

8.Sınıf Öğrencilerinin Epistemolojik İnançları ile PISA Başarıları ve Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı¹

Eight Grade Students' Epistemological Beliefs with PISA Success and their Scientific Literacy

Alper SADIÇ², Aylin ÇAM³

Öz

Bu çalışmanın amacı, PISA sonuçlarıyla elde edilen fen okuryazarlığı ile öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları arasındaki ilişkiyi incelemektir. Araştırma, 8.sınıftaki 104 öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Bu çalışma, tarama modelinde betimsel bir çalışmadır. Korelasyonel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Verilerin toplanmasında; Bilimsel Epistemolojik İnançlar Anketi ve PISA sorularından oluşan kavramsal test kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda; öğrencilerin kavramsal anlamalarının ve her bir boyutta bilimsel epistemolojik inançlarının orta düzeyde olduğu görülmüştür. Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları ile kavramsal anlamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak, bazı epistemolojik inanç boyutlarıyla bazı sorular arasında anlamlı bir ilişki açığa çıkmıştır. Ayrıca öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları ve cinsiyet arasında da anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak, erkekler, akıl yürütme boyutu hariç, diğer epistemolojik inanç boyutlarında daha yüksek inanca sahip oldukları görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Bilimsel epistemolojik inançlar, pisa, kavramsal anlama, cinsiyet.

Abstract

The purpose of the study is to investigate the relationship between students' scientific literacy, obtained by PISA scores and their scientific epistemological beliefs (SEB). The sample was 104 eight grade students. The instruments of the study were Scientific Epistemological Beliefs Questionnaire and conceptual test, prepared by PISA questions. The result of the study demonstrated that students' scores on conceptual understanding and SEB are moderate level. There is no significant relationship between students' SEB and their conceptual understanding. However, there is a significant relationship between students' some dimensions of SEB and some PISA questions. Also, there is no statistically significant difference between students SEB and their gender. However, boys, except justification dimension, have higher score than girls on other SEB.

Key words: Scientific epistemological beliefs, pisa, conceptual understanding, gender.

DOI: 10.18009/jcer.63730

*Bu makale cross check sistemi tarafından taranmış ve bu sistem sonuçlarına göre orijinal bir makale olduğu tespit edilmiştir.

¹ Bu çalışma Alper SADIÇ'ın Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünde Yrd. Doç. Dr. Aylin ÇAM danışmanlığında hazırladığı "8.Sınıf Öğrencilerinin Epistemolojik İnançları İle PISA Başarıları ve Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı" isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

² Fen ve Teknoloji Öğretmeni Alper SADIÇ, 50. Yıl General Refet Bele Ortaokulu, İstanbul, alpersadic77@gmail.com

³ Yrd. Doç. Dr. Aylin ÇAM, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Muğla, aylincam@gmail.com



Giriş

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. 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). Bu nedenle bu alanda son yıllarda yapılandırmacılık yaklaşımı ilgi görmektedir (Demirel, 1997).

Yapılandırmacılık, anlama ve bilgi konularına odaklanan epistemolojik (bilgi kuramsal) bir yaklaşımdır (Savery ve Duffy, 1995). Bu yaklaşıma göre 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. 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. Ancak bu işlem, sadece bilgilerin bir araya getirilmesi olarak algılanmamalıdır. Gerçekten yapılandırılmış bilgide birey kendi yorumunu yapacak ve bilgiyi temelden kuracaktır. Şaşan (2002), yapılandırmacı yaklaşımın, bilginin biriktirilmesi ve ezberlenmesi değil, düşünme ve analiz etmesi ile ilgili olduğunu belirtmiştir. 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.

Epistemoloji, insan bilgisinin açıklanması ve doğası ile ilgili, felsefeye ait bir alan olarak tanımlanmıştır (Hofer ve Pintrich, 1997). İnanç 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 anlamlandıran 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).

1970 yılında 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 İnanışlar adlarında modellerdir (Karhan, 2007; Acat, Tüken ve Karadağ, 2010). Bu epistemolojik gelişim modellerinin çoğunda, inançların tek boyutlu yani, yalnızca bilgi ile ilgili inançları kapsadıkları görülmektedir. 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, “bağımsız inanç sistemi” ifadesiyle epistemolojik inançların bağımsız oranlarda gelişebileceğine dikkat çekmek istemiştir. “Bağımsız” ifadesini inançların aynı anda gelişip gelişmediğini vurgulamak amacıyla kullanmıştır (Brownlee,

Purdie, ve Boulton-Lewis, 2001: Youn, I., Yang, K. ve Choi, I., 2001). Bu boyutların daha çok bilgiye, bilmeye, öğrenmeye, zekâya ve hatta öğretime dair kavramlar üzerine olduğu söylenebilir (Şengül - Turgut, 2007, Aktaran: Yeşilyurt, 2013).

Schommer'in önerdiği "bağımsız inanç sistemi" bireylerin genel epistemolojik inançlarını kapsamaktadır, ancak Hofer (2001) bireylerin epistemolojik inançlarının her bir alana göre farklılık gösterebileceğini önermektedir. Mesela, Hofer (2001)'e göre bireyin fene ve matematiğe karşı epistemolojik inançları farklı olabilir. Bilginin oluşturulması sürecini anlatan bilimsel epistemolojik inançlar, genel epistemolojik inançlardan ziyade 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 & diğ. 2001; Akt: Çoban ve Ergin, 2008).

Öğrencilerde bilginin oluşturulması sürecini ifade eden bilimsel epistemolojik inançlar, alana özgü olarak ele alındığı için genel epistemolojiden daha özel bir yapıdadır. Erdoğan (2004), bilimsel ve teknolojik değişimlerin çok hızlı, kapsamlı olduğu bilgi çağında bireyin hayatının, bu değişimlerin etkisiyle şekillenmesinin 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, Yılmaz ve Varışoğlu (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. Bu da Türkiye'de Fen öğretim programlarında yapılan değişiklikte de yer alan Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı kavramını gündeme getirmiştir. Fen ve teknoloji okuryazarlığı: "bireylerin

araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerilerini geliştirmeleri, hayat boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fen ile ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir birleşimidir." (MEB, 2005, p.5) şeklinde tanımlanmaktadır.

Temel kavramların esaslı bir şekilde anlaşılmasına bağlı, günlük yaşamla ilgili görevleri tamamlama becerisini ölçen ve Uluslararası düzeyde gerçekleştirilen değerlendirme çalışmalarından biri de Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment - PISA)'dır. PISA, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü' nün (OECD) üç yıllık aralarla düzenlediği 15 yaş grubundaki öğrencilerin günümüz bilgi toplumunda karşılaşabilecekleri 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 temeller 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 durumlarla 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 olarak 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 bilimleri ile 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 ağırlık verilmiş olup uygulamada matematik ve okuma becerileri alanları da yer almaktadır. Günümüzün teknoloji temelli toplumlarında, temel bilimsel kavramların ve teorilerin anlaşılması ve bilimsel problemleri yapılandırma ve çözme kabiliyeti çok önemlidir (Anıl, 2009).

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, 2006).

PISA projesinde 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 ile epistemolojik inançlar arasında anlamlı bir ilişkinin var olacağı çalışmayı oluşturan ana sebeptir. 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 & Linn, 1991; Ryan & Aikenhead, 1992; Carey & Smith, 1993; Roth & Roychoudhury, 1994; Tsai, 1996; 1999; 2000; Elder, 1999; Smith, Maclin, Houghton & Hennessey, 2000; Mercan, 2007; Akt., Acat vd., 2010).

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; Sarier, 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 rastlanılmamaktadır. Çalışma literatürdeki bu boşluğu dolduracak niteliktedir.

PISA 2006 değerlendirmesi 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 yayınlanan PISA 2006 ulusal ön raporunda fen bilimleri yeterlik düzeylerine göre öğrencilerimizin % 77,9'u ikinci düzeyde veya daha aşağısındadır. 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) sonuç eğitim sistemimizdeki sorunlara işaret etmektedir. Bu çalışmadan elde edilen bulgu ve sonuçlar mevcut sorunun giderilmesinde bir ipucu oluşturabilir.

Öğrencilerin fen okuryazarı birey olarak yetiştirilmesi fen derslerinin temel amaçlarından biridir. Bu anlamda öğrencilerin fen alanındaki inançlarını belirlemek için genel epistemoloji yerine alana özgü olan bilimsel epistemolojik inançlar ölçeği kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan başarı testinin 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 öğenin öğrencide oluşturduğu bilimsel epistemolojik inançlar çalışmanın önemini açıkça ortaya koymaktadır. Literatürde öğrencilerin kavramsal anlamalarının PISA sorularından oluşturulan test ile incelendiği bir çalışmanın olmaması ve öğrencilerce fen dersi konularına ait kavramlarda öğrenme güçlüğü çekmelerinden dolayı bu çalışmada kavramsal test için PISA soruları kullanılmıştır.

Araştırmanın problemi; 8. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançları ile PISA başarıları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Araştırmanın alt problemleri ise şunlardır;

- Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları ne düzeydedir?
- Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları, cinsiyet özelliklerine göre farklılaşmakta mıdır?
- Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin sahip olduğu kavramsal anlama nedir?
- Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları ile PISA başarıları arasında bir ilişki var mıdır?

Yöntem

Çalışma, tarama modelinde betimsel bir çalışmadır. Bu çalışma ile Muğla ili, Merkez ilçesi, Türdü 100. Yıl Ortaokulunda öğrenim gören 8. sınıf öğrencilerinin epistemolojik inançları ile PISA sorularından oluşan sınav değerlendirmeleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amaçlandığından betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Çünkü tarama modelleri, geçmişte ya da şimdi olan bir durumu olduğu gibi betimlemeyi amaçlayan araştırmalara uygun modellerdir (Karasar, 1999).

Örneklem

Çalışmanın örneklemini uygun örnekleme yöntemiyle seçilmiştir (Aziz, 1994). Bu çalışmanın örneklemini 2012-2013 öğretim yılı Türdü 100. Yıl Ortaokulunda 8. sınıfta öğrenim gören 104 öğrenci (40 kız, 64 erkek) oluşturmuştur. Öğrencilerin ortalama yaşı 15'tir. Kavramsal anlama testi ortaokul 8.sınıf öğrencilerine öğretim sonuna doğru uygulanmıştır. Bu testin sadece orta öğretim 8. sınıf öğrencilerine uygulanmasının 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.

Veri toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak; Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği, PISA 2006 fen alanında açıklanan sorulardan oluşan kavramsal test ve puanlama anahtarı kullanılmıştır. Aşağıda her bir veri toplama aracıyla ilgili özellikler açıklanmaktadır.

Bilimsel Epistemolojik İnançlar 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) Akıl yürütme ve (v) Bilginin değişirliği adı verilen beş (5) alt ölçekte toplanmıştır.

Otorite ve doğruluk boyutunda bilimsel bilginin kaynağına ve kesinliğine ilişkin gelişmemiş inançlara yer verilmektedir. Bilgi üretme süreci boyutunda, bilimsel bilginin oluşturulmasında deneyin rolüne, gerekçelendirilmesi sürecinde ise ispatların ve düşüncelerin sorgulanma durumuna ilişkin öğrenci inançlarına yer verilmektedir. Bilginin kaynağı boyutunda öğrencinin bilimsel bilginin kaynağını kitaplarda veya öğretmenlerde aramasını içermektedir. Akıl yürütme boyutunda, bilim insanı meraklıdır ve bilimsel bilgileri mevcut bilgilerine, gözlemlerine ve mantığa dayalı olarak yaratırlar, bu mantık çerçevesinde akıl yürütürler yer almaktadır. Bilginin değişirliği boyutu bilimsel bilginin kesinliğini içermektedir.

Bu çalışmada 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. Bu değerler ile orijinal ölçeğin alt ölçeklerine ait Cronbach Alpha katsayıları olan 0.57 ile 0.86 arasındaki değerler benzerlik göstermektedir.

Ölçek (1) Kesinlikle Katılmıyorum (2) Katılmıyorum (3) Kararsızım (4) Katılıyorum (5) Kesinlikle Katılıyorum arasında değişen beşli likert tipi olup 25 maddeden oluşmaktadır. 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. Tablo 1. Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğine ait boyutlar ve maddeleri göstermektedir.

Tablo 1. Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeğine Ait Boyutlar ve Maddeleri-Acat vd. (2010)' nden

Faktörler	Maddeler
1- Otorite ve Doğruluk	1, 5, 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

PISA Sorularından Oluşan Test.

Çalışmada kullanılan kavramsal test, Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığınca yayınlanan PISA 2006 fen alanında açıklanan sorulardan oluşan kavramsal testin pilot çalışması yapılarak ve uzman görüşleri alınarak derlenmiştir. Oluşturulan kavramsal testin geçerliliği, PISA 2006 fen alanında açıklanan sorular kullanıldığı için irdelenmemiştir. Hazırlanan testin öğrenciler tarafından anlaşılıp anlaşılmadığını öğrenmek, cevaplama karşılaşılabilecek zorlukları önceden tespit edebilmek amacıyla Tüdü 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 çok fazla yanıt alınamayan sorular testten çıkarılmıştır. Daha sonra bazı maddeler uzman görüşleri doğrultusunda çıkarılmış ve 12 sorudan oluşan testin son hali ortaya çıkmıştır.

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.

Puanlama Anahtarı.

Öğrencilerin hazırlanan testten aldığı puanları hesaplamak için PISA'nın yayınlamış olduğu puanlama anahtarından faydalanılmıştır. PISA'da farklı soru türleri kullanılmaktadır. Fen bilimleri, okuma becerileri ve matematik değerlendirme alanlarından her biri için soruların %40'ı kısa ya da uzun cevaplar halinde öğrencilerin 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.

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 seçenekten birinin ya da bir dizi seçenekten bir ya da ikisinin seçilmesini gerektirmektedir (örneğin “evet” ya da “hayır”, veya “katılıyorum” ya da “katılmıyorum”).

Uygulama

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.

Bulgular

Bilimsel epistemolojik inançlar ile PISA başarısı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesinde korelasyon analizi, tek yönlü MANOVA testi kullanılmıştır.

Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançların her bir boyutundaki ortalamaları incelendiğinde otorite ve doğruluk alt boyutunda 2.30 ± 0.82 ortalamaya, bilgi üretme süreci alt boyutunda 2.64 ± 0.57 ortalamaya, bilginin kaynağı alt boyutunda 2.70 ± 0.79 ortalamaya, akıl yürütme alt boyutunda 2.80 ± 0.72 ortalamaya ve bilginin değişirliği alt boyutunda 2.53 ± 0.97 ortalamaya sahip oldukları görülmektedir. Öğrencilerin her bir bilimsel epistemolojik inanç ölçeği alt boyutundan aldıkları aritmetik ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 2' de sunulmuştur.

Tablo 2. Öğrencilerin Bilimsel Epistemolojik İnanç 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

Öğrencilerin epistemolojik inançların her bir maddesinden aldığı ortalamalara bakıldığında, en yüksek ortalamaya sahip maddelerin başında 2. Madde olan “Bilimsel deneyler hakkındaki fikirler merak duygusundan ve olayların/olguların nasıl işlediğini düşünmekten kaynaklanır” (3.94 ± 1.39) gelmektedir. Bu maddeyi 3. Madde olan “Bilimsel çalışma yapmanın en önemli yanı, doğru cevabı ortaya çıkarmaktır.” (3.47 ± 1.30) izlediği görülmektedir. En düşük ortalamaya sahip maddeler ise 5. Madde “Bilim insanları bilim hakkında neredeyse her şeyi bilmektedir; daha fazla bilinecek bir şey yoktur” (1.84 ± 1.33) ile 25. Madde “Bilimsel fikirler her zaman öğretmenler ya da bilim insanlarından gelir.” (1.89 ± 1.32)’dir.

Öğrencilerin Bilimsel Epistemolojik İnançlarına Cinsiyetin Etkisi

Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarına cinsiyetin etkisini belirlemek için tek yönlü MANOVA yapılmıştır. Burada bağımsız değişkeni cinsiyet, bağımlı değişkenleri ise bilimsel epistemolojik inançların alt boyutları oluşturmaktadır. Öncelikle MANOVA varsayımlarının sağlanması işlemi yapıldı. Bunun için ilk önce varyansların eşitliği varsayımı test edildi. Burada p anlamlılık değeri 0.05’ten küçük ise varyanslar homojen dağılmamıştır, p 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. Diğer bir varsayım ise MANOVA’ da gruplar boyunca değişkenler arasında korelasyonun eşit olduğudur. Burada p değeri 0.001’den küçük ise varsayım doğrulanamaz, p 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. Varsayımlar

sağlandıktan MANOVA testi yapılmıştır. Tablo 3 MANOVA testi sonuçlarını göstermektedir.

Tablo 3. Tek Yönlü Manova Test Sonuçları

Etki	Değer	F	Hipotez df	Hata df	Anlamlılık	
Kesişim	Pillai's	.973	719.821	5.000	98.000	.000*
	Trace					
	Wilks'	.027	719.821	5.000	98.000	.000*
	Lambda					
	Hotelling's	36.726	719.821	5.000	98.000	.000*
	Trace					
	Roy's	36.726	719.821	5.000	98.000	.000*
Cinsiyet	Largest Root					
	Pillai's	.051	1.062	5.000	98.000	.386
	Trace					
	Wilks'	.949	1.062	5.000	98.000	.386
	Lambda					
	Hotelling's	.054	1.062	5.000	98.000	.386
	Trace					
Roy's	.054	1.062	5.000	98.000	.386	
Largest Root						

* $p < 0.05$

Tek yönlü MANOVA sonuçlarına göre incelendiğinde, cinsiyet değişkenine göre kızların veya erkeklerin epistemolojik inançları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. $F(5,98) = 1.062$, $p=0.386$; $p>0.05$ olduğu görülür. Ancak, öğrencilerin epistemolojik inançların her bir boyutundan aldıkları ortalama puanlara bakıldığında erkeklerin puanlarının akıl yürütme boyutu hariç, kızlardan daha büyük olduğu görülmektedir. Tablo 4 kız ve erkek öğrencilerin her bir boyuttaki puanlarını içermektedir.

Tablo 4. Epistemolojik İnançların Tanımlayıcı Analiz Sonuçları

Bağımlı değişkenler	Kızlar		Erkekler	
	M	SD	M	SD
Otorite ve doğruluk	2.158	0.671	2.385	0.896
Bilgi üretme süreci	2.521	0.427	2.710	0.639
Bilginin kaynağı	2.604	0.787	2.758	0.796
Akıl yürütme	2.858	0.850	2.760	0.627
Bilginin değişirliği	2.442	0.793	2.589	1.072

Öğrencilerin Kavramsal Anlamaları

Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin PISA 2006 fen bilimleri sorularından oluşan kavramsal testten aldıkları puan ortalaması Tablo 5.' de verilmiştir.

Tablo 5. Öğrencilerin Kavramsal Test Maddelerinden Aldıkları Puanların Aritmetik Ortalamaları ve Standart Sapmaları

	Aritmetik ortalama	Standart sapma
Soru 1(Klonlama)	40.96	17.71
Soru 2 (Giysiler)	38.65	20.76
Soru 3 (Büyük Kanyon)	39.04	18.36
Soru 4 (Asit Yağmuru)	31.54	14.06
Soru 5 (İçme Suyu)	31.90	14.05
Soru 6 (Tütün İçme)	28.75	17.96
Soru 7 (Yıldız Işığı)	35.77	29.58
Soru 8 (Ultrason)	23.75	13.88
Soru 9 (Sıcakta Çalışma)	13.56	16.13
Soru 10 (Venüs'ün Geçişi)	14.81	15.26
Soru 11 (Sağlık Riski mi?)	7.69	13.74
Soru 12 (Rüzgar Gücüyle Üretim)	32.96	16.99
Toplam	28.28	8.70

Öğrencilerin kavramsal testten aldıkları puanların dağılımı incelendiğinde, öğrencilerin maksimum 60 puan almaları beklenmektedir. Öğrencilerin Soru 1' de en yüksek ortalamaya (40.96 ± 17.71) sahip oldukları saptanmıştır. Öğrencilerin Soru 11' de ise en düşük ortalamaya (7.69 ± 13.74) sahip oldukları saptanmıştır. Öğrencilerin kavramsal anlama testi puan ortalaması 28.28 ± 8.70 olarak bulunmuştur.

Öğrencilerin Bilimsel Epistemolojik İnançlarıyla Kavramsal Anlamaları Arasındaki İlişki

Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları ile kavramsal anlamaları arasındaki ilişki korelasyon analiz yöntemi ile belirlenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 6' da sunulmuştur.

Tablo 6. Öğrencilerin Bilimsel Epistemolojik İnançları İle Kavramsal Anlamaları Arasındaki İlişki (Her Bir Soru Ortalamasına Göre)

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
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 süreci	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
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

* p = 0.05

Tablo 6. 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 ($p < 0.05$).

Tartışma

Bu çalışmanın sonuçları öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları ile PISA başarıları arasında anlamlı bir fark olmadığını ancak bazı PISA sorularıyla bilimsel epistemolojik inançların alt boyutları arasında anlamlı bir fark olduğunu göstermektedir. Ayrıca, bu çalışmanın sonuçlarına göre öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarına cinsiyetin etkisi bulunmamaktadır. Öğrencilerin kavramsal anlama seviyeleri orta seviyededir.

Sekizinci sınıf öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inanç alt boyutlarından aldıkları ortalamalar incelendiğinde bilimsel epistemolojinin otorite ve doğruluk boyutuna ilişkin görüşlerinin 2.30 ± 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)’ un yaptığı çalışmayla benzer sonuçtadır. Şeref, Yılmaz ve Varışoğlu (2012)’ nun 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 ± 0.57 puan aldıkları, öğrencilerin puan ortalamasının orta düzeyin üstünde olduğu görülmektedir. Bir başka deyişle bilgi üretme süreci boyutunda yer alan inançlarının bir önceki boyut olan otorite ve doğruluğa göre daha gelişmiş düzeyde olduğu söylenebilir. Ayrıca bilgi üretme süreci boyutuna 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, gereçlendirilmesi sürecinde ise ispat ve fikirlerin sorgulanma durumuna ait inançlarını yansıtmaktadır.

Öğrencilerin bilginin kaynağı adlı boyutundan 2.70 ± 0.79 puan aldıkları, öğrencilerin puan ortalamasının orta düzeyin üstünde olduğu görülmektedir. Bir başka deyişle bilginin kaynağı boyutunda yer alan inançlarının önceki boyutlar göre daha gelişmiş düzeyde olduğu söylenebilir. Bu boyutta ortalamanın 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 yapılandırdıkları söylenebilir.

Öğrencilerin bilginin değişirliği adlı boyutundan 2.53 ± 0.97 puan aldıkları, öğrencilerin puan ortalamasının orta düzeyin üstünde olduğu görölmektedir. Bu boyutta olgunlaşmış epistemolojik inançlara sahip olan bireylerde, bilimsel bilgi mutlak değildir, bilim insanları gözlem, deney, teorik ve matematiksel modeller kullanarak doğaya ait çıkarımlar oluşturup test ederler. Var olan çıkarımlara uymayan yeni deneysel kanıtlarla karşılaştıklarında doğaya ait görüşlerini değiştirirler görüşü ön plandadır (AAAS, 1993; NRC, 1996; Osborne, Collins, Ratcliffe, Millar ve Duschl, 2003; Bartholomew, Osborne ve Ratcliffe, 2004). 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 değiştini gözlemlemiştir (Çoban, Ateş ve Şengören, 2011).

Öğrencilerin akıl yürütme adlı boyutundan 2.80 ± 0.72 puan aldıkları, öğrencilerin puan ortalamasının orta düzeyin üstünde olduğu görölmektedir. 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. Ayrıca, öğrencilerin bilimsel epistemolojik inanç ölçeğinde yer alan 25 madde içerisinde en fazla katıldıkları maddelerin başında akıl yürütme boyutunda olan "Bilimsel deneyler hakkındaki fikirler merak duygusundan ve olayların/olguların nasıl işlediğini düşünmekten kaynaklanır" maddesidir. 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.

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 yapılandırdıkları da yer almaktadır (Rubba ve Andersen, 1978; Songer ve Linn, 1991; Ryan ve Aikenhead, 1992; Roth ve Roychoudhry, 1994; Acat vd., 2010).

Epistemolojik inançların boyutlarından elde edilen sonuçlar yapılandırıcı yaklaşımla ilişkilendirilebilir. Demirel (2000), yapılandırmacılıkta edinilmiş bilgiyi yeni bir hale çevirebilme ve uygulama yapabilmeyen önemini vurgulamışlardır. Üründen ziyade sürecin değerlendirildiği yapılandırmacılık yaklaşımına göre, öğrencilerin akıl yürütme boyutunda yüksek ortalamaya sahip olmaları öğrencilerin sınıflarında sorgulama ve araştırmaya yönelik etkinlikler yapıldığının göstergesi olabilir. Yapılandırıcı yaklaşımda öğrencilerin fikirlerini yeniden düzenleme, bağlantılar kurma ve bilgiyi oluşturmalarındaki önemi (Demirel, 2011) dikkate alındığında çalışma örneğini oluşturan öğrencilerin özellikle fen öğretmenlerinin geleneksel yaklaşım yerine yapılandırıcı yaklaşımda oldukları söylenebilir. Ancak, bu bulgu Pomeroy (1993)'un 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.

Bu çalışmanın diğer sonucu öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarına cinsiyetin etkisinin bulunmamasıdır. Örneklemedeki kız öğrencilerin sayıca erkek öğrencilerden az olması bu sonuca sebep olmuş olabilir. Pomeroy (1993) da yaptığı çalışmada elde ettiği

sonucu örneklemindeki sayıların dengesizliği ile yorumlamıştır. Ancak, bu çalışmanın analiz sonucu anlamlı çıkmasa da öğrencilerin epistemolojik inançlarının her bir boyutundan aldıkları ortalama puanlara bakıldığında erkeklerin puanlarının, akıl yürütme boyutu hariç, kızlardan daha büyük olduğu görülmektedir. Literatürde ise epistemolojik inançlar konusunda cinsiyete göre fark bulunan ve fark bulunmayan çalışmalar mevcuttur. Alan yazında bu çalışmanın sonuçlarına benzer araştırma bulgularına rastlanmaktadır. Neber ve Schommer-Aikins (2002), Schommer (1993) ve Enman ve Lupart'ın (2000) araştırmaları (Akt:Deryakulu ve Büyüköztürk, 2005) kız ve erkek öğrenciler arasında bilgi ile ilgili inançlar açısından anlamlı bir farklılaşma ortaya çıkarmamıştır. Araştırmaların bir kısmında erkekler ve kızlar arasında hiçbir farklılığın bulunmadığı belirtilmiştir (Chan,2003; Terzi, 2005).

Kızların akıl yürütme boyutunda daha gelişmiş epistemolojik inanca sahip olmalarının sebebi, kızların muhakeme yeteneklerinin daha gelişmiş olabileceğinden olabilir. Ayrıca, Schommer (1993a), ortaöğretim öğrencilerinin epistemolojik inançları ve akademik performansları üzerine yaptığı çalışmada cinsiyete göre epistemolojik inançlar incelendiğinde 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. Bu çalışmanın bulgularına benzer şekilde, Deryakulu ve Büyüköztürk (2005), cinsiyet değişkeni ile epistemolojik inançlar arasındaki ilişkiyi incelediğinde kız ve erkek öğrencilerin bilgi ile ilgili inançları arasında anlamlı bir fark bulunmadığını 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. Tüzün ve Topçu (2008), fen bilgisi öğretmen adaylarının epistemolojik inançları üzerine yaptıkları çalışmada kızların erkeklere göre daha gelişmiş düzeyde epistemolojik inançlara sahip olduklarını belirlemişlerdir.

Erkeklerin otorite ve doğruluk, bilgi üretme süreci, bilginin kaynağı ve bilginin değişirliği boyutlarında gelişmiş bilimsel epistemolojik inanca sahip olmalarını sebebi örneklemdeki erkeklerin daha çok yapılandırıcı yaklaşıma sahip olabileceklerindedir. 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 belirlemişlerdir.

Bu çalışmanın bir diğer sonucu ise öğrencilerin kavramsal anlamalarının yani PISA başarılarının orta seviyede olmasıdır (60 üzerinden 28.28). Öğrencilerin PISA sorularına verdikleri cevaplar incelendiğinde, 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 yöneltilmiştir. Öğrenci cevaplarında da puan verilebilmesi için bakteri ve öldürmek kelimelerini aramamız istenmiştir. Diğer bir soru olan “asit yağmuru” adlı soruda öğrencilere havadaki kükürt oksitler ve azot oksitler nereden gelmektedir sorusu yöneltilmiştir. 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) adlı sorularında ortalamalara sahip olmaları bu soru maddelerinin çoğunluğunun çoktan seçmeli sorulardan oluşmasının bir sonucudur. Öğrencilerin ultrason (7.69) sorusunda ortalamaya sahip olmaları da bu soru maddelerinin tamamının açık uçlu sorulardan oluşmasıdır. Öğrencilerin açık uçlu sorulardaki yetersizliklerinin sebebi, onların Seviye Belirleme Sınavına hazırlık sürecinde olmaları ve okul, dershane gibi ortamlarda sürekli çoktan seçmeli sorular çözmeleri olabilir.

Öğrencilerin her bir sorudaki ortalamaları incelendiğinde “klonlama” adlı soruda en yüksek ortalamaya sahip oldukları görülmektedir. Öğrencilerin bu soruda 40.96 ortalamayla en yüksek ortalamaya ulaşmaları son derece olumlu bir sonuçtur. Bu sonucun sebebi, klonlama konusunun öğrencilerin derslerinde işlemeden kaynaklı olabilir. 2012-2013 eğitim-öğretim yılında 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 ‘dir. Bu ünite 1. dönemin ilk konusu olup, öğrencilerin bu konu ile ilgili soruları 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; Laverty ve McGarvey, 1991; Hand ve Treagust, 1991). Böylece öğrenciler bilgilerini yapılandırarak öğrendiklerini çeşitli alanlarda uygulayabilmişler, fen okuryazarı olma yolunda ilerlemişlerdir. Bu bağlamda “klonlama” sorusunda alınan ortalama puanın (40.96) yüksek oluşu öğrencilerde bu konudaki kalıcı öğrenmenin varlığını göstermektedir.

Öğrencilerin PISA başarılarını belirleyen kavramsal testin her bir sorudaki ortalamalarına göre, en düşük ortalamaya sahip oldukları soru “sağlık riski mi?” başlıklı sorudur. Öğrencilerin bu soruda düşük ortalamaya sahip olmaları PISA fen bilimleri değerlendirmesinin kapsamını oluşturan kişisel (kendisi, ailesi ve arkadaş grubu), toplumsal (sosyal yaşam) ve küresel (dünya üzerindeki yaşam) çevre bilincinin henüz oluşmamış olmasından kaynaklanabilir. Ayrıca bu soruyu oluşturan maddelerin tamamının açık uçlu sorulardan oluşması genellikle çoktan seçmeli sorularla değerlendirilen öğrencileri zorlamış olabilir. Diğer en düşük ikinci ortalamaya sahip soru “sıcakta çalışma”(13.56)’dır. Bu sonucun sebebi öğrenmenin bu soru için tam olarak gerçekleşmemiş olabileceğinden olabilir. 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 işlenmesinden kaynaklı olabilir.

Öğrencilerin kavramsal test maddelerinden aldıkları puanların aritmetik ortalamaları incelendiğinde, puanların ilk sorudan itibaren bir düşüş izlediği görülmektedir. Bu sonucun sebebi, öğrencilerdeki sınav yorgunluğu ve devamında gerçekleşen dikkat dağınıklığı olabilir. Öğrencilere her ne kadar bu kavramsal testin araştırma maksatlı yapıldığı bildirilse de öğrencilerde olduğu var sayılan sınav kaygısı da öğrencilerin kavramsal test puanlarındaki düşüşe sebep olmuş olabilir. 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). Bu durum aynı testin soru sıraları değiştirilerek tekrar uygulanmasıyla belirlenebilir. İleriki çalışmalarda bu etki incelenecektir.

Ayrıca, bu çalışmada öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlarıyla kavramsal anlamaları arasında doğrusal bir ilişki saptanamamıştır. Ancak, otorite ve doğruluk alt boyutu ile asit yağmuru ve ultrason soruları arasında, bilgi üretme alt boyutu ile ultrason sorusu arasında ve akıl yürütme boyutuyla büyük kanyon sorusu arasında anlamlı bir ilişki vardır. Otorite ve doğruluk boyutu ve bilgi üretme süreci boyutu ile ultrason arasında anlamlı bir ilişkinin olmasının sebebi, kavramsal testin özellikle ultrason sorusunda en düşük ortalamaya sahip olmaları olabilir. Tamamı açık uçlu sorulardan oluşan bu soruda öğrenciler oldukça başarısız olmuşlardır. Yani bu soruyu doğru yapan öğrenciler kavramsal anlamaları geliştikçe otorite ve doğruluk boyutunda ve bilgi üretme süreci boyutunda gelişmiş olduklarını göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin akıl yürütme boyutu ile “büyük kanyon” sorusu arasında ilişki olması “büyük kanyon” sorusunun çoktan seçmeli sorulardan oluşması olabilir. Sorular çoktan seçmeli oldukları için öğrenciler kendilerini

daha iyi ifade etmişler ve akıl yürütme boyutu ve büyük kanyon sorusu arasında pozitif ilişki açığa çıkmıştır.

Öğrencilerin tüm bilimsel epistemolojik inanç boyutları ile kavramsal anlamaları arasında bir ilişkinin gözlenmemesi yapısalcı yaklaşımın tam anlamıyla sınıf ortamlarında uygulanamadığını gösterebilir. Ayrıca öğrencilerde fen okuryazarlığı gelişmediği için epistemolojik inançları arasında ilişki çıkmamış olabilir. Ancak, öğrencilerin kavramsal anlamaları ile bilimsel epistemolojik inançların bazı boyutlarında ilişki çıkması öğrencilerde kavramsal anlamayı geliştirmenin onların epistemolojik inançlarında da gelişime sebep olabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, 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. Anlama, bir konuyu anlamak için başka bir konuyla yapılan zihinsel bir faaliyettir. Yapılandırmacı yaklaşım özelliklerinden olan öğrencinin mevcut bilgi ve tecrübeleri ile yeni bilgileri ilişkilendirerek öğrenir (Çepni ve Çil, 2012).

Sonuç

Bu çalışmanın sonucunda, öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançlar alt boyutlarında orta düzey inanca sahip oldukları görülmüştür. Öğrencilerin her bir boyutta aldıkları puan ortalamaları şu şekilde sıralanmaktadır: otorite ve doğruluk, bilginin değişirliği, bilgi üretme süreci, bilginin kaynağı, akıl yürütme. Öğrenciler akıl yürütme bilimsel epistemolojik inanç alt boyutunda en yüksek ortalamaya sahiptir.

Öğrencilerin PISA sorularından oluşan kavramsal teste göre başarıları orta seviyededir. Ancak, öğrencilerin başarı ortalamaları çoktan seçmeli sorularda, açık uçlu sorulara göre daha yüksektir. Ayrıca, öğrencilerin oluşturulan kavramsal testte aldığı ortalamalara bakıldığında ilk sırada yer alan soruların ortalamasının sondaki sorulardan daha yüksek olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları ile cinsiyet özellikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak, erkek öğrencilerin, akıl yürütme boyutu hariç diğer tüm bilimsel epistemolojik inanç boyutlarında kızlardan daha yüksek ortalamaya sahip oldukları görülmektedir.

Öğrencilerin bilimsel epistemolojik inançları ile kavramsal anlamaları arasında doğrusal bir ilişkinin olmadığı bulunmuştur. Ancak, her bir PISA sorusu ile epistemolojik inançların alt boyutları incelendiğinde otorite ve doğruluk alt boyutu ile “asit yağmuru” ve “ultrason” sorusu arasında; bilgi üretme alt boyutu ile “ultrason” sorusu arasında; akıl yürütme alt boyutu ile “büyük kanyon” sorusu arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Elde edilen bu bulgular literatürle karşılaştırıldığında, bazı bulguların paralellik gösterdiği, bazılarının ise paralellik göstermediği tespit edilmiştir. Literatürde genel epistemolojik inançlarla ilgili çok fazla çalışma bulunmasına rağmen bilimsel epistemolojik inançlar üzerine daha az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu durum bilimsel epistemolojik inançlarla ilgili daha ileri araştırmaların gerekliliğini düşündürmüştür.

Kaynakça

- Acat, M. B., Tüken, G. ve Karadağ, E. (2010). Bilimsel Epistemolojik İnançlar Ölçeği: Türk Kültürüne Uyarlama, Dil Geçerliliği ve Faktör Yapısının İncelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 4, 67-89.
- Advancing Science, Serving Society (1993). *Benchmarks for science literacy*. New York: Oxford University Press.
- Anagün, S. (2011). PISA 2006 sonuçlarına göre öğretme-öğrenme süresi değişkenlerinin öğrencilerin fen okuryazarlıklarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 36 (162), 84-102.
- Anıl, D. (2009). Uluslararası Öğrenci Başarılarını Değerlendirme Programı (PISA)'nda Türkiye'deki Öğrencilerin Fen Bilimleri Başarılarını Etkileyen Faktörler. *Eğitim ve Bilim (Education and Science)*, 34, 87-100.
- Ayas, A., Çepni, S. ve Akdeniz, A. (1993). Development of the Turkish Secondary Science Curriculum, *Science Education*, 77, 433-440.
- Aziz, A. (1994). *Araştırma Yöntemleri-Teknikleri Ve İletişim*. Ankara: Turhan Kitapevi.
- 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.
- Bodner, G. M. (1990). Why good teaching fails and hard-working students do not always succeed? *Spectrum*, 28 (1), 27-32.
- Brownlee, J., Purdie, N. & Boulton-Lewis, G. (2001). Changing Epistemological Beliefs in PreService Teacher Education Students. *Teaching in Higher Education*, 6(2), 247-268.
- Carey, S., ve Smith, C. (1993). On understanding the nature 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.
- 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.
- Çelen, F, K. Çelik, ve A., Seferoğlu, S, S. (2011). Türk eğitim sistemi ve PISA sonuçları. XIII. Akademik Bilişim Konferansı, İnönü Üniversitesi, Malatya.
- 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. *Elementary Education Online*, 7 (3), 706-716.
- 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.
- 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. (1997). *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Pegem A Yayınevi.
- Demirel, Ö. (2000). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem-A Yayıncılık.
- Demirel, Ö. (2011). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Deryakulu, D. ve Bıkmaz, F. H. (2003). Bilimsel epistemolojik inançlar ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışması, *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*, 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.
- Efe, E., Bek, Y. ve Şahin, M. (2000). *SPSS' te çözümleri ile istatistik yöntemler II*. Kahramanmaraş: Kahramanmaraş Sütçü İmam 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.
- 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.
- Hand, B. & 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., & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 89-94.
- Hofer, B. (2001). Personal epistemology research: Implications for learning and instruction. *Educational Psychology Review*, 13(4), 353-382.
- Karasar, N. (1999). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Karhan, İ. (2007). *İlköğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin epistemolojik inançlarının demografik özelliklerine ve bilgi teknolojilerini kullanma durumlarına göre incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Laverty, D. T. & McGarvey, J. E. B. (1991). A constructivist approach to learning. *Education in Chemistry*, 28 (4), 99-102.
- 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 (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Programı (6-8. sınıf)*. Ankara : Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.

- Milli Eğitim Bakanlığı Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (2007) *PISA 2006 Ulusal Ön Raporu*.
- NRC-National Research Council (1996). *National science education standards*. 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.
- OECD (2006). *Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006*, Paris: OECD Publications.
- Osborne, J., R., Collins, S., Ratcliffe, M., Millar, R., & Duschl, R. (2003). What "ideas about-science" should be taught in school science? A delphi study of the expert community. *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.
- 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*, 3(1), 100-111.
- Pajares, M. F. (1992). Teachers' beliefs and educational research: 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.
- Paulsen, M. B. & Wells, C. T. (1998). Domain differences in the epistemological beliefs of college students. *Research in Higher Education*, 39 (4), 365-384.
- Perkins, D. N. (1999). The Many Faces of Constructivism. *Educational Leadership*, 57 (3), 6-11.
- 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.
- Roth, W. M. & Roychoudhury, A. (1994). Physics students' epistemologies and views about knowing and learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 31 (1), 5-30.
- Rubba, P. A. & 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.
- Ryan, A. G. & Aikenhead, G., S. (1992). Students' preconceptions about the epistemology of science. *Science Education*, 76 (6), 559-580.

- Ryder, J. & 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.
- Sarıer, 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., & 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. & Duffy, T. M. (1995). Problem Based Learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*. 35(5), 31-38.
- Schommer, M. (1990). Effects of beliefs about the nature of knowledge on comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 82(3), 498-504.
- Schommer, M. (1993). Epistemological development and academic performance among secondary students. *Journal of Educational Psychology*, 85 (3), 406-411.
- 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.
- Smith, C. L., Maclin, D., Houghton, C. & Hennessey, 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. & Linn, M. C. (1991). How do students' views of science influence knowledge integration? *Journal of Research in Science Teaching*, 28 (9), 761-784.
- 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. H. (2002). Yapılandırmacı Öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim Dergisi*. 74-75, 49-52.
- Şengül-Turgut, G. (2007). *Yapılandırmacı yaklaşıma dayalı öğretimin lise fizik öğrencilerinin epistemolojik inanışlarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Şeref, İ. Yılmaz, İ. ve Varışoğlu, B. (2012). Türkçe Öğretmen Adaylarının Bilimsel Epistemolojik İnançları Üzerine Bir İnceleme. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 10, 399-418.
- Terzi, A.R., (2005). Üniversite öğrencilerinin bilimsel epistemolojik inançları üzerine bir araştırma. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7 (2), 315-330.
- 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 College, 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., & Liu, S. Y. (2005). Developing a multi- dimensional instrument for assessing students' epistemological views toward science. *International Journal of Science Education*.
- 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.
- Yeşilyurt, E. (2013). İlköğretim Okulu Öğrencilerinin Bilimsel Epistemolojik İnançları. *The Journal of Academic Social Science Studies*. 6(1),1587-1609.
- Youn, I., Yang, K. & 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), 10-21.

Extended Summary

Eight Grade Students' Epistemological Beliefs with PISA Success and their Scientific Literacy

Alper SADIÇ, Aylin ÇAM

Purpose

The purpose of the study is to investigate the relationship between eighth grade students' scientific epistemological beliefs and scientific literacy, which is obtained by PISA questions. Eight grade students' scientific epistemological beliefs on each dimension were investigated and their conceptual understanding scores, which is based on PISA questions were found out. The study also determined the students scientific epistemological beliefs in terms of gender. The sample of the study eight grade students and their mean age was 15.

Results

The result of the study demonstrated that students' mean scores in each scientific epistemological beliefs dimensions were moderate. Students had higher mean score for justification dimension of the scientific epistemological beliefs (2.80 ± 0.72). When we looked at the each item, students also had higher score for the item in justification dimension. The other result of the study showed that there is no significant relationship between students' scientific epistemological beliefs dimensions and gender. However, the mean score of boys are higher than girls in all dimensions of the scientific epistemological beliefs, except justification dimension. The study also revealed that students' conceptual understanding were moderate level according to test which is prepared by PISA questions. Students got the highest grade on the 1st question, which is related to cloning and students got the lowest grade on the 11-question, which is related to health is risky?. Also, the study showed that there is no significant relationship between students' scientific epistemological belief dimensions and conceptual understanding test total score. However, each conceptual understanding test questions were examined; there is a significant relationship between students' authority dimension and ultrasound and acid rain questions; there is a significant relationship between students' knowledge production dimension and ultrasound question;

there is also significant relationship between students' justification and Grand Canyon question.

Discussion

Students got higher score on justification dimension of the scientific epistemological beliefs dimensions and this could show that their teachers are using constructivist approach in their classes and doing some experiments and activities for making connections with students' life. Also, students got the highest score on cloning question in concept test. The reason of this result could be that students could learn cloning topic in the class because this topic is the first topic in the curricula. Thus, this result also could enhance that teacher could be effective for using activities in their course. The other reason of this could be that this question is multiple choice type and in general students got higher grades on multiple choice questions. Students got higher scores on multiple choice questions because students are preparing National Exams and these are multiple choice format and so they could not express their views in open-ended questions. Also, the study revealed that boys had higher epistemological beliefs on each dimension, except justification dimension. This could be the result of the unequal number of boys and girls in the sample. Also, in general there is no relation between students' scientific epistemological beliefs and conceptual understanding. The reason of this result is that teachers could not use constructivist approach in all classes and teacher could not make connections with students' life in all classes.

Conclusion

It is concluded that there is not significant relationship between conceptual understanding, which is prepared by PISA questions and scientific epistemological beliefs dimensions. However, there is a significant relationship between some dimensions of epistemological beliefs and some questions of concept test.

Citation Information

Sadıç, A. ve Çam, A. (2015). 8.Sınıf Öğrencilerinin Epistemolojik İnançları ile PISA Başarıları ve Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı. *Journal of Computer and Education Research*, 3 (5), 1-32