

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARI İLE PISA
BAŞARILARI VE FEN VE TEKNOLOJİ OKURYAZARLIĞI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALPER SADIÇ

HAZİRAN 2013

MUĞLA

T.C.
MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARI İLE PISA
BAŞARILARI VE FEN VE TEKNOLOJİ OKURYAZARLIĞI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ALPER SADIÇ

HAZİRAN 2013

MUĞLA

Altı yaşında, “*Fen hayattır, fen ileri
gitmektir.*” sözüne tanık olduğum sevgili kızım
Elifsu’ya...

ÖNSÖZ

Bu tezin hazırlanma sürecinde bana rehberlik eden tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Aylin ÇAM'a, yardımlarını esirgemeyen Doç. Dr. Mustafa Sami TOPÇU ve Doç. Dr. Umut TUGAY'a; beni yüksek lisans eğitime teşvik eden Yrd. Doç Dr. Sibel PAŞALI ATMACA'ya, tezin düzenlenmesi ve yazımında önemli katkısı olan meslektaşım Nural YİĞİT'e çok teşekkür eder.

Gösterdikleri kolaylıklar ve anlayışlarından dolayı Türdü 100. Yıl Ortaokulu yönetici, öğretmenleri ve öğrencilerine şükranlarımı sunarım.

Ayrıca çalışmamın tüm aşamalarında sabırla beni destekleyen sevgili kardeşim Dalyan SADIÇ'a, çok değerli anne ve babama minnettar olduğumu belirtmek isterim. Onların bana verdikleri karşılıksız destekler olmasaydı bu tez de olmazdı.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖNSÖZ.....	VI
İÇİNDEKİLER.....	VII
ÖZET.....	XI
ABSTRACT.....	XII
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XIII
KISALTMALAR.....	XV
1.GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Problemi.....	3
1.2. Araştırmanın Alt Problemleri.....	3
1.3. Araştırmanın Amacı.....	4
1.4. Araştırmanın Önemi.....	4
1.5. Araştırmanın Sayıltıları.....	5
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	6
1.7. Tanımlar.....	6
2.KAYNAK ÖZETLERİ.....	7
2.1. Epistemolojik İnançlar.....	8
2.1.1. Epistemolojik İnançların Gelişimini Etkileyen Faktörler.....	15
2.2. Kavramsal Anlama.....	17
2.2.1. Piaget' in Öğrenme Kuramı.....	18
2.2.2. Bruner' in Öğrenme Kuramı.....	19
2.2.3. Gagné' nin Öğrenme Kuramı.....	20

2.2.4. Ausubel' in öğrenme Kuramı.....	20
2.2.5. Öğrenme Döngüsü Yaklaşımı.....	22
2.2.6. Yapılandırmacı veya Oluşturmacı Öğrenme Kuramı.....	23
2.3. PISA Testleri Soru Maddeleri.....	25
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	28
3.1. Araştırmada Kullanılan Model.....	28
3.2. Çalışmanın Evreni ve Örneklemi.....	28
3.3. Veri Toplama Araçları.....	28
3.3.1. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği.....	28
3.3.2. Kavramsal Test ve Puanlama Anahtarı.....	31
3.3.2.1. PISA Fen Bilimleri Okuryazarlığı Tanımı.....	32
3.3.2.2. PISA' da Kullanılan Maddelerin Yapısı ve Kapsamı.....	33
3.3.2.3. Yeterlikler.....	34
3.3.2.4. Bilgi.....	35
3.3.2.5.PISA 2006 Yeterlik Düzeyleri.....	37
3.3.2.6. Kavramsal Test.....	42
3.3.2.7. Deneme Çalışması.....	43
3.3.2.8. Kavramsal Test Puanlama Anahtarı.....	43
3.4. Verilerin Toplanması.....	44
3.5. Verilerin Analizi.....	45
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	46
4.1. Bilimsel Epistemolojik İnançlara İlişkin Bulgular.....	46

4.2. Öğrencilerin Bilimsel Epistemolojik İnançlarına Cinsiyetin Etkisini Ele Alan Bulgular.....	48
4.3. Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına İlişkin Bulgular.....	53
4.4. Öğrencilerin Bilimsel Epistemolojik İnançlarıyla Kavramsal Anlamaları Arasındaki İlişkiyi Ele Alan Bulgular.....	54
5. TARTIŞMA, SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	57
5.1. Tartışma.....	57
5.1.1 Öğrencilerin Epistemolojik İnançlarına İlişkin Tartışma.....	57
5.1.2. Öğrencilerin Bilimsel Epistemolojik İnançlarına Cinsiyetin Etkisine İlişkin Tartışma.....	60
5.1.3. Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına İlişkin Tartışma.....	62
5.1.4.Öğrencilerin Bilimsel Epistemolojik İnançlarının Kavramsal Anlamalarına Etkisine İlişkin Tartışma.....	65
5.2. Sonuçlar.....	66
5.2.1. Araştırmanın Birinci Sorusuna Ait Bulgulardan Çıkan Sonuç.....	66
5.2.2. Araştırmanın Diğer Sorularına Ait Bulgulardan Çıkan Sonuç.....	67
5.2.3. Sonuçlara Ait Genel Değerlendirme.....	67
5.3. Öneriler.....	67
5.3.1. Öğretmenlere Öneriler.....	68
5.3.2. Bu Alanda Çalışacak Araştırmacılara Öneriler.....	68
KAYNAKÇA.....	70
EKLER.....	82
EK-1: Bilimsel Epistemolojik İnançlar ölçeği.....	82
EK-2: PISA 2006 Fen Alanında Açıklanan Sorulardan Oluşan Kavramsal Test..	83

EK-3: Puanlama Anahtarı.....	108
EK-4: Araştırma Oluru.....	120
ÖZGEÇMİŞ	124

ÖZET

8.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN EPİSTEMOLOJİK İNANÇLARI İLE PISA BAŞARILARI VE FEN VE TEKNOLOJİ OKURYAZARLIĞI

Alper SADIÇ

Yüksek Lisans Tezi

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Aylin ÇAM

Mayıs 2013, XV sayfa+125 sayfa

Bu çalışma, 15 yaş grubu öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik yapılan bir tarama araştırması olan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı-PISA (Programme for International Student Assessment) da çıkmış sorulardan oluşan test soruları ile öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları arasında anlamlı bir ilişkinin varlığı irdelenmiştir. Araştırma, 2012–2013 eğitim öğretim döneminde, Muğla İli Merkez İlçesi Türdü 100. Yıl Ortaokulunda öğrenim gören tamamı 8. sınıf öğrencisi olmak üzere toplam 104 öğrenci üzerinde yürütülmüştür.

Çalışma, tarama modelinde olup betimsel bir nitelik arz etmektedir. Çalışmada korelasyonel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Verilerin toplanmasında; Bilimsel Epistemolojik İnançlar Anketi ve PISA sorularından oluşan kavramsal test kullanılmıştır. Verilerin analizinde; SPSS 15 istatistik paket programı ile Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığınca yayınlanan PISA da açıklanan fen soruları puanlama rehberi kullanılmıştır.

Araştırmanın sonucunda; öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarında cinsiyete göre anlamlı bir fark bulunamamıştır. Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları ile kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.

Anahtar Kelimeler: Epistemolojik İnançlar, PISA, Kavramsal Anlama

ABSTRACT

8th GRADE STUDENTS' EPISTEMOLOGICAL BELIEFS FOR PISA PERFORMANCES AND SCIENCE AND TECHNOLOGY LITERACY

Alper SADIÇ

Master's Thesis

Muğla Sıtkı Koçman University

Institute Of Education Sciences

Adviser: Assistant Professor Aylin ÇAM

May 2013, XV page+125 page

This study investigates 15 age students conceptual understanding by developing a test using PISA (Programme for International Student Assessment) questions and their scientific epistemological beliefs. The sample of the study 8th grade 104 elementary students in Central districts of Muğla in 2012-2013 semester.

This is a descriptive study and correlational methods were conducted. The instruments of the study were Scientific Epistemological Beliefs Questionnaire and conceptual test which is prepared by PISA questions. The data were analyzed by SPSS 15 statistical packet program and PISA questions were analyzed by according rubric which is prepared by Ministry of National Education.

The result of the demonstrated that there is no statistically significant difference between students scientific epistemological beliefs and their gender. Also, there is no significant relationship between students' scientific epistemological beliefs and their conceptual understanding.

Key words: Epistemological Beliefs, PISA, Conceptual Understanding

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge No</u>	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 2. 1. Schommer’ın dört boyutlu epistemolojik inançlar modeli.....	14
Çizelge 3. 1. Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğine ait boyutlar ve maddeleri.	31
Çizelge 3. 2. PISA 2006 Fen bilimleri değerlendirmesinin kapsamı.....	34
Çizelge 3. 3. Yeterlikler ve temel özellikleri.....	35
Çizelge 3. 4. PISA 2006 Bilimsel bilgi içerik alanları.....	36
Çizelge 3. 5. PISA 2006 Bilimsel bilgi kategorileri.....	37
Çizelge 3. 6. PISA 2006 Fen bilimleri ölçeğinde yer alan altı yeterlik düzeyinin özet tanımları.....	38
Çizelge 3.7. PISA 2006 Fen bilimleri yeterlik düzeylerinin açıklanan sorular ile örneklendirilmesi.....	39
Çizelge 3.8. PISA 2006 Fen bilimleri sorularının alanlara ve yeterliklere göre dağılımı.....	41
Çizelge 4.1. Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarıyla ilgili maddelerin aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları.....	46
Çizelge 4.2. Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inanç ölçeği alt boyutlarından aldıkları aritmetik ortalamalar ve standart sapmaları.....	48
Çizelge 4. 3. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyet özelliklerinin dağılımı.....	48
Çizelge 4. 4. Kolmogorov Smirnov testi sonuçları.....	50
Çizelge 4. 5. Homojenlik testi sonuçları.....	51
Çizelge 4. 6. Kovaryans eşitliği test sonuçları.....	52
Çizelge 4. 7. Tek yönlü MANOVA test sonuçları.....	52
Çizelge 4. 8. Öğrencilerin kavramsal test maddelerinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları.....	53
Çizelge 4. 9. Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları ile kavramsal anlamaları arasındaki ilişki (Her bir soru ortalamasına göre).....	54

Çizelge 4. 10. Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları ile kavramsal anlamaları arasındaki ilişki (Toplam soru ortalamasına göre).....55

KISALTMALAR

AAAS	: Advancing Science Serving Society
MANOVA	: Multivariate analysis of variance
NRC	: National Research Council
OECD	: Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü
PISA	: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences

1. GİRİŞ

Bilimsel ve teknolojik gelişmelerin süratle gerçekleştiği dünyada, fen bilimlerindeki yeniliklerin bu gelişmelerin temel dayanağı olduğu bilinmektedir. Fen alanındaki bu yenilikler beraberinde ezbercilikten, şekilcilikten, mevcut bilgilerle yetinmekten ve mutlak itaatten çok araştırmacı, eleştiri yapabilen, kurduğu hipotezleri test edebilen bireylerin yetişmesini gerektirmektedir. Bu tarz bireylerin yetiştirilmesinde de fen bilimleri eğitimi büyük önem taşır. Bu amaçla ülkeler fen eğitimi programlarını geliştirmeye çalışmaktadırlar (Ayas, Çepni ve Akdeniz, 1993). Ülkemizde en son yapılan fen ve teknoloji dersi öğretim programı değişikliği yapılandırmacı öğretim kuramı eşliğinde gerçekleşmiştir. Fen öğretim programlarındaki bu değişiklikte *Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı* kavramını gündeme getirmiştir. Fen ve teknoloji okuryazarlığı: kişilerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme kabiliyetlerini geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen kişiler olmaları, çevreleri ve yaşadıkları dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fenle alakalı kabiliyet, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir birleşimidir” (MEB, 2005). Bu alanda son yıllarda yapılandırmacılık akımı ilgi görmektedir (Demirel, 2011). Yapılandırmacılık, anlama ve bilgi konularına odaklanan epistemolojik (bilgi kuramsal) bir yaklaşımdır (Savery ve Duffy, 1995).

Eğitim, öğrencilerin yeni öğrendikleri bilgiler ile ön bilgileri arasında bağlantı kurabilmelerine, bir alandaki bilgilerini diğer alandakilerle birleştirebilmelerine ve sınıfta öğrendikleri bilgileri günlük yaşamla ilişkilendirebilmelerine yardımcı olmalıdır. 1960’ lı yıllardan beri yapılan öğretim programları değişikliklerinde fen eğitiminin ana amacı bir takım bilgileri ezberletmekten ziyade öğrencilerde kavramsal anlamayı gerçekleştirmek olarak belirtilmektedir (Özmen, 2004). Yıldırım ve Şimşek (1999), kişilerden, bilgi tüketmelerinden çok bilgi üretmeleri beklendiğini

ve modern dünyanın benimsediği kişinin, kendisine verilen bilgileri olduğu gibi kabul eden, yönlendirilmeyi ve biçimlendirilmeyi bekleyen değil, bilgiyi yorumlayarak anlamın oluşturulması sürecine etkin olarak katılanlar olduğunu belirtmişlerdir.

Kişilerin öğrenmelerinde bilgiyi nasıl öğrendiklerine ait bir teori olarak olgunlaşan yapılandırmacılık ilerleyen zaman içerisinde öğrenenlerin bilgiyi nasıl yapılandırdıklarına ait bir yaklaşım haline dönüşmüştür. Yapılandırmacılıkta bilginin tekrarı değil bilginin aktarımı ve yeniden yapılandırılması söz konusudur (Perkins, 1999). Şaşan (2002), yapılandırmacı yaklaşımda, her kazanılan bilginin bir sonraki bilgiyi yapılandırmaya zemin hazırladığını belirtmiştir. Yapılandırmacı öğrenme var olanlarla yeni olan öğrenmeler arasında ilişki kurma ve her yeni bilgiyi var olanlarla birleştirme işlemidir.

Yapılandırmacılık, epistemoloji ile de ilgili bir kavram olup öğrenme teorileri arasında yer almaktadır. Bu öğrenme teorisinde öğrencilere sadece temel kavramlar kazandırılarak, onların kişisel tecrübelerinden mana oluşturmaları üzerinde yoğunlaşmaktadır ve yapılandırmacı görüşe göre öğrenme, öğrenciler kavramsal anlamayı gösterebildiklerinde başarılıdırlar.

Ülkemizde kullanılmakta olan fen ve teknoloji dersi programının vizyonu; kişisel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir (MEB, 2005). Fen ve teknoloji okuryazarı olan birey, bilimin ve bilimsel bilginin doğasını anlar; temel fen ilke, kavram ve teorilerini anlar ve bunları uygun biçimlerde kullanır. Bilimsel süreç becerilerine hakim olarak bilimsel tutum ve değerlere sahip olduğunu gösterir (Vural, 2008). Fen ve teknoloji okuryazarı bireyler çevrelerindeki doğal olayları algılamada fenle ilgili temel kavramlara sahip bireyler olmalıdırlar.

Epistemoloji, insan bilgisinin açıklaması ve doğası ile ilgili, felsefeye ait bir alan olarak tanımlanmıştır (Hofer ve Pintrich, 1997). Epistemolojik inanç, böyle bir bilgi hakkında, bireyin benimsediği doğrulardır (Bolden ve Newton, 2008). Bireyin hayatında önüne çıkan her tür vaka, olgu, birey ya da maddeyi nasıl algıladığını, anlamlandırdığını ve ona karşı nasıl bir duruş sergilediğini belirleyen, birey

tarafından mutlak doğru olduğu varsayılan içe dönük kabullenmeler ya da arayışlar epistemolojik inançları oluşturmaktadır. PISA-Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı projesinde de öğrencilerin günümüz bilgi toplumunda karşılaşılabilecekleri durumlar karşısında sahip oldukları bilgi ve becerileri kullanabilme yeteneği ölçülmeye çalışılmaktadır. Epistemolojik inançlar ile PISA projesi amacındaki paralellik bu konunun seçiliş amacını oluşturmaktadır. İlgili literatürde, bireysel özellikler arasında yer alan epistemolojik inançların öğrenme üzerinde önemli etkisi olduğu ve epistemolojik inançları gelişmiş öğrencilerin öğrenme konusunda daha başarılı oldukları vurgulanmaktadır (Öngen, 2003; Deryakulu, 2004a; 2004b; Eroğlu, 2004; Deryakulu ve Büyüköztürk, 2005). Bu bağlamda PISA sorularından oluşan kavramsal test başarısı ve fen okuryazarlığı ile epistemolojik inançlar arasında anlamlı bir ilişkinin varlığının araştırılması çalışmayı oluşturan ana sebeptir.

1.1. Araştırmanın Problemi

8. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançları ile PISA sorularından oluşan sınav başarıları ve fen ve teknoloji okuyazarlıkları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.2. Araştırmanın Alt Problemleri

- 1.Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları ne düzeydedir?
- 2.Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları, cinsiyet özelliklerine göre farklılaşmakta mıdır?
- 3.Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin sahip olduğu kavramsal anlama düzeyleri nedir?
- 4.Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları ile kavramsal anlamaları arasında bir ilişki var mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı

15 yaş grubu öğrencilerin kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik yapılan bir tarama araştırması olan PISA' da çıkmış sorularından oluşan test sonuçları ile öğrencilerin epistemolojik inançları ve fen ve teknoloji okuryazarlıkları arasında anlamlı bir ilişkinin irdelenmesi bu çalışmanın amacını oluşturmaktadır.

1.4. Araştırmanın Önemi

Ülkemizde uygulanmakta olan fen ve teknoloji dersi öğretim programında fen ve teknoloji okuryazarlığı ön plana çıkmıştır. Fen ve teknoloji okuryazarlığı; ekonomik verimliliğe, sosyal ve kültürel aktivitelere eşlik etmek, bireysel kararlar almak için gerekli bilimsel kavram ve metodları bilme ve anlama olarak tanımlanmaktadır (Çepni, 2005). Bu bağlamda çalışmada öğrencilerdeki kavramsal anlama düzeyi ile fen ve teknoloji okuryazarlıkları incelenmiştir.

Çalışmanın sorularından olan öğrencilerin kavramsal anlamaları fen derslerinin temel amaçlarındandır. Bu anlamda öğrencilerdeki kavramsal anlamayı ölçmek için genel epistemoloji yerine alana özgü olan bilimsel epistemolojik inançlar ölçeği kullanılmıştır. Öğrencilerde bilginin oluşturulması sürecini ifade eden bilimsel epistemolojik inançlar, alana özgü olarak ele alındığı için genel epistemolojiden daha özel bir yapıdadır.

Çalışmada kullanılan kavramsal testin PISA sorularından oluşması PISA projesinin, temel kavramların esaslı bir şekilde anlaşılmasına bağlı, günlük yaşamla ilgili görevleri tamamlama becerisini ölçen bir sınav olmasından dolayı olup bu çalışma PISA, kavramsal anlama ve bu iki ögenin öğrencide oluşturduğu bilimsel epistemolojik inançlar çalışmanın önemini açıkça ortaya koymaktadır. Ayrıca bu tür bir çalışmanın yani PISA sorularından hazırlanan bir testin sınıfta uygulanması örneğinin literatürde olmaması literatüre anlamlı bir katkı sağlayacaktır.

PISA 2006 araştırmasında, öğrencilerin fen bilimleri yeterliklerine ağırlık verildiği için temel bilimsel kavramların ve teorilerin öğrencilerdeki durumunu gösterecek kavramsal test soruları PISA 2006 araştırmasından alınmış olup PISA projesi ile öğrencilerin günümüz bilgi toplumunda karşılaşabilecekleri durumlar karşısında sahip oldukları bilgi ve becerileri kullanabilme yeteneği ölçülmeye çalışılmaktadır. Epistemolojik inançlar ise bireyin hayatında karşılaştığı her tür olay, olgu, birey ya da cisimleri nasıl algıladığını, anlamlandırıldığını ve ona karşı nasıl bir duruş sergilediğini belirleyen, bireylerce mutlak doğru olduğu varsayılan içe dönük kabullenmeler ya da arayışlardır. Bu bağlamda PISA projesi amacıyla epistemolojik inançlar arasında bir ilişkinin varlığının da sorgulanması bu çalışmanın bir diğer önemi olmaktadır.

Ayrıca PISA 2009 sonuçlarına ilişkin yapılan bir değerlendirmede ortaya çıkan “Türkiye puanını en fazla arttıran ülkeler arasında; ancak henüz seviye atlayamadık. 1’in en düşük, 6’nın en yüksek seviye olduğu PISA’ da, hem 2003’de hem 2009’da fen bilimleri, matematik ve okumada 2. seviyedeyiz. Eğitim alanında son yıllarda atılan adımlar olumlu sonuçlar getirmekle birlikte, kapsamlı bir eğitim reformuna olan ihtiyaç devam ediyor.” (Özenç ve Arslanhan, 2010; 1) sonucu eğitim sistemimizdeki sorunlara işaret etmektedir. Bu çalışmadan elde edilen bulgu ve sonuçlar mevcut sorunun giderilmesinde bir ipucu oluşturabilir.

1.5. Araştırmanın Sayıtları

Muğla İli merkez İlçesi Türdü 100. Yıl Ortaokulunda öğrenim gören 8. sınıf öğrencilerinin ölçme araçlarındaki maddelere verdikleri cevaplar gerçek düşüncelerini ifade etmektedir.

Veri toplama araçlarının araştırmanın amacını gerçekteşirebilecek nitelikte olduğu kabul edilmektedir.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

- 1.Araştırmanın sadece Muğla İli Merkez İlçesi Türdü 100. Yıl Ortaokulu' nda öğrenim gören 8. Sınıf öğrencileriyle yapılmış olması,
- 2.Araştırma tasarımının kesitsel olması,
- 3.Öğrencilerin öğrenmelerinde meydana gelen değişimi ölçmek amacıyla yapılmış olan kavramsal testteki soru maddeleriyle sınırlı olması.

1.7. Tanımlar

Epistemoloji: Felsefenin bilgi nedir, bilginin doğası, kaynağı, sınırları nelerdir gibi sorulara cevap arayan disiplinedir (Deryakulu, 2004; Cevizci, 2005).

Epistemolojik İnançlar: Bireylerin bilginin ne olduğu, bilme ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ile ilgili öznel inançlarıdır (Aksan ve Sözer, 2007).

Bilimsel Epistemolojik İnançlar: Bireylerin bilimin ne olduğu, özellikleri, yöntemleri ve bilimin nasıl öğretilmesine ilişkin inançlarıdır (Deryakulu ve Bıkmaz, 2003).

Kavramsal Anlama: Kavramlar arasında benzerliklerin, farklılıkların ve ilişkilerin kurulabildiği, bunların başka ortamlara transfer edilebildiği ve problemlerin çözümünde kullanılabildiği derinlemesine öğrenmedir (Sinan, 2007).

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Erdoğan (2004), bilimsel ve teknolojik değişimlerin çok hızlı, kapsamlı olduğu bilgi çağında bireyin hayatı, bu değişimlerin etkisiyle şekillenmesin kaçınılmaz olduğunu vurgulamıştır. Bilginin hızla değişmesi günümüzde bireylerin sadece bilgi almasını değil, bilginin ne olduğunu, bilgiyi nerede, nasıl bulabileceğini ve nasıl seçebileceğini bilmesini mecbur tutmaktadır. Bu durum aynı zamanda, bireyin belirli bir alanla sınırlı olmayan bilgi, beceri ve tutuma sahip olmasını gerektirmektedir. Şeref ve Yılmaz (2012), yaşanan bu bilimsel ve teknolojik değişimlerin ışığında akla ilk gelen sorunun nasıl bireyler yetiştirilmesi gerektiği ve bu anlamda öne çıkanın ise bilimi ve bilimsel bilgiyi yaşamlarının her yerinde kullanabilen bireylerin yetiştirilmesi fikri olduğunu belirtmişlerdir. PISA projesi, 15 yaş grubu öğrencilerin günümüz bilgi toplumunda karşılaşılabilecekleri durumlar karşısında sahip oldukları bilgi ve becerileri kullanabilme yeteneğini ölçmeyi amaçlamaktadır. Bireyin yaşamda karşılaştığı her türden olaylara karşı nasıl davrandığını belirleyen, birey tarafından mutlak doğru olduğu varsayılan içsel kabullenmeler ya da arayışların oluşturduğu epistemolojik inançlar, PISA projesinin amacıyla ilişkilidir diyebiliriz.

PISA 2006, fen bilimleri okuryazarlığını; sahip olunan fen bilimleri bilgisini, soruları tanımlamakta, yeni bilgi edinmede, bilimsel olguları açıklamakta kullanma ve fen bilimleri ile ilgili konularda kanıta dayalı sonuçlar çıkarma şeklinde tanımlar (OECD-Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü, 2006). Dolayısıyla PISA' da çıkmış fen bilimleri testi sorularıyla öğrencilerdeki bilgiyi oluşturma süreci ölçülecektir. Son dönemlerde yapılan çalışmalarda, öğrencilerin alana özgü olan bilimsel epistemolojik inançlarının, öğrenme ve öğrenme ortamı ile bilgiyi yapılandırma gibi süreçlerdeki etkilerini ortaya koymuştur (Carey, Evans, Honda, Jay ve Unger, 1989; Songer ve Linn, 1991; Ryan ve Aikenhead, 1992; Carey ve Smith, 1993; Roth ve Roychoudhury, 1994; Tsai, 1996; 1999; 2000; Elder, 1999; Smith, Maclin, Houghton ve Hennessey, 2000; Mercan, 2007; Akt. Acat, Tüken ve Karadağ, 2010).

Yine literatüre bakıldığında PISA Sınavları üzerine yapılan çalışmaları incelediğimizde genellikle ülkemizin PISA sonuçları, mevcut durumun sebepleri, PISA sonuçlarına göre başarılı olan ülkeler ile ülkemizin eğitim sisteminin kıyaslanması ve alınabilecek önlemler araştırılmıştır. (Ceylan, 2009; Çobanoğlu ve Kasapoğlu, 2010; Özenç ve Arslanhan, 2010; Sarıer, 2010; Çelen, Çelik ve Seferoğlu, 2011; Anagün, 2011). Yine bu çalışmalarda eğitimde istenilen kaliteyi yakalamak ve korumak idealiyle, Türkiye açısından gerekli eğitim politikalarının oluşturulmasında ne gibi reformlar yapılması gerektiğine de değinilmiştir.

Görüldüğü üzere PISA sorularından hazırlanan bir testin sınıfta uygulanması örneğine literatürde karşılaşmamaktayız. Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları ile PISA başarılarının ve fen okuryazarlıklarının incelendiği bu çalışma literatürdeki boşluğu dolduracak niteliktedir.

2.1. Epistemolojik İnançlar

Epistemoloji, felsefenin bilgi nedir, bilginin doğası, kaynağı, sınırları nelerdir gibi sorulara cevap arayan disiplini olarak adlandırılırken (Deryakulu, 2004; Cevizci, 2005), inanç sözlük anlamı olarak iman, itikat, inanılan şey gibi kavramlarla ifade edilir. İnançlar, bireyin yaşamda karşılaştığı her türden olay, olgu, kişi ya da nesneyi nasıl algıladığını, anlamlandırıldığını ve ona karşı nasıl davrandığını belirleyen, birey tarafından kuşku duymaksızın doğru olduğu varsayılan içsel kabuller ya da önermeler olarak algılanmaktadır. Bireylerin aldıkları tüm kararların ve gösterdikleri tüm davranışların gerisinde sahip oldukları inanç sistemlerinin yer aldığı söylenebilir (Pajares, 1992; Hofer ve Pintrich 1997). Epistemolojik inanç ise bireylerin bilginin varlığını ve ne olduğunu öğrenmenin bu bağlamda nasıl gerçekleştiğine yönelik kişisel inançları olarak tanımlanabilir. Bu inançlar insanın yaşantılarının yanı sıra elde edeceği bilgileri zihninde anlamlandırır ve yorumlayan bir filtre görevi görür (Demir, 2009). Bir bireysel özellik olarak epistemolojik inançlar, bireylerin bilginin ne olduğu konusundaki fikri, bilme ve öğrenmenin nasıl gerçekleştiği ile ilgili öznel inançları olarak da tanımlanmaktadır (Schommer, 1990).

Bilginin oluşturulması sürecini anlatan bilimsel epistemolojik inançlar ise genel epistemolojik inançlarda alana özgü bir duruş sergiler (Acat vd., 2010) Bilimsel epistemolojik inançlar, bireylerin bilimin ne olduğuna ilişkin inançlarını içermekte, bilime yönelik konularda felsefi anlayışlarını ve bireylerin görüşlerini yansıtmaktadır (Terzi, 2005). Dolayısıyla, bilimsel epistemolojik inançlar, en genel anlamda bireylerin bilimin ne olduğu, özellikleri, yöntemleri ve bilimin nasıl öğretilmesi gerektiğine ilişkin inançlarını kapsamaktadır (Deryakulu ve Bıkmaz, 2003). Bilimsel bilgi ya da bilim epistemolojisi bilimdeki bilginin nasıl geliştiği, doğruluğunun nasıl kanıtlandığı, bilgiye ulaştıran verilerin kalitesinin nasıl değerlendirildiği ve teorik modellerin açıkladıkları olaylarla nasıl ilişkilendirildikleri gibi konuları içermektedir (Ryder ve Leach, 2006; Saunders, Cavallo ve Abraham, 2001; Akt. Çoban ve Ergin, 2008).

Bu alandaki araştırmalar, 1960'lı yılların sonundan 1980'li yılların sonlarına kadar tek boyutlu olarak gelişme göstermiş, 1990'lı yıllarda Schommer'in (bireysel epistemolojiyi çok boyutlu olarak tanımlayan ve bilgiye ilişkin inançların tek bir boyut içinde açıklanamayacak kadar karmaşık bir yapıda olduğunu savunan) çalışmalarıyla çok boyutlu bir nitelik kazanmıştır (Bromme, 2005).

Perry ile başlayan eğitimde inanç alanındaki araştırmalar benzer inanç-gelişim modellerini, başka bir deyişle epistemolojik inanç kuramlarını ortaya çıkarmıştır. Bunlar; *Perry ve Zihinsel-Etik Gelişim Şeması*, *Belenky ve Kadınların Bilme Biçimi*, *Magolda ve Epistemolojik Yansıtma*, *King-Kitchner ve Yansıtıcı Karar Verme*, *Kuhn ve Argumentative Akıl Yürütme*, *Schommer ve Epistemolojik İnançlar* adlarında modellerdir (Karhan, 2007; Tüken, 2010). Epistemolojik inançlar üzerine oluşturulmuş bu modeller incelendiğinde her birinde çok sayıda boyuttan veya yapıdan bahsedildiği görülmektedir. Bu boyutların daha çok bilgiye, bilmeye, öğrenmeye, zekâya ve hatta öğretime dair kavramlar üzerine olduğu söylenebilir (Şengül ve Turgut, 2007, Akt. Yeşilyurt, 2013).

Epistemolojik inançları konu edinen ve bir model ortaya koyan araştırmalar (Perry, 1970; Kuhn, 1991; Magolda, 1992; King ve Kitchner, 1994) gözden geçirildiğinde; bu modellerde epistemolojik inançlar; tek boyutlu yani, yalnızca bilgi ile ilgili inançları kapsayacak biçimde ele alınmıştır.

Perry 1950' li ve 1960' lı yıllarda araştırma grubu olarak belirlediği Harvard ve Radcliffe Üniversiteleri Güzel Sanatlar Bölümü öğrencileriyle dört yıllık fakülte deneyimlerine ilişkin görüşmeler yapmıştır. Büyük çoğunluğu erkek olan bu öğrencilerin ilk ve son yıllarındaki bilgi ile inançlarını incelemiş ve elde ettiği bulgulara dayanarak bireylerin epistemolojik gelişimlerini *dualizm (dualism)*, *çoğulculuk (multiplism)*, *görececilik (relativism)*, *bağlılık (commitment)* olarak adlandırdığı dokuz gelişimsel evreyi kapsayan dört temel gelişimsel düzeyle açıklamıştır. Bilginin doğasına *dualist* bakış açısı geliştiren bireyler, bilginin mutlak ve kesin olduğuna (ya doğru, ya yanlış); doğru bilginin ancak uzmanlar tarafından oluşturulup kitlelere aktarıldığına inanmaktadırlar. Zamanla *çoğulcu* bakış açısı geliştiren bireyler ise, bilginin mutlak ve kesin olmadığına; uzmanların bilgisinin kesin olamayacağına ve kendi görüşlerini oluşturma haklarının bulunduğuna inanmaktadırlar. Bilginin aktif ve kişisel olarak yapılandırıldığını düşünen *görececi* bireyler, kendilerini etkin bir anlam oluşturucu olarak algılamaktadırlar. *Bağlılık* düzeyindeki bireylerde ise, göreceli düşünce devam etmekle birlikte, belli bir bakış açısı ya da görüşe esnek ama güçlü bir biçimde inanma söz konusudur (Schommer, 1994; Hofer ve Pintrich, 1997; Buehl ve Alexander, 2001; Boden, 2005; Marrs, 2005; Aksan ve Sözer, 2007).

Perry (1970)' nin oluşturduğu epistemolojik durumlar örneklemini sadece erkek öğrenciler olan uygulamalar sonucunda oluşturmuştur. Daha sonraki araştırmalarda, kız öğrencilerde kullanılmıştır. Belenky, Clinchy, Goldberger ve Tarule (1986), Perry' den çok fazla etkilenip akademik geçmişi olan ve olmayan 135 kadın üzerinde yaptıkları sözlü görüşmelerle bir epistemolojik gelişim zinciri oluşturmuşlardır. Bu araştırmacılar, kadınlardan “ahlak, bilişsel ve kişisel gelişimlerini” yansıtan pek çok açık uçlu soruları cevaplamalarını istemişler ve sonuçta, kadınların epistemolojik gelişimlerini beş temel gelişimsel konuma bölmüşlerdir.

İlk evre olan *sessizlik (silence)* konumundaki kadınlar, bilginin kesin ve mutlak olduğuna ve doğru bilgiye yalnızca uzmanların sahip olabileceklerine inanmaktadırlar.

Bilgi Alma (received knowledge) olarak adlandırılan ikinci evredeki kadınlar, bilginin dualistik (kesin ve mutlak) olarak oluştuğuna inanmakta kendi yetileriyle

öğrenmeye eğilimli olmayıp bilginin pasif algılayıcısıdır. Çünkü, bilginin kaynağının kendileri dışında olduğuna inanmakta ve öğrenmeyi uzmanlar veya otoriteler tarafından miras bırakılmış basitçe algılanan kesin bir bilgi (doğru ya da yanlış) olarak görmektedirler.

Öznel Bilgi (subjective knowledge) evresindeki kadınlar ise, uzmanların bilgisine uzun süreli olarak güven duymamakta ve bilginin kaynağı olarak kendilerini görmektedirler. Öznel bilgi, kadınların düşünme şekilleri göz önüne alındığında, sezgisel bir his olarak tanımlanmaktadır.

İşlemsel Bilgi (procedural knowledge) evresindeki bireyler, düşünmenin sistematik yöntemlerini yoğun bir şekilde kullanmakta ve bilginin yoruma açık olup mutlak olamayacağına inanmaktadırlar. Bu evredeki bireyler, amaçları doğrultusunda uslamlama, mantık yürütme, sistematik çözümlenme ve eleştirel düşünme gibi çeşitli işlemleri kullanarak yaşadıkları tecrübeleri yorumlamaktadırlar.

Son evreyi oluşturan *Yapılandırılmış Bilgi (constructed knowing)* ise, “işlemsel ve öznel” veya “ussal ve duyusal” olarak gruplandırılmış bilgi bütünlerinin her ikisini de kapsamaktadır. Bu evredeki kadınlar, belirsizliğin yüksek seviyesinde olup bilgiye özel inançlarında tutarsızlık mevcuttur (Goldberger, 1996; Deryakulu, 2004; Schommer-Aikins, 2004; Aksan ve Sözer, 2007).

Kuhn (1991), bireylerin gelişim dönemlerinde günlük karşılaştıkları olaylar ya da durumlar karşısında izledikleri tutum ve davranışları incelemiş ve bireylerin epistemolojik yaklaşımlarını *mutlakçılar (absolutist)*, *çoğulcular (multiplist)* ve *değerlendiriciler (evaluatists)* diye üçe ayırmıştır. Bilginin mutlak olduğunu düşünüp, gerçekleri otoritelerin bilgisini bilmenin temeli olarak benimseyen *mutlakçılar*, otorite bilgisinin kesinliğinden şüphelenip otoriteler arasındaki ayrılıklar nedeniyle bilginin mutlaklığını kabul etmeyip, gerçekler üzerinde kendi duygu ve düşüncelerine yoğunlaşarak kendi düşüncelerinin otoritelerinkiyle aynı olabileceğini düşünen *çoğulcular* ve mutlak bilginin varlığını reddeden, otoritelerin bilgisinin kendi bilgilerinden daha doğru olabileceğine ve kendi görüşlerinin diğer görüşlerle kıyaslanması ve değerlendirilmesi gerektiğine inananlar *değerlendiriciler* diye adlandırılmıştır (Hofer ve Pintrich, 1997; Hofer, 2001; Deryakulu, 2004; Aksan ve Sözer, 2007).

Baxter Magolda (1992)'nin oluşturduğu ve kişilerin kendi tecrübelerini aktif olarak kendilerinin meydana getirdiği, tecrübelerini kendilerince yorumladığı, bunları güncel bakış ile değerlendirdiği, bu tecrübelerin kendileri için ne anlama geldiğine dair sonuçlar çıkarmak olarak betimlediği “Epistemolojik Yansıtma Modeli” bireylerin epistemolojik gelişimlerini dört kategoride toplamıştır. Bu modele göre bilginin kesin olduğuna ve uzmanlar tarafından bildirildiğine inananlar *mutlak (absolute)* kategorisinde yer almaktadırlar. Uzmanların her şeyi bilemeyeceğine ve kesin bilginin mümkün olmayacağına inanan bireyler *geçiş (transitional)* kategorisindedirler. Bilginin tek kaynağının uzmanlar olmadığına inanan ve kişisel düşüncelerin de uzman görüşüyle aynı düzeyde kabul görebileceğine inanan bireyler *bağımsız (independent)* kategorine girmektedirler. Baxter Magolda bu kategoride yer alan bireyleri, aktif öğrenme ve eleştirel düşünme üzerinde yoğunlaşan bireyler olarak betimlemekte ve tutarsız ya da aykırı fikirlerin bu bireyler için bir destek oluşturduğunu işaret etmektedir (Aksan ve Sözer, 2007). Kendi bakış açılarını farklı bakış açıları içerisinde yapılandıran bireyleri ise Baxter Magolda *bağlamsal (contextual)* kategorisinde ele almıştır. Ona göre bu kategori bireyleri, farklı bakış açılarını eleştirebilecekleri bir çevrede öğrenmeyi istemektedirler (Noddings, 1991; Baxter Magolda, 1992; Baxter Magolda, 1993; Baxter Magolda, 1994; Schommer, Duell ve Barker, 2003; Whitmire, 2003; Deryakulu, 2004).

King ve Kitchener' in (1994) oluşturduğu “Yansıtıcı Yargı Modeli” bireylerin epistemolojik gelişimlerini yedi gelişimsel evrede toplamıştır. İlk evre bireyleri, bilginin kesin olduğuna ve bilgilerin düşüncelerden yoksun doğrudan gözlem yoluyla verilmesine inanırlar. İkinci evre bireyleri, bilginin kesin olduğuna inanırlar ve bilgilerin verilmesinde gözlemin yanı sıra otorite görüşüne de yer verirler. Üçüncü evre bireyleri, kişisel düşüncelerin doğru olamayacağına inanırlar ve otorite görüşünün kesin olduğunu belirtirler. Dördüncü evre bireyleri, bilginin değişebileceğine inanırlar. Beşinci evre bireyleri, bilginin öznel bir yapıya sahip olduğuna inanırlar. Altıncı evre bireyleri, bilginin kişisel olarak yapılandırıldığına inanırlar. Son evre bireyleri ise, bilginin kompleksliğine inanmaktadırlar (King ve Kitchener, 1994; King ve Kitchener, 2004; Schommer vd., 2003).

Bahsedilen bu epistemolojik gelişim modellerinin hepsinde, inançlar tek boyutlu yani, yalnızca bilgi ile ilgili inançları kapsadıkları görülmektedir. 1990' lı yıllarda Schommer, bu tek boyutlu epistemolojik inanç modellerinin öğrencilerin öğrenmeye ilişkin inançları ile öğrenmenin farklı yönleri arasındaki daha ince ilişkilerin saptanmasına yönelik olarak çok sınırlayıcı olduğunu düşünmüş ve epistemolojik inançları bağımsız bir inanç sistemi olarak yeniden kavramsallaştırmıştır. Schommer (1994), “bağımsız inanç sistemi” ifadesiyle epistemolojik inançların bağımsız oranlarda gelişebileceğine dikkat çekmek istemiştir. “Bağımsız” ifadesini inançların aynı anda gelişip gelişmediğini vurgulamak amacıyla kullanmıştır (Schommer, Calvert, Gariglietti ve Bajaj, 1997; Schommer ve Dunnell, 1997; Brownlee, Purdie ve Boulton-Lewis, 2001; Youn, Yang ve Choi, 2001).

Schommer (1990), epistemolojik inançların yapısını ve öğrenme sürecine etkisini araştırırken Perry (1970)' nin üniversite öğrencilerinin bilgi ile ilgili inançlarını inceleyen araştırması, Schoenfeld (1983)' in lise öğrencilerinin inançlarının matematiği öğrenmeye etkisini araştırarak çalışması ile Dweck ve Leggett (1988)' in ortaokul öğrencilerinin zekâya ilişkin inançlarını inceleyen araştırmasının bulgularından yararlanmıştı (Boden, 2005). Ortaokul öğrencilerinin zekâya ait inançlarını araştırarak Dweck ve Leggett, aynı kabiliyet seviyesindeki kişilerin güçlükler karşısında farklı reaksiyonlarda bulduklarını gözlemlemiş, bu reaksiyonlara neden olan şeyin gayelerdeki ayrılık olduğuna işaret etmiş ve öğrenme kabiliyetine ait fikirlerin öğrenme sürecindeki yerine dikkat çekerek bu alana katkı sağlamışlardır (Dweck ve Leggett, 1988; Schommer, Duell ve Hutter, 2005). Schoenfeld (1983) ise, geometri problemleri çözen öğrencileri gözlem ve sözlü görüşme yöntemlerini kullanarak incelemiş ve kişilerin matematiksel ispatlarda otoriteleri bilgi kaynağının habercisi olarak gördüklerini saptamıştır. Schoenfeld araştırmasında bilginin hızını ve öğrenme yeteneğini de tanımlamıştır (Schoenfeld, 1983; Schommer vd., 2005).

Schommer, Bilginin yapısı, kesinliği ve kaynağı, bilgi edinim kontrol ve hızı olarak isimlendirdiği az çok bağımsız boyutlardan oluşan beş inanç sistemi önermiştir. Bunlar bir gelişim sırası içinde olmayıp bilginin yapısı, kesinliği ve

kaynağı boyutlarına ait kavramların kökenleri Perry (1970)' nin çalışmasında bilgi edinim kontrol ve hızı boyutlarının kavram kökenleri de Dweck ve Leggett (1988)'in zekânın doğası hakkındaki inançlarla ilgili araştırmalarında ve Schoenfeld(1983)'in matematik hakkındaki inançlarla ilgili araştırmasında yer almaktadır (Hofer ve Pintrich, 1997).

Schommer (1990), ilköğretim öğrencileri üzerinde epistemolojik inanç anketi kullanarak yaptığı çalışmada aşağıda belirtilen boyutları bulmuştur. Bu boyutlar şunlardır: (i) *Bilgi kesindir*, (ii) *Bilgi basittir*, (iii) *Öğrenme yeteneği doğustandır*, (iv). *Öğrenme hemen gerçekleşir*, şeklindedir. Şekil 2,1'de Schommer'ın (1990, Akt. Deryakulu, 2004a) dört boyutlu modelinde yer alan inanç boyutları verilmektedir.

Çizelge 2. 1. Schommer'in dört boyutlu epistemolojik inançlar modeli-Deryakulu (2004a)'ndan

Gelişmemiş/Olgunlaşmamış Epistemolojik İnançlar (-)	Gelişmiş/Olgunlaşmış Epistemolojik İnançlar (+)
Bilgi Basittir	Bilgi Karmaşıktır
Bilgi Kesindir	Bilgi Kesin Değildir
Öğrenme Anında Gerçekleşmelidir	Öğrenme Zaman İçinde Gerçekleşebilir
Öğrenme Yeteneği Doğustandır	Öğrenme Yeteneği Geliştirilebilir
Sonradan Geliştirilemez	

Bilgi basittir boyutu, bireylerin bilginin birbiriyle ilişkisiz tek tek parçaların birikmesi sonucu oluşan basit bir yapı yada parçaların birbiriyle ilişkilendirilmesi sonucu oluşan karmaşık bir yapı olduğuna inandıklarını; *Bilgi kesindir* boyutu, bireylerin bilginin kesin yada bağlama göre değişebilen geçici doğrular veya yanlışlar olduğuna inandıklarını; *öğrenme yeteneği doğustandır* boyutu, bireylerin öğrenmenin doğustan getirilen genetik ve değiştirilemez/geliştirilemez bir yetenek yada öğrenmenin deneyimlerin etkisiyle geliştirilebilen bir şey olduğuna inandıklarını; *öğrenme hemen gerçekleşir* boyutu, bireylerin bilginin ya hemen gerçekleşeceğine yada asla gerçekleşmeyeceğine veya zaman içinde deneyimlerle aşama aşama gerçekleşebileceğine inandıklarını göstermektedir (Schommer, 1990; Buehl, 2003; Öngen, 2003; Deryakulu, 2004).

Schommer (1990)' e göre herhangi bir birey belirtilen bu boyutların hepsinde gelişmiş ya da hepsinde gelişmemiş inanca sahip olmak zorunda değildir. Bilginin çok grift bir yapıda olduğuna inanan kişiler yine de bilginin sabitliği inancında ısrar

etmektedirler. Zira epistemolojik inançlar, birbirinden bağımsız yapılar olarak çalışmaktadırlar. Yani bir birey bilginin mutlak olduğuna inanırken aynı zamanda bilginin bilgi parçalarının birbiriyle ilişkilendirilmesi sonucu oluşan karmaşık yapıya sahip olduğuna da inanabilir.

Literatürdeki çalışmalar sonucu oluşturulan epistemolojik inanç modellerinin bazılarında epistemoloji fertlerin değişmez bireysel özellikleri gibi ele alınmaktadır. Elder (1999) ve Hofer (2000), genel epistemolojiden farklı olarak bireylerdeki bilimin ne olduğu ve nasıl öğretilmesine ilişkin içsel inançtan bahsetmişlerdir. Onlara göre genel epistemoloji durumsal/bağlamsal ya da alana özgü olarakta ele alınabilir. Epistemolojik inançları alana özgü olarak ele alan modeller, bireyin yaşantısında karşılaştığı hallerin özelliklerine göre farklı epistemolojik inançlar, bilgiler, fikirler, duruşlar ya da kaynaklar kullandıklarını bildirirler (Roth ve Roychoudhury, 1994; Ryder, Leach ve Driver, 1999; Elder, 1999; Hofer, 2000; Sandoval, 2005; Mercan 2007; NRC-National Research Council, 2000).

Tüm bu açıklamalar ışığında bireyin gerçek olduğunu kuşkusuz kabullendiği yaşamındaki bilgi ve düşüncelerin dayanağını oluşturan epistemolojik inançlar, bireylerin bilme ve öğrenme hakkında benimsediği öznel doğrulardır şeklinde tanımlanabilir.

2.1.1. Epistemolojik inançların gelişimini etkileyen faktörler

Epistemolojik inançların bireylerin bilimsel bilgiye yönelik bakış açıları, derslerdeki etkinlik düzeyleri, akademik başarıları ve motivasyonları üzerinde olduğu ve bu inançların büyük oranda ilköğretim çağlarından itibaren şekillenmeye başladığı bilinmektedir. Alan yazın taraması sonucu konuyla ilgili çalışmaların neler olduğuna bakıldığında ya epistemolojik inançla ilgili ölçek geliştirme çalışmalarının yapıldığı ya da farklı değişkenlerin bu inançlar üzerinde nasıl etki ettiği ile ilgili oldukları görülmüştür. Bireylerdeki epistemolojik inançların durumunu araştıran çalışmalarda, epistemolojik inançların sabit bir yapı olmadığı, bireyin hayatı boyunca değişebilen, olumlu anlamda ilerleme gösterebilen psikolojik bir özellik olduğu vurgulanmıştır.

Bu gelişimsel süreçte epistemolojik inançlar yaş, cinsiyet, sınıf düzeyi gibi demografik özelliklerden etkilenmektedir. (Schommer vd., 1997; Schommer 1998; Paulsen ve Feldman 1999; Brownlee vd., 2001; Schommer-Aikins ve Hutter 2002; Buehl 2003; Schommer-Aikins 2004; Alhajri 2005; Marrs 2005). Kurt (2009), cinsiyetin, sınıf seviyesinin ve eğitim gördükleri alanların öğrencilerin epistemolojik inançları üzerine etkisini araştırmış ve şu sonuçlara ulaşmıştır; Epistemolojik inançlar çok boyutludur ve cinsiyet, sınıf seviyesi ve alanlara göre değişir, 10. sınıf öğrencilerininin 6. ve 8. sınıf öğrencilerine göre daha gelişmiş epistemolojik inançlara sahip olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre, eğitim gördükleri alanların, öğrencilerin epistemolojik inançları üzerinde istatistiksel bir farklılığa neden olduğu belirlenmiştir. Aydemir, Aydemir ve Boz (2011), Türkiye’deki 4., 6. ve 8. sınıf ilköğretim öğrencilerinin epistemolojik inançlarını sınıf düzeyine göre incelemişler ve öğrencilerin sınıf düzeyleri ya da yaşları ile epistemolojik inançları arasında anlamlı farklılıklar bulmuşlardır. Deryakulu (2002)’nin çalışmasında ise öğrencilerin denetim odakları ve epistemolojik inançlarını karşılaştırmış ve anlamlı düzeyde ilişkinin varlığı vurgulanmıştır.

Epistemolojik inançların cinsiyete göre durumu da önemlidir. Öğrencilerin epistemolojik inançları ile cinsiyetleri arasındaki ilişkiyi ele alan araştırmalarda şunlar karşımıza çıkar. Schommer (1990), bireylerin bilginin varlığını ve ne olduğunu öğrenmenin bu bağlamda nasıl gerçekleştiğine yönelik kişisel inançlarının, yani epistemolojik inançlarının gelişimini ve bu inançların akademik performansı nasıl etkilediğini saptamak amacıyla yaptığı bir araştırmada cinsiyetin, epistemolojik inançlar üzerinde anlamlı etkisi olduğunu, kızların öğrenmenin yeteneğe ve çabaya bağlı olduğuna inanç boyutlarında daha dengesiz düşündüklerini, tek bir doğrunun var olduğuna inanç boyutunda ise kızlar ve erkekler arasında anlamlı farkın olmadığını bulmuştur. Schommer (1990), araştırma sonuçlarına dayanarak erkeklerin bilginin çabuk öğrenileceğine dair inançlarının kız öğrencilere kıyasla daha güçlü olduğunu ifade etmiştir. Alan yazın taramasında cinsiyetle epistemolojik inançların bağlantısına hedeflenen çalışmalarda, epistemolojik inançların cinsiyet faktöründen etkilendiğini ileri süren çalışmalar bulunduğu gibi bu

bağlantının yeterince ispatlanmadığını belirten görüşler de bulunmaktadır. (Schommer 1990; Deryakulu 2004a; Deryakulu ve Büyüköztürk 2005). Örneğin; Deryakulu ve Büyüköztürk (2005), epistemolojik inanç ölçeğinin faktör yapısını yeniden belirlemek ve üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançlarını çeşitli değişkenler açısından değerlendirmek için bir inceleme yapmışlar, kızların erkeklere göre daha gelişmiş inançlara sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Topçu ve Tüzün (2007), fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançları, epistemolojik dünya görüşleri ve öz-etkinlik inançları arasındaki ilişkileri konu aldığı çalışmalarında cinsiyet bakımından kızların erkeklere göre daha gelişmiş düzeyde epistemolojik inançlara sahip olduklarını ifade etmişlerdir. Yine Kurt (2009), çalışmasında ilköğretim 6. ve 8.sınıf ile 10. sınıf öğrencilerde kızların erkeklere göre, bilginin doğruluğu ile ilgili daha gelişmiş inançlara sahip olduklarını saptamıştır.

Genel epistemolojik inançlardan farklı olarak alana özgü olan bilimsel epistemolojik inançların bazı demografik değişkenlere göre incelendiği çalışmalar da literatürde mevcuttur. Örneğin Meral ve Çolak (2009), üniversite öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarını çeşitli değişkenler açısından değerlendirmek için bir inceleme yapmışlardır. Yaptıkları çalışmada öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterdiğini ispatlamışlardır. Yine Yeşilyurt (2013), ilköğretim öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarıyla ilgili yaptığı çalışmada, otorite ve doğruluk, bilgi üretme süreci ve akıl yürütme boyutlarına ilişkin cinsiyet değişkeni açısından öğrencilerin inanç düzeyi arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark ortaya çıkarmıştır.

Literatür ışığında cinsiyete göre epistemolojik inançlarda farklılık kesinlik kazanmamıştır. Yapılan çalışmalardaki örneklem özelliklerine göre cinsiyetin epistemolojik inançlara etkisi farklı sonuçlar vermektedir.

2.2. Kavramsal Anlama

Öğrenmenin nasıl oluştuğunun izahatı için çok sayıda teori ortaya atılmakla birlikte, fen öğretiminde tercih edilen teoriler Jean Piaget, Jerome Bruner, Robert

Gagné ve David Ausubel tarafından geliştirilen teorilerdir. Ayrıca son yıllarda Öğrenme Döngüsü (Learning Cycle) ve Yapılandırmacı veya Oluşturmacı Öğrenme (The Generative or Constructivist Model) modelleri ileri sürülmüştür (Özmen, 2004). Bu teorilerin kavramsal anlamayı içeren bölümleri şunlardır:

2.2.1. Piaget'in öğrenme kuramı

Piaget, öğrenmeyi zihinsel gelişim teorisiyle açıklamıştır. Piaget, zihinsel gelişimi doğumdan başlayan ve yetişkinliğe kadar devam eden dört dönemde değerlendirmiştir. Piaget'e göre birey büyüdükçe kavrama ve problem çözme yeteneklerinde niteliksel gelişmeler gözlenmekte ve her bir dönem kendisinden önce gelen dönemlerin özelliklerini de barındırmaktadır. Piaget'in bu dönemleri ve dönemlerin karakteristik özellikleri aşağıda verilmiştir (Turgut, Baker, Cunningham ve Piburn, 1997; Yaşar, Ayas, Kaptan ve Gücüm, 1998; Kaptan, 1998; Erden ve Akman, 2001).

Bu dönemlerin ilki 0-2 yaş arası kapsayan duyuşal devinim dönemidir. Sözlü davranışların sergilenemediği bu dönemde bebek süreç içerisinde duyu organları ve motor aktiviteleri ile dünya ile iletişim kuracaktır. Bu dönemin bitişi bebeğin basit zihinsel işlemleri gerçekleştirmesiyle olur. Bir sonraki dönem işlem öncesi dönem olup bu dönem 7 yaşına kadar uzanır. Bu dönemde çocuk kelime haznesini zenginleştirir ve kendi görüşlerinin tek görüş olduğuna inanır. Bu dönemin bitişi çocuğun mantıklı düşünmeye başlamasıyla gerçekleşir ve somut işlemler dönemi başlar. Somut işlemler dönemi, karmaşık zihinsel işlemlerin daha olgunlaşmadığı işlem öncesi dönem halleri ile mantığını kullanarak muhakemeler yapabildiği soyut işlemler dönemi halleri arasında bir geçiş dönemidir. Bu dönemde bir takım problemlerin zihinsel olarak çözülebilmesi problemin somut objelerle olan bağlantısından dolayıdır. 11 yaş ve sonrası dönem olan soyut işlemler dönemi adından anlaşılacağı üzere soyut kavramların algılanabildiği bir dönemdir. Birey bu dönemde kendi fikirlerini eleştirir ve kendi düşüncelerinin doğruluğunu bilinen gerçekler ile karşılaştırabilir, bu dönemde bireyde soyut kavramları algılayabilme becerisi gelişir (Özmen, 2004).

2.2.2. Bruner'in öğrenme kuramı

Fen öğretimine *kavram öğretimi* ve *buluş yoluyla öğretim* ile iki önemli katkı sağlayan Bruner, 1960' lı yıllarda kavram öğretimi sürecinde *kavramın adı*, *kavramın tanımı*, *kavramın özellikleri* ve *kavramla ilgili örnekler* aşamalarının takip edilmesi gerektiğini savunur (Collette ve Chiappetta, 1989; Ayas, Çepni, Johnson ve Turgut, 1997; Yaşar vd., 1998). Öğrenciler bu sırayı izleyerek kavramları sınıflandırır ve daha kolay öğrenirler. Bruner de Piaget gibi öğrenmeyi aktif bir süreç olarak görmekte ve öğretimin öğrencilerin aktif katılımı ile gerçekleştirilmesini önermektedir. Bruner' e göre öğrencinin öğrenmeye etkin katılımı ancak *buluş yoluyla öğretim* ile mümkündür. Buluş ya da keşfetme yaklaşımı bilinmeyenle ilgili verileri toplayıp, analiz ederek soyutlamalara ulaşmayı sağlayan, öğretimde öğrenci etkililiğine dayalı, güdüleyici bir öğretim yaklaşımıdır.

Bruner'e göre öğretmenin rolü hazır bilgiyi öğrenciye aktarmaktan ziyade öğrencinin kendi kendine öğrenebileceği ortamı oluşturmaktır. Bruner' e göre bunu sağlamanın yolu da buluş yoluyla öğretimdir. Çünkü bu yaklaşımda düşünme, deneme ve bulma vardır. Bunun için de öğretmen öğrencilere kavramları vermez, öğrencileri deney yapmaya, kavramları bulmaya yönlendirmelidir (Taşdemir, 2000). Öğrenciyi eğitmek, hafızasına bazı sonuçları yerleştirmek yerine, ona bilgiyi sağlayacak sürece katılmasını öğretmektir.

Bruner buluş yoluyla öğretimin öğrencilerin zihinsel gelişmişlik düzeylerine göre üç şekilde uygulanabileceğini savunur. Bunlar bağımlı buluş yoluyla öğretim, yarı-serbest buluş yoluyla öğretim ve serbest buluş yoluyla öğretimdir.

Bağımlı buluş yoluyla öğretimde öğretmen problemi ve çözümünde izlenecek yolları gösterir çözümü ise öğrenciye bırakır. Bu uygulama her sınıf yapısı için uygun değildir. Verimli olabileceği sınıflar bilişsel seviyesi düşük veya bilimsel süreç becerileri yeterince gelişmemiş öğrencilerin oluşturduğu sınıflardır.

Yarı-serbest buluş yoluyla öğretimde öğretmen sadece problem durumunu ortaya koyar, çözüm için kullanılacak yöntemleri ve çözümü öğrencilere bırakır. Bilişsel seviyesi normal ve bilişsel süreç becerileri yeterince gelişmiş öğrencilerin oluşturduğu sınıflarda bu yaklaşımın kullanılması mümkündür.

Serbest buluş yoluyla öğretimde ise problem, çözüm yolları ve çözümü bulma tamamen öğrenciye bırakılmıştır. Öğretmen sadece öğrencilerin girişimleri sona erdiğinde gerekli kontrolleri yaparak geri bildirimde bulunur. Bu yaklaşım bilişsel gelişmişlik düzeyi yüksek olan öğrencilerde uygulanabilen bir yaklaşımdır. Buluş yoluyla öğretimde en büyük sınırlayıcı faktör bu yolla öğrenmenin çok zaman alması, bu yöntemin alanda uzman kişilerce uygulanabilmesi ve çok sayıda araç-gereç gerektirdiği için maliyetinin yüksek olmasıdır (Özmen, 2004).

2.2.3. Gagné' nin öğrenme kuramı

Gagné' öğrenmeyi birbiriyle ilişkili sekiz kategoriden oluşan bir süreçtir. Bu süreçte en yalın öğrenme olan işaretle öğrenme sıralamanın en başında, en kompleks öğrenme çeşidi olan problem çözme ise sıralamada en sondadır.. Gagné ayırt ederek öğrenme, kavram öğrenme, kural öğrenme ve problem çözme adlı öğrenme türlerinin okul öğrenmelerindeki yoğunluğundan bahseder. Gagné, öğretmenlerin ders içi etkinlik planlamalarında önce konu ile ilgili temel amacın belirlenmesini, konunun alt amaçlara parçalanmasını ve öğrencilerin bu sekize ayrılmış sıralamadaki yerini belirleyerek öğretimi gerçekleştirmelerini vurgulamıştır. Gagné' nin öğrenme kuramında da öğrencilerin öğrenme etkinliklerine aktif katılımları ve öğrenmede sorumluluk almaları gerektiği vurgulanmaktadır (Özmen, 2004).

2.2.4. Ausubel'in öğrenme kuramı

Ausubel' in öğrenme teorisi; öğrencinin mevcut bilgi birikiminin öğrenmede en önemli faktör olduğunu belirlemiştir. Bu faktöre göre öğretim planlanmalıdır (Ayas, Barlas ve Kolankaya, 1997). Ausubel' in anlamlı öğrenme kuramı fen öğretimini etkilemiştir. Ausubel' e göre öğrenme genellikle sözel olarak gerçekleşmektedir. Sözel öğrenme, eğer etkili bir şekilde uygulanırsa, anlamlı olabilir. Ayrıca, sözel yolla öğrenciye kısa sürede fazla miktarda bilgi aktarılır. Anlamlı öğrenmede öncelik, öğrenciye öğretilecek konuyla ilgili ön bilgilerin kazandırılmasıdır. Ausubel sözel öğrenmenin psikolojik esaslarını dört madde halinde özetlemiştir: (i) Yeni

öğretilecek olan kavram, bilgi ve ilkeler önceden öğrenilmiş olanlarla ilişkilendirildiğinde anlam kazanırlar. Bu ilişki kurulamazsa öğrenci konuyu kavrayamaz. (ii) Her bilgi ünitesi kendi içinde bir bütün oluşturur. Bu bütünde kavramlar ve kavramlar arası ilişkiler vardır. Öğrenci bu düzeni anlayamazsa ve yeni konunun ilişkilerini göremezse konuyu kavramakta güçlük çeker. (iii) Yeni öğrenilecek konu kendi içinde tutarsızsa veya öğrencinin mevcut bilgileri ile tezatlık gösteriyorsa, öğrenci tarafından kavranması ve benimsenmesi zordur. (iv) Bilişsel içerikli bir konuyu öğrenmede etkili olan zihin süreci tündengelimdir. Öğrenci verilen bir kuralı özel hallerde başarı ile uygulayamıyorsa onu kavramamıştır (Özmen, 2004).

Ausubel bu psikolojik esaslara dayalı olarak sergileyici öğretim (expository teaching) adını verdiği bir model geliştirmiştir. Bu model üç basamaklı olarak uygulanmaktadır: (i) Ön düzenleyiciler ile öğrenciyi yeni konuyu kavramaya hazırlamak. Ausubel öğrenciler için yeni olan konuların öğrenilmesinde ön düzenleyici kullanılması gerektiğine dikkat çekmektedir. Ön düzenleyiciler; öğrencinin dikkatini yeni konuya çekmek, öğrenilecek yeni konunun ana temalarını ve kavramlar arası bağlantıları aydınlatmak ve önceki bilgilerden yeni konuyla ilişkili olanları öğrenciye hatırlatmak amacıyla kullanılırlar. Ön düzenleyiciler bilimsel terimlerin ve kelimelerin anlamlarını ve bazı hatırlatmaları içerirler ve yeni kazanılacak olan bilginin öğrencilerce daha kolay öğrenilmesi için kullanılırlar. Bunlar konu işlenmeden önce öğrencilere verilir ve böylece öğrenciler konuyu öğrenmeye hazır duruma getirilmiş olurlar (Collette ve Chiappetta, 1989; Yaşar vd., 1998). Ön düzenleyiciler; karşılaştırmalı ve sergileyici ön düzenleyiciler olmak üzere ikiye ayrılırlar. (ii) Yeni konunun ayrıntılarını sıra sıra sergilemek, (iii) Yeni konunun ana ilkesini çeşitli örneklere adapte ederek öğrencinin birleştirme, kaynaştırma ve bağdaştırma gibi zihinsel süreçlerini geliştirmesini sağlamak. Ausubel'e göre bireyin yaşantısında karşılaştığı farklı öğrenme durumlarıyla zihninde gerçekleştirdiği öğrenmeler daha sonraki öğrenmelere zemin oluşturur. Bu öğrenmeler her zamandoğru olarak yapılandırılmış olmayabilirler. Yani öğrenilenler arasında yanlış öğrendikleri şeyler de bulunabilir. Bu nedenle öğretmen ilk olarak bu yanlış anlamaları saptamalı ve öğretimini bunları yok edecek şekilde planlamalıdır.

Çünkü bir kavramı yanlış anlamak konuyla ilgili daha ileri seviyedeki bilgileri anlamada sorun yaratabilir, hatta bazen yeni karşılaşılan bilgilerin öğrenilmesini engeller (Andersson, 1986; Ben-Zvi, Eylon ve Silberstein, 1986; Griffiths ve Preston, 1992).

2.2.5. Öğrenme döngüsü yaklaşımı

Öğrenme döngüsü yaklaşımı Piaget' in zihinsel gelişim kuramı üzerine temellendirilmiş bir öğrenme yaklaşımıdır. Bu yaklaşım öğrencilerin kavramsal gelişim yoluyla kazandıkları bilgilerin sınıfta tartışılmasını sağlar (Lawson, 1995). Sınıf içerisinde üç adımda gerçekleştirilen ve ilk kez Karplus ve arkadaşları tarafından geliştirilen bu yaklaşım üç aşamada uygulanmaktadır (Osborne ve Wittrock, 1983; Ayas, 1995). Bunlar; (i) İnceleme ve veri toplama aşaması; öğrencilerin öğrenecekleri kavramla ilgili olarak yeni bir öğrenme ortamında kendi gayretleri, reaksiyonları ile tecrübe edindikleri aşamadır. Öğrenciler bu öğrenme ortamında yeni karşılaştıkları objeleri öğretmenin veya başka kişilerin yardımı olmadan incelerler ve onlarla ilgili tecrübe edinmeye uğraşırlar. Bu inceleme aşamasında öğrenciler karşılaştıkları yeni bilgileri önceki bilgilerine dayalı olarak açıklayabilirken, bazı yerlerde zihinlerinde bir takım sorunlar veya karmaşık haller oluşur. Öğrenci bu soruları mevcut zihin kapasitesiyle izah edemediğinden dolayı soruların cevabında öğretmenin vereceği bilgilere ihtiyaç duyar, böylece öğrenme arzusu kamçılanarak öğrenmeye hazır hale gelmiş olur. Buna *bilgiyi almaya hazır hale gelme* denir. (ii) Kavram tanıtımı aşaması; bu aşamada öncelikle öğrenciye yeni kavramla ilgili bir tanım verilerek öğrencinin bir önceki safhada edindiği bilgi ve deneyimleri irdelemesi ve değerlendirmesi sağlanır. Kavramın tanımı öğretmen tarafından verilebileceği gibi, kitap, film, bilgisayar programı gibi görsel ve basılı birmateryalden de yararlanılabilir. Bu aşamada öğrenci kendisine verilen bilgileri kullanarak ilk safhada karşılaştığı sorulara cevap bulur. Öğrencilerin inceleme ve veri toplama sırasında edindikleri bilgilerin ve kazanımların açıklanması ve onlara anlam verilebilmesi için, kavram tanıtımı aşaması her zaman inceleme ve veri toplama aşamasını izlemeli ve onunla bağlantı kurdurulmalıdır. Yoksa öğrenciler

öğrenme güçlüğü çekebilir. (iii) Kavram uygulama aşaması; bu safha öğrencilerin ilk iki aşamada edindikleri bilgileri ve kavramları yeni ve farklı durumlara uygulayarak pekiştirdikleri safhadır. Bu aşamada öğrencilere farklı durumlarla ilgili sorular yöneltilir. Bu safha bilhassa zihinsel gelişim düzeyi ortalamanın altında olan, bu nedenle de kendi kazandığı deneyimleri öğretmenin anlattıkları ile ilişkilendiremeyen, yani anlamlı öğrenme gerçekleştirmede zorlanan öğrenciler için oldukça faydalıdır. Öğrenme döngüsü yaklaşımının fen derslerindeki etkililiğini diğer öğretim yöntemleri ile karşılaştırmak amacıyla yapılan birçok çalışmada, bu yaklaşımın diğer yöntemlere göre daha başarılı sonuçlar verdiği belirlenmiştir (Abraham ve Renner, 1986; Cate ve Grzybowski, 1987; Renner, Abraham ve Birnie, 1988; Marek, Askey ve Abraham, 2000).

Elde edilen sonuçlar öğrenme döngüsü yaklaşımının özellikle somut kavramların öğretiminde diğer yöntemlere göre daha etkili olduğunu, bu yaklaşımın uygulandığı fen derslerinde öğrencilerin kavrama ve zihin kabiliyetlerinin daha fazla geliştiği ve öğrencilerin eğitim ortamından hoşnut kaldıklarını göstermektedir (Özmen, 2004).

2.2.6. Yapılandırmacı veya oluşturmacı öğrenme kuramı

Yapılandırmacılık; öğrenmeyi etkileyen en temel unsur öğrencinin ön bilgileridir, yeni bilgiler mevcut ön bilgilerin üzerine eklenir fikriyle meydana gelmiştir. Öğrenenler, bir kaynaktan verilen bilgiyi olduğu gibi zihinlerine aktarmazlar. Bilgi bireyin zihninde yapılandırılır. Öğrenci barındırdığı ön bilgi ve olayları ile karşılaştığı yeni bilgilerle bağlantılar kurarak öğrenir. Yeni bilgiler ile ön bilgi ve tecrübeleri kıyaslar, aralarında bağlantılar kurar ve kendi zihninde yeni yapılanma gerçekleştirir. Öğrencinin içinde bulunduğu toplumsal ve kültürel yapıda bu yapılanmayı etkiler (Açıkgöz, 2003).

Yapılandırmacılık akımının son yıllarda rağbet görmesinin birçok sebebi vardır. Geleneksel sınıf atmosferinde öğrenme, ezbere ve bilginin tekrarına dayanır; oysa yapılandırmacılıkta bilginin aktarımı, yeniden yapılandırılması mevzu bahistir (Demirel, 2011).Yapılandırmacılığın kavramlarla ilgili olan temel ilkesi temel

kavramlar etrafından öğrenmeyi yapılandırmak şeklindedir.

Brooks ve Brooks (1993), yapılandırmacılık yaklaşımı sonucunda değişen öğretmen rolleri içerisinde kavramlarla ilgili olarak öğretmenler bilişsel alanla ilgili terimlerden sınıflama, analiz etme, yordama ya da kestirme ve yaratma kavramlarını kullanırlar. Öğretmen, kendi bildiği kavramları öğrencilerle paylaşmadan önce öğrencilerin bu kavramlar hakkındaki görüşlerini araştırır. Öğrencilerin doğal meraklarını gidermek için öğretmen, sarmal öğrenme modeli kullanır. Bu model, üç aşamalıdır. Birinci aşamada seçilen materyal üzerinde öğrencilerin soru sormaları, hipotezler geliştirmeleri istenir. İkinci aşamada öğrenci sorularına cevap verilir, yeni kavramlar açıklanır, laboratuvarın deneyleri üzerinde durulur. Üçüncü aşamada, uygulamaya geçilir ve öğrenme halkası ya da öğrenme sarmalı tamamlanmış olur. Uygulama aşamasında öğrenciler, daha önce çalışılmış kavramlar üzerinde yeni bir bakış açısı getirerek yeni problemler üzerinde dururlar.

Doğal dünyayı anlama ve yorumlamada fen ve teknoloji büyük işler başarır. Bu nedenle fen eğitiminin önemi her geçen gün artmaktadır. Ancak yapılan çalışmalarda öğretmenlerce gösterilen gayretlere rağmen öğrencilerin fen bilimlerindeki kavramları anlamakta zorlandıkları görülmüştür (Mintzes, Wandersee ve Novak, 1997).

Bilginin yapıtaşları olan kavramların etkili öğrenmede öğrenci zihninde düzgün bir şekilde yapılandırılması gerekir (Tatar, 2005). Zira kavramsal anlama fen derslerinin amaçlarındandır. Fakat yaygın olarak görülen sorunlardan birisi de öğrencilerin bilimsel kavramları anlamakta zorlanmalarıdır (Gobert ve Clement, 1999).

Sinan (2007), tarafından kavramsal anlama; “kavramlar arasında benzerliklerin, farklılıkların ve ilişkilerin kurulabildiği, bunların başka ortamlara transfer edilebildiği ve problemlerin çözümünde kullanılabildiği derinlemesine öğrenme” olarak tarif edilmiştir. Kavramlarla insanların diyalog halinde olmaları kavramların düzgün bir şekilde oluşturulmasını gerekli kılar. “Fen ve Teknoloji öğretim programının vizyonu bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesini sağlamaktır “ (MEB, 2005: 5). Bunu sağlamak amacıyla, fen ve teknoloji

okuryazarının temel fen kavram, ilke, yasa ve kuramlarını anlayarak uygun bir şekilde kullanması gerektiği aynı programda vurgulanmaktadır. 6. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan molekül kavramına 7. ve 8. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programında da rastlamaktayız. Bahsi geçen molekül kavramı her üç sınıf düzeyinde de aynı anlamlar taşıdığı için 6. sınıfta kavram düzgün bir şekilde anlaşılmalı ve aynı anlamla diğer sınıf düzeylerine taşınmalıdır.

Var olanlarla yeni öğrenmeler arasında ilişki kurmayı amaçlayan yapılandırmacı öğrenmede öğrenci kavramlar arasında bağlantılar kurarak ve her yeni bilgiyi var olanlarla ilişkilendirerek ilerlemeli. Böyle bir tavır anlamlı öğrenme dediğimiz kavramsal anlamayı oluşturur. Ezber zihniyeti sona erer ve kalıcı öğrenme gerçekleşir (Özden, 2003).

2.3. PISA Testleri Soru Maddeleri ve Fen Bilimleri Okuryazarlığı

Temel kavramların esaslı bir şekilde anlaşılmasına bağlı, günlük yaşamla ilgili görevleri tamamlama becerisini ölçen ve Uluslararası düzeyde gerçekleştirilen değerlendirme çalışmalarından biri PISA' dır. PISA, OECD' nin üç yıllık aralarla düzenlediği 15 yaş grubundaki öğrencilerin günümüz bilgi toplumunda karşılaşılabilecekleri durumlar karşısında sahip oldukları bilgi ve becerileri kullanabilme yeteneğini ölçmeyi amaçlayan bir tarama çalışmasıdır. PISA sınavı, öğrenci performansını değerlendiren ve öğrenci performanslarının farklılığını açıklamak için öğrenci, aile ve okul etkenleri üzerinde veri toplayan en kapsamlı ve en detaylı uluslararası programdır. PISA projesi; okuma becerisi, matematik ve fen bilimleri konularında temel becerilere odaklanarak, zorunlu eğitim sonunda öğrencilerin topluma tam olarak katılması için bu bilgi ve becerileri ne düzeyde edindiklerini değerlendirmektedir. PISA sadece öğrencilerin öğrendiklerini tekrar kullanıp kullanmadığını değil, aynı zamanda öğrendiklerini kullanarak bilinmeyen hakkında tahminde bulunup bulunmadığını ve bilgilerini okul içerisinde ve okul dışı durumlarda uygulayıp uygulayamadıklarını da araştırmaktadır (OECD, 2006).

PISA değerlendirme çerçevesi ve kavramsal temelleri projeye katılan ülkelerdeki uzmanlar tarafından geliştirilmiş, yapılan görüşmeler sonrasında katılımcı ülkelerin hükümetlerinin fikir birliğiyle onaylanmıştır. Bu çerçeve, öğrencilerin bilgilerini günlük yaşama uygulamak, mantıksal çıkarımlar yapmak, çeşitli durumlara ilgili problemleri yorumlamak ve çözmek için öğrendiklerinden çıkarımlar yapma kapasitesiyle ilgili olan okuryazarlık kavramını da kapsamaktadır. PISA'da kullanılan okuryazarlık kavramı, geleneksel okuryazarlık kavramından oldukça geniş bir kavramdır. Bireyin ne yapıp yapmadığından çok süreç ölçülmektedir. 15 yaşındaki bireylerden ihtiyaçları olan her şeyi yetişkinler gibi bilmeleri beklenemez, fakat okuma becerileri, matematik ve fen bilimleri gibi alanlarda sağlam temellere sahip olmaları gerekmektedir. Bu alanlarda öğrenimlerine devam edebilmek ve edindikleri bilgileri günlük yaşamda uygulamak için, aynı zamanda temel süreç ve ilkeleri anlamalı ve bunları esnek bir şekilde günlük yaşamdaki durumlarda kullanabilmelidirler. Bu nedenle, PISA, sadece belirli konuları değerlendirmekten öte, temel kavramların esaslı bir şekilde anlaşılmasına bağlı, günlük yaşamla ilgili görevleri tamamlama becerisini ölçmektedir (OECD, 2006). PISA 2006, fen bilimleri okuryazarlığını bireyin sahip olduğu aşağıdaki özellikler açısından tanımlar, bu tanımlamaya göre birey; sahip olunan fen bilimleri bilgisini soruları tanımlamakta, yeni bilgi edinmede, bilimsel olguları açıklamakta kullanma ve fen bilimleriyle ilgili konularda kanıta dayalı sonuçlar çıkarır. Örneğin, bireyler sağlıkla ilgili bir konu okuduğunda metinde yer alan bilimsel ve bilimsel olmayan kavramları birbirinden ayırabilir mi ve bu bilgiyi kişisel kararlarında kullanabilir mi?

PISA 2006 fen bilimleri maddelerini yanıtlarken, öğrencilerden bilimsel soruları tanımlamaları, bilimsel olguları açıklamaları ve bilimsel delilleri kullanmaları istenmektedir. Bu üç temel yeterliğin seçilme nedeni, bilimsel uygulamalarda etkili olmaları ve temel zihinsel yeteneklerle ilişkili olmalarıdır. Örneğin tümevarım/tümdengelim yöntemleriyle akıl yürütme, sistem-dayanaklı düşünme, eleştirel düşünme, verilerin dönüştürülmesi (verileri tabloya aktarmak ve tablodaki bilgilerle grafik oluşturmak), iddiaların oluşturulması ve ifade edilmesi ve verilere dayalı açıklamalar, belirli modellere göre düşünme ve bilimden faydalanma (OECD, 2006).

PISA 2006 araştırmasında, öğrencilerin fen bilimleri yeterliklerine ağrılık verilmiş olup uygulamada matematik ve okuma becerileri alanları da yer almaktadır. Günüümüzün teknoloji temelli toplumlarında, temel bilimsel kavramların ve teorilerin anlaşılması ve bilimsel problemleri yapılandırma ve çözme kabiliyeti çok önemlidir (Anıl, 2009).

Kavramsal anlama Fen derslerinin temel amaçlarındandır. Öğrencilerde, öncelikle kavramsal anlamayı başardıkları takdirde karşılaşacakları yeni durumlardaki kavramlarla mevcut olan kavramlar daha rahat ilişkilendirilecektir. Bu da beraberinde bilginin zihinde yapılandırılmasını sağlayacaktır. Kavramsal anlama literatür ışığında PISA' da da karşıımıza çıkmaktadır. Zira PISA, temel kavramların esaslı bir şekilde anlaşılmasına bağlı, günlük yaşamla ilgili görevleri tamamlama becerisini ölçen bir sınavdır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırmada Kullanılan Model

Çalışma, Muğla ili, Merkez ilçesi, Türdü 100. Yıl Ortaokulunda öğrenim gören 8. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançları ile PISA sorularından oluşan sınav başarıları ve fen ve teknoloji okuryazarlıkları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla planlanmış, tarama modelinde ve betimsel nitelikte bir çalışmadır.

3.2. Çalışmanın Örnekleme

Bu çalışmada uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Örnekleme 2012-2013 öğretim yılı Türdü 100. Yıl Ortaokulunda 8. sınıfta öğrenim gören 104 öğrenci oluşturacaktır. Çalışmada örneklemin tamamına ulaşılması hedeflenmiş olup verilerin toplandığı gün 104 öğrenciye yani örneklemin % 100' ne ulaşılmıştır.

3.3. Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak; Elder (1999) tarafından geliştirilen, Acat vd. (2010) tarafından Türkçe'ye uyarlanan Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği (Ek-1), PISA 2006 fen alanında açıklanan sorulardan oluşan kavramsal test (Ek-2) ve puanlama anahtarı (Ek-3) kullanılmıştır. Aşağıda her bir veri toplama aracıyla ilgili özellikler açıklanmaktadır.

3.3.1. Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeği

Elder (1999) tarafından geliştirilen ölçek 4 faktörden oluşmaktadır. Bu faktörler şunlardır: (i) *Kesin*: Bilgi kesindir, (ii) *Gelişen*: Bilgi daha az kesindir, değişebilir, gelişir, (iii) *Otorite*: Bilgi otoriteden gelir ve (iv) *Akıl yürütme*: Bilgi akıl

yürütme, düşünme, test etme yollarından ortaya çıkar. Ölçek Acat vd. (2010) tarafından Türkçe'ye uyarlandığında kültürel farklılıklardan dolayı (i) *Otorite ve doğruluk*, (ii) *Bilgi üretme süreci*, (iii) *Bilginin kaynağı*, (iv) *Akil yürütme* ve (v) *Bilginin değişirliği* adı verilen beş (5) alt ölçekte toplanmıştır.

Otorite ve doğruluk: Bilimsel bilgi mutlak olup ve otoriteden gelir. Bu boyutta bilimsel bilginin kaynağına ve kesinliğine ilişkin gelişmemiş inançlara yer verilmektedir. Burada ele alınan maddelerde mutlak doğrunun kesinlikle var olduğu; bilginin bireyin kendisinin haricinde bir kaynaktan çıktığı ve uzman kişilerde bulunduğu ya da öğrencilerin bilgiyi kendi düşüncelerinden, etkinliklerinden yola çıkarak oluşturduklarına ilişkin inançları ele alınmaktadır (Rubba ve Andersen, 1978; Hammer, 1994; Roth ve Roychoudhry, 1994; Hofer ve Pintrich, 1997). Madde örnekleri : (i) *Bilim insanlarının bir deneyden elde ettikleri sonuç, o konu ile ilgili tek doğru cevaptır.* (ii) *Herkes bilim insanlarının söylediklerine inanmalıdır.*

Bilgi üretme süreci: Bilimsel bilginin oluşturulmasında gözlem ve deney çok önemlidir ve birçok çalışmada ele alındığı gibi (AAAS-Advancing Science Serving Society, 1993; NRC, 1996; Lederman, 1999; Akerson, Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Lederman ve Schwartz, 2002; Osborne, Collins, Ratcliffe, Millar ve Duschl, 2003; Bartholomew, Osborne ve Ratcliffe, 2004; Schwartz, Lederman ve Crawford, 2004; Çüçen, 2005) bilimsel bilgi empirik kökenlidir. Bu boyutta, bilimsel bilginin oluşturulmasında deneyin rolüne, gerekçelendirilmesi sürecinde ise ispatların ve düşüncelerin sorgulanma durumuna ilişkin öğrenci inançlarına yer verilmektedir (Hofer ve Pintrich, 1997). Madde örnekleri: (i) *Bilimin önemli bir kısmı, evrenin/nesnelerin nasıl işlediği hakkında yeni fikirler ortaya çıkarmak için deneyler yapmaktır.* (ii) *Bilim insanları yeterince çaba harcarsalarsa, her soru için bir cevap verebilirler.*

Bilginin kaynağı: Öğretmenlerin ve kitapların aktardığı bilgi daima doğrudur. Bilimsel bilginin dışsal kaynakları öğretmenler ve kitaplardır. Öğrencinin bilimsel bilginin kaynağını kitaplarda veya öğretmenlerde araması, gelişmemiş/olgunlaşmamış inançlara ait bir durumdur. Ayrıca bu inanç, bilginin bireyin kendi zihninde yapılandırıldığını ortaya koyan yapılandırmacılık anlayışına ters düşmektedir (Rubba ve Andersen, 1978; Songer ve Linn, 1991; Ryan ve

Aikenhead, 1992; Roth ve Roychoudhry, 1994). Madde örnekleri: (i) *Bilimsel bilgi her zaman doğrudur.* (ii) *Bilimsel kitapların konu hakkında söylediklerine inanmak zorundayız.*

Akıl yürütme: Bu boyut, bilim insanı meraklıdır ve bilimsel bilgileri mevcut bilgilerine, gözlemlerine ve mantığa dayalı olarak yaratırlar, bu mantık çerçevesinde akıl yürütürler (AAAS, 1993; NRC, 1996; Palmquist ve Finley 1997; Osborne vd., 2003; Bartholomew vd., 2004). Madde örnekleri: (i) *Bilimsel deneyler hakkındaki fikirler merak duygusundan ve olayların/olguların nasıl işlediğini düşünmekten kaynaklanır.* (ii) *Bir deneye başlamadan önce o deney hakkında ön bilgi sahibi olmak iyidir.*

Bilginin değişirliği: Bilimsel bilgi kesin doğru yada kesin yanlış değildir. Bilim insanları gözlem, deney ve teorik ve matematiksel modeller kullanarak doğaya ilişkin açıklamalar oluşturup test ederler. Kendi zihinlerince yeni deneysel ispatlarla karşılaştıklarında doğaya ilişkin görüşlerini değiştirirler (AAAS, 1993; NRC, 1996; Osborne vd., 2003; Bartholomew vd., 2004). Madde örnekleri: (i) *Yeni buluşlar, bilim insanlarının doğru olarak düşündükleri şeyleri değiştirebilir.* (ii) *Bilim insanları, bilimdeki doğrular hakkında düşüncelerini bazen değiştirirler.*

Elder (1999) tarafından geliştirilen, Acat vd. (2010) tarafından Türk kültürüne uyarlanan bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğine ait maddelerin faktör yük değerleri ise 0.49 ile 0.76 arasında değişmektedir. Cronbach Alpha katsayısını alt ölçeklerde 0.57 ile 0.86 arasında ve ölçeğin geneli için 0.82 olarak saptamışlardır. Ölçeklerin test-yeniden test katsayılarını ise 0.374 ile 0.758 arasında saptamışlardır.

Çalışmamızda ölçeğin Cronbach Alpha iç tutarlık katsayıları birinci alt boyut için 0,53, ikinci alt boyut için 0,61, üçüncü alt boyut için 0,72, dördüncü alt boyut için 0,72 ve beşinci alt boyut için 0,61 olarak hesaplanmıştır.

Değerlendirmede: $0,00 \leq 0,40$ güvenilir değil, $0,40 \leq 0,60$ düşük güvenilirlikte, $0,60 \leq 0,80$ oldukça güvenilir, $0,80 \leq 1,00$ yüksek derecede güvenilir yorumu yapılır (Köseoğlu ve Yamak, 2004). Bu veriler ve literatür ışığında ölçek güvenilir olduğu için çalışmamızda kullanılmıştır.

Netice olarak; bilimsel epistemolojik inançlar ölçeği' nin Türkçe' ye çevrilmiş ve uyarlanmış hali, kabul edilebilir düzeyde geçerlik göstergeleri bulunan ve yeterli güvenirlik katsayılarına sahip bir ölçme aracı olarak değerlendirilebilir.

Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğinin, özellikle yapılandırmacı eğitim anlayışının temele alındığı fen programıyla eğitimine devam eden ilköğretim okulu öğrencileriyle yapılacak çalışmalarda kullanılabilecek yararlı bir ölçek olabileceği düşünülmektedir (Acat vd., 2010). Ölçek (1) Kesinlikle Katılmıyorum (2) Katılmıyorum (3) Kararsızım (4) Katılıyorum (5) Kesinlikle Katılıyorum arasında değişen beşli likert tipi olup 25 maddeden oluşmaktadır. Ölçeğin “*Otorite ve Doğruluk*” adlı faktöründe toplam 9 madde (1., 5., 12., 15., 16., 20., 23., 24. ve 25. madde) bulunmaktadır. Ölçeğin “*Bilgi Üretme Süreci*” adlı faktöründe toplam 6 madde (3., 4., 7., 8., 11. ve 18. madde) bulunmaktadır. Ölçeğin “*Bilginin Kaynağı*” adlı faktöründe toplam 4 madde (6., 10., 13. ve 14. madde) bulunmaktadır. Ölçekte “*Akıl Yürütme*” adlı faktöründe toplam 3 madde (2., 21. ve 22. madde) bulunmaktadır. Ölçekte “*Bilginin Değişirliği*” adlı faktöründe toplam 3 madde (9., 17. ve 19. madde) bulunmaktadır. Olumsuz maddeler tersine puanlanmakta olup, ölçekten alınan puanlar boyut bazında değerlendirilmekte, her bir boyuttan alınan yüksek puan, bireyin o boyuta ilişkin olgunlaşmış inançlara, düşük puan ise olgunlaşmamış inançlara sahip olduğunu göstermektedir. Çizelge 3.1. Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğine ait boyutlar ve maddeleri şu şekildedir;

Çizelge 3.1. Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğine ait boyutlar ve maddeleri-Acat vd. (2010)'nden

Faktörler	Maddeler
1- Otorite ve Doğruluk	1, 5, 12, 15, 16, 20, 23, 24, 25
2- Bilgi Üretme Süreci	3, 4, 7, 8, 11, 18
4- Bilginin Kaynağı	6, 10, 13, 14
5- Akıl Yürütme	2, 21, 22
6- Bilginin Değişirliği	9, 17, 19

3.3.2. Kavramsal test ve puanlama anahtarı

Bu başlık altında öncelikle Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığınca yayınlanan PISA 2006 Ulusal Ön Raporu

(2007)'de yer alan PISA hakkındaki bilgilere ve kullanılan kavramsal teste ait bilgiler aktarılacaktır.

3.3.2.1. PISA fen bilimleri okuryazarlığının tanımı

PISA 2006, fen bilimleri okuryazarlığını bireyin sahip olduğu aşağıdaki özellikler açısından tanımlar, bu tanımlamaya göre birey; *Sahip olunan fen bilimleri bilgisini soruları tanımlamakta, yeni bilgi edinmede, bilimsel olguları açıklamakta kullanma ve fen bilimleri ile ilgili konularda kanıta dayalı sonuçlar çıkarır.* Örneğin, bireyler sağlıkla ilgili bir konu okuduğunda metinde yer alan bilimsel ve bilimsel olmayan öğeleri birbirinden ayırabilir mi ve bu bilgiyi kişisel kararlarında kullanabilir mi?

Fen bilimlerinin karakteristik özelliklerini anlar. Örneğin, bireyler kanıta dayalı açıklama ile kişisel düşünceleri birbirinden ayırt edebiliyor mu?

Fen bilimlerinin ve teknolojinin maddi, düşünsel ve kültürel çevremizi nasıl şekillendirdiğinin farkına vardığını gösterir. Örneğin bireyler ekonomiyi, sosyal yapıyı ve kültürü etkileyen teknolojinin rolünü fark edip açıklayabiliyorlar mı? Bireyler çevresel değişikliklerin ve bu değişikliklerin ekonomik ve sosyal istikrara etkilerinin farkında mı?

Düşünceli bir vatandaş olarak bilimle ilgili konularla ve bilimsel fikirlerle ilgilenir. Bu, öğrencilerin gerek konular açısından, gerekse dünyayı anlamak ve problem çözmek için bilimsel yaklaşımlar geliştirmesi açısından fen bilimlerine verdiği değeri gösterir. Ezberlemek ve bilgiyi kullanmak öğrencilerin fen bilimlerinde bir kariyer yapacakları ve fen bilimleri ile ilgili konularla uğraşacakları anlamına gelmemektedir. 15 yaş grubunun fen bilimlerine ilgi duyduğunu, bilimsel sorgulamayı desteklediğini ve çevresel sorunların çözümünde kendilerini sorumlu hissettiklerini bilmek politika yapıcılara, vatandaşların sosyal gelişme gücü olarak fen bilimlerini desteklediğini gösteren erken göstergeler sağlar.

3.3.2.2. PISA' da kullanılan maddelerin yapısı ve kapsamı

PISA çalışmasında kullanılan maddeler okul yaşamıyla sınırlandırılmamış, günlük yaşam içinde konumlandırılmıştır. PISA 2006 fen bilimleri değerlendirmesindeki maddeler, bireyin kendisi, ailesi, arkadaş grubu, sosyal yaşam ve dünya üzerindeki yaşam ile ilgili olan maddelerdir. Bir maddenin kapsamı, konumu içerisinde kendine özgü düzenlenir. Soru, kesin ve açık biçimde oluşturulan tüm ayrıntılı unsurları içerir. PISA 2006, katılımcı ülkelerin ulusal fen bilimleri eğitimi programlarının ortak yönleri ile sınırlandırılmaz, bununla birlikte bu ülkelerin programlarına uygun önemli bilimsel bilgileri de değerlendirir. Değerlendirme, dünyadaki önemli konulardaki bilimsel yeteneklerin başarılı çalışmalarının delilleri ortaya konularak ve PISA'nın fen bilimleri okuryazarlığı ölçütlerine uygun olarak yapılır. Bu, sırasıyla, yeryüzündeki doğal olaylar ve bizzat bilimle ilgili seçilmiş bilgilerin uygulanması ve öğrencilerin bilimsel olaylara yönelik tutumlarının değerlendirilmesini içermektedir.

Çizelge 3.2., PISA değerlendirmesinde öncelikle kullanılan kişisel, toplumsal ve küresel içerikte bilimsel uygulamaları göstermektedir. Uygulamalar, çok çeşitli yaşam durumları ve 2000 ve 2003 PISA fen bilimleri okuryazarlığı uygulamasının değerlendirme çerçevesine uygun olarak seçilmiştir. Uygulama alanları sağlık, doğal kaynaklar, çevre, tehlike ve bilim ve teknolojinin sınırlarıdır.

PISA fen bilimleri değerlendirmesi herhangi bir kapsamın değerlendirilmesi değildir. PISA, yeterliği, bilgiyi ve tutumu doğrudan ya da kapsamla ilişkilendirerek değerlendirir. Amaç, zorunlu eğitimin sonunda öğrencilerin kazandığı bilimsel yeterliklerin, bilgilerin ve tutumların değerlendirilmesidir.

Değerlendirme maddelerinin kapsamı öğrencilerin ilgi ve yaşamlarına uygun olarak seçilir. Fen bilimleri maddeleri katılımcı ülkelerin dillerine ve kültürlerine ait farklılıklar göz önüne alınarak geliştirilir.

Çizelge 3.2. PISA 2006 Fen bilimleri değerlendirmesinin kapsamı- PISA 2006 Ulusal Ön Raporu (2007)' dan

	Kişisel (Kendisi, ailesi ve arkadaş grubu)	Toplumsal (Sosyal Yaşam)	Küresel (Dünya üzerindeki yaşam)
Sağlık	Sağlığın korunması, kazalar, beslenme.	Hastalık kontrolü, hastalıkların bulaşması, besin seçenekleri, toplum sağlığı.	Salgın hastalıklar, bulaşıcı hastalıkların yayılması.
Doğal kaynaklar	Madde ve enerjinin bireysel tüketimi.	İnsan nüfusların korunması, yaşam kalitesi, güvenlik, gıdaların üretim ve dağıtımı, enerji kaynakları.	Yenilenebilen ve yenilenemeyen kaynaklar, doğal sistemler, nüfus artışı, kaynakların sürdürülebilir kullanımı.
Çevre	Çevre dostu davranış, materyallerin kullanımı ve imha edilmesi.	Nüfusun dağılımı, çöpün imha edilmesi, çevresel etki, yerel hava durumu.	Biyolojik çeşitlilik, ekolojik sürdürülebilirlik, çevre kirliliği kontrolü, üretim ve toprak kaybı.
Tehlike	Doğal ve insan-kaynaklı tehlike, iskân ile ilgili kararlar.	Ani değişiklikler (depremler, şiddetli hava koşulları), yavaş ve sürekli değişiklikler (sahil erozyonu, tortulaşma), risk değerlendirmesi.	İklim değişimi, modern savaşın etkisi.
Bilim ve teknolojinin sınırları	Doğal olayların bilimsel açıklamalarına ilgi, bilime dayalı hobiler, spor ve boş zaman etkinlikleri, müzik ve bireysel teknoloji.	Yeni materyaller, cihazlar ve yöntemler, genetik değişiklik.	Türlerin yok olması, uzayın keşfi, evrenin yapısı ve oluşumu.

3.3.2.3. Yeterlikler

PISA 2006 fen bilimleri maddelerini yanıtlarken, öğrencilerden bilimsel soruları tanımlamaları, bilimsel olguları açıklamaları ve bilimsel delilleri kullanmaları istenmektedir. Bu üç temel yeterliğin seçilme nedeni, bilimsel uygulamalarda etkili olmaları ve temel zihinsel yeteneklerle ilişkili olmalarıdır. Örneğin tümevarım/tümdengelim yöntemleriyle akıl yürütme, sistem-dayanaklı düşünme, eleştirel düşünme, verilerin dönüştürülmesi (verileri tabloya aktarmak ve tablodaki bilgilerle grafik oluşturmak), iddiaların oluşturulması ve ifade edilmesi ve verilere dayalı açıklamalar, belirli modellere göre düşünme ve bilimden faydalanma

Çizelge 3.3. bu üç yeterliğin temel özelliklerini açıklamaktadır.

Çizelge 3.3. Yeterlikler ve temel özellikleri- PISA 2006 Ulusal Ön Raporu (2007)' dan

Bilimsel sorunları tanımlama
Bilimsel araştırma yapılması olası konuları ayırt etme
Bilimsel bilgiyi araştırırken anahtar kelimeleri belirleme
Bilimsel araştırmanın temel özelliklerini ayırt etme
Bilimsel olguları açıklama
Verilen durum içerisinde bilimsel bilgiyi uygulama
Olayları bilimsel olarak tanımlama veya yorumlama ve değişiklikleri yordama
Uygun tanımları, açıklamaları ve yordamaları belirleme
Bilimsel delilleri kullanma
Bilimsel delilleri yorumlama ve sonuç çıkarma ve bildirme
Varsayımları, delilleri ve sonucu destekleyen kanıtları belirleme
Bilimin toplumla ilgili uygulamalarını ve teknolojik gelişmeleri ifade etme

3.3.2.4. Bilgi

PISA 2006'da, fen bilimleri okuryazarlığı bilimsel bilgi (fen bilimlerinin farklı disiplinleri ve doğal yaşam bilgisi) ve bilimsel yöntem bilgisini kapsamaktadır. İlki fen bilimlerinin temel kavramlarının ve teorilerin anlaşılmasını, ikincisi ise fen bilimlerinin doğasının anlaşılmasını içerir. PISA 2006 sorularının bir kısmı *bilimsel bilgiyi* değerlendirirken diğer bir kısmı *bilimsel yöntem bilgisini* değerlendirmektedir.

PISA değerlendirmesinde yer alabilecek bilimsel bilgi sonsuzdur. Bu nedenle, öğrencilerin fen bilimleri bilgisini ölçmek için içeriği düzenlemek ve öncelikleri belirlemek gereklidir. PISA öğrencilerin günlük yaşamlarına uygun içerik bilgisini ne dereceye kadar uygulayabildiklerini tanımlamaya çalışmaktadır. Değerlendirme materyalleri fizik, kimya, biyoloji, yerküre ve uzay bilimleri ve teknolojiden seçilmiştir. Değerlendirme materyalleri günlük yaşam durumlarına uygun olmalı, önemli bilimsel kavramları temsil etmeli ve bu nedenle sürekli bir fayda sağlamalı, 15 yaş öğrencilerinin gelişim seviyesine uygun olmalıdır.

Çizelge 3.4., çok geniş olan bilimsel bilgiye yukarıda sözü edilen ölçütlerin uygulanması sonucu PISA 2006 çalışması için seçilen dört içerik alanını

göstermektedir. Bu dört alan “Fiziki Sistemler”, “Organizmalar”, “Yerküre ve Uzay Sistemleri” ve “Teknolojik Sistemler” dir. Bu dört alan yetişkinler için doğal yaşamı anlamaları ve yaşadıkları kişisel, sosyal ve küresel deneyimlerden anlam çıkarmalarında gerekli olan bilgiyi temsil etmektedir.

Çizelge 3.4. PISA 2006 Bilimsel bilgi içerik alanları-PISA 2006 Ulusal Ön Raporu (2007)’ dan

Fiziki sistemler
Maddenin yapısı (<i>örn.</i> atom modeli, bağlar)
Maddenin özellikleri (<i>örn.</i> hal değişimleri, elektrik ve ısı iletkenliği)
Maddenin kimyasal değişimleri (<i>örn.</i> reaksiyonlar, enerji transferi, asitler/bazlar)
Hareket ve kuvvet (<i>örn.</i> hız, sürtünme)
Enerji ve dönüşüm (<i>örn.</i> korunum, ısı kaybı, kimyasal tepkime)
Madde ve enerji etkileşimi (<i>örn.</i> ışık ve radyo dalgaları, ses ve sismik dalgalar)
Organizmalar
Hücreler (<i>örn.</i> yapısı ve işlevi, DNA, bitki ve hayvan)
İnsanlar (<i>örn.</i> sağlık, beslenme, hastalık, üreme, alt sistemler [sindirim sistemi, solunum sistemi, dolaşım sistemi ve bunların birbiriyle ilişkisi])
Popülasyon (<i>örn.</i> türler, evrim, biyolojik çeşitlilik, genetik değişim)
Eko sistemler (<i>örn.</i> besin zinciri, madde ve enerji akışı)
Biyosfer (<i>örn.</i> ekosistem, sürdürülebilirlik)
Yerküre ve Uzay Sistemleri
Yerküre sistemlerinin yapısı (<i>örn.</i> litosfer, atmosfer, hidrosfer)
Yerküre sistemlerinde enerji (<i>örn.</i> kaynaklar, küresel iklim)
Yerküre sistemlerinde değişim (<i>örn.</i> tektonik tabaka, jeokimyasal, yapıcı ve yıkıcı güçler)
Yerküre tarihi (<i>örn.</i> fosiller, köken ve evrim)
Uzayda yerküre (<i>örn.</i> yerçekimi, güneş sistemi)
Teknolojik Sistemler
Fen bilimleri tabanlı teknolojinin rolü (<i>örn.</i> problem çözme, insanlara ihtiyaçlarının ve isteklerinin karşılanmasında yardım etmek, tasarlamak ve araştırma yapmak)
Fen bilimleri ve teknoloji arasındaki ilişki (<i>örn.</i> teknolojiler bilimsel gelişmelere katkı sağlar)
Kavramlar (<i>örn.</i> iyileştirme, takas, maliyet, risk, yarar)
Önemli ilkeler (<i>örn.</i> ölçütler, sınırlılıklar, maliyet, yenilik, buluş, problem çözme)

PISA bilimsel bilgiyi iki grupta ele almaktadır: Birincisi, fen bilimlerinin temel işlevi olarak sorgulamayı odak noktası olarak alan “bilimsel sorgulama”,

ikincisi “bilimsel sorgulamanın” sonucu olarak “bilimsel açıklamadır”. Sorgulamanın fen bilimlerinin vasıtası (fen bilimlerinin nasıl kanıt ulaştığı) olduğu, açıklamanın da fen bilimlerinin hedefi (bilim adamlarının verileri nasıl kullandığı) olduğu düşünülebilir. Çizelge 3.5.’ de yer alan örnekler bu iki kategorinin genel tanımını vermektedir.

Çizelge 3.5. PISA 2006 Bilimsel bilgi kategorileri- PISA 2006 Ulusal Ön Raporu (2007)’ dan

Bilimsel sorgulama
Kaynak (<i>örn.</i> merak, bilimsel sorular)
Amaç (<i>örn.</i> bilimsel soruları cevaplamak için kanıt elde etmek, sorgulamayı yönlendirecek geçerli fikirler, modeller ve teoriler)
Deneyler (<i>örn.</i> farklı sorular, farklı bilimsel araştırmalar ve tasarlama gerektirir)
Veri (<i>örn.</i> nicel [ölçümler], nitel[gözlemler])
Ölçme (<i>örn.</i> tekrarlanabilirlik, değişim, doğruluk/donanım ve işlemde hassaslık)
Sonuçların özellikleri (<i>örn.</i> deneysel, geçici, test edilebilir, yanlışlığı ortaya çıkarılabilir, kendi kendini doğrulayan)
Bilimsel açıklama
Türleri (<i>örn.</i> hipotez, kuram, model, bilimsel kanun)
Biçimlendirme (<i>örn.</i> verileri açıklama, geçerliğini kaybetmemiş bilgi ve yeni kanıt, yaratıcılık, hayal gücü, mantık)
Kurallar (<i>örn.</i> mantıksal olarak tutarlı, kanıta dayalı, eski ve var olan bilgilere dayalı)
Kazanımlar (<i>örn.</i> yeni bilgi, yeni yöntemler, yeni teknolojiler, yeni araştırmalar)

3.3.2.5. PISA 2006 yeterlik düzeyleri

PISA 2006 değerlendirmesi çizelge 3.6.’ de tanımlanan altı yeterlik düzeyine göre yapılmıştır. Tanımlanan altı yeterlik düzeyinde en yüksek performans seviyesindeki öğrenciler altıncı düzeyde yer almaktadır. Bu öğrencilerin puanı 707,9 puandan daha yüksektir.

**Çizelge 3.6. PISA 2006 Fen bilimleri ölçeğinde yer alan altı yeterlik düzeyinin özet tanımları-
PISA 2006 Ulusal Ön Raporu (2007)' dan**

Düzyey	En Düşük Puan	Bu düzeydeki öğrenci yüzdesi (OECD ortalama)	Bu düzeyde yer alan öğrenciler neler yapabilir?
6	707.9	OECD ülkelerindeki öğrencilerin % 1,3'ü birleştirilmiş fen bilimleri ölçeğinin 6. düzeyinde performans göstermektedir	6. düzeydeki öğrenciler, tutarlı bir şekilde bilimsel bilgiyi ve bilimsel yöntem bilgisini tanımlayabilir, açıklayabilir ve günlük yaşamdaki karmaşık durumlarda uygulayabilirler. Farklı bilgi kaynakları ve açıklamalar arasında bağ kurar ve kararları doğrulamak için bu kaynaklardan kanıtlar kullanırlar. Açıkça ve tutarlı bir şekilde üst düzeyde bilimsel düşünür ve muhakeme yaparlar. Bilimsel kavrayışlarını alışık olmadıkları bilimsel ve teknolojik ortamlarda kullanmaya isteklidirler. Bu düzeydeki öğrenciler bilimsel bilgilerini kullanabilirler ve kişisel, sosyal ve küresel durumlarla ilgili tavsiye ve kararları desteklemek için savlar ileri sürebilirler.
5	633.3	OECD ülkelerindeki öğrencilerin % 9'u birleştirilmiş fen bilimleri ölçeğinin en az 5. Düzeyinde performans göstermektedir	5. düzeydeki öğrenciler, birçok karmaşık günlük yaşam durumlarının bilimsel bileşenlerini belirleyebilir ve bilimsel kavram ve bilimsel yöntem bilgilerini bu durumlarda uygulayabilirler ve günlük yaşam durumlarında uygulamak üzere uygun olan bilimsel delilleri karşılaştırabilirler, seçebilirler ve uygulayabilirler. Bu düzeydeki öğrenciler iyi gelişmiş sorgulama yeteneklerini kullanabilir ve bilgileri uygun şekilde ilişkilendirebilir ve olaylara eleştirel bakış açısı getirebilirler. Eleştirel analizlerine dayalı savlar ve delillere dayalı açıklamalar oluşturabilirler.
4	558.7	OECD ülkelerindeki öğrencilerin % 29,3'ü birleştirilmiş fen bilimleri ölçeğinin en az 4. düzeyinde performans göstermektedir	4. düzeydeki öğrenciler, fen bilimleri ya da teknolojinin rolü konusunda çıkarımlar yapmayı gerektiren açık olguları içeren durumlarla ve sorunlarla etkin olarak baş edebilirler. Fen bilimlerinin ya da teknolojinin farklı disiplinlerinden açıklamaları seçer, birleştirir ve bu açıklamaları günlük yaşamdaki durumlarla doğrudan ilişkilendirirler. Bu düzeydeki öğrenciler bilimsel bilgi ve delilleri kullandıklarını yaptıklarıyla ve sözleriyle yansıtırılar.
3	484.1	OECD ülkelerindeki öğrencilerin% 56,7'si birleştirilmiş fen bilimleri ölçeğinin en az 3. düzeyinde performans göstermektedir.	3. düzeydeki öğrenciler, konu kapsamında yer alan tanımlanmış bilimsel sorunları açıkça saptarlar. Olguları açıklamak için bilgi ve gerçekleri seçer basit modeller ve sorgulama stratejileri uygularlar. Bu düzeydeki öğrenciler yorum yapabilir ve farklı disiplinlerden bilimsel kavramları kullanır ve bunları doğrudan uygularlar. Gerçekleri kullanarak kısa ifadeler oluştururlar ve bilimsel bilgiye dayalı kararlar verirler.

Çizelge 3.6. (devam)

Düzyey	En Düşük Puan	Bu düzeydeki öğrenci yüzdesi (OECD ortalama)	öğrenci	Bu düzeyde yer alan öğrenciler neler yapabilir?
2	409.5	OECD öğrencilerin % 80,8'i birleştirilmiş fen bilimleri ölçeğinin en az 2. düzeyinde göstermektedir	ülkelerindeki %94,8'i birleştirilmiş fen bilimleri performans	2. düzeydeki öğrenciler, alışılmış durumlarda olası açıklamaları yapabilecekleri ya da basit araştırmalara dayanan sonuçlar çıkarabilecekleri yeterli bilimsel bilgiye sahiptirler. Teknoloji ile ilgili problem çözümü ya da bilimsel sorgulamanın sonuçlarına göre mantıksal çıkarımlar ve basit yorumlar yapabilirler.
1	334.9	OECD öğrencilerin birleştirilmiş fen bilimleri ölçeğinin en az 1. Düzeyinde göstermektedir.	ülkelerindeki %94,8'i birleştirilmiş fen bilimleri performans	1. düzeydeki öğrenciler, sadece birkaç alışılmış duruma uygulanan oldukça sınırlı bilimsel bilgiye sahiptirler. Verilen delillerden doğrudan ve açık bir şekilde çıkarılabilecek bilimsel açıklamalar sunabilirler.

Çizelge 3.7.' de PISA 2006 Fen Bilimleri başarı testlerindeki bazı soruları ve bu soruların hangi yeterlik düzeyini karşıladığı gösterilmektedir. Sorular Ek 2'de yer almaktadır.

Çizelge 3.7. PISA 2006 Fen bilimleri yeterlik düzeylerinin açıklanan sorular ile örneklendirilmesi- PISA 2006 Ulusal Ön Raporu (2007)' dan

Yeterlikler				
Düzyey	Alt Sınır	Bilimsel sorunları tanımla.	Bilimsel olguları açıkla.	Bilimsel delilleri kullan.
6	707,9	ASİT YAGMURU ünitesi 5.Soru-2 puan (717) (tam puan)	SERA ünitesi 5.Soru (709)	
5	633,3			SERA ünitesi 4.Soru (659) (tam puan-2)
4	558,7	GÜNEŞTEN KORUYUCULAR ünitesi 4.Soru (574) 2.Soru (588) GİYSİLER ünitesi 1.Soru (567)	BEDEN EĞİTİMİ HAREKETLERİ ünitesi 5. Soru (583)	GÜNEŞTEN KORUYUCULAR ünitesi 5. Soru. (629) (tam puan-2) 5. Soru. (616) (kısmi puan-1) SERA ünitesi 4. Soru. (568) (kısmi puan-1)

Çizelge 3.7. (devam)

3	483,1	ASİT YAĞMURU ünitesi 5. Soru. (513) (kısmi puan-1) GÜNEŞTEN KORUYUCULAR ünitesi 3. Soru (499) GENETİK YAPILARI DEĞİŞTİRİLEN TARIM ÜRÜNLERİ ünitesi 2. Soru (488) GRAND KANYON ünitesi 7. Soru (485)	BEDEN EĞİTİMİ HAREKETLERİ ünitesi 1. Soru (545) ASİT YAĞMURU ünitesi 2. Soru (506) MARY MONTAGU ünitesi 4. Soru (507)	SERA ünitesi 3. Soru. (529)
2	409,5	GENETİK YAPILARI DEĞİŞTİRİLEN TARIM ÜRÜNLERİ ünitesi 3. Soru (421)	GRAND KANYON ünitesi 3. Soru (451) MARY MONTAGU ünitesi 2. Soru (436) 3. Soru (431) GRAND KANYON ünitesi 5. Soru (411)	ASİT YAĞMURU ünitesi 3. Soru (460)
1	334,9		BEDEN EĞİTİMİ HAREKETLERİ ünitesi 3. Soru (386) GİYSİLER ünitesi 2. Soru (399)	

Not: parantez içerisindeki rakamlar sorunun zorluk derecesini göstermektedir.

Çizelge 3.8.' de PISA 2006 fen bilimleri başarı testlerindeki bazı sorular ve bu soruların hangi alt boyutla ilgili olduğu gösterilmektedir. Sorular Ek 2'de yer almaktadır.

Çizelge 3.8. PISA 2006 Fen bilimleri sorularının alanlara ve yeterliklere göre dağılımı- PISA 2006 Ulusal Ön Raporu (2007)' dan

Yeterlikler		Bilimsel sorunları tanımlama	Bilimsel olguları açıklama	Bilimsel delilleri kullanma
Bilgi	Bilimsel Bilgi	Fiziki Sistemler	ASİT YAĞMURU 2.Soru	ASİT YAĞMURU 3. Soru
		Organizmalar	BEDEN EĞİTİMİ HAREKETLERİ 1. Soru BEDEN EĞİTİMİ HAREKETLERİ 3. Soru BEDEN EĞİTİMİ HAREKETLERİ 5. Soru MARY MONTAGU 2. Soru MARY MONTAGU 3.Soru MARY MONTAGU 4. Soru	

Çizelge 3.8. (devam)

Yeterlikler		Bilimsel sorunları tanımlama	Bilimsel olguları açıklama	Bilimsel delilleri kullanma
Bilgi	Teknoloji Sistemleri		GİYSİLER 2. Soru	
	Bilimsel Sorgulama	ASIT YAĞMURU 5. Soru		
		GÜNEŞTEN KORUYUCULAR 2. Soru		
		GÜNEŞTEN KORUYUCULAR 3. Soru		
Bilimsel Açıklama	GÜNEŞTEN KORUYUCULAR 4.Soru			
	GİYSİLER 1. Soru			
		GENETİK YAPILARI DEĞİŞTİRİLEN TARIM ÜRÜNLERİ 3. Soru		
		GRAND (BÜYÜK) KANYON 7. Soru		
				GÜNEŞTEN KORUYUCULAR 5.Soru
				SERA 3. Soru
				SERA 4. Soru

3.3.2.6. Kavramsal test

Çalışmada kullanılan kavramsal test, yukarıda bahsi geçen PISA 2006 fen bilimleri testlerindeki özellikler ışığında Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığınca yayınlanan PISA 2006 fen alanında açıklanan

sorulardan oluşan kavramsal test (Ek-2), deneme çalışması yapılarak ve uzman görüşleri alınarak derlenmiştir. Oluşturulan kavramsal testin geçerliliği, PISA 2006 fen alanında açıklanan sorular kullanıldığı için irdelenmemiştir. Kavramsal anlama testi ortaokul 8.sınıf öğrencilerine öğretim sonuna doğru uygulanmıştır. Bu testin sadece orta öğretim 8. sınıf öğrencilerine sebebi, PISA 2006 örneklemindeki okulların, Türkiye'deki 15 yaş grubu öğrencilerin devam ettiği tüm ilköğretim ve ortaöğretim okulları arasından seçilmesidir. Kavramsal anlama testi uygulamadan önce söz konusu 8. sınıflarda, fen ve teknoloji ders programı içeriğinde yer alan konuların işlenmiş olmasına dikkat edilmiştir.

3.3.2.7. Deneme çalışması

Hazırlanan testin öğrenciler tarafından anlaşılıp anlaşılmadığını öğrenmek, cevaplama karşılaşılabilecek zorlukları önceden tespit edebilmek amacıyla Türdü 100. Yıl Ortaokulu öğrencilerinden 10 kişiye deneme amacıyla uygulanmıştır. Yapılan deneme çalışmasındaki kavramsal anlama testi toplam 15 sorudan oluşmaktaydı. Öğrencilere 40 dakika süre verilmiş ve bu süre zarfında soruları yanıtlamaları istenmiştir. Deneme çalışmasından elde edilen yanıtların incelenmesi sonucu madde güçlüğü ve madde ayırteçiciliği olan sorular testten çıkarılmıştır. Yanıtlama yüzdesi en yüksek ve ders esnasında buluş yoluyla öğrenme öğretim stratejisinin, gösterip yaptırma öğretim yönteminin, tahmin-gözlem-açıklama öğretim tekniğinin rahatlıkla uygulanabildiği konu soruları araştırmacı öğretmenlik deneyimlerinden yararlanarak seçmiş ve seçilen sorularla esas uygulamada kullanılmak üzere 12 sorudan oluşan testin son hali ortaya çıkmıştır.

3.3.2.8. Kavramsal test puanlama anahtarı

PISA'da farklı soru türleri kullanılmaktadır. Fen bilimleri, okuma becerileri ve matematik değerlendirme alanlarından her biri için soruların %40'ı öğrencilerin kısa ya da uzun cevaplar halinde kendi cevaplarını oluşturmalarını gerektirmektedir. Bu durum, öğrencilerin birbirlerinden farklı bireysel cevaplar vermelerine ve kendi bakış açılarıyla soruları cevaplamalarına imkân tanır. Bir kısmı doğru olan ya da

istenenden daha basit bir açıklama yapılan cevaplara kısmî puan verilmektedir.

Puanlama sürecinin tutarlılığı için daha karmaşık sorular birbirinden bağımsız dört puanlayıcı tarafından puanlanmaktadır. Buna ek olarak her ülkeden seçilen alt öğrenci gruplarına ait kitapçıklar, bağımsız uzmanlar tarafından değerlendirilmekte böylece puanlamaların ülkeler arasında aynı şekilde yapıldığı doğrulanmaktadır. Sonuçlar, ülkeler arası puanlama tutarlılığının olduğunu göstermektedir.

Test sorularının %8’lik bir kısmı da öğrencilerin olası cevaplar içinden önceden belirtilen şekilde kendi cevaplarını oluşturmalarını gerektirmektedir. Bu tür sorular doğru ya da yanlış diye puanlanmaktadır. Soruların geri kalanı çoktan seçmelidir ve verilen dört ya da beş seçenektan birinin ya da bir dizi seçenektan bir ya da ikisinin seçilmesini gerektirmektedir (örneğin “evet” ya da “hayır”, veya “katılıyorum” ya da “katılmıyorum”).

Öğrencilerin kavramsal anlamalarını tespit etmek amacıyla oluşturduğumuz kavramsal testimiz PISA 2006 fen bilimlerinde yer alan soru türlerinin çoğunu barındırmaktadır. Özellikle 8. Sınıf öğrencilerin öğretim programında belirtilen ve bilimsel kavramlar içeren konularla ilgili sorular seçilmiştir. Soru seçiminde PISA 2006 fen bilimleri değerlendirme maddelerinin kapsamı olan sağlık, doğal kaynaklar, çevre, tehlike, bilim ve teknolojinin sınırları konularının her birine ait soruların olmasına da dikkat edilmiştir. Bu bağlamda oluşturulan kavramsal testin puanlaması da yayınlanan PISA 2006 fen bilimleri testi puanlama anahtarına göre yapılmıştır.

3.4. Verilerin Toplanması

Araştırmaya başlamadan önce; verilerin toplanması konusunda T.C. Muğla Valiliği İl Milli Eğitim Müdürlüğü’nden (Ek-4) onay alınmıştır. Verilerin toplanmasında kullanılacak kavramsal testin seviye uygunluğunu test etmek üzere toplam 10 öğrenciyle deneme çalışması yapılmıştır. Deneme çalışması yapılan kavramsal test üzerinde, uygulama sonrası uzman görüşleri de alınarak gerekli değişiklikler yapılmıştır.

2012-2013 öğretim yılı Nisan ve Mayıs aylarında ders öğretmenleri ile görüşülerek izin alınmış ve öğrencilere gerekli açıklamalar yapılarak ders saatleri içerisinde kavramsal testi ve bilimsel epistemolojik inançlar anketini yapmaları istenmiştir. PISA 2006 fen bilimleri değerlendirmesinde, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik tutumlarıyla ilgili 32 soru yer almaktadır. Test kitapçıklarında yer alan farklı kombinasyonlarla her bir öğrenci 120 dakikalık bir değerlendirme testini cevaplamıştır. Toplam değerlendirme süresinin %54'ü fen bilimlerine %31'i matematiğe ve %15'i okuma becerilerine ayrılmıştır. Bu bilgiler ışığında kavramsal test için soruların yeterli düzeylerine uygun olabilecek 40 dakika, bilimsel epistemolojik inançlar anketi için ise 10 dakika süre verilmiştir.

3.5. Verilerin Analizi

Verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde SPSS for windows 15.0 istatistik paket programı kullanılmıştır. Tanımlayıcı bilgilerin analizinde sayı, yüzdeler ve ortalama kullanılmıştır. Karşılaştırmalarda, korelasyon analizi, tek yönlü MANOVA testi kullanılmıştır. Sonuçlar %95 güven aralığında, anlamlılık $p < 0,05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

4.ARAŞTIRMA BULGULARI

Muğla İli Merkez İlçesi Türdü 100. Yıl Ortaokulu'nda öğrenim gören 8. Sınıf öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları ile kavramsal anlamaları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan bu araştırmanın bulguları; öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarını, öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarına cinsiyetin etkisi, öğrencilerin kavramsal anlamalarını, öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları ile kavramsal anlamaları arasındaki ilişkiyi içeren bölümler halinde sunulmuştur.

4.1. Bilimsel Epistemolojik İnançlara İlişkin Bulgular

Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarına ilişkin maddelerin aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları çizelge 4.1.' de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarıyla ilgili maddelerin aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları

Madde	Ortalama	Standart sapma
1.Bilimdeki bütün soruların tek bir doğru cevabı vardır.	2,88	1,34
2.Bilimsel deneyler hakkındaki fikirler merak duygusundan ve olayların/olguların nasıl işlediğini düşünmekten kaynaklanır	3,94	1,39
3.Bilimsel çalışma yapmanın en önemli yanı, doğru cevabı ortaya çıkarmaktır.	3,47	1,30
4.Bilimin önemli bir kısmı, evrenin/nesnelerin nasıl işlediği hakkında yeni fikirler ortaya çıkarmak için deneyler yapmaktır.	2,40	1,30
5.Bilim insanları bilim hakkında neredeyse her şeyi bilmektedir; daha fazla bilinecek bir şey yoktur	1,84	1,33
6.Bilimsel bilgi her zaman doğrudur.	3,04	1,16
7.Bilim insanları yeterince çaba harcarsa, her soru için bir cevap bulabilirler.	3,34	1,38

Çizelge 4.1. (devam)

Madde	Ortalama	Standart sapma
8.Buluşlarınızdan emin olmak için birden fazla deney yapmak iyidir.	2,07	1,31
9.Bilimde yer alan fikirler bazen değişir.	2,59	1,36
10.Bilimsel kitapların konu hakkında söylediklerine inanmak zorundayız.	2,46	1,29
11.Bir şeyin doğru olup olmadığını bilmek için deney yapmak iyi bir yoldur.	2,16	1,33
12.Öğretmenlerin derslerde söyledikleri her şey doğrudur.	2,46	1,19
13. Bilimsel bir kitaptan bir şeyler okuduğunda, bu bilginin doğru olduğuna emin olabilirsiniz.	2,81	1,22
14.Bazen anlamasan bile, öğretmenin bilimle ilgili söylediklerine inanman gerekir.	2,51	1,23
15.Bilim insanlarının bir deneyden elde ettikleri sonuç, o konu ile ilgili tek doğru cevaptır.	2,40	1,29
16.Herkes bilim insanlarının söylediklerine inanmalıdır.	2,41	1,24
17.Yeni buluşlar, bilim insanlarının doğru olarak düşündükleri şeyleri değiştirebilir.	2,29	1,36
18.Doğru cevaplar, birçok deney sonucu elde edilen kanıtlara bağlıdır.	2,38	1,50
19.Bilim insanları, bilimdeki doğrular hakkında düşüncelerini bazen değiştirirler.	2,72	1,31
20.Bilimde neyin doğru olduğunu sadece bilim insanları kesin olarak bilirler.	2,21	1,41
21.Bir deneye başlamadan önce o deney hakkında ön bilgi sahibi olmak iyidir.	2,16	1,31
22.Bilimsel bir konu hakkında fikir sahibi olmanın iyi bir yolu, olay ve olguların nedenini merak etmektir.	2,34	1,62
23.Bilim insanları, bilimdeki doğrular hakkında her zaman aynı fikirdedirler.	2,16	1,21
24.Bilim insanları asla “belki” demezler, çünkü her zaman doğruyu bilirler.	2,40	1,38
25.Bilimsel fikirler her zaman öğretmenler ya da bilim insanlarından gelir.	1,89	1,32
Genel Ortalama	2,53	1,32

Maddeler incelendiğinde, en yüksek ortalamaya sahip maddelerin başında “Bilimsel deneyler hakkındaki fikirler merak duygusundan ve olayların/olguların nasıl işlediğini düşünmekten kaynaklanır” (3,94±1,39) maddesi gelmektedir. Bu maddeyi “Bilimsel çalışma yapmanın en önemli yanı, doğru cevabı ortaya çıkarmaktır.” (3,47±1,30) maddesinin izlediği görülmektedir. Öğrenciler, aritmetik ortalama sıralamasında en sonda bulunan iki madde olan “Bilim insanları bilim hakkında neredeyse her şeyi bilmektedir; daha fazla bilinecek bir şey yoktur” (1,84±1,33) maddesi ile “Bilimsel fikirler her zaman öğretmenler ya da bilim insanlarından gelir.” (1,89±1,32) maddesine kesinlikle katılmadıklarını belirtmişlerdir.

Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inanç ölçeği alt boyutlarından aldıkları aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları çizelge 4.2.’ de sunulmuştur.

Çizelge 4.2. Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inanç ölçeği alt boyutlarından aldıkları aritmetik ortalamalar ve standart sapmaları

Epistemolojik inanç ölçeği alt boyutları	Maddeler	Aritmetik ortalama	Standart sapma
Otorite ve doğruluk	(1.5.12.15.16.20.23.24.25.)	2,30	0,82
Bilgi üretme süreci	(3.4.7.8.11.18.)	2,64	0,57
Bilginin kaynağı	(6.10.13.14.)	2,70	0,79
Akıl yürütme	(2.21.22.)	2,80	0,72
Bilginin değişirliği	(9.17.19.)	2,53	0,97
Toplam	25	12,97	3,87

Çizelge 4.2. incelendiğinde öğrencilerin otorite ve doğruluk alt boyutunda $2,30\pm 0,82$ ortalamaya, bilgi üretme süreci alt boyutunda $2,64\pm 0,57$ ortalamaya, bilginin kaynağı alt boyutunda $2,70\pm 0,79$ ortalamaya, akıl yürütme alt boyutunda $2,80\pm 0,72$ ortalamaya ve bilginin değişirliği alt boyutunda $2,53\pm 0,97$ ortalamaya sahip oldukları görülmektedir.

4.2. Öğrencilerin Bilimsel Epistemolojik İnançlarına Cinsiyetin Etkisini Ele Alan Bulgular

Çalışma örnekleminin cinsiyet özelliklerine ait bilgiler Çizelge 4.3.' de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin cinsiyet özelliklerinin dağılımı

Demografik özellik	N	%
Cinsiyet		
1 Kız	40	38,5
2 Erkek	64	61,5
Toplam	104	100

Çizelge 4.3. incelendiğinde öğrencilerin % 38,5' inin kız, % 61,5' inin erkek olduğu görülmektedir.

Uygun analiz türünün belirlenmesinde ilk kriter verilerin türüdür. Analiz yöntemleri verilerin özelliklerine göre iki temel gruba ayrılır. Bu gruplarda yer alan temel analiz yöntemleri: (i) Parametrik veriler için kullanılan analiz yöntemleri (varyans analizi, T-Testi, pearson korelasyonu) (ii) Parametrik olmayan veriler için kullanılan analiz yöntemleri (Ki-Kare Testleri, Spearman Korelasyonu) Parametrik testlerde normal dağılım gösteren veriler analiz edilir, nonparametrik testlerde ise nominal, ordinal ya da normal dışı dağılım gösteren sayısal veriler değerlendirilir. Dolayısıyla uygun analiz türünü seçebilmek için öncelikle verilerin özelliklerinin belirlenmesi gerekecektir. Parametrik testler, nonparametrik testlere göre daha güçlü ve daha esnektir. Birçok bağımsız değişkenin, bağımlı değişken üzerindeki etkisinin incelenmesine yardımcı olmaları yanında, birbirleri ile olan etkileşimlerinin değerlendirilmesinde de yardımcı olurlar Parametrik testin tercih edilmesindeki sebep; hesaplamalarda veri setinin tümünü kullanmaları ve bu nedenle parametrik olmayan testlere göre daha üstün olmalarıdır. Ancak parametrik testlerin kullanılabilmesi için verilerin normal dağılması ve homojen olması gerekmektedir (Kıvrak, 2012).

Verilerin seçiminde (örneklem oluşturulması) yapılacak bir hata hangi analiz yöntemi kullanılırsa kullanılsın sonuçların yanlı ve değersiz olmasına yol açacaktır. İlk bakılması gereken ölçüt örneklem büyüklüğü olacaktır (Işık, 2006-153). Eğer örneklem büyüklüğünüz 30'dan az ise parametrik olmayan yöntemleri kullanmamız gerekecekti ki bu durumda veri setinin diğer ölçütleri karşılayıp karşılamadığını incelememize gerek kalmayacaktı. Çalışmamızda veri setimiz 30'dan büyük olduğu için her bir faktörün normal dağılıma sahip olup olmadığını ve verilerin homojen dağılıp dağılmadığını belirlememiz gerekiyor. Verilerin normal dağılıma uygunluğunu Tek Örneklem Kolmogorov Smirnov Testi kullanarak belirlenir (Eymen, 2007).

Çizelge 4.4. Kolmogorov Smirnov testi sonuçları

Cinsiyet		epis1	epis2	epis3	epis4	epis5
Kız	N	40	40	40	40	40
	Normal parameters					
	Mean	2,1583	2,5208	2,6042	2,8583	2,4417
	Std. Deviation	,67087	,42732	,78713	,85030	,79309
	Most extreme					
	Absolute	,103	,194	,092	,218	,111
	Differences					
	Positive	,103	,194	,074	,214	,111
	Negative	-069	-104	-092	-218	-087
	Kolmogorov-Smirnov Z	,652	1,230	,585	1,382	,703
	Asymp. Sig. (2-tailed)	,789	,097	,884	,044	,706
Erkek	N	64	64	64	64	64
	Normal parameters					
	Mean	2,3850	2,7109	2,7578	2,7604	2,5885
	Std. Deviation	,89619	,63914	,79650	,62705	1,07192
	Most extreme					
	Absolute	,164	,215	,113	,153	,125
	Differences					
	Positive	,164	,215	,113	,153	,125
	Negative	-080	-073	-090	-107	-069
	Kolmogorov-Smirnov Z	1,309	1,721	,905	1,225	1,003
	Asymp. Sig. (2-tailed)	,065	,005	,386	,099	,267

Çizelge 4.4.’ de Asymp.Sig. (anlamlılık) satırındaki değerlerin istatistiksel anlamlılık hesaplamalarında sınır değeri kabul edilen 0,05’ den büyük olması incelenen faktörlerin dağılımlarının normal olduğunu göstermektedir. Eğer bu değerler 0,05’ den küçük olsa idi parametrik olmayan test yöntemlerini kullanmak durumunda kalacaktık.

Birden fazla bağımlı değişkene tek bir bağımsız değişkenin etki ettiği durumlarda parametrik testlerden olan tek yönlü MANOVA kullanılır. (Köseoğlu ve Yamak, 2002). Bağımlı değişkenler sürekli verilerden oluşurken (test puanı gibi), bağımsız değişkenler ise lise I, II ve lise III gibi birden fazla düzeyden (level) oluşmaktadır. Tek yönlü MANOVA’ da başlangıç hipotezi bağımlı değişkenlerin hiçbirinde, bağımsız değişkenin gruplarına göre bir ortalama farklılığının olmadığıdır.

En az bir bağımlı değişkende bağımsız değişkenin en az iki grubuna göre bir ortalama farklılığın olduğu durumda başlangıç hipotezi reddedilir. Bağımlı değişkenlerin hiçbirinde, bağımsız değişkenin gruplarına göre bir ortalama farklılık olmadığı durumda ise başlangıç hipotezi kabul edilir. MANOVA' nın varsayımları şöyledir; Örneklem geniş olmalıdır, veriler aralıklı ya da oransal olmalıdır, veriler normal dağılıma uymalıdır ve grup varyansları eşit olmalıdır. Diğer bir deyişle MANOVA' nın yapılabilmesi için örneklem büyük olmalı, gözlemler bağımsız olmalı, aynı zamanda bağımlı değişkenlerdeki gözlemler her grupta çoklu değişkenler için normal dağılım göstermeli ve populasyon kovaryans matrisi bağımlı değişkenler için eşit olmalıdır (Köseoğlu ve Yamak, 2002).

1990'lı yıllarda Schommer'in çalışmalarıyla epistemolojik inançlar çok boyutlu bir nitelik kazanmıştır (Bromme, 2005). Dolayısıyla çalışmamızda öğrencilerin epistemolojik inançları cinsiyet özelliklerine göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek için tek yönlü MANOVA testi kullanılmıştır. Araştırma sorumuzdaki bağımsız değişkenimizi cinsiyet oluştururken bağımlı değişkenlerimiz bilimsel epistemolojik inançların alt boyutları olmaktadır. Öncelikle MANOVA varsayımlarının sağlanması işlemi yapıldı.

Çizelge 4.5. Homojenlik testi sonuçları

Epistemolojik inanç ölçeği alt boyutları	F	df1	df2	Sig.
Otorite ve doğruluk	3,868	1	102	,052
Bilgi üretme süreci	6,181	1	102	,015
Bilginin kaynağı	,026	1	102	,873
Akıl yürütme	1,603	1	102	,208
Bilginin değişirliği	3,689	1	102	,058

Çizelge 4.5. deki değerlere göre varyansların eşitliği varsayımı test edildi. Burada p(sig.) değeri 0,05'ten küçük ise varyanslar homojen dağılmamıştır, p(sig) değeri 0,05'ten büyük ise varyanslar homojen dağılmıştır (Efe, Bek ve Şahin, 2000).

Burada, $p=0,052$, $p= 0,873$, $p=0,208$ ve $p=0,058$ $p>0,05$ olduğu için dört bağımlı değişken için bağımsız değişkenin gruplarına göre varyanslar eşit dağılmıştır. Bilgi üretme süreci bağımlı değişkeni için bağımsız değişkenin gruplarına göre varyanslar eşit dağılmamıştır.

Çizelge 4. 6. Kovaryans eşitliği test sonuçları

Box's M	41,842
F	2,631
df1	15
df2	27534,213
Sig.	,001

MANOVA' da gruplar boyunca değişkenler arasında korelasyonun eşit olduğu varsayımını test etmek için çizelge 4.6. deki değerler kullanılır. Burada $p(\text{sig.})$ değeri 0,001'den küçük ise varsayım doğrulanamaz, $p(\text{sig.})$ değeri 0,001'den büyük ise varsayım doğrulanır (Pallant, 2011). Burada $p=0,001$ sınır değerinde olduğu için gruplar boyunca değişkenler arasında korelasyonun eşit olduğu varsayımı sağlanmıştır.

Çizelge 4.7. Tek yönlü MANOVA test sonuçları

Effect	Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept					
Pillai's Trace	,973	719,821	5,000	98,000	,000
Wilks' Lambda	,027	719,821	5,000	98,000	,000
Hotelling's Trace	36,726	719,821	5,000	98,000	,000
Roy's Largest Root	36,726	719,821	5,000	98,000	,000
Cinsiyet					
Pillai's Trace	,051	1,062	5,000	98,000	,386
Wilks' Lambda	,949	1,062	5,000	98,000	,386
Hotelling's Trace	,054	1,062	5,000	98,000	,386
Roy's Largest Root	,054	1,062	5,000	98,000	,386

Bağımsız değişkenin bağımlı değişkenler üzerindeki etkisini anlamada çizelge 4.7. içindeki değerler önemlidir. Wilks' Lambda dışındaki testlerin değerleri büyüdükçe etkinin arttığı anlaşılır. Ayrıca son iki değer birbirine yakın yada eşit olması bağımlı değişkenler arasında güçlü bir korelasyon olduğu veya faktörün bağımlı değişkenler üzerindeki etkisinin zayıf olduğu anlamına gelir. MANOVA sonuçlarını değerlendirirken Wilks' Lambda testinin anlamlılık. değerine bakılır. Eğer p(sig) değeri 0,05 den küçük ise bağımsız değişkenin en az iki grubu arasında bağımlı değişkenlerden en az birisinde anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna varılır (Pallant, 2011). Çizelge 4. 7. incelendiğinde, $p=0,386$; $p>0,05$ olduğu görülür. Buda, bağımsız değişkenimiz olan cinsiyet değişkenine göre kızların veya erkeklerin epistemolojik inançları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır şeklinde ifade edilebilir.

4. 3. Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına İlişkin Bulgular

Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin PISA 2006 fen bilimleri sorularından oluşan kavramsal testten aldıkları puan ortalaması çizelge 4.8.' de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Öğrencilerin kavramsal test maddelerinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları

	N	Aritmetik ortalama	Standart sapma
Hikâye 1	104	40,96	17,71
Hikâye 2	104	38,65	20,76
Hikâye 3	104	39,04	18,36
Hikâye 4	104	31,54	14,06
Hikâye 5	104	31,90	14,05
Hikâye 6	104	28,75	17,96
Hikâye 7	104	35,77	29,58
Hikâye 8	104	23,75	13,88
Hikâye 9	104	13,56	16,13
Hikâye 10	104	14,81	15,26

Çizelge 4.8. (devam)

	N	Aritmetik ortalama	Standart sapma
Hikâye 11	104	7,69	13,74
Hikâye 12	104	32,96	16,99
Toplam	104	28,28	8,70

Öğrencilerin kavramsal testten aldıkları puanların dağılımı incelendiğinde, öğrencilerin ortalama minimum 0 puan, maksimum 60 puan aldıkları belirlenmiştir. Öğrencilerin hikaye 1 (Klonlama başlıklı soru)' de en yüksek ortalamaya (40,96±17,71) sahip oldukları saptanmıştır. Öğrencilerin hikaye 11 (Sağlık riski mi? başlıklı soru)' de ise en düşük ortalamaya (7,69±13,74) sahip oldukları saptanmıştır. Öğrencilerin kavramsal anlama testi puan ortalaması 28,28±8,70 olarak bulunmuştur.

4.4. Öğrencilerin Bilimsel Epistemolojik İnançlarıyla Kavramsal Anlamaları Arasındaki İlişkiyi Ele Alan Bulgular

Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları ile kavramsal anlamaları arasındaki ilişki korelasyon analiz yöntemi ile belirlenmiştir. Elde edilen bulgular çizelge 4.9. ' da ve çizelge 4.10.' da sunulmuştur.

Çizelge 4.9. Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları ile kavramsal anlamaları arasındaki ilişki (Her bir soru ortalamasına göre)

		H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9	H10	H11	H12
Otorite ve doğruluk	Sig.	,511	,842	,258	,024*	,118	,581	,797	,043*	,057	,471	,256	,224
	N	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104
Bilgi üretme	Sig.	,602	,238	,290	,720	,842	,191	,681	,049*	,782	,944	,412	,726
	N	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104
Bilginin kaynağı	Sig.	,065	,151	,375	,136	,398	,519	,421	,797	,790	,930	,308	,847
	N	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104

Çizelge 4. 9. (devam)

Akıl yürütme	Sig.	,355	,770	,046*	,135	,323	,559	,987	,690	,234	,547	,410	,148
	N	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104
Bilginin değişirliği	Sig.	,208	,783	,118	,070	,572	,059	,325	,068	,749	,683	,443	,526
	N	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104

*: Anlamli ilişkinin varlığını göstermektedir.

Çizelge 4.9. incelendiğinde öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarının otorite ve doğruluk alt boyutu ile dördüncü ve sekizinci soru maddeleri, bilgi üretme alt boyutu ile sekizinci soru maddesi ve akıl yürütme alt boyutu ile üçüncü soru maddesi arasında anlamlı bir ilişki vardır ($p < 0,05$).

Çizelge 4.10. Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları ile kavramsal anlamaları arasındaki ilişki (Toplam soru ortalamasına göre)

		Hikâye Toplam	
Otorite ve doğruluk	Sig.		,179
	N		104
Bilgi üretme süreci	Sig.		,737
	N		104
Bilginin kaynağı	Sig.		,052
	N		104
Akıl yürütme	Sig.		,121
	N		104
Bilginin değişirliği	Sig.		,250
	N		104

Çizelge 4.10. incelendiğinde öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarının kavramsal test sorularının toplam maddeleri arasında anlamlı bir ilişki çıkmamıştır ($p>0,05$).

5. TARTIŞMA, SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Muğla İli Merkez İlçesi Türdü 100. Yıl Ortaokulu'nda öğrenim gören 8. Sınıf öğrencilerin epistemolojik inançları ile kavramsal anlamaları ve fen ve teknoloji okuyazarlığı arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla planlanan bu araştırmada elde edilen bulgular; tartışma, sonuçlar ve önerileri içeren bölümler halinde sunulmuştur.

5.1. Tartışma

Muğla İli Merkez İlçesi Türdü 100. Yıl Ortaokulu'nda öğrenim gören 8. Sınıf öğrencilerin epistemolojik inançları ile kavramsal anlamaları arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla planlanan bu araştırmada elde edilen bulgular; bölümler halinde aşağıda sunulmuştur.

5.1.1. Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarına ilişkin tartışma

8. sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inanç alt boyutlarından aldıkları ortalamaları incelendiğinde bilimsel epistemolojinin *otorite ve doğruluk* boyutuna ilişkin görüşlerinin $2,30 \pm 0,82$ ortalamayla “kararsızım” seçeneğinde birleştiği tespit edilmiştir. Başka bir ifade ile ilköğretim okulu öğrencilerinin, bilimsel epistemolojinin *otorite ve doğruluk* boyutuna ilişkin inanç düzeylerinin orta seviyede olduğu görülmektedir. Öğrencilerin bilimsel epistemolojiyi, otorite ve doğru olarak mutlak kabul veya ret etmedikleri ve bu konuda ikilem içerisinde buldukları şeklinde de yorumlanabilir. Ayrıca ilgili boyuta yönelik görüşlerin standart sapma sonucunun 0,82 olması, öğrenci görüşleri arasındaki paralelliğin ve tutarlığın bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Düşündürücü bir bulgu olan bu durum, (Yeşilyurt, 2013)' ün yaptığı çalışmayla benzer sonuçtadır. Yine Şeref ve Yılmaz (2012)' in bilimsel epistemolojik inançlar üzerine yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar söz konusu olup bu sonucu son sınıf öğrencilerin mezun durumunda olmaları, merkezi sınavlara yönelik çalışma yürütmeleri, okul ve ders ortamından giderek

uzaklaşmaları, son sınıfa gelinceye kadar farklı bilimsel kaynakları görmüş ve tecrübe edinmiş olmaları, öğrendikleri pek çok bilginin farklı derslerde ve kitaplarda farklı yönlerini tanımış olmaları gibi sebeplerle izah etmişlerdir. 8. Sınıf öğrenciler için de benzer etkenlerden dolayı otorite ve doğruluk boyutundaki durumları açıklanabilir.

Öğrencilerin *bilgi üretme süreci* adlı boyutundan $2,64\pm 0,57$ puan aldıkları, öğrencilerin puan ortalamasının orta düzeyin üstünde olduğu görülmektedir. Bir başka deyişle *bilgi üretme süreci* boyutunda yer alan inançlarının bir önceki boyuta göre daha gelişmiş düzeyde olduğu söylenebilir. Ayrıca ilgili boyuta yönelik görüşlerin standart sapma sonucunun $0,57$ olması, öğrenci görüşleri arasındaki paralelliğin ve tutarlığın bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Bu bulgu öğrencilerdeki bilimsel bilgi oluşumunda deneyin rolüne, gerekçelendirilmesi sürecinde ise ispat ve fikirlerin sorgulanma durumuna ait inançlarını yansıtmaktadır.

Öğrencilerin *bilginin kaynağı* adlı boyutundan $2,70\pm 0,79$ puan aldıkları, öğrencilerin puan ortalamasının orta düzeyin üstünde olduğu görülmektedir. Bir başka deyişle *bilginin kaynağı* boyutunda yer alan inançlarının önceki boyutlara göre daha gelişmiş düzeyde olduğu söylenebilir. Bu boyutta ortalamasının 5 üzerinden değerlendirildiğinde orta düzeyin üstünde olması gelişmiş epistemolojik inançlara sahiplik yorumunu yaptırıyor. Bir başka deyişle, öğrenciler bilimsel bilginin kaynağı olarak kitap/öğretmen gibi dışsal kaynakları tercih etmedikleri ve bilgiyi kendi zihinlerinde yapılandıkları söylenebilir.

Öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inanç ölçeğinde yer alan 25 madde içerisinde en fazla katıldıkları maddelerin başında “Bilimsel deneyler hakkındaki fikirler merak duygusundan ve olayların/olguların nasıl işlediğini düşünmekten kaynaklanır” ($3,94\pm 1,39$) maddesi gelmektedir. Bu madde, bilimsel epistemolojik inançların *akıl yürütme* adlı alt boyutuna aittir. Bu bulgu, öğrencilerde bilimsel çalışma için insanın çevresinde olup bitenleri hissetmesi ve onun kaynağını araştırması, merak duyması, olay ve olgular arasındaki bağlantıları iyi anlaması gereklidir bilincinin varlığını yansıtmaktadır. Öğrencilerin *akıl yürütme* adlı boyutundan $2,80\pm 0,72$ puan aldıkları, öğrencilerin puan ortalamasının orta düzeyin üstünde olduğu görülmektedir. Bu boyutta öğrencilerin aldığı ortalama değer, diğer

boyutlara göre en fazla olanıdır. Bir başka deyişle *akıl yürütme* boyutunda yer alan inançlarının önceki boyutlara göre çok daha fazla gelişmiş düzeyde olduğu söylenebilir. Günümüz öğrencilerindeki merak olgusu ve yaratıcı düşünme becerisi böyle bir sonucun oluşmasını sağlamış olabilir.

Verilen literatürdeki boyut özellikleri irdelendiğinde; öğrencilerin *bilginin kaynağı* boyutuyla paralellik gösteren *akıl yürütme* boyutunda yakın sonuçlar aldıkları saptanmıştır. Bilimsel bilginin meydana gelme aşamasında *bilginin kaynağı* boyutunda olduğu gibi öğrenciler sahip oldukları bilgileri oluşturmada akıl yürütme mantığını kullanıyorlar denilebilir. Tsai ve Liu (2005) lise öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarını ölçmek için geliştirdikleri ölçekte yer alan bilimin yaratıcı doğası, çalışmada kullanılan ölçeğin *akıl yürütme* boyutu özelliklerinde de bulunmaktadır. Çalışmada *akıl yürütme* boyutunda öğrencilerin sahip oldukları bilgiyi düşünme ve mantık çerçevesinde oluşturdukları sonucuna, Tsai ve Liu (2005) Tayvanlı lise öğrencileriyle yaptıkları çalışmada da ulaşmışlardır. Bu boyut ve *bilginin kaynağı* boyutlarında bireylerin bilgiyi nasıl yapılandıkları da yer almaktadır (Rubba ve Andersen, 1978; Songer ve Linn, 1991; Ryan ve Aikenhead, 1992; Roth ve Roychoudhry, 1994; Acat vd., 2010). Demirel (2000), yapılandırmacılıkta edinilmiş bilgiyi yeni bir hale çevirebilme ve uygulama yapabilmenin önemini vurgulamıştır. Üründen ziyade sürecin değerlendirildiği yapılandırmacılık yaklaşımının, bulgulara göre öğrencilerin sınıflarının sorgulama ve araştırma yapılan ortamlar şeklinde kendini gösterdiği söylenebilir. Öğretmenlerin, yapılandırmacı yaklaşımda öğrencilerinin fikirleri yeniden düzenleme, bağlantılar kurma ve bilgiyi oluşturmalarındaki önemi (Demirel, 2011) dikkate alındığında çalışma örneklemini oluşturan öğrencilerin özellikle fen öğretmenlerinin geleneksel yaklaşım yerine yapılandırmacı yaklaşımda oldukları söylenebilir. Bu bulgu, Pomeroy (1993) tarafından bilim insanları, sınıf öğretmenleri ve fen öğretmenleriyle yaptığı çalışmasında elde ettiği sonuca paralellik göstermemektedir. Pomeroy (1993), öğretmenler arasında fen öğretmenlerinin sınıf öğretmenlerinden daha geleneksel görüşlere sahip olduklarını saptamıştır.

Öğrencilerin bilginin değişirliği adlı ölçeğin son boyutundan $2,53 \pm 0,97$ puan aldıkları, öğrencilerin puan ortalamasının orta düzeyin üstünde olduğu

görülmektedir. Bu boyutta olgunlaşmış epistemolojik inançlara sahip olan bireylerde, bilimsel bilgi mutlak değildir, bilim insanları gözlem, deney ve teorik ve matematiksel modeller kullanarak doğaya ait çıkarımlar oluşturup test ederler ve var olan çıkarımlara uymayan yeni deneysel kanıtlarla karşılaştıklarında doğaya ait görüşlerini değiştirirler (AAAS, 1993; NRC, 1996; Osborne vd., 2003; Bartholomew vd., 2004) görüşü ön plandadır. Çalışmada öğrencilerin bilginin değişirliği boyutunda ortalama bir seviyede olmaları; onların, bilginin bağlama göre değişebilen geçici doğrular ya da yanlışlar olduğuna inandıklarını; bilginin, bilgi parçalarının birbiriyle ilişkilendirilmesi sonucu oluşan karmaşık bir yapıya sahip olduğuna inandıklarını göstermektedir. Bu bulgu, Meyling (1997)' in fizik derslerinde iki yıl boyunca yansıtma etkinlikleri diye adlandırdığı somut etkinlikler/deneyler yaptığı çalışmaların sonuçlarıyla da kıyaslanabilir. Meyling (1997), öğrencilerde bilim insanları tarafından yapılandırılan doğa yasalarının, doğanın gerçek yasalarının aynısı olmadığına ilişkin görüşlerin, doğadaki süreçler hakkında üretilen hipotezlerin yasalasabileceği yönünde değiştiğini gözlemlemiştir (Çoban, Ateş ve Şengören, 2011).

5.1.2. Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarına cinsiyetin etkisine ilişkin tartışma

Bu araştırmadaki bulgular, öğrenciler arasında epistemolojik inançların cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediği sorusu sorulduğunda; bağımsız değişkenimiz olan cinsiyet değişkenine göre kızların veya erkeklerin epistemolojik inançlarında anlamlı bir farklılık bulunmadığını göstermiştir. Örneklemdaki kız öğrencilerin sayıca erkek öğrencilerden az olması bu sonuca sebep olmuş olabilir. Pomeroy (1993) de yaptığı çalışmada elde ettiği sonucu örneklemindeki sayıların dengesizliği ile yorumlamıştır.

Literatürde epistemolojik inançlar konusunda cinsiyete göre fark bulunan ve fark bulunmayan çalışmalar mevcuttur. Araştırmaların bir kısmında erkekler ve kadınlar arasında hiçbir farklılığın bulunmadığı belirtilmiştir (Chan,2003; Terzi, 2005).

Alanyazında benzer araştırma bulgularına rastlanmaktadır. Schommer (1993), Enman ve Lupart (2000) ile Neber ve Schommer-Aikins (2002)' in araştırmaları (Akt. Deryakulu ve Büyüköztürk, 2005) kız ve erkek öğrenciler arasında bilgi ile ilgili inançlar açısından anlamlı bir farklılaşma ortaya çıkarmamıştır.

Araştırmaların bir kısmında ise; kimi araştırmalarda kadınların kimi araştırmalarda ise erkeklerin daha sofistike inançlara sahip olduğunun ortaya çıktığı görülmekte ve cinsiyet değişkeninin eğitim durumu, etnik altyapı, aile yapısı, kültürel ortam, öğrenme yetenekleri gibi farklı demografik özelliklerle birlikte değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Buehl, 2003).

Alanyazında bireylerin epistemolojik inançları ile cinsiyetleri arasında bir ilişkinin varlığı saptayan çalışmalara daha sık rastlanmaktadır. Bu çalışmaları yakın tarihe doğru inceleyecek olursak; Perry, 1950' lilerin başlarında zihinsel ve ahlaki gelişim modelini geliştirdiği ilk çalışmasında erkek bireylerden oluşan bir örneklem üzerinden genelleme yaptığı için eleştirilmiştir (Hofer ve Pintrich, 1997). Belenky vd. (1986), bilmenin kadın yolları üzerine epistemolojik bakış açılarını incelemişlerdir. Baxter Magolda (1992), Perry' nin bütünü erkeklerden oluşan örneklem üzerinde geliştirilen modeli ile Belenky vd. (1986)' nin kadınların epistemolojik gelişimleri üzerine yaptıkları çalışmalardaki fark ile ilgilendi. Sonuç olarak kız ve erkek üniversite öğrencilerinin eşit sayıda olduğu örnekleme yaptığı çalışmasıyla Baxter Magolda kendi modeli olan, epistemolojik yansıma modelini geliştirdi (Buehl, 2003).

Görüldüğü üzere geçmiş tarihten günümüze kadar uzanan, epistemolojik inanç modellerinin ilk oluşumu ve gelişmesinde cinsiyet değişkeni önemli bir rol oynamıştır. Bu çalışmaların devamında Schommer (1993a), ortaöğretim öğrencilerinin epistemolojik inançları ve akademik performansları üzerine yaptığı çalışmada cinsiyete göre epistemolojik inançlar arasındaki farklılıkları da incelemiştir. Çalışmasında kızların lehine olan şu sonuçlara ulaşmıştır; kızlar öğrenmenin hızlı olarak gerçekleşmediğine, öğrenmenin yeteneğe bağlı olmayıp çabaya bağlı olduğuna inanmaktadırlar. Benzer sonuca ulaşan bir diğer çalışmada Paulsen ve Wells (1998)' in üniversite öğrencileri üzerine yaptıkları çalışmadır. Pomeroy (1993), bilim insanları, ilköğretim öğretmenleri ve ortaöğretim fen

öğretmenlerinin inançları ile bilimin doğası arasındaki etkileşimi cinsiyet açısından incelediğinde erkek öğretmenlerin bayanlara göre daha geleneksel kalıplara sahip olduklarını saptamıştır. Pomeroy (1993) bu sonuçta, örneklemindeki kadın sayısının fazlalığının da etkili olabileceğini vurgulamıştır. Yine Deryakulu ve Büyüköztürk (2003), Schommer(1990)' in epistemolojik inanç ölçeğinin Türk diline uyarlaması ve güvenilirlik çalışmalarının devamı niteliğinde olan çalışmalarında cinsiyet değişkeni ile epistemolojik inançlar arasındaki ilişkiyi de incelemiştir. Cinsiyete yönelik değerlendirmede kız ve erkek öğrencilerin bilgi ile ilgili inançları arasında anlamlı bir fark bulunmadığı ancak kız öğrencilerin öğrenmenin yeteneğe bağlı olduğuna olan inanca erkeklere göre daha az inandıkları görülmüştür. Benzer sonuca, Chai, Khine ve Teo (2006), öğretmen adaylarının kültürel anlamda epistemolojik inançlarını araştırdıkları çalışmalarında ulaşılmıştır. Topçu ve Tüzün (2007), fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançları üzerine yaptıkları çalışmada kızların erkeklere göre daha gelişmiş düzeyde epistemolojik inançlara sahip olduklarını belirlemiştir. Meral ve Çolak (2009), yaptıkları çalışmada üniversite öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançlarının cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılık gösterdiğini ispatlamışlardır. Çalışmalarının sonucunda bayanların daha güçlü geleneksel bilim inançlarına sahip olduklarını erkeklerin ise daha güçlü yapılandırmacı anlayışa sahip olduklarını belirlemiştir. Bu tür sonuçlar kızların az da olsa epistemolojik açıdan daha olumlu bir yapıya sahip olduklarını ortaya koymuştur (Schommer, 1990).

5.1.3. Öğrencilerin kavramsal anlamalarına ilişkin tartışma

Öğrencilerin kavramsal test maddelerinden min. 0 ve max. 60 puan, genel ortalamada ise 28,28 puan aldıkları görülmüştür. Başarı yüzdeleri ise % 47,1 dir. Öğrencilerin özellikle açık uçlu sorular barındıran kavramsal test maddelerinde yetersiz kaldıkları gözlenmiştir. Uygulama sonrasında araştırmacının öğrencilerle yaptığı görüşmelerde öğrencilerin soruların çoktan seçmeli olan maddelerinde zorlanmadıkları ancak açık uçlu sorularda düşündüklerini kağıda aktaramadıkları öğrenilmiştir. PISA puanlama anahtarı açık uçlu soruların değerlendirilmesinde

belirli kelimelerin cevapta mutlaka belirtilmesini istemektedir. Örneğin içme suyu adlı sorunun bir maddesinde suya niçin klor eklenmektedir sorusunu yöneltmiştir. Öğrenci cevaplarında da puan verilebilmesi için bakteri ve öldürmek kelimelerini aramamız istenmiştir. Yine asit yağmuru adlı soru maddesinde havadaki kükürt oksitler ve azot oksitler nereden gelmektedir sorusu yöneltmiştir. Öğrenci cevaplarında da puan verilebilmesi için fosil yakıtlar ve yakılması kelimelerini aramamız istenmiştir. Öğrenciler belirtilen anahtar kavramları kullanamadıkları için yeterli puan alamamışlardır. Öğrencilerin 60 puan üzerinden klonlama (40,96), Grand kanyon (39,04) ve giysiler (38,65) ortalamaya sahip olmaları bu soru maddelerinin çoğunluğunun çoktan seçmeli sorulardan oluşmasının bir sonucudur. Öğrencilerin ultrason (7,69) ortalamaya sahip olmaları da bu soru maddelerinin tamamının açık uçlu sorulardan oluşmasıdır. Seviye Belirleme Sınavına hazırlık sürecinde olan öğrencilerin okul, dersane gibi ortamlarda sürekli çoktan seçmeli sorular çözmeleri açık uçlu sorulardaki yetersizliklerini açıklamaktadır.

Öğrencilerin “klonlama” başlıklı sorularda 40,96 ortalamayla en yüksek ortalamaya ulaşmaları son derece olumlu bir sonuçtur. Uygulanmakta olan 8. Sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programında 1. Ünite: *Hücre Bölünmesi ve Kalıtım*, 2.Bölüm: *DNA ve Genetik Kod*, C. *Genetik Mühendisliği* başlıkları altında verilen konunun 2012-2013 öğretim yılı 1. Dönemi başlangıç konusu olup, öğrencilerin bu konu ile ilgili soru maddelerini 2. Dönem sonuna doğru yüksek bir ortalamayla cevaplamaları kalıcı öğrenmenin bu konu için gerçekleştiğini göstermektedir. Fen ve Teknoloji dersinde kalıcı öğrenme, literatüre bakıldığında şu sonuçlarla karşımıza çıkmaktadır. Fen ve Teknoloji dersi öğretim programında, yapılandırıcı öğrenme kuramı esas olarak alınmıştır (Vural, 2008). Yapılandırmacı öğrenme kuramı bu bağlamda fen derslerinde çeşitli biçimlerde uygulanmaktadır. Bu kuramın uygulanması ile gerçekleştirilen çeşitli araştırmalarda öğrencilerin yeni bilgiler ile ön bilgi ve deneyimleri karşılaştırdıkları, bilgiyi kendi zihninde yapılandırdıkları, öğrendiklerini başka alanlara uygulama gibi yeteneklerinin geliştiği, öğrenmeye aktif rol oynadıkları, öğrenme sürecinde daha fazla sorumluluk aldıkları ve kalıcı öğrenmeler gerçekleştirdikleri yönünde sonuçlar literatürde ortaya konulmuştur (Bodner, 1990; Hand ve Treagust, 1991; Laverty ve McGarvey, 1991). Bu bağlamda

klonlama sorusunda alınan ortalama puanın (40,96) yüksek oluşu öğrencilerde bu konudaki kalıcı öğrenmenin varlığını göstermektedir.

Öğrencilerin “Grand kanyon(büyük kanyon)” başlıklı sorularda ikinci en yüksek ortalamaya (39,04) sahip oldukları görülür. 2006 PISA fen bilimleri testi soru maddelerinin zorluk seviyeleri incelendiğinde bu soru maddesinin orta zorluk seviyesinin üzerinde (451) olduğu görülmektedir. PISA 2006 yeterlikler ve temel özellikleri ile birlikte öğrencilerin bu soru maddesindeki ortalamaları değerlendirilecek olursa; öğrencilerin bilimsel olguları bu soru maddeleri için açıklayabildikleri saptanır. Öğrencilerin kavramsal testin ilk üç sorusunda en yüksek ilk üç ortalamaya sahip olmaları bu soruların kitapçığın başlarında yer almaları şeklinde de yorumlanabilir.

Öğrencilerin kavramsal testte en düşük ortalamaya sahip oldukları soru ise “sağlık riski mi?” başlıklı soru maddeleridir. Öğrencilerin bu soru maddelerindeki düşük ortalamaları PISA fen bilimleri değerlendirmesinin kapsamını oluşturan kişisel (kendisi, ailesi ve arkadaş grubu), toplumsal (sosyal yaşam) ve küresel (dünya üzerindeki yaşam) çevre bilincinin henüz oluşmadığını gösterir. Ayrıca bu soru maddelerinin tamamının açık uçlu sorulardan oluşması genellikle çoktan seçmeli sorularla değerlendirilen öğrencilerimizi zorlamıştır.

“Sıcakta çalışma” başlıklı soru maddelerinde öğrencilerin en düşük ikinci ortalamaya (13,56) sahip oldukları görülmektedir. Öğrenme bu soruya kaynaklık edebilecek olan konu için tam anlamıyla gerçekleşmemiştir diyebiliriz. Çünkü, 8. sınıf fen ve teknoloji dersi öğretim programında 5. Ünite: *Maddenin Halleri ve Isı*, 2.Bölüm: *Isı Alışverişi ve Sıcaklık Değişimi*, A. *Isı ve Sıcaklık Arasındaki İlişki* başlıkları altında verilen konu ünitelendirilmiş yıllık planda 2012-2013 öğretim yılı mart ayı ilk haftasına karşılık geldiği saptanmıştır. Testin uygulandığı tarihlere yakın bir zamanda bu konunun derste işlenmesi ve buna rağmen 13,56 ortalama alınması öğrenmenin bu konu için gerçekleşmediği şeklinde yorumlanabilir. Nicel ölçümler yapılarak kavramlara ulaşılabilecek olan bu üniteye ait soru maddelerindeki başarısızlık konunun materyaller ve etkinlikler kullanılmadan işlenmesi olabilir.

Öğrencilerin kavramsal test maddelerinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları incelendiğinde, puanların ilk sorudan itibaren bir düşüş izlemesi öğrencilerdeki sınav yorgunluğu ve devamında gerçekleşen dikkat dağınıklığı şeklinde yorumlanabilir. Öğrencilere her ne kadar bu kavramsal testin araştırma maksatlı yapıldığı bildirilse de öğrencilerde olduğu var sayılan sınav kaygısı da bu düşüşü açıklayabilir. Çünkü öğrencilerin sınavlara karşı gösterdikleri duygusal reaksiyon olarak tanımlanan sınav kaygısı öğrenci başarısı üzerine etkili bir etmendir ve öğrenciler arasında %30 sıklıkla gözlenmektedir (Şahin, Günay ve Batı, 2006).

Öğrencilerin kavramsal test maddelerinden aldıkları puanların aritmetik ortalamalarına göre başarı yüzdeleri % 47,1'dir. PISA 2006 değerlendirmesi tanımlanan altı yeterlik düzeyine göre yapılmıştır. Tanımlanan altı yeterlik düzeyinde en yüksek performans seviyesindeki öğrenciler altıncı düzeyde yer almaktadır. T. C. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığınca yayımlanan PISA 2006 ulusal ön raporunda fen bilimleri yeterlik düzeylerine göre öğrencilerimizin % 77,9'u ikinci düzeyde veya daha aşağısındadır. Öğrencilerimiz ortalama olarak ikinci yeterlik düzeyinde yer alırken, OECD ülkeleri öğrencileri ortalama olarak üçüncü düzeyde yer almaktadır. Örneklemimizin başarı yüzdesi ile bu sonuç kıyaslandığında durum biraz daha iç açıcudur. 8. sınıf öğrencilerinin hazırlanmakta olduğu Seviye Belirleme Sınavının çoktan seçmeli yapısı ve bu sınava hazırlanmak amacıyla gidilen özel eğitim kurumlarının (dershane vb.) öğrencileri soru çözme tekniklerini ezberlemeye yönlendirmeleri, kavramsal testten daha iyi bir sonucun alınmasını engellediği düşünülebilir.

5.1.4. Öğrencilerin epistemolojik inançları ile kavramsal anlamaları arasındaki ilişkiye ait tartışma

Çalışmada öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarıyla kavramsal anlamaları arasında doğrusal bir ilişki saptanamamıştır. Çağdaş epistemolojinin temel ilgi odağı, bilginin çözümsel tanımının verilmesi ve kavramsal unsurlarının açıklanması olmuştur (Baç, 2007). Söz konusu kavramsal unsurların açıklanabilmesi için öncelikle kavramsal anlamının gerçekleşmesi gerekmektedir. Anlamayı, bir

konuyu anlamak için başka bir konuyla yapılan zihinsel bir faaliyet olarak tanımlayabiliriz. Yapılan bu tanım yapılandırmacı yaklaşım özelliklerinden olan öğrencinin mevcut bilgi ve tecrübeleri ile yeni bilgileri ilişkilendirerek öğrenir (Çepni ve Çil, 2012) cümlesiyle örtüşmektedir. Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarının otorite ve doğruluk alt boyutu ile dördüncü ve sekizinci soru maddeleri, bilgi üretme alt boyutu ile sekizinci soru maddesi ve akıl yürütme alt boyutu ile üçüncü soru maddesi arasında gözlemlenen anlamlı ilişkinin sebebi, kavramsal testin özellikle sekizinci soru maddelerinde en düşük ortalamaya sahip olmaları olabilir. Tamamı açık uçlu sorulardan oluşan sekizinci soru maddelerinde öğrenciler oldukça başarısız olmuşlardır. Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları ile kavramsal anlamaları arasında bir ilişkinin gözlenmemesi yapısalcı yaklaşımın tam anlamıyla sınıf ortamlarında uygulanamadığını gösterebilir. Belki de bilimsel anlamda olumlu olan tutumları PISA 2006 fen bilimleri testi uygulamalı soru maddelerinde etkisini kaybetmiştir.

5.2. Sonuçlar

Bu bölümde, bir önceki bulgular ve tartışma kısmında elde edilen çarpıcı veriler özetlenecek ve bu verilere ilişkin sonuçlar sunulacaktır.

5.2.1. Araştırmanın birinci sorusuna ait bulgulardan çıkan sonuç

Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inanç ölçeğindeki maddelerden aldıkları madde genel aritmetik ortalaması (2,53±1,32) bulunmuştur. Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlar alt boyutlarından aldıkları puan ortalamaları incelendiğinde, otorite ve doğruluk boyutunda (2,30±0,82) aritmetik ortalamaya sahip oldukları ve bu boyuttaki inançlarının orta seviyede olduğu, bilgi üretme süreci boyutunda 2,64±0,57 aritmetik ortalamaya sahip oldukları ve bu boyuttaki inançlarının orta seviyede olduğu, bilginin kaynağı boyutunda 2,70±0,79 aritmetik ortalamaya sahip oldukları ve bu boyutta önceki boyutlara göre daha gelişmiş seviyede olduğu, akıl

yürütme boyutunda $2,80\pm 0,72$ aritmetik ortalamaya sahip oldukları ve bu boyuttaki inançlarının bilimsel epistemolojik inançlar alt boyutları içerisinde en yüksek ortalamanın olduğu, bilginin değişirliği adlı ölçeğin son boyutunda ise $2,53\pm 0,97$ aritmetik ortalamaya sahip oldukları ve bu boyuttaki inançlarının orta düzeyde olduğu saptanmıştır.

5.2.2. Araştırmanın diğer sorularına ait bulgulardan çıkan sonuç

Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları ile cinsiyet özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Öğrencilerin kavramsal anlama testi puan ortalamasının $28,28\pm 8,70$ olduğu ve bu ortalama ile başarı yüzdelilerinin % 47,1 olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarının alt boyutları ile kavramsal anlamaları arasında doğrusal bir ilişkinin olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$).

5.2.3. Sonuçlara ait genel bir değerlendirme

Elde edilen bu bulgular sınırlı sayıda literatürle karşılaştırıldığında, bazı bulguların paralellik gösterdiği, bazılarının ise paralellik göstermediği tespit edilmiştir. Bu durum bilimsel epistemolojik inançlarla ilgili daha ileri araştırmaların gerekliliğini düşündürmüştür.

5.3. Öneriler

Araştırmacı bu bölümde öğretmenlere ve araştırmacılara önerilerini sunacaktır.

5.3.1. Öğretmenlere öneriler

- Eğitim programı tündengelim yoluyla ve temel kavramlara ağırlık verilerek işlenebilir.
- Öğrencilerin derslerde geçen temel kavramları anlayıp anlamadıkları sorgulanabilir.
- Öğrencilerin birbirlerine düşündürücü açık uçlu sorular sormaları teşvik edilebilir.
- Öğrencilerin seçilen materyal üzerinde soru sormaları, hipotezler geliştirmeleri sağlandıktan sonra yeni kavramlar açıklanabilir ve mutlaka deneysel uygulamalarla öğrenme tamamlanabilir.
- Yapılacak deney ve gözlemlerin öncesinde sonuç kısmı açıkta kalacak şekilde rapor hazırlanabilir ve sonuç kısmı uygulamanın hemen sonrasında öğrencilerin kendilerinin yazmaları sağlanabilir.
- Öğrencilere fen günlüğü tutma alışkanlığı kazandırılabilir. Böylece olayları kendi düşünceleriyle yormaları sağlanabilir.
- Öğrencilere bilimsel bir bilgi kaynak gösterilerek ve günlük hayattan örnekler verilerek buluş yoluyla aktarılabilir ya da deliller eşliğinde sunulabilir.
- Üründen çok süreç değerlendirilebilir.
- Ölçme ve değerlendirmede alternatif ölçme araçları kullanılarak ve açık uçlu sorulara da yer verilerek kendi betimlemeleri istenebilir.

5.3.2. Bu alanda çalışacak araştırmacılara öneriler

- Ortaokul öğrencilerinin epistemolojik inançlarının belirlenmesi ve bu inançların bazı demografik değişkenler açısından incelenmesi üzerine yapılan çalışmalar çok az olup bu alanda daha çok çalışma yapılabilir.
- İlkokul öğrencilerinin epistemolojik inançları belirlenip, aynı öğrencilerin ortaokul yıllarında epistemolojik inançlarının durumunu saptayacak ve karşılaştıracak çalışmalar yapılabilir.

- Literatürde nadir durumda olan bilimsel epistemolojik inançlar ile kavramsal anlama arasındaki ilişkiyi inceleyen daha ileri çalışmalar yapılabilir.
- Ders kitaplarındaki mevcut etkinliklere tür anlamında katkı sağlayacak deneysel tasarımların yer aldığı öğretmen başucu kitapları oluşturulabilir.
- Geleneksel ölçme araçları ile alternatif ölçme araçlarının deney ve kontrol grubu şeklinde düzenleneceği çalışmalar yapılarak yapısalcı yaklaşımın önemi vurgulanabilir.

KAYNAKÇA

AAAS-Advancing Science Serving Society (1993).

Abd-El-Khalick, F. ve Lederman, N. G. (2000). The influence of history of science courses on students' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (10), 1057-1095.

Abraham, M. R. ve Renner, J. W. (1986). The sequence of learning cycle activities in high school chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 23 (2), 121-143.

Acat, M. B., Tüken, G. ve Karadağ, E. (2010). Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeği: Türk kültürüne uyarlama, dil geçerliği ve faktör yapısının incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7 (4), 67-89.

Açıkgöz, Ü. K. (2003). *Aktif öğrenme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları.

Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F., ve Lederman, N. G. (2000). Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37 (4), 295-317.

Aksan, N. ve Sözer, M. (2007). Üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançları ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkiler. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 31-50.

Alhajri, R. M. S. (2005). A survey of epistemological beliefs of students in e-laraning environmant. Erişim, ministry of education sultanate of oman: http://www.icode-oman.com/paper_e/RashidHajri-oman-paper.pdf

Anagün, S. (2011). PISA 2006 sonuçlarına göre öğretme-öğrenme süresi değişkenlerinin öğrencilerin fen okuryazarlıklarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 36 (162), 84-102.

Andersson, B. (1986). Pupils' explanations of some aspects of chemical reactions. *Science Education*, 70 (5), 549-563.

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.

Ayas, A., Çepni, S. ve Akdeniz, A. R. (1993). Development of the turkish secondary science curriculum. *Science Education*, 77 (4), 433-440.

Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11: 149-155.

Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1997). *Kimya öğretimi*. Ankara: YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.

Aydemir, M., Aydemir, N. ve Boz, Y. (2011). Türkiye’deki 4, 6 ve 8. sınıf İlköğretim öğrencilerinin epistemolojik inançları. *İlköğretim Online*, 10 (3), 1191-1201, 2011. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>.

Baç, M. (2007). *Epistemoloji*. Ahmet Cevizci (Editör), Felsefe Ansiklopedisi, cilt 5, İstanbul: Babil Yayıncılık, s. 567-581.

Bartholomew, H., Osborne, J., ve Ratcliffe, M. (2004). Teaching students “ideas-about-science”: Five dimensions of effective practice. *Science Education*, 88 (5), 655-682.

Baxter Magolda, B. M. (1992). Students’ epistemological and academic experiences: implication for pedagogy. *Review of Higher Education*, 15 (3), 265-87.

Baxter Magolda, B. M. (1992). *Knowing and reasoning in college: Gender-related patterns in students’ intellectual development*. San Francisco: Jossey-Bass.

Baxter Magolda, B. M. (1993). The convergence of rational and interpersonal knowing in young adults’ epistemological development. *American Research Association, Atlanta GA* 12-6.

Baxter Magolda, B. M. (1994). Post-collage experiences and epistemology. *Review of Higher Education*, 18 (1), 25-44.

Belenky, M., Clinchy, B.M., Goldberger, N. R., ve Tarule, J.M. (1997). *Women’s ways of knowing: The development of self, voice and mind. Tenth anniversary edition*. New York, Basic Books.

Ben-Zvi, R., Eylon, B. S. ve Silberstein, J. (1986). Is an atom of copper malleable? *Journal of Chemical Education*, 63: 64-66.

Bernardo, A.B.I., (2008). Exploring epistemological beliefs of bilingual Filipino preservice teachers. *The Journal of Psychology*, 142 (2), 193-208.

Boden, C. J. (2005). *An exploratory study of the relationship between epistemological beliefs and self-directed learning readiness*. Doctor of philosophy, Kansas State University.

Bodner, G. M. (1990). Why good teaching fails and hard-working students do not always succeed? *Spectrum*, 28 (1), 27-32.

Bolden, D. S. ve Newton, L. D. (2008). Primary teachers’ epistemological beliefs: Some perceived barriers to investigative teaching in primary mathematics. *Educational Studies*, 34 (5), 419-432.

Bromme, R. (2005). Thinking and knowing About Knowledge. *Grouding Mathematics Education*, 1-11.

Brooks, J., ve Brooks, M. (1993). *The case for constructivist classrooms*. Association for Supervision and Curriculum Development 1703 N. Beauregard St. Alexandria, VA 22311-1714 USA.

Brownlee, J., Purdie, N. ve Boulton-Lewis,G. (2001). Changing epistemological beliefs in pre-service teacher education students. *Teaching in Higher Education*, 6 (2), 247-268.

Brownlee, J. Tickle, E. L., ve Nailon, D.,(2004). Epistemological beliefs and transformational-transactional leadership behaviours of directors in child-care centres. In Proceedings of the 2nd Annual International Conference on Cognition, Language and Special Education Research, Gold Coast, Australia.

Buehl, M. M. ve Alexander, P. A. (2001). Beliefs about academic knowledge. *Educational Psychology Review*, 13 (4), 389-394.

Buehl, M. M. (2003). *At the crossroads: exploring the intersection of epistemological beliefs, motivation and culture*. Chicago: American Educational Research Association.

Carey, S., ve Smith, C. (1993). On understanding the nature of scientific knowledge. *Educational Psychologist*, 28 (3), 235-251.

Carey, S., Evans, R., Honda, M., Jay, E., ve Unger, C. (1989). 'An experiment is when you try it and see if it works': a study of grade 7 students' understanding of the construction of scientific knowledge. *International Journal of Science Education*, 11 (5), 514-529.

Cate, J. ve Grzybowski, E. B. (1987). Teaching a biology concept using the learning cycle approach. *The American Biology Teacher*, 49 (2), 90-92.

Cevizci, A. (2005). *Etiğe Giriş*. İstanbul: Paradigma.

Ceylan, E. (2009). PISA 2006 sonuçlarına göre Türkiye’de fen okuryazarlığında düşük ve yüksek performans gösteren okullar. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6 (2), 55-75.

Chai, C. S., Khine , M. S. ve Teo, T. (2006). Epistemological beliefs on teaching and learning: a survey among pre-service teachers in Singapore. *Educational Media International*, 43 (4), 285-298.

Chan, K. K. (2003). Hong Kong teacher education students’ epistemological beliefs and approaches to learning. *Research in Education*, 69: 36-50.

Collette, A. T. ve Chiappetta, E. L. (1989). *Science instruction in the middle and secondary schools*. (Second Edit.), London: Merrill Publishing Company.

Çelen, F, K. Çelik, ve A., Seferoğlu, S, S. (2011 Şubat). *Türk eğitim sistemi ve PISA sonuçları*. Akademik Bilişim, İnönü Üniversitesi, Malatya.

Çepni, S. (2005). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.

Çepni, S. ve Çil, E. (2012). *Fen ve teknoloji programı (Tanıma, Planlama, Uygulama ve SBS'yle İlişkilendirme) İlköğretim 1. ve 2. Kademe Öğretmen El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.

Çoban, G. Ü. ve Ergin, Ö., (2008). The instrument for determining the views of primary school students about scientific knowledge. *İlköğretim Online*, 7 (3), 706-716, 2008. [Online]: <http://ilkogretim-online.org.tr>.

Çoban, G. Ü., Ateş, Ö. ve Şengören, K. S. (2011). Epistemological views of prospective physics teachers. *International Online Journal of Educational Sciences*, 12 (3), 1224-1258.

Çobanoğlu, R. ve Kasapoğlu, K. (2010). PISA'da Fin başarısının nedenleri ve nasılları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39: 121-131.

Çüçen, A. Kadir. (2001). *Bilgi felsefesi*. Bursa: Asa Kitapevi.

Demir, Ö. (2009). *Bilişsel koçluk yöntemiyle öğretilen bilişsel farkındalık stratejilerinin altıncı sınıf sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin epistemolojik inançlarına, bilişsel farkındalık becerilerine, akademik başarılarına ve bunların kalıcılıklarına etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.

Demirel, Ö. (2000). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem-A Yayıncılık.

Demirel, Ö. (2011). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem Akademi.

Deryakulu, D. (2002) Denetim odağı ve epistemolojik inançların öğretim materyalini kavramayı denetleme türü ve düzeyi ile ilişkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22: 55-61.

Deryakulu, D. ve Bıkmaz, F. H. (2003). Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama Dergisi*, 2 (4), 243-257.

Deryakulu, D. (2004a). *Eğitimde bireysel farklılıklar*. (Edt: Y. Kuzgun ve D. Deryakulu), Ankara: Nobel Yayınevi; 259-288.

Deryakulu, D. (2004b). Üniversite öğrencilerinin öğrenme ve ders çalışma stratejileri ile epistemolojik inançları arasındaki ilişki. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi*, 10 (38), 230-249.

Deryakulu, D. ve Büyüköztürk, Ş. (2005). Epistemolojik inanç ölçeğinin faktör yapısının yeniden incelenmesi: cinsiyet ve öğrenim görülen program türüne göre epistemolojik inançların karşılaştırılması. *Eğitim Araştırmaları*, 18: 57-70.

Dweck, C. S. ve Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological Review*, 95 (2), 256-273.

Efe, E., Bek, Y. ve Şahin, M. (2000). *SPSS' te çözümleri ile istatistik yöntemler II*. Kahramanmaraş: Kahramanmaraş Sütçüimam Üniversitesi Rektörlüğü, Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezi, Yayın No: 10.

Elder, A. D. (1999). *An exploration of fifth-grade students' epistemological beliefs in science and an investigation of their relation to science learning*. Yayınlanmamış doktora tezi, University of Michigan.

Enman, M., ve Lupart, J. (2000). Talented female students' resistance to science: an exploratory study of post-secondary achievement motivation and personality. *Psychological Review*, 95: 256-273.

Erden, M. ve Akman, Y. (2001). *Gelişim ve öğrenme*. Ankara: Arkadaş Yayınevi.

Erdoğan, İ. (2004). *Öğrenmek Gelişmek Özgürleşmek*. İstanbul: Sistem Yayıncılık.

Eroğlu, S. E. (2004). *Üniversite öğrencilerinin epistemolojik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi (Selçuk Üniversitesi Eğitim Fakültesi Örneği)*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya.

Eymen, U. E., (2007). SPSS 15.0 ile veri analizi. İstatistik Merkezi. http://yunus.hacettepe.edu.tr/~tonta/courses/spring2009/bby606/SPSS_15.0_ile_Veri_Analizi.pdf

Fidan, N. ve M. Erden (2001). *Eğitime giriş*. İstanbul: Alkım Yayınları.

Gobert, J. & Clement, J. (1999). Effects of student-generated diagrams versus student-generated summaries on conceptual understanding of causal and dynamic knowledge in plate tectonics. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (1), 39-53.

Golberger N. R. (1996). Cultural imperatives and diversity in ways of knowing in: N.Golberger, J. Tarule, B. Clinchy & M. Belenky (Edt.). *Knowledge, Difference and Power*. (pp. 335-371). New York, Basic Books.

Griffiths, A.K. ve Preston, K. R. (1992). Grade-12 students' misconceptions relating to fundamental characteristics of atoms and molecules. *Journal of Research in Science Teaching*, 29 (6), 611-628.

Hammer, D. (1994). Epistemological beliefs in introductory physics. *Cognition and Instruction*, 12 (2), 151-183.

Hançerlioğlu, O. (1996). *Toplumbilim sözlüğü*. İstanbul: Remzi Kitapevi.

Hand, B. ve Treagust, D. F. (1991). Student achievement and science curriculum development using a constructivist framework. *School Science and Mathematics*, 91 (4), 172-176.

Hofer, B. K., ve Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67, 88-140.

Hofer, B. K. (2001). Personal epistemology research: Implications for learning and teaching. *Journal of Educational Psychology Review*, 13 (4), 358-9.

Işık, A., (2006). *İstatistik II*. İstanbul: Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş.

Joel, J. Mintzes, James, H. Wandersee ve Joseph D. Novak. (1997). *Teaching science for understanding. (A human constructivist view)*. Burlington, USA: Elsevier Academic Press.

Karhan, İ. (2007). *İlköğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin epistemolojik inançlarının demografik özelliklerine ve bilgi teknolojilerini kullanma durumlarına göre incelenmesi*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Kıvrak, O. (2012). T- Testi: www.oguzhankivrak.com

King, P. M. ve Kitchener, K. S. (1994). *Developing reflective judgement understanding and Promoting Intellectual Growth and Critical Thinking in Adolescents and Adults*. San Francisco, CA: Jossey- Bass.

King, P. M. ve Kitchener, K. S. (2004). Reflective judgement: Theory and research on the development of epistemic assumptions through adulthood. *Educational Psychologist*, 39 (1), 5-18.

Köseoğlu, M. ve Yamak, R. (2004). *Uygulamalı istatistik*. Trabzon: Derya Kitapevi.

Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. New York, NY: Cambridge University Press.

Kurt, F. (2009). *Investigating students' epistemological beliefs through gender, grade level, and fields of the study*. A Thesis Submitted To The Graduate School Of Social Sciences Of The Middle East Technical University.

Laverty, D. T. ve McGarvey, J. E. B. (1991). A constructivist approach to learning. *Education in Chemistry*, 28 (4), 99-102.

Lawson, A. E. (1995). *Science teaching and the development of thinking*. Wadsworth Publishing Company, Belmont.

Marek, E. A., Askey, D. M. ve Abraham, M. R. (2000). Student absences during learning cycle phase: A technological alternative for make-up work in laboratory based high school chemistry. *International Journal of Science Education*, 22 (10), 1055-1068.

Marrs, H. (2005). *Culture, epistemology and academic studying*. Doctor of education, Kansas State University, Manhattan, Kansas.

Meral, M. ve Çolak, E. (2009). Öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançlarının incelenmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 129-146.

Mercan, F. C. (2007). *Epistemological beliefs of physics undergraduate and graduate students and faculty in the context of a wellstructured and an ill-structured problem*. Yayınlanmamış doktora tezi, The Ohio State University, Ohio.

Meyling, H. (1997). How to change students' conceptions of the epistemology of science. *Science & Education*, 6 (4), 397-416.

Milli Eğitim Bakanlığı (2004). *İlkoğretim fen ve teknoloji Programı (4-5. sınıf)*. Ankara : Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Milli Eğitim Bakanlığı (2005). *İlkoğretim fen ve teknoloji Programı (6-8. sınıf)*. Ankara : Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Milli Eğitim Bakanlığı (2008). *İlkoğretim fen ve teknoloji programı (6-8. sınıf)*. Ankara : Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

Mintzes, J. Joel, Wondersee, H. James, ve Novak, D. Joseph. (1997). *Teaching science for understanding*. Burlington, USA: Elsevier Academic Press.

NRC-National Research Council (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.

NRC-National Research Council (2000). *Commission on life sciences*. Washington, DC: National Academy Press

Neber, H., ve Schommer-Aikins, M. (2002). Self-regulated science learning with highly gifted students: The role of cognitive, motivational, epistemological and environmental variables. *High Ability Studies*, 13 (1), 59-74.

Noddings, N. (1991). *Stories in Dialogue; caring and interpersonal reasoning*, (Eds: C. Witherell and N. Noddings), *Stories Lives Tell: Narrative and Dialogue in Education*, New York: Teachers' Collage Press, 158.

OECD (2006). *Assessing scientific, reading ad mathematical literacy: A framework for PISA 2006*, Paris: OECD Publications.

Osborne, J., R. ve Wittrock, M. C. (1983). Learning science: A generative process. *Science Education*, 67 (4), 489-508.

Osborne, J., R., Collins, S., Ratcliffe, M., Millar, R., ve Duschl, R. (2003). What "ideas about-science" should be taught in school science? A delphi study of the expert ommunity. *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (7), 692-720.

Öngen, D. (2003). Epistemolojik inançlar ile problem çözme stratejileri arasındaki ilişkiler: Eğitim fakültesi öğrencileri üzerine bir çalışma. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 3 (13), 155-162.

Özden, Y. (2003). *Öğrenme ve öğretme*. Geliştirilmiş 5. Baskı, Ankara: Pegem A Yayınları.

Özenç, B. ve Arslanhan, S. (2010). *PISA 2009 Sonuçlarına İlişkin Değerlendirme*. TEPEV (Türkiye Ekonomi Politikaları Araştırma Vakfı).

Özmen, H. (2004). Fen öğretiminde öğrenme teorileri ve teknoloji destekli yapılandırmacı (constructivist) öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 3 (1), 100-111.

Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational esearch: cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62 (3), 307-333.

Pallant, J. (2011). *SPSS Survival Manual: A step by step guide to data analysis using the SPSS program*. Set in 11/13.5 pt Minion by Midland Typesetters, Australia Printed in China at Everbest Printing Co

Palmquist, B. C., ve Finley, F. N. (1997). Preservice teachers, views of the nature of science during a postbaccalaureate science teaching program. *Journal of Research in Science Teaching*, 34 (6), 595-615.

Paulsen, M. B. ve Wells, C. T. (1998). Domain differences in the epistemological beliefs of college students. *Research in Higher Education*, 39 (4), 365-384.

Paulsen, M. B. ve Feldmen, K. A. (1999). Student motivation and epistemological beliefs. *New Directions For Teaching and Learning*, 1999 (78), 17-25.

Perkins, D. N. (1999). The many faces of constructivism. *Educational Leadership*, 57 (3), 6-11.

Pery, W. G. (1970). *Forms of intellectual and ethical development in the collage years*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

PISA 2006 Ulusal ön raporu. Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (2007)

Pomeroy, D. (1993). Implications of teachers' beliefs about the nature of science: Comparison of the beliefs of scientists, secondary science teachers, and elementary teachers. *Science Education*, 77(3), 261-278.

Renner, J., Abraham, M. ve Birnie, H., (1988). The necessity of each phase of the learning cycle in teaching high school physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 25 (1), 39-58.

Richardson, V., Anders, P., Tidwell, D. ve Lloyd, C. (1991). The relationship between teachers' beliefs and practices in reading comprehension instruction. *American Educational Research Journal*, 28 (3), 559-586.

Rubba, P. A. ve Andersen, H. (1978). Development of an instrument to assess secondary school students' understanding of the nature of scientific knowledge. *Science Education*, 62 (4), 449-458.

Roth, W. M. ve Roychoudhury, A. (1994). Physics students' epistemologies and views about knowing and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (1), 5-30.

Ryan, A. G. ve Aikenhead, G., S. (1992). Students' preconceptions about the epistemology of science. *Science Education*, 76 (6), 559-580.

Ryder, J. ve Leach, J. (2006). Teaching about the epistemology of science in upper secondary schools: an analysis of teachers' classroom talk. *Science & Education*, 17 (2-3), 289-315.

Sarier, Y. (2010). Ortaöğretime giriş sınavları (OKS-SBS) ve PISA sonuçları ışığında eğitimde fırsat eşitliğinin değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (3), 107-129.

Saunders, G. L., Cavallo, A. L., ve Abraham, M. R. (2001). *Relationships among epistemological beliefs, gender, approaches to learning, and implementations of instruction in chemistry laboratory*. Paper Presented at NARST, St Louis.

Savery, J. R. ve Duffy, T. M. (1995). Problem based learning: an instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*, 35 (5), 31-38.

Schoenfeld, A. H. (1983). Beyond the purely cognitive: beliefs system, social conditions and metacognitions as driving forces in intellectual performance. *Cognitive Science*, 7 (4), 329-363.

Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82 (3), 498-504.

Schommer, M. (1993a). Comparisons of beliefs about the nature of knowledge and learning among post secondary students. *Research in Higher Education*, 34 (3), 355-370.

Schommer, M.(1994). Synthesizing epistemological belief research: Tentative understandings and provocative confusions. *Educational Psychology Review*, 6 (4), 293-319.

Schommer, M., Calvert, C., Gariglietti, G. ve Bajaj, A. (1997). The development of epistemological beliefs among secondary students: A longitudinal study. *Journal of Educational Psychology*, 89 (1), 37-40.

Schommer, M., ve Dunnell, P. A. (1997). Epistemological beliefs of gifted high school students. *Roeper Review*, March, 153-156.

Schommer-Aikins, M. ve Hutter, R. (2002). Epistemological beliefs and thinking about everyday controversial issues. *The Journal of Psychology*, 136 (1), 5-20.

Schommer-Aikins, M., Duell, P. K., ve Barker, S., (2003). Epistemological beliefs across domains using biglan's classification of academic disciplines. *Research in Higher Education*, 44: 347-366.

Schommer-Aikins, M. (2004). Explaining the epistemological belief system: Introducing the embedded systemic model and coordinated research approach. *Educational Psychologist*, 39 (1), 19-29.

Schommer-Aikins, M., Duell, K., ve Hutter, R. (2005). Beliefs, mathematical problem-solving beliefs, and academic performance of middle school students. *The Elementary School Journal*, 105 (3), 289-304.

Schwartz, R. S. ve Lederman, N. G. (2002). It's the nature of the beast: The influence of knowledge and intentions on learning and teaching of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (3), 205-236

Schwartz, R. S., Lederman, N. G., ve Crawford, B. A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science Education*, 88 (4), 610-645.

Sinan, O. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının enzimlerle ilgili kavramsal anlama düzeyleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 1 (1), 1-22.

Smith, C. L., Maclin, D., Houghton, C., ve Hennesy, M. G. (2000). Sixth-grade students' epistemologies of science: The impact of school science experiences on epistemological development. *Cognition and Instruction*, 18: 349-422.

Songer, N. B., ve Linn, M. C. (1991). How do students' views of science influence knowledge integration? *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (9), 761-784.

Sönmez, V. (2002). *Eğitim Felsefesi*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Şahin, H., Günay, T. ve Batı, H. (2006). İzmir ili bornova ilçesi lise son sınıf öğrencilerinde üniversiteye giriş sınavı kaygısı. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi*, 15 (6), 107-113.

Şaşan, H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*, 49-52, 74-75.

Şengül T. G. (2007). *Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretimin lise fizik öğrencilerinin epistemolojik inanışlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Şeref, İ. ve Yılmaz, İ. (2012). Türkçe öğretmen adaylarının bilimsel epistemolojik inançları üzerine bir inceleme. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 5 (10), 399-418.

Taşdemir, M. (2000). *Eğitimde planlama ve değerlendirme*. Ankara: Ocak Yayınları.

Terzi, A.R., (2005). Üniversite öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları üzerine bir araştırma. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7 (2), 298-311.

Tsai, C-C. (1996). *The interrelationships between junior high school students' scientific epistemological beliefs, learning environment preferences and cognitive structure outcomes*. Yayınlanmamış doktora tezi, Teachers Collage, Columbia University, New York, NY.

Tsai, C. C. (1999). Laboratory exercises help me memorize the scientific truths: A study of eight graders' scientific epistemological views and learning in laboratory activities. *Science Education*, 83: 654-674.

Tsai, C. C. (2000). Relationships between student scientific epistemological beliefs and perceptions of constructivist learning environments. *Educational Research*, 42 (2), 193-205.

Tsai, C.C., ve Liu, S. Y. (2005). Developing a multi- dimensional instrument for assessing students' epistemological views toward science. *International Journal of Science Education*, 27 (13), 1621-1638.

Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R. ve Piburn, M. (1997). *İlköğretim fen öğretimi*. Ankara: YÖK/DB Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Yayınları.

Turgut, Ş. G. (2007). *Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretimin lise fizik öğrencilerinin epistemolojik inançlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Tüzün, Ö. Y. ve Topçu, M. S. (2008). Relationships among preservice science teachers' epistemological beliefs, epistemological world views, and self-efficacy beliefs. *International Journal of Science Education*, 30 (1), 65-85.

Vural, M. (2008). *İlköğretim okulu ders programları ve öğretim kılavuzları*. Erzurum: Yakutiye Yayıncılık.

Yaşar, Ş., Ayas, A., Kaptan, F. ve Gücüm, B. (1998). *Fen bilgisi öğretimi*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Açıköğretim Fakültesi Yayınları, No. 535.

Yeşilyurt, E. (2013). İlköğretim okulu öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 6 (1), 1587-1609.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (1999). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınevi.

Yıldırım, R. (1999). *Öğrenmeyi Öğrenmek*. İstanbul: Sistem Yayınları.

Youn, I., Yang, K. ve Choi, I. (2001). An analysis of the nature of epistemological beliefs: Investigating factors affecting the epistemological development of south korean high school students. *Asia Pacific Education Review*, 2 (1), 14-36.

Whitmore, E. (2003). Epistemological beliefs and the information-seeking behavior of undergraduates. *Library & Information Science Research*, 25 (2), 127-42.

EK-1: Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği

Adı ve Soyadı :

Sınıfı ve Şubesi:

Bu bölümdeki maddeleri çalışma ortamınızdaki duygu ve düşüncelerinizi göz önüne alarak cevaplayınız. Her cümleyi dikkatlice okuduktan sonra kendinize uygun seçeneği işaretleyiniz.

	Kesinlikle Katılmıyorum.	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Bilimdeki bütün soruların tek bir doğru cevabı vardır.					
2. Bilimsel deneyler hakkındaki fikirler merak duygusundan ve olayların/olguların nasıl işlediğini düşünmekten kaynaklanır.					
3. Bilimsel çalışma yapmanın en önemli yanı, doğru cevabı ortaya çıkarmaktır.					
4. Bilimin önemli bir kısmı, evrenin/nesnelerin nasıl işlediği hakkında yeni fikirler ortaya çıkarmak için deneyler yapmaktır.					
5. Bilim insanları bilim hakkında neredeyse her şeyi bilmektedir; daha fazla bilinecek bir şey yoktur.					
6. Bilimsel bilgi her zaman doğrudur.					
7. Bilim insanları yeterince çaba harcarsa, her soru için bir cevap bulabilirler.					
8. Buluşlarınızdan emin olmak için birden fazla deney yapmak iyidir.					
9. Bilimde yer alan fikirler bazen değişir.					
10. Bilimsel kitapların konu hakkında söylediklerine inanmak zorundayız.					
11. Bir şeyin doğru olup olmadığını bilmek için deney yapmak iyi bir yoldur.					
12. Öğretmenlerin derslerde söyledikleri her şey doğrudur.					
13. Bilimsel bir kitaptan bir şeyler okuduğunda, bu bilginin doğru olduğuna emin olabilirsiniz.					
14. Bazen anlamasan bile, öğretmenin bilimle ilgili söylediklerine inanman gerekir.					
15. Bilim insanlarının bir deneyden elde ettikleri sonuç, o konu ile ilgili tek doğru cevaptır.					
16. Herkes bilim insanlarının söylediklerine inanmalıdır.					
17. Yeni buluşlar, bilim insanlarının doğru olarak düşündükleri şeyleri değiştirebilir.					
18. Doğru cevaplar, birçok deney sonucu elde edilen kanıtlara bağlıdır.					
19. Bilim insanları, bilimdeki doğrular hakkında düşüncelerini bazen değiştirirler.					
20. Bilimde neyin doğru olduğunu sadece bilim insanları kesin olarak bilirler.					
21. Bir deneye başlamadan önce o deney hakkında ön bilgi sahibi olmak iyidir.					
22. Bilimsel bir konu hakkında fikir sahibi olmanın iyi bir yolu, olay ve olguların nedenini merak etmektir.					
23. Bilim insanları, bilimdeki doğrular hakkında her zaman aynı fikirdedirler.					
24. Bilim insanları asla "belki" demezler, çünkü her zaman doğruyu bilirler.					
25. Bilimsel fikirler her zaman öğretmenler ya da bilim insanlarından gelir.					

1.KLONLAMA

Aşağıdaki gazete makalesini okuyunuz ve ilgili soruları yanıtlayınız.

Yaşayan canlılar için bir kopyalama makinesi mi?

1997'de yılın hayvanının seçilmesi için bir yarışma olsaydı, hiç şüphesiz Dolly kazanırdı! Fotoğrafta gördüğümüz Dolly İskoçyalı bir koyundur. Ama, Dolly sıradan bir koyun değildir. O, diğer bir koyunun klonudur. Klon, kopya anlamına gelir. Klonlama, 'tek bir ana kopyadan' kopyalama anlamına gelir. Bilim adamları, 'ana kopya' görevi gören bir koyunun tıpatıp aynısı bir koyunu (Dolly) yaratmayı başardılar.

Koyun için bu 'kopyalama makinesini' tasarlayan İskoçyalı bilim adamı Ian Wilmut idi. O, yetişkin bir koyunun (1. koyun) memesinden çok küçük bir parça aldı. Bu küçük parçadan hücre çekirdeğini ayırdı, sonra diğer bir (dişi) koyunun (2. koyun) yumurta hücresine bu çekirdeği aktardı. Ama o, önce

bu yumurta hücresinden üretilen bir kuzuda, 2. koyunun özelliklerini belirleyecek olan materyalleri, bu yumurta hücresinden ayırdı. Ian Wilmut, 2. koyunun işlemde geçirilen bu yumurta hücresini diğer bir (dişi) koyunun (3. koyun) rahmine yerleştirdi. 3. koyun hamile kaldı ve bir kuzusu oldu: Dolly.

Bazı bilim adamları birkaç yıl içerisinde insanları da klonlamanın olanaklı olacağını düşünmektedirler. Ama pek çok ülke, insanların klonlanmasını yasaklayıcı yasalar çıkarmaya daha şimdiden kararlıdır



Soru 1.1: KLONLAMA

Dolly hangi koyunun tıpatıp aynısıdır?

- A 1. koyun
- B 2. koyun
- C 3. koyun
- D Dolly'nin babası

Soru 1.2: KLONLAMA

Kullanılmış olan meme parçası 15. satırda “çok küçük bir parça” olarak tanımlanıyor. Makaleden, “çok küçük bir parça” nın ne anlama geldiğini bulabilirsiniz.

“Çok küçük bir parça” şudur:

- A bir hücre.
- B bir gen.
- C bir hücre çekirdeği.
- D bir kromozom.

Soru 1.3: KLONLAMA

Makalenin son cümlesinde, pek çok ülkenin insanların klonlanmasını yasaklayıcı yasalar çıkarmaya daha şimdiden kararlı oldukları anlatılıyor.

Bu karar için, iki olası neden aşağıda belirtilmiştir.

Bu nedenler bilimsel nedenler midir?

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

Neden:	Bilimsel mi?
Klonlanan insanlar, normal insanlara göre bazı hastalıklara daha fazla duyarlılık gösterebilirler.	Evet / Hayır
İnsanlar, Yaratıcı'nın görevini üstlenmemelidir.	Evet / Hayır

2.GİYSİLER

Parçayı okuyunuz ve ilgili soruları yanıtlayınız.

GİYSİLERLE İLGİLİ BİR YAZI

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 aygıtla 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 nerede 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 kumaşta var olan dokunuş şekli içerisine, kimsenin göremeyeceği şekilde yerleştirebiliriz."

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

Kaynak: Steve Farrer, 'İç etkileşimli kumaş, kıyafetlerde malzeme hediyesi umudu uyandırıyor' (*Interactive fabric promises a material gift of the garb*), *Avustralya*, 10 Ağustos 1998.

Soru 2.1: GİYSİLER

Makalede ileri sürülen aşağıdaki savlar, laboratuardaki bilimsel araştırmalarla test edilebilir mi?

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

Kumaş	Sav, laboratuardaki bilimsel araştırmalarla test edilebilir mi?
zarar görmeden yıkanabilir.	Evet / Hayır
zarar görmeden nesnelere etrafına sarılabilir.	Evet / Hayır
zarar görmeden sıkılıp top biçimine getirilebilir.	Evet / Hayır
toptan üretimi ucuzdur.	Evet / Hayır

Soru 2.2: GİYSİLER

Aşağıdaki laboratuvar araçlarından hangisi kumaşın elektriği ilettiğini deneyebilmemiz için gereken araçlar arasında yer alabilir?

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

3.GRAND KANYON (BÜYÜK KANYON)

Grand Canyon (Büyük Kanyon) Amerika Birleşik Devletleri'ndeki bir çöldedir. Burası, birçok kaya katmanını içeren çok geniş ve derin bir kanyondur. Geçmiş bir zaman diliminde yerkabuğunda meydana gelen hareketler bu katmanları yukarıya doğru itmiştir. Günümüzde bu kanyonun bazı bölümleri 1.6 km derinliğindedir. Kanyonun dibinde Colorado Nehri akmaktadır.

Aşağıda Büyük Kanyon' un güney kenarından çekilmiş bir resmi görülmektedir. Kanyon 'un bu resminde birkaç değişik kaya tabakası görülebilmektedir.



Kireçtaşı (A)

Kilin sıkışması ile oluşan tortul kayaç (A)

Kireçtaşı (B)

Kilin sıkışması ile oluşan tortul kayaç (B)

Kilin sıkışması ile oluşan tortul kayaçlar ve granit

Soru 3.1: GRAND KANYON (BÜYÜK KANYON)

Büyük Kanyon millî parkını her yıl yaklaşık beş milyon dolayında insan ziyaret etmektedir. Bu kadar çok ziyaretçinin parka zarar vereceğinden kaygı duyulmaktadır.

Aşağıdaki sorular bilimsel araştırmayla yanıtlanabilir mi? Her soru için "Evet" ya da "Hayır" kutularından birini yuvarlak içine alınız.

Bu soru, bilimsel araştırma ile cevaplanabilir mi?	
Yürüyüş yolları ne kadar toprak erozyona neden olmaktadır?	Evet / Hayır
Park alanı 100 yıl önce olduğu kadar güzel mi?	Evet / Hayır

Soru 3.2: GRAND KANYON (BÜYÜK KANYON)

Büyük Kanyon' da hava sıcaklığı 0 °C 'ın altındaki sıcaklıklardan 40 °C'ın üstündeki sıcaklıklara kadar değişebilmektedir. Burası bir çöl alanı olmasına karşın, kayalardaki çatlaklarda bazen su bulunabilmektedir. Bu sıcaklık değişimleri ve çatlaklardaki su kayaların parçalanmasını nasıl hızlandırabilmektedir?

- A Donan su, sıcak kayaları eritir.
- B Su, kayaları birbirine yapıştırır.
- C Buz kayaların yüzeyini düzleştirir.
- D Kaya çatlaklarında donan su genleşir.

Soru 3.3: GRAND KANYON (BÜYÜK KANYON)

Büyük Kanyon'un "Kireçtaşı (A)" olarak belirtilen tabakasında deniz tarağı, balık ve mercan gibi birçok deniz hayvanının fosilleri bulunmaktadır. Bu fosillerin orada bulunabilmeleri için milyonlarca yıl önce ne olmuştur?

- A Eski zamanlarda insanlar okyanustan oraya su ürünleri getirmişlerdir.
- B Bir zamanlar okyanuslarda büyük dalgalar oluştu ve bunlar deniz yaşamını karalara sürükledi.
- C O zamanlarda okyanus buraları kaplamıştı, sonra sular eski yerine çekildi.
- D Bazı deniz hayvanları, denize göç etmeden önce bir süre karada yaşadılar.

Soru 3.4: (TUTUM)

Aşağıdaki ifadelere ne derecede katılıyorsunuz?

Her sırada sadece bir kutuyu işaretleyiniz.

	<i>Tümüyle Katılıyorum</i>	<i>Katılı- yorum</i>	<i>Katılmı- yorum</i>	<i>Hiç Katıl- mıyorum</i>
a) Fosiller üzerinde düzenli çalışmalar yapılması önemlidir.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
b) Millî parkları zarara uğramaktan korumak için alınacak önlemler bilimsel kanıtlara dayanmalıdır.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
c) Yer kabuğundaki jeolojik katmanlar üzerinde bilimsel araştırmalar yapılması önemlidir.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

4.ASİT YAĞMURU

Aşağıda, Caryatids adı verilen ve Atina Akropolünde 2500 yıl önce inşa edilmiş olan heykellerin fotoğrafı görülmektedir. Heykeller, mermer adı verilen bir cins kayadan yapılmıştır. Mermer kireçtaşından (kalsiyum karbonattan) oluşmaktadır.

Orijinal heykeller 1980 yılında kopyalarıyla değiştirilerek Akropol müzesinin içine alındı. Bu heykeller asit yağmurundan zarar görmüşlerdi.

Soru 4.1: ASİT YAĞMURU



Normal yağmur, havadan bir miktar karbon dioksit emdiği için zayıf asit özelliği gösterir. Asit yağmuru, kükürt oksitler ve azot oksitler gibi gazları da emdiği için normal yağmura göre daha güçlü bir asit özelliği gösterir.

Havadaki kükürt oksitler ve azot oksitler nereden gelmektedir?

.....

.....

Asit yağmurunun mermer üzerindeki etkisi, bir gece boyunca mermer parçalarını sirke içine koyarak gösterilebilir. Sirke ve asit yağmuru yaklaşık aynı derecede asit özelliğine sahiptir. Mermer parçaları sirke içine bırakıldığında gaz kabarcıkları oluşur. Kuru mermer parçasının deneyden önce ve sonraki kütlesi bulunabilir.

Soru 4.2: ASİT YAĞMURU

Bir mermer parçasının gece boyunca sirke içine konmadan önceki kütlesi 2,0 gramdır. Sonraki gün bu parça sirkeden çıkarılarak kurutulmuştur. Kurutulmuş olan bu mermer parçasının kütlesi ne kadar olabilir?

- A 2,0 gramdan daha az
- B Tam olarak 2,0 gram
- C 2,0 ile 2,4 gram arasında
- D 2,4 gramdan fazla

Soru 4.3: ASİT YAĞMURU

Bu deneyi yapan öğrenciler mermer parçalarını bir gece boyunca saf (damıtılmış) su içerisine bıraktılar.

Öğrencilerin, deneylerine bu işlemi de katmalarının nedeni nedir?

.....

.....

Soru 4.4: (TUTUM)

Aşağıdaki konularda verilecek bilgilere ne derecede ilgi duyuyorsunuz?

Her sırada sadece bir kutuyu işaretleyiniz.

	<i>Çok fazla ilgi duyarım</i>	<i>İlgi duyarım</i>	<i>Biraz ilgi duyarım</i>	<i>İlgi duymam</i>
d) Hangi insan etkinliklerinin asit yağmurlarına en çok katkıda bulunduğunu bilmek	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
e) Asit yağmurlarına neden olan gazların çıkışını en aza indirecek teknolojiler hakkında daha çok bilgi edinmek	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
f) Asit yağmurundan zarar görmüş olan binaların onarılmasında kullanılan yöntemleri anlamak	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

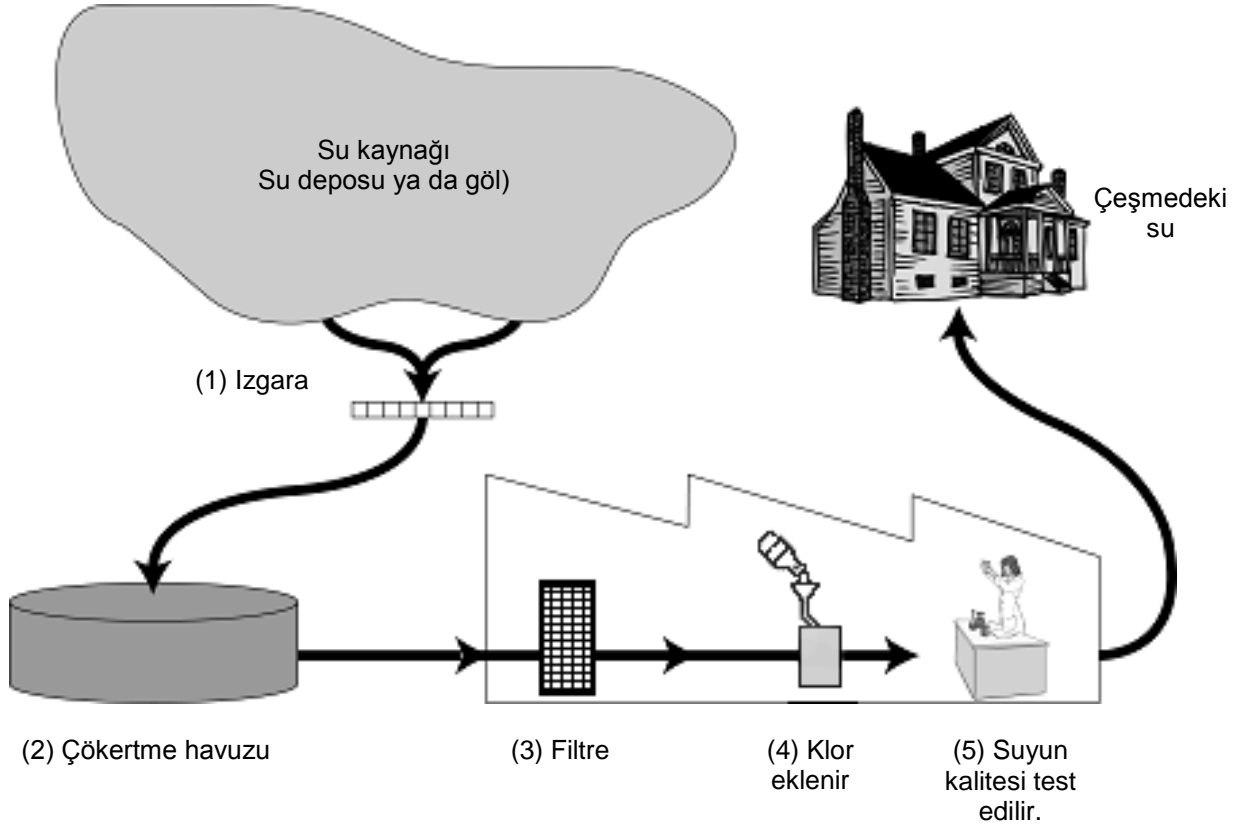
Soru 4.5: (TUTUM)

Aşağıdaki ifadelere ne derecede katılıyorsunuz?

Her sırada sadece bir kutuyu işaretleyiniz.

	<i>Tümüyle Katılıyorum</i>	<i>Katılı- yorum</i>	<i>Katılmı- yorum</i>	<i>Hiç Katıl- mıyorum</i>
a) Antik harabeleri korumak için alınacak önlemler, hasar nedenlerine ilişkin bilimsel bulgulara dayanmalıdır.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
b) Asit yağmurlarının nedenleri hakkında ileri sürülen düşünceler bilimsel araştırmalara dayalı olmalıdır.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

5.İÇME SUYU



Yukarıdaki şekil; suyun şehirlerdeki evlere içmeye uygun bir hale nasıl getirildiğini göstermektedir.

Soru 5.1: İÇME SUYU

İyi bir içme suyu kaynağına sahip olmak önemlidir. Yer altında bulunan sudan; **yeraltı suyu** olarak bahsedilmektedir.

Yeraltı suyunda; göller ve nehirler gibi yeryüzü kaynaklarında bulunduğundan niçin daha az bakteri ve zerrecik kirliliği olduğuna dair bir sebep belirtiniz.

.....

Soru 5.2: İÇME SUYU

Suyun temizlenmesi, genellikle farklı teknikleri kapsayan değişik aşamalarda meydana gelmektedir. Şekilde gösterilen temizleme süreci 1-4 olarak numaralandırılan dört aşamayı kapsamaktadır. İkinci aşamada su bir çökertme havuzunda toplanmaktadır.

Bu aşama suyu ne şekilde daha temiz yapar?

- A Sudaki bakteriler ölür.
- B Suyu oksijen eklenir.
- C Çakıl ve kum dibe çöker.
- D Zehirli maddeler parçalanır.

Soru 5.3: İÇME SUYU

Temizleme sürecinin dördüncü aşamasında, suya klor eklenir.

Suya niçin klor eklenmektedir?

.....

.....

Soru 5.4: İÇME SUYU

Su tesisindeki suyun test edilmesine çalışan bilim adamlarının; temizleme süreci sona erdikten **sonra** da, suda bazı tehlikeli bakteriler bulunduğunu keşfettiklerini farz edin.

İnsanlar böyle bir suyu içmeden önce ne yapmalıdır?

.....

.....

Soru 5.5: İÇME SUYU

Kirlenmiş suyu içmek sağlık problemine sebep olabilir mi? Her satırda "Evet " ya da "Hayır" ı daire içerisine alın.

Kirlenmiş suyu içmek için aşağıdaki sağlık problemine sebep olabilir mi?	
Diyabet	Evet / Hayır
İshal	Evet / Hayır
HIV / AIDS	Evet / Hayır
Bağırsak kurdu / tenya	Evet /Hayır

Soru 5.6: (TUTUM)

Aşağıdaki bilgi sizi ne dereceye kadar ilgilendiriyor?

Her sırada sadece bir kutuyu işaretleyin.

	<i>Yüksek düzeyde ilgilen diriyor</i>	<i>Orta düzeyde ilgilen diriyor</i>	<i>Düşük düzeyde ilgilen diriyor</i>	<i>İlgilen dirmiyor</i>
a) Suyun bakteriyel kirlenmesinin nasıl test edildiğini bilme.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
b) Su kaynaklarına uygulanan kimyasal işlemler hakkında daha fazla bilgi sahibi olma.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
c) Hangi hastalıkların içme suyundan geçebileceğini öğrenme.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

6.TÜTÜN İÇME

Tütün, sigara, puro ve pipo aracılığıyla içilmektedir. Araştırmalar; tütüne bağlı hastalıkların her gün dünya çapında yaklaşık 13500 kişiyi öldürdüğünü göstermektedir. 2020 yılına doğru tütüne bağlı hastalıkların dünya çapındaki ölümlerin %12'sine sebep olacağı tahmin edilmektedir.

Tütün dumanı birçok zararlı maddeler içermektedir. En zararlı maddeler, katran, nikotin ve karbon monoksittir.

Soru 6.1: TÜTÜN İÇME

Tütün dumanı ciğerlere çekilmektedir. Tütündeki katran ciğerlerde depo edilir ve bu da ciğerlerin düzenli çalışmasını önler.

Aşağıdakilerin hangisi ciğerlerin bir işlevidir?

- A Oksijen karışmış kanı vücudun tüm bölümlerine pompalamak
- B Havadan soluduğunuz oksijeni kanınıza transfer etmek
- C Karbon dioksit içeriğini sıfıra indirerek kanınızı temizlemek
- D Karbon dioksit moleküllerini oksijen moleküllerine dönüştürmek

Soru 6.2: TÜTÜN İÇME

Tütün içme akciğer kanseri ve diğer hastalıklara yakalanma riskini arttırır.

Aşağıdaki hastalıklara yakalanma riski tütün içmeyle artar mı? Her durum için "Evet" ya da "Hayır"ı daire içerisine alınız.

Bu hastalığa yakalanma riski tütün içmeyle artar mı?	
Bronşit	Evet/Hayır
HIV/AIDS	Evet/Hayır
Kalp hastalığı	Evet/Hayır
Suçiçeği	Evet/Hayır

Soru 6.3: TÜTÜN İÇME

Bazı insanlar sigara içmeyi bırakmalarına yardımcı olması için nikotin plasterleri kullanırlar. Bunlar deriye yapıştırılır ve nikotini kana doğru bırakır. Bu ise, insanlar sigarayı bıraktığında aşırı isteği yatıştırılması ve memeden kesilme semptomlarına yardımcı olur.

Nikotin plasterlerinin etkinliğini çalışmak için, sigarayı bırakmak isteyen 100 kişilik bir grup tiryaki tesadüf olarak seçilir. Grupla altı ay boyunca çalışılır. Nikotin plasterlerinin etkinliği; grupta kaç kişinin çalışma sonunda sigaraya tekrar başlamadığını tespit ederek ölçülmelidir.

Aşağıdakilerden hangisi **en iyi** deney planıdır?

- A Gruptaki herkes plasterleri kullanır.
- B Plasterler olmaksızın içmeyi bırakmaya çalışan bir kişi dışında herkes plasterleri kullanır.
- C İnsanlar sigarayı bırakmak için plasterleri kullanıp kullanmayacaklarını kendileri seçerler.
- D Bir yarısı plaster kullanmak üzere tesadüfi olarak seçilir diğer yarısı da bunları kullanmaz.

Soru 6.4: TÜTÜN İÇME

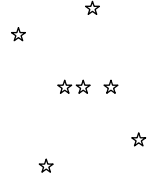
İnsanları sigarayı bırakmaya teşvik etmek için değişik metotlar kullanılmaktadır.

Aşağıdakiler **teknolojide** probleme dayalı olarak ele alış yolları mıdır? Her durumda "Evet" ya da "Hayır"ı daire içerisine alınız.

Bu sigara içmeyi azaltma metodu teknolojiye mi dayanmaktadır?	
Sigaranın maliyetini arttırma	Evet/Hayır
İnsanların sigaradan vazgeçmesine yardımcı olmak için nikotin plasterleri üretme	Evet/Hayır
Kamuya açık alanlarda sigara içimini yasaklama.	Evet/Hayır
Bırakmaya çalışan insanlara danışmanlık önerme.	Evet/Hayır
İnsanların sigarayı bırakmasına yardımcı olabilecek nikotini olmayan haplar icat etme	Evet/Hayır

7.YILDIZ IŞIĞI

Burak yıldızlara bakmayı sever. Bununla birlikte, büyük bir Őehirde yaşamakta olduğundan gece yıldızlari çok iyi gzleyemez.



Burak geçen sene bir köye gitti. Yüksek bir tepeye çıkararak Őehirdeyken göremediği pek çok yıldızi gözledi.

Soru 7.1: YILDIZ IŞIĞI

Çok sayıda insanın yaşadığı Őehirler ile karşılaştırıldığında köylerde niçin daha çok yıldızi gözlenebilmektedir?

- A Őehirde Ay daha parlak olduğu ve pek çok yıldızdaki gelen ışık ıŐınlarını engellediği için
- B Őehirlere göre köylerde, havada ışık ıŐınlarını yansıtan daha çok toz bulunduğu için
- C Şehir ıŐıklarının parlaklığı, yıldızlari görünmesini zorlaŐtırdıĐı için
- D Şehirlerdeki hava, otomobiller, makineler ve evlerden ısı yayılması nedeniyle daha ılık olduğu için

8.ULTRASON

Bir çok 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 8.1: ULTRASON

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 8.2: ULTRASON

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 8.3: ULTRASON

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
Bebeğin cinsiyeti nedir?	Evet/Hayır
Bebeğin gözlerinin rengi nedir?	Evet/Hayır
Bebek normal kiloda mı?	Evet/Hayır

Soru 8.4: (TUTUM)

Aşağıdaki bilgi sizi ne dereceye kadar ilgilendiriyor?

Her sırada sadece bir kutuyu işaretleyiniz.

	<i>Yüksek düzeyde ilgilen diriyor</i>	<i>Orta düzeyde ilgilen diriyor</i>	<i>Düşük düzeyde ilgilen diriyor</i>	<i>İlgilen dirmiyor</i>
a) Ultrasonun zarar vermeden vücuda nasıl işlediğini anlama.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
b) X işınları ile ultrason arasındaki farkları öğrenme.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
c) Ultrasonun diğer tıbbi kullanımlarını bilme.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

9.SICAKTA ÇALIŞMA

Soru 9.1: SICAKTA ÇALIŞMA

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.

Bu; nesnelere başına gelir mi?	
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 9.2: SICAKTA ÇALIŞMA

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

Soru 9.3: (TUTUM)

Aşağıdaki bilgi sizi ne dereceye kadar ilgilendiriyor?

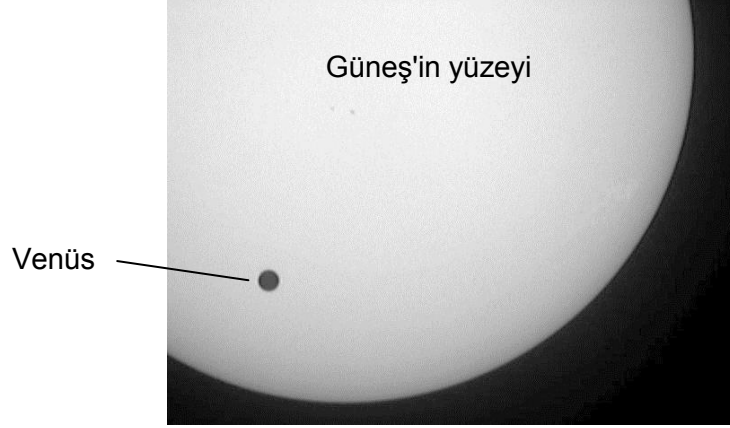
Her sırada sadece bir kutuyu işaretleyiniz.

	Yüksek düzeyde ilgilen diriyor	Orta düzeyde ilgilen diriyor	Düşük düzeyde ilgilen diriyor	İlgilen dirmiyor
a) Kabın şeklinin, kahvenin soğuma hızını nasıl etkilediğini anlama.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Tahta, su ve çelikteki atomların farklı düzenlemeleri hakkında bilgi edinme.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Farklı katı maddelerin ısıyı niçin farklı olarak iletmediğini bilme.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10.VENÜS'ÜN GEÇİŞİ

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

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



Soru 10.1: VENÜS'ÜN GEÇİŞİ

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 10.2: VENÜS'ÜN GEÇİŞİ

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

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

Soru 10.3: VENÜS'ÜN GEÇİŞİ

Aşağıdaki ifadede birçok kelimenin altı çizilmiştir.

Gökbilimciler, Neptün'den de görüldüğü gibi bu yüzyılın ilerisinde Güneş'in yüzü boyunca Satürn'ün geçiş 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?

.....

.....

.....

11.SAĞLIK RİSKİ Mİ?

Tarımda kullanılmak üzere kimyasal gübre üreten büyük bir kimyasal fabrikanın yakınlarında yaşadığınızı farz edin. Son yıllarda o alandaki insanlarda uzun -sürelî soluma problemlerinden dolayı sıkıntı çekme vak'asının görüldüğü birçok durum olmuştur. Bölgedeki birçok insan; bu semptomlara yakındaki kimyasal gübre fabrikasından gelen zehirli dumanların sebep olduğuna inanmaktadır.

Bu bölgede yaşayan insanların sağlığına kimyasal fabrikanın verdiği potansiyel tehlikeleri tartışmak üzere bir kamu toplantısı yapılmıştır.

Kimyasal şirkette çalışan bilim adamlarının ifadesi

“Bölgede topraktaki zehirlenme üzerine bir çalışma yaptık. Aldığımız örneklerde zehirli kimyasallara ait hiçbir belirti bulamadık.”

Bu bölgedeki ilgili vatandaşlar için çalışan bilim adamlarının ifadesi

“Bölgedeki uzun- süreli soluma problemlerinin sayısına baktık ve bunu kimyasal fabrikadan uzak olan alanlardaki durumlarla karşılaştırdık. Kimyasal fabrikaya yakın olan alanda daha fazla olay bulunmaktadır.”

Soru 11.1: SAĞLIK RİSKİ Mİ?

Fabrikanın sahibi; "fabrikadan çıkan dumanların bölgede yaşayanlar için bir sağlık riski taşımadığı"nı kanıtlamak amacıyla şirket için çalışan bilim adamlarının ifadesini kullandı.

Şirket için çalışan bilim adamlarının ifadesinin, mal sahibinin savını desteklediğinden **şüphe** etmek için bir sebep belirtiniz.

.....
.....

Soru 11.2: SAĞLIK RİSKİ Mİ?

İlgili vatandaşlar için çalışan bilim adamları, kimyasal fabrikaya yakın olan uzun-sürelî soluma problemlî insanların sayısını fabrikadan uzak olanlarla karşılaştırdı.

Sizi iki alandaki karşılaştırmanın geçerli olmadığını düşünmeye itebilecek olası bir farklılığı açıklayınız.

.....
.....
.....

Soru 11.3: (TUTUM)

Aşağıdaki bilgi sizi ne dereceye kadar ilgilendiriyor?

Her sırada sadece bir kutuyu işaretleyiniz.

	<i>Yüksek düzeyde ilgilen diriyor</i>	<i>Orta düzeyde ilgilen diriyor</i>	<i>Düşük düzeyde ilgilen diriyor</i>	<i>İlgilen dirmiyor</i>
a) Tarımsal kimyasal gübrelerin kimyasal oluşumu hakkında daha fazla bilgi sahibi olma.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
b) Atmosfere yayılan zehirli dumanlara ne olduğunu anlama.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
c) Kimyasal atıkların sebep olabileceği solunum hastalıkları hakkında öğrenme.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

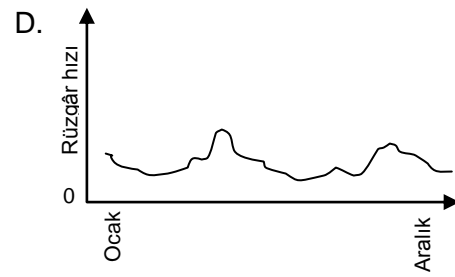
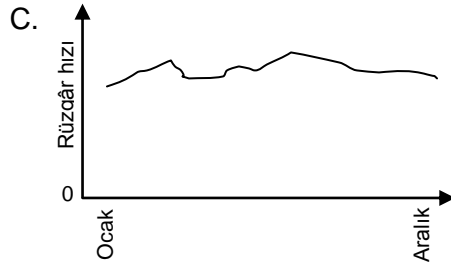
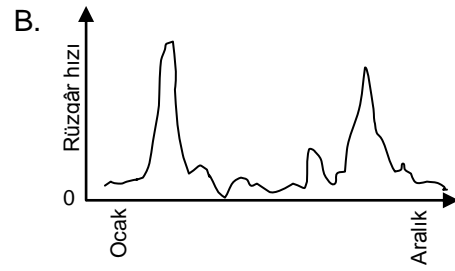
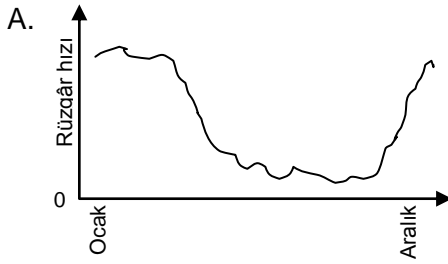
12.RÜZGÂR GÜCÜYLE ÜRETİM

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 12.1: RÜZGÂR GÜCÜYLE ÜRETİM

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

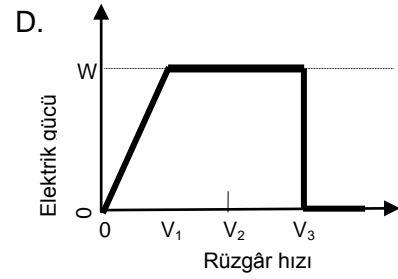
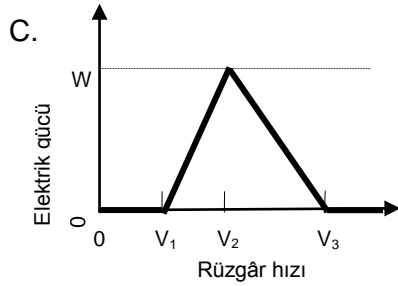
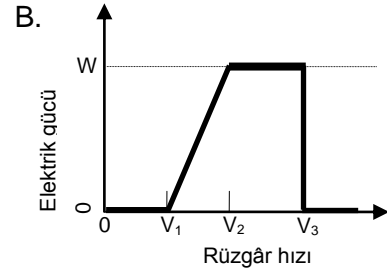
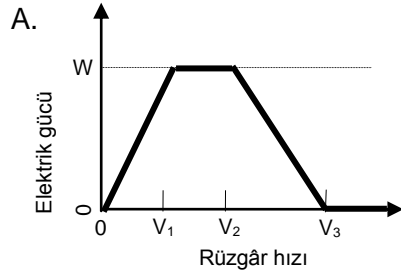


Soru 12.2: RÜZGÂR GÜCÜYLE ÜRETİM

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 12.3: RÜZGÂR GÜCÜYLE ÜRETİM

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 12.4: RÜZGÂR GÜCÜYLE ÜRETİM

Kömür ve petrol gibi yakıtları kullanan güç tüketimiyle karşılaştırıldığında, RÜZGÂR gücüyle üretimin bir özel avantajı bir de özel dezavantajını açıklayınız.

Bir avantaj.....

.....

Bir dezavantaj.....

.....

KLONLAMA PUANLAMA 1.1

Tam Puan

Kod 1: A. 1. koyun.

Sıfır Puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş.

KLONLAMA PUANLAMA 1.2

Tam Puan

Kod 1: A. bir hücre.

Sıfır Puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş.

KLONLAMA PUANLAMA 1.3

Tam Puan

Kod 1: Evet, Hayır; sıralama bu şekilde.

Sıfır Puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş.

GIYSİLER PUANLAMA 2.1

Tam Puan

Kod 1: Evet, Evet, Evet, Hayır, sıralama bu şekilde.

Sıfır Puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş.

GIYSİLER PUANLAMA 2.2

Tam Puan

Kod 1: A. Voltmetre.

Sıfır Puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş.

GRAND KANYON (BÜYÜK KANYON) PUANLAMA 3.1

Tam puan

Kod 1: İki de doğrudur: Evet, Hayır sırasıyla

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş.

GRAND KANYON (BÜYÜK KANYON) PUANLAMA 3.2

Tam puan

Kod 1: D. Kaya çatlaklarında donan su genişir.

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş.

GRAND KANYON (BÜYÜK KANYON) PUANLAMA 3.3

Tam puan

Kod 1: C. O zamanlarda okyanus buraları kaplamıştı, sonra sular eski yerine çekildi.

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş.

ASİT YAĞMURU PUANLAMA 4.1

Tam puan

Kod 2: Duman çıkaran herhangi bir otomobil, fabrika atıkları, petrol ya da kömür gibi fosil yakıtların *yakılması*, yanardağlardan çıkan gazlar ya da benzer şeyler.

- Kömür ve gaz yakma.
- Fabrika ya da sanayi alanlarındaki kirlenmeden meydana gelen havadaki oksitler.
- Yanardağlar.
- Elektrik santrallerinden çıkan duman [*“Elektrik santrallerinin”* fosil yakıtları yakan elektrik santrallerini de içerdiği kabul edilir.]
- Kükürt ve azot içeren maddelerin yanması ile oluşurlar.

Kısmi puan

Kod 1: Kirliliğin doğru kaynaklarını kapsadığı kadar yanlış kaynaklarını da kapsayan yanıtlar

- Fosil yakıtları ve nükleer elektrik santralleri.[Nükleer elektrik santralleri asit yağmuru kaynağı değildir]
- Ozon’dan, atmosferden ve göktaşlarından dünyaya gelen oksitler. Aynı zamanda fosil yakıtlarının yanması
- “Kirlilikten” bahseden fakat asit yağmuruna anlamlı bir neden oluşturan kirlilik kaynağını vermeyen yanıtlar.
- Kirlilik
- Genel olarak çevre, yaşadığımız atmosfer, örneğin, kirlilik
- Gaz hâline çevirme, kirlilik, ateşler, sigara [*“Gaz hâline çevirmenin”* ne anlama geldiği açık değil, “ateşler” yeterince belirli değil, sigara içilmesi asit yağmurunun anlamlı bir nedeni değil]
- Nükleer elektrik santrallerindeki gibi kirlilik

Puanlama Not : Kod 1 için sadece “kirlilik”ten bahsedilmesi yeterli.Bunun yanında verilecek herhangi bir örnek, sadece yanıtın Kod 2’yi hak edip etmediğine karar vermek için değerlendirilmelidir.

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar, “kirlilik”ten bahsetmeyen ve asit yağmurunun anlamlı bir nedenini içermeyen yanıtlar da dahil olmak üzere.

- Plastiklerden yayılırlar.
- Havanın doğal bileşenleridir.
- Sigaralar.
- Kömür ve petrol (yeterince belirgin değil-yanmadan bahsetmiyor)
- Nükleer elektrik santralleri
- Endüstriyel atıklar. (yeterince belirgin değil)

Kod 9: Boş.

ASİT YAĞMURU PUANLAMA 4.2

Tam puan

Kod 1: A. 2,0 gramdan daha az

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş.

ASİT YAĞMURU PUANLAMA 4.3

Tam puan

Kod 2: Sirke ve mermer testi ile karşılaştırmak ve bu suretle tepkinin oluşması için asidin(sirke) gerekli olduğunu göstermek.

- Yağmur suyu da asit yağmuru gibi bu tepkimeye neden olması için asidik olmak zorunda.
- Mermer parçalarındaki delikleri oluşturan diğer sebeplerin var olup olmadığını görme.
- Çünkü bu, su yansız olduğu için, mermer parçalarının herhangi bir sıvıyla tepkimeye girmediğini gösterir.

Kısmi puan

Kod 1: Sirke ve mermer testi ile karşılaştırmak için, fakat tepkimenin oluşması için asidin(sirke) gerekli olduğu açıkça gösterilmemiştir.

- Başka bir test tüpüyle karşılaştırmak
- Mermer parçalarının saf su içinde değişip değişmediğini görmek
- Öğrenciler bu basamağı, normal yağmurda kalan mermere ne olduğunu görmek için dahil etti.
- Çünkü damıtılmış su asit değildir.
- Kontrol etmek için.
- Normal su ve asidik su (sirke) arasındaki farkı görmek için

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

- Damıtılmış suyun bir asit olmadığını görmek.

Kod 9: Boş.

İÇME SUYU PUANLAMA 5.1

Tam puan

Kod 11: Yeraltı suyunun zemin aracılığıyla filtre edilmesinden söz eden yanıtlar.

- Su toprak ve kum içinden geçerken temizlenir.
- Su doğal olarak filtre edilir.
- Çünkü su zemin içinde akıp giderken, kayalar ve kum tarafından süzülüp temizlenecektir.

Kod 12: Yeraltı suyunun kapsül içinde korumaya alınmış gibi olduğunu ve bu yüzden olası bir kirlilikten korunduğunu YA DA yüzeydeki suyun daha kolay kirlendiğini ifade eden yanıtlar;

- Yeraltı suyu toprağın altındadır ve bu yüzden hava kirliliği ona zarar veremez.
- Yeraltı suyu açık değildir, bir şeylerin altında yerleşiktir.
- Göller ve nehirler ; hava, insanların yüzmesi ve buna benzer sebeplerle kirlenebilir, bu nedenle temiz değildir.

Kod 13: Diğer doğru yanıtlar.

- Yeraltı suyunda bakteriler için yeterli besin yoktur bu yüzden bakteriler bu suda yaşayamazlar.

Sıfır puan

Kod 01: Yeraltı suyunun çok temiz olduğundan söz eden yanıtlar (önceden verilmiş bilgi)

- Çünkü temizlenmiştir.
- Çünkü nehir ve göllerde çöp vardır.
- Çünkü daha az bakteri vardır.

Kod 02: Bilgi yazısında verilen ,şekildeki arıtma sürecinden açıkça söz eden yanıtlar.

- Çünkü yer altı suyu bir filtreden geçmekte ve klor eklenmektedir.
- Yeraltı suyu tamamen temizlendiği bir filtreden geçmektedir.

Kod 03: Diğer yanıtlar.

- Çünkü her zaman hareket etmektedir.
- Çünkü karıştırılmamaktadır ve bu yüzden dipteki çamur yukarı çıkmamaktadır.
- Çünkü yer altı suyu dağlardan gelmekte ve eriyen karlardan ve buralardaki sulardan beslenmektedir.

Kod 99: Boş.

İÇME SUYU PUANLAMA 5.2

Tam puan

Kod 1: C. Çakıl ve kum dibe çöker.

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar

Kod 9: Boş.

İÇME SUYU PUANLAMA 5.3

Tam puan

Kod 1: Bakterileri dışarıda bırakma, öldürme ya da parçalamadan söz eden yanıtlar.

- Bakterilerden tamamen kurtulma.
- Klor bakterileri öldürmektedir.

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

- su daha az asitli hale gelir ve yosun olmayacaktır.
- Bakteriler.
- Flüoride benzemektedir.

Kod 9: Boş.

İÇME SUYU PUANLAMA 5.4

Tam puan

Kod 11: Suyun kaynatılmasından söz eden yanıtlar.

- Suyu kaynatın.
- Suyu ısıtın, daha sonra bakteriler ölecektir.
- Suyu kaynatın ya da bir filtreden geçirin.

Kod 12: Evde güvenli bir şekilde yapılması mümkün olan arıtma metotlarından bahseden yanıtlar

- Suyu klor tabletleriyle kimyasal işlemden geçirin (e.g., Puratabs).
- Küçük ölçekli bir filtre kullanın.

Sıfır puan

Kod 01: Evde güvenli bir şekilde yapılması mümkün olmayan "profesyonel" arıtma metotlarından söz eden yanıtlar.

- Suyu bir kapta klorla karıştırın ve daha sonra için.
- Daha fazla klor, kimyasal ve biyolojik işlemler.
- Suyu damıtın.

Kod 02: Diğer yanıtlar.

- Suyu tekrar arıtın

Kod 99: Boş.

İÇME SUYU PUANLAMA 5.5

Tam puan

Kod 1: Dördü de doğrudur: Hayır, Evet, Hayır, Evet sırasıyla.

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş

TÜTÜN İÇME PUANLAMA 6.1

Tam puan

Kod 1: B. Havadan soluduğunuz oksijeni kanınıza transfer etmek

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş.

TÜTÜN İÇME PUANLAMA 6.2

Tam puan

Kod 1: Dördü de doğrudur: Evet, Hayır, Evet, Hayır sırasıyla.

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş.

TÜTÜN İÇME PUANLAMA 6.3

Tam puan

Kod 1: D. Bir yarısı plaster kullanmak üzere tesadüfi olarak seçilir diğer yarısı da bunları kullanmaz

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş.

TÜTÜN İÇME PUANLAMA 6.4

Tam puan

Kod 1: Beşi de doğrudur: Hayır,Evet,Hayır,Hayır,Evet sırasıyla.

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş.

YILDIZ IŞIĞI PUANLAMA 7.1

Tam puan

Kod 1: C. Şehir lambalarının parlaklığı, bir çok yıldızın görünmesini zorlaştırmaktadır.

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş.

ULTRASON PUANLAMA 8.1

Tam puan

Kod 1: Ultrason dalgasının, sondadan cenin yüzeyine giderken ve bunu yansıtırdığı dolaşım süresi hesaplanmalıdır.

- Dalganın aletten çıkıp geri dönmesi için gereken dolaşım süresi.
- Dalganın dolaşım süresi.
- Süre.

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.
Mesafe.

Kod 9: Boş.

ULTRASON PUANLAMA 8.2

Tam puan

Kod 1: X-ışınları cenin hücrelerine zararlıdır.
X-ışınları cenine zarar verir.
X-ışınları ceninde bir mutasyona sebep olabilir.
X-ışınları ceninde doğum bozukluklarına sebep olabilir.

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

- X-ışınları ceninin net bir resmini vermez.

Kod 9: Boş.

ULTRASON PUANLAMA 8.3

Tam puan

Kod 1: Dördü de doğrudur Evet, Evet, Hayır, Evet sırasıyla.

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş.

SICAKTA ÇALIŞMA PUANLAMA 9.1

Tam puan

Kod 1: Dördü de doğrudur: Evet, Hayır, Hayır, Hayır sırasıyla.

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş.

SICAKTA ÇALIŞMA PUANLAMA 9.2

Tam puan

Kod 1: A. 70 °C ve 10 °C

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş.

VENÜS'ÜN GEÇİŞİ PUANLAMA 10.1

Tam puan

Kod 1: C. Güneş'i bir teleskop aracılığı ile izlemek gözlerinize zarar verebilir.

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş.

VENÜS'ÜN GEÇİŞİ PUANLAMA 10.2

Tam puan

Kod 1: A. Merkür

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş.

VENÜS'ÜN GEÇİŞİ PUANLAMA 10.3

Tam puan

Kod 1: Sadece Geçiş/Satürn/Neptün 'den bahseden ifadeler.

- Satürn/Neptün/Geçiş.

Sıfır puan

Kod 0: Dört kelime içeren diğer ifadeler.

- Geçiş/Satürn/Güneş/Neptün.
- Gökbilimciler/Geçiş/Satürn/Neptün.

Kod 9: Boş.

SAĞLIK RİSKİ Mİ? PUANLAMA 11.1

Tam puan

Kod 1: İfadenin, mal sahibinin savını desteklediğine dair şüphe için verilen uygun bir sebep.

- Soluma problemlerine sebep olan madde zehir olarak tanımlanmayabilir.
- Kimyasallar; soluma problemlerine sadece havadayken sebep olur, topraktayken değil.
- Zehirli maddeler zamanla değişebilir/ayrışabilir ve toprakta zehirsiz madde özelliği gösterebilir.

- Örneklerin tüm alanı temsil edip etmediğini bilmiyoruz.

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş.

SAĞLIK RİSKİ Mİ? PUANLAMA 11.2

Tam puan

Kod 1: İfadeler araştırma yapılan alanlar arasındaki olası farklılıklara yoğunlaşmalıdır.

- İki alandaki insan sayısı farklı olabilir.
- Bir alan diğerinden daha iyi tıbbi hizmetlere sahip olabilir.
- Hava koşulları aynı olmayabilir.
- Her alanda farklı oranlarda yaşlı insanlar olabilir.
- Diğer alanda farklı hava kirleticiler olabilir.

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar.

Kod 9: Boş.

RÜZGÂR GÜCÜYLE ÜRETİM PUANLAMA 12.1

Tam puan

Kod 1: C

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar

Kod 9: Boş

RÜZGÂR GÜCÜYLE ÜRETİM PUANLAMA 12.2

Tam puan

Kod 1: B

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar

Kod 9: Boş

RÜZGÂR GÜCÜYLE ÜRETİM PUANLAMA 12.3

Tam puan

Kod 1: A Rakım arttıkça hava daha da az yoğundur

Sıfır puan

Kod 0: Diğer yanıtlar

Kod 9: Boş

RÜZGÂR GÜCÜYLE ÜRETİM PUANLAMA 12.4

Tam puan

Kod 2: Bir avantaj ve bir dezavantaj anlatılmaktadır.

[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 görünümünler değişmektedir
- Kurmak ve elde etmek pahalıdır.

Kısmi puan

Kod 1: Doğru bir dezavantaj ya da avantaj açıklanmaktadır(tam puan örneklerinde gösterildiği gibi),ama her ikisi birden değil

Sıfır puan

Kod 0: Hiçbir doğru avantaj ya da dezavantaj açıklanmamaktadır (aşağıda belirtildiği gibi).

- Çevre ya da doğa için iyidir. *[Bu yanıt genel bir ifadedir.]*
- Çevre ya da doğa için kötüdür

Kod 9: Boş.



T.C.
MUĞLA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 70004082/604.01/784029

30/04/2013

Konu: Araştırma İzin Onayı

MUĞLA SITKI KOÇMAN ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
(Öğrenci İşleri Dairesi Başkanlığı)

İlgi: Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Rektörlüğü'nün 04/02/2013 tarih ve 1048/1418 sayılı yazısı.

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Eğitimi anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Alper SAĞDIÇ'ın Bilimsel Epistemolojik İnançlar Anketini ve Milli Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Bakanlığınca yayınlanan PISA Fen Alanında açıklanan sorulardan oluşan Kavramsal Testinin 29/04-24/05/2013 tarihleri arasında Türdü 100. Yıl Ortaokulu 8. sınıf öğrencilerine uygulama yapma isteğinin uygun görüldüğüne ilişkin Valilik Onayı ilişikte gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve çalışma sonucunun Müdürlüğümüz Strateji Geliştirme Bölümüne teslim edilmesini arz ederim.

Zekeriya ÇINAR
Millî Eğitim Müdürü

EKLER:

- 1- Valilik Onayı (1 Syf.)
- 2-Araştırma Değerlendirme Formu (1 Syf.)
- 3-Bilimsel Epistemolojik İnançlar Anketi (1 Syf.)
- 4- Kavramsal Test (33 Syf.)

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. Evrak teyidi <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 295e-24e6-361c-ade6-547f kodu ile yapılabilir.

Emirbeyazıt Mah. Baki Ünlü Cad. Muğla Merkez
Elektronik Ağ: mugla.meb.gov.tr
e-posta: arge48@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Şahin HEPAŞAR V.H.K.İ.
Tel: (0 252) 214 01 36
Faks: (0 252) 212 23 51



T.C.
MUĞLA VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 70004082/605.01/717410
Konu: Araştırma İzin Onayı

24/04/2013

VALİLİK MAKAMINA

İlgi:Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 tarihli ve 3616(2012/13) nolu genelgesi.

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Alper SAĞDIÇ'ın Bilimsel Epistemolojik İnançlar Anketini ve Millî Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığınca yayınlanan PISA Fen Alanında açıklanan sorulardan oluşan Kavramsal Testini 29/04/2013-24/05/2013 tarihleri arasında Tüdü 100.Yıl Ortaokulu 8. Sınıf öğrencilerine uygulama yapma isteği ile ilgili 28/03/2013 tarih ve 779/3937 sayılı yazısı ile ekleri ilişikte sunulmuştur.

Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı Fen Bilgisi Öğretmenliği Bilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Alper SAĞDIÇ'ın 29/04/2013-24/05/2013 tarihleri arasında Tüdü 100.Yıl Ortaokulu 8. Sınıf öğrencilerine uygulama yapma isteği Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Zekeriya ÇINAR
Millî Eğitim Müdürü

OLUR
... / 04 / 2013

Faruk Necmi KURT
Vali a.
Vali Yardımcısı

- EK:1- Araştırma Sahibinin Dilekçesi(1 syf)
2-Araştırma Değerlendirme Formu(1 syf)
3-Bilimsel Epistemolojik İnançlar Anketi(1 syf)
4-Kavramsal Test(33 syf)

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununun 5 inci maddesi gereğince güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır

Emirbeyazıt Mah.Baki Ünlü Cad. Çamlık Sok.No:5
Muğla /Merkez
Elektronik Ağ: www.muğlameb.gov.tr
e-posta: arge48@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için:
Aysel AKCAN Memur
Tel: 0252) 214 0136/226
Faks: (0252)2141007

T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN	
Adı Soyadı	Alper SAĞDIÇ
Kurumu / Üniversitesi	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi
Araştırma yapılacak iller	Muğla
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Türdü 100. Yıl Ortaokulu 8. Sınıf Öğrencileri
Araştırmanın konusu	"Bilimsel Epistemolojik İnançlar Anketini ve Milli Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığınca Yayınlanan PISA Fen Alanında Açıklanan Sorulardan Oluşan Kavramsal Testi"
Üniversite / Kurum onayı	Var
Araştırma/proje/ödev/tez önerisi	Proje Önerisi
Veri toplama araçları	Anket, Test
Görüş istenilecek Birim/Birimler	
KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
<p>Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Rektörlüğünden Müdürlüğümüze iletilen yukarıda belirtilen araştırma örneğinin, araştırma danışman onaylı olduğu ve veri toplama araçlarının (anketler) araştırma sahasında uygulanabilirliği hususunda incelenerek Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü Araştırma, Yarışma ve Sosyal Etkinlik İzinleri konulu 07/03/2012 tarih ve 2012/13 sayılı (yazışmalardaki aksaklık nedeniyle uygulama tarihinin 29/04/2013-24/05/2013 arası olması kaydıyla) genelgeye uygun olarak hazırlandığı görülmüştür.</p>	
Komisyon kararı	Oybirliği / Oyçokluğu ile alınmıştır.
Muhâlif üyenin Adı ve Soyadı:	Gereççesi:.....
.....
.....

KOMİSYON

15/04/2013

Ayşegül KIVRAK
Komisyon Başkanı

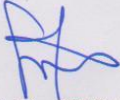
Meliha GÜL
Üye

Rabia KULLAPCI
Üye

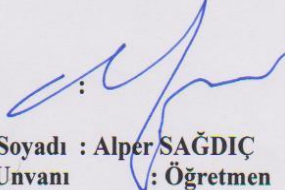
TEBLİĞ – TEBELLÜĞ BELGESİ

Teslim Alanın Adı ve Soyadı : Alper SAĞDIÇ
Görev yeri ve unvanı : 100. Yıl Ortaokulu
Tebliğ edilen yazı, onay veya kararın tarih ve sayısı : 717410-24/04/2013
Tebliğatin konusu : Araştırma İzin Onayı
Tebliğatin yapıldığı tarih :

TEBLİĞ EDEN:

İmzası : 
Adı ve Soyadı : Şahin HEPAŞAR
Unvanı : VHKİ

TEBELLÜĞ EDEN:

İmzası : 
Adı ve Soyadı : Alper SAĞDIÇ
Unvanı : Öğretmen

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Ad Soyad : Alper Sadıç
Uyruk : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi: 24/09/1977
Medeni Hali : Bekar
Telefon : 507 654 36 01
E-posta : alpersadic77@gmail.com

Eğitim

Alınan Derece	Aldığı Kurum/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lise	Atatürk Lisesi	1994
Lisans	Selçuk Üniversitesi	1998

İş Tecrübesi

Yıl	Yer	Pozisyon/görev
1999-2004	İstanbul	Öğretmen
2004-2013	Muğla	Öğretmen

Yabancı Dil

İngilizce	Başlangıç	Orta	İleri
Yazma		X	
Konuşma	X		
Anlama	X		
Okuma		X	

Yayınlar

Ulusal hakemli dergilerde yayımlanmış tam makale

Sadıç, A. Çam, A. (2012) “İlköğretim Öğrencilerine Katılarda ve Sınıflarda Genleşmeyi Gösteren Alternatif Modeller” ATED, 2(2), 53-63, -2012

Ulusal kongre, sempozyum, panel, çalıştay gibi bilimsel, sanatsal toplantılarda sözlü olarak sunulan veya tam metin olarak yayımlanan bildiri

Sadıç, A. Çam, A. Topçu, M. S. (2012) İlköğretim Öğrencilerinin Epistemolojik İnançlarının Cinsiyet ve Sınıf Değişkenine Göre İncelenmesi. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde, Turkey, 27-30 Haziran. - 2012

Hizmetiçi Eğitim Bilgileri

Okuma-Yazma Eğitici Semineri	29/09/2002-30/09/2002
Bilgisayar Meslek Dalı Eğitim Programları Kursu	19/04/2003-29/06/2003
Tky Problem Çözme Takım Liderleri Eğitimi	15/03/2004-26/03/2004
Öğrenmeyi Öğrenme	07/06/2005-09/06/2005
Özel Eğitim Semineri	16/06/2008-20/06/2008
Okul Sağlığı ve İlk Yardım Eğitimi Semineri	11/05/2009-14/05/2009
Öğretmen Mesleki Gelişim Eğitimi Kursu	10/08/2009-15/08/2009

Ödül Kaydı

Kaymakamlık Takdir Belgesi	243-12/06/2002
Kaymakamlık Takdir Belgesi	190-27/05/2003
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü Teşekkür Belgesi	528-06/07/2004
T.C. Milli Eğitim Bakanlığı Aylıkla Ödüllendirme	48228-10/11/2004

Hobiler

1. Basketbol
2. Masa tenisi
3. Akvaristlik