

İLKÖĞRETİM ÖĞRETMEN ADAYLARININ BİLİMSEL BİLGİNİN DOĞASI HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ

Arş. Gör. Ahmet Taşdere
Uşak Üniversitesi
Ankara - İzmir Yolu 8. Km.
Uşak
ahmet.tasdere@usak.edu.tr

Mine Kır
Türk Telekom Denizcilik Anadolu Meslek Lisesi
Üç Yıldız Cad. No:38
Sürmene- Trabzon
kirmine@hotmail.com

Doç.Dr. Nevzat Yiğit
Karadeniz Teknik Üniversitesi
Söğütlü Beldesi K.t.ü.Fatih Üniv. Kampüsü
Trabzon
nyigit@ktu.edu.tr

Özet

Bu çalışmanın amacı ilköğretim bölümüne bağlı farklı branşlardaki öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğası hakkındaki görüşlerini incelemektir. Tarama modelli bu araştırmada Taşar (2006) tarafından Türkçeye uyarlaması yapılan likert tipi bir ölçek kullanılmıştır. Araştırma ilköğretim bölümüne bağlı 1017 son sınıf öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Verilerin analizinde ilişkisiz örneklem için tek faktörlü varyans analizi(ANOVA) kullanılmıştır. Elde edilen bulgulara göre; Fen Bilgisi öğretmen adaylarının diğer branş öğretmen adaylarına göre bilimsel bilginin doğası hakkında daha olumlu görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca bilimsel bilgiyi oluşturan alt boyutlar (Ahlaki, yaratıcılık, gelişimsel, sadelik, test edilebilme, birleştirme) hakkında öğretmen adaylarının görüşlerinde farklılıklar tespit edilmiştir. Bu bulgular, genelde bilimsel bilginin doğası özelde ise alt boyutlar bağlamında tartışılarak bazı önerilere yer verilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Bilimsel Bilginin Doğası, İlköğretim Öğretmen Adayları.

THE PRIMARY PRESERVICE TEACHERS' VIEWS ABOUT THE NATURE OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE

Abstract

The purpose of this study is to examine primary preservice teachers views about the nature of scientific knowledge at different departments. Likert-type scale which translated into Turkish language by Taşar (2006) was utilized in this study. The study sample consists of 1017 senior primary preservice teachers. One way ANOVA for independent samples was utilized for data analysis. According to the findings of the study; science teacher candidates have more positive views about the nature of scientific knowledge than other teacher candidates. In addition, there is any significant difference at teacher candidates's views about the sub-dimensions of scientific knowledge (morality, creativity, developmental, simplicity, testability, integration) in terms of departments. These finding have been discussed in the context of the nature of scientific knowledge.

Key Words: Nature of Scientific Knowledge, Primary Preservice Teacher.

GİRİŞ

Günümüzde küreselleşmenin, yoğun bilgi ve analitik düşünme gerektiren işlerin, bilgi teknolojilerinin kullanımının ve takım çalışması gerektiren iş organizasyonlarının artması profesyonelce çalışmak için gerekli yeteneklerin sınırlarını genişletmekte ve bireyleri hayat boyu öğrenme yeteneğini kazanmaya zorlamaktadır (Atasoy, 2002). Bu bağlamda günümüzde nitelikli birey kimdir? sorusunun yanıtı da değişmektedir. Artık bilgiyi kaynağından olduğu gibi alan ve aktaran birey yerine bilgiyi üreten yada bilgiye nasıl ulaşılabileceğini bilen bireylere olan ihtiyaç ortaya çıkmaktadır. Çünkü üretilen bilgi miktarı insan zihninin sınırlarını aşmakta ve takip edilmesi güç bir hal almaktadır. Aynı şekilde bilginin somut hale getirildiği kullanım alanı olan teknoloji de yaşamımıza yön veren gelişmeleriyle oldukça hızlı bir şekilde ilerlemektedir. Üretilen yeni bir teknoloji hayatımıza girmeden başka bir teknoloji ortaya çıkmaktadır (Taşdere, 2010).

'Bilgi' çağı olarak isimlendirilen günümüzde, bilimin modern hayatın üzerinde bazen hissettiğimiz bazen de varlığından haberimizin dahi olmadığı yaygın bir etkisi vardır. Bilimin topluma dönük bir yapısının olması, toplumda bilime olan bağlılığını arttırıcı bir durum oluşturur. Bu karşılıklı etkileşim bilime ilişkin kavramlara sahip olmayı, bilimi anlamayı, bilimsel düşünme becerisi kazanmayı, bilime karşı olumlu tutum sergilemeyi, gerektiğinde bilimsel bilginin üretilmesini yani "bilimsel okuryazar" bireyi işaret etmektedir (Çavuş, 2010).

Bilim ve teknolojide yukarıda bahsettiğimiz gelişmelerin doğal bir sonucu olarak öğretim programlarında da bu paralelde değişimler yaşanmıştır. Çünkü öğretim programları bahsedilen bu özelliklere sahip ve çağın gereklerine uygun nitelikli insan tipini yetiştirecek olan rehber niteliğindeki kaynaklardır. Dolayısıyla bu programlarda bilimsel okuryazarlığa doğrudan ya da dolaylı önemli vurgular yapılmış ve bilimsel okuryazarlık kavramı öğretim programlarının çok önemli bir boyutu haline gelmiştir. Örneğin 2005 yılı Fen ve Teknoloji dersi öğretim programının vizyonu olarak bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen(bilim) ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesi önerilmiştir (M.E.B., 2005). Bununla birlikte çok kısa bir süre önce 2013 yılında yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programının temel vizyonu 'tüm öğrencileri fen okuryazarı birey olarak yetiştirmek' olarak tanımlanmıştır. Doğan, Çakıroğlu, Bilican ve Çavuş'a (2009) göre de fen dersi programları, ilköğretim sıralarından itibaren eğitimin her aşamasındaki okul ve sınıflarda, çağın anlayacak, çağın ileri teknolojik ürünlerini kavrayıp kullanacak ve bu ürünleri araştırma geliştirme faaliyetleriyle yeniden üretecek bir toplum oluşturmak amacına yönelik olmalıdır.

Bilim ve teknoloji okuryazarı olan bir kişi **bilimin ve bilimsel bilginin doğasını**, temel fen kavram, ilke, yasa ve kuramlarını anlayarak uygun şekillerde kullanır; problemleri çözerken ve karar verirken bilimsel süreç becerilerini kullanır; fen, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri anlar; bilimsel ve teknik psikomotor beceriler geliştirir; bilimsel tutum ve değerlere sahip olduğunu gösterir (M.E.B., 2005).

Fen ve Teknoloji ve Fen Bilimleri Öğretim Programlarında bilimsel düşünmeye ve bilimin doğasına ilişkin yapılan vurguların benzeri ilköğretim matematik programında da yapılmıştır. Programda matematiğin genel amaçlarından bazıları şu şekilde sıralanmıştır (M.E.B., 2005);

- Mantıksal tüme varım ve tümden gelimle ilgili çıkarımlar yapabilecektir.
- Matematiksel problemleri çözme süreci içinde kendi matematiksel düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.
- Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin bir şekilde kullanabilecektir.
- Matematiğin tarihî gelişimi ve buna paralel olarak insan düşüncesinin gelişmesindeki rolünü ve değerini, diğer alanlardaki kullanımının önemini kavrayabilecektir.

İlköğretim Matematik öğretim programında bilimin doğası içerisinde önemli bir yeri olan yaratıcılık ve akıl yürütme becerilerinin matematik eğitimiyle kazanılacağı belirtilmiştir. Ayrıca program yaklaşımı içerisinde öğretmenin rolleri ve sahip olması gereken özellikler sıralanmış ve öğretmenin "bilimsel araştırmaları izleme, araştırma yapma" rolü olduğu belirtilmiştir(M.E.B., 2005). Ancak sıralanan bu amaçların içerisinde fen programının temelini oluşturan ve bilim içerisinde önemli bir yeri olan matematiğin "bilim okuryazarı bireylerin yetiştirilmesi" amacı yer almamıştır. Matematik eğitimi birinci derecede bu misyonu taşıyıyor olsa bile bilim çerçevesinde anahtar rol üstlenen bir dal olarak, kendi yapısında barındırdığı ve eğitim profilinin içine aldığı

mantıksal düşünme, mantıksal ilişkilendirme, akıl yürütme, yaratıcılık, çıkarım yapma, problem çözme becerisi, model kurabilme, matematik dilini kullanabilme becerileri ile aslında bilimsel düşünmeyi tetikleyen beceriler kazandırmayı örtük olarak hedeflemiştir (Çavuş, 2010).

Sosyal Bilgiler Öğretim programı incelendiğinde de programın vizyonu kapsamında *bilgiyi deneyimlerine göre yorumlayıp sosyal ve kültürel bağlam içinde oluşturan, kullanan ve düzenleyen (eleştirel ve yaratıcı düşünen, doğru karar veren), sosyal katılım becerileri gelişmiş, sosyal bilimcilerin bilimsel bilgiyi üretirken kullandıkları yöntemleri kazanmış, sosyal yaşamda etkin, üretken, haklarını ve sorumluluklarını bilen, Türkiye Cumhuriyeti vatandaşlarını yetiştirmektedir'* şeklinde ifadesini bulan bilimsel düşünmeye ve bilimin doğasına ilişkin vurgular göze çarpmaktadır (M.E.B., 2005). Ayrıca programın kazandırmak istediği beceriler arasında eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, gözlem becerisi, problem çözme, karar verme, iletişim becerisi gibi bilimin doğasıyla ilişkili ve bilimsel yöneme uygun becerilere yer verilmiştir.

Bilim okuryazarlığının önemli bir alt boyutu olan bilimin ve bilimsel bilginin doğası boyutu, bu araştırmanın konusunu oluşturmaktadır. 2005 yılı fen ve teknoloji öğretim programında bilimsel okuryazarlığın alt boyutlarından birisi olarak yer alan bilimin doğası, 2013 yılı fen bilimleri öğretim programında ise Fen-Teknoloji-Toplum-Çevre öğrenme alanı kapsamında alt bir öğrenme alanı olarak yer almıştır. Buna göre öğretim programlarının uygulayıcıları olan ve programa ait yukarıda bahsedilen kavramları öğrencilere kazandıracak olan öğretmenlerin bu kavram ve becerilere ne kadar sahip olduğu önemli bir soru olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda araştırmada yakın bir süre sonra öğretmenlik mesleğine atılacak olan son sınıf öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğasına ilişkin görüşleri araştırılmış ve farklı branşlardaki öğretmen adaylarının görüşleri karşılaştırılmıştır. Zeidler, Walker, Ackot ve Simmons'a (2002) göre öğretmenler, bilimin ve bilimsel bilginin doğası ile ilgili öğrencilere uygun şekilde rehberlik ederek onları bilimsel girişimler için yönlendirmelidirler. Böylece öğrenciler ne kadar fazla bilimsel girişimde bulunurlarsa o kadar düşünmeye vakit ayıracakları için, karşılaştıkları toplumsal ve bilimsel olayları da bilimsel düşünceyle değerlendireceklerdir.

Araştırmanın çalışma grubunu oluşturan branş öğretmenliklerinin öğretim programlarının yapısı, içeriği ve özellikleri farklı olsa da öğretmen yetiştirme programlarında bilimin doğasına doğrudan yada dolaylı yapılmış olan vurgular, bu alana yönelik belli düzeyde bilgi ve görüşe sahip olmayı gerekli kıldığı söylenebilir. Öğretmen yetiştirme programlarıyla ulaşılmak istenen kazanımlar ve ilgili derslerin içerikleri incelendiğinde bilimin doğasına önem veren bir içeriğe sahip olduğu söylenebilir. Aşağıdaki tabloda (Tablo 1) ilgili programların bilimin doğasına uygun içerikli dersleri verilmiştir;

Tablo 1: İlköğretim Öğretmen Yetiştirme Programlarında Bilimin Doğasına Uygun İçerikli Dersler

Dersler	İlköğretim Branş Öğretmenlikleri			
	Sınıf Öğretmenliği	Fen Bilgisi Öğretmenliği	Matematik Öğretmenliği	Sosyal Bilgiler Öğretmenliği
Bilimsel Araştırma Yöntemleri	√	√	√	√
Fen ve Teknoloji Lab. Uygulamaları	√	√		
Fen ve Teknoloji Öğretimi	√	√		
Sosyal Bilimlerin Temelleri				√
Bilim-Teknoloji ve Sosyal Değişme				√
Bilim Tarihi			√	
Matematik Tarihi I-II			√	
Fizik	√	√	√	
Biyoloji	√	√		
Kimya	√	√		
Bilimin Doğası ve Bilim Tarihi		√		

Literatürde bilimin doğasına ilişkin yapılan çalışmalar incelendiğinde; farklı branşlardaki öğretmen adaylarının görüşlerini inceleyen birçok çalışmanın (Chen, 2001; Tsai, 2002; Doğan Bora, 2005; Tufan, 2007; Kızılcık ve ark.,

2007; Arı, 2010; Çavuş, 2010) olduğu görülürken, ilköğretim bölümündeki bütün branş öğretmen adaylarının görüşlerini oldukça geniş bir örneklemi kapsayacak şekilde inceleyen çalışmayla karşılaşmamıştır. Buna göre çalışmadan elde edilen sonuçların genellenebilirliğinin yüksek olduğu ve bu bağlamda önemli olduğu düşünülmektedir.

Bununla birlikte yakın zamanda (2006-2007) değiştirilen ve özellikle bilimin doğasına da önemli ölçüde vurgu yapıldığı görülen öğretmen yetiştirme programlarının, farklı branşlardaki etkililiğinin tespit edilmesi ve karşılaştırılması bakımından bu çalışmanın bulgularının önemli olduğu söylenebilir.

Ayrıca son yıllarda güncel bilimsel tartışmaların birçoğunun içeriğini sosyal boyutu da olan kök hücre, hidroelektrik santraller, enerji kaynakları, genetik mühendisliği...vb sosyo-bilimsel konular oluşturmaktadır. Buna göre her bireyin kendisini ilgilendiren bu konularda bilgi sahibi olmasının gerekli olduğu söylenebilir. Bu bağlamda bilimsel bilginin doğasının öğrenme ortamlarının önemli bir konusu olması ve belli düzeyde bilinmesi önem arz etmektedir.

Gürses, Doğar ve Yalçın, (2005) kimya ve sınıf öğretmen adaylarının, bilim ve bilimin doğası hakkındaki düşüncelerini inceleyen çalışmalarında öğretmen adaylarının bazı kavram yanılgılarına sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Buna göre bilimsel teorilerin değişebileceğini, kanunların ise değişmeyeceğini düşündüklerini belirterek öğretmen adaylarının bilimsel bilginin değişebilir doğasına yönelik yanılgılara sahip oldukları tespit edilmiştir. Doğan Bora, (2005) ise Türkiye genelinde fizik, kimya, biyoloji öğretmenleri ve lise öğrencilerinin bilimin doğasına yönelik bakış açılarını araştırdığı kapsamlı çalışmada, bilimsel bilginin değişebilir doğasına ilişkin kimya öğretmenlerinin daha çağdaş bakış açısına sahip olduklarını tespit etmiştir. Ayrıca bilim insanların araştırma yaptıkları yerdeki kültürden, dini ya da ahlaki görüşlerden etkilenip etkilenmediğine ilişkin görüşlerde öğretmenlerdeki gerçekçi bakış açısının ise oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte branşlar arasında ise bu duruma ilişkin bir farkın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Arı (2010), çalışmada fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre bilim insanların sosyal yaşantısı, bilimsel sürece ve ürüne cinsiyetin etkisi, sınıflamanın doğası, hipotezler, teoriler ve kanunlar konusunda ve bilimsel bilginin değişebilir doğasına ilişkin fen bilgisi öğretmen adaylarının sınıf öğretmen adaylarından daha gerçekçi bir bakış açısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca iyi bilimsel teorilerin gözlemleri iyi bir şekilde açıklayıp açıklamadığı, aynı zamanda basit, kısa ve doğrudan olup olmadıklarına ilişkin bulgularda sınıf öğretmen adaylarının fen bilgisi öğretmen adaylarından daha fazla gerçekçi görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir. Benzer bir çalışmada ise Çavuş, (2010) fen bilgisi ve matematik öğretmen adaylarının bilimin doğasına yönelik bakış açılarını geliştirmeyi amaçlamıştır. Analiz sonuçları; bilimsel bilginin değişebilir doğası, bilimsel bilginin sübjektif, sosyal ve kültürel yapısı ve bilimsel bilginin yaratıcı doğası hakkında fen bilgisi ve matematik öğretmen adaylarının uygulama öncesine göre daha çağdaş görüşlere sahip olduklarını göstermiştir. Teori ve kanunların epistemolojik yapısı ve bilimsel yöntem konusunda ise fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerinin matematik öğretmen adaylarına göre daha fazla geliştiği tespit edilmiştir.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde; farklı branş öğretmen adaylarının bilimsel bilginin değişebilir doğası, sosyal, kültürel ve ahlaki yapıdan etkilenmesi, yaratıcılık, basit ve kısa olması gibi özelliklerine yönelik farklı görüşlere sahip oldukları görülmektedir. İlgili çalışmalarda genelde iki farklı branştaki öğretmen ve öğretmen adaylarının görüşlerine başvurulmuştur. Bu çalışmada da bilimsel bilginin bu özelliklerinin yanı sıra dört farklı branş öğretmen adaylarının test edilebilirlik ve birleştirme özelliklerine ilişkin görüşleri de incelenmiştir. Çalışmada nicel verilere dayalı bir ölçek kullanılarak oldukça geniş bir örnekleme ulaşılmış ve daha kapsamlı bulgular elde edilmiştir. Böylece benzer nitelikteki çalışmalara öncülük edeceği ve ışık tutacağı düşünülmektedir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırma tarama modelinde desenlenmiş betimsel bir çalışmadır. Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır (Karasar, 1999).

Çalışma Grubu

Bu çalışma 2010-2011 öğretim yılı güz döneminde Türkiye’de 6 farklı üniversitede eğitim gören ilköğretim bölümüne bağlı son sınıf branş öğretmenleri (matematik, fen bilgisi, sosyal bilgiler ve sınıf öğretmenlikleri) üzerinde uygulanmıştır. Çalışmanın örneklemini 1017 öğretmen adayı oluşturmaktadır.

Veri Toplama Aracı

Çalışmada veri toplama aracı olarak Ruba (1976) tarafından geliştirilen, Taşar (2006) tarafından Türkçeye uyarlaması yapılan ve öğrencilerin bilimsel bilginin doğasına ilişkin anlayışlarını belirleyen “bilimsel bilginin doğası ölçeği” kullanılmıştır. Ölçeğe ait güvenilirlik katsayısı Tasar (2006) tarafından $\alpha=0,71$ olarak bulunmuştur. Ölçek 12-15 yaş grubu öğrencilerin bilimin doğası ile ilgili anlayışlarını geliştirmek amacıyla hazırlanmış olup öğretmen adayları için de kullanılabilir (Taşar, 2006). *Ahlaki, yaratıcılık, gelişimsel, sadelik, test edilebilirlik ve birleştirme* olmak üzere bilimsel bilginin doğasının niteliklerini gösteren 6 alt boyuttan oluşan ölçek 24 olumlu, 24 olumsuz olan üzere toplam 48 ifade içermektedir. Likert tipinde olan ölçekte her bir ifadenin karşısında “Tamamen katılıyorum”, “Katılıyorum”, “Kararsızım”, “Kısmen Katılmıyorum”, “Hiç Katılmıyorum” şeklinde öğretmen adaylarının o ifade ile ilgili düşüncelerini yansıtabilecekleri cevaplar bulunmaktadır. Ölçekten alınabilecek maksimum puan 240 iken minimum puan 48’dir. Bilimsel bilginin doğasının alt boyutları yapılan çalışmalarda farklı ele alınmıştır. Bu çalışmanın alt boyutlarının literatürde ki diğer çalışmalarda da ele alındığı görülmektedir. Her bir alt boyutu inceleyecek olursak;

Bilimsel bilginin ahlaki boyutu: Günümüzde küresel ısınma, çevre kirliliği, nükleer enerji, kök hücre çalışmaları, klonlama, genetiği değiştirilmiş besinler gibi konular bütün dünyada tartışılmaktadır. Toplumun bir parçası olarak bireylerin bu tartışmalı konularda ileri sürülen fikirleri yorumlayabilmesi, tartışmalara katılabilmesi, kararlar alması gerekmektedir (Driver, Leach, Miller ve Scott.,1996; Sadler, 2004). Bireyler bu kararları alırken bilimsel bilginin uygulamaları ve sonuçları hakkında iyi ya da kötü oldukları yönünde karar alabilirler. Fakat burada dikkat edilmesi gereken husus bilimsel bilgi hakkında iyi ya da kötü değerlendirmesi yapılmaması gerektiğidir. Bilimsel bilgi üzerine ahlaki yorum yapılmamalıdır. Bilimsel bilgi insanların birçok yeteneğini destekler fakat onları nasıl kullanacağımızı öğretmez. Ahlaki kararlar sadece insanların uygulamaları üzerine alınabilir, bilimsel bilginin kendisi hakkında değil (Rubba ve Andersen, 1978).

Bilimsel bilginin yaratıcılık boyutu: Bilimsel bilginin oluşturulması sürecinde belki de en önemli faktör bilim insanının sahip olduğu hayal gücü ve yaratıcılığıdır. Bilimsel bilginin ampirik bir temeli olmasına rağmen, bilimsel bilgiyi meydana getiren bilim adamının hayal gücünü ve yaratıcılığını içerir (Lederman, 2004). Örneğin atomun kavramları, kara delikler, kuvvet alanları ve türler gerçeğin kesin kopyaları değildir, bunlar bilimin doğasının yaratıcılık ile bütünleşmesinin bir sonucu olan uygulanabilir teorik modeller ve doğadan çıkarımlardır (Abd-El Khalick,Waters ve Lee, 2008).

Bilimsel bilginin gelişimsel boyutu: Bilimsel bilgi kesin ve değişmez değildir (Lederman, 2004; Osborne, Collins, Ratcliffe,Millar ve Duschl., 2003). Yeni kanıtlar ışığında mevcut bilgiye karşı teknoloji veya eski bilgilerin ilerlemesi ile yeni teoriler ışığında mevcut bilgiler tekrar yorumlanabilir (Lederman, 2004). Bilimsel bilgi yeniden gözden geçirilebilir ve meydana gelecek değişime tabidir. Bu nedenle bilimsel bilgi yeni kanıtlar ışığında değiştirilebilir. Bu geçmişte kabul edilmiş bilgilerin yanlış olduğunu göstermez, geçmişte kabul edilmiş ve artık reddedilen bilimsel bilgiler ortaya çıktıkları dönem içerisinde değerlendirilmelidir.

Bilimsel bilginin sadelik boyutu: Bilimsel bilgi olabildiğince basit ifade edilmelidir. Eğer bir bilim insanının gözlemlerini iki bilimsel teori eşit derecede açıklıyorsa, bu bilgilerden basit olanı tercih edilir. Bu yolla hem bilginin anlaşılması kolaylaştırılır, hem de teorilerin sayılarının en azda tutulması sağlanmış olur (Rubba ve Andersen, 1978). Bilimsel bilgilerin sadece bilim insanları için oluşturulmamaktadır. Bu nedenle araştırmacıların çalışmaları sonucunda elde ettikleri bilgileri anlaşılır ve sade bir şekilde sunmaları gerekmektedir.

Bilimsel bilginin test edilebilir boyutu: Bilimsel bilginin geçerliliği kabul edilmiş gözlemlere karşın yapılan tekrarlı testler ile sağlanır. Tutarlılık test sonuçları için gerekli fakat bilimsel bilginin geçerliliği için yeterli değildir. Buna delil olarak bilimsel bilginin tekrarlanması şarttır (Rubba ve Andersen, 1978). Bilimsel bilgiler

güvenilir gözlemlerle sınanmalıdır. Aynı şartlar altında farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalar sonucunda benzer sonuçlara ulaşılabilirse bu bilimsel bilginin kabul edileceği anlamı taşımaktadır.

Bilimsel bilginin birleştirme boyutu: Bilimsel bilgi, doğanın birliğini anlamak için gösterilen çaba ile ortaya çıkmıştır. Farklı alanlarda özelleşmiş bilimlerin oluşturduğu teori, kanun ve kavramlar ile oluşturulan ağ ile bilimsel bilgi oluşturulur. Bu yapı bilime tahmin yapma ve açıklama gücünü verir (Rubba ve Andersen,1978). Bilimsel bilgiler gelişimleri sürecinde birbirleriyle etkileşim içerisindedir. Bu etkileşim oluşturulan bilgilerin açıklanması için farklı alanlardaki bilgilerin de kullanıldığını göstermektedir.

Veri Analizi

Verilerin analizi aşamasında ilişkisiz iki ya da daha çok örneklemin puan ortalamaları arasındaki farkın ortaya konması için SPSS 15 paket programı kapsamında ilişkisiz örneklemler için tek faktörlü varyans analizi(ANOVA) kullanılmıştır. Ayrıca hangi branştaki öğretmen adaylarının puan ortalamaları arasında fark olduğunu tespit etmek için çoklu karşılaştırma testi olan Post-Hoc analiz sonuçlarına başvurulmuştur (Büyüköztürk, 2007).

BULGULAR

Araştırmada kullanılan ölçek bilimsel bilginin doğasına ilişkin altı alt boyut içerdiğinden her bir boyuta ilişkin bulgular ayrı ayrı incelenecektir. Her bir alt boyuta ilişkin ANOVA testi sonuçlarını içeren tablolar ve açıklamaları aşağıdaki gibidir.

Tablo 2: Bilimsel Bilginin Doğası İçin Testin Toplamından Elde Edilen Bulgular

Bölüm	N	X	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
Mat	222	170,91	Gruplar arası	10087,88	3	3362,603	14,016	.000	Fen-Mat, Fen-Sınıf, Fen-Sosyal, Mat-Sosyal, Sınıf-Sosyal
Fen	300	175,69	Gruplar içi	243035,2	1013	239,916			
Sınıf	269	171,64	Toplam	253123,0	1016				
Sosyal	226	166,91							
Toplam	1017	171,63							

Tablo 2’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin doğasına ilişkin görüşlerinin branşlara göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı saptanmıştır ($F_{(3-1013)} = 14.016, p < .05$). Buna göre fen bilgisi öğretmen adaylarının matematik, sosyal bilgiler ve sınıf öğretmen adaylarına göre bilimsel bilginin doğasına ilişkin daha olumlu görüşlere sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca matematik ve sınıf öğretmen adaylarının da sosyal bilgiler öğretmen adaylarına göre daha olumlu görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir ($p < .05$). Fen bilgisi öğretmenliği lehine çıkan bu farklılıkların nedeni olarak; fen bilgisi öğretim programında bilim ve teknoloji okuryazarlığına ve bunun alt boyutu olarak bilimin doğasına önemli düzeyde yer verilmesi gösterilebilir. Ayrıca sınıf öğretmeliği için 4 ve 5. sınıf fen bilgisi öğretim programında da bu durumlara vurgu yapılması ve matematik öğretmenliği öğretmen yetiştirme programında *fizik, kimya, biyoloji* ve *bilim tarihi* gibi derslerin olması bu bölümlerdeki öğretmen adaylarının sosyal bilgiler öğretmen adaylarından daha yüksek ortalamalara sahip olmalarının nedeni olarak gösterilebilir.

Tablo 3: Ahlakiliğe İlişkin Bulgular

Bölüm	N	X	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
Mat	222	28,522	Gruplar arası	297,674	3	99,225	5,035	.002	Fen-Sosyal
Fen	300	28,993	Gruplar içi	19964,132	1013	19,708			
Sınıf	269	28,364	Toplam	20261,805	1016				
Sosyal	226	27,486							
Toplam	1017	28,389							

Tablo 3’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin ahlakilik boyutuna ilişkin görüşlerinin branşlara göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı saptanmıştır ($F_{(3-1013)}=5.035$, $p<.05$). Buna göre fen bilgisi öğretmen adaylarının sosyal bilgiler öğretmen adaylarına göre bilimsel bilginin ahlakilik boyutuna ilişkin daha olumlu görüşlere sahip olduğu görülmektedir ($p<.05$). Ahlakiliğe ilişkin fen bilgisi lehine ortaya çıkan bu farklı bulgunun nedeni olarak; özellikle son yıllarda tüm dünyayı ilgilendiren sosyal ve güncel problemlerin (küresel ısınma, çevre kirliliği, enerji sıkıntısı, nükleer enerji, kök hücre çalışmaları, klonlama, genetiği değiştirilmiş besinler... v.b.) doğrudan fen bilimlerini ilgilendiren konular olması ve bu konuların ahlaki ve etik boyutunun çok sıkça tartışılıyor olması gösterilebilir.

Tablo 4: Yaratıcılığa İlişkin Bulgular

Bölüm	N	X	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
Mat	222	27,563	Gruplar arası	726,944	3	242,315	7,178	.000	Fen-Mat, Fen-Sınıf, Fen-Sosyal
Fen	300	28,986	Gruplar içi	34194,525	1013	33,756			
Sınıf	269	27,282	Toplam	34921,469	1016				
Sosyal	226	26,805							
Toplam	1017	27,740							

Tablo 4’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin yaratıcılık alt boyutuna ilişkin görüşlerinin branşlara göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı saptanmıştır ($F_{(3-1013)}=7,178$, $p<.05$). Buna göre fen bilgisi öğretmen adaylarının matematik, sosyal bilgiler ve sınıf öğretmen adaylarına göre bilimsel bilginin yaratıcı doğasına ilişkin daha olumlu görüşlere sahip olduğu görülmektedir ($p<.05$). Bilimsel bilginin yaratıcı doğasına ilişkin fen bilgisi öğretmenliği lehine ortaya çıkan bu farklılığın nedeni olarak; fen bilimcilerin özellikle maddenin ve evrenin gözle görülmesi mümkün olmayan soyut nitelikteki özelliklerini (maddenin iç yapısı-atomların parçalanması, kuarklar-, kara delikler, evrenin ve insanın oluşumu... vb.) ayrıntılı incelemesi ve bu özellikler için geniş bir hayal gücü, çıkarım yapma ve yaratıcılık becerileri gerektirmesi olabilir. Buna karşın Sosyal Bilgiler öğretim programında öğrencilere kazandırılmak istenen beceriler arasında *Yaratıcılık* becerisi olmasına rağmen öğretmen adaylarının görüşlerinde bu becerinin düşük ortalamaya sahip olması ilginç bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır.

Tablo 5: Gelişimselliğe İlişkin Bulgular

Bölüm	N	X	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
Mat	222	28,432	Gruplar arası	450,637	3	150,212	7,683	.000	Fen-Mat , Fen-Sosyal , Sınıf-Mat
Fen	300	30,276	Gruplar içi	19806,425	1013	19,552			
Sınıf	269	29,468	Toplam	20257,062	1016				
Sosyal	226	29,177							
Toplam	1017	29,415							

Tablo 5’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin gelişimsel alt boyutuna ilişkin görüşlerinin branşlara göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı saptanmıştır ($F_{(3-1013)}=7,683$, $p<.05$). Buna göre fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin gelişimsel boyutuna ilişkin matematik ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarına göre daha olumlu görüşe sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca sınıf öğretmen adaylarının matematik öğretmen adaylarına göre daha olumlu görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir ($p<.05$). Fen bilgisi öğretmen adayları lehine çıkan bu farklılığın nedeni; son yıllarda en çok değişime uğrayan bilimsel bilgilerin (güneş sistemindeki gezegenlerin sayısı, maddenin plazma hali, periyodik tablodaki element sayısı...v.b) fen bilimleri alanında olması gösterilebilir. Ayrıca iletişim teknolojilerin günümüzde çok hızlı bir şekilde gelişmesi ve ilerlemesi, ortaya çıkan yeni bilgilerin etkilerini günlük hayatta da hızlı bir şekilde görmemizi sağlamaktadır. Fen-teknoloji-toplum ilişkisini açık bir şekilde ortaya koyan bu gelişmeler sayesinde, bilimin insan hayatı üzerindeki etkisi yaşayarak ve tecrübe ederek görülmektedir. Bu bağlamda, gerek sınıf öğretmenliği gerekse Fen bilimleri dersi öğretim

programında (M.E.B., 2005, 2013) fen--teknoloji-toplum-çevre ilişkisine yer verilmesi, bu iki branş öğretmen adaylarının diğer branşlara göre daha yüksek ortalamalara sahip olmasının bir sebebi olarak gösterilebilir.

Tablo 6: Sadeliğe İlişkin Bulgular

Bölüm	N	X	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
Mat	222	25,391	Gruplar arası	624,064	3	208,021	14,765	.000	Fen-Sınıf, Fen-Sosyal, Mat-Sosyal
Fen	300	25,980	Gruplar içi	14271,543	1013	14,088			
Sınıf	269	24,527	Toplam	14895,607	1016				
Sosyal	226	23,964							
Toplam	1017	25,019							

Tablo 6'da görüldüğü gibi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin sadelik alt boyutuna ilişkin görüşlerinin branşlara göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı saptanmıştır ($F_{(3-1013)}=7,683$, $p<.05$). Bu farklar matematik öğretmenliği-sosyal bilgiler arasında matematik öğretmenliği lehine ortaya çıkarken fen bilgisi-sınıf öğretmenliği ve fen bilgisi-sosyal bilgiler öğretmenliği arasında fen bilgisi öğretmenliği lehine tespit edilmiştir ($p<.05$). Farklılıkların sebebi olarak, fen bilimleri ve matematik derslerinin yapısı gereği bilimsel bilginin formüllerle, sembollerle, modellerle .v.b. en anlaşılır ve basit şekillerde sunulması olarak gösterilebilirken, sosyal bilimler kapsamındaki derslerin (Tarih, Sosyoloji, Coğrafya..v.b.) yapısında ise bu tarz formül ve sembollerle genellemeler yapmanın çok fazla mümkün olmaması gösterilebilir.

Tablo 7: Test Edilebilirliğe İlişkin Bulgular

Bölüm	N	X	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
Mat	222	31,166	Gruplar arası	281,327	3	93,776	4,767	.003	Fen-Sosyal, Sınıf-Sosyal
Fen	300	31,743	Gruplar içi	19929,681	1013	19,674			
Sınıf	269	31,866	Toplam	20211,009	1016				
Sosyal	226	30,377							
Toplam	1017	31,377							

Tablo 7'de görüldüğü gibi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin test edilebilir doğasına ilişkin görüşlerinin branşlara göre anlamlı bir şekilde farklılaştığı saptanmıştır ($F_{(3-1013)}=4,767$, $p<.05$). Buna göre fen bilgisi ve sınıf öğretmen adaylarının test edilebilirlik alt boyutuna ilişkin sosyal bilgiler öğretmen adaylarına göre daha olumlu görüşe sahip oldukları görülmektedir ($p<.05$). Sosyal Bilimler kapsamında Tarih bilimi gibi geçmişte yaşanmış ve tekrar edilmesi mümkün olmayan disiplinlerin olması bu öğretmen adaylarının daha düşük ortalamalara sahip olmasının nedeni olabilir. Buna karşın fen bilimleri kapsamındaki disiplinlerde (fizik-kimya-biyoloji... vb.) laboratuvar ortamında en doğru sonuca ulaşabilmek için defalarca tekrarlanan ve test edilen araştırmalar yapılabilmektedir. Buna göre fen bilimleri kapsamındaki disiplinlerde tekrar tekrar test edilebilme olanağı ve imkânı daha fazla olması fen bilgisi lehine çıkan farklılığın nedeni olabilir.

Tablo 8: Birleştirilebilirliğe İlişkin Bulgular

Bölüm	N	X	Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	P	Anlamlı Fark
Mat	222	29,842	Gruplar arası	178,110	3	59,370	2,874	.035	Sınıf-Sosyal
Fen	300	29,713	Gruplar içi	20926,456	1013	20,658			
Sınıf	269	30,137	Toplam	21104,566	1016				
Sosyal	226	28,964							
Toplam	1017	29,687							

Tablo 8’de görüldüğü gibi bilimsel bilginin birleştirme alta boyutuna ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri arasında anlamlı şekilde farklılıklar saptanmıştır ($F_{(31013)}=2,874$, $p<.05$). Buna göre sınıf öğretmenliği-sosyal bilgiler öğretmenliği arasında sınıf öğretmenliği lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p<.05$). Sınıf öğretmenleri lehine ortaya çıkan bu farkın nedeni olarak; 4. ve 5. sınıflarda birçok farklı dersi(fen bilgisi, matematik, sosyal bilgiler...v.b) sınıf öğretmen adaylarının anlatacak olması gösterilebilir. Bu bağlamda sınıf öğretmen adayları öğretmen yetiştirme eğitimi sürecinde fen bilgisi öğretimi, sosyal bilgiler öğretimi, matematik öğretimi gibi birçok branşı kapsayan dersleri almaktadır. Ayrıca ilk üç sınıftaki öğretecekleri hayat bilgisi dersinin bu branşların birleşiminden oluşan bir ders olması diğer bir neden olabilir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Günümüzde eğitim ortamlarında bilimsel bilginin nasıl elde edileceği sorusuna verilen en geçerli cevap; bilim nasıl yapılıyorsa o şekilde elde edilir biçimindedir. Bu bağlamda bilimsel bilginin ne olduğundan daha çok nasıl elde edildiğinin bilinmesi büyük önem kazanmaktadır. Bu da öncelikle bilimi ve bilimsel bilginin doğasını anlamakla mümkün olacaktır. Bu anlayıştan hareketle, ilköğretim programlarında bilimin doğası, bilimsel düşünme, bilimsel süreç becerileri gibi bilimsel okuryazarlığın alt boyutlarına sıkça yer verilmiştir(MEB, 2005, 2013). Bu çalışmada da bu programları uygulayacak olan ilköğretim düzeyindeki farklı branş öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlığın belki de en önemli alt boyutu olan bilimsel bilginin doğasına ilişkin görüşleri incelenmiştir.

Bilimsel bilginin doğasına ilişkin anketin bütününden elde edilen puanların ortalamasının branşlar arasındaki ikili karşılaştırmalarında fen bilgisi öğretmen adayları lehine anlamlı bir farkın olduğu tespit edilmiştir. Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Matematik, Sınıf ve Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarından bilimsel bilginin doğasına daha olumlu anlayışa sahip oldukları tespit edilmiştir. Literatürdeki benzer çalışmalar incelendiğinde Arı (2010) fen bilgisi öğretmen adaylarının sınıf öğretmen adaylarından, Çavuş (2010) ise matematik öğretmen adaylarından daha olumlu görüşe sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Bu yönüyle bu çalışmada literatürdeki benzer çalışmalara paralel sonuçlar elde edilmiştir.

Ölçeğin alt boyutlarına ilişkin bulgular analiz edildiğinde ahlakilik boyutuna ilişkin Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarından daha olumlu anlayışa sahip oldukları tespit edilmiştir. Doğan Bora (2005) ise Fizik, Kimya ve Biyoloji öğretmen adaylarının bilimsel bilginin ahlaki boyutuna ilişkin benzer görüşe sahip olduğu sonucuna ulaşarak branşlara arasında bir farklılık olmadığını tespit etmiştir. Bu çalışmadaki örneklem grubuyla aynı branşta olmasa da Doğan Bora (2005)’nin çalışmasında farklı branşlardaki öğretmen adaylarının ahlakilik boyutuna ilişkin aynı görüşe sahip olması, bu çalışmadan elde edilen bulgulardan farklılık göstermektedir.

Yaratıcılık alt boyutu ilişkin anlayışlar incelendiğinde Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Matematik, Sınıf ve Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarından daha yüksek puan ortalamalarına sahip oldukları ortaya çıkmıştır. Bu çalışmanın bulgularına benzer nitelikte Çavuş (2010) araştırmasında uygulama sonrası Fen Bilgisi ve Matematik öğretmen adaylarının yaratıcılığa ilişkin uygulama öncesine göre daha olumlu görüşe sahip olduğunu ancak fen bilgisi öğretmen adaylarının daha yüksek oranlarda bu görüşü benimsediklerini(fen bilgisi: % 37,5 – mat: % 15) tespit etmiştir.

Bilimsel bilginin gelişimsel doğasına ilişkin Fen Bilgisi öğretmen adaylarının Matematik ve Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarından daha olumlu anlayışa sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı şekilde sınıf öğretmen adaylarının Matematik öğretmen adaylarından daha olumlu görüşe sahip oldukları tespit edilmiştir. Bu çalışmadan elde edilen bulgulara paralel olarak Arı (2010)’da Fen Bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin değişebilir(gelişimsel) doğasına ilişkin Sınıf öğretmen adaylarından daha gerçekçi bir bakış açısına sahip olduklarını tespit etmiştir.

Bilimsel bilginin sadelik(basitlik) özelliğine ilişkin Fen Bilgisi öğretmen adaylarının sınıf ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarından, matematik öğretmen adaylarının ise sosyal bilgiler öğretmen adaylarından daha olumlu anlayışa sahip oldukları tespit edilmiştir. Arı (2010) ise bilimsel bilginin basit, kısa ve doğrudan olup

olmadığına ilişkin bulgularda sınıf öğretmen adaylarının Fen Bilgisi öğretmen adaylarından daha fazla gerçekçi görüşe sahip olduğunu tespit ederek bu çalışmadan farklı bulgular elde etmiştir. Bilimsel bilginin test edilebilir ve birleştirme özelliğine ilişkin ise Fen Bilgisi ve Sınıf öğretmen adaylarının sosyal bilgiler öğretmen adaylarından daha olumlu görüşe sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmadan elde edilen bulgular büyük oranda literatürde yapılan benzer çalışmalarla benzer bulgular içerirken bilimsel bilginin bazı alt boyutlarına(sadelik) ilişkin ise farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Özellikle Fen Bilgisi öğretmen adaylarının hem testin genelinde hem de alt boyutların hemen hemen hepsinde diğer branşlara göre daha olumlu anlayışlara sahip olduğu görülmektedir. Buna karşın İlköğretim Matematik öğretmen adaylarının sadece sadelik boyutunda Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarından daha olumlu anlayışa sahip olması ilginç bir bulgu olarak düşünülebilir. Bu durumun sebebi matematiğin doğasında formüller, semboller ve modellerin sıkça kullanılması olabilir. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının ise hemen hemen bütün alt boyutlarda diğer branşlardan daha olumsuz görüşe sahip olmaları bu branşın bilimsel bilginin doğasıyla ilgili görüşlere ilişkin gidermesi gereken bir eksiklik olduğu söylenebilir.

Genel olarak bu çalışmadan elde edilen bulgular Chen'in (2001) kendi çalışmasında da belirttiği gibi; öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkında birbirlerinden farklı görüşlere sahip olduklarını ayrıca almış oldukları eğitimlerin ve alanlarındaki farklı tecrübelerden etkilendikleri tespitini destekler niteliktedir. Ayrıca farklı branşların da kendine özgü bir yapısının olması ve bu derslerin doğasının bilimsel bilginin ortaya çıkış sürecinde bazı becerileri daha fazla kullanacak yapıda olması bu farklılığın başka bir sebebi olabilir. Örneğin Fen Bilgisi dersi kapsamındaki bir bilgiyi doğrulamak için tekrar tekrar deney ve gözlemler yapılabilirken, Sosyal Bilgiler kapsamındaki bir tarih konusu için bu durum geçerli değildir. Dolayısıyla bilimsel bilginin test edilebilir boyutuna ilişkin Fen Bilgisi öğretmen adaylarının daha olumlu görüşlere sahip olması her zaman beklenebilir. Bu durum şöyle sorular akıllara getirebilir: Acaba bilimsel bilginin doğasını oluşturan alt boyutlar bütün disiplinlerde olması gereken ve kullanılacak boyutlar mıdır? Ya da bu farklı disiplinlerin doğası bilimsel bilginin bütün alt boyutlarını temsil edecek yapıda mıdır? Örneğin fen bilimlerinin doğası ile sosyal bilimlerinin doğası aynı becerileri kullanmayı gerektiriyor? Yada matematik gibi soyut düşünmenin çok yoğun olduğu bir branşta bazı deneysel becerilere(deney, gözlem..v.b.) gerek var mıdır?

Bu sorulardan hareketle bilimsel bilginin bütün bilim dalları için genel geçer bir doğasından mı bahsedilmesi gerektiği yoksa her bilim dalının(yada her branşın) kendine özgü bir doğasından mı bahsedilmesi gerektiği tartışılması gereken bir konu olarak karşımıza çıkmaktadır. Erduran'ın Scerri'den (1996) aktardığına göre fen öğretimi bilimsel araştırmanın farklı sahalarında geliştirilen ve ortaya konan bilgileri birbirinden ayırt etmek için gereken önem ve ihtimamı göstermemiştir. Mesela, fizikte matematiksel kullanım ve açıklamalar önemliyken, kimyada modellere bağlı sınıflandırmalar önemli olup, bunlar maddenin nitel özelliklerini daha iyi açıklamaktadır. Erduran (2007)'a göre ise öğrenciler örneğin kimyayı, bilimin ayrı ve kendine has bir sahası olarak kabul eden düşünce ve davranış modellerine eriştiklerinde 'kimyacıların ne yaptıklarını' da öğreneceklerdir. Yani bilimsel akıl yürütme, kanunlar, modeller, teoriler..v.b. her alana(branşa) özel olmalıdır. Örneğin fizik bilimi tarihinde yerçekimsel alanlarda yıldızların ışığını kırmak ve Neptün gezegenini yerini tahmin etmek gibi dramatik çıkarımlar görülmüş olsa da kimya sahasında bu tür başarılı tahminsel çıkarımlar pek görülmemiştir. Scerri (1991) kimyanın fizikten sadece çıkarımda bulunmak konularıyla değil, ayrıca sınıflandırma açısından da farklı olduğunu söyler. Fizikte çıkarım ve tahminler matematiksel modellere bağlı iken, kimyasal modeller maddenin nitel özelliklerine bağlı kalır(Erduran, 2007).

Öneriler

Bu çalışmadan elde edilen bulgular ışığında aşağıda bazı önerilere yer verilmiştir;

- Yeni ilköğretim programlarında özellikle bazı branşlarda(sosyal bilgiler, ilköğretim matematik) bilimin doğasına uygun çağdaş bakış açısını yansıtmak şeklinde bazı yöntem, etkinlik ve içeriklere yer verilebilir. Özellikle sosyal bilgiler öğretmen adaylarına yönelik olarak bilimin doğası hakkında çağdaş bakış açısını kazandıracak etkinlikler hazırlanarak uygulanabilir.
- Bilimin doğasını kavratabilecek bilim tarihi, bilim felsefesi....vb. dersler öğretmen yetiştirme programlarında bütün branşlara yönelik olarak verilebilir ve buradan elde edilecek bilgilerin uygulamalı etkinliklere öğretim yöntem ve tekniklere adapte edilmesi sağlanabilir.

- Özellikle öğretmen adaylarının aldığı pedagojik alan derslerinde bilimin doğasını yansıtan, bilimsel süreç becerilerinin kullanıldığı, bilimsel düşünmeyi ve bilimsel mantığı kazandıracak öğretim yöntemleri (proje tabanlı öğrenme, probleme dayalı öğrenme....v.b.) ve teknikleri öğretmen adaylarına kazandırılabilir.
- Bilimin doğasını daha ayrıntılı ve derinlemesine yansıtan, aynı zamanda bilimin doğasına yönelik görüşleri geliştiren tarihsel yaklaşım, doğrudan yansıtıcı yaklaşım, dolaylı yaklaşım ve argümantasyon gibi yöntemlerle ilgili öğretmen adaylarına eğitimler verilebilir.
- Bilimin doğası, bilim felsefesi, bilim tarihi, fen ve teknoloji öğretimi, fen öğretimi laboratuvar uygulamaları, bilim-teknoloji ve sosyal değişme gibi derslerin içeriği kök hücre, genetik mühendisliği, hidroelektrik santraller, küresel ısınma, enerji kaynakları gibi sosyal boyutu da olan sosyobilimsel konularla zenginleştirilebilir. Bu sayede sınıfta oluşturulacak tartışma ortamlarıyla bilimin müzakereye, sorgulamaya, eleştiriye ve değişime açık yönlerine vurgular yapılabilir.

Not: Bu çalışma 24-26 Nisan 2014 tarihlerinde Antalya’da 21 Ülkenin katılımıyla düzenlenen 5th International Conference on New Trends in Education and Their Implications – ICONTE’ de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

KAYNAKÇA

Abd-El- Khalick, F. ve Lederman, N.G. (2000a). Improving science teachers’ conceptions of nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22, 7, 665-701.

Abd-El- Khalick, F., Waters, ve M., Le, A.P.(2008). Representations of nature of science in high school Chemistry texts books over the past four decades. *Journal of Research in Science Teaching*, 45, 7, 835-855.

Arı, Ü. (2010). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının ve sınıf öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Elazığ.

Atasoy, B. (2002) *Fen Öğrenimi ve Öğretimi*, Ankara. Gündüz Eğitim ve Yayıncılık.

Chen, S. (2001). *Prospective teachers’ views on the nature of science and science teaching*. Yayınlanmamış doktora Tezi, Indiana University.

Çavuş, S. (2010). *İlköğretim Fen Bilgisi ve Matematik Öğretmenliği Lisans Öğrencilerinin Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.

Doğan Bora, N. (2005). *Türkiye’deki Ortaöğretim Fen Branşı Öğretmen ve Öğrencilerinin Bilimin Doğası Hakkında Görüşlerinin Araştırılması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Erduran, S. (2007). Breaking the law: promoting domain-specificity in chemical education in the context of arguing about the periodic law. *Found. Chem.*, 9, 247–263.

Driver, R., Leach, J., Millar, R. ve Scott, P., (1996). *Young Peoples Images of Science*. Bristol: Open University Pres.

Gürses, A., Doğar, Ç., ve Yalçın, M. (2005). Bilimin doğası ve yüksek öğrenim öğrencilerinin bilimin doğasına dair düşünceleri. *Milli Eğitim Dergisi*, 166.

Lederman, N.G.(2004). *Syntax of Nature of Science Within Inquiry And Science Instruction*. In L.B.Flick & N.G. Lederman (Eds.), *Scientific inquiry and nature of science* (pp.301-317). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6-8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2009). *İlköğretim Matematik Dersi (6-8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları, Ankara.

Karasar, N. (1999). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel.

Osborne, J., Collins, S., Ratcliffe, S., Millar, R., ve 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.

Sadler, Troy D. (2004). Moral sensitivity and its contribution to the resolution of socio-scientific issues. *Journal of Moral Education*, 33, 3, 339-358.

Sarkar, M.A., ve Gomes, J.J.,(2010), Science teachers’ conceptions of nature of science: The case of Bangladesh, *Asia-Pasific Forum on Science Learning and Teaching*, 11, 1.

Ruba, Peter A., Anderson, Hans ,O.,(1978). Development of an instrument to assess secondary school students’ understanding of the nature of scientific knowledge. *Science Education* 62, 4. 449-458.

Taşdere, (2010). *6., 7. ve 8. Sınıf Fen ve Teknoloji Ders Kitaplarına Yansıyan Ölçme Değerlendirme Anlayışının Yeni Fen ve Teknoloji Öğretim Programı Işığında Değerlendirilmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi. Bolu

Tsai, C. C. (2002). Nested epistemologies: science teachers’ beliefs of teaching, learning and science. *International Journal of Science Education*, 24(8), 771–783.

Tufan, E. (2007). Müzik öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşleri, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 3, 99-105.

Büyüköztürk, Ş. (2004). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: PegemA Yayıncılık.