aracındaki yapılan düzeltmelerin başarı puanını nasıl etkilediği test edilmiştir.

Tek Grup Ön test-Son test desen dikkate alınarak tasarlanan araştırma sürecinin uyarlanmış biçimi Şekil 11’de ifade edilmiştir.

Grup	Ön Test	İşlem	Son Test
G	O ₁	X	O ₂
	Örnek PISA Fizik Soruları PFUT Ön test	Sorulardaki dilbilgisi ve çeviri hatalarının düzeltilmesi	Örnek PISA Fizik Soruları Düzeltilmiş Hali PFUT Son test

Şekil 11. Tek grup ön test-son test deneysel araştırma deseni

Araştırmanın nicel verilerinin toplanmasının ardından elde edilen sonuçların daha iyi değerlendirilmesi, yorumlanması ve PISA sorularında tespit edilen dilbilgisi ve çeviri hatalarının deneklerin gözünden değerlendirilmesi amacıyla deneysel araştırmaya katılmış olan 20 öğrenciyle görüşmeler yapılmıştır. Nitel araştırma tekniklerinden yarı yapılandırılmış olarak yapılan görüşmede öğrencilere, PFUT'ta yer alan PISA fen okuryazarlığı sorularının içeriği ve sorularda tespit edilen dilbilgisi ve çeviri hatalarına yönelik yirmi dört soru yöneltilmiştir.

Araştırma kapsamında yapılan tüm çalışmalar Şekil 12'de ifade edilmiştir.



Şekil 12. Araştırma süreci

Araştırma Grubu

Araştırmada, PFUT'taki PISA fen okuryazarlığı sorularındaki dilbilgisi ve çeviri hatalarının başarıya etkisini test etmek amacıyla tek gruplu deneysel desen gereği kontrol grubunun olmadığı sadece deney grubunun olduğu bir örneklem seçilmiştir. Araştırmanın iç geçerliliğini artırma amacıyla, araştırmanın uygulama kısmı PISA 2015 Türkiye örnekleme de dikkat alınarak Ankara ilinde bulunan Fen Lisesi, Anadolu Lisesi, Anadolu İmam Hatip Lisesi ve Anadolu Meslek Lisesi düzeyinde 3 devlet okulu ve 2 özel okul olmak üzere toplam 5 okulda gerçekleştirilmiştir. Araştırma grubu belirlenirken sorulardaki dilbilgisi ve çeviri hatalarını tespit edebilecek bir örneklem seçilmesine dikkat

edilmiştir. Bundan dolayı araştırmada amaçsal örnekleme yöntemi benimsenmiştir. Olası ve seçkisiz olmayan amaçsal örnekleme yöntemi, çalışmanın amacına bağlı olarak bilgi açısından zengin durumların seçilerek derinlemesine araştırma yapabilme imkânı sağlar (Büyüköztürk vd., 2012b). Araştırmada nicel ve nitel verilerin birlikte kullanılmasından dolayı sıralı ve eş zamanlı karma örnekleme tekniği kullanılmıştır. Kemper vd., (2003)’ne göre Sıralı nicel-nitel teknik literatürde en fazla kullanılan tekniktir. Bu teknikle yapılan birçok çalışmada Nicel aşamada kullanılan son örneklem, daha sonraki nitel aşamada örneklem seçme için belirleyici olarak kullanılır. Bu bağlamda araştırmanın nicel verilerine göre %27 üst grupta yer alan sekiz ve %27 alt grupta yer alan on iki öğrenci ile yarı yapılandırılmış sorularla görüşmeler yapılmıştır. Görüşme yapılan öğrencilerin alt ve üst gruplara göre dağılımı Tablo 7’de yer almaktadır.

Tablo 7

Görüşmeye Katılan Öğrencilerin Alt ve Üst Gruplara Göre Dağılımı

Görüşmeye Katılan Öğrenciler	
%27 Alt Grup	K1, K3, K4, K5, K7, K8, K9, K13, K14, K16, K18, K19
%27 Üst Grup	K2, K6, K10, K11, K12, K15, K17, K20

Ayrıca araştırma grubundaki okullar belirlenirken deney koşullarına uygun olma, kolay ulaşılabilirlik, minimum denek kaybı ve etkileşmenin en az olabileceği iç geçerlilik etkenleri de dikkate alınmıştır. Araştırmaya katılan öğrenciler Tablo 8’de ifade edilmiştir.

Tablo 8

Araştırma Grubu

Okul Adı	9.Sınıf	10.Sınıf	Toplam
Fen Lisesi	86	66	152
Özel Fen Lisesi	31	26	57
Özel Anadolu Lisesi	57	45	102
Anadolu İmam Hatip Lisesi	13	19	32
Anadolu Sağlık Meslek Lisesi	52	---	52
Toplam	239	156	395

Veri Toplama Araçları

Bu başlık altında, verilerin toplanmasında kullanılan araç ve yöntemlere ve bu araç ve yöntemlerin hazırlanmasına ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

MEB'in Ortaöğretim Fizik Ders Kitaplarının İncelenmesi

MEB'in ortaöğretim fizik ders kitaplarındaki ölçme-değerlendirme yaklaşımının değerlendirmesi amacıyla MEB tarafından 2017-2018 eğitim öğretim yılında ortaöğretim 9., 10., 11. ve 12. sınıflarda kullanılmak üzere önerilen fizik ders kitapları incelenmiştir. MEB tarafından yayınlanan ortaöğretim fizik dersi kitaplarına kurumun resmi internet sitesi aracılığı ile ulaşılmıştır. Bu kapsamda Tablo 9'da yer alan kitaplar araştırma kapsamında incelenmiştir.

Tablo 9

İncelenen Ortaöğretim Fizik Ders Kitapları

Kitabın Adı	Yazarlar	Yayın Evi
Ortaöğretim Fen Lisesi Fizik 9	Hasan Bacak, İlke Erkaçan, Süleyman Semih Gök, Tahsin Demirciler, Veli Yügünt	MEB
Ortaöğretim Fizik 10 Ders Kitabı	Yaşar Aydoğdu, Erdal Dedeoğlu	Ada Matbaacılık
Ortaöğretim Fizik 11 Ders Kitabı	Turgay Kaan Nalbentoğlu, Emine Tülay Aksel	Netbil Yayıncılık
Ortaöğretim Fizik 12 Ders Kitabı	Muhammet Çoruh	Dikey Yayıncılık

Yayımlanan PISA Fizik Sorularının İncelenmesi

PFUT'ta yer alan PISA fen okuryazarlığı sorularının yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirilmesi aşamasında 2003-2015 yılları arasındaki sorularının orijinal haline OECD'nin online internet erişim adresinden ulaşım sağlanmıştır. MEB tarafından Türkçeye çevrilerek yayımlanan "Örnek PISA Sorularına" MEB'in resmi internet adresinden erişim sağlanmıştır. Araştırmanın sınırlılığı kapsamında yayımlanan sorular içerinden fizik dersi kapsamında olan sorular seçilmiştir. Yayımlanan PISA sorularının kullanılması ve uygulanması ile ilgili olarak MEB Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü'nden izin alınmıştır (Ek 1). Tablo 10'da araştırma kapsamında incelenen PISA Fizik Üniteleri yer almaktadır.

Tablo 10

İncelenen PISA Fizik Üniteleri

Ünite Adı	Ünite Adı
Sera Etkisi: Gerçek mi Yoksa Düşsel mi?	Venüs'ün Geçişi
Giysiler	Rüzgar Gücüyle Üretim
Sıcakta Çalışma	Fosil Yakıtlar
Yıldızların Işığı	Mavi Enerji Santrali
Ultrason	Tasarruflu Evler
Ayarlanabilir Gözlük	

Yayımlanan PISA Fizik Sorularının İlköğretim Fen Bilimleri ve Ortaöğretim Fizik Müfredatına Göre Değerlendirilmesi

PISA Fizik Sorularının ilk ve ortaöğretim müfredatının kazanımlarına uygunluğunun araştırılması kapsamında ilgili öğretim programlarına MEB'in "Öğretim Programlarını İzleme ve Değerlendirme Sisteminin" online internet erişim adresinden ulaşılmıştır.

PISA Fizik Soruları Uygulama Testi (PFUT)

Araştırma kapsamında incelenen PISA fen okuryazarlığı sorularındaki dilbilgisi ve çeviri hatalarının başarı puanlarına etkisinin araştırılması amacıyla PISA Fizik Uygulama Testi (PFUT) hazırlanmıştır (Ek 2). Bu testin kapsamında, MEB'in yayımladığı "Örnek PISA Soruları" içerisinde dilbilgisi ve çeviri hatalarının olduğu tespit edilen sorular yer almaktadır. Testte bulunan sorular 2003-2015 yılları arasında PISA fen okuryazarlığı döngülerinde kullanılmıştır. PFUT'un ünite ve soru sayıları Tablo 11'de ifade edilmiştir.

Tablo 11

PFUT'un Ünite ve Soru Sayıları

Ünite Adı	Soru Sayısı	Soru Numarası	Ünite Adı	Soru Sayısı	Soru Numarası
Sera Etkisi: Gerçek mi Yoksa Düşsel mi?	3	1-2-3	Venüs'ün Geçişi	3	12-13-14
Giysiler	2	4-5	Rüzgar Gücüyle Üretim	4	15-16-17-18
Sıcakta Çalışma	2	6-7	Fosil Yakıtlar	3	19-20-21
Yıldızların Işığı	1	8	Mavi Enerji Santrali	3	22-23-24
Ultrason	3	9-10-11	Tasarruflu Evler	5	25-26-27-28-29
TOPLAM				29	

Tablo 11’de görüldüğü üzere PFUT, toplamda 10 ünite ve 29 sorudan oluşmaktadır. PFUT’un uygulama süresinin hesaplanması amacıyla temel uygulamadan önce örneklem dışından 5 öğrenciye deneme uygulamaları yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre PFUT uygulamasının 60 dakika olması ön görülmüştür.

PFUT’da üniteler ve sorular fizik eğitimi alanında uzman üç, Türkçe dilbilgisi alanında uzman bir kişi tarafından incelenmiştir. Ünite ve sorularda tespit edilen hatalar ve yanlışların düzeltilmesi için soruların İngilizce versiyonlarından tekrar Türkçeye çevirileri fizik eğitimi alanında uzman bir, Türkçe dilbilgisi alanında uzman bir kişi tarafından yapılmıştır. Ünite ve soruların son hali, fizik eğitimi alanında uzman üç, Türkçe dilbilgisi alanında uzman bir kişi tarafından kontrol edilmiştir. PFUT’un düzenlenmiş hali (Ek 3) öğrencilere son test olarak uygulanmıştır.

Yarı Yapılandırılmış Görüşme

PFUT’un ön test ve son test uygulamalarının ardından sorularla ilgili görüşlerinin alınması için öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Görüşme yoluyla deneyimler, tutumlar, düşünceler, niyetler, yorumlar ve zihinsel algılarla gözlenemeyeni anlamaya çalışırız (Yıldırım ve Şimşek, 2014). Görüşmelerde, görüşme formalarının daha ayrıntılı bilgi alma ve ek soru sorma özgürlüğü vardır (Patton, 1987). Bu bağlamda görüşmelerin yürütebilmesi için görüşme formu oluşturulmuştur. Görüşme formunun hazırlanmasının ilk aşamasında belirlenen 40 soru, fizik eğitimi ve Türkçe dilbilgisi alanında uzman iki kişi tarafından incelenmiştir. Bu incelemeden sonra 24 sorudan oluşan yarı yapılandırılmış görüşme formu (Ek 4) hazırlanarak öğrencilere uygulanmıştır.

Verilerin Toplanması

Araştırmanın nicel verileri 2017-2018 eğitim ve öğretim yılında Ankara ilinde bulunan Fen Lisesi, Anadolu Lisesi, Anadolu İmam Hatip Lisesi ve Anadolu Meslek Lisesi’nde öğrenim gören öğrencilere uygulanan PFUT ön test ve son test uygulamalarından elde edilmiştir.

Uygulamaların yapılabilmesi için Ankara Milli Eğitim Müdürlüğü’nden izin alınmıştır (Ek 5). Okul müdürleri, müdür yardımcıları ve öğretmenlere uygulamalar öncesinde bilgi verilmiştir.

PFUT'un ön test uygulaması 5-9 Mart 2018 tarihleri arasında belirlenen okullarda yapılmıştır. Uygulama öncesinde öğrenciler motive edilmiş ve etkileme olasılığının en aza indirilmesi için okullardaki uygulamalar aynı anda başlatılmıştır. Uygulama için ön görülen süre olan 60 dakika sonunda uygulama tamamlanmıştır.

PFUT'un son test uygulaması ise 4-15 Haziran 2018 tarihleri arasında belirlenen okullarda ilk uygulamanın yapıldığı örnekleme uygulanmıştır. Uygulama, ön görülen süre olan 60 dakikada tamamlanmıştır.

Araştırmanın nitel verileri ön test ve son test uygulamalarına katılan öğrencilerden görüşme tekniği ile elde edilmiştir. Başarı durumuna göre üst seviyede yer alan 8, alt seviyede yer alan 12 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Ortalama görüşme süresi 5 dakika olarak hesaplanmış ve görüşmeler ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınmıştır.

Verilerin Analizi

Bu başlık altında nitel ve nicel verilerin analizinde kullanılan teknik ve işlemlere yer verilmiştir. Araştırmanın amacında belirtilen dört araştırma problemine ilişkin elde edilen verilerin analizi aşağıdaki gibi yapılmıştır.

Nitel Verilerin Analizi

Birinci, İkinci ve Üçüncü Araştırma Problemlerinin Analizi

Birinci araştırma problemi; PISA'nın amacı, fen bilimsel alt yapıya bakışı, PISA fen okuryazarlığı sorularının içerik, kazanım bakımından incelenmesi ve PFUT'ta yer alan fen okuryazarlığı sorularının yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirilmesini içermektedir. İkinci araştırma problemi, MEB'in önerdiği fizik ders kitaplarındaki ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi ve PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre değerlendirilmesini içermektedir. Üçüncü araştırma problemi ise PISA fizik Sorularının ilköğretim fen bilimleri ve ortaöğretim fizik müfredatına uygunluğunu kapsamaktadır.

Birinci, ikinci ve üçüncü araştırma problemine cevap aranması için elde edilen veriler doküman incelenmesiyle analiz edilmiştir. Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin analizini kapsamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Bu kapsamda PFUT'ta yer alan sorular ve MEB fizik ders kitaplarındaki ölçme etkinlikleri yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirilmiş

ve tablolar halinde ifade edilmiştir. Aynı işlemler MEB fizik ders kitaplarındaki ölçme etkinliklerinin PISA fen okuryazarlığı düzeylerine göre değerlendirilmesinde de yapılmıştır.

PFUT'ta yer alan fen okuryazarlığı sorularının ilköğretim fen bilimleri ve ortaöğretim fizik müfredatına uygunluğunun araştırılması kapsamında ise ülkemizin güncel olarak kullanmakta olduğu öğretim programları içerik ve kazanım bakımından incelenmiştir. Bu kapsamda öğretim programında yer alan konular ve kazanımlar incelenen PISA fen okuryazarlığı sorularıyla eşleştirilerek tablo halinde ifade edilmiştir.

Nicel Verilerin Analizi

Dördüncü Araştırma Probleminin Analizi

Dördüncü araştırma probleminde; MEB tarafından açıklanan ve Türkçeye çevrilerek uygulanan PISA Fizik sorularındaki çeviri ve dilbilgisi hataları öğrenci başarısını nasıl etkilediği araştırılmıştır.

Bu kapsamda MEB tarafından yayımlanan “Örnek PISA Sorularından” Tablo 11’de yer alan fizik üniteleri seçilerek PFUT oluşturulmuştur. Bu testte yer alan açıklama metinleri, sorular ve soruların cevapları Türkçe dilbilgisi alanında uzman bir kişi tarafından kontrol edilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda ünitelerin açıklama kısımları, soru metinleri ve soruların cevaplarında Türkçe dilbilgisi ve çeviri hataları olduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen hata ve yanlışlar tablo haline getirilerek bulgular kısmında ifade edilmiştir. İnandırıcılığı hataları ve yanlışları içeren soru örnekleri de verilmiştir.

PFUT’un ön test ve son test başarı puanlarının hesaplanması amacıyla MEB tarafından yayımlanan cevap anahtarı (Ek 6) kullanılmıştır. Öğrencilerin ön test ve son test uygulama testine verdikleri cevaplar; 4 puan “doğru”, 1 puan “kısmen doğru” ve 0 puan “yanlış” olarak değerlendirilmiştir.

Ön test ve son test PFUT’tan elde edilen başarı puanları IBM SPSS 22 paket programa girilmiştir. Verilerin analizi için kullanılacak testi belirleme amacıyla ön test ve son test başarı puanlarının çarpıklık ve basıklık değerleri hesaplanmıştır. Ön test için Skewness değeri 0,03 ve Kurtosis değeri 0,04 çıkmıştır. Son testte ise Skewness değeri 0,63 ve Kurtosis değeri 1,18 çıkmıştır. Elde edilen bu sonuçlara göre ön test ve son test başarı puanlarının analizi için parametrik bir test olan “İlişkili Örneklemeler İçin t-Testi (Paired Samples t-Test)” kullanılmıştır. İlişkili örneklemeler için t-testi, birbiriyle ilişkili olan

katılımcıların uygulama 1 ve uygulama 2’den aldıkları puanların karşılaştırılmasında kullanılır. Aynı deneklerin işlem öncesi ve sonrası puanları karşılaştırıldığından örneklem ilişkilidir (Büyüköztürk vd., 2012b). Ayrıca ön test ve son test başarı puanlarının okul türü, sınıf düzeyi ve yaş gruplarına göre farklılık gösterip göstermediğini ve farklılık varsa hangi gruplar arasında olduğunu incelemek için “*Tek Faktörlü Varyans Analizi (One Way ANOVA)*” kullanılmıştır.

PFUT’un ön test ve son test uygulamalarının ardından öğrencilerin sorularla ilgili görüşlerinin alınması için yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerin değerlendirilmesinde betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analizde veriler daha önceden belirlenen temalara göre özetlenerek yorumlanır. Bireylerin görüşlerini etkili bir biçimde yansıtmak amacıyla doğrudan alıntılara yer verilir (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Araştırmada veri kaynağı olarak kullanılan 20 öğrencinin cevapları tablolar haline getirilmiş ve öğrencilerin görüşlerinden örneklerle ifade edilmiştir.

Geçerlik ve Güvenirlik

Araştırmanın birinci ve ikinci araştırma probleminde yer alan soruların yenilenen Bloom Taksonomisi ve PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre değerlendirilmeleri alanında uzman iki kişi tarafından yapılmıştır. Soruların değerlendirilmesinde güvenilirliğin sağlanması için Miles ve Huberman (1994)’ın kodlayıcılar arasında görüş birliği formülü [$P = (\text{Görüş Birliği} / \text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı}) \times 100$] kullanılmıştır.

Görüş birliği formülü, değerlendiriciler arasındaki tutarlılık tespit edilerek çalışmanın güvenilirliği belirlenir (Baltacı, 2017). Miles ve Huberman (1994)’a göre, kodlayıcılar arasında tutarlılığının sağlanması için %80 oranında görüş birliği oluşması gerekir.

PFUT’ta yer alan fen okuryazarlığı soruları ve MEB’in önerdiği fizik ders kitaplarındaki ölçme etkinlikleri yenilenen Bloom Taksonomisi’ne göre değerlendirilmesi fizik eğitiminde uzman üç kişi tarafından yapılmıştır. İncelenen sorular ve ölçme etkinlikleri uzmanlar tarafından Bloom Taksonomisi’nin “Bilgi Birikimi Boyutu” ve “Bilişsel Süreç Boyutunun” alt basamaklarına göre değerlendirilmiştir. Değerlendirme sürecinde incelenen sorular uzmanlar tarafından aynı basamakta değerlendirildiğinde “görüş birliği”, farklı basamakta değerlendirildiğinde ise “görüş ayrılığı” olarak ifade edilmiştir. Görüş ayrılığı olarak ifade edilen sorular uzmanlar tarafından tekrar tartışılmış ve değerlendirme sürecine

dahil edilmiştir. Aynı işlemler MEB fizik ders kitaplarındaki ölçme etkinliklerinin PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre değerlendirilmesinde de yapılmıştır.

PFUT'ta yer alan fen okuryazarlığı sorularının yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirilmesinde görüş birliği formülüne göre güvenirlik katsayısı %87 olarak hesaplanmıştır. Bu durumda değerlendirme yapanların uyumunun çok iyi olduğu söylenebilir. Elde edilen veriler sayısal olarak ifade edilmiştir.

MEB'in önerdiği ortaöğretim fizik ders kitaplarındaki ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirilmesinde güvenirlik katsayısı %93 olarak hesaplanırken, PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre değerlendirilmesinde güvenirlik katsayısı ise %96 hesaplanmıştır. Elde edilen veriler sayısallaştırılmış ve yüzde olarak ifade edilmiştir.

Bağımlı değişkende gözlenen değişimlerin, bağımsız değişkenle açıklanabilirlik derecesi iç geçerlilik olarak tanımlanır (Büyüköztürk vd., 2012b). Araştırmalarda iç geçerliği etkileyebilecek birden çok faktör olabilir. Bu faktörler; deneklerin seçimi, deneklerin olgunlaşması, veri toplama araçları, denek kaybı etkisi, etkileşme ve ön test ve son test etkisidir (Büyüköztürk vd., 2012b). Araştırmanın dördüncü araştırma problemi kapsamında hazırlanan uygulama testlerinin iç geçerliğini artırmak için; birden çok okul düzeyine uygulama yapılmıştır. Bu kapsamda uygulamalar Ankara ilinde bulunan Fen Lisesi, Anadolu Lisesi, Anadolu İmam Hatip Lisesi ve Anadolu Meslek Lisesi düzeyinde 3 devlet ve 2 özel okul olmak üzere toplam 5 okulda gerçekleştirilmiştir. PISA soruları 15 yaş grubu öğrencilere uygulanmaktadır. Denek kaybı faktörünü en aza indirebilmek için okullarda 9. ve 10.sınıf öğrencilerine uygulama yapılmıştır. Ayrıca 9. ve 10.sınıf öğretim programları dikkate alınarak olgunlaşma etkisi kontrol altına alınmıştır. Ön test ve son test etkisini azaltabilmek için iki uygulama arasına üç aylık bir zaman dilimi konulmuştur. Etkileşme etkisini en aza indirebilmek için ise okullardaki uygulamalar aynı anda başlatılarak aynı anda tamamlanmıştır.

Araştırmada uygulanan ön test ve son testlerin iç tutarlılığının belirlenmesi için Kr-20 değerleri hesaplanmıştır. Bu kapsamda ön testin Kr-20 değeri 0,73 çıkarken son testin Kr-20 değeri 0,77 olarak hesaplanmıştır.

Deney sonuçlarının seçilen gruplara veya evrene genellenebilirlik derecesi ise dış geçerlilik olarak tanımlanır (Karasar, 2016). Bu araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar ülkemizin PISA sonuçlarını değerlendirmede farklı bir bakış açısı kazandırabileceği düşünülebilir.

Nitel araştırma yöntemlerinde geçerlik ve güvenirlik çalışmaları için “inandırıcılık”, “aktarılabirlik”, “tutarlılık” ve “teyit edebilirlik” kavramları kullanılmaktadır (Lincoln ve Guba, 1985). Araştırmanın nitel kısmında inandırıcılığın artırılması için birden fazla veri toplama aracı kullanılmıştır. Ayrıca inandırıcılığın artırılması için 20 öğrenci ile görüşmeler yapılmış ve her bir öğrenci katılımcı olarak “K” harfi ile kodlanmıştır. Araştırmadaki verilerin daha iyi aktarılmasını sağlamak için öğrencilerin görüşlerinden alıntılar yapılmış ve Bloom Taksonomisi ve PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre incelenen soruların hangi düzeyde değerlendirildiğini gösterme amaçlı örnekler verilmiştir. Araştırmada teyit edilebilirliği sağlamak amacıyla veri toplama araçları ve verilerin analizlerinde izlenen yolla açık bir biçimde ifade edilmiştir.

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Çalışmanın bu bölümünde, araştırmanın amaçları doğrultusunda PISA fen okuryazarlığının genel amacı ve kazanımları, PISA fen okuryazarlığı soruları kapsamında bulunan fizik sorularının değerlendirilmesi, araştırma kapsamında incelenen soruların öğretim programlarına uygunluğu ile ilgili araştırmalar ve hazırlanan PFUT testindeki çeviri ve dilbilgisi hatalarının öğrenci başarısını nasıl etkilediği ile ilgili bulgular yer almaktadır.

PISA Fen Okuryazarlığının Amacı ve Kazanımlarına Yönelik Bulgular

Araştırmanın bu kısmında PISA sınavlarının genel amacı ve bu amaç doğrultusunda PISA'nın ölçme alanlarından birisi olan “fen okuryazarlığının” amacı ve kazanımları değerlendirilmiştir.

2000 yılından itibaren üç yıllık periyotlarla on beş yaş grubu öğrencilere uygulanan PISA sınavlarının dört temel değerlendirme alanlarında genel amaçları arasında;

- Öğrencilerin günlük hayatta karşılaşmış oldukları sorun veya problemlerin üzerinden gelebilme düzeyleri,
- Öğrencilerin günlük hayatta karşılaşmış oldukları karışık okuma materyallerini anlama düzeyleri,
- Bilimsel ve teknolojik gelişmeler ışığında matematik ve fen derslerinden yararlanma düzeyleri,
- Toplum yaşamına etkili katılabilmede öğrencilerin sahip olduğu bilgi ve becerilerin düzeyi,
- Öğrenme biçimi ve motivasyonunun performans üzerine etki düzeyleri, yer almaktadır.

PISA tarafından belirlenen bu temeller üzerinde dört farklı alanda ölçme-değerlendirme işlemleri yapılmaktadır. Bu dört temelden biri olan “PISA fen okuryazarlığının”, PISA 2006 uygulaması ile belirlemiş olduğu ve hala güncel sınavları içinde geçerli olan temel fen okuryazarlığı kazanımları aşağıdaki gibidir;

- Sahip olunan fen bilgisini, soruları tanımlamada, yeni bilgileri edinmede ve bilimsel olguları açıklamada kullanır.
- Fen ile ilgili sorularda kanıtlara dayalı sonuçlar elde eder.
- Fen bilimlerinin karakteristik özelliklerini insanın öğrenme ve sorgulama özelliği doğrultusunda anlar.
- Fenle ilgili konularla ilgili görüş ve fikirlerini birey olarak ifade eder.
- Fen ve teknolojinin maddi, manevi ve kültürel çevremizi nasıl şekillendirdiğinin farkına varır (OECD, 2003; OECD, 2009; OECD, 2012; OECD, 2017).

PISA Fen okuryazarlığı kazanımları kapsamında sınav döngülerinde kullanılan ünite ve soruların konu ve kapsamına araştırmanın bir sonraki basamağında değinilmiştir.

PISA Fen Okuryazarlığındaki Soruların Hangi Konular Kapsamında Olduğuna Dair Bulgular

Araştırmanın bu kısmında PISA fen okuryazarlığı sınavlarında kullanılan soruların konu ve kapsamına ilişkin bulgular yer almaktadır.

Tablo 12’de PISA Fen okuryazarlığı sınavlarında kullanılan soruların konu ve kapsamına ilişkin bulgular yer almaktadır.

Tablo 12

PISA Fen Okuryazarlığı Ünitelerinin Konu Kapsamı

	<i>Kişisel</i>	<i>Yerel</i>	<i>Global</i>
<i>Sağlık ve Hastalık</i>	Sağlığın korunması Kazalar Beslenme	Hastalığın kontrolü, Sosyal bulaşma Gıda seçenekleri Toplum sağlığı	Salgınlar, bulaşıcı hastalıkların yayılması
<i>Doğal Kaynaklar</i>	Kişisel madde ve enerji tüketimi	İnsan popülasyonunun korunması Yaşam kalitesi Güvenlik Gıda maddelerinin üretimi ve dağılımı Enerji temini	Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları Nüfus artışı Sürdürülebilirlik Doğal sistemler
<i>Çevre ve Kalite</i>	Eşya ve cihazların çevre dostu şekilde kullanılması	Nüfus dağılımı Atıkların imha edilmesi Çevresel etki Yerel ortam	Biyolojik çeşitlilik Sürdürülebilirlik Çevre kirliliği Biyo-kütle üretimi ve tüketimi

Tablo 13

PISA Fen Okuryazarlığı Ünitelerinin Konu Kapsamı (Devamı)

<i>Afetler</i>	Yaşam tarzı seçimlerinde risk analizi	Ani Değişiklikler (Deprem, , hava) Yavaş Değişiklikler (tortulaşma, erozyon) Risk değerlendirmeleri	İklim değişikliği Modern iletişim
<i>Bilim ve Teknoloji Sınırları</i>	Doğal olayların bilimsel olarak açıklanması Hobi, spor, eğlence ve müzik aktivitelerinin bilimle açıklanması	Yeni materyaller cihazlar ve yöntemler Genetik modifikasyon Sağlık teknoloji ve ulaşım	Türlerin yok olması Uzayın keşfi Evrenin yapısı ve oluşumu

Tablo 13 incelendiğinde PISA fen okuryazarlığı sınavlarındaki üniteler; “Sağlık ve Hastalık”, “Doğal Kaynaklar”, “Çevre ve Kalite”, “Afetler” ve “Bilim ve Teknoloji Sınırları” olmak üzere beş temel konu üzerine odaklanmaktadır. Ayrıca bu beş konu ile ilgili olarak “kişisel”, “yerel” ve “global” olmak üzere üç farklı alanlarda sorular sorulabilmektedir.

PISA, fen okuryazarlığını üç alt bölüme ayırmıştır. Bunlar; “fen alan bilgisi”, “bilimsel yöntem bilgisi” ve “tutumlardır”. Tablo14’de bu “fen alan bilgisi” konuları yer almaktadır.

Tablo 14

PISA Fen Okuryazarlığı Fen Alan Bilgisi Kapsamındaki Üniteler

	ÜNİTELER	KONULAR	Alt Konular
<i>FEN ALAN BİLGİSİ</i>	Fiziksel Sistemler	- Maddenin Yapısı - Maddenin Özellikleri - Maddenin Kimyasal Değişimleri - Hareket ve Kuvvet - Enerji Dönüşümleri - Madde ve Enerji Etkileşimi	- Atom Modeli ve Bağlar - Hal Değişimleri Elektrik ve Isı İletkenliği - Reaksiyonlar, Asit ve Bazlar - Hız, Sürtünme - Korunum, Isı Kaybı, Kimyasal Tepkime - Işık ve Ses Dalgaları, Radyo Dalgaları
	Canlılarla İlgili Sistemler	- Hücreler - Sistemler - Evren - Ekosistem - Biyosfer	- DNA, Bitki, Hayvan - Beslenme, Hastalık, Üreme, Sindirim, Solunum, Boşaltım, Dolaşım - Evrin Biyolojik Çeşitlilik, Genetik - Besin Zinciri - Ekosistem
	Yerküre ve Uzay Sistemleri	- Yerkürenin Yapısı - Yerkürede Enerji - Yerkürede Değişim - Yerküre Tarihi - Uzayda Yerküre	- Litosfer, Atmosfer, Hidrosfer - Kaynaklar, İklim - Tektonik Tabaka - Fosiller, Köken, Evrim - Yerçekimi, Güneş Sistemi
	Teknoloji Sistemleri	- Fende Teknolojinin Rolü - Fen ve Teknoloji İlişkisi - Kavramlar - İlkeler	- Teknolojinin Bilime Katkısı - Tasarım - İyileştirme, Maliyet - Ölçüt ve Sınırlılıklar

Tablo 14’de görüldüğü üzere fen alan bilgisi, dört temel üiteden oluşmaktadır. Bunlar; “Fiziksel Sistemler”, “Canlılarla İlgili Sistemler”, “Yerküre ve Uzay Sistemleri” ve “Teknoloji Sistemleridir”. Bu üitelerin alt konularını kapsayacak şekilde öğrencilere kişisel, toplumsal ve küresel ölçekte sorular sorulmaktadır.

Fen okuryazarlığının bilimsel yöntem bilgisi, “bilimsel sorgulama” ve “bilimsel açıklama” olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır.

Bilimsel Sorgulama kısmında;

- Bilimsel sorular
- Bilimsel soruları çözebilmek için kanıtlar elde etmek
- Farklı bilimsel araştırmaları kapsayan deneyler
- Nitel ve nicel veri setlerini kullanma
- Ölçümleri tekrarlama ve doğrulama
- Sonuçları yorumlama ile ilgili sorular yer alırken,

Bilimsel araştırma kısmında ise;

- Hipotez, kuram ve yasaların kullanılması
- Veri setini mantıklı kurallarla açıklama ile ilgili sorular yer almaktadır.

Fen okuryazarlığının tutumlar alt bölümünde ise,

- Bilimsel sorgulamaya verilen destek
- Fen öğrencisinin kendisine güveni
- Fen bilimlerine yönelik ilgi
- Çevreye ve kaynaklara yönelik sorumluluklarla ilgili sorular yer almaktadır.

2003 yılından itibaren uygulanan PISA fen okuryazarlığı sınavlarındaki üitelerin yüzdelerle dağılımları Tablo 15’de ifade edilmiştir.

Tablo 15

PISA Fen Okuryazarlığı Ünitelerinin Dağılımı

	Fen Alan Bilgisi					Bilimsel Yöntem Bilgisi		
	Fiziksel Sistemler	Canlılarla İlgili Sistemler	Yerküre ve Uzay	Teknolojik Sistemler	Toplam	Bilimsel Sorgulama	Bilimsel Açıklama	Toplam
PISA 2003	30-40	30-40	30-40	30-40		---	---	---
PISA 2006	17	20	10	8	55	23	22	45
PISA 2009	13	16	12	9	50	23	27	50
PISA 2012	13	16	12	9	50	27	23	50
PISA 2015	36	36		28	100	19-31	10-22	100

Tablo 15 incelendiğinde 2006 ve 2015 yıllarında ağırlıklı olarak yapılan fen okuryazarlığı sınavlarının son dönemlere doğru soru sayılarının hem fen alan bilgisinde hem de bilimsel yöntem bilgisinde arttığı görülmektedir.

Açıklanan PISA Fizik Sorularının Bloom Taksonomisi'ne Göre Değerlendirilmesine Yönelik Bulgular

Araştırmanın bu kısmında PISA fen okuryazarlığı sorularının hangi düzeyde olduğunun belirlenmesi amacıyla yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirilmesi ile ilgili bulgular yer almaktadır.

Araştırma sınırlılıkları kapsamında, MEB tarafından yayımlanan PISA örnek soruları içerisindeki fizikle ilgili olan “Ultrason”, “Yıldız Işığı”, “Giysiler”, “Sıcakta Çalışma”, “Sera”, “Rüzgâr Gücü”, “Fosil Yakıtlar”, “Ayarlanabilir Gözlük”, “Venüs’ün Geçişi”, “Enerji Tasarruflu Evler” ve “Mavi Enerji Santrali” ünitelerinde yer alan toplamda 35 soru incelenmiştir. İnceleme sonucu elde edilen bulgular Tablo 16’da ifade edilmiştir.

Tablo 16

PISA Fen Okuryazarlığı Sorularının Yenilenen Bloom Taksonomisi'ne Göre Değerlendirilmesi

		Bilişsel Süreç Boyutu						
		Hatırlama	Anlama	Uygulama	Analiz	Değerlendirme	Oluşturma	Top.
Bilgi Birikimi Boyutu	Olgusal	1	1	--	--	--	--	2
	Kavramsal	--	1	--	8	4	--	13
	Prosedür	--	2	3	3	3	--	11
	Üst	--	4	--	4	--	--	8
	Bilişsel							
	Toplam	1	8	3	15	7	0	

Tablo 16 incelendiğinde ünitelerdeki soruların Bloom Taksonomisi'nin üst basamaklarında olduğu görülmektedir. Özellikle bilgi birikimi boyutunda üst bilişsel düzeyde soruların olması ve bilişsel süreç boyutunda analiz ve değerlendirme düzeyinde soruların olması da dikkat çekmektedir.

Araştırmanın bu kısmında elde edilen veriler ışığında Türkiye'de öğrenim gören öğrencilerin MEB tarafından belirlenen ölçme ve değerlendirme yaklaşımı ile PISA sınavlarında karşılaşmış oldukları ölçme ve değerlendirme yaklaşımının benzerlik ve farklılıklarının ortaya konulması, Türkiye'nin PISA sınavlarından elde ettiği sonuçları yorumlamayı da kolaylaştıracaktır.

Araştırmanın bundan sonraki bölümlerinde ise MEB'in ölçme ve değerlendirme yaklaşımına ilişkin bulgular yer almaktadır.

MEB'in Ölçme Değerlendirme Yaklaşımına Yönelik Bulgular

MEB'in ölçme ve değerlendirme yaklaşımı, 2017 yılında yenilenen ve 2017-2018 eğitim ve öğretim yılından itibaren uygulanmaya başlanan ilköğretim ve ortaöğretim eğitim programlarında ortak bir dille açıkça ifade edilmiştir. Eğitimde çeşitlilik ve esneklik kavramları üzerine inşa edilen ölçme değerlendirme yaklaşımında birinci derecede etkin olması gerekenlerin öğretmenler ve eğitim uygulayıcıları olduğu ifade edilmiştir. Bu hususta öğretmenlerden beklentinin özgünlük ve yaratıcılık olduğu belirtilmiştir.

MEB'in ölçme değerlendirme yaklaşımındaki temel hususlar Tablo 17'de ifade edilmiştir

Tablo 17

MEB'in Ölçme -Değerlendirme Yaklaşımı

Ölçme-Değerlendirme Yaklaşımındaki Hususlar	• Ölçme-değerlendirme çalışmaları öğretim programı ile uyumlu olmalıdır. • Ölçme-değerlendirmede kullanılacak yöntemler öğretim programında belirtilmez ancak standartlara uyumlu olması gerekir. • Ölçme-değerlendirme, öğrenme sürecinin tamamını kapsamalıdır. • Birden fazla ölçme-değerlendirme yöntemi kullanılmalıdır. • Ölçme-değerlendirme, öğrenmenin bilişsel, duyuşsal ve psiko-motor alanlarını da kapsamalıdır. • Ölçme-değerlendirmede öğretmen ve öğrenci aktif olmalıdır.
---	--

Tablo 17 incelediğinde MEB'in ölçme-değerlendirme yaklaşımındaki hususların; ölçme ve değerlendirmede kullanılacak yöntem ve tekniklerin öğretim programına uyumlu olması gerektiği ve belirli standartlara sahip olması gerektiği vurgulanmıştır. Ayrıca öğrenme sürecinin tamamının ölçme-değerlendirmeye katılması gerektiği ve bunun için de birden fazla yöntem ve tekniğin kullanılması gerektiği belirtilmiştir. Öğretmenlerin hangi yöntem ve tekniği kullanması gerektiği eğitim programında belirtilmezken öğrencilerin ve öğretmenlerin süreç içerisinde aktif olmaları gerektiği de ifade edilmiştir.

MEB'in belirtmiş olduğu ölçme-değerlendirme yaklaşımı çerçevesinde ortaöğretim fizik ders kitaplarında yer alan ölçme etkinlikleri incelenmiş ve yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirilmiştir.

Ortaöğretim Fizik Ders Kitaplarındaki Ölçme Etkinliklerinin Yenilenen Bloom Taksonomisi'ne Göre Değerlendirilmesi

Araştırmanın bu kısmında 2017-2018 eğitim ve öğretim yılında 9., 10., 11. ve 12.sınıf fizik ders kitaplarında yer alan ölçme etkinlikleri incelenmiştir. Araştırmanın sınırlılıklarında belirtildiği üzere fizik ders kitaplarındaki “ön hazırlık soruları”, “ünite içi değerlendirme soruları” ve “ünite sonu değerlendirme soruları” incelenmiştir. Araştırmanın amacı doğrultusunda soru türleri ve soruların yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirilmesi yapılmıştır.

9. Sınıf Fizik Ders Kitabının İncelenmesi

Bu kısımda 9. sınıf ders kitabında yer alan konular ve bu konularla ilgili ölçme değerlendirme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre analizi yapılmıştır.

Tablo 18'de 9. sınıf ders kitaplarında yer alan üniteler yer almaktadır.

Tablo 18

9. Sınıf Fizik Ders Kitabında Yer Alan Üniteler

Ünite Numarası	Üniteler
1	Fizik Bilimine Giriş
2	Madde ve Özellikleri
3	Hareket ve Kuvvet
4	Enerji
5	Isı ve Sıcaklık
6	Elektrostatik

9. sınıf fizik ders kitabında bulunan değerlendirme soruların türlerine göre dağılımı Tablo 19’da ifade edilmiştir.

Tablo 19

9. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki Değerlendirme Sorularının Dağılımı

		Soru Türleri				Toplam
		Açık Uçlu	Doğru-Yanlış	Boşluk Doldurma	Çoktan Seçmeli	
1.Ünite	f	13	5	10	22	50
	%	26	10	20	44	100
2.Ünite	f	34	5	15	20	74
	%	45,94	6,75	20,27	27,02	100
3.Ünite	f	35	5	10	20	70
	%	50	7,14	14,28	28,57	100
4.Ünite	f	38	5	10	19	72
	%	52,77	6,94	13,88	26,38	100
5.Ünite	f	35	5	10	25	75
	%	46,66	6,66	13,33	33,33	100
6.Ünite	f	25	5	10	18	58
	%	43,10	8,62	17,24	31,03	100

Tablo 19’a göre; 1. üniteye çoktan seçmeli sorular yüzde olarak daha fazla iken, diğer ünitelerde ise açık uçlu soruların yüzde olarak diğer soru türlerinden daha fazla olduğu görülmektedir.

9. sınıf fizik ders kitabında yer alan 1. üniteye ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi’ne göre değerlendirmesi Tablo 20’de yer almaktadır.

Tablo 20

9. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 1. Üniteye Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi

Bilgi Birikimi Boyutu		Bilişsel Süreç Boyutu						
		Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Oluşturma	Toplam
Olgusal B.	35	5	0	0	0	0	0	40
Kavramsal B.	2	4	0	0	1	0	0	7
İşlemsel B.	0	0	1	0	0	0	0	1
Üst Bilişsel B.	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	37	9	1	0	1	0	0	48
Yüzde	77,08	18,75	2,08	0	2,08	0	0	100

Tablo 20’ye göre; “Fizik Bilimine Giriş” ünitesinde yer alan sorular yenilenen Bloom Taksonomisi’nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde olgusal bilgi düzeyindeki soruların yüzde olarak diğerlerinden daha fazla olduğu görülmektedir. Bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirme yapıldığında ise soruların büyük çoğunluğunun hatırlama düzeyinde olduğu görülmektedir.

Ünitedeki sorular değerlendirilirken ünite sonu değerlendirme soruları arasında yer alan; *“Fiziğin çalışma alanı ve amacını açıklayınız?”* sorusu yenilenen Bloom Taksonomisi’ne göre olgusal hatırlama düzeyinde bir soru olarak kodlanmıştır.

9. sınıf fizik ders kitabında yer alan 2. ünitedeki ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi’ne göre değerlendirmesi Tablo 21’de yer almaktadır.

Tablo 21

9. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 2. Ünitenin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi

Bilgi Birikimi Boyutu	Bilişsel Süreç Boyutu							Yüzde
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Oluşturma	Toplam	
Olgusal B.	14	13	1	0	0	0	28	35,44
Kavramsal B.	2	13	30	2	0	0	47	59,49
İşlemsel B.	0	2	0	1	1	0	4	5,06
Üst Bilişsel B.	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	16	28	31	3	1	0	79	100
Yüzde	20,25	35,44	39,24	3,79	1,26	0		

Tablo 21’e göre; “Madde ve Özellikleri” ünitesinde yer alan sorular, yenilenen Bloom Taksonomisi’nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde kavramsal bilgi düzeyindeki soruların yüzde olarak diğerlerinden daha fazla olduğu görülmektedir. Bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirme yapıldığında ise soruların hatırlama, anlama ve hatırlama düzeyinde olduğu görülmektedir.

Ünitedeki sorular değerlendirilirken ünite sonu değerlendirme soruları arasında yer alan; *“İçinde boşluk bulunan kapalı küre şeklindeki katı bir cismin yapıldığı maddenin cinsini bulmak için çalışma yapmak istiyorsunuz. Yapacağınız işlemleri maddeler halinde yazarak açıklayınız?”* sorusu yenilenen Bloom Taksonomisi’ne göre işlemsel çözümleme düzeyinde bir soru olarak kodlanmıştır.

9. sınıf fizik ders kitabında yer alan 3. ünitedeki ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi’ne göre değerlendirmesi Tablo 22’de yer almaktadır.

Tablo 22

9. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 3. Ünitenin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi

Bilgi Birikimi Boyutu	Bilişsel Süreç Boyutu						Toplam	Yüzde
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Oluşturma		
Olgusal B.	17	6	6	0	0	0	29	41,42
Kavramsal B.	1	7	26	2	2	0	38	54,28
İşlemsel B.	0	0	1	1	1	0	3	4,28
Üst Bilişsel B.	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	18	13	33	3	3	0	70	100
Yüzde	25,71	18,57	47,14	4,28	4,28	0		

Tablo 22'ye göre; "Hareket ve Kuvvet" ünitesinde yer alan sorular yenilenen Bloom Taksonomisi'nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde kavramsal ve olgusal boyuttaki soruların yüzdece daha fazla olduğu görülmektedir. Bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirme yapıldığında ise uygulama düzeyindeki soruların diğer düzeydekilere göre daha fazla olduğu ve hatırlama ve anlama düzeyindeki soruların yüzdesinin birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Ünitedeki sorular değerlendirilirken ünite sonu değerlendirme soruları arasında yer alan soru:

"Dünya'dan gönderilen bir uzay aracı Güneş Sistemi'nden çıkarak yıldızlararası bir ortama ulaşıyor. Uzayda gök cisimlerinden çok uzakta boşlukta denilebilecek bir noktada motor sisteminde arıza oluşuyor ve uzay aracı duruyor. Ekipte bulunan mühendislerin çalışmalarıyla arıza gideriliyor. Böylece araç, yeniden harekete geçerek yolculuğuna devam ediyor. Yukarıda anlatılan olayı Newton yasalarına göre nasıl değerlendirmeliyiz? Bu olayda fizik yasalarına uymayan bir yer var mı?"

Yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre üst bilişsel değerlendirme düzeyinde bir soru olarak kodlanmıştır.

9. sınıf fizik ders kitabında yer alan 4. üniteye ilişkin ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirmesi Tablo 23'te yer almaktadır.

Tablo 23

9. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 4. Ünitenin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi

Bilgi Birikimi Boyutu	Bilişsel Süreç Boyutu						Toplam	Yüzde
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Oluşturma		
Olgusal B.	11	3	0	0	0	0	14	20
Kavramsal B.	0	11	21	7	1	0	40	57,14
İşlemsel B.	0	1	3	9	0	0	13	18,57
Üst Bilişsel B.	0	1	0	2	0	0	3	4,28
Toplam	11	16	24	18	1	0	70	100
Yüzde	15,71	22,85	34,28	25,71	1,42	0		

Tablo 23'e göre; "Enerji" ünitesinde yer alan sorular yenilenen Bloom Taksonomisi'nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde kavramsal bilgi boyutundaki soruların diğer düzeylere göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirme yapıldığında ise çözümleme uygulama düzeyindeki soruların yüzdesinin yüksek olması ve çözümleme düzeyindeki soruların da diğer düzeydeki sorulara göre yüzdece yakın olması dikkat çekmektedir.

9. sınıf fizik ders kitabında yer alan 5. üniteye ilişkin ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirmesi Tablo 24'te yer almaktadır.

Tablo 24

9. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 5. Ünitenin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi

Bilgi Birikimi Boyutu	Bilişsel Süreç Boyutu						Toplam	Yüzde
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Oluşturma		
Olgusal B.	2	9	0	0	0	0	11	15,27
Kavramsal B.	1	15	12	14	0	0	42	58,33
İşlemsel B.	0	4	8	5	0	0	17	23,61
Üst Bilişsel B.	0	0	0	1	1	0	2	2,77
Toplam	3	28	20	20	1	0	72	100
Yüzde	4,16	38,88	27,77	27,77	1,38	0		

Tablo 24'e göre; "Isı ve Sıcaklık" ünitesinde yer alan sorular yenilenen Bloom Taksonomisi'nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde kavramsal bilgi düzeyindeki soruların yüzde olarak diğerlerinden daha fazla olduğu görülmektedir. Bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirme yapıldığında ise anlama, uygulama ve çözümleme düzeyindeki soruların yüzde olarak birbirine yakın oldukları görülmektedir.

9. sınıf fizik ders kitabında yer alan 6. üniteadaki ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirmesi Tablo 25'de yer almaktadır.

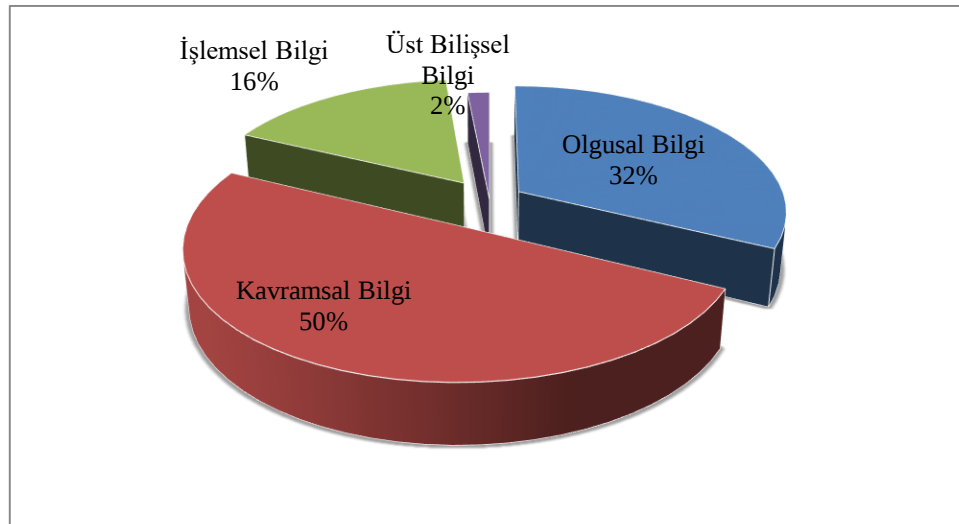
Tablo 25

9. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 6. Ünitenin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi

Bilgi Birikimi Boyutu	Bilişsel Süreç Boyutu							Toplam	Yüzde
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Oluşturma			
Olgusal B.	1	5	0	0	0	0	6	10,24	
Kavramsal B.	0	14	4	6	0	0	24	41,37	
İşlemsel B.	0	8	11	8	0	0	27	46,55	
Üst Bilişsel B.	0	0	0	1	0	0	1	1,72	
Toplam	1	27	15	15	0	0	59	100	
Yüzde	1,72	46,55	25,86	25,86	0	0			

Tablo 25'e göre; "Elektrostatik" ünitesinde yer alan sorular yenilenen Bloom Taksonomisi'nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde kavramsal ve işlemsel düzeydeki soruların yüzde olarak birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirme yapıldığında ise anlama düzeyindeki soruların diğerlerine göre yüzde olarak daha fazla olması dikkat çekmektedir.

9. sınıf fizik ders kitabında yer alan bütün ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi'nin "bilgi birikimi boyutuna" göre karşılaştırılması şekil 13'te yer almaktadır.

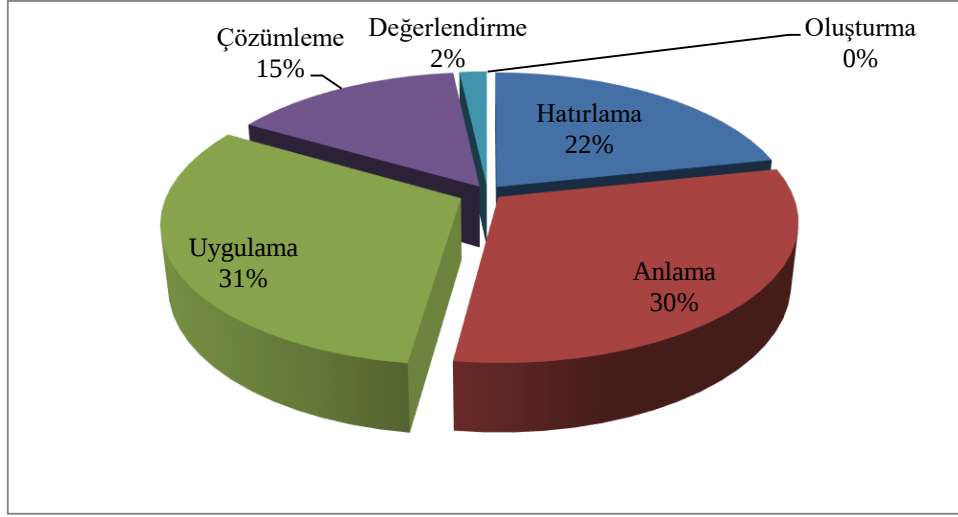


Şekil 13. 9. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinliklerinin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirilmesi

Şekil 13 incelendiğinde; 9. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinlikleri yenilenen Bloom Taksonomisi'nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde soruların daha çok

kavramsal ve olgusal düzeyde olduğu görülmektedir. Üst bilişsel düzeydeki soruların yüzde olarak az olması ise dikkat çekmektedir.

9. sınıf fizik ders kitabında yer alan bütün değerlendirme etkinliklerinin yenilenmiş Bloom Taksonomisi'nin “bilişsel süreç boyutuna” göre karşılaştırılması Şekil 14'te yer almaktadır.



Şekil 14. 9. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinliklerinin bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirilmesi

Şekil 14 incelendiğinde; ölçme etkinliklerinin anlama ve uygulama düzeyinde sayıca daha fazla olduğu görülmektedir.

10.Sınıf Fizik Ders Kitabının İncelenmesi

Bu kısımda 10. sınıf fizik ders kitabında yer alan konular ve bu konularla ilgili ölçme değerlendirme etkinliklerinin Bloom Taksonomisi'ne göre analizi yapılmıştır.

Tablo 26'da 10. sınıf ders kitabındaki üniteler yer almaktadır.

Tablo 26

10. Sınıf Fizik Ders Kitabında Yer Alan Üniteler

Ünite Numarası	Üniteler
1	Basınç ve Kaldırma Kuvveti
2	Elektrik ve Manyetizma
3	Dalgalar
4	Optik

10. sınıf fizik ders kitabında bulunan değerlendirme soruların türlerine göre dağılımı Tablo 27’de ifade edilmiştir.

Tablo 27

10. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki Değerlendirme Sorularının Dağılımı

		Soru Türleri				Toplam
		Açık Uçlu	Doğru-Yanlış	Boşluk Doldurma	Çoktan Seçmeli	
1.Ünite	f	26	20	10	24	70
	%	37,1	28,5	14,2	20	100
2.Ünite	f	80	19	10	18	127
	%	62,9	14,9	7,8	14,1	100
3.Ünite	f	42	20	23	28	113
	%	37,1	17,6	20,3	24,7	100
4.Ünite	f	72	20	18	41	151
	%	47,6	13,2	11,9	27,1	100

Tablo 27 incelendiğinde; dört ünite için de açık uçlu soruların diğer soru türlerine göre yüzde olarak daha fazla olduğu dikkat çekmektedir.

10.sınıf fizik ders kitabında yer alan 1.ünitedeki ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi’ne göre değerlendirmesi Tablo 28’de yer almaktadır.

Tablo 28

10. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 1.Ünitenin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi

Bilgi Birikimi Boyutu	Bilişsel Süreç Boyutu						Toplam	Yüzde
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Oluşturma		
Olgusal B.	12	18	0	1	0	0	31	38,75
Kavramsal B.	1	25	9	9	0	0	44	55
İşlemsel B.	0	1	0	4	0	0	5	6,25
Üst Bilişsel B.	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	13	44	9	14	0	0	80	100
Yüzde	16,25	55	11,25	17,5	0	0		

Tablo 28’e göre; “Basınç ve Kaldırma Kuvveti” ünitesinde yer alan sorular yenilenen Bloom Taksonomisi’nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde kavramsal düzeydeki soruların diğerlerine göre yüzde olarak daha fazla olduğu dikkat çekmektedir. Bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirme yapıldığında ise anlama düzeyindeki soruların diğerlerine göre daha fazla olduğu görülmektedir.

10. sınıf fizik ders kitabında yer alan 2. üniteadaki ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirmesi Tablo 29'da yer almaktadır.

Tablo 29

10. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 2. Üniteanın Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi

Bilgi Birikimi Boyutu	Bilişsel Süreç Boyutu							Yüzde
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Oluşturma	Toplam	
Olgusal B.	33	10	0	1	0	0	44	34,64
Kavramsal B.	4	12	5	25	0	0	46	36,22
İşlemsel B.	0	3	12	21	0	0	36	28,34
Üst Bilişsel B.	0	0	0	1	0	0	1	0,78
Toplam	37	25	17	48	0	0	127	100
Yüzde	29,13	19,68	13,38	37,79	0	0		

Tablo 29'a göre; "Elektrik ve Manyetizma" ünitesinde yer alan sorular yenilenen Bloom Taksonomisi'nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde olgusal, kavramsal ve işlemsel düzeydeki sorular yüzde olarak birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirme yapıldığında ise hatırlama ve çözümleme düzeyindeki soruların diğer türlere göre yüzde olarak daha fazla olduğu görülmektedir.

10. sınıf fizik ders kitabında yer alan 3. üniteadaki ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirmesi Tablo 30'da yer almaktadır.

Tablo 30

10. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 3. Üniteanın Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi

Bilgi Birikimi Boyutu	Bilişsel Süreç Boyutu							Yüzde
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Oluşturma	Toplam	
Olgusal B.	33	6	0	5	0	0	44	39,28
Kavramsal B.	0	13	6	14	0	0	33	29,46
İşlemsel B.	0	5	17	11	0	0	33	29,46
Üst Bilişsel B.	0	0	0	2	0	0	2	1,78
Toplam	33	24	23	32	0	0	112	100
Yüzde	29,46	21,42	20,53	28,57	0	0		

Tablo 30'a göre; "Dalgalar" ünitesinde yer alan sorular yenilenen Bloom Taksonomisi'nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde olgusal, kavramsal ve işlemsel düzeydeki sorular yüzde olarak birbirine yakın olduğu görülmektedir. Bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirme yapıldığında ise hatırlama, anlama, uygulama ve çözümleme düzeyindeki

sorular yüzde olarak birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca değerlendirme düzeyinde soru olmaması da dikkat çekmektedir.

Ünitedeki sorular değerlendirilirken ünite sonu değerlendirme soruları arasında yer alan; “*Dalga leğenindeki suyun derinliği artırılırsa dalgaların dalga boyu azalır?*” sorusu yenilenen Bloom Taksonomisi’ne göre kavramsal çözümleme düzeyinde bir soru olarak kodlanmıştır.

10. sınıf fizik ders kitabında yer alan 4. ünitedeki ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi’ne göre değerlendirmesi Tablo 31’de yer almaktadır.

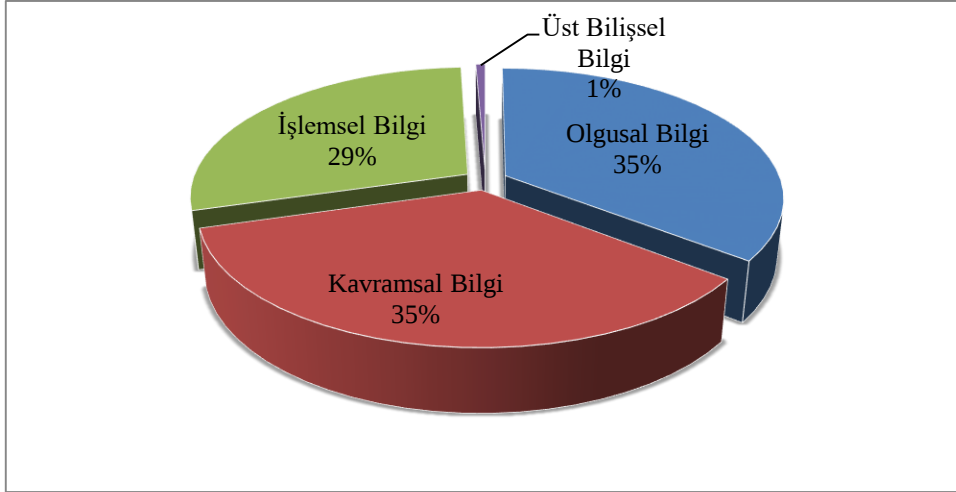
Tablo 31

10. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 4. Ünitenin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi

Bilgi Birikimi Boyutu	Bilişsel Süreç Boyutu							Yüzde
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Oluşturma	Toplam	
Olgusal B.	28	16	0	3	0	0	47	31,54
Kavramsal B.	1	15	1	24	0	0	41	27,51
İşlemsel B.	0	11	24	26	0	0	61	40,93
Üst Bilişsel B.	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	29	42	25	53	0	0	149	100
Yüzde	19,46	28,18	16,77	35,57	0	0		

Tablo 31’e göre; “Optik” ünitesinde yer alan sorular yenilenen Bloom Taksonomisi’nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde işlemsel düzeydeki sorular diğerlerine göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirme yapıldığında ise çözümleme düzeyindeki soruların diğerlerine göre daha fazla olduğu görülmektedir.

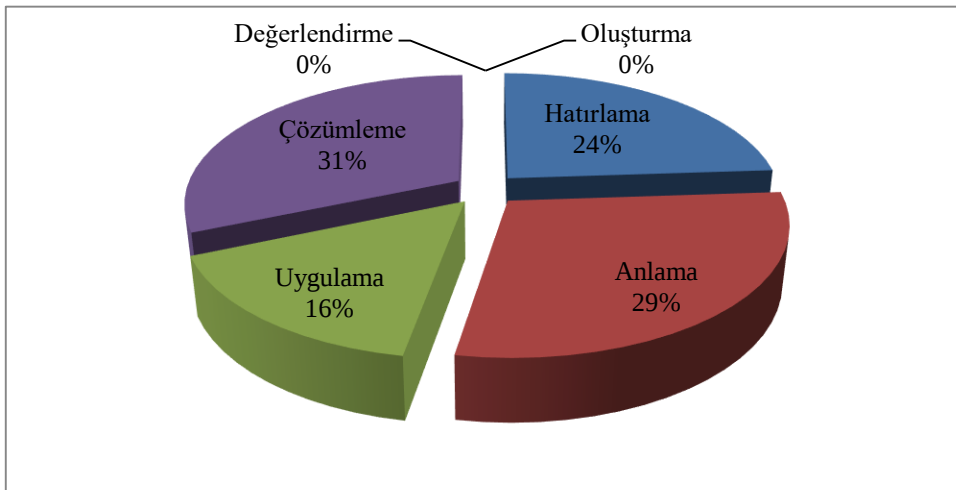
10. sınıf fizik ders kitabında yer alan bütün ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi’nin “bilgi birikimi boyutuna” göre karşılaştırılması Şekil 15’de yer almaktadır.



Şekil 15. 10. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinliklerinin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirilmesi

Şekil 15 incelendiğinde; 10.sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinlikleri yenilenen Bloom Taksonomisi'nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde kavramsal düzeydeki soruların diğer düzeydeki sorulara göre daha fazla olduğu görülmektedir. Ayrıca ünitelerde üst bilişsel düzeyde soru olması da dikkat çekmektedir.

10. sınıf fizik ders kitabında yer alan bütün değerlendirme etkinliklerinin yenilenmiş Bloom Taksonomisi'nin “bilişsel süreç boyutuna” göre karşılaştırılması Şekil 16’da yer almaktadır.



Şekil 16. 10. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinliklerinin bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirilmesi

Şekil 16 incelendiğinde; 10. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinlikleri yenilenen Bloom Taksonomisi'nin bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirildiğinde uygulama ve anlama düzeyindeki sorular sayıca birbirine yakın olduğu, değerlendirme düzeyinde soruların olduğu ancak oluşturma sürecine yönelik soruların olmadığı dikkat çekmektedir.

11.Sınıf Fizik Ders Kitabının İncelenmesi

Bu kısımda 11. sınıf fizik ders kitabında yer alan konular ve bu konularla ilgili ölçme değerlendirme etkinliklerinin Bloom Taksonomisine göre analizi yapılmıştır. Tablo 32'de 11. sınıf ders kitabındaki üniteler yer almaktadır.

Tablo 32

11. Sınıf Fizik Ders Kitabında Yer Alan Üniteler

Ünite Numarası	Ünite Adı
1	Kuvvet ve Hareket
2	Elektirik ve Manyetizma

11. sınıf fizik ders kitabında bulunan değerlendirme soruların türlerine göre dağılımı Tablo 33'de ifade edilmiştir.

Tablo 33

11. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki Değerlendirme Sorularının Dağılımı

		Soru Türleri				Toplam
		Açık Uçlu	Doğru-Yanlış	Boşluk Doldurma	Çoktan Seçmeli	
1.Ünite	f	139	15	15	21	190
	%	73,15	7,89	7,89	11,05	100
2.Ünite	f	82	15	15	15	127
	%	64,56	11,81	11,81	11,81	100

Tablo 33'e göre; dört ünite için de açık uçlu soruların diğer soru türlerine göre yüzde olarak daha fazla olduğu dikkat çekmektedir.

11. sınıf fizik ders kitabında yer alan 1. üniteadaki ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirmesi Tablo 34'te yer almaktadır.

Tablo 34

11. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 1. Ünite'nin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi

Bilgi Birikimi Boyutu	Bilişsel Süreç Boyutu						Toplam	Yüzde
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Oluşturma		
Olgusal B.	8	1	0	0	0	0	9	4,66
Kavramsal B.	9	9	12	3	0	0	33	17,09
İşlemsel B.	0	1	149	0	0	0	150	77,72
Üst Bilişsel B.	0	0	1	0	0	0	1	0,51
Toplam	17	11	162	3	0	0	193	100
Yüzde	8,80	5,69	83,93	1,55	0	0		

Tablo 34'e göre; "Kuvvet ve Hareket" ünitesinde yer alan sorular yenilenen Bloom Taksonomisi'nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde işlemsel düzeydeki soruların diğer düzeydekilere göre yüzde olarak daha fazla olduğu görülmektedir. Bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirme yapıldığında ise uygulama düzeyindeki soruların diğer düzeydeki sorulara göre yüzde olarak daha fazla olduğu dikkat çekmektedir.

Ünitedeki sorular değerlendirilirken ünite sonu değerlendirme soruları arasında yer alan aşağıdaki soru;

"Doğrusal yörüngede $V_A=20$ m/s, ve $V_B=30$ m/s büyüklüğündeki hızlarla zıt yönde hareket eden A ve B otomobillerinin sürücüleri, şekildeki konumdayken aynı anda fren yaparak düzgün yavaşlayıp çarpışmadan duruyorlar. A otomobilinin yavaşlama ivmesi 2 m/s², B'ninki ise 3 m/s² olduğuna göre x mesafesi en az kaç metre olabilir?"

yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre üst işlemsel uygulama düzeyinde bir soru olarak kodlanmıştır.

11. sınıf fizik ders kitabında yer alan 2. ünite'deki ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirmesi Tablo 35'de yer almaktadır.

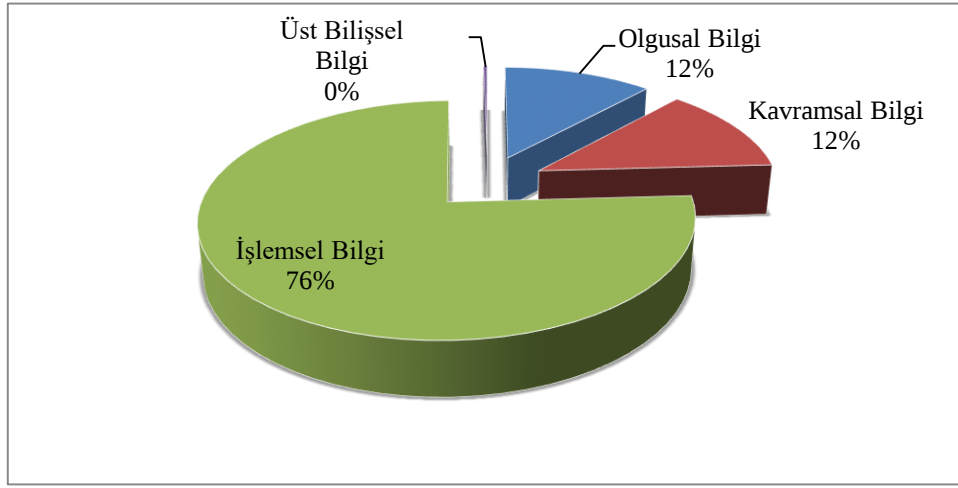
Tablo 35

11. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 2. Ünite'nin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi

Bilgi Birikimi Boyutu	Bilişsel Süreç Boyutu						Toplam	Yüzde
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Oluşturma		
Olgusal B.	25	6	0	0	0	0	31	24,40
Kavramsal B.	0	6	0	3	0	0	9	7,08
İşlemsel B.	0	7	69	11	0	0	87	68,50
Üst Bilişsel B.	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	25	19	69	14	0	0	127	100
Yüzde	19,68	14,96	54,33	11,02	0	0		

Tablo 35'e göre; "Elektrik ve Manyetizma" ünitesinde yer alan sorular yenilenen Bloom Taksonomisi'nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde işlemsel düzeydeki soruların diğer düzeydekilere göre yüzde olarak daha fazla olduğu görülmektedir. Bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirme yapıldığında ise uygulama düzeyindeki soruların diğer düzeydeki sorulara göre yüzde olarak daha fazla olduğu dikkat çekmektedir.

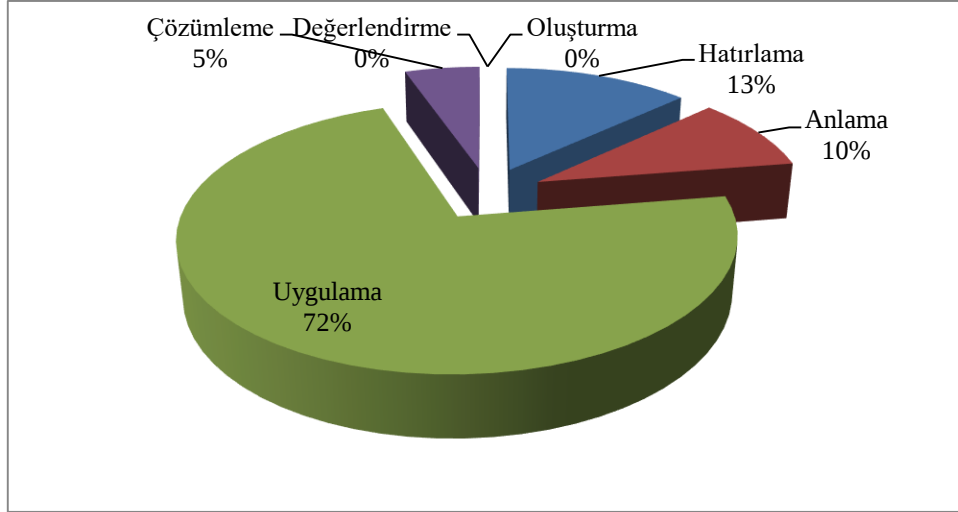
11. sınıf fizik ders kitabında yer alan bütün ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi'nin "bilgi birikimi boyutuna" göre karşılaştırılması Şekil 17'de yer almaktadır.



Şekil 17. 11. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinliklerinin bilgi boyutuna göre değerlendirilmesi

Şekil 17'ye göre; 11. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinlikleri yenilenen Bloom Taksonomisi'nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde soruların sayıca daha fazlasının işlemsel düzeyde olduğu, olgusal ve kavramsal düzeydeki soruların sayıca birbirine yakın olduğu ve üst bilişsel düzeyde ise soruların olmadığı görülmektedir.

11. sınıf fizik ders kitabında yer alan bütün ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi'nin "bilişsel süreç boyutuna" göre karşılaştırılması Şekil 18'de yer almaktadır.



Şekil 18. 11. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinliklerinin bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirilmesi

Şekil 18'e göre; 11. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinlikleri yenilenen Bloom Taksonomisi'nin bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirildiğinde soruların sayıca daha fazlasının uygulama düzeyinde olduğu, anlama ve çözümleme düzeyindeki soruların sayıca daha az olduğu, değerlendirme ve oluşturma düzeyinde ise soruların olmadığı dikkat çekmektedir.

12. Sınıf Fizik Ders Kitabının İncelenmesi

Bu kısımda 12. sınıf fizik ders kitabında yer alan konular ve bu konularla ilgili ölçme değerlendirme etkinliklerinin Bloom Taksonomisine göre analizi yapılmıştır.

Tablo 36'da 12. sınıf ders kitabındaki üniteler yer almaktadır.

Tablo 36

12. Sınıf Fizik Ders Kitabında Yer Alan Üniteler

Ünite Numarası	Üniteler
1	Düzgün Çembersel Hareket
2	Basit Harmonik Hareket
3	Dalga Mekaniği
4	Atom Fizikine Giriş ve Radyoaktivite
5	Modern Fizik
6	Modern Fizik'in Teknolojideki Uygulamaları

12. sınıf fizik ders kitabında bulunan değerlendirme soruların türlerine göre dağılımı Tablo 37 'de ifade edilmiştir.

Tablo 37

12. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki Değerlendirme Sorularının Dağılımı

		Soru Türleri				Toplam
		Açık Uçlu	Doğru-Yanlış	Boşluk Doldurma	Çoktan Seçmeli	
1.Ünite	f	29	15	0	10	54
	%	53,70	27,77	0	18,51	100
2.Ünite	f	23	10	10	10	53
	%	43,39	18,86	18,86	18,86	100
3.Ünite	f	10	10	10	10	40
	%	25	25	25	25	100
4.Ünite	f	10	15	15	10	50
	%	20	30	30	20	100
5.Ünite	f	21	10	10	10	51
	%	41,17	19,60	19,60	19,60	100
6.Ünite	f	10	10	10	10	40
	%	25	25	25	25	100

Tablo 37 incelendiğinde; açık uçlu soruların diğer soru türlerine göre yüzde olarak daha fazla olduğu dikkat çekmektedir.

12. sınıf fizik ders kitabında yer alan 1. üniteadaki ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirmesi Tablo 38'de yer almaktadır.

Tablo 38

12. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 1. Ünitenin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi

Bilgi Birikimi Boyutu	Bilişsel Süreç Boyutu						Toplam	Yüzde
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Oluşturma		
Olgusal B.	2	2	0	0	0	0	4	7,40
Kavramsal B.	0	3	3	29	0	0	35	6,81
İşlemsel B.	0	1	10	4	0	0	15	27,77
Üst Bilişsel B.	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	2	6	13	33	0	0	54	100
Yüzde	3,70	11,11	24,07	61,11	0	0		

Tablo 38'e göre; "Düzgün Çembersel Hareket" ünitesinde yer alan sorular yenilenen Bloom Taksonomisi'nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde işlemsel düzeydeki soruların yüzde olarak diğerlerine göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirme yapıldığında ise çözümleme düzeyindeki soruların diğerlerine göre daha fazla olduğu dikkat çekmektedir.

12. sınıf fizik ders kitabında yer alan 2. üniteadaki ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirmesi Tablo 39'ta yer almaktadır.

Tablo 39

12. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 2. Ünitenin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi

Bilgi Birikimi Boyutu	Bilişsel Süreç Boyutu						Toplam	Yüzde
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Oluşturma		
Olgusal B.	4	1	0	2	0	0	7	12,5
Kavramsal B.	0	1	1	14	0	0	16	28,57
İşlemsel B.	1	0	29	3	0	0	33	58,92
Üst Bilişsel B.	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	5	2	30	19	0	0	56	100
Yüzde	8,92	3,57	53,57	33,92	0	0		

Tablo 39’a göre; “Basit Harmonik Hareket” ünitesinde yer alan sorular yenilenen Bloom Taksonomisi’nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde işlemsel düzeydeki soruların yüzde olarak diğerlerine göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirme yapıldığında ise uygulama düzeyindeki soruların diğerlerine göre daha fazla olduğu görülmektedir.

12. sınıf fizik ders kitabında yer alan 3. üniteye ilişkin ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi’ne göre değerlendirmesi Tablo 40’da yer almaktadır.

Tablo 40

12. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 3. Ünitenin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi

Bilgi Birikimi Boyutu	Bilişsel Süreç Boyutu						Toplam	Yüzde
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Oluşturma		
Olgusal B.	14	2	1	0	0	0	17	42,5
Kavramsal B.	0	8	5	7	0	0	20	50
İşlemsel B.	0	2	1	0	0	0	3	7,5
Üst Bilişsel B.	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	14	12	7	7	0	0	40	100
Yüzde	35	30	17,5	17,5	0	0		

Tablo 40’a göre; “Dalga Mekaniği” ünitesinde yer alan sorular yenilenen Bloom Taksonomisi’nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde olgusal düzeydeki soruların diğerlerine göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirme yapıldığında ise hatırlama ve anlama düzeyindeki soruların yüzdesinin birbirine yakın olduğu ve uygulama ve çözümleme düzeyindeki soruların yüzdesinden daha fazla olduğu görülmektedir.

12. sınıf fizik ders kitabında yer alan 4. ünite'deki ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirilmesi Tablo 41'de yer almaktadır.

Tablo 41

12. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 4. Ünite'nin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi

Bilgi Birikimi Boyutu	Bilişsel Süreç Boyutu							Yüzde
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Oluşturma	Toplam	
Olgusal B.	18	0	0	0	0	0	18	36
Kavramsal B.	7	13	0	5	0	0	25	50
İşlemsel B.	0	0	7	0	0	0	7	14
Üst Bilişsel B.	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	25	13	7	5	0	0	50	100
Yüzde	50	26	14	10	0	0		

Tablo 41'e göre; "Atom Fiziğine Giriş ve Radyoaktivite" ünitesinde yer alan sorular yenilenen Bloom Taksonomisi'nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde kavramsal düzeydeki soruların diğerlerine göre daha fazla olduğu, bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirme yapıldığında ise hatırlama düzeyindeki soruların diğer düzeydeki sorulara göre daha fazla olduğu görülmektedir.

12. sınıf fizik ders kitabında yer alan 5. ünite'deki ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirilmesi Tablo 42'de yer almaktadır.

Tablo 42

12. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 5. Ünite'nin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi

Bilgi Birikimi Boyutu	Bilişsel Süreç Boyutu							Yüzde
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Oluşturma	Toplam	
Olgusal B.	8	0	0	0	0	0	8	16
Kavramsal B.	2	9	0	5	0	0	16	32
İşlemsel B.	0	5	21	0	0	0	26	52
Üst Bilişsel B.	0	0	0	0	0	0	0	0
Toplam	10	14	21	5	0	0	50	100
Yüzde	20	28	42	10	0	0		

Tablo 42'ye göre; "Modern Fizik" ünitesinde yer alan sorular yenilenen Bloom Taksonomisi'nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde işlemsel düzeydeki soruların daha fazla olduğu, bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirme yapıldığında ise uygulama düzeyindeki soruların daha fazla olduğu görülmektedir.

12. sınıf fizik ders kitabında yer alan 6. ünitedeki ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre değerlendirmesi Tablo 43'de yer almaktadır.

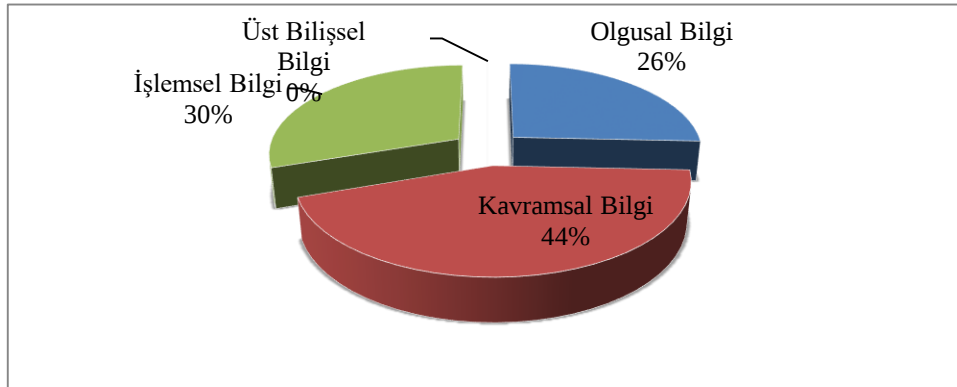
Tablo 43

12. Sınıf Fizik Ders Kitabındaki 6. Ünitenin Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi

Bilgi Birikimi Boyutu	Bilişsel Süreç Boyutu						Toplam	Yüzde
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Oluşturma		
Olgusal B.	12	7	0	1	0	0	20	52,63
Kavramsal B.	0	15	0	0	0	0	15	39,47
İşlemsel B.	0	0	1	2	0	0	3	7,89
Üst Bilişsel B.	0	0	0	0	0	0	0	100
Toplam	12	22	1	3	0	0	38	
Yüzde	31,57	57,89	2,63	7,89	0	0		

Tablo 43'e göre; "Modern Fizik" ünitesinde yer alan sorular yenilenen Bloom Taksonomisi'nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde olgusal düzeydeki soruların daha fazla olduğu, bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirme yapıldığında ise anlama düzeyindeki soruların daha fazla olduğu görülmektedir.

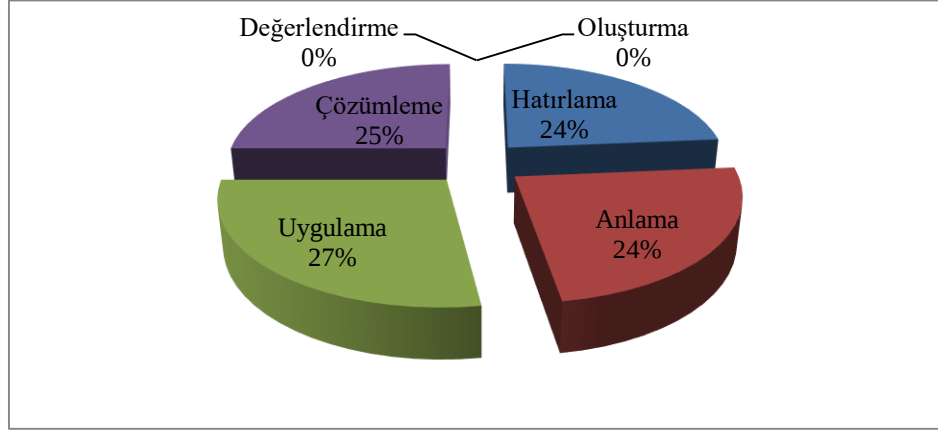
12. sınıf fizik ders kitabında yer alan bütün ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi'nin "bilgi birikimi boyutuna" göre karşılaştırılması Şekil 19'da yer almaktadır.



Şekil 19. 12. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinliklerinin bilgi boyutuna göre değerlendirilmesi

Şekil 19'a göre; 12.sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinlikleri yenilenen Bloom Taksonomisi'nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde kavramsal düzeydeki soruların daha fazla olduğu ve üst bilişsel düzeyde soru olmaması dikkat çekmektedir.

12.sınıf fizik ders kitabında yer alan bütün ölçme etkinliklerinin yenilenen Bloom Taksonomisi'nin “bilişsel süreç boyutuna” göre karşılaştırılması Şekil 20’de yer almaktadır.



Şekil 20. 12. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinliklerinin bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirilmesi

Şekil 20’ye göre; 12. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinlikleri yenilenen Bloom Taksonomisi’nin bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirildiğinde hatırlama, anlama, uygulama ve çözümleme düzeyinde soruların sayıca birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca değerlendirme ve oluşturma düzeyinde soru olmaması da dikkat çekmektedir.

9., 10. ve 12. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinlikleri incelendiğinde, soruların bilgi basamağında olgusal ve kavramsal düzeyde, bilişsel süreç basamağında ise soruların Bloom Taksonomisi’nin alt basamakları olan anlama ve uygulama düzeyinde olduğu görülmektedir. 11. sınıf fizik ders kitabında ise soruların işlemsel ve uygulama düzeyinde yoğunlaştığı görülmektedir. İncelemelere göre; 9. ve 10. sınıf fizik ders kitaplarında yenilenen Bloom Taksonomisi’nin bilişsel süreç boyutunun üst basamakları olan değerlendirme ve oluşturma düzeyinde ve bilgi birikimi boyutunun üst basamağı olan üst bilişsel düzeyde kısmen soruların yer aldığı görülmüştür.

Ortaöğretim Fizik Ders Kitaplarındaki Ölçme Etkinliklerinin PISA Fen Okuryazarlığı Yeterlik Düzeylerine Göre Değerlendirilmesine Yönelik Bulgular

Araştırmanın bu kısmında bir önceki bölümde incelenen 2017-2018 eğitim ve öğretim yılında kullanılmak üzere tavsiye edilen 9. ve 10. sınıf fizik ders kitaplarında yer alan

ölçme etkinlikleri, araştırmanın sınırlılıklarında belirtildiği üzere PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre değerlendirilmesi yapılmıştır. Araştırma kapsamında kitaplardaki “ön hazırlık soruları”, “ünite içi değerlendirme soruları” ve “ünite sonu değerlendirme soruları” altı yeterlik düzeyine göre değerlendirilmiştir.

9. Sınıf Fizik Ders Kitabının İncelenmesi

Bu kısımda 9. sınıf fizik ders kitabında yer alan ölçme etkinliklerinin PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre analizi yapılmıştır.

9. sınıf fizik kitabındaki soruların PISA’nın fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre değerlendirilmesi Tablo 44’te yer almaktadır.

Tablo 44

9. Sınıf Fizik Kitabındaki Soruların PISA’nın Fen Okuryazarlığı Yeterlik Düzeylerine Göre Değerlendirilmesi

PISA Fen Okuryazarlığı Yeterlik Düzeyleri														
Kitapta Yer Alan Üniteler		1		2		3		4		5		6		Toplam
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	
9.Sınıf	1.ünite	28	58,3	16	33,3	1	2,08	3	6,2	0	0	0	0	48
	2.ünite	24	30,3	17	21,5	8	10,1	23	29,1	6	7,5	1	1,26	79
	3.ünite	24	34,2	12	17,1	16	22,8	16	22,8	1	1,4	1	1,4	70
	4.ünite	23	32,8	5	7,1	15	21,4	24	34,2	3	4,28	0	0	70
	5.ünite	10	13,8	10	13,8	25	34,7	22	30,5	2	2,77	3	4,16	72
	6.ünite	0	0	28	48,2	20	34,4	7	12,06	3	5,1	0	0	58
Toplam		109		88		85		95		15		5		

Tablo 44 incelendiğinde 9. sınıf fizik ders kitabındaki 1., 2. ve 3.ünitelerdeki soruların yüzdece daha fazlası 1. yeterlik düzeydeki sorulardan oluşmaktadır. 2. yeterlik düzeyinde en fazla soru 6. ünite, 3. yeterlik düzeyinde en fazla soru 5. ünite ve 4. yeterlik düzeyinde ise en fazla soru 4.ünitede yer almaktadır. 5. ve 6. yeterlik düzeyindeki soruların diğer düzeylerden sayıca az olması da dikkat çekmektedir.

9.sınıf fizik ders kitabında yer alan sorular PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre değerlendirilirken; “Özkütlesi 5 g/cm^3 , yarıçapı 4 cm olan metal bir kürenin kütlesi 900 g ’dır. Buna göre küre içindeki boşluğun hacmi kaç cm^3 ’tür? ($\pi = 3$ alınız)” sorusu 4. yeterlik düzeyinde bir soru olarak kodlanmıştır.

9. sınıf fizik ders kitabının 6. ünitesinde yer alan soru;

“Gıdaların açıkta kalmasını engellemek için kullanılan streç film ile plastik kapların kolaylıkla sarıldığına, film tabakasının plastik kapları çok iyi tutabildiğine birçoğunuz şahit olmuştur. Ancak kap veya eliniz ıslaksa veya kap metal ise film tabakası kabı tutmaz. Yalıtkan ve iletkenlerin nasıl yüklendiklerini, topraklamanın ne demek olduğunu göz önünde bulundurarak bu olayın sebebini nasıl açıklarsınız?”

5. yeterli düzeyinde kodlanmıştır.

10. Sınıf Fizik Ders Kitabının İncelenmesi

Bu kısımda 10. sınıf fizik ders kitabında yer alan ölçme etkinliklerinin PISA fen okuryazarlığı yeterli düzeylerine göre analizi yapılmıştır.

10. sınıf fizik kitabındaki soruların PISA’nın fen okuryazarlığı yeterli düzeylerine göre değerlendirilmesi Tablo 45’de yer almaktadır.

Tablo 45

10. Sınıf Fizik Kitabındaki Soruların PISA’nın Fen Okuryazarlığı Yeterlik Düzeylerine Göre Değerlendirilmesi

PISA Fen Okur Yazarlığı Yeterlik Düzeyleri														
Kitapta Yer Alan Üniteler		1		2		3		4		5		6		Toplam
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f
10.Sınıf	1.ünite	30	37,5	27	33,7	17	21,2	6	7,5	0	0	0	0	80
	2.ünite	39	29,5	69	52,2	18	13,6	6	4,5	0	0	0	0	132
	3.ünite	42	37,8	31	30	26	23,4	12	10,8	0	0	0	0	111
	4.ünite	35	22,4	46	29,5	61	39,1	14	9	0	0	0	0	156
Toplam		146		173		122		38		0		0		

Tablo 45 İncelendiğinde; 1. ve 3. ünitelerdeki soruların yüzdece daha fazlasının 1.ve 2. yeterli düzeyinde olduğu, 2. ünitedeki soruların yüzdece daha fazlasının 2. yeterli düzeyinde olduğu ve 4. ünitedeki soruların yüzdece daha fazlasının 3. yeterli düzeyinde olduğu görülmektedir. Ayrıca PISA fen okuryazarlığının üst basamakları olan 5. ve 6. düzeyde soruların olmaması da dikkat çekmektedir.

10. sınıf fizik ders kitabında yer alan sorular PISA fen okuryazarlığı düzeylerine göre değerlendirilirken; “Seri ve paralel elektrik devrelerinde eş değer akım, gerilim ve direnç nasıl bulunur?” sorusu 2. yeterli düzeyinde, “İletken ve yalıtkan ne demektir?” sorusu 1. yeterli düzeyinde kodlanarak değerlendirmeye alınmıştır.

PISA, fen okuryazarlığı yeterliliğini 6 düzey olarak belirlemesine rağmen 9. ve 10.sınıf fizik ders kitaplarındaki ölçme etkinliklerinin 1., 2., 3. ve 4. düzeyde olduğu görülmüştür. Elde edilen bu sonuç, MEB PISA Ulusal Raporu (2016) ile tutarlılık göstermektedir.

Açıklanan rapora göre değerlendirmeye katılan öğrencilerin 2., 3. ve 4. yeterlik düzeyinde olduğunu göstermektedir.

PISA Fen Okuryazarlığı Sorularının Türkiye’de Uygulanan Fen Bilimleri ve Fizik Öğretim Programlarına İçerik Olarak Uygunluğuna Yönelik Bulgular

PISA fen okuryazarlığının temel amacı olan bilgi ve becerilerin temel yaşantı durumlarına uygulanması olduğu daha önce de ifade edilmiştir. Bu durumdan yola çıkarak PISA’nın sınav döngülerinde kullanılan soruların Türkiye’de uygulanan öğretim programlarına ne kadar uyumlu olduğu açıklanan her PISA sonucunda ilgilenenler tarafından tartışılmaktadır. Bu bağlamda açıklanan PISA fen okuryazarlığı soruları içerisinde yer alan fizik sorularının, MEB tarafından 2017-2018 eğitim ve öğretim yılında uygulamaya koyulan ilköğretim fen bilimleri ve ortaöğretim fizik müfredatlarının kazanımları uyumlu olup olmadığı araştırılmıştır. Bu hususta açıklanan PISA fen okuryazarlığı soruları içerisinde yer alan fizik soruları incelenerek ilköğretim fen bilgisi ve ortaöğretim fizik müfredatlarındaki kazanımlarla eşleştirilerek tablo halinde sunulmuştur.

Tablo 46’da açıklanan PISA ünitelerinin Türkiye’nin fen bilimleri ve fizik öğretim programındaki kazanımlarla eşleştirilmesi ifade edilmiştir.

Tablo 46

PISA Soruların Öğretim Programındaki Kazanımlarla Eşleştirilmesi

PISA Sorusu	Kazanımın Sınıf Düzeyi	Kazanımlar
Ultrason	3.sınıf	• F.3.5.3.2. Ses şiddeti ile uzaklık arasındaki ilişkiyi açıklar
	4.sınıf	• F.4.5.4.1. Geçmişte ve günümüzde kullanılan ses teknolojilerini karşılaştırır
	6.sınıf	• F.6.5.4.1. Sesin yansıma ve soğurulmasına örnekler verir.
	12.sınıf	• 12.4.3.4. Radyasyonun canlılar üzerindeki etkilerini açıklar.
Gün Işığı	4.sınıf	• F.4.1.2.2.Dünya’nın hareketleri sonucu gerçekleşen olayları açıklar
	4.sınıf	• F.4.1.2.2.Dünya’nın dönmesine bağlı olarak Güneş’in gün içerisindeki konumunun değişimine değinilir
	4.sınıf	• F.4.1.2.2.Gece ve gündüzün oluşumuna değinilir

Tablo 47

PISA Soruların Öğretim Programındaki Kazanımlarla Eşleştirilmesi (Devamı-1)

	4.sınıf	F.4.5.3.1. Işık kirliliğinin nedenlerini sorgular.
Yıldız Işığı	4.sınıf	F.4.5.3.2. Işık kirliliğinin, doğal hayata ve gök cisimlerinin gözlenmesine olan olumsuz etkilerini açıklar.
	4.sınıf	F.4.5.3.3. Işık kirliliğini azaltmaya yönelik çözümler üretir.
Elektronik Giysiler	4.sınıf	F.4.7.1.1. Basit elektrik devresini oluşturan devre elemanlarını işlevleri ile tanır.
	10.sınıf	10.1.2.1 Voltmetre ve ampermetrenin direnç özellikleri ile devredeki görevleri açıklanır.
Sıcakta Çalışma	8.sınıf	- F.8.4.5.4. Günlük yaşamda meydana gelen hâl değişimleri ile ısı alışverişini ilişkilendirir. 9.5.3.1. Isıl denge kavramının sıcaklık farkı ve ısı kavramı ile olan ilişkisini analiz eder.
	9.sınıf	F.9.5.3.1 Deneyler veya simülasyonlardan yararlanılarak ısı dengenin sıcaklık değişimi ve ısı ile ilişkisinin belirlenmesi sağlanır.
Sera	8.sınıf	F.8.6.3.5. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası
	9.sınıf	9.5.4.5. Küresel ısınmaya karşı alınacak tedbirlere yönelik proje geliştirir.
	5.sınıf	F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.
Fosil Yakıtlar	6.sınıf	F.6.4.4.2. Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır
	5.sınıf	F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder. Çevre kirliliğinin insanların sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerine değinilir
	5.sınıf	F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar
	5.sınıf	F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.
	6.sınıf	F.6.4.4.1. Yakıtları, katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırıp yaygın şekilde kullanılan yakıtlara örnekler verir. Fosil yakıtların sınırlı olduğu ve yenilenemez enerji kaynaklarından biri olduğu belirtilir ve yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi örnekler verilerek vurgulanır
	9.sınıf	9.5.4.5. Küresel ısınmaya karşı alınacak tedbirlere yönelik proje geliştirir.
Grand Kanyon	5.sınıf	F.5.6.3.1. Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar.
	4.sınıf	F.4.1.1.1. Yer kabuğunun kara tabakasının kayalarından oluştuğunu belirtir.
	4.sınıf	F.4.1.1.2. Kayalarla madenleri ilişkilendirir ve kayaların ham madde olarak önemini tartışır.

Tablo 48

PISA Soruların Öğretim Programındaki Kazanımlarla Eşleştirilmesi (Devamı-2)

PISA Sorusu	Kazanımın Sınıf Düzeyi	Kazanımlar
Ayarlanabilir Gözlük	10.sınıf	10.4.10.1. Gözde görüntü oluşumu olayını optik yasalarını kullanarak açıklar
	10.sınıf	10.4.10.2. Net görüş elde etmeye yönelik bir optik sistem tasarımı yapar
	7.sınıf	F.7.5.3.5. Ayna veya mercekleri kullanarak bir görüntüleme aracı tasarlar
	5.sınıf	F5.8.1.2.Göz kusurlarından miyopluk, hipermetropiklik, astigmatlık ve şaşılıkın sebeplerine değinilmeden tedavi yöntemleri kısaca açıklanır.
Venus'ün Geçişi	7.sınıf	F.7.1.1.4. Teleskopun yapısını ve ne işe yaradığını açıklar.
Enerji Tasarruflu Evler	7.sınıf	F.7.5.1.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder.
	7.sınıf	F.7.5.1.3. Gözlemleri sonucunda cisimlerin, siyah, beyaz ve renkli görünmesinin nedenini, ışığın yansımaları ve soğurulmasıyla ilişkilendirir.
	7.sınıf	F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir. Kaynakların etkili kullanımı bakımından güneş enerjisinin önemi vurgulanır.
	7.sınıf	F.7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır
	9.sınıf	9.5.4.3. Enerji tasarrufu için yaşam alanlarının yalıtımına yönelik tasarım yapar.
Mavi Enerji Santrali	8.sınıf	F.8.7.3.1. Elektrik enerjisinin ısı, ışık ve hareket enerjisine dönüştüğü uygulamalara örnekler verir.
	8.sınıf	F.8.7.3.2. Elektrik enerjisinin ısı, ışık veya hareket enerjisine dönüşümünü temel alan bir model tasarlar.
	8.sınıf	F.8.7.3.3. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini açıklar
	9.sınıf	9.4.5.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını avantaj ve dezavantajları açısından değerlendirir
Rüzgar Gücüyle Üretim	8.sınıf	F.8.7.3.4. Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretir.
	6.sınıf	F.6.4.4.2. Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır
	9.sınıf	9.4.5.1. Yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynaklarını avantaj ve dezavantajları açısından değerlendirir
	9.sınıf	9.4.3.1. Enerjinin bir biçimden diğer bir biçime (mekanik, ısı, ışık, ses gibi) dönüşümünde toplam enerjinin korunduğu çıkarımını yapar.
Yanardağ Patlamaları	5.sınıf	F.5.6.3.1. Doğal süreçlerin neden olduğu yıkıcı doğa olaylarını açıklar.
	5.sınıf	F.5.6.3.2. Yıkıcı doğa olaylarından korunma yollarını ifade eder.
İçme Suyu	8.sınıf	F.8.6.3.1. Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıklar.
	8.sınıf	F.8.6.4.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.

Tablo 47’ye göre ünitelerle kazanımlar eşleştirildiğinde, “*Ultrason*”, “*Sıcakta Çalışma*”, “*Elektronik Giysiler*” ve “*Sera*” ünitesindeki sorular ilköğretim fen bilgisi ve ortaöğretim fizik öğretim programındaki kazanımları kapsamaktadır. Ayrıca “*Gün Işığı*” ve “*Yıldız Işığı*” ünitelerine yönelik kazanımların da ilköğretim fen bilgisi öğretim müfredatında olduğu görülmektedir.

Tablo 48’e göre ünitelerle kazanımlar eşleştirildiğinde, “*Fosil Yakıtlar*”, “*Ayarlanabilir Gözlük*”, “*Enerji Tasarruflu Evler*”, “*Mavi Enerji Santrali*” ve “*Rüzgâr Gücüyle Üretim*” ünitesindeki sorular ilköğretim fen bilgisi ve ortaöğretim fizik öğretim programındaki kazanımları kapsamaktadır. “*Yanardağ Patlamaları*”, “*Grand Kanyon*”, “*İçme Suyu*” ve “*Yer Altı Suyunun Çıkarılması ve Depremler*” ünitelerinde yer alan sorular ilköğretim fen bilgisi öğretim programındaki kazanımları kapsamaktadır.

Açıklanan PISA fen okuryazarlığı soruları içerisinde yer alan fizik soruları ile MEB’in ilköğretim fen bilimleri ve ortaöğretim fizik öğretim programındaki kazanımlarla eşleştirildiğinde; Türkiye’de uygulanan fen bilimleri ve fizik öğretim programları, içerik ve kazanım olarak PISA fen okuryazarlığı sorularını kapsamaktadır. Tablolar incelendiğinde PISA fen okuryazarlığı, sadece belirli bir öğretim dönemi değil ilköğretimden ortaöğretimin sonuna kadar olan sürecin tamamını kapsamakta olduğu görülmektedir.

MEB Tarafından Açıklanan ve Türkçeye Çevrilerek Uygulanan PISA Fen Okuryazarlığı Sorularındaki Çeviri ve Dilbilgisi Hatalarının Öğrenci Başarısına Etkilerine Dair Bulgular

Araştırma kapsamında MEB tarafından yayımlanan PISA fen okuryazarlığı kapsamında olan ünite ve sorular incelenmiştir. İnceleme sonucunda, Türkçeye çevrilerek yayımlanan sorularda dilbilgisi ve çeviri hataları olduğu tespit edilmiştir.

Bu kısımda, araştırmanın amacı doğrultusunda yayımlanan PISA fen okuryazarlığı sorularından hazırlanan PFUT’taki soruların dilbilgisi ve çeviri hataları incelenmiş ve bu soruların öğrenci başarısına olan etkisine değinilmiştir.

MEB Tarafından Açıklanan ve Türkçeye Çevrilerek Uygulanan PISA Fizik Sorularında Tespit Edilen Çeviri ve Dilbilgisi Hatalarına Yönelik Bulgular

Araştırmanın bu aşamasında PFUT’ta yer alan ünite ve sorular bir Türkçe dilbilgisi uzmanı ve bir fizik eğitiminde uzman kişi tarafından incelenerek düzenlenmiştir. PFUT’taki ünite ve soru dağılımı Tablo 11’de ifade edilmiştir.

İncelenen ünite ve sorularda tespit edilen dilbilgisi ve çeviri hatalarına yönelik bulgular Tablo 49’da ifade edilmiştir.

Tablo 49

PFUT’ta Yer Alan Ünite ve Sorularındaki Dilbilgisi Hataları

		PFUT ÜNİTELERİ										
		Sera Etkisi	Giysiler	Sıcakta Çalışma	Yıldız Işığı	Ultrason	Venus’ün Geçişi	Rüzgar Gücüyle Üretim	Yakıtlar	Mavi Enerji Santrali	Enerji Tasarruflu Evler	
Anlamsal Anlatım Bozukluğu	Yanlış Sözcük Kullanımı	✓		✓			✓		✓			
	Gereksiz Sözcük Kullanımı	✓	✓	✓	✓	✓			✓			✓
	Anlam Belirsizliği	✓	✓	✓		✓		✓		✓		✓
	Yerinde Kullanılmayan Sözcük		✓						✓			
	Yanlış Yapılandırılmış Sözcük		✓				✓					
	Mantık Hatası				✓							
	Yanlış Anlamda Sözcük		✓					✓				
	Seviyeye Uygun Sözcük Kullanmama			✓				✓				
Dilsel	Tamlama Yanlılığı	✓										
	Öge Eksikliği	✓					✓			✓		
	Çatı Uyuşmazlığı											✓
	Yazım Yanlışı		✓				✓		✓			
	Kip Yanlılığı			✓								
Noktalama Hatası				✓			✓	✓				

Tablo 49 incelendiğinde ünite ve sorularda tespit edilen hatalar üç kısımda incelenmiştir. Bunlar, “anlamsal anlatım bozuklukları”, “dilsel anlatım bozuklukları” ve dilbilgisi hatalarıdır. Ünite ve soruların genelinde anlam belirsizliği ve gereksiz sözcüklerin kullanılmış olmaları dikkat çekmektedir. Tespit edilen bu durumlarla ilgili örnekler aşağıda ifade edilmiştir.

Örneğin, yanlış sözcük kullanımı ile ilgili “Sera Etkisi” ünitesinde yer alan “*Karbon dioksit yayılımındaki artışın, yirminci yüzyıldaki sıcaklık artışının temel kaynağı olduğu gazete ve dergilerde sıklıkla söylenmektedir*” ifadesinde altı çizili olan sözcüğün “*yazılmaktadır*” olarak belirtilmesi gerekmektedir. Ayrıca “Venüs’ün Geçişi” ünitesindeki “*Aşağıda Venüs’ün 2004’te geçişinin bir resmi görülmektedir*” ifadesinde altı çizili olan kelime yerine “fotoğraf” kullanılması gerekmektedir.

Ayrıca “Ultrason” ünitesindeki “*Ultrason dalgaları karın boyunca 1540 m/s hızıyla hareket eder. Makinenin mesafeyi hesaplayabilmesi için hangi ölçüyü alması gerekmektedir?*” sorusu, “Sera” ünitesindeki “*Ama Ceren, onun sonuca varması için henüz erken olduğunu düşünmektedir*” ifadesi, “Rüzgar Gücüyle Üretim” ünitesindeki “*Aşağıdakilerden hangisi yel değirmeni pervanelerinin aynı rüzgâr hızında yüksek yerlerde niçin daha yavaş döndüğünün en iyi sebebidir?*” ve “*Kömür ve petrol gibi yakıtları kullanan güç tüketimiyle karşılaştırıldığında, rüzgar gücüyle üretimin bir özel avantajı bir de özel dezavantajını açıklayınız?*” sorusu, “Mavi Enerji Santrali” ünitesindeki “*Bu ünite de kullanılacak olan materyaller, bu süreci tanımlayan bir metin ile santralin içinden geçen suyun ve yarı geçirgen bir zar içinden geçen su moleküllerinin hareketlerini gösteren bir simülasyondan oluşmaktadır.*” açıklama kısmı ve “Enerji Tasarruflu Evler” ünitesindeki sorulardan birinin cevap şıkkı olan “*Dışarıda hava sıcaklığı ve evin içindeki hava sıcaklığı arasındaki fark arttığında enerji tüketimi artmaktadır*” ifadesi anlam belirsizliği olarak belirlenmiştir.

Gereksiz sözcük kullanımı ile ilgili olarak “Sera” ünitesinde “*Dünya üzerinde yaşamın devamını sağlayan enerji, çok sıcak olduğu için enerjisini uzaya yayan Güneş’ten gelir*”, “Yıldız Işığı” ünitesinde “*Burak yıldızlara bakmayı sever. Bununla birlikte, büyük bir şehirde yaşamakta olduğundan gece yıldızları çok iyi gözleyemez*” altı çizili olan ifadelerin gereksiz olarak kullanıldığı tespit edilmiştir.

Ayrıca “Sıcakta Çalışma” ünitesinde kullanılan “kereste”, “Giysiler” ünitesinde kullanılan “sav” ve “Rüzgâr Gücüyle Üretim” ünitesinde kullanılan “rakım” kelimelerinin, soruların uygulandığı öğrenci seviyesine uygun olmadığı belirlenmiştir.

“Yıldız Işığı” ünitesindeki “*Şehirde Ay daha parlak olduğu ve pek çok yıldızdan gelen ışık ışınlarını engellediği için*” cevap şıkkında mantık hatası, “Sera” ünitesindeki “*Ceren, şöyle söylemektedir*” ve “Venüs’ün Geçişi” ünitesindeki “*Geçim niçin teleskopla direkt olarak bakmaktan ziyade görüntünün beyaz bir kartona yansıtılmasıyla gözlemlenmiştir?*” ifadelerde dolaylı tümleç eksikliği tespit edilmiştir. “Enerji Tasarruflu Evler” ünitesindeki “*Mimarlar bir evin tasarımında yapılacak farklı seçimlerin enerji tüketimi üzerindeki etkisini araştırmak için simülasyonlar kullanabilir.*” ifadesinde ise çatı uyumsuzluğu olduğu belirlenmiştir.

“Giysiler” ünitesinde kullanılan “laboratuvar”, “sarsılabilir” ve “getirilebilir” kelimeleri, “Venüs’ün Geçişi” ünitesindeki “geçim” kelimelerinde yazım yanlışlığı olduğu ve “Sıcakta Çalışma” ünitesindeki “*Murat; eski bir evin tamir işlerinde çalışmaktadır*” ve “Rüzgâr Gücüyle Üretim” ünitesindeki “*Pervaneler; rüzgâr hızı V_3 'e ulaştığında dönmeyi durduracaktır*” ifadelerinde noktalama yanlışlığı olduğu tespit edilmiştir.

Ünitelerde ve sorularda tespit edilen bu dilbilgisi ve çeviri hatalarının başarıya etkisini araştırmak araştırmanın bir sonraki basamağını oluşturmaktadır. Bu doğrultuda soruların mevcut halleriyle yapılan uygulamadan elde edilen ön test başarı puanlarıyla tespit edilen hataların ve yanlışların düzeltilmesiyle elde edilen son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı araştırılmıştır.

PISA Sorularındaki Yapı Dilbilgisi ve Çeviri Hataları ile İlgili Öğrenci Görüşleri

PISA fen okuryazarlığı sorularının yapısı ve tespit edilen dilbilgisi ve çeviri hataları ile ilgili olarak öğrencilerle görüşmeler yapılmıştır. Hazırlanan yarı yapılandırılmış görüşme formundaki sorular iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısımda, PISA fen okuryazarlığı sorularının genel yapısı ve bu sorulara yönelik öğrencilerin genel görüşlerini içeren sorular yer alırken, ikinci kısımda ise sorularda tespit edilen dilbilgisi ve çeviri hatalarına yönelik sorular yer almaktadır. Birinci kısım ile ilgili verilerin betimsel analizi Tablo 50’de ifade edilmiştir.

Tablo 50

PISA Fen Okuryazarlığı Sorularıyla İlgili Öğrencilerin Genel Görüşleri

	Sorular	Evet	Hayır	Kısmen
1	Cevaplandırmış olduğunuz PISA soruları açık ve anlaşılırdı.	K1, K2, K6, K11, K17	K4, K5, K12, K13, K18,	K3, K7, K8, K9, K10, K14, K15, K16, K19, K20
2	Cevaplandırmış olduğunuz PISA soruları ile okuldaki sınavların soruları birbirine benzerdir.	-----	K1, K2, K3, K4, K6, K7, K8, K10, K11, K13, K14, K15, K16, K18, K19, K20	K5, K9, K12, K17
3	Üniversite seçme sınavlarındaki sorularının PISA sorularına benzer sorular olmasını isterim.	K1, K4, K10, K11, K13, K17, K18	K12, K14, K19	K3, K7, K15, K16, K20
4	Soruların uzun olması soruları doğru cevaplandırmanı etkilemiştir.	K3, K12, K15, K18, K19, K20	K6, K7, K9, K10, K13, K14, K16	K1, K2, K4, K8, K17
5	Sorularda tablo veya grafik olması soruları doğru cevaplandırmanı etkilemiştir.	K5, K7, K15	K3, K4, K6, K8, K10, K12, K13, K16, K19, K20	K1, K2, K8, K14, K17, K18
6	Cevaplandırmış olduğun PISA sorularında ilköğretim ve ortaöğretim süresince görmediğin bir konu vardı.	K2, K8, K12, K16, K19, K20	K1, K4, K5, K7, K8, K13, K14, K15, K17, K18	K3, K6, K10

Öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda PISA sorularının açık ve anlaşılır olduğunu düşünen öğrencilerin görüşlerinden örnekler aşağıda ifade edilmiştir.

K11: Genel olarak evet. Problem yaşadığım soru yoktu.

K17: Anlaşılırdı. Takıldığım soru yoktu.

PISA sorularının açık ve anlaşılır olduğunu düşünmeyen öğrencilerin görüşlerinden örnekler aşağıda ifade edilmiştir.

K12: Öyleyse bile benim için öyle değildi. Birçok şeyi anlamakta zorlandım. Cümleleri anlamadım. Paragrafa bakınca ne sorabileceğini tahmin ediyorum ama soruyu anlamıyorum.

K13: Yorum sorularını anlayamadım ve kâğıda dökemedim.

K18: Hayır anlaşılır değildi. Çok karışık anlatmışlardı. Cümleler çok anlaşılır değildi.

PISA sorularının kısmen açık ve anlaşılır olduğunu düşünen öğrencilerin görüşlerinden örnekler aşağıda ifade edilmiştir.

K7: Bazıları açıktı ama bazı grafikler karışık geldi. Çünkü bazı sorularda grafik okumayı iyi bilmek gerekiyor.

K10: Genel olarak evet ama birkaç defa okuduğum sorular vardı. Bazı sorularda dilbilgisi bakımından anlamadığım veya yorumlamakta zorlandığım sorular vardı. Ama genel olarak yaptım.

Tablo 50 incelendiğinde görüşme yapılan öğrenciler, okullarındaki sınavların PISA sorularına benzemediğini ifade ettikleri görülmektedir. Görüşme yapılan öğrencilerin PISA soruları ile okullarındaki sınavları karşılaştırmış oldukları görüşlerinden örnekler aşağıda ifade edilmiştir.

K6: Biz okulda genelde ezber yapıyoruz. Bu sorular öyle sorular değildi. Mesela matematik sınavı buna hiç benzemiyor.

K7: Okuldakine hiç benzemiyor. Ama benzemesini isterdim. Çünkü bu bizim gerçekte bilebileceğimiz şeyler. Fiziğin gerçekten işimize yaradığı yerler.

K12: Tarih sınavına benziyor. Çünkü anlamam gerekiyor.

K17: Sözel derslerdeki sorular benziyor.

PISA sorularının uzun olarak değerlendiren ve uzun soruların başarıyı etkilediğini düşünen öğrencilerin görüşlerinden örnekler aşağıda ifade edilmiştir.

K15: Sorular alışıldıktan uzak ama öyle zor değil. 40 dakikadan sonra dikkat dağınıklığı oluyor.

K20: Bu sorular uzundu. Belli bir süreden sonra beni yordu.

PISA sorularının uzun olması, soruları doğru cevaplandırmalarını etkilemeyen veya kısmen etkileyen öğrencilerin görüşlerinden örnekler aşağıda ifade edilmiştir.

K6: Sorular uzundu ama yeterli süre verildiğinde soruların uzun olması problem değil, güzel bir şey.

K2: Sorular hem bilgiyi veriyor hem de cevabını istiyor. Bazen okumaktan sıkıldım.

Sorulardaki tablo ve grafiklerin başarıyı olumsuz yönde etkilediğini düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda ifade edilmiştir.

K5: Olumsuz etkilemiştir. Çünkü ben tablo okuyamıyorum.

K7: Tabloda yaşamadım ama grafik okumam biraz kötüdür. Orada problem yaşadım.

Sorulardaki tablo ve grafiklerin başarıyı olumlu yönde etkilediğini düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda ifade edilmiştir.

K14: Belli grafikler uzun değildi ama bazılarında sorun yaşadım.

Sorulardaki tablo ve grafiklerin başarıyı olumlu yönde etkilediğini düşünen öğrencilerin görüşleri aşağıda ifade edilmiştir.

K6: Tablo ve grafikleri okumakta problem yaşamadım.

K10: Olumlu etkiledi anlamamı kolaylaştırdı.

Cevaplandırmış olduğu PISA sorularında görmediği konular olduğunu belirten öğrencilerin görüşlerinden örnekler aşağıda ifade edilmiştir.

K20: Ultrason sorusu hakkında çok fazla bilgin yoktu.

K12: Tasarruflu evler ünitesi hakkında bilgin yoktu.

K3: Bilmediğim kelimeler vardı ondan yapamadım.

Cevaplandırmış olduğu PISA sorularında herhangi bir görmediği konu olmadığını belirten öğrencilerin görüşlerinden örnekler aşağıda ifade edilmiştir.

K8: Görmediğim bir konu yoktu. Orda okuyunca anladım.

Yapılan görüşmelerin ikinci kısmında ise çeviri ve dilbilgisi hataları olduğu tespit edilen sorulardan oluşturulan PFUT testine yönelik görüşmelerin betimsel analizi Tablo 51’de yer almaktadır.

Tablo 51

PFUT Testindeki Çeviri ve Dilbilgisi Hatalarıyla İlgili Öğrencilerin Görüşleri

	Sorular	Evet	Hayır
1	1. ünitedeki açıklama kısmı yeterlidir.	K1,K2,K4,K6,K9,K10, K11,K12,K13,K14, K16,K17,K18,K19, K20	K3,K5,K7,K8, K15
2	3. soruyu ilk okumada anlayabildim.	K2,K3,K5,K6,K8,K10, K11,K12,K15,K17, K18,K20	K1,K4,K7,K9, K13,K16,K19
3	2. ünitedeki açıklama kısmı yeterlidir.	K1,K2,K3,K4,K5,K7, K8,K9,K10,K13,K14, K16,K17,K18,K19	K6,K11,K12,K15, K,20
4	4. sorudaki “sav” kelimesinin anlamını biliyorum.	K6,K8,K9,K11,K17	K1,K2,K3,K4,K5, K7,K10,K12,K13, K14,K15,K16, K18,K19,K20
5	5. sorudaki “ışık kutusunun” ne olduğunu biliyorum.	---	K1,K2,K3,K4,K5, K6,K7,K8,K9, K10,K11,K12, K13,K15,K16, K17,K18,K19, K20
6	3. ünitedeki açıklama kısmı yeterlidir.	K1,K2,K5,K6,K7,K8, K9,K10,K11,K12,K13, K15,K18,K20	K3,K4,K14,K16, K17,K19

Tablo 52

PFUT Testindeki Çeviri ve Dilbilgisi Hatalarıyla İlgili Öğrencilerin Görüşleri (Devamı)

7	6. sorudaki “kereste” kelimesinin anlamını biliyorum.	K1,K2,K4,K5,K8,K9, K10,K11,K12,K13, K14,K16,K18,K20	K6,K15,K19
8	4. ünitenin açıklama kısmındaki cümleler zaman bakımından uyumludur	K1,K3,K7,K11,K14, K15	K2,K4,K5,K6,K8, K9,K13,K12,K16, K17,K18,K19, K20
9	5. ünitenin açıklama kısmı ve şekilleri yeterlidir	K1,K2,K3,K4,K6,K7, K8,K10,K13,K14,K17, K18, K20	K5,K9,K11,K12, K15,K16,K19
10	9. sorunun neyi sormak istediğini anladım.	----	K1,K2,K3,K4,K5, K6,K7,K8,K9, K10,K11,K12, K13,K14,K15, K16 ,K17,K18,K19, K20
11	6. ünitedeki açıklama kısmı ve grafikler yeterlidir	K1,K2,K4,K5,K6,K7, K10,K11,K12,K14, K15,K16,K17	K3,K8,K9,K13, K18,K19,K20
12	7. ünitedeki açıklama kısmı ve grafikler yeterlidir.	K2,K4,K5,K6,K10, K11,K12,K14,K15, K17,K18,K19,K20	K1,K7,K16
13	17. sorudaki “rakım” kelimesinin anlamını biliyorum	K2,K6,K6,K10,K11, K12,K13,K17,K20	----
14	8. ünitedeki açıklama kısmı ve grafikler yeterlidir.	K2,K11,K15,K16,K17, K18,K19,K20	K4,K5,K6,K7,K9, K10,K13
15	21. soruyu anlamakta güçlük yaşadım	K2,K11,K15	K3,K4,K5,K6,K9, K10,K12,K13, K14,K17,K18, K19, K20
16	9. ünitedeki açıklama kısmı ve grafikler yeterlidir	K1,K3,K4,K6,K7,K9, K10,K12,K14,K15, K16,K17,K18,K20	K2,K5,K8,K13, K19
17	10. ünitedeki açıklama kısmı ve grafikler yeterlidir.	K1,K2,K4,K5,K6, K7,K8,K9,K10,K11 ,KK13,K14,K16,K17, K18,K19,K20	K3,K12
18	29. soruyu anlamakta güçlük yaşadım.	K1,K7	K2,K3K4,K5,K6, K8,K9,K10,K11, K12,K13,K14, K15,K16,K17, K18, K19,K20

Tablo 51 ve 52 genel olarak incelendiğinde PFUT testinde yer alan ünitelerdeki açıklamaları genel olarak yeterli bulmuş ve anlayabilmiştir. Öğrenciler soruların içinde geçen bazı kelimeleri (“sav”, “ışık kutusu”) ve soruları (3., 9., 21. ve 29. sorular) anlayamamıştır.

PFUT testinde yer alan ünitelerle ilgili olarak öğrencilerin görüşlerinden örnekler aşağıda ifade edilmiştir.

- 1.ünite (Sera Etkisi)

K5: Açıklama yeterliydi ama grafiği anlamadığım için yapamadım.

K12: Açıklama yeterliydi ama bir bilim adamının öngörülerini mi yoksa çocuğun buna göre öngörülerini mi sorduğunu anlayamadım.

K13: Açıklama olmasa bile grafikten çözebilirim.

- 2.ünite (Giysiler)

K6: Bu biraz karıştı... Aslında cümleler değil de anlatmak istediği şey zor geldi.

K11: Soru 5'te bazı şeyleri bilmiyordum. Mesela mikrometre gibi.

K17: Yeterliydi evet, cümlelerde problem yaşamadım

K20: Ben son kısımda takıldım. Zarar görmemesi mi lazım yoksa yıkandığında zarar görmüyor onu anlamadım.

- 3.ünite (Sıcakta Çalışma)

K7: Evet yeterliydi. Dediğim gibi bize açıklamayı vermiş soruyu sormuş o yüzden iyi olmuş bu soru.

K14: Daha açık olabilirdi.

K19: Ben bu soruyu anlamamıştım

-Neden anlamamıştın?

S: Cümleler karıştı.

- 4.ünite

K11: İki paragraf var biri geçmiş zaman biri geniş zaman ama benim çözmemi etkilemedi.

K8: Zaman farkı var ama çözmemi etkilemedi.

- 5.ünite (Ultrason)

K11: Şekil belli oluyor ama bebek olayını anlayamadım.

K12: Şekil yeterli ama açıklama, bilgisi olmayan için yeterli değildi.

K6: Açıklama ve şekil yeterliydi bence soruyu çözmek için.

- 6.ünite (Venüs'ün Geçişi)

K18: Yapamadım, yeterince anlayamadım sanırım açıklama kısmı yetersizdi.

K9: Grafik ve şekil bana göre yeterliydi.

K20: Yeterli ama beyaz karton kısmını anlamadım ama çok önemli değil galiba.

- 7.ünite (Rüzgâr Gücüyle Üretim)

K7: Muhtemelen yeterliydi ama ben anlayamadım.

S: Anlayamamandaki etken ne olabilir? Anlayamamandaki etken açıklamalardan kaynaklanıyor olabilir mi?

Açıklamalar yeterliydi. Yani açıklamalar olmasaydı hiç yapamazdım. Ben okumayı bilmiyorum yani bu düz inince ne oluyor şöyle inince ne oluyor falan.

- 8.ünite (Fosil Yakıtlar)

K6: Sorudaki şekiller hiç açıklayıcı değil. Ben bunu hiç anlamadım ve bakmadım.

K15: Evet yeterliydi.

- 9.ünite (Mavi Enerji Santrali)

K13: Burada şema yerine açıklama olsa daha iyi olurdu.

K5: Açıklama kısmında değil ama şekillerde problem yaşadım. Şekilleri anlayamadım.

- 10.ünite (Enerji Tasarruflu Evler)

K12: Bence açıklama ve şekil yeterli değildi. Yapamadım zaten.

K1: Açıklama ve şekil yeterliydi.

PFUT'ta yer alan bazı sorularla ilgili görüşme yapılan öğrencilerin görüşlerinden örnekler aşağıda ifade edilmiştir.

Görüşme yapılan öğrencilere yöneltilen “4. sorudaki “sav” kelimesinin anlamını biliyor musun?” sorusuna vermiş oldukları cevaplardan örnekler aşağıda ifade edilmiştir.

K12: Hayır anlamını bilmiyorum. Kontrollü değişken gibi bir şey olması gerek.

K15: Teori ya da hipotez olması lazım.

K20: Bilmiyorum ama tahmin ettim.

K5: Anlamını bilmiyorum.

Görüşme yapılan öğrencilere yöneltilen “5. sorunun şıklarında yer alan “ışık kutusunun” ne olduğunu biliyor musun?” sorusuna vermiş oldukları cevaplardan örnekler aşağıda ifade edilmiştir.

K6: Bilmiyorum, fenerdir herhalde.

K10: Bilmiyorum, ışıkla alakalı bir şey sanırım.

K11: Işık toplayıp şiddetini ölçen bir şey sanırım.

K13: Hayır, bilmiyorum. Işıkların toplandığı bir yer olabilir.

Görüşme yapılan öğrencilere yöneltilen “6. soruda yer alan “kerestenin” ne olduğunu biliyor musun?” sorusuna vermiş oldukları cevaplardan örnekler aşağıda ifade edilmiştir.

K19: Testere olması lazım.

K15: Anlamını bilmiyorum

K6: Anlamını bilmiyorum ama ona rağmen çözdüm.

K11: Tahta parçası demek.

Görüşme yapılan öğrencilere yöneltilen “17. soruda yer alan “rakım” ne olduğunu biliyor musun?” sorusuna vermiş oldukları cevaplardan örnekler aşağıda ifade edilmiştir.

K2: Deniz seviyesinden yükseklik demek.

K6: Soruda anlamını bilmediğim kelime yok. Rakım deniz seviyesinden yükseklik demektir.

1. ünite de yer alan 3. soru ile ilgili öğrenci görüşlerinden örnekler aşağıda ifade edilmiştir.

K4: 3. soruyu birkaç kez okuduktan sonra anladım.

K13: Burada Ceren aklımı karıştırdı. İkisi aynı şeyi söylüyor gibi cerenin neye karşı çıktığını anlamadım.

S: Anlamamanın sebebi ne olabilir?

-Cümleler karışık geldi.

K19: 3. sorunun ilk cümlesi iki satır tekrar tekrar okumam gerekiyor.

5. ünite de yer alan 9. soruyla ilgili öğrenci görüşlerinden örnekler aşağıda ifade edilmiştir.

K2: Çok anlayamadım, birkaç kere okumam gerekti.

K7: Bunu ben pek anlayamadım. Hani ölçü derken cm, km falan mı soruyor yoksa sesle buluyor da acaba öyle bir şey mi soruyor falan diye. Ama bana en mantıklı cm geldi.

K10: Hem soru açık değildi hem bilgim yeterli değildi.

K12: Birim çevirme sordu sanırım.

K17: Çok anlayamadım. Çözmekte zorlandım. Soru var ama başındaki açıklamayı anlamadım.

8. ünite de yer alan 21. soruyla ilgili öğrenci görüşlerinden örnekler aşağıda ifade edilmiştir.

K12: Bence açıklama ile şekil uyumlu değildi. Bir grafiğin amacını iki farklı şekilde söylemiş.

K13: Grafik ve açıklama uyumlu değil. Grafik farklı bir şekilde verilebilirdi.

K17: Bu soruda takıldım. Grafik daha önce görmediğim türdendi.

K18: Grafik ile açıklamayı bağdaştıramadım.

10. üniteye yer alan 29. soruyla ilgili öğrenci görüşlerinden örnekler aşağıda ifade edilmiştir.

K10: Tablo ve şekli çok bağdaştıramadım.

K11: Tablo ile şıklar arasında ilişki kuramadım. Bazı şıklar ters çıkıyordu.

K14: Sorunun şıkları daha iyi yazılabilirdi.

K19: Soruda gereksiz uzatmış cümleleri. Evin içindeki ve dışındaki sıcaklık farkı diyebilirdi.

Hem PFUT’u inceleyen Türkçe dilbilgisi uzmanı hem de öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucunda PISA fen okuryazarlığı kapsamında Türkçeye uyarlanarak yayımlanan sorularda çeviri ve dilbilgisi hataları olduğu görülmüştür. Araştırmanın bundan sonraki kısmında PFUT’ta yer alan dilbilgisi ve çeviri hatalarının başarıyı nasıl etkilediği incelenmiştir.

MEB Tarafından Açıklanan ve Türkçeye Çevrilerek Uygulanan PISA Fizik Sorularındaki Çeviri ve Dilbilgisi Hatalarının Başarıya Etkisine Dair Bulgular

Bu kısımda, açıklanan PISA fen okuryazarlığı sorularındaki dilbilgisi ve çeviri hatalarının öğrencilerin başarısını nasıl etkilediğine dair bulgular yer almaktadır. Bu hususta PISA fen okuryazarlığı sorularından oluşturulan PFUT’un okullara göre ön test ve son test karşılaştırmaları “bağımlı gruplar için t-Testi” ile yapılmıştır.

Özel Fen Lisesi Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırması

Özel Fen Lisesi’nde öğrenim görmekte olan 57 öğrencinin, PFUT’dan elde edilen ön test ve son test başarı puanlarının karşılaştırılması Tablo 53’de ifade edilmiştir.

Tablo 53

Özel Fen Lisesi Ön Test-Son Test Başarı Puanları Karşılaştırması

PFUT	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Ön Test	57	75,68	15,46	56	-6,86	,000
Son Test	57	87,26	13,57			

*p < .05

Tablo 53’e göre, çeviri ve dilbilgisi hataları düzeltilen soruların Özel Fen Lisesi’ndeki öğrencilere uygulanması sonucunda başarı puanlarında anlamlı bir artış olduğu

görülmektedir. $[t(56)=-6,86; p<,05]$. Öğrencilerin, soruların mevcut durumundaki başarı puanları ortalaması $\bar{X}=75,68$ iken sorular düzeltildikten sonra ortalamaları $\bar{X}=87,26$ olduğu görülmektedir.

Özel Anadolu Lisesi Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırması

Özel Anadolu Lisesi'nde öğrenim görmekte olan 102 öğrencinin, PFUT'dan elde edilen ön test ve son test başarı puanlarının karşılaştırılması Tablo 54'de ifade edilmiştir.

Tablo 54

Özel Anadolu Lisesi Ön Test-Son Test Başarı Puanları Karşılaştırması

PFUT	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Ön Test	102	57,97	15,83	101	-15,83	,000
Son Test	102	78,82	14,16			

*p < .05

Tablo 54'e göre, çeviri ve dilbilgisi hataları düzeltilen soruların Özel Anadolu Lisesi'ndeki öğrencilere uygulanması sonucunda başarı puanlarında anlamlı bir artış olduğu görülmektedir, $[t(101)=-15,83; p<,05]$. Öğrencilerin, soruların mevcut durumundaki başarı puanları ortalaması $\bar{X}=57,97$ iken sorular düzeltildikten sonra ortalamaları $\bar{X}=78,82$ olduğu görülmektedir.

Fen Lisesi Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırması

Fen Lisesi'nde öğrenim görmekte olan 152 öğrencinin, PFUT'dan elde edilen ön test ve son test başarı puanlarının karşılaştırılması Tablo 55'de ifade edilmiştir.

Tablo 55

Fen Lisesi Ön Test-Son Test Başarı Puanları Karşılaştırması

PFUT	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Ön Test	152	68,28	12,49	151	-11,65	,000
Son Test	152	85,42	16,74			

*p < .05

Tablo 55'e göre, çeviri ve dilbilgisi hataları düzeltilen soruların Fen Lisesi'ndeki öğrencilere uygulanması sonucunda başarı puanlarında anlamlı bir artış olduğu görülmektedir, $[t(151)=-11,65; p<,05]$. Öğrencilerin, soruların mevcut durumundaki başarı

puanları ortalaması $\bar{X}=68,28$ iken sorular düzeltildikten sonra ortalamaları $\bar{X}=85,42$ olduğu görülmektedir.

Anadolu İmam Hatip Lisesi Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırması

Anadolu İmam Hatip Lisesi'nde öğrenim görmekte olan 32 öğrencinin, PFUT'dan elde edilen ön test ve son test başarı puanlarının karşılaştırılması Tablo 56'da ifade edilmiştir.

Tablo 56

Anadolu İmam Hatip Lisesi Ön Test-Son Test Başarı Puanları Karşılaştırması

PFUT	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Ön Test	32	47,34	13,49	31	-6,21	,000
Son Test	32	61,71	8,49			

*p < .05

Tablo 56'ya göre, çeviri ve dilbilgisi hataları düzeltilen soruların Anadolu İmam Hatip Lisesi'ndeki öğrencilere uygulanması sonucunda başarı puanlarında anlamlı bir artış olduğu görülmektedir, [t(31)=-6,21; p<,05]. Öğrencilerin, soruların mevcut durumundaki başarı puanları ortalaması $\bar{X}=47,34$ iken sorular düzeltildikten sonra ortalamaları $\bar{X}=61,71$ olduğu görülmektedir.

Anadolu Sağlık Meslek Lisesi Ön Test ve Son Test Başarı Puanları Karşılaştırması

Anadolu Sağlık Meslek Lisesi'nde öğrenim görmekte olan 52 öğrencinin, PFUT'dan elde edilen ön test ve son test başarı puanlarının karşılaştırılması Tablo 57'de ifade edilmiştir.

Tablo 57

Anadolu Sağlık Meslek Lisesi Ön Test-Son Test Başarı Puanları Karşılaştırması

PFUT	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Ön Test	52	58,86	15,12	51	-4,52	,000
Son Test	52	69,28	15,35			

*p < .05

Tablo 57'e göre, çeviri ve dilbilgisi hataları düzeltilen Anadolu Sağlık Meslek Lisesi'ndeki öğrencilere uygulanması sonucunda başarı puanlarında anlamlı bir artış olduğu görülmektedir, [t(51)=-4,52; p<,05]. Öğrencilerin, soruların mevcut durumundaki başarı puanları ortalaması $\bar{X}=58,86$ iken sorular düzeltildikten sonra ortalamaları $\bar{X}=69,28$ olduğu görülmektedir.

Okul Türlerine Göre PFUT Ön Test Puanlarının Karşılaştırılması

Araştırmanın bu kısmında PFUT'un ön test puanlarının okul türlerine göre farklı olup olmadığı incelenmiştir. Okul türlerine göre ön test başarı puanlarının farklılık gösterip göstermediğinin incelenmesi için “*Tek Yönlü ANOVA*” kullanılmıştır.

Uygulanan PFUT'un ön test başarı puanlarının okul türlerine göre betimsel istatistikleri Tablo 58’de yer almaktadır.

Tablo 58

PFUT Ön Test Başarı Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Okul Türü	n	$\bar{X}$	SS
1 Özel Fen Lisesi	57	75,68	15,46
2 Özel Anadolu Lisesi	102	57,97	15,83
3 Fen Lisesi	152	68,28	12,49
4 Anadolu İmam Hatip Lisesi	32	47,34	13,49
5 Anadolu Sağlık Meslek Lisesi	52	58,86	15,12

*p < .05

Tablo 58’e göre, ön test başarı puanlarının ortalaması en yüksek olan okul Özel Fen Lisesi iken başarı puanlarının en düşük ortalaması Anadolu İmam Hatip Lisesi’dir.

Okullara arası başarı puanı farklarının belirlenmesi amacıyla yapılan ANOVA testinin sonuçları Tablo 59’da yer almaktadır.

Tablo 59

PFUT Ön Test Başarı Puanlarının Okul Türlerine Göre ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplar Arası	24511,41	4	6127,853	30,011	,000	1-2, 1-3, 1-4, 1-5, 2-4, 3-2,
Gruplar İçi	79631,76	390	204,184			3-4, 3-5, 5-2,
Toplam	104143,18	394				5-4

*p < .05

Tablo 59’a göre, PFUT ön test başarı puanları okul düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, [F(4, 390)=30,01; p<,05]. Bu sonuçlara göre Özel Fen Lisesi’nin ön test başarı puanı diğer okulların ön test başarı puanlarına göre anlamlı olarak farklılık göstermektedir.

Okul Türlerine Göre PFUT Son Test Puanlarının Karşılaştırılması

Araştırmanın bu kısmında PFUT'un son test puanlarının okul türlerine göre farklı olup olmadığı incelenmiştir. Okul türlerine göre son test başarı puanlarının farklılık gösterip göstermediğinin incelenmesi için “*Tek Yönlü ANOVA*” kullanılmıştır.

Uygulanan PFUT'un son test başarı puanlarının okul türlerine göre betimsel istatistikleri Tablo 60'da yer almaktadır.

Tablo 60

PFUT Son Test Başarı Puanlarının Betimsel İstatistikleri

Okul Adı	n	$\bar{X}$	SS
1 Özel Fen Lisesi	57	87,26	13,57
2 Özel Anadolu Lisesi	102	78,82	14,16
3 Fen Lisesi	152	85,42	16,74
4 Anadolu İmam Hatip Lisesi	32	61,71	8,49
5 Anadolu Sağlık Meslek Lisesi	52	69,28	15,35

Tablo 60'a göre, son test başarı puanlarının ortalaması en yüksek olan okul Özel Fen Lisesi iken başarı puanlarının en düşük ortalaması Anadolu İmam Hatip Lisesi'dir.

Başarı puanlarının hangi okullar arasında olduğunu belirlemek amacıyla yapılan ANOVA testinin sonuçları Tablo 61'de yer almaktadır.

Tablo 61

PFUT Son Test Başarı Puanlarının Okul Türlerine Göre ANOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Gruplar	24274,47	4	6068,61	27,147	,000	1-2, 1-4, 1-5,
Gruplar İçeriği	87184,07	390	223,549			2-4, 2-5, 3-2,
Toplam	111458,54	394				3-4, 3-5, 5-2, 5-4

*p < .05

Tablo 61'e göre, PFUT son test başarı puanları okul düzeylerine göre anlamlı bir farklılık göstermektedir, [F(4, 390)=27,147; p<,05]. Bu sonuçlara göre Özel Fen Lisesi'nin son test başarı puanı ile Fen Lisesi'nin son test başarı puanı farklılık göstermezken diğer okulların son test başarı puanlarına göre anlamlı olarak farklılık göstermektedir.

Sınıf Düzeyine Göre PFUT Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması

PISA'nın Türkiye örnekleminin büyük çoğunluğunu 9. ve 10.sınıftaki öğrenciler oluşturmaktadır. Özellikle PISA 2015 uygulamasındaki örneklemin yaklaşık olarak %92'sini 9. ve 10.sınıftaki öğrenciler oluşturmaktadır. Bundan dolayı PFUT ön test ve son test uygulamaları 9. ve 10. sınıf öğrencilerine uygulanmıştır. Araştırmanın bu kısmında sınıf düzeyine göre ön test ve son test başarı puanlarının farklı olup olmadığı incelenmiştir. Tablo 62'de sınıf düzeyine göre başarı puanlarının betimsel istatistikleri ve t-Testi sonuçları yer almaktadır.

Tablo 62

Sınıf Düzeyine Göre Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının t-Testi Sonuçları

	Sınıf Düzeyi	n	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Ön Test	9.sınıf	239	62,79	16,06	393	-1,46	,145
	10.sınıf	156	65,23	16,49			
Son Test	9.sınıf	239	80,48	18,28	393	,846	,398
	10.sınıf	156	79,09	14,30			

*p < .05

Tablo 62'ye göre, sınıf düzeyine göre ön test ve son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark yoktur, [t(393)=1,46; p>.05] ve [t(393)=,846; p>.05]. Tablo incelendiğinde 9. ve 10. sınıf ön test ve son test başarı puanlarının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Uygulamaya Katılan Öğrencilerin Yaş Gruplarına Göre PFUT Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının Karşılaştırılması

Araştırmanın bu kısmında PFUT ön test ve son test uygulamasına katılan öğrencilerin başarı puanlarının yaşlarına göre farklılık gösterip göstermedikleri incelenmiştir. Uygulamaya katılan öğrencilerin yaşlarına göre elde edilen betimsel istatistikler Tablo 63'te yer almaktadır.

Tablo 63

Yaş Gruplarına Göre Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının Betimsel İstatistikleri

	Yaş Grubu	n	$\bar{X}$	SS
Ön Test	14 yaş	47	67,82	16,81
	15 yaş	249	63,39	15,98
	16 yaş	90	63,02	16,61
	17 yaş	9	59,66	16,74
Son Test	14 yaş	47	85,53	15,46
	15 yaş	249	81,36	16,26
	16 yaş	90	73,31	17,52
	17 yaş	9	77,55	13,75

Tablo 63'e göre, ön test ve son test başarı puanlarına göre ortalaması en yüksek olan yaş grubu 14 iken, ortalaması en düşük olan yaş grubu ön test uygulamasında 17 yaş grubu, son test uygulamasında ise 16 yaş grubudur. Yaş grubuna göre başarı puanları arasında anlamlı bir fark olup olmadığı Tablo 64'te yer alan ANOVA sonuçlarına göre incelenmiştir.

Tablo 64

PFUT Ön Test ve Son Test Başarı Puanlarının Yaş Gruplarına Göre ANOVA Sonuçları

	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	Anlamlı Fark
Ön Test	Gruplararası	1010,94	3	336,98	1,27	,282	
	Gruplariçi	103132,23	391	263,76			
	Toplam	104143,18	394				
Son Test	Gruplararası	5981,58	3	1993,86	7,39	,000	14-16
	Gruplariçi	105476,95	391	269,76			15-16
	Toplam	111458,54	394				

*p < .05

Tablo 64 incelendiğinde, yaş gruplarına göre ön test başarı puanları arasında fark bulunmamaktadır [$F(3, 391)=1,27$; $p>,05$]. Yaş gruplarına göre son test başarı puanları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur [$F(3, 391)=7,39$; $p<,05$]. 14 ile 16 yaş grupları arasında ve 15 ile 16 yaş grupları arasında anlamlı bir fark vardır.

PFUT Ön Test ve Son Test Madde Güçlük İndekslerinin Hesaplanması

Araştırmanın bu kısmında PISA fen okuryazarlığı sorularından oluşturulan PFUT'un ön test madde güçlük indeksi ile dilbilgisi ve çeviri hatalarının düzeltilmiş hali olan PFUT son testin madde güçlük indeksi karşılaştırılmıştır.

Madde istatistikleri yapılırken, sorular doğru ise “1” yanlışsa “0” olarak kodlanmış ve PFUT ön test ve son test uygulamalarının %27’lik alt ve üst grupları belirlenerek hesaplamalar yapılmıştır. Tablo 65’te PFUT ön test ve son test madde güçlük indekslerinin karşılaştırılması yer almaktadır.

Tablo 65

PFUT Ön Test ve Son Test Madde Güçlük İndeksleri

Sorular	Ön Test	Son Test
1.soru	0,563	0,721
2.soru	0,572	0,686
3.soru	0,208	0,650
4.soru	0,359	0,251
5.soru	0,733	0,775
6.soru	0,038	0,372
7.soru	0,393	0,399
8.soru	0,679	0,681
9.soru	0,048	0,228
10.soru	0,898	0,834
11.soru	0,461	0,681
12.soru	0,378	0,524
13.soru	0,368	0,470
14.soru	0,067	0,627
15.soru	0,844	0,726
16.soru	0,412	0,461
17.soru	0,592	0,614
18.soru	0,330	0,695
19.soru	0,378	0,376
20.soru	0,592	0,717
21.soru	0,436	0,641
22.soru	0,116	0,192
23.soru	0,446	0,609
24.soru	0,635	0,677
25.soru	0,689	0,735
26.soru	0,747	0,757
27.soru	0,592	0,686
28.soru	0,723	0,775
29.soru	0,422	0,457
Ortalama	0,473	0,587

Tablo 65’e göre, PFUT ön testte yer alan soruların madde güçlük indeksleri 0,04 ile 0,84 arasında değer alırken son teste ait soruların madde güçlük indeksleri 0,19 ile 0,83 arasında değer almaktadır. 29 sorudan uygulamalarda son teste göre 3 sorunun (4, 10 ve 15) madde güçlük indeksi azalırken iki sorunun (7 ve 19) madde güçlük katsayısı aynı kalmıştır. Bu beş sorunun haricindeki diğer 24 sorunun madde güçlük indeksleri artmıştır. Ayrıca ön

testte yer alan soruların madde güçlük indekslerinin ortalamaları 0,47 iken son testteki soruların madde güçlük indekslerinin ortalamalarının 0,58 olması dikkat çekmektedir.

PFUT Ön Test ve Son Test Madde Ayırt Edicilik Katsayılarının Hesaplanması

Araştırmanın bu kısmında PISA fen okuryazarlığı sorularından oluşturulan PFUT'un ön testinde yer alan soruların madde ayırt edicilik gücü ile dilbilgisi ve çeviri hatalarının düzeltilmiş hali olan PFUT son testteki soruların madde ayırt edicilik güçleri karşılaştırılmıştır. Tablo 66'da PFUT ön test ve son test madde ayırt ediciliklerinin karşılaştırılması yer almaktadır.

Tablo 66

PFUT Ön Test ve Son Test Madde Ayırt Edicilik Katsayıları

Sorular	Ön Test	Son Test
1.soru	0,560	0,517
2.soru	0,495	0,522
3.soru	0,303	0,438
4.soru	0,302	0,351
5.soru	0,290	0,287
6.soru	0,173	0,464
7.soru	0,359	0,465
8.soru	0,507	0,389
9.soru	0,200	0,478
10.soru	0,203	0,283
11.soru	0,038	0,338
12.soru	0,299	0,509
13.soru	0,273	0,389
14.soru	0,006	0,413
15.soru	0,407	0,436
16.soru	0,432	0,306
17.soru	0,402	0,408
18.soru	0,367	0,440
19.soru	0,408	0,362
20.soru	0,498	0,467
21.soru	0,403	0,533
22.soru	0,368	0,380
23.soru	0,113	0,162
24.soru	0,641	0,382
25.soru	0,283	0,235
26.soru	0,444	0,371
27.soru	0,530	0,457
28.soru	0,488	0,431
29.soru	0,371	0,185
Ortalama	0,350	0,393

Tablo 66'ya göre, PFUT ön testteki soruların madde ayırt edicilik katsayıları 0,006 ile 0,64 arasında değer alırken son teste ait soruların madde ayırt edicilik katsayıları 0,18 ile 0,53 arasında değer almaktadır. Son test uygulamasına göre on bir sorunun (1, 5, 8, 16, 19, 20, 24, 26, 27, 28 ve 29) madde ayırt edicilik katsayısı azalırken bir sorununki ise (17) aynı kalmıştır. Diğer soruların madde ayırt edicilik katsayıları ise artmıştır. Ayrıca ön testteki soruların madde ayırt edicilik katsayılarının ortalaması 0,35 iken son testtekilerin ortalaması ise 0,39 olduğu görülmektedir.

BÖLÜM V

SONUÇLAR

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın bulgularına dayalı olarak ulaşılan sonuçlara yer verilmiştir.

PISA Fen Okuryazarlığının Amacı, Kazanımları ve Kapsamına Yönelik Sonuçlar

Genel amacı, öğrencilerin günlük hayatta karşılaşmış oldukları durumları açıklayabilme ve problemlere çözüm üretebilme düzeyleri olan PISA'nın fen okuryazarlığında kapsamında kazanımları ise sahip olunan fen bilgisi ile sorunları tanımlama, fen ve teknolojinin sosyo-kültürel yapıyı nasıl etkilediği ve bilimsel olguları kullanarak yeni bilgi ve kanıtlar etmek olduğu görülmüştür.

Bu hususta fen okuryazarlığı kapsamındaki konular, günlük hayatta öğrencilerin sıkça karşılaşmış oldukları durumları ve bağlamları içermektedir. Özellikle 21.yy'da ülkelerin ve insanların gündemlerinde önemli bir yer oluşturan enerji kaynakları, mevcut kullanılan enerji kaynaklarının insana ve çevreye olan etkileri, hastalıklar ve doğal afetler bu konular arasında önemli bir yer tutmaktadır. Bu konular kapsamında öğrencilere yöneltilen soruların sadece bireye yönelik olmaması bireyin yaşamış olduğu sosyal çevreyi ve küresel anlamda tüm dünyayı ilgilendiren soruların olması önemli bir faktör olarak değerlendirilebilir. Bu sayede öğrenciler hem fen bilimleri derslerini neden gördüklerini daha iyi anlayabilecek hem de bireysellikten öte çok yönlü düşünme becerisini geliştirebilecektir.

PISA fen okuryazarlığı kapsamında dikkat çeken bir diğer husus ise soruların yalnızca fen alan bilgisini değil bunun yanında öğrencilerin kullanmış oldukları bilimsel yöntem ve fen bilimlerine yönelik tutumları da ölçüyor olmasıdır.

MEB'in Ölçme-Değerlendirme Yaklaşımı ve Ortaöğretim Fizik Ders Kitaplarındaki Ölçme Etkinliklerinin Yenilenen Bloom Taksonomisi'ne Göre Değerlendirilmesine Yönelik Sonuçlar

Araştırmaya göre, MEB'in ölçme-değerlendirme yaklaşımının süreç odaklı olduğu görülmüştür. Ölçme-değerlendirme sürecinde birden fazla tekniğin kullanılması ve tüm öğrenme sürecini kapsamaları gerektiği vurgulanmıştır. Ders bazında ölçme-değerlendirmenin odaklanması gereken hususlar belirtilmemiş ve kullanılabilecek tekniklerle ilgili herhangi bir yönlendirme yapılmamıştır.

MEB'in ölçme-değerlendirme yaklaşımının öğrencilere olan yansımalarının görülebilmesi için ortaöğretim fizik kitaplarındaki ölçme etkinlikleri hem yenilenen Bloom Taksonomisi'ne göre hem de PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre incelenmiştir. Fizik ders kitaplarındaki ölçme etkinlikleri yenilenen Bloom Taksonomisi'nin bilgi birikimi boyutuna göre değerlendirildiğinde 9., 10. ve 12. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinliklerinin sayıca daha fazlasının kavramsal düzeyde olduğu, 11. sınıf fizik ders kitabındaki etkinliklerinin ise işlemsel düzeyde olduğu görülmüştür. Aynı ölçme etkinlikleri yenilenen Bloom Taksonomisi'nin bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirildiğinde ise 9., 10., 11. ve 12. sınıf ders kitaplarındaki ölçme etkinliklerinin çoğunluğunun Bloom Taksonomisi'nin alt basamakları olan uygulama, kavrama ve anlama düzeyinde olduğu görülmüştür. Ayrıca Bloom Taksonomisi'nin üst basamakları olan çözümleme ve değerlendirme düzeyindeki soruların sayısının az olması ve oluşturma düzeyinde herhangi bir sorunun olmaması da dikkat çekmektedir.

PISA, fen okuryazarlığı yeterliliğini 6 düzey olarak belirlemesine rağmen 9. ve 10. sınıf fizik ders kitaplarındaki ölçme-değerlendirme etkinliklerinin 1., 2., 3. ve 4. düzeyde olduğu görülmüştür.

PISA Fen Okuryazarlığı Soruları Türkiye'de Uygulanan Öğretim Programlarına İçerik Olarak Uygunluğu İle İlgili Sonuçlar

MEB tarafından açıklanan PISA fen okuryazarlığı soruları içerisinde yer alan fizik soruları ile MEB'in ilköğretim fen bilimleri ve ortaöğretim fizik öğretim programındaki kazanımlarla eşleştirildiğinde genel olarak ulaşılan sonuç; Türkiye'de uygulanan fen bilgisi ve fizik öğretim programı, içerik ve kazanım olarak PISA fen okuryazarlığı sorularını kapsamaktadır. Tablo 46, 47 ve 48 incelendiğinde, PISA fen okuryazarlığının, sadece

belirli bir öğretim dönemini değil ilköğretimden ortaöğretimin sonuna kadar olan sürecin tamamını kapsamakta olduğu görülmüştür. Bu sonuç doğrultusunda Türkiye’den PISA’nın fen okuryazarlığı sınavına katılan öğrenciler, sınavda herhangi bir görmediği konu ile karşılaşmamaktadır. Aynı zamanda öğrencilere uygulanan PFUT’tan sonra yapılan görüşmelerde öğrencilerin çoğunluğu uygulama testinde yer alan üniteleri daha önce gördüklerini ifade etmiştir.

PFUT’ta Yer Alan Sorulardaki Çeviri, Dilbilgisi Hataları ve Öğrenci Görüşlerine Yönelik Sonuçlar

Araştırma kapsamında 10 ünite, 29 sorudan oluşan PFUT, Türkçe dilbilgisi uzmanı tarafından incelenmiş ve sorularda anlatım bozuklukları ve dilbilgisi hataları olduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen anlatım bozuklukları ve dilbilgisi hataları öğrencilerin soruları anlamasını etkileyecek düzeyde olduğu görüşme yapılan öğrencilerin görüşlerine de yansımıştır. Özellikle gereksiz sözcük kullanımı, yanlış anlamda sözcük kullanımı, yanlış yerde sözcük kullanımı ve seviyeye uygun sözcük kullanmama gibi anlatım bozuklukları öğrencilerin soruları birkaç defa okumasına neden olmuştur. Bu hususta öğrencilere yöneltilen “*PISA soruları sizin için açık ve anlaşılır mıydı?*” sorusuna görüşme yapılan öğrencilerin çoğu olumsuz cevap vermiştir. Yine soruların Türkçeye çevrilmesi sırasında kullanılan gereksiz sözcük ve cümleler soruların uzun ve anlaşılmasına neden olmuştur. Görüşme yapılan öğrencilerin çoğunluğu soruların uzun olmasının soruyu çözmesini etkilediğini vurgulamıştır.

Öğrencilerle yapılan görüşmelerde şu sonuçlara ulaşılmıştır;

- Ünitelerdeki açıklama ve grafikler yeterli düzeydir.
- Bazı soruların (3, 9, 21 ve 29) çevirisinin sade yapılmamış olması öğrencilerin soruyu anlamalarını etkilemiştir.
- Bazı sorularda (4, 5, 6 ve 17) seviyeye uygun kullanılmayan kelimeler, soruların net bir şekilde anlaşılmasını etkilemiştir.
- Görüşme yapılan öğrencilerin çoğunluğu PFUT’ta yer alan soruların açık ve anlaşılır olmadığını düşünmektedir.
- Öğrenciler, soruların uzun olmasının soruları birkaç defa okumalarını gerektirdiğini söylerken bunun hem zaman kaybı olduğunu hem de başarılarını olumsuz etkilediğini belirtmiştir.

- Bazı öğrencilerin tablo ve grafikleri çok iyi okuyamadığı tespit edilmiştir.
- Öğrencilere okul sınavlarında sorulan sorular, PISA sorularına çok fazla benzememektedir. Öğrenci görüşlerine göre okuldaki sınavlarda daha çok ezbere yönelik sorular yer alırken PISA soruları okuyup anlamaya yönelik sorulardan oluşmaktadır.
- Öğrenciler, PISA sorularına benzer soruların üniversite seçme sınavlarında olması gerektiğini düşünmektedir. Ancak bu tarz soruların değerlendirilmesinin ne kadar objektif olacağı hususunda kaygılar taşımaktadır.
- Görüşme yapılan öğrencilerin çoğunluğu PFUT'ta herhangi görmediği bir konu olmadığını belirtmiştir.

PFUT'ta Yer Alan Sorulardaki Çeviri ve Dilbilgisi Hatalarının Başarıya Etkisine Yönelik Sonuçlar

Açıklanan PISA sorularında tespit edilen, öğrencilerin görüşlerine de yansıyan dilbilgisi ve çeviri hatalarının başarıya etkisini araştırmak için; sorular mevcut hali ile ön test olarak uygulanmış ardından düzeltilen hatalar son test olarak aynı öğrenci gruplarına uygulanmıştır. Elde edilen bulgulara göre; uygulamaların yapıldığı tüm okullarda son test başarı puanlarının ön test başarı puanlarına göre anlamlı bir biçimde farklılık göstermiştir. Buna göre sorularda tespit edilen dilbilgisi ve çeviri hataları öğrencilerin başarısını etkilemektedir. Bu sonuç doğrultusunda, Türkiye'nin PISA sınavlarındaki başarı durumunun yorumlanmasında dikkat edilen etkenlerin dışında, ünitelerin ve soruların öğrenciler tarafından etkili bir biçimde anlaşılma durumuna da dikkat edilmesi gerektiğini göstermektedir. PISA'nın Türkiye örneklemini içinde tüm lise türlerinden ve ortaokul düzeyinde öğrenciler olması ortaya çıkan bu sonucun ülkemizin başarı durumunu etkileyebilecek düzeyde olabileceği düşünülebilir.

Okul türlerine göre ön test ve son test puanlarının farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek için yapılan istatistikler sonucunda ön test ve son test puanları okul türlerine göre anlamlı bir farklılık göstermiştir. Uygulama yapılan okul türleri arasında en başarılı olan Özel Fen Lisesi olurken başarı düzeyi en düşük okul türü ise Anadolu İmam Hatip Lisesi'dir.

Sınıf düzeylerine göre ön test ve son test puanlarının farklılık gösterip göstermediğine yönelik yapılan istatistikler sonucunda PFUT ön test ve son test başarı puanları sınıf

düzeyine göre farklılık göstermediği sonucuna varılmıştır. Uygulamaya katılan öğrenciler dört farklı yaş grubunda yer almaktadır. Yaş gruplarına göre PFUT ön test ve son test başarı puanlarına yönelik yapılan istatistik sonucunda ön test başarı puanları arasında yaş faktörüne göre fark bulunmazken son test başarı puanları arasında 14-16 ve 15-16 yaş grupları arasında anlamlı bir fark olduğu görülmüştür.

Dilbilgisi ve çeviri hatalarının olduğu ön test ile hataların düzeltilerek uygulandığı son test PFUT'un madde istatistikleri incelediğinde, ön testte yer alan maddelerin güçlük indeksleri ortalamaları 0,47 iken son testte yer alan maddelerin güçlük indeksleri ortalamalarının 0,58 olduğu görülmüştür. Uygulamada yer alan 29 sorudan 26 sorunun madde güçlük indeksi artarken 3 sorunun madde güçlük indeksi azalmıştır. Bu sonuca göre dilbilgisi ve çeviri hatalarından arındırılmış olan soruları öğrenciler daha kolay çözmüştür. Madde ayırt edicilik katsayısı için yapılan istatistikler dikkate alındığında ön testin madde ayırt edicilik katsayısı ortalaması 0,35 iken son testin madde ayırt edicilik katsayısı ortalaması 0,39 olmuştur. Ön testte yer alan dilbilgisi ve çeviri hatalarının düzeltilmesi ardından 29 soru içerisinde 18 sorunun madde ayırt edicilik katsayısı artmıştır. Madde istatistikleri genel olarak yorumlanacak olursa hataların düzeltilmesi sonucu oluşturulan PFUT son testi hem öğrencileri ayırt etmede hem de soruların zorluk derecesine göre ön teste göre daha verimli olmuştur. Madde istatistiklerinden elde edilen bu sonuç öğrencilerin görüşlerini ve son testteki anlamlı puan artışını da desteklemektedir.

TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde araştırmanın bulguları ve sonuçlarına dayalı tartışmalara ve geliştirilen önerilere yer verilmiştir.

Araştırmanın ilk kısmında PISA fen okuryazarlığı kapsamındaki sorular, içerik olarak incelenmiş ve soruların 21.yy’da ülkelerin ve insanların gündemlerinde önemli bir yer oluşturan enerji kaynakları, mevcut kullanılan enerji kaynaklarının insana ve çevreye olan etkileri, hastalıklar ve doğal afetler gibi konulara odaklandığı görülmüştür. Savran (2004), yapmış olduğu çalışmada PISA sorularından bazı soru örneklerini Türkiye’de uygulanan “Liselere Giriş Sınavı” ile karşılaştırmış ve soru konseptlerinin PISA’nın belirlemiş olduğu hedeflerle örtüştüğünü ortaya koymuştur. Başka bir ifadeyle PISA soruları, öğrenilen teorik bilginin günlük hayatta ne derece pratiğe dökülebildiğini ölçmektedir. Bu hususta, araştırmanın ilk kısmından ulaşılan fen okuryazarlığı kapsamındaki konuların bireysel ve küresel ölçekte günlük hayatta öğrencilerin sıkça karşılaşmış oldukları durum ve bağlamları içeriyor olması Savran (2004)’ın araştırması ile örtüşmektedir.

Araştırmanın ikinci kısmında, MEB’in önerdiği fizik ders kitaplarındaki ölçme etkinlikleri hem yenilenen Bloom taksonomisi hem de PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre incelenmiş; 9., 10. ve 12. sınıf fizik ders kitabındaki ölçme etkinlikleri sayıca daha fazlasının kavramsal düzeyde olduğu, 11. sınıf fizik ders kitabındaki etkinliklerin ise işlemsel düzeyde olduğu görülmüştür. Aynı ölçme etkinlikleri bilişsel süreç boyutuna göre değerlendirildiğinde ise 9., 10., 11. ve 12. sınıf ders kitaplarındaki ölçme etkinliklerinin çoğunluğunun Bloom Taksonomisi’nin alt basamakları olan uygulama, kavrama ve anlama düzeyinde olduğu sonucuna varılmıştır. Ayvaci ve Türkdoğan (2010)’a göre Bloom Taksonomisi’nin üst basamaklarına göre, sorular öğrenciyi belirli bir durumla ilgili sistematik düşünmeye yönlendirecektir. Ayrıca bu sayede öğrenciler günlük yaşantıda karşılaşmış oldukları durumları daha iyi analiz edip yorumlayacaklardır. İncelenen ortaöğretim fizik ders kitaplarında karşılaşılan bu durum, PISA’nın fen okuryazarlığına

bakış açısı olan “*bilgi ve becerilerin gerçek yaşam durumlarına uygulanması*” anlayışı ile uyuşmamaktadır. Ulaşılan bu sonuçlar, Arslan ve Özpınar’ın (2009) yapmış oldukları çalışmalarla tutarlılık göstermektedir. Arslan ve Özpınar (2009), inceledikleri 6. sınıf ders kitabındaki değerlendirme sorularının bilgi, kavrama ve uygulama basamağından ileriye gitmediğini ifade etmişlerdir. Levent ve Yazıcı (2014), Singapur eğitim sisteminin başarısına etki eden faktörleri inceledikleri çalışmada, öğretmenlerin alt kademe düzeylerde bile üst düzey problem çözme becerilerini öğretmek için çabaladıklarını belirtmiştir. Singapur’da öğretmenler, öğrencilerini soruların tek bir cevabını buldurmak yerine problemlerin nasıl çözüleceğine odaklanmaktadır. Singapur’un uluslararası sınavlarda göstermiş olduğu başarının altında Bloom Taksonomisi’nin üst basamaklarına göre yetişen öğrencilerin olduğu görülmektedir. Oysa araştırma sonucuna göre Türkiye’deki öğrenciler ders kitaplarında Bloom Taksonomisi’nin alt basamaklarında olan ölçme etkinlikleri ile etkileşmektedir. Ortaya çıkan bu durum Türkiye’nin PISA sınavlarındaki başarı durumunun nedenlerini de ortaya koymaktadır.

MEB’in önerdiği fizik ders kitaplarındaki etkinlikler PISA fen okuryazarlığı yeterlik düzeyine göre incelendiğinde ise; 9. ve 10. sınıf fizik ders kitaplarındaki ölçme-değerlendirme etkinliklerinin çoğunun 1., 2., 3. ve 4. düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır. Elde edilen bu sonuç MEB PISA Ulusal Raporu (2016) ile tutarlılık göstermektedir. Açıklanan rapora göre değerlendirmeye katılan öğrencilerin 2., 3. ve 4. yeterlik düzeyinde olduğunu göstermektedir. Ayrıca Aydoğdu-İskenderoğlu ve Baki (2011)’nin yapmış oldukları çalışmada, 8.sınıf matematik ders kitabındaki etkinlikleri PISA matematik okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre incelemişlerdir. Araştırmanın sonucuna göre; 8. sınıf ders kitabının ilk ünitesinde bütün düzeylerde sorulara yer verilmediği görülmektedir. Kitabın içinde yer alan bütün sorular göz önünde bulundurulduğunda kitapta etkinliklerin 1., 2., 3. ve 4. düzeyde olduğu ifade edilmiştir. Başol, Balgalmış, Karlı ve Öz (2016), yapmış oldukları çalışmada 2013-2016 yılları arasındaki TEOG sınavlarındaki matematik sorularını yenilenen Bloom Taksonomisi’ne göre değerlendirmiştir. İncelenen soruların hatırlama, anlama ve uygulama düzeyinde olduğu ve taksonominin üst düzeyindeki soruların çok az olduğu ifade edilmiştir. Dindar ve Demir (2006), 5. sınıf fen bilgisi dersinde öğretmenlerin yazılı sınavlarda sormuş oldukları soruları Bloom Taksonomisi’ne göre incelediklerinde, soruların sayıca bilgi ve kavrama düzeyinde olduğunu ifade etmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, fizik ders kitaplarının yenilenen Bloom Taksonomisi ve fen

okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre incelenmesi ile benzer bir durumu ortaya koymaktadır.

Araştırmanın bu kısmından elde edilen sonuçlar beraber değerlendirildiğinde, MEB'in fizik ders kitaplarındaki ölçme-değerlendirme etkinlikleriyle yetişen öğrenciler, doğrudan verilen bilgi veya süreçlerle ilgili yorumlamalar yapıp belirli kalıpların dışına çıkamamaktadır. Mevcut ölçme ve değerlendirme yaklaşımında öğrenciler, bilgilerden yeni bilgiler elde etme, bu bilgileri değerlendirme ve onlardan yeni sonuçlar çıkarma gibi yeterlik düzeyleri ile çok fazla etkileşememektedir. Bu da PISA sınavlarından elde edilen başarı sıralamamızın yorumlanmasında yol gösterici bir unsur olarak düşünülebilir.

Araştırmanın son kısmında PISA fen okuryazarlığı sorularından oluşturulan PFUT'taki sorularda yer alan dilbilgisi ve çeviri hatalarının başarıya etkisi incelenmiştir. Yapılan uygulamalara göre; soruların düzeltilmesi ile uygulanan son test başarı puanları, dilbilgisi ve çeviri hatalarının olduğu ön test başarı puanlarına göre tüm uygulama yapılan okullarda anlamlı bir farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Alan yazını incelendiğinde, yabancı dilden yapılan çeviri ve dilbilgisi hatalarının başarıya etkisini inceleyen çalışmaların olmadığı görülmektedir. Başusta (2013), doktora tez çalışmasında PISA 2006 fen okuryazarlığı başarı testindeki madde yanlışlığını kültür ve dilsel bakımdan incelemiştir. Başusta (2013)'ya göre; kültürel ve dilsel farklılık arttıkça “Değişen Madde Fonksiyonlu (DMF)” madde sayısı yani yanlış madde sayısı artmaktadır. Asil ve Gelbal (2012), yapmış oldukları çalışmada PISA öğrenci anketlerinin kültürler arası eşdeğerliğini incelemiştir. Araştırmada uzmanlardan görüşler alarak maddelerin DMF özellik gösterme nedenlerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda maddelerin DMF göstermelerinin asıl nedenlerinin çeviri problemleri ve kültürel farklılıklar olduğu belirtilmiştir. Bu sonuçlar ile araştırmada elde edilen sonuç ilişkilendirildiğinde, sorulardaki çeviri hatalarının öğrenci başarısını etkilemesi araştırmanın sonuçlarını desteklemektedir. Benzer durum Alatlı-Karakoç ve Bökeoğlu-Çokluk (2018)'nin çalışmalarında da mevcuttur. Alatlı-Karakoç ve Bökeoğlu-Çokluk, PISA 2012 uygulamasında fen okuryazarlığı, matematik okuryazarlığı ve okuma becerileri testlerindeki DMF'li madde sayılarını incelemiştir. DMF'li olarak ifade edilen maddeler fen okuryazarlığı testinin %34'ünü, matematik okuryazarlığı testinin %35'ini ve okuma becerileri testinin ise %22'sini oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Madde yanlışlığı oluşturan faktörler ise maddelerde yer alan sözcük ve ifadelerin farklı anlamda kullanılması ve çeviriye bağlı olarak maddelerin farklılaşması olarak ifade edilmiştir. Ortaya çıkan bu durum araştırmada elde edilen PISA fen okuryazarlığı sorularındaki

dilbilgisi ve çeviri hatalarının öğrenci başarısına etki ettiği sonucunu desteklemektedir. Yani PISA fen okuryazarlığı sorularındaki dilbilgisi ve çeviri hataları hem öğrencilerin başarısını hem de Türkiye'nin uluslararası sınavlardaki başarı düzeyini etkilemektedir.

Okul türlerine göre ön test ve son test puanlarının farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek için yapılan istatistikler sonucunda ön test ve son test puanları okul türlerine göre farklılık gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Uygulama yapılan okul türleri arasında en başarılı olan Özel Fen Lisesi olurken başarı düzeyi en düşük okul türü ise İmam Hatip Lisesi olmuştur. Ortaya çıkan bu sonuç, Kalender ve Berberoğlu (2005)'nin göre sınavla öğrenci alan liselerin başarı puanları arasında büyük farklılıklar vardır yorumunu, Acar ve Öğretmen (2012)'nin PISA 2006 fen okuryazarlığı puanlarının okul türü ve yaşanan bölgelere göre değiştiği yorumunu da desteklemektedir. Erarslan (2009) ise yapmış olduğu çalışmada Finlandiya'nın PISA sınavlarındaki başarısını etkileyen faktörleri incelemiştir. Bu faktörler arasında öğrencilerin aynı standartta eğitim alması da yer almaktadır. Erarslan (2009)'nın da çalışmasında belirttiği üzere okul türlerinin azaltılması eğitim de standartların yakalanması için önemlidir. Çalışmada elde edilen başarı puanlarının okul türlerine göre değişiyor olması sonucu ise öğrencilerin aynı standartlarda eğitim alamadığını göstermektedir. MEB (2005), PISA 2003 Araştırması Ulusal raporuna göre okul türlerine göre başarı puanlarının en farklı olduğu ülke OECD ülkeleri arasında Türkiye'dir. Ortaya çıkan bu durum PISA'nın ölçme amaçlarıyla da örtüşmemektedir.

Bu sonuç doğrultusunda, Türkiye'nin PISA sınavlarındaki başarı durumunun yorumlanmasında dikkat edilen etkenlerin dışında, ünitelerin ve soruların öğrenciler tarafından etkili bir biçimde anlaşılma durumuna da dikkat edilmesi gerektiğini göstermektedir. PISA'nın Türkiye örneklemini içinde tüm lise türlerinden ve ortaokul düzeyinden öğrenciler olması göz önünde bulundurulduğunda soruların öğrenciler tarafından anlaşılma düzeyi de ülkemizin başarı durumunu etkileyebilecek faktörler arasında olabileceği düşünülebilir.

Savran (2004), PISA sorularını incelediği çalışmasında, PISA'nın soru tarzının Türkiye'deki öğrenci profili ile çok fazla uyumlu olmadığını ancak Türkiye'deki öğrencilerin yapıcı ve motivasyon dolu soruların üstesinden gelebileceğini ifade etmiştir. Araştırma kapsamında öğrencilerle yapılan görüşmeler sonucu, öğrencilerin okul sınavlarındaki soruların PISA sınavlarındaki soru tarzına benzemediğini ve PISA sınavlarındaki sorulara benzer sorulara okul sınavlarında ve üniversite seçme sınavlarında

karşılaşmak istediklerini ifade etmişlerdir. Öğrencilerin PISA sınavlarındaki soru tarzı ile ilgili görüşleri Savran (2004)'ün öngörülerıyla örtüşmektedir.

Öneriler

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre geliştirilen öneriler aşağıda ifade edilmiştir.

- Ortaöğretim fizik ders kitaplarındaki ölçme etkinliklerinin geliştirilerek özellikle Bloom Taksonomisi'nin üst basamakları olan bilgi birikimi boyutunda işlemsel ve üst bilişsel düzeyde, bilişsel süreç boyutunda ise analiz, değerlendirme ve yeniden oluşturma düzeyindeki sorular artırılabilir.
- Okul sınavlarında ve ÖSYM'nin yaptığı merkezi sınavlardaki sorulara PISA sorularına benzer sorular eklenebilir.
- Fizik ders kitaplarında PISA'nın fen okuryazarlığı yeterlik düzeylerine göre sorular yer alabilir.
- Okullardaki ve merkezi sınavlardaki ölçme etkinliklerinde uygulayıcılara imkanlar dahilinde farklı tekniklerin kullanılması önerilebilir.
- Türkiye'de uygulanmakta olan fen bilimleri ve fizik öğretim programlarındaki konuların PISA fen okuryazarlığı konuları kapsamında gözden geçirilebilir.
- Öğrencilerin fen ve fizik konularını neden öğrendiklerini daha iyi anlayabilmeleri için PISA'da olduğu gibi günlük yaşantılardaki durumların hem konularda hem de ölçme etkinliklerinde daha etkili bir biçimde kullanılması sağlanabilir.
- Türkiye'de uygulanacak olan PISA uygulamalarında soruların Türkçeye çevrilmesinde alan ve dilbilgisi uzmanlarının beraber görev alması sağlanabilir.
- MEB tarafından yayımlanan PISA fen okuryazarlığı soruları dilbilgisi ve çeviri hataları düzenlendikten sonra tekrar yayımlanabilir.
- PISA'nın Türkiye örneklemindeki Fen Lisesi öğrenci sayısı artırılabilir.

KAYNAKÇA

- Acar, T., Öğretmen, T. (2012). Çok Düzeyli İstatistiksel Yöntemler ile 2006 PISA Fen Bilimleri Performansının İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37 (163), 178-189.
- Aiken, L., R. (2000). *Psychological testing and assesment*. Boston, MA: Pearson Education.
- Alatlı-Karakoç, B. ve Bökeoğlu-Çokluk, Ö. (2018). Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA 2012) Okuryazarlık Testlerinin Ölçme Değişmezliğinin İncelenmesi. *Elementary Education Online*, 17 (2), 1096-1115
- Akgül, G., Çokamay, G., & Demir, E. (2016). Predictors of teacher support: Turkey and Shanghai in the programme for international student assessment, 2012. *Eurasian Journal of Educational Research*, 63, 115-132.
- Anderson, L. W. (2005). Objectives, Evaluation, and The Improvement of Education. *Studies in Education Evaluation*, 31, 102-113.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Ed.). (2014). *Öğrenme Öğretim ve Değerlendirme ile İlgili Bir Sınıflama: Bloom'un Eğitimin Hedefleri İle İlgili Sınıflamasının Güncelleştirilmiş Biçimi*. (D. A. Özçelik, Çev.) (2. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Anıl, D. (2009). Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı (PISA)'nda Türkiye'deki Öğrencilerin Fen Bilimleri Başarılarını Etkileyen Faktörler. *Eğitim ve Bilim*, 34 (152), 87-100.
- Anıl, D. (2011). Türkiye'nin PISA 2006 Fen Bilimleri Başarısını Etkileyen Faktörlerin Yapısal Eşitlik Modeli ile İncelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. 11(3), 1253-1266.
- Arslan, A., Tekbıyık, A. & Orhan, E. (2012). Fizik Ders Kitaplarının Öğretmen Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Education*, 1(2), 1-13.

- Arslan, S. ve Özpinar, İ. (2009). İlköğretim 6. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Öğretmen Görüşleri Doğrultusunda Değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 97-113.
- Asil, M. ve Gelbal, S. (2012). PISA Öğrenci Anketinin Kültürler Arası Eşdeğerliği. *Eğitim ve Bilim*, 37 (166), 236-249
- Atılgan, H.(Ed.), Kan, A. ve Doğan, N. (2013). Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Aydın, A., Erdağ, Ç. ve Taş, N. (2011). 2003–2006 PISA okuma becerileri sonuçlarının karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi: en başarılı beş ülke ve Türkiye. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11, 665-673.
- Aydın, B. (2017). *Yılmazlık Gösteren Öğrencelerin PISA 2012'deki Fen Ve Matematik Okuryazarlık Başarı Farklarına Neden Olabilecek Faktörlerin Açıklanması*. Yüksek Lisans Tezi, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydoğdu-İskenderoğlu, T. ve Baki, A., 2011. İlköğretim 8. Sınıf Matematik Ders Kitabındaki Soruların PISA Matematik Yeterlilik Düzeylerine Göre Sınıflandırılması. *Eğitim ve Bilim*, 36(161), 287-301.
- Ayvacı, H. Ş. ve Türkdoğan, A. (2010). Yeniden Yapılandırılan Bloom Taksonomisine Göre Fen ve Teknoloji Dersi Yazılı Sorularının İncelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7, (1). 13-25.
- Bakar, E., Keleş, Ö. ve Koçakoğlu, M. (2009). Öğretmenlerin MEB 6. Sınıf Fen ve Teknoloji Dersi Kitap Setleriyle İlgili Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 10(1), 41-50.
- Ballı, A., G. ve İnke, H. (2017). *PISA Anketi 2015 Sonuçlarından Yola Çıkarak Türkiye'deki Eğitimin Son 20 Yıl İçin Bir Değerlendirmesi*. 5.Anadolu International Conference in Economics'de sunulmuş bildiri. Eskişehir
- Baltacı, A. (2017). Nitel Veri Analizinde Miles-Huberman Metodu. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 3(1), 1-15.
- Baltacı, R. (2017). *Şangay'ın (Çin) PISA başarısını sağlayan unsurlara ilişkin Türk öğretmen görüşlerinin incelenmesi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Başol, G., Balgalmış, E., Karlı, M. G., & Öz, F. B. (2016) TEOG sınavı matematik sorularının MEB kazanımlarına, TIMSS seviyelerine ve Yenilenen Bloom Taksonomisine göre incelenmesi. *Journal of Human Sciences*, 13(3), 5945-5967
- Başusta, B., N. (2013). *PISA 2006 Fen Başarı Testinin Madde Yanlılığının Kültür Ve Dil Açısından İncelenmesi*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Baykul, Y.(2000). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: klasik test teorisi ve uygulaması*. Ankara: ÖSYM Yayınları
- Berberoğlu, G. ve Kalender, İ. (2005). Öğrenci Başarısının yıllara, okul türlerine, bölgelere göre incelenmesi: ÖSS ve PISA analizi. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 4 (7), 21-35.
- Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H. ve Krathwohl, D. R. (1979). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. (B. S. Bloom Ed., 2. Baskı). London: Longman Group LTD.
- Bloom. S. (1979). İnsan nitelikleri ve okulda öğrenme (Çev: D. A. Özçelik). Ankara:MEB Basımevi.
- Bümen, N.T. (2006). Program Geliştirmede Bir Dönüm Noktası: Yenilenmiş Bloom Taksonomisi, *Eğitim ve Bilim*, 142, 3-14.
- Büyüköztürk, Ş. (2012a). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2012b). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Cochran, D. & Conklin, D. (2007). A New Bloom: Transforming Learning. *Learning & Leading with Technology*, 34(5), 22-25.
- Creswell, J. W. & Clark, V. L. P. (2007). *Designing and conducting mixed methods research*. California: SAGE Publications, Inc.
- Creswell, J. W. & Tashakkori, A. (2007). *Developing publishable mixed methods manuscripts*. *Journal of Mixed Methods*.

- Creswell, J. W. (2012). *Qualitative inquiry and research design: choosing among five approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications
- Creswell, J. W. (2014). *Karma yöntem araştırmaları: Tasarımı ve yürütülmesi*. (A. Delice, Çev.) Ankara: Anı Yayıncılık.
- Çalışkan, Ş. Karabacak, M. ve Meçik, O. (2013) “Türkiye’de Eğitim-Ekonomik Büyüme İlişkisi: 1923-2011 (Kantitatif Bir Yaklaşım)” *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 21 (11), 29-48
- Çeçen, Y. (2015). *Sosyokültürel Sosyoekonomik Değişkenlerin PISA Fen Okuryazarlığını Yordama Gücünün Yıllara Göre İncelenmesi*. Yüksek lisans tezi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Çelen, F. K., Çelik, A. ve Seferoğlu, S. (2011, Şubat). *Türk Eğitim Sistemi ve PISA Sonuçları*. Akademik Bilişim Konferansında sunulmuş bildiri. İnönü Üniversitesi, Malatya.
- Çobanoğlu, R. ve Kasapoğlu, K. (2010). PISA’da Fin Başarısının Nedenleri ve Nasılları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 121-131.
- Demirel, Ö. (2000). *Kuramdan uygulamaya eğitim programı geliştirme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Dindar, H. ve Demir, M. (2006). 5. Sınıf Öğretmenlerinin Fen Bilgisi Dersi Sınav Sorularının Bloom Taksonomisine Göre Değerlendirilmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26 (3), 87-96
- Döş, İ., Atalmış, E. H. (2016). OECD Verilerine Göre PISA Sınav Sonuçlarının Değerlendirilmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 432-450.
- Eraslan, A. (2009). Finlandiya’nın PISA’daki Başarısının Nedenleri: Türkiye için Alınacak Dersler. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*. 3(2), 238-248.
- Ermurat, D., Gümüş, İ., Kurt, M. ve Feyatörbay, E. (2011). İlköğretim Fen Bilgisi Dersinde Sorulan Sınav Sorularının Bloom Taksonomisine Göre Analizi (Erzurum Örneği). *EKEV Akademi Dergisi*. 49, 261-269.

- Feyzioğlu, E. ve Tatar, N. (2012). Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarındaki Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerilerine ve Yapısal Özelliklerine Göre İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37 (164), 108-125.
- Filiz, S. B. (2004). *Öğretmenler İçin Soru Sorma Sanatı*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım Ltd. Şti.
- Fiere, P. P. (1972). *Pedagogy of the oppressed*. Harmondsworth, Middlesex UK: Penguin Books.
- Fisher, A. (1995). *Critical thinking: An introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Forehand, Mary, (2015), "Bloom's Taxonomy: *Emerging Perspectives on Learning, Teaching and Technology*, 41-47.
- Gronlund, N. E. & Linn, R. L. (1990). *Measurement and evaluation in teaching*. New York: Macmillan Publishing Compnay.
- Güzel İş, Ç. (2006). *A cross-cultural comparison of the impact of human and physical resource allocations on students' mathematical literacy skills in the programme for international student assessment (PISA) 2003*. Doctoral Dissertation, Middle East Technical University, Graduate School of Social Sciences, Ankara.
- Hanushek, E. A. & Woessman, L. (2012). Do Beter Schools Lead to More Growth? Cognitive Skills, Economic Outcomes and Causation. *Journal of Economic Growth*. 17 (4), 267-321.
- Huitt, W. (2009). Bloom et al.'s Taxonomy of the Cognitive Domain. *Educational Psychology Interactive*. Valdosta, GA: Valdosta State University.
- İleritürk, D. ve Kıncal, R. (2016). PISA 2003 ve 2012 Problem Çözme Becerileri Sonuçlarının Türkiye Açısından İncelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 6(3), 40-53.
- İncikabı, L., Pektaş, M. ve Süle, C., (2016). Ortaöğretime Geçiş Sınavlarındaki Matematik ve Fen Sorularının PISA Problem Çözme Çerçevesine Göre İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(2), 649-662.
- Kaya, A. A. ve Altın, O. (2009). Türkiye’de Ar-Ge Harcamaları ve Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensel İlişkinin Analizi. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 9(1), 251-259

- Karasar, N. (2016). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kemper, E., Stringfield, S., & Teddlie, C. (2003). Mixed methods sampling strategies in social science research. In A. Tashakkori & C. Teddlie (Eds.), *Handbook of mixed methods in social & behavioral research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publication.
- Kızılkaya, G. ve Aşkar, P. (2009). Problem çözmeye yönelik düşünme becerisi ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 34(154), 82-92.
- Korkmaz, C. ve Şahin, M. (2013). “2009 PISA Başarılarına Göre Ülkelerin Genel Ve İnsani Gelişmişlik Düzeyleri Arasındaki İlişki. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 10 (22), 225-247.
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom’s Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4). 212-264.
- Kutlu, Ö., Doğan, C., D. ve Karakaya, İ. (2008). *Öğrenci başarısının belirlenmesi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Levent, F. ve Yazıcı, E. (2014). Singapur Eğitim Sisteminin Başarısına Etki Eden Faktörlerin İncelenmesi. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 39, 121-143
- Linkoln, Y. S. & Guba, G. (1985). *Naturalistic inquiry*. California: Sage Publication
- Luebke, S. & Lorié, J. (2013). Use of Bloom’s Taxonomy in Developing Reading Comprehension Specifications. *Association of Test Publishers*, 1 (1), 1-27.
- Magnusson, D. (1967). *Test theory*. Massachusetts: Addison-Wesley Pub. Co
- Mayer, R. E. (2002). Rote Versus Meaningful Learning, *Theory into Practice*, 41 (4), 226-232.
- MEB. (Milli Eğitim Bakanlığı) (2005). *PISA 2003 Araştırması Ulusal Nihai Raporu*, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara
- MEB. (Milli Eğitim Bakanlığı) (2010). *PISA 2006 Araştırması Ulusal Nihai Raporu*, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara
- MEB. (Milli Eğitim Bakanlığı) (2010). *PISA 2009 Araştırması Ulusal Ön Raporu*, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara

- MEB. (Milli Eğitim Bakanlığı) (2015). *PISA 2012 Araştırması Ulusal Nihai Raporu*, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara
- MEB. (Milli Eğitim Bakanlığı) (2016). *PISA 2015 Ulusal Raporu*, T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook*. (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage Publication.
- OECD (Organization for Economic Co-operation and Development). (2003), *PISA 2003 Assessment and Analytical Framework: Reading, Mathematic, Science and Problem Solving Knowledge and Skills*, PISA, OECD Publishing, Paris. www.oecd.org sayfasından erişilmiştir.
- OECD (Organization for Economic Co-operation and Development). (2009), *PISA 2009 Assessment and Framework: Key Competencies in Reading, Mathematics and Science*, PISA, OECD Publishing, Paris. www.oecd.org sayfasından erişilmiştir.
- OECD (Organization for Economic Co-operation and Development). (2012), *PISA 2012 Assessment and Analytical Framework Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*, PISA, OECD Publishing, Paris. www.oecd.org sayfasından erişilmiştir.
- OECD (Organization for Economic Co-operation and Development). (2017), *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving, revised edition*, PISA, OECD Publishing, Paris. www.oecd.org sayfasından erişilmiştir.
- Özbay, S. (2008). *İlköğretim II. Kademe (6. ve 7. Sınıf) Fen Bilgisi Ders Çalışma Kitaplarında Yer Alan Etkinliklerden Çoklu Zeka Yaklaşımı Açısından İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.
- Özdemir, G. ve Yanık, B. H. (2017). Beşinci Sınıf Fen Bilimleri Ders Kitabında Yer Alan Etkinliklerin Veriler Açısından İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18, 203-221.

- Özenç, B. ve Arslanhan, S. (2010). PISA 2009 Sonuçlarına İlişkin Bir Değerlendirme. Türkiye Ekonomi Platformu Araştırma Vakfı Değerlendirme Notu. www.tepav.org.tr/upload/files/12922559078.PISA_2009_Sonuclarina_Iliskin_Bir_Degerlendirme.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Özer, Y. ve Anıl, D. (2011). Öğrencilerin Fen ve Matematik Başarılarını Etkileyen Faktörlerin Yapısal Eşitlik Modeli İle İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 41, 313-324.
- Patton, M. Q. (1987). *How to use qualitative methods in evaluation*. Newbury Park, CA: Sage Publication.
- Pickard, M. J. (2007). The New Bloom's Taxonomy: An Overview for Family and Consumer Sciences. *Journal of Family and Consumer Sciences Education*, 25, 45-55.
- Razzouk, N. Y. & Razzouk, J. N. (2011). "Analysis" In Teaching With Cases: A Revisit to Bloom's Taxonomy of Learning Objectives. *College Teaching Methods & Styles Journal (CTMS)*, 4 (1), 49-56.
- Savran, N. Z. (2004). PISA-projesinin Türk eğitim sistemi açısından değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4 (2) 397-412.
- Selçuk, E. (2012). *Ortaöğretim Kurumları Sınavı (OKS) ve Seviye Belirleme Sınavı (SBS) 8. Sınıf Fen Alt Testlerindeki Maddelerin Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) Yeterlik Düzeylerine Göre Dağılımlarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Sezer, A. (2018). *Fen bilimleri dersi sınav soruları ve merkezi sınav sorularının yenilenmiş BLOOM taksonomisi, TIMMS ve PISA açısından analizi (Kırıkkale ili örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırıkkale.
- Sönmez V. (2007). *Program geliştirmede öğretmen el kitabı*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Tashakkori, A & Teddlie C. (Eds) (2010). *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*. Thousand Oaks, CA: Sage Publication.
- Tekindal, S. (2014). *Okullarda ölçme ve değerlendirme yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayıncılık.

- Tezcan, M. (1985). *Eğitim sosyolojisi (4.baskı)*. Ankara: Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Yayınları.
- Tongal, A. (2017). *PISA 2015 Türkiye Verilerine Göre Bazı Değişkenlerin Fen Testi Başarı Puanına Etkisinin Kantil Regresyon Yöntemi İle İncelenmesi*. Yüksel Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.
- Turgut, M. F. (1986). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme metotları*, 4. Baskı, Ankara, Saydam Matbaası.
- Tutkun, Ö., Demirtaş, Z., Erdoğan, D. ve Arslan, S. (2015) Bloom Orijinal Bilişsel Alan Sınıflaması İle Yenilenmiş Sınıflamanın Karşılaştırılması. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 10, 35-359.
- Ulum, H. (2017). *MEB İlkokul 2, 3 ve 4. Sınıf Türkçe Ders Ve Çalışma Kitaplarında Yer Alan Etkinliklerin Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.
- Ulutaş, S. (2012). *PISA 2006 Fen Okuryazarlığı Testindeki Maddelerin Yanlılık Bakımından Araştırılması*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ünlü, Ş. (2017). *Eleştirel Düşünmeyi Destekleyen Öğretmen Eğitimin Geliştirilmesi*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Vadum, C., A. & Rankin, O. N. (1998). *Psychological research*. New York: McGraw-Hill Book Co.
- Wainer, H. (1990). *Computerized adaptive testing*. Lawrence Erlbaum: Associates Inc.
- Wilson, L. Owen. (2012), “Beyond Bloom-A New Version of The Cognitive Taxonomy.” www4.uwsp.edu/education/wilson/curric/newtaxonomy.htm. sayfasından erişilmiştir.
- Wilens, W. (1991). Questioning Skills for Teachers. What Research Says to the Teacher? 3rd Ed. Washington, DC: National Education Association. ERIC Document Reproduction no: ED 332983.
- Yalçınkaya, Ö. ve Kaya, V. (2016) “Eğitimin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkiler: Düşük, Orta ve Yüksek Gelirli Ülkeler Üzerinde Bir Uygulama (1991-2011)” *AİBÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(3), 27-60.

- Yalçın, S. ve Tavşancıl, E. (2014). Türk Öğrencilerin PISA Başarı Düzeylerinin Veri Zarflama Analizi ile Yıllara Göre Karşılaştırılması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*. 14(3), 947-968.
- Yıldırım, K. (2010). “Uluslararası Araştırma Verilerine Göre Türkiye’de İlköğretim Fen ve Teknoloji Derslerindeki Öğretim Uygulamaları. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*. 8(1), 159-171.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.

EKLER

EK 1. PISA FEN OKURYAZARLIĞI SORULARINI ARAŞTIRMA KAPSAMINDA KULLANMA İZNİ



T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Ölçme, Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri Genel Müdürlüğü

Sayı : 57750415-730.10-E.2150038
Konu : İzin Talebi

31.01.2018

GAZİ ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi : 18.01.2018 tarihli ve 80287700-302.08.01/102 sayılı yazınız.

Enstitünüz doktora programı öğrencisi Osman TÜRK'ün Prof. Dr. Mustafa KARADAĞ'ın danışmanlığında yürüttüğü "Ortaöğretim Fizik Ders Kitaplarındaki Ölçme ve Değerlendirme Etkinliklerinin PISA Sınavı ile Karşılaştırılması" konulu tezi kapsamında Genel Müdürlüğümüzce yayımlanan örnek PISA sorularını kullanma talebinizi içeren ilgi yazı ve ekleri incelenmiştir.

Söz konusu örnek PISA sorularının "Ortaöğretim Fizik Ders Kitaplarındaki Ölçme ve Değerlendirme Etkinliklerinin PISA Sınavı ile Karşılaştırılması" konulu tez kapsamında kullanılması Genel Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Kemal BÜLBÜL
Bakan a.
Daire Başkanı

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile Aynıdır.
01/02/2018
01 Şubat 2018

Teknikokullar/ANKARA
Elektronik Ağ: www.meb.gov.tr
e-posta: mustafacengiz@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Mustafa CENGİZ (Bil. İşl.)
Tel: (0 312) 413 32 76
Faks:

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 7be2-cafd-3fa0-86a8-36eb kodu ile teyit edilebilir.

EK 2. PISA FİZİK UYGULAMA TESTİ-PFUT ÖN TEST

ADI :

SOYADI:

OKUL:

SINIF :

YAŞ :

CİNSİYET:

Bu kitapçıkta bulunan sorular 2003-2015 yılları arasında OECD'nin düzenlemiş olduğu uluslararası PISA sınavında 15 yaş grubu öğrencilere yöneltilen Fizik Sorularını kapsamaktadır.

Soruları cevaplandırırken

- Soruları cevaplayabilmek için ilgili üniteyi iyi okumayı
- Soruları ünite içindeki parçaya göre cevaplandırmayı
- Açık uçlu soruları açıklamayı
- Açık uçlu sorular için kısa açıklama yapmayı unutmayınız!!!

Başarılar...

Eklerde verilen sorular kullanıldığı şekliyle verilmiştir. Sorulardaki biçimsel hatalar, anlatım bozuklukları ve çatı uyumsuzlukları gibi sorunlar özellikle düzeltilmeden uygulandığı şekliyle verilmiştir.

1.ÜNİTE: SERA ETKİSİ: GERÇEK Mİ YOKSA DÜŞSEL Mİ?

Canlılar yaşamak için enerjiye gereksinim duyarlar. Dünya üzerinde yaşamın devamını sağlayan enerji, çok sıcak olduğu için enerjisini uzaya yayan Güneş'ten gelir. Bu enerjinin çok küçük bir oranı Dünya'ya ulaşır.

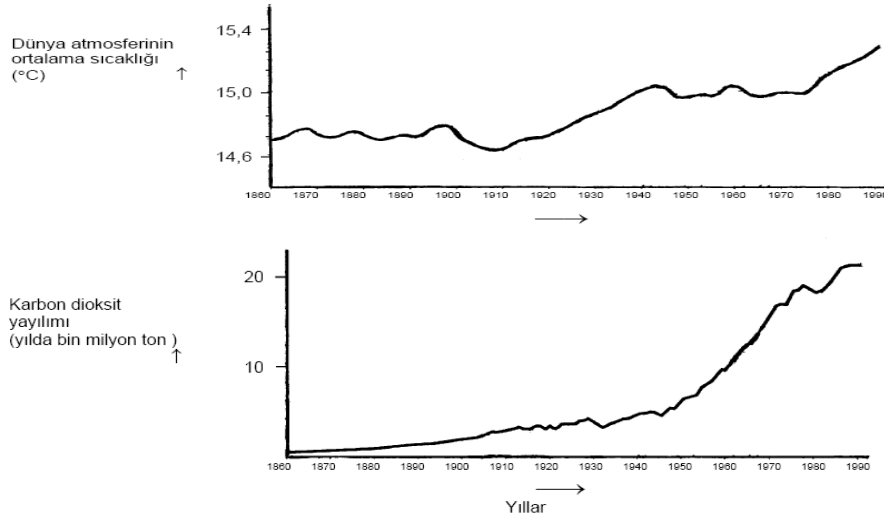
Dünya'nın atmosferi, gezegenimizin üzerinde koruyucu bir örtü etkisi yaratır, havasız bir ortamda olabilecek sıcaklık değişimlerini engeller.

Güneş'ten gelen, ışınlar halinde yayılan enerjinin çoğu Dünya'nın atmosferinden geçer. Dünya bu enerjinin bir bölümünü emer, bir bölümü de Dünya yüzeyinden tekrar yansıtılır. Bu yansıtılan enerjinin bir bölümü atmosfer tarafından emilir.

Bunun sonucunda Dünya yüzeyi üstündeki ortalama sıcaklık, atmosferin yokluğu durumunda olabilecek sıcaklıktan daha yüksektir. Dünya'nın atmosferi bir sera ile aynı etkiye sahiptir, bundan dolayı sera etkisi terimi kullanılmaktadır.

Yirminci yüzyılda sera etkisinden daha çok bahsedildiği söylenmektedir. Dünya atmosferinin ortalama sıcaklığının arttığı bir gerçektir. Karbon dioksit yayılımındaki artışın, yirminci yüzyıldaki sıcaklık artışının temel kaynağı olduğu gazete ve dergilerde sıklıkla söylenmektedir.

Ali adında bir öğrenci, Dünya atmosferinin ortalama sıcaklığı ve Dünya üzerinde karbon dioksit yayılımındaki artış arasındaki olası ilişkiye ilgi duyar. O, bir kitaplıkta aşağıdaki iki grafiğe rastlar.



Ali, bu iki grafikten şu sonuca varır: Dünya atmosferinin ortalama sıcaklık artışının, karbon dioksit yayılımındaki artışa bağlı olduğu kesindir.

SORU 1: Grafiklerde Ali'nin ulaştığı sonucu destekleyen nedir?

SORU 2: Ceren adında başka bir öğrenci, Ali'nin varmış olduğu sonuca katılmamaktadır. O, iki grafiği karşılaştırır ve grafiğin bazı bölümlerinin Ali'nin sonucunu desteklemediğini söyler.

Grafiklerin, Ali'nin sonucunu desteklemeyen bölümlerine bir örnek veriniz. Yanıtınızı Açıklayınız.

SORU 3: Ali, Dünya atmosferinin ortalama sıcaklığındaki artışın, karbon dioksit yayılımındaki artıştan kaynaklandığı konusunda vardığı sonuçlarda ısrar etmektedir. Ama Ceren, onun sonuca varması için henüz erken olduğunu düşünmektedir. Ceren, şöyle söylemektedir: “Bu sonucu kabul etmeden önce, sera etkisine neden olabilecek diğer etkenlerin sabit olduğundan emin olmalısın.”

Ceren'in söylemek istediği etkenlerden birini belirtiniz.

2.ÜNİTE: GİYSİLER

Bir grup İngiliz bilim adamı, konuşma engelli çocuklara ‘konuşma’ gücü verecek ‘akıllı’ giysiler üretiyor. Benzeri olmayan bir elektro tekstil ürününden yapılan ve ses üreten bir aygıta bağlanmış yelek giyen çocuklar, dokunmaya duyarlı kumaşa hafifçe vurarak konuşmalarının başkaları tarafından anlaşılabilir duruma gelmesini sağlamaktadırlar.

Bu kumaş, normal kumaş ve içine kusursuz bir şekilde yerleştirilmiş karbon iplikçikler sayesinde elektriği iletebilen bir fileden yapılmıştır. Kumaş üzerine basınç uygulandığında, iletken iplikçiklerden geçen sinyaller değiştirilir ve bir bilgisayar devresi kumaşa nereden dokunulduğunu belirler. Daha sonra, bu devre kendisine bağlı olan ve iki kibrit kutusundan daha büyük olmayan bir elektronik aracın tetiklemektir.

Bilim adamlarından birisi şöyle söylemektedir: “İşin en çarpıcı kısmı, kumaşı nasıl dokuduğumuz ve sinyalleri onun içinden nasıl gönderdiğimizdir - onu normal bir kumaşa var olan dokunuş şekli içerisine, kimsenin göremeyeceği şekilde yerleştirebiliriz.”

Bu kumaş, zarar görmeksizin yıkanabilir, nesnelerin etrafına sarılabilir ya da sıkılıp top durumuna getirilebilir. Bilim adamları, onun toptan üretiminin ucuz olacağını da ileri sürmektedirler.

SORU 4: *Makalede ileri sürülen aşağıdaki savlar, laboratuardaki bilimsel araştırmalarla test edilebilir mi?*

Her biri için “Evet” ya da “Hayır’ı” daire içine alınız.

Sav, laboratuardaki bilimsel araştırmalarla test edilebilir mi?

Zarar görmeden yıkanabilir.	Evet / Hayır
Zarar görmeden nesnelerin etrafına Sarılabilir.	Evet / Hayır
Zarar görmeden sıkılıp top biçimine Getirilebilir.	Evet / Hayır
Toptan üretimi ucuzdur.	Evet / Hayır

SORU5: Aşağıdaki laboratuvar araçlarından hangisi kumaşın elektriği ilettiğini deneyebilmemiz için gerekecek araçlar arasında yer alabilir?

- A. Voltmetre
- B. Işık kutusu
- C. Mikrometre
- D. Ses ölçer

3.ÜNİTE: SICAKTA ÇALIŞMA

SORU 6: Murat; eski bir evin tamir işinde çalışmaktadır. Arabasının bagajında bir şişe su, biraz metal çivi ve bir parça kereste bırakmıştır. Araba güneşte üç saat durduktan sonra içindeki sıcaklık yaklaşık 40 dereceye ulaşır.

Arabanın içindeki nesnelere ne olur? Her ifade için "Evet" ya da "Hayır" ı daire içerisine alın.

Hepsi aynı sıcaklığa ulaşır.	Evet / Hayır
Bir süre sonra su kaynamaya başlar.	Evet / Hayır
Bir süre sonra metal çiviler kızarmaya başlar.	Evet / Hayır
Metal çivilerin sıcaklığı suyun sıcaklığından fazladır.	Evet / Hayır

SORU 7: Murat, gün boyunca içecek olarak 90 °C sıcaklığında bir fincan kahve, 5 °C sıcaklığında soğuk bir maden suyu içmiştir. Fincanlar aynı şekil ve ölçüdedir ve her içeceğin hacmi de aynıdır. Murat, fincanları sıcaklığın 20 derece olduğu bir odaya bırakır.

10 dakika sonra **kahve** ve **maden suyunun** sıcaklığı ne olabilir?

- A. 70 °C ve 10 °C
- B. 90 °C ve 5 °C
- C. 70 °C ve 25 °C
- D. 20 °C ve 20 °C

4.ÜNİTE: YILDIZ IŞIĞI

Burak yıldızlara bakmayı sever. Bununla birlikte, büyük bir şehirde yaşamakta olduğundan gece yıldızları çok iyi gözleyemez.

Burak geçen sene bir köye gitti. Yüksek bir tepeye çıkarak şehirdeyken göremediği pek çok yıldızı gözledi.

SORU 8: Çok sayıda insanın yaşadığı şehirler ile karşılaştırıldığında köylerde niçin daha çok yıldız gözlenebilmektedir?

- A. Şehirde Ay daha parlak olduğu ve pek çok yıldızdan gelen ışık ışınlarını engellediği için
- B. Şehirlere göre köylerde, havada ışık ışınlarını yansıtan daha çok toz bulunduğu için
- C. Şehir ışıklarının parlaklığı, yıldızların görünmesini zorlaştırdığı için
- D. Şehirlerdeki hava, otomobiller, makineler ve evlerden ısı yayılması nedeniyle daha ılık olduğu için

5.ÜNİTE: ULTRASON

Birçok ülkede, ultrason görüntüsü ile bir ceninin (gelişmekte olan bebek) resimleri çekilebilir (ekografi). Ultrasonların, hem anne hem de cenin için güvenli olduğu düşünülmektedir.



Doktor elinde bir sonda tutar ve annenin karnı boyunca hareket ettirir. Ultrason dalgaları karın bölgesine aktarılır. Karnın içinde ceninin yüzeyi tarafından yansıtılır. Bu yansıtılan dalgalar, sonda tarafından geri alınır ve bir görüntü oluşturabilen makineye yansıtılır.

SORU 9: Ultrason makinesi bir görüntü oluşturmak için cenin ve alet arasındaki mesafeyi hesaplamalıdır.

Ultrason dalgaları karın boyunca 1540 m/s hızıyla hareket eder. Makinenin mesafeyi hesaplayabilmesi için hangi ölçüyü alması gerekmektedir?

SORU 10: Bir ceninin görüntüsü X ışınları kullanılarak da elde edilebilir. Bununla birlikte, kadınlara hamilelikleri boyunca karın bölgelerini X ışınlarından uzak tutmaları tavsiye edilmektedir.

Bir kadın hamileliği boyunca kendini niçin X ışınlarından korumalıdır?

SORU 11: Bebek bekleyen annelerin ultrason incelemeleri, aşağıdaki sorulara cevap sağlayabilir mi? ***Her soru için "Evet" ya da "Hayır" ı daire içerisine alın.***

Ultrason incelemesi bu soruya cevap verebilir mi?

Birden fazla bebek mi var?	Evet / Hayır
Bebegin cinsiyeti nedir?	Evet / Hayır
Bebegin gözlerinin rengi nedir?	Evet / Hayır
Bebek normal kiloda mı?	Evet / Hayır

6.ÜNİTE: VENÜS'ÜN GEÇİŞİ

8 Haziran 2004'te Venüs gezegeni Dünya'da birçok yerden gözlemlendiğinde Güneş'in önünden geçerken görülebilirdi. Bu; Venüs'ün "geçişi" olarak adlandırılmaktadır ve Venüs'ün yörüngesi onu Güneş ve Dünya arasına getirdiğinde gerçekleşmektedir. Venüs'ün bir önceki geçişi 1882'de olmuştu ve bir sonrakinin de 2012'de olması beklenmektedir.

Aşağıda Venüs'ün 2004'te geçişinin bir resmi görülmektedir. Bir teleskop Güneş'e yöneltmiş ve görüntü beyaz bir kartona yansıtılmıştır.



SORU 12: Geçim niçin teleskopla direkt olarak bakmaktan ziyade görüntünün beyaz bir kartona yansıtılmasıyla gözlemlenmiştir?

- A. Güneş'in ışığı, Venüs'ün görünmesi için çok parlaktı.
- B. Güneş, büyütmeden görebilecek kadar büyüktü.
- C. Güneş'i bir teleskop aracılığı ile izlemek gözlerinize zarar verebilir.
- D. Görüntünün kartona yansıtılarak küçültülmesi gerekiyordu.

SORU 13: Dünya' dan izlendiğinde, aşağıdaki gezegenlerden hangisi belirli zamanlarda Güneş'in önünden geçerken görülebilir?

- A. Merkür
- B. Mars
- C. Jüpiter
- D. Satürn

SORU 14: Aşağıdaki ifadede birçok kelimenin altı çizilmiştir.

“Gökbilimciler, Neptün'den de görüldüğü gibi bu yüzyılın ilerisinde Güneş'in yüzü boyunca Satürn'ün geçişi olacağını tahmin etmektedirler.”

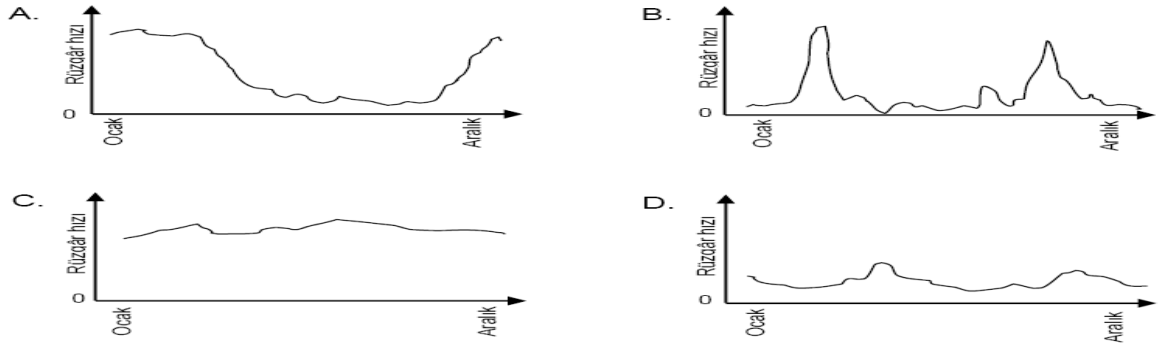
Geçişin ne zaman olacağını bulmak için yapılacak bir internet ya da kütüphane araştırmasında altı çizili kelimelerden en faydalı üç tanesi hangileri olacaktır?

- 1.
- 2.
- 3.

7.ÜNİTE: RÜZGÂR GÜCÜYLE ÜRETİM

Rüzgâr gücüyle üretim büyük ölçüde petrol ve kömür yakan elektrik üreticilerinin yerini alabilecek bir enerji kaynağı olarak görülmektedir. Resimdeki yapılar rüzgârla dönen pervaneli yel değirmenleridir. Bu dönmeler; yel değirmeni tarafından çevrilen jeneratörlerin elektrik enerjisi üretmesini sağlar.

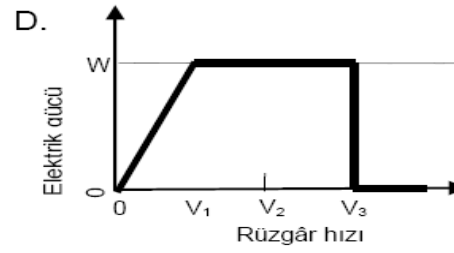
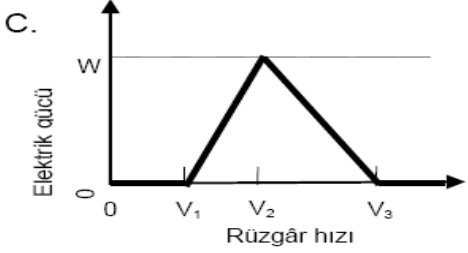
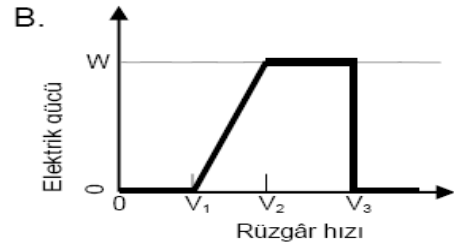
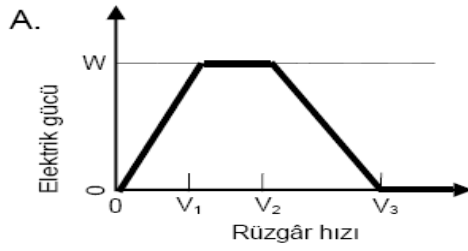
SORU 15: Aşağıdaki grafik bir yıl içerisinde dört farklı yerdeki ortalama rüzgâr hızını göstermektedir. Grafiklerden hangisi rüzgâr gücüyle üretim oluşturmak için en uygun yeri belirtmektedir?



SORU 16: Rüzgâr ne kadar güçlüyse, yel değirmeni pervaneleri de o kadar hızlı döner ve böylece daha fazla elektrik enerjisi üretilir. Bununla birlikte, gerçek ortamda rüzgâr hızı ve elektrik gücü arasında direkt bir ilişki yoktur. Aşağıda gerçek bir ortamda rüzgâr gücüyle üretimin dört çalışma koşulu verilmektedir.

- Pervaneler, rüzgâr hızı V_1 olduğunda dönmeye başlayacaktır.
- Güvenlik sebeplerinden dolayı, pervanelerin dönüşü; rüzgâr hızı V_2 'den fazla olduğunda artmayacaktır.
- Rüzgârın hızı V_2 olduğunda elektrik gücü en üst düzeydedir.
- Pervaneler; rüzgâr hızı V_3 'e ulaştığında dönmeyi durduracaktır.

Aşağıdaki grafiklerden hangisi rüzgâr hızı ile bu çalışma koşulları altında üretilen elektrik gücü arasındaki ilişkiyi en iyi temsil etmektedir?



SORU 17: Rakım yükseldikçe, yel değirmenleri aynı rüzgâr hızı için daha da yavaş dönmektedir

Aşağıdakilerden hangisi yel değirmeni pervanelerinin aynı rüzgâr hızında yüksek yerlerde niçin daha yavaş döndüğünün en iyi sebebidir?

- A. Rakım arttıkça hava daha da az yoğundur.
- B. Rakım arttıkça sıcaklık düşer.
- C. Rakım arttıkça yerçekimi azalır.
- D. Rakım arttıkça daha sık yağmur yağar.

SORU 18: Kömür ve petrol gibi yakıtları kullanan güç tüketimiyle karşılaştırıldığında, RÜZGÂR gücüyle üretimin bir özel avantajı bir de özel dezavantajını açıklayınız.

Bir

avantaj.....

....

Bir

dezavantaj.....

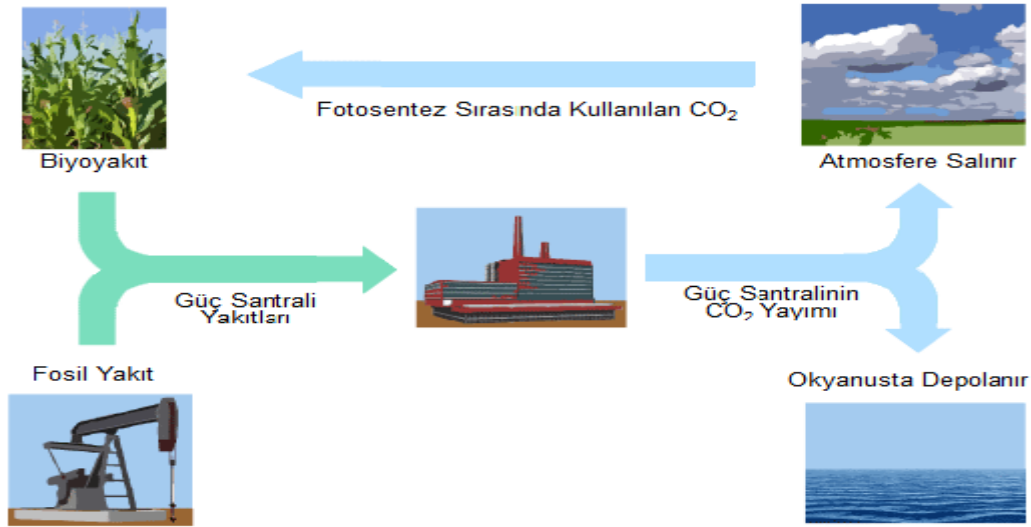
...

8.ÜNİTE: FOSİL YAKITLAR

Güç santrallerin çoğu karbon kaynaklı yakıt yakarlar ve karbondioksit (CO_2) yayarlar. Atmosfere salınan CO_2 'nin küresel iklim üzerinde olumsuz bir etkisi vardır. Mühendisler atmosfere salınan CO_2 miktarını azaltmak için farklı yöntemler kullanmışlardır.

Bu yöntemlerden biri fosil yakıtlar yerine biyoyakıtlar yakmaktır. Fosil yakıtlar uzun süre ölmüş canlılardan meydana gelirken, biyoyakıt yaşayan veya yeni ölmüş bitkilerden meydana gelmektedir.

Diğer bir yöntem güç santrallerinden yayılan CO₂'nin bir bölümünün sıkıştırılması ve onun yer altında veya okyanusta depolanmasını içerir. Bu yöntem karbon yakalama ve depolama diye adlandırılır.



SORU 19: Fosil yakıtların kullanılması ile ilgili şemaya göre; biyoyakıtların kullanılması CO₂'in atmosferik seviyesi üzerinde, fosil yakıtların kullanılmasıyla aynı etkiye sahip değildir. Aşağıdakilerden hangisi bunun nedenini en iyi şekilde açıklar.

- A. Biyoyakıtlar yandıkları zaman CO₂ salmaz.
- B. Biyoyakıtlar için kullanılan bitkiler büyüdükçe atmosferden CO₂'yi emer.
- C. Biyoyakıtlar yandıkça atmosferdeki CO₂'yi alır.
- D. Biyoyakıt kullanan güç santrali tarafından salınan CO₂, fosil yakıt kullanan güç santralleri tarafından salınan CO₂'ye göre farklı kimyasal özelliğe sahiptir.

SORU 20: Biyoyakıtların çevreye olan yararlarına rağmen fosil yakıtlar halen yaygın olarak kullanılmaktadır. Aşağıdaki tablo petrolün ve etanolün yakıldıkları zaman saldıkları CO₂ ve enerjiyi karşılaştırmaktadır. Petrol bir fosil yakıtken etanol bir biyoyakıttır.

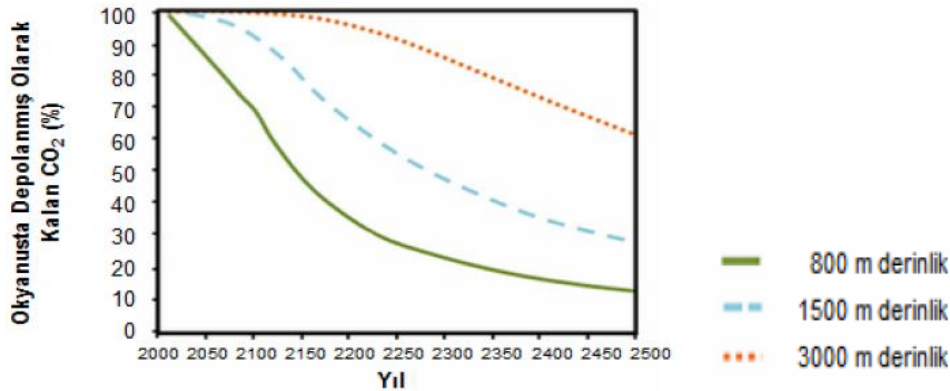
Yakıt kaynağı	Salınan Enerji (enerji-kj/yakıt miktarı-g)	Salınan CO ₂ (CO ₂ miktarı-mg/yakıt tarafından üretilen enerji-kj)
Petrol	43,6	78
Etanol	27,3	59

Tabloya göre fiyatları aynı olsa bile bir kişi neden bir kişi etanol yerine petrol kullanmayı tercih etmiş olabilir?

Tabloya göre petrol yerine etanol kullanmanın çevresel yararı nedir?

SORU 21: Karbon yakalama ve depolama güç santrallerinden yayılan CO₂'nin bir bölümünün sıkıştırılması ve onu tekrar atmosfere geri salınamayacağı bir yere depolamayı kapsamaktadır. CO₂'nin depolanacağı yerden birisi de okyanustur çünkü CO₂ suda çözünür.

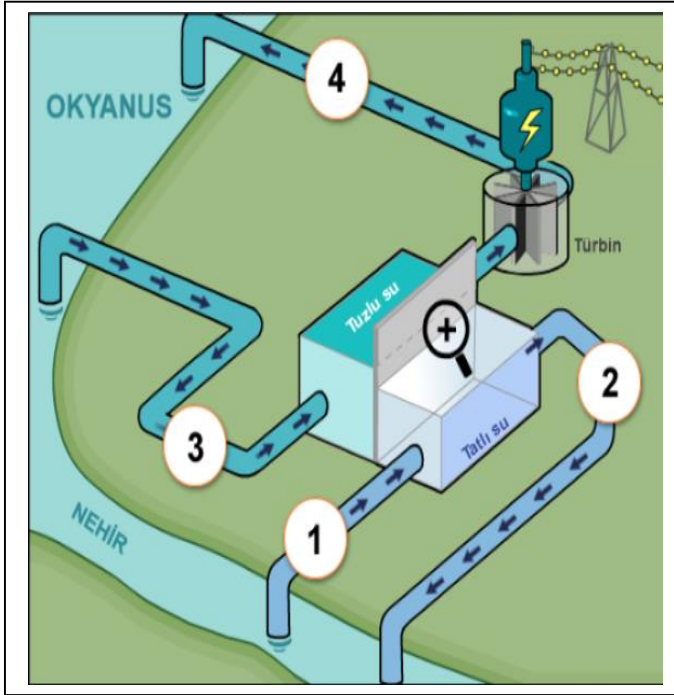
Bilim adamları CO₂'nin üç farklı derinliğe (800m-1500m-3000m) pompalanmasından sonra, depolanmış olarak kalmaya devam eden CO₂ yüzdesini hesaplamak için matematiksel bir model geliştirmiştir. Model CO₂'nin okyanusa 2000 yılında depolandığını varsaymaktadır. Aşağıdaki grafik bu modelin sonuçlarını göstermektedir.



Yukarıda bulunan grafiği kullanarak; derinlik okyanusta depolanan CO₂'nin uzun süreli kalma eğilimini nasıl etkilemektedir?

9.ÜNİTE: MAVİ ENERJİ SANTRALİ

Bu ünite, elektrik üretmek için, tuzlu su ile tatlı su arasındaki tuz yoğunluğu farklarını kullanan bir enerji santrali üzerine yoğunlaşmaktadır. Bu ünite de kullanılacak olan materyaller, bu süreci tanımlayan bir metin ile santralin içinden geçen suyun ve yarı geçirgen bir zar içinden geçen su moleküllerinin hareketlerini gösteren bir simülasyondan oluşmaktadır.

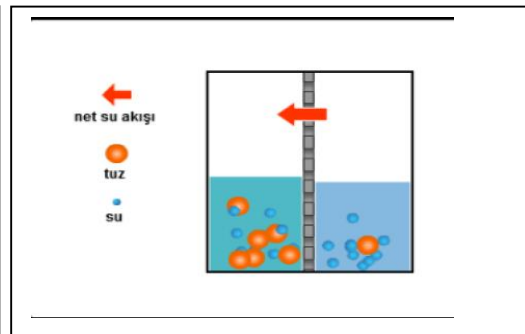


Yandaki şemada tatlı su nehirleri ile okyanus sularının karıştığı yerlerde kurulan yeni bir tür enerji santralini göstermektedir. Bu santral enerji üretmek için iki su kütlelerinin içindeki tuz yoğunluğunun farklılığını kullanmaktadır. Enerji santralinde nehirde gelen tatlı su bir boru yoluyla depoya pompalanmaktadır. Okyanustan gelen su ise başka bir depoya pompalanmaktadır. İki depo birbirinden yalnızca su moleküllerinin geçişine izin veren bir zarla ayrılmıştır. Su molekülleri zar üzerinden doğal bir biçimde düşük tuz yoğunluğunun olduğu depodan yüksek tuz yoğunluğunun olduğu depoya geçiş yapmaktadır. Bu da tuzlu suyun olduğu depodaki suyun basıncını ve hacmini artırır. Tuzlu su olan depodaki yüksek basınçlı su daha sonra borular yardımıyla elektrik üretmek için hareket eden türbine doğru akar.

SORU 22: Enerji santralindeki dört konum numaralandırılmıştır. Su nehirde şemada görülen 1 numaralı konuma pompalanır. Nehirden gelen su molekülleri bu sürecin sonunda hangi konumlarda bulunabilir?

- A. 2.Konum
- B. 3.Konum
- C. 4.Konum

Soru 23: Yandaki şemaya göre nehir tuzu daha az tuz yoğunluğuna sahiptir. Su molekülleri zardan geçtikçe tatlı su olan depodaki su yoğunluğu.....ve tuzlu su olan depodaki su yoğunluğu..... olur. (Boşlukları mavi enerji santrali şekline göre -Artar veya Azalır ifadeleri ile doldurunuz.



SORU 24: Birçok enerji santrali enerji kaynağı olarak petrol ve kömür gibi fosil yakıtları kullanmaktadır. Bu yeni enerji santralleri fosil yakıt kullanan enerji santrallerine göre niçin daha fazla çevre dostudur?

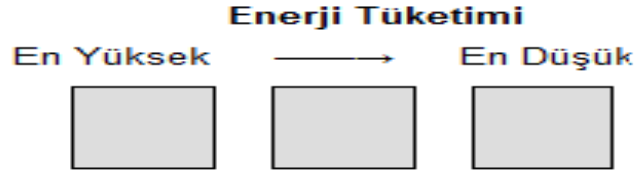
10.ÜNİTE: ENERJİ TASARRUFLU EVLER

Dünya çapında enerji tasarruflu ev inşası konusunda artan bir istek bulunmaktadır. Enerji tüketimindeki azalma ev sahipleri için tasarruf sağlayabilir ve atmosfere sera gazı salınımı azaltabilir. Mimarlar bir evin tasarımında yapılacak farklı seçimlerin enerji tüketimi üzerindeki etkisini araştırmak için simülasyonlar kullanabilir.



SORU 25: Bazı evler hava sıcaklığının 40 °C ve daha fazla olduğu sıcak iklimli ortamlarda inşa edilecektir. Evlerde hangi çatı renginin kullanmanın en iyi olacağı konusunda sizden yardım istenmektedir. Aşağıdaki tabloya göre çatıları çok sıcak iklimde bir evin **Beyaz, Kırmızı ve Siyah** renkli olması durumunda 23 °C ‘a soğutmak için gereken enerji miktarını azaltacak şekilde aşağıdaki kutulara sıralayınız.

Dışarıdaki Hava Sıcaklığı (°C)	Çatı Rengi	Enerji Tüketimi (watt-saat)
40	Beyaz	4390
40	Kırmızı	5830
40	Siyah	6630



SORU 26:

Dışarıdaki Hava Sıcaklığı (°C)	Çatı Rengi	Enerji Tüketimi (watt-saat)
10	Beyaz	2870
10	Siyah	2310

Yukarıdaki tabloda dışarıda hava sıcaklığı 10 °C iken beyaz çatılı bir ev ile siyah çatılı bir ev arasındaki enerji tüketimi gösterilmektedir. **Buna göre aşağıda altı çizili kelimelerden hangisi seçilmelidir?**

10 °C 'de beyaz çatılı ev siyah çatılı evden daha az/çok enerji harcar.

SORU 27: Güneş ışığı bu iki farklı renkteki çatıya vurduğunda güneş ışığına ne olduğunu tanımlayarak enerji tüketimindeki bu farkı kısaca açıklayınız.

SORU 28: Tabloya göre aşağıdaki cümlelerde kalın ve altı çizili olan kelimelerden hangisi seçilmelidir?

Dışarıdaki Hava Sıcaklığı (°C)	Çatı Rengi	Enerji Tüketimi (watt-saat)
10	Beyaz	2870
10	Kırmızı	2510
20	Beyaz	450
20	Kırmızı	1170

10 °C ve altındaki sıcaklıklarda kırmızı çatılı ev beyaz çatılı evden daha düşük/yüksek enerji tüketimine sahiptir.

20 °C ve üstündeki sıcaklıklarda kırmızı çatılı ev beyaz çatılı evden daha düşük/yüksek enerji tüketimine sahiptir.

SORU 29:

Dışarıdaki Hava Sıcaklığı (°C)	Çatı Rengi	Enerji Tüketimi (watt-saat)
10	Beyaz	2870
30	Beyaz	1970
10	Kırmızı	2510
30	Kırmızı	3050
10	Siyah	2310
30	Siyah	3650

Tabloya göre üç çatı rengi için bütün sıcaklık değerlerinde dışarıdaki hava sıcaklığı ve enerji tüketimi arasındaki ilişki hakkında hangi sonuca varırız?

- A. Dışarıda hava sıcaklığı arttığında enerji tüketimi artmaktadır.
- B. Dışarıda hava sıcaklığı azaldığında enerji tüketimi artmaktadır.
- C. Dışarıda hava sıcaklığı ve evin içindeki hava sıcaklığı arasındaki fark arttığında enerji tüketimi artmaktadır.
- D. Dışarıda hava sıcaklığı ve evin içindeki hava sıcaklığı arasındaki fark azaldığında enerji tüketimi artmaktadır.

EK 3. PISA FİZİK UYGULAMA TESTİ-PFUT SON TEST

ADI :

SOYADI:

OKUL:

SINIF :

YAŞ :

CİNSİYET:

Bu kitapçıkta bulunan sorular 2003-2015 yılları arasında OECD'nin düzenlemiş olduğu uluslararası PISA sınavında 15 yaş grubu öğrencilere yöneltilen Fizik Sorularını kapsamaktadır.

Soruları cevaplandırırken

- Soruları cevaplayabilmek için ilgili üniteyi iyi okumayı
- Soruları ünite içindeki parçaya göre cevaplandırmayı
- Açık uçlu soruları açıklamayı
- Açık uçlu sorular için kısa açıklama yapmayı unutmayınız!

Başarılar...

1.ÜNİTE: SERA ETKİSİ

Canlılar yaşamak için enerjiye ihtiyaç duyarlar. Dünya üzerinde yaşamın devamı için gerekli olan enerji, çok sıcak olan Güneş'in uzaya yaymış olduğu enerjiden karşılanmaktadır. Bu enerjinin çok küçük bir oranı Dünya'ya ulaşmaktadır.

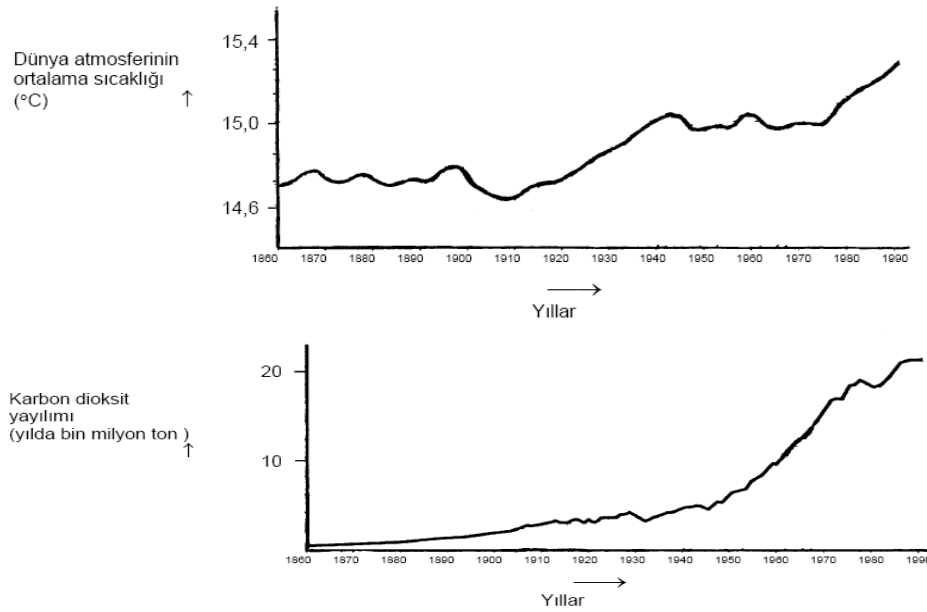
Dünya'nın atmosferinin gezegenimizin üzerinde koruyucu bir etkisi vardır. Havasız bir ortamda olabilecek sıcaklık değişimlerini engellemektedir.

Güneş'ten gelen ışınlar, atmosferden geçerek Dünya'ya ulaşır. Güneşten gelen ışınların bir kısmı Dünya tarafından emilirken diğer bir kısmı ise Dünya yüzeyinden yansdıktan sonra atmosfer tarafından emilir.

Bunun sonucunda; Dünya yüzeyindeki ortalama sıcaklık, atmosferin olmadığı durumunda olabilecek sıcaklıktan daha yüksektir olmaktadır. Dünya'nın atmosferi bir sera ile aynı etkiyi gösterdiğinden dolayı bu olay "sera etkisi" olarak tanımlanmaktadır.

Yirminci yüzyılda sera etkisinin daha fazla gündemde olduğu görülmektedir. Dünya atmosferinin ortalama sıcaklığının arttığı ve bu artışın kaynağının Karbon dioksit (CO₂) salınımındaki artıştan kaynaklandığı gazete ve dergilerde sıklıkla yazılmaktadır.

Dünya atmosferinin ortalama sıcaklığı ve Dünya üzerinde karbon dioksit (CO₂) salınımı arasındaki ilişkiyi araştıran Ali, bir kitapta aşağıdaki grafiklere ulaşmıştır.



Ali yukarıdaki grafikleri incelediğinde; Dünya'nın atmosferindeki ortalama sıcaklık artışının, karbon dioksit (CO₂) salınımındaki artıştan kaynaklandığına ulaşmıştır.

SORU 1: Grafiklere göre Ali'nin ulaştığı sonucu destekleyen ifadeleri kısaca açıklayınız.

SORU 2: *Ceren her iki grafiği incelediğinde Ali'nin ulaştığı sonucu desteklemeyen bazı bölümler olduğunu görmüştür.*

Grafiklere göre, Ali'nin sonucunu desteklemeyen bölümlerine bir örnek veriniz.

SORU 3: *Ali, Dünya atmosferinin ortalama sıcaklığındaki artışın, karbon dioksit (CO₂) salınımındaki artıştan kaynaklandığı düşüncesinde ısrar ederken Ceren, Ali'nin bu sonuca varmadan önce sera etkisine neden olabilecek diğer etkenlerin sabit olduğundan emin olması gerektiğini düşünmektedir.*

Ceren'in belirttiği sera etkisine neden olabilecek etkenlerden birini yazınız.

2.ÜNİTE: GİYSİLER

Bir grup İngiliz bilim adamı, konuşma engelli çocuklara ‘konuşma’ imkânı sağlayabilecek ‘akıllı’ giysiler üretmektedir. Benzeri olmayan bir elektro tekstil ürününden yapılan ve ses üreten bir aygıta bağlanmış yelek giyen çocuklar, dokunmaya duyarlı kumaşa hafifçe dokunarak konuşmalarının başkaları tarafından anlaşılabilir duruma gelmesini sağlamaktadırlar.

Bu kumaş, normal kumaş ve karbon iplikler sayesinde elektrik üretebilen bir fileden yapılmıştır. Kumaş üzerine basınç uygulandığında, iletken iplikçiklerden geçen sinyaller değiştirilir ve bir bilgisayar çipi kumaşa nereden dokunulduğunu belirler. Daha sonra, bu çip kendisine bağlı olan ve iki kibrit kutusundan daha küçük olan başka bir elektronik aracın çalışmasını sağlamaktadır.

Bilim adamlarından birisi: “İşin en çarpıcı kısmı, kumaşı nasıl dokuduğumuz ve sinyalleri onun içinden nasıl gönderdiğimizdir - onu normal bir kumaşta var olan dokunuş şekli içerisine, kimsenin göremeyeceği şekilde yerleştirebiliriz” diye belirtmektedir.

Bu kumaş, zarar görmeksizin yıkanabilir, nesnelerin etrafına sarılabilir ya da sıkılıp top durumuna getirilebilmektedir. Bilim adamları, bu kumaşın toptan üretiminin ucuz olabileceğini de ileri sürmektedirler.

SORU 4: Yukarıdaki parçaya göre aşağıdaki ifadeleri “Evet” veya “Hayır” olarak değerlendiriniz.

Her biri için “Evet” ya da “Hayır”ı” daire içine alınız.

Zarar görmeden yıkanabilir.	Evet / Hayır
Zarar görmeden nesnelerin etrafına Sarılabilir.	Evet / Hayır
Zarar görmeden sıkılıp top biçimine Getirilebilir.	Evet / Hayır
Toptan üretimi ucuzdur.	Evet / Hayır

SORU5: Aşağıdaki laboratuvar araçlarından hangisi kumaşın elektriği ilettiğini deneyebilmemiz için gerekecek araçlar arasında yer alabilir?

- A. Voltmetre
- B. Işık kutusu (Işık miktarını ölçer)
- C. Mikrometre (Uzunluk Ölçer)
- D. Ses ölçer

3.ÜNİTE: SICAKTA ÇALIŞMA

SORU 6: Eski bir evin restorasyonunda çalışan Murat, arabasının bagajına bir şişe su, biraz metal çivi ve birkaç parça tahta parçası bırakmıştır. Araba güneşte üç saat durduktan sonra içindeki sıcaklık yaklaşık 40 dereceye ulaşmıştır.

Arabanın içindeki su, çivi ve tahta parçalarının son durumu ile ilgili olarak aşağıdaki ifadeleri değerlendiriniz.

Her ifade için "Evet" ya da "Hayır" ı daire içerisine alın.

Hepsi aynı sıcaklığa ulaşır.	Evet / Hayır
Bir süre sonra su kaynamaya başlar.	Evet / Hayır
Bir süre sonra metal çiviler kızarmaya başlar.	Evet / Hayır
Metal çivilerin sıcaklığı suyun sıcaklığından fazladır.	Evet / Hayır

SORU 7: Murat, gün boyunca 90 °C sıcaklığında bir fincan **kahve** ve 5 °C sıcaklığında **maden suyu** içmiştir. Fincanlar aynı şekil ve büyüklükte olup her içeceğin hacmi de aynıdır. Murat, fincanları sıcaklığın 20 derece olduğu bir odaya bırakırsa;

10 dakika sonra **kahve** ve **maden suyunun** sıcaklığı için ne söylenebilir?

- A. 70 °C ve 10 °C
- B. 90 °C ve 5 °C
- C. 70 °C ve 25 °C
- D. 20 °C ve 20 °C

4.ÜNİTE: YILDIZLARIN IŞIĞI

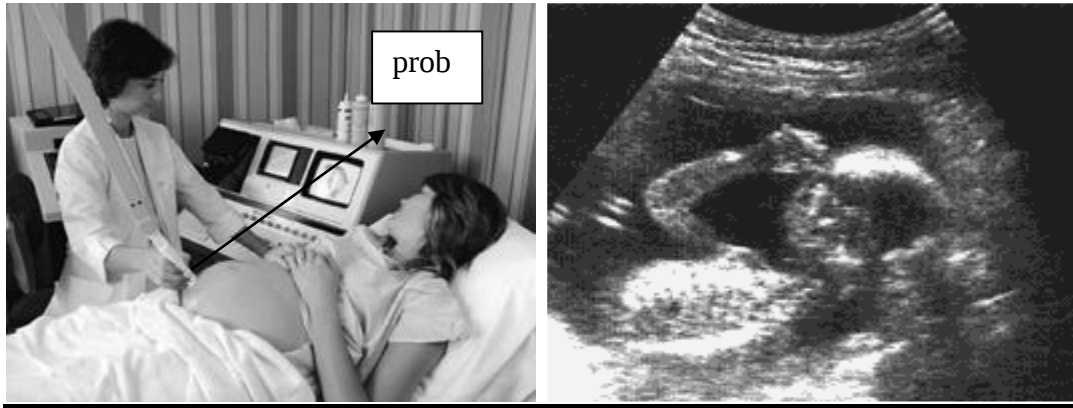
Yıldızları izlemeyi seven Burak, büyükşehirde yaşadığı için yıldızları çok iyi gözleyememektedir. Burak geçen yıl gitmiş olduğu bir köyün yüksek bir tepesinde yıldızları gözlerken, şehirde görebildiğinden daha fazla yıldız görebildiğini fark etmiştir.

SORU 8: Çok sayıda insanın yaşadığı şehirler ile köyler karşılaştırıldığında köylerde neden daha fazla yıldız gözlenebilmektedir?

- A. Şehirde Ay daha parlak görüldüğü için yıldızdan gelen ışık ışınlarını engeller.
- B. Şehirlere göre köylerde, havada ışık ışınlarını yansıtan daha çok toz bulunduğu için
- C. Şehir ışıklarının parlaklığı, yıldızların görünmesini zorlaştırdığı için
- D. Şehirlerdeki hava, otomobiller, makineler ve evlerden ısı yayılması nedeniyle daha ılık olduğu için

5.ÜNİTE: ULTRASON

Birçok ülkede kullanılmakta olan ultrason cihazları ile ceninin (gelişmekte olan bebek) görüntülenmesi sağlanabilmektedir. Ultrason cihazları, anne ve cenin için güvenli olduğu kabul edilmektedir.



Ultrason cihazı ile görüntüleme yapılırken, doktor elindeki probu anne karnında hareket ettirerek ses dalgalarının karın bölgesinde yayılmasını sağlar. Ceninden yansıyan ses dalgaları prob tarafından görüntü oluşturulan makineye aktarılır.

SORU 9: Ultrason cihazı görüntüleme yaparken cenin ile prob arasındaki mesafeyi hesaplamaktadır.

Ses dalgaları karın bölgesinde 1540 m/s hızla yayılmaktadır. Ultrason cihazının cenin ile prob arasındaki uzaklığı hesaplayabilmesi için hangi fiziksel büyüklüğü kullanması gerekir.

SORU 10: Bir ceninin görüntüsü X-ışınları kullanılarak da elde edilebilir ancak kadınlara hamilelikleri boyunca X-ışınlarından korunmaları tavsiye edilmektedir.

Bir kadın hamileliği süresince neden kendini X-ışınlarından korumalıdır?

SORU 11: Bebek bekleyen bir annenin ultrason sonuçları, aşağıdaki sorulara cevap verebilir mi?

Her soru için "Evet" ya da "Hayır" ı daire içerisine alın.

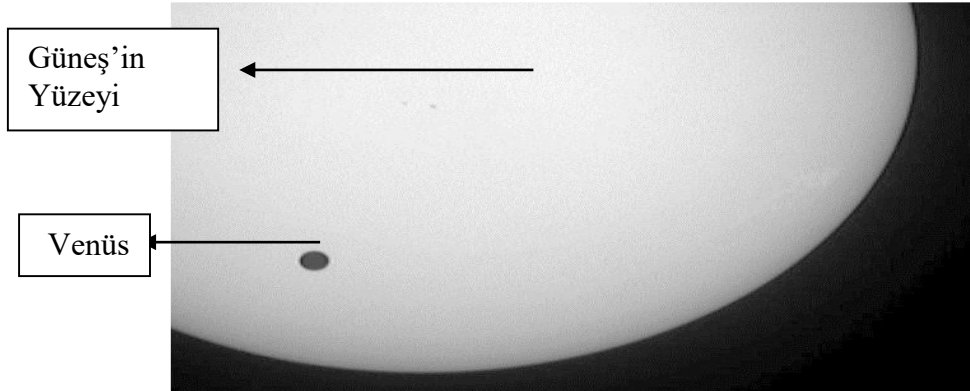
Ultrason sonucu bu soruya cevap verebilir mi?

Birden fazla bebek mi var?	Evet / Hayır
Bebeğin cinsiyeti nedir?	Evet / Hayır
Bebeğin gözlerinin rengi nedir?	Evet / Hayır
Bebek normal kiloda mı?	Evet / Hayır

6.ÜNİTE: VENÜS'ÜN GEÇİŞİ

8 Haziran 2004'te Venüs gezegeni, Güneş'in önünden geçerken Dünya'nın birçok yerinden gözlemlenmiştir. Venüs'ün geçişi olarak adlandırılan bu olay; Venüs'ün yörüngesinin Dünya ile Güneş arasında olmasından dolayı gerçekleşmiştir. Venüs'ün daha önceki geçişleri 1882 ve 2012 yıllarında gözlemlenmiştir.

Aşağıda resimde Venüs'ün 2004 yılındaki geçişi görülmektedir. Bu görüntü Güneş'e doğru yönlendirilmiş bir teleskopun elde ettiği görüntünün bir kartona yansıtılmasıyla elde edilmiştir.



SORU 12: Venüs'ün geçişi sırasında teleskopa direk bakmaktan ziyade neden görüntü beyaz bir kartona yansıtılarak gözlemlenmiştir?

- A. Güneş ışınlarının Venüs'ün görünmesini engellemesi
- B. Güneş'in büyütmeden de görülebilecek kadar büyük olması.
- C. Güneş'i bir teleskop ile izlemenin gözlerinize zarar verebilmesi
- D. Görüntünün kartona yansıtılarak küçültülmesi.

SORU 13: Aşağıdaki gezegenlerden hangisi belirli zamanlarda Güneş'in önünden geçerken Dünya'dan gözlemlenebilmektedir.

- E. Merkür
- F. Mars
- G. Jüpiter
- H. Satürn

SORU 14: Aşağıdaki cümlede birçok kelimenin altı çizilmiştir.

“Gökbilimciler, Neptün'den de görüldüğü gibi bu yüzyılın ilerisinde Güneş'in yüzü boyunca Satürn'ün geçişi olacağını tahmin etmektedirler.”

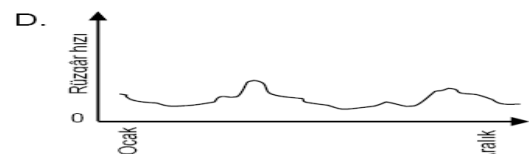
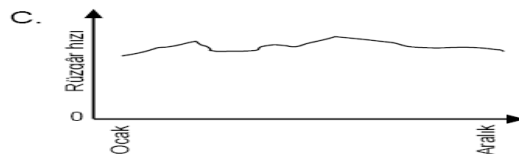
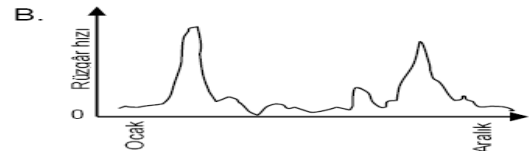
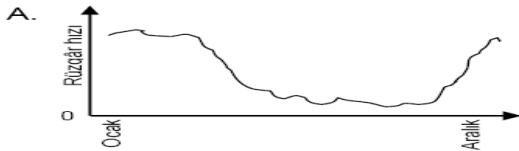
Geçişin ne zaman olacağını öğrenmek için yapılacak bir internet ya da kütüphane araştırmasında altı çizili kelimelerden faydalı olabilecek üç kelimeyi aşağıya yazınız

1.
2.
3.

7.ÜNİTE: RÜZGÂR GÜCÜYLE ÜRETİM

Birçok insan “rüzgar enerjisini”, petrol ve kömürle elektrik üretmenin yerini alabilecek bir enerji kaynağı olarak görmektedir. Resimde rüzgarla dönebilen rüzgâr panelleri görülmektedir. Rüzgâr panelleri döndükçe jeneratör sayesinde elektrik üretilir.

SORU 15: Aşağıdaki grafik bir yıl içerisinde dört farklı yerdeki ortalama rüzgâr hızını göstermektedir. Grafiklerden hangisi rüzgâr ile elektrik üretmek için en uygun yeri belirtmektedir?



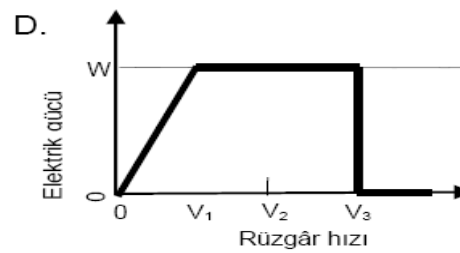
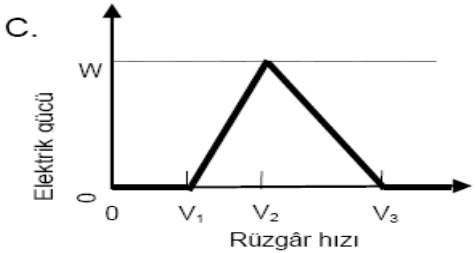
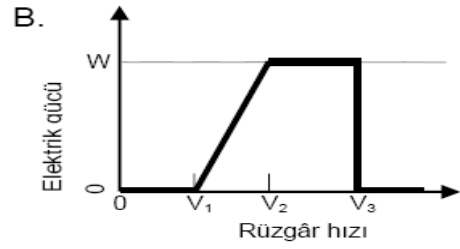
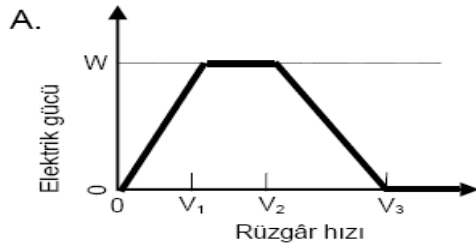
SORU 16: Rüzgâr ne kadar güçlüyse, rüzgâr panelleri de o kadar hızlı döner ve böylece daha fazla elektrik enerjisi üretilir. Bununla birlikte, rüzgâr hızı ile elektrik gücü arasında direkt bir ilişki yoktur. Aşağıda gerçek bir ortamda rüzgâr enerjisiyle üretimin dört çalışma koşulu verilmektedir.

- Rüzgâr panelleri, rüzgâr hızı V_1 olduğunda dönmeye başlayacaktır.
- Güvenlik sebeplerinden dolayı, panellerin dönüşü; rüzgâr hızı V_2 'den fazla

olduğunda artmayacaktır.

- Rüzgârın hızı V_2 olduğunda üretilen elektrik gücü en üst düzeydedir.
- Rüzgâr panelleri; rüzgâr hızı V_3 'e ulaştığında duracaktır.

Yukarıdaki koşullara göre aşağıdaki grafiklerden hangisi rüzgâr hızı ile elektrik gücü arasındaki ilişkiyi en iyi açıklamaktadır?



SORU 17: Deniz seviyesinden itibaren yükseklik arttıkça rüzgâr panellerinin dönüş hızı azalmaktadır.

Aşağıdakilerden hangisi rüzgâr panellerinin dönme hızının yükseklik arttıkça azalmasını en iyi şekilde açıklamaktadır?

- A. Yükseklik arttıkça havanın yoğunluğunun azalması
- B. Yükseklik arttıkça sıcaklığın azalması
- C. Yükseklik arttıkça yerçekiminin azalması
- D. Yükseklik arttıkça daha fazla yağmur yağması

SORU 18: Rüzgâr enerjisi, kömür ve petrol gibi fosil yakıtların kullanması durumuyla karşılaştırıldığında “rüzgâr enerjisi” ile ilgili bir olumlu ve olumsuz durumu aşağıdaki bölüme kısaca açıklayınız.

Olumlu

Durum.....

....

Olumsuz

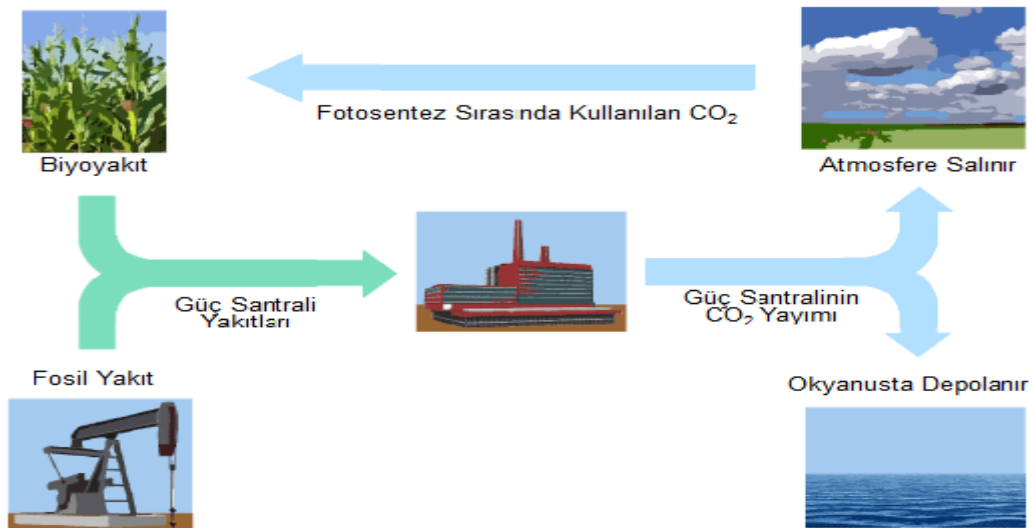
Durum.....

8.ÜNİTE: FOSİL YAKITLAR

Güç santrallerinin çoğunda karbon kaynaklı yakıtlar kullanılmakta olup bu santraller atmosfere karbondioksit (CO_2) yaymaktadır. Atmosfere salınan CO_2 gazının küresel iklim üzerine olumsuz etkileri vardır. Mühendisler atmosfere salınan CO_2 miktarını azaltmak için farklı yöntemler kullanmaktadır.

Bu yöntemlerden biri, fosil yakıtlar yerine biyo-yakıtlar kullanmaktır. Fosil yakıtlar uzun süre önce ölmüş canlılardan meydana gelirken, biyo-yakıtlar yaşayan veya yeni ölmüş bitkilerden meydana gelmektedir.

Diğer bir yöntem ise güç santrallerinden yayılan CO_2 'nin bir bölümünün sıkıştırılarak yer altında veya okyanusta depolanmasıdır. Bu yöneme karbon yakalama ve depolama denir



SORU 19: Fosil yakıtların kullanılması ile ilgili şemaya göre; Atmosferdeki CO₂ miktarında biyo-yakıtların kullanılması ile fosil yakıtların kullanılması aynı etkiye sahip değildir. Aşağıdakilerden hangisi bunun nedenini en iyi şekilde açıklar.

- A. Biyo-yakıtlar yandıkları zaman doğaya CO₂ salınımı olmaz.
- B. Biyo-yakıtlar için kullanılan bitkiler büyürken atmosferdeki CO₂ miktarını azaltır.
- C. Biyo-yakıtlar yandıkça atmosferdeki CO₂ miktarı azalır
- D. Güç santrallerinde biyo-yakıt kullanılması sonucu salınan CO₂, fosil yakıt kullanımı sonucu salınan CO₂'ye göre farklı kimyasal özelliklere sahiptir.

SORU 20: Biyo-yakıtların çevreye olan yararlarına rağmen fosil yakıtlar günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Aşağıdaki tablo, fosil yakıt olan petrol ve biyo-yakıt olan etanolden elde edilen enerji ve doğaya salınan CO₂ miktarlarını göstermektedir.

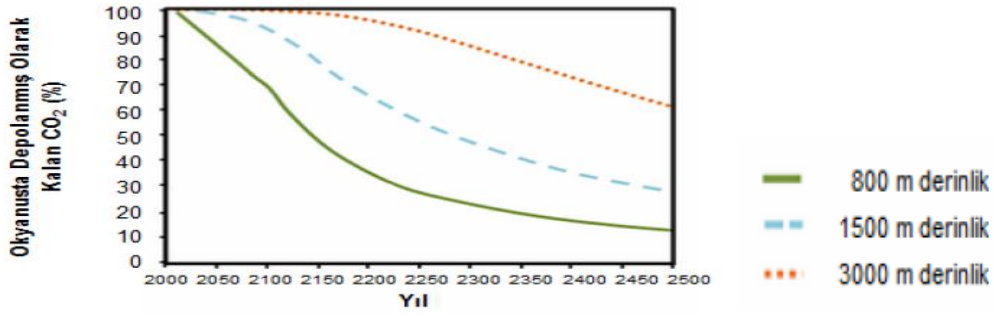
Yakıt kaynağı	Salınan Enerji (enerji-kj/yakıt miktarı-g)	Salınan CO ₂ (CO ₂ miktarı-mg/yakıt tarafından üretilen enerji-kj)
Petrol	43,6	78
Etanol	27,3	59

Tabloya göre herhangi bir kişi fiyatları aynı olsa bile neden “etanol” yerine “petrolü” tercih etmiş olabilir.

Tabloya göre petrol yerine etanol kullanmanın çevresel yararı nedir?

SORU 21: Karbon yakalama ve depolama güç santrallerinden salınan CO₂'nin bir bölümünün sıkıştırılarak atmosfere tekrar geri salınamayacağı bir yere depolama işlemidir. CO₂'nin depolanacağı yerden birisi de okyanuslardır. Çünkü CO₂ suda çözünmektedir.

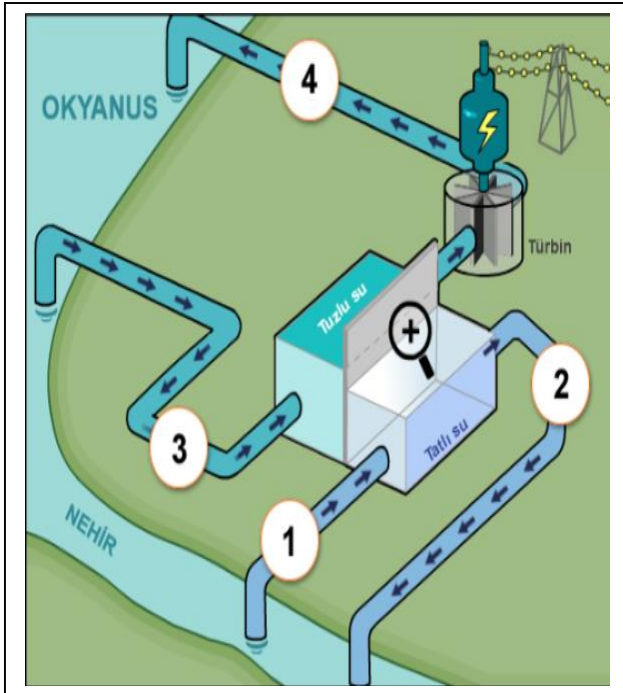
Bilim adamları geliştirmiş oldukları bir matematiksel modelle okyanusun farklı üç derinliğinde (800m-1500m-3000m) depolanabilecek CO₂ miktarını hesaplayabilmektedir. Bu modele göre 2000 yılında okyanusun farklı üç derinliğinde depolanabilen CO₂ miktarının yıllara göre değişimi aşağıdaki grafikte ifade edilmiştir.



Yukarıda grafiğe göre, okyanusta depolanabilen CO₂ miktarı derinliğe göre nasıl değişmektedir.

9.ÜNİTE: MAVİ ENERJİ SANTRALİ

Bu ünite, tatlı ve tuzlu suyun arasındaki yoğunluk farkını kullanarak elektrik üretilen bir enerji santraline odaklanılmıştır. Aşağıda bu enerji santralinin çalışma prensibi ve suyun yarı geçirgen zarıdan geçiş süreci verilmiştir.



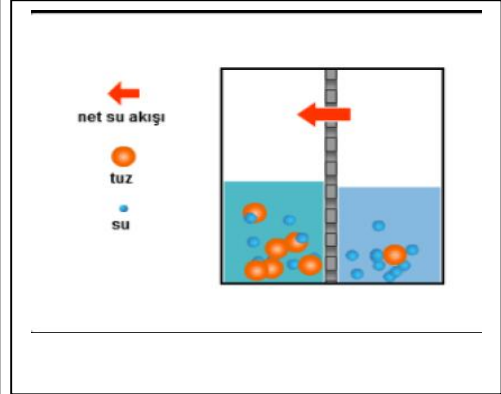
Yandaki şekilde tatlı su nehirleri ile okyanus sularının karıştığı yerlerde kurulan yeni bir tür enerji santralinin çalışma prensibini göstermektedir. Bu santral elektrik üretimi, depodaki suyun tuz yoğunluğunun farklı olmasına dayanmaktadır. Enerji santralinde nehirden gelen tatlı su bir boru yoluyla depoya pompalanmaktadır. Okyanustan gelen su ise başka bir depoya pompalanmaktadır. İki depo birbirinden yalnızca su moleküllerinin geçişine izin veren bir zarla ayrılmıştır.

Su molekülleri, tuz yoğunluğunun az olduğu depodan yoğunluğun fazla olduğu depoya zar yardımıyla geçmektedir. Bu sayede tuzlu suyun olduğu depodaki suyun basıncı ve hacmi artmaktadır. Tuzlu su olan depodaki yüksek basınçlı su daha sonra borular yardımıyla türbine gönderilirken dönen türbinler sayesinde elektrik üretilmektedir.

SORU 22: Yukarıdaki enerji santralinde farklı konumlar numaralarla gösterilmiştir. Su nehirden 1 numaralı konuma pompalanır. Nehirden gelen su molekülleri bu sürecin sonunda hangi konumlarda bulunabilir.

- A. 2.Konum
- B. 3.Konum
- C. 4.Konum

Soru 23: Yandaki şemaya göre nehir suyu daha az tuz yoğunluğuna sahiptir. Su molekülleri zardan geçtikçe tatlı su olan depodaki su yoğunluğu.....ve tuzlu su olan depodaki su yoğunluğu..... olur.
(Boşlukları mavi enerji santrali şekline göre -Artar veya Azalır ifadeleri ile doldurunuz.



SORU 24: Birçok enerji santrali petrol ve kömür gibi fosil yakıtları kullanmaktadır. Bu yeni enerji santralleri fosil yakıt kullanan enerji santrallerine göre neden daha fazla çevre dostudur?

10.ÜNİTE: ENERJİ TASARRUFLU EVLER

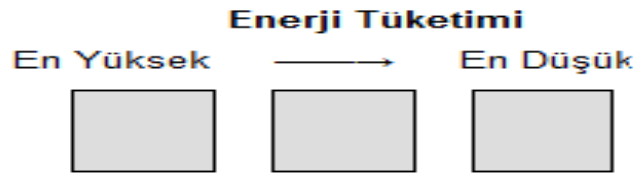
Dünya genelinde enerji tasarruflu evlerin yapımında önemli bir artış vardır. Enerji tüketimindeki bu azalma ev sahiplerine tasarruf sağlarken aynı zamanda atmosfere salınan sera gazlarını da azaltmaktadır. Mimarlar geliştirmiş oldukları simülasyonlarla bir evin tasarımında farklı malzemelerin kullanmanın enerji tüketimi nasıl etkilediğini karşılaştırabilmektedir.



SORU 25: Dışarıda hava sıcaklığının 40 °C olduğu bir ortamda farklı renklerde çatı rengi ile inşa edilecek evlerden hangisinin enerji tasarrufu bakımından en iyi olacağı konusunda sizden yardım istenmektedir.

Aşağıdaki tabloda çatı rengi **Beyaz, Kırmızı ve Siyah** olan evlerin sıcaklığını 23 °C'ye düşürmek için gerekli olan enerji miktarları verilmiştir. Buna göre, evleri enerji tüketimi bakımından yüksekten düşüğe olacak şekilde çatı renklerini sıralayınız.

Dışarıdaki Hava Sıcaklığı (°C)	Çatı Rengi	Enerji Tüketimi (watt-saat)
40	Beyaz	4390
40	Kırmızı	5830
40	Siyah	6630



(Yukarıdaki kutulara çatı renklerini enerji tüketimi yüksekten düşüğe doğru sıralayınız)

SORU 26:

Dışarıdaki Hava Sıcaklığı (°C)	Çatı Rengi	Enerji Tüketimi (watt-saat)
10	Beyaz	2870
10	Siyah	2310

Yukarıdaki tabloda dışarıda hava sıcaklığı 10 °C iken beyaz çatılı bir ev ile siyah çatılı bir ev arasındaki enerji tüketimi gösterilmektedir. **Buna göre aşağıda altı çizili kelimelerden hangisi seçilmelidir?**

10 °C 'de beyaz çatılı ev siyah çatılı evden daha az/çok enerji harcar.

SORU 27: Güneş ışığı bu iki farklı renkteki çatıya vurduğunda güneş ışığına ne olduğunu tanımlayarak enerji tüketimindeki bu farkı kısaca açıklayınız.

SORU 28: Tabloya göre aşağıdaki cümlelerde kalın ve altı çizili olan kelimelerden hangisi seçilmelidir?

Dışarıdaki Hava Sıcaklığı (°C)	Çatı Rengi	Enerji Tüketimi (watt-saat)
10	Beyaz	2870
10	Kırmızı	2510
20	Beyaz	450
20	Kırmızı	1170

10 °C ve altındaki sıcaklıklarda kırmızı çatılı ev beyaz çatılı evden daha **düşük/yüksek** enerji tüketimine sahiptir.

20 °C ve üstündeki sıcaklıklarda kırmızı çatılı ev beyaz çatılı evden daha **düşük/yüksek** enerji tüketimine sahiptir.

SORU 29:

Dışarıdaki Hava Sıcaklığı (°C)	Çatı Rengi	Enerji Tüketimi (watt-saat)
10	Beyaz	2870
30	Beyaz	1970
10	Kırmızı	2510
30	Kırmızı	3050
10	Siyah	2310
30	Siyah	3650

Yukarıdaki tabloda farklı üç çatı rengine sahip evlerin dışarıdaki farklı sıcaklık değerlerine göre enerji tüketimleri verilmiştir. Yukarıdaki tabloya göre aşağıdakilerden hangisine ulaşabiliriz? (Ev 23 °C)

- A. Dışarıda hava sıcaklığı arttığında enerji tüketimi artmaktadır.
- B. Dışarıda hava sıcaklığı azaldığında enerji tüketimi artmaktadır.
- C. Evin içindeki sıcaklık ile dışarıdaki sıcaklık arasındaki fark arttığında enerji tüketimi artmaktadır.
- D. Evin içindeki sıcaklık ile dışarıdaki sıcaklık arasındaki fark azaldığında enerji tüketimi artmaktadır.

EK 4. YARI YAPILANDIRILMIŞ GÖRÜŞME FORMU

PFUT’la ilgili öğrencilerin genel görüşlerine yönelik sorular.

Sorular
1 Cevaplandırmış olduğunuz PISA soruları senin için açık ve anlaşılır mıydı?
2 Cevaplandırmış olduğunuz PISA soruları ile okuldaki sınav sorularına benziyor muydu?
3 Üniversite seçme sınavlarındaki sorularının PISA sorularına benzer sorular olmasını ister miydin?
4 Soruların uzun olması soruları doğru cevaplandırmanı etkiledi mi?
5 Sorularda tablo veya grafik olması soruları doğru cevaplandırmanı etkilemiştir.
6 Cevaplandırmış olduğun PISA sorularında ilköğretim ve ortaöğretim boyunca görmediğin bir konu var mıdır?

PFUT’taki dilbilgisi ve çeviri hatalarına yönelik öğrencilere yöneltilen sorular;

Sorular
1 1.ünitedeki açıklama kısmı soruyu anlamanız için yeterli midir?
2 3.soruyu ilk okuduğunda anlayabiliyor musun?
3 2.ünitedeki açıklama kısmı soruyu anlamanız için yeterli midir?
4 4.sorudaki “sav” kelimesinin anlamını biliyor musun?
5 5.sorudaki “ışık kutusunun” ne olduğunu biliyor musun?
6 3.ünitedeki açıklama kısmı soruyu anlamanız için yeterli midir?
7 6.sorudaki “kereste” kelimesinin anlamını biliyor musun?
8 4.ünitenin açıklamam kısmındaki cümleler zaman bakımından uyumlu mudur?
9 5. ünitenin açıklama kısmı ve şekilleri soruyu anlamanız için yeterli midir?
10 9.sorunun neyi sormak istediğini anladınız mı?
11 6.ünitedeki açıklama kısmı ve grafikler soruyu anlamanız için yeterli midir?
12 7.ünitedeki açıklama kısmı ve grafikler soruyu anlamanız için yeterli midir?
13 17.sorudaki “rakım” kelimesinin anlamını biliyor musun?
14 8.ünitedeki açıklama kısmı ve grafikler soruyu anlamanız için yeterli midir?
15 21.soruyu anlamakta güçlük yaşadın mı?
16 9.ünitedeki açıklama kısmı ve grafikler soruyu anlamanız için yeterli midir?
17 10.ünitedeki açıklama kısmı ve grafikler soruyu anlamanız için yeterli midir?
18 29.soruyu anlamakta güçlük yaşadın mı?

EK 5. OKULLARDA UYGULAMA YAPABİLME İZNİ



T.C.
ANKARA VALİLİĞİ
Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 14588481-605.99-E.2537054
Konu : Araştırma İzni

06.02.2018

GAZİ ÜNİVERSİTESİNE
(Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü)

İlgi: a) MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 2017/25 nolu Genelgesi.
b) 26/01/2018 Tarihli ve 80287700-302.08.01/138 sayılı yazınız.

Enstitünüz Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Fizik Eğitimi Bilim Dalı Doktora öğrencisi Osman TÜRK'ün "**Ortaöğretim Fizik Dersi Kitaplarındaki Ölçme ve Değerlendirme Etkinliklerinin PISA Sınavı ile Karşılaştırılması**" tez çalışması kapsamında uygulama talebi Müdürlüğümüzce uygun görülmüş ve uygulamanın yapılacağı İlçe Milli Eğitim Müdürlüğüne bilgi verilmiştir.

Görüşme formunun (13 sayfa) araştırmacı tarafından uygulama yapılacak sayıda çoğaltılması ve çalışmanın bitiminde bir örneğinin (cd ortamında) Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme (1) Şubesine gönderilmesini rica ederim.

Vefa BARDAKCI
Vali a.

Milli Eğitim Müdürü

Güvenli Elektronik İmza
Aslı ile aynıdır

07.02/2018

Oh

Mahmut ÖZDEMİR

Konya yolu Başkent Öğretmen Evi arkası Beşevler ANKARA
e-posta: istatistik06@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için
Tel: (0 312) 221 02 17/135-134

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 793e-83d7-3829-8601-84c5 kodu ile teyit edilebilir.

EK 6. PFUT CEVAP ANAHTARI

1.ÜNİTE: SERA ETKİSİ: GERÇEK Mİ YOKSA DÜŞSEL Mİ?

1.SORU

Hem (ortalama) sıcaklık hem de karbon dioksit yayılımındaki artışlara değinir.

- Gaz yayılımları arttıkça sıcaklık arttı.
- Her iki grafik de artıyor.
- Çünkü 1910 yılında her iki grafik de artmaya başladı.
- CO2 yayılımı oldukça sıcaklık artıyor.
- Grafiklerdeki bilgi çizgileri birlikte artıyor.
- Her şey artıyor.
- Daha fazla CO2 yayılımı, daha yüksek sıcaklık demektir.

Sıcaklık ve karbon dioksit yayılımı arasındaki pozitif bir ilişkiye (genel anlamda) değinir.

- Toplam CO2 miktarı ve Dünya'nın ortalama sıcaklığı doğru orantılıdır.
- Onların benzer bir şekli var, bu da bir ilişkiyi göstermektedir

2.SORU

Grafiklerin her ikisinin birlikte azalmadığı ya da birlikte artmadığı belirli bir bölümüne değinir ve buna uygun gelen açıklamayı verir.

- 1900–1910 yıllarında (yaklaşık olarak), CO2 artıyordu, buna karşılık sıcaklık aşağıya iniyordu.
- 1980–1983 yıllarında karbon dioksit aşağı indi ve sıcaklık arttı.
- 1800'lerde sıcaklık hemen hemen aynı kaldı ama birinci grafik tırmanmaya devam etti.
- 1950 ve 1980 arasında sıcaklık artmadı ama CO2 arttı.
- 1940'dan 1975'e kadar sıcaklık yaklaşık aynı kalır ama karbon dioksit yayılımı keskin bir yükselme gösterir.
- 1860'dan 1900'e kadar karbon dioksit çok az artan bir eğridir, buna karşılık sıcaklık eğrisi çok fazla dalgalanmalar gösterir.
- 1940'ta sıcaklık 1920'den oldukça fazladır ve onların benzer karbon dioksit yayılımı vardır.

3.SORU

Güneş'ten gelen enerjiye / radyasyona değinen bir etken verir.

- Güneş'in ısıtması ve belki Dünya'nın konumunu değıştirmesi
- Dünya'dan geri yansıyan enerji

Doğal bir bileşen ya da potansiyel bir kirletici etkenden söz eder.

- Havadaki su buharı
- Bulutlar.
- Volkanik püskürme gibi şeyler.
- Atmosfer kirliliğı (gaz, yakıt).
- Egzoz gazı miktarı
- CFC'ler (Kloroflorokarbonlar).
- Arabaların sayısı.
- Ozon (havanın bir bileşeni olarak).

2.ÜNİTE: GİYSİLER

4.SORU

Evet, Evet, Evet, Hayır

5.SORU

A.Voltmetre

3.ÜNİTE: SICAKTA ÇALIŞMA

6.SORU

Evet, Hayır, Hayır, Hayır

7.SORU

A. 70-10

4.ÜNİTE: YILDIZ IŞIĞI

8.SORU

C-Şehir ışıklarının parlaklığı, yıldızların görünmesini zorlaştırdığı için

5.ÜNİTE: ULTRASON

9.SORU

Ultrason dalgasının, sondadan cenin yüzeyine giderken ve bunu yansıtırkenki dolaşım süresi hesaplanmalıdır.

- Dalganın aletten çıkıp geri dönmesi için gereken dolaşım süresi
- Dalganın dolaşım süresi
- Süre

10.SORU

X-ışınları cenin hücrelerine zararlıdır.

- X-ışınları cenine zarar verir.
- X-ışınları ceninde bir mutasyona sebep olabilir.
- X-ışınları ceninde doğum bozukluklarına sebep olabilir.

11.SORU

Evet, Evet, Hayır, Evet

6.ÜNİTE: VENÜS'ÜN GECİŞİ

12.SORU

C. Güneş'i bir teleskop aracılığı ile izlemek gözlerinize zarar verebilir

13.SORU

A-MERKÜR

14.SORU

Sadece Geçiş/Satürn/Neptün 'den bahseden ifadeler.

- Satürn/Neptün/Geçiş.

7.ÜNİTE: RÜZGÂR GÜCÜYLE ÜRETİM

15.SORU

CEVAP C

16.SORU

CEVAP B

17.SORU

CEVAP A

18.SORU

[Avantaj]

- Karbon dioksit boşaltmaz (CO₂).
- Fosil yakıt tüketmez.
- Rüzgâr kaynağı tükenmez.
- Rüzgâr üreticisi oluşturulduktan sonra, elektrik üretimi maliyeti ucuzlar.
- Artık ya da zehirli madde yaymayacaklardır.
- Doğal kaynakları kullanma ya da temiz enerji.

[Dezavantaj]

- İstek üzerine üretim mümkün değildir (Çünkü rüzgâr hızı kontrol edilemez.)
- Yel değirmenleri için iyi yerler sınırlıdır.
- Yel değirmeni güçlü bir rüzgârla zarar görebilir.
- Her yel değirmeni ile üretilen güç miktarı kısmen küçüktür.
- Bazı durumlarda gürültü kirliliği oluşabilir.
- Bazı durumlarda elektromanyetik dalgalar (TV dalgaları gibi) parazitlenebilirler.
- Bazen değirmene çarpar kuşlar ölmektedir.
- Doğal görünümeler değişmektedir.

8.ÜNİTE: FOSİL YAKITLAR

19.SORU

Öğrenciler bitki özlü biyo-yakıtların kullanımının neden fosil yakıtlar kadar atmosferdeki CO₂ seviyesini etkilemediğini açıklamak için uygun bilimsel alan bilgisini kullanmalıdır. Doğru cevap ikinci seçenektir: *Biyo-yakıtlar için kullanılan bitkiler, büyüdüğçe atmosferden CO₂'yi emer.*

20.SORU

Konu kapsamında öğrencilerden yakıt kaynakları açısından etanol ve petrol kıyaslamaları için bir tabloda sunulan verileri analiz etmeleri istenmektedir. Öğrenciler, insanların aynı maliyete karşılık daha fazla enerji sağladığı için petrolü etanole tercih ettiklerini ve etanolün petrole kıyasla daha az karbondioksit saldıgı için çevresel bir avantajı olduğunu belirlemelidir.

21.SORU

Karbondioksiti okyanus altında depolanmış olarak daha fazla kalmasını sağlamak için karbondioksiti okyanusta daha derinlere pompalamanın, daha sık derinliklere pompalamaktan daha etkili olduğunu gösteren tüm bulguları özetleyen bir açıklama verir.

- 3000 m derinliğe pompalanan CO₂, 800 m derinliğe pompalanan CO₂'e göre daha fazla süre depolanmış olarak kalmaktadır.
- CO₂ fazla derinliklere pompalamak, onun daha uzun depolanmış olarak kalmasına neden olur, çünkü 800 m'de, CO₂ 50 yıl içinde yayılmaya başlamış buna karşın 3000 m derinliğe pompalandığında CO₂ 100 yıldan fazla depolanmış olarak kalmıştır.
- Karbondioksiti okyanusta ne kadar derine pompalarsak, karbondioksitin depolanması o kadar etkili olur.
- 500 yıl sonra, 3000 m derinlikte karbondioksitin %60'ı okyanusta depolanmış olarak kalır.

9.ÜNİTE: MAVİ ENERJİ SANTRALİ

22.SORU

Öğrenciler, nehirde gelen su moleküllerinin 2. ve 4. konumlarda olduğunu seçeneklerde işaretleyebilmeleri için suyun diyagramda gösterildiği gibi enerji santralinde nasıl hareket ettiğini anladıklarını gösterebilmelidir.

23.SORU

Doğru cevap şudur: Su molekülleri zardan geçtikçe, tatlı su olan depodaki tuz yoğunluğu *artar* ve tuzlu su olan depodaki tuz yoğunluğu *azalır*.

24.SORU

Kömür ve petrol yakan enerji santralleri kirlilik yayarlar.

- Yeni enerji santrallerinin fosil yakıtlara ihtiyacı olmadığı için, bu enerji santrallerini, kömür çıkarma ya da petrol arama yoluyla çevreye zarar vermeden çalıştırabiliriz.
- Fosil yakıtları kullanan enerji santralleri, iklim değişikliğine neden olan sera gazı yayarlar.
- Yeni enerji santrali suyu sadece bir nehirden okyanusa doğru taşımaktadır ki, bu da bir şekilde doğal olarak olabilir. [*Cevap, yeni enerji santrallerinin çevreye olan etkisini nasıl azalttığını açıkladığı için puan verilmiştir.*]

10.ÜNİTE: ENERJİ TASARRUFLU EVLER

25.SORU

Siyah, Kırmızı ve Beyaz

26.SORU

Doğru cevap “**daha çok**” seçeneğidir.

27.SORU

Siyah renkli çatının, beyaz renkli çatıya göre daha fazla güneş ışığı emdiğini belirten ya da ima eden bir açıklama verir. Cevapta emilen ya da yansıyan güneş ışığından ya da ısıdan bahsedilebilir fakat tam puan için “emmek” ve “yansımak” terimlerinin olması zorunlu değildir.

- Siyah çatıya göre beyaz çatıdan daha fazla güneş ışığı yansır, böylece güneş ışığı siyah çatılı eve daha fazla vurur.
- Siyah çatı, evin daha fazla ısınmasını sağlar çünkü beyaz çatıya göre siyah çatı daha fazla güneş ışığını emer.
- Beyaz çatılı evi ısıtmak için daha fazla enerjiye ihtiyaç vardır çünkü güneş ışığı beyaz çatıdan geri döner, seker ama siyah çatının içine nüfus eder, içine geçer.
- Güneş, beyaz çatılı eve göre siyah çatılı evi daha fazla ısıtır.

28.SORU

Bu durumda tablodaki verilere göre doğru cevap ilk cümlede “**daha düşük**”, ikinci cümlede ise “**daha yüksek**” seçeneğidir.

29.SORU

Doğru Cevap: Dışarıdaki hava sıcaklığı ve evin içindeki hava sıcaklığı arasındaki fark arttığında, enerji tüketimi artmaktadır.



GAZİLİ OLMAK AYRICALIKTIR...