

## BİLİMSEL BİLGİNİN EPİSTEMOLOJİK YAPISI HAKKINDA FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ GÖRÜŞLERİ: ARTVİN ÖRNEKLEMİ

Yrd. Doç. Dr. Mustafa Cansız  
Artvin Çoruh Üniversitesi, Eğitim Fakültesi  
[mustafacansiz@gmail.com](mailto:mustafacansiz@gmail.com)

Yrd. Doç. Dr. Sibel Açıslı  
Artvin Çoruh Üniversitesi, Eğitim Fakültesi  
[sacisli26@hotmail.com](mailto:sacisli26@hotmail.com)

Dr. Nurcan Cansız  
Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi  
[nurcansiz7911@gmail.com](mailto:nurcansiz7911@gmail.com)

### Özet

Bu çalışmanın amacı, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği programına kayıtlı öğretmen adaylarının bilimsel bilginin epistemolojik yapısı hakkındaki görüşlerini belirlemektir. Ayrıca öğretmen adayları, sınıf düzeyinde karşılaştırılmış olup, epistemolojik inançlarındaki benzer ve farklılıklar ortaya konmaya çalışılmıştır. Öğretmen adaylarının görüşlerini belirlemek için Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından geliştirilen *Fen, Teknoloji ve Toplum Hakkındaki Görüşler* ölçeğinin bilimsel bilgini epistemolojik yapısını yansıtan 14 maddesi kullanılmıştır. İlgili ölçek Doğan-Bora (2005) tarafından Türkçeye çevrilmiş olup geçerlilik ve güvenilirliği sağlanmıştır. Öğretmen adaylarının görüşleri "gerçekçi", "kabul edilebilir" ve "yetersiz" olarak sınıflandırılmış ve her madde için frekans hesaplanması yapılmıştır. Öğretmen adaylarından birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıfta olanların görüşleri birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Epistemolojik inançlar, bilimsel bilginin epistemolojik yapısı, bilimsel bilginin doğası, öğretmen adayları.

## PRESERVICE SCIENCE TEACHERS' VIEWS ON EPISTEMOLOGY OF SCIENCE: THE CASE OF ARTVIN

### Abstract

The purpose of this study was to explore preservice science teachers' views about epistemology of science. A total of 99 freshman, sophomore, junior, and senior preservice science teachers in Artvin Coruh University participated in the study. In order to explore preservice science teachers' views about epistemology of science across years in teacher education program, the instrument "Views on Science-Technology-Society" (VOSTS) developed by Aikenhead, Ryan, and Fleming (1989) was administered to them. For this study, we utilized 14-item version of the instrument addressing the epistemology of science. It was translated into Turkish by Doğan-Bora (2005) and validity evidence was established. Data analysis was based on frequencies for each item and participants' answers were categorized as realistic, has merit, and naïve which was suggested by Rubba, ve Harkness (1996). The difference between preservice science teachers' years in teacher education program was compared.

**Key Words:** Epistemological beliefs, epistemology of science, nature of science, preservice science teachers.

## GİRİŞ

Dünyanın çok çeşitli ülkelerinden birçok eğitimci ve araştırmacı bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmeyi fen eğitiminin temel amaçlarından birisi olarak kabul etmiştir (BouJaoude, 2002; Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), 2006; Zembylas, 2002). Bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmek için de türlü adımlar atılmıştır. Yapılan reformlar arasında ve uluslararası literatürde en çok bilineni Amerika'da yürütülen Proje 2061 ve ortaya çıkan "Science for All Americans" (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1989) and "Benchmarks for Science Literacy" (AAAS, 1993) adlı iki üründür. Bütün Amerikalılar için Fen (Science for All Americans), bilimin doğasını ve bilim tarihini bilimsel okuryazarlığın iki temel boyutu olarak ele almıştır. Uluslararası reform hareketlerine paralel olarak, Milli Eğitim Bakanlığımız da 2004 yılında fen müfredatında reforma gitmiş ve ilerleyen yıllarda da yeniliklerine devam etmiştir. 2004 yılından itibaren Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın vizyonu -bireysel farklılıkları ne olursa olsun bütün öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetişmesidir- olarak belirlenmiştir (MEB, 2006). Fen ve Teknoloji okuryazarı bir kişi "bilimin ve bilimsel bilginin doğasını, temel fen kavram, ilke, yasa ve kuramlarını anlayarak uygun şekillerde kullanır, ..." şeklinde tanımlanmıştır (MEB, 2006). Fen ve teknoloji okuryazarlığı için belirlenen yedi boyuttan birisi de bilimin doğasıdır (MEB, 2006).

Lederman (1992) bilimin doğasını, bilimsel bilginin doğasına özgü değerler ve varsayımlar olarak tanımlamıştır. Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz (2002) bilimin doğası için 8 boyut tanımlamıştır. Lederman ve diğerleri (2002) özellikle temel eğitimde (üniversite öncesi eğitim) öğrencilerin erişmesi gereken bilimin doğası boyutlarını belirtmişlerdir. Bunlar; bilimsel bilginin değişebilir doğası, delile dayalı doğası, öznelliği, çıkarımsal yapısı, yaratıcılık ve hayal gücü içermesi ve sosyal ve kültürel yapısıdır. Diğer üç ek boyut ise gözlem ve çıkarım arasındaki farklar, bilimde evrensel bir yöntemin olmaması ve bilimsel teori ve kanunlar arasındaki ilişkiler ve bunların işlevlerinin farkıdır. Öğrencilerin fen okuryazarı olmasının ön şartlarından biri bu boyutlardan yeterli bir anlayışa sahip olmasıdır. Bu nedenle öğrenciler bilimin doğası anlayışını geliştirmek için fen sınıflarında çeşitli uygulamalara dahil edilmelidir. Bilimin doğası hakkında öğrencilerin yeterli görüşlere sahip olabilmeleri için çeşitli uygulamalar literatürde bulunmaktadır. Açık-yansıtıcı etkinlik temelli öğretimin (Akerson, Abd-El-Khalick, ve Lederman, 2000; Cansız, 2014; Çolak, 2009; Khishfe, 2008); deneysel fen programı (Jelinek, 1998); laboratuvar etkinlikleri (McComas, 1993); jenerik aktiviteler (Lederman ve Abd-El-Khalick, 1998) öğrencilerin bilimin doğası görüşlerini geliştirmek için kullanılmıştır.

Öğrencilerin bilimin doğası hakkında istenen görüşleri geliştirebilmeleri için öncelikle fen öğretmenlerinin yeterli bilimin doğası anlayışına sahip olmaları beklenmektedir. Ulusal ve uluslararası birçok çalışma fen öğretmenlerinin yeterli bilimin doğası anlayışına sahip olmadığını; olsalar dahi çoğu kez öğrencilerine bilimin doğası boyutlarını öğretmelerinin mümkün olmadığını; ya da bunu öğretmek için yeteri düzeyde motive olamadıklarını göstermiştir (örn. Akerson ve Abd-El-Khalick, 2003; Akerson, ve Hanuscin, 2007; Bell, Lederman ve Abd-El-Khalick 2000; Hodson, 1993; Lederman, 1999). Bu bağlamda bu çalışmanın amacı Artvin Çoruh Üniversitesi'nde öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin epistemolojik yapısı ile ilgili görüşlerini belirlemektir.

## YÖNTEM

Bu çalışma, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin epistemolojik yapısı hakkındaki görüşlerini betimlemeyi amaçlamış olan bir tarama çalışmasıdır.

## Örneklem

Artvin ilindeki Artvin Çoruh Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Eğitimi Öğretmenliği Programına kayıtlı fen bilgisi öğretmen adayları çalışmanın örneklemini oluşturmaktadır. Birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü sınıfa kayıtlı, toplam 99 öğretmen adayı çalışmaya gönüllü katılmışlardır. Toplanan verilerle sadece Artvin ilindeki bu örneklemin bilimsel bilginin epistemolojik yapısı hakkındaki görüşleri ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır ve Türkiye geneline genelleme yapmak amaçlanmamıştır.

### Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada veriler Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından geliştirilen *Fen, Teknoloji ve Toplum Hakkındaki Görüşler (Views on Science-Technology-Society [VOSTS] Instrument)* ölçeği ile toplanmıştır. Anket 9 alt boyut ve toplamda 114 maddeden oluşmaktadır. Bu boyutlar aşağıdaki gibidir:

- Bilim ve Teknoloji
- Toplumun Bilim ve Teknoloji üzerine etkisi
- Bilim ve Teknolojinin toplum üzerine etkisi
- Okuldaki bilimin etkisi
- Bilim insanının karakteristik özellikleri
- Bilimsel bilginin sosyal yapısı
- Teknolojinin sosyal yapısı
- Bilimsel bilginin doğası

Doğan-Bora (2005) yukarıda verilen alt boyutlardan Bilim ve Teknoloji, Toplumun Bilim ve Teknoloji üzerine etkisi, Bilim ve Teknolojinin Toplum Üzerine Etkisi, Bilim İnsanın Karakteristik Özelliği, Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı, Bilimsel Bilginin Karakteristik Özellikleri olmak üzere altı boyutundan uygun olan 25 maddeyi Türkçeye çevirmiş ve içerik geçerliliğini 4 uzmanın görüşünü alarak sağlamış; ayrıca anketin Türkçe versiyonunun güvenilirliğini .72 olarak bulmuştur. Bu çalışmada ise Türkçeye çevrilen 25 maddeden, bilimsel bilginin özellikleri ve bilimin doğası ile ilgili Doğan, Çakıroğlu, Çavuş, Bilican, ve Arslan (2011)'in de kullandığı 14 madde kullanılmıştır.

### Verilerin Analizi

Veriler, Rubba ve Harkness (1996) tarafından VOSTS anketinin değerlendirilmesinde kullanılmak üzere geliştirilen üç kategori esas alınarak değerlendirilmiştir. Rubba ve Harkness (1996) katılımcıların bilimsel bilginin özellikleri ve bilimin doğası hakkındaki görüşlerini "gerçekçi", "kabul edilebilir" ve "yetersiz" olarak sınıflandırmıştır. Buna ilaveten her bir madde için kategorilere göre frekans belirtilmiş ve öğretmen adaylarının görüşleri hakkında sınıflar arasında karşılaştırma yapılmıştır.

### BULGULAR

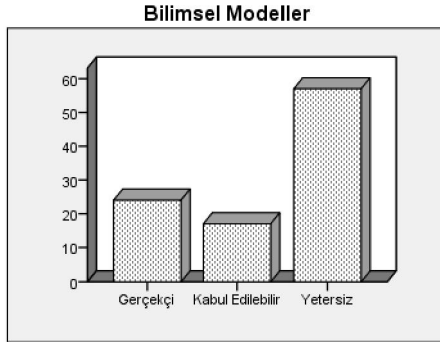
Bilimsel bilginin epistemolojik yapısı hakkında fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri ilgili ölçekteki on dört maddenin frekans dağılımı dikkate alınarak rapor edilmiştir.

### Bilim İnsanlarının Yaptıkları Gözlemler ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri



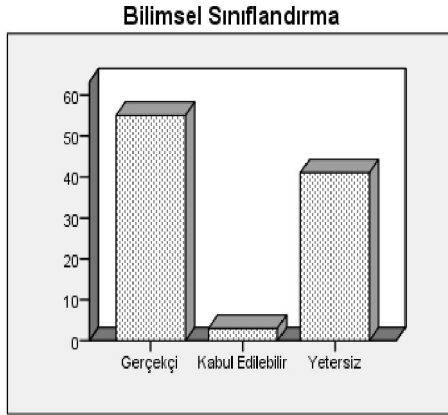
Fen bilgisi öğretmen adaylarının çoğunluğu farklı teorilere inanan bilim insanlarının yaptıkları gözlemlerin de farklı olacağı görüşündedirler. Şekil 1'den anlaşılacağı üzere, çalışmaya katılan 88 (89%) öğretmen adayı gerçekçi, 10 (10%) tanesi kabul edilebilir, bir tanesi ise bu konuda yetersiz görüşe sahiptir. Gerçekçi görüşe sahip öğretmen adayları, bilim insanlarının farklı yöntemler kullanarak deneyler yaptıklarını ve farklı şeylere dikkat ettiklerini benimsemektedir. Ayrıca bilim insanlarının farklı düşündüklerini, bu yüzden gözlemlerinin de farklı olacağını belirtmişlerdir.

Şekil 1: Öğretmen Adaylarının Gözlemlerin Doğası Hakkındaki Görüşlerinin Dağılımı

**Bilimsel Modeller ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri**

Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının yarısından fazlası (57 kişi) araştırma laboratuvarlarında kullanılan birçok bilimsel modelin gerçeğin kopyası olduğunu düşünmektedir. Şekil 2’de de görüldüğü gibi katılımcıların 57’si (58%) yetersiz, 17’si (17%) kabul edilebilir, 24’ü (25%) gerçekçi görüşe sahiptir. Yetersiz görüşe sahip olan öğretmen adayları bilimsel modellerin gerçeğin kopyası olduğunu vurgulamıştır. Bu kişiler bilim insanlarının ifadelerine sorgusuz inanmamız gerektiğini, çünkü bilim insanlarının bu modellerin gerçekliğini bilimsel kanıtlarla gösterdiklerini savunmaktadır.

Şekil 2: Öğretmen Adaylarının Bilimsel Modeller Hakkındaki Görüşlerinin Dağılımı

**Bilim İnsanlarının Yaptığı Sınıflandırma ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri**

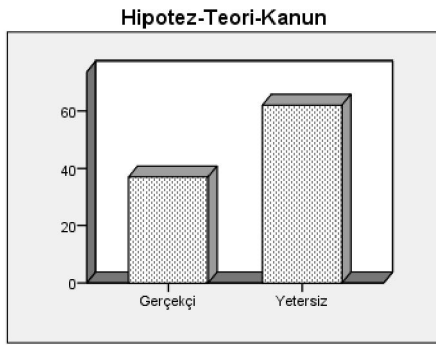
Şekil 3’de öğretmen adaylarının bilim insanlarının sınıflandırmayı doğaya uygun olarak yaptıkları ve bunun tek doğru yol olduğu ile ilgili gerçekçi, kabul edilebilir ve yetersiz cevaplarının dağılımı verilmiştir. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının yarıya yakını bu konuda yetersiz görüşe sahipken diğer yarısı gerçekçi görüşe sahiptirler. Diğer bir deyişle; 99 öğretmen adayından 55’i gerçekçi bir görüş ortaya koymuş; bilim insanlarının sınıflandırma için her zaman tek bir yol kullanmadıklarını ve doğayı sınıflandırmanın birçok yolu olduğunu ancak karışıklığını önlemek adına evrensel bir sistem üzerinde anlaştıklarını belirtmişlerdir. Kırk bir öğretmen adayı ise yetersiz görüş (örn. bilim insanları sınıflandırmaların doğadaki gerçeklerle birebir uyumlu olduklarını kanıtlamışlardır) dile getirmişlerdir.

Şekil 3: Öğretmen Adaylarının Bilimsel Sınıflandırma Hakkındaki Görüşlerinin Dağılımı

**Bilimsel Bilginin Değişebilirliği ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri**

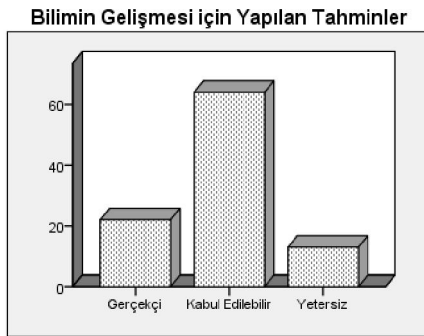
Fen bilgisi öğretmen adaylarından büyük çoğunluğu (91%) bilimsel bilginin değişebileceği görüşünü benimsemişlerdir (Şekil 4). Bu öğretmen adayları bilimsel bilginin değişebileceğini çünkü bilim insanlarının yeni teknik ve geliştirilmiş araçlarla geçmişteki teorileri çürütebileceklerini veya bilimsel bilginin değişebilir olduğu çünkü yeni bulgularla eski bilgilerin tekrar yorumlanacağı gerçekçi görüşlerinden birini benimsemişlerdir.

Şekil 4: Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilginin Değişebilirliği Hakkındaki Görüşlerinin Dağılımı

**Hipotez, Teori ve Bilimsel Kanun ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri**

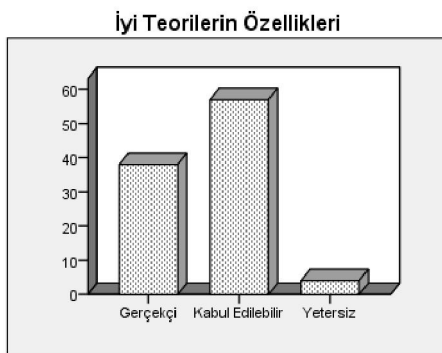
Fen bilgisi öğretmen adayları Şekil 5'den de görüldüğü gibi hipotezlerin teoriye, teorilerin ise kanuna dönüşeceği konusunda gerçekçi olmayan görüşü daha çok benimsemişlerdir. Atmış iki öğretmen adayı hipotezlerin deneylerle test edilip doğrulanırsa teoriye dönüştüğü; teorilerin test edilip kanıtlanırsa kanuna dönüştüğü görüşüne sahiptirler. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarından 37 si ise teorilerin kanun olamayacağı çünkü kanunların olguları genel olarak tanımladığı, teorilerin kanunları açıkladığı ve destekleyici kanıtlarla hipotezlerin teori veya kanunlara dönüşebileceğini düşünmektedir.

Şekil 5: Öğretmen Adaylarının Hipotez, Teori ve Bilimsel Kanun ile ilgili Görüşlerinin Dağılımı

**Bilimin Gelişmesi için Yapılan Tahminler ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri**

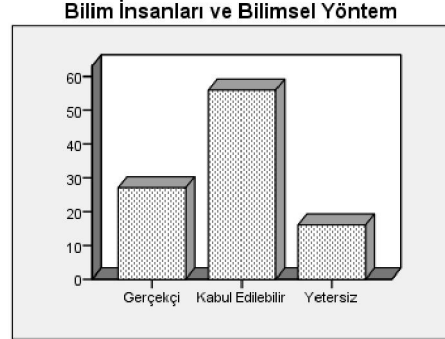
Bu araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adayları bilim insanlarının yeni teorileri ya da kanunları geliştirirken doğa hakkında bazı tahminler yapmaları ve bilimin düzenli bir şekilde gelişmesi için bu tahminlerin doğru olması gerekir düşüncesi hakkında kabul edilebilir görüşlere sahiptirler (Şekil 6). Öğretmen adaylarının yüzde 64'ü kabul edilebilir görüşler bildirmişken, yüzde 22'si gerçekçi görüşe sahiptirler. Gerçekçi düşünen bireyler bu tahminlerin doğru olup olmamasına bakmamaktadır çünkü bilim insanlarının doğru veya yanlış tahminler yapıp yapmadığına bakmaksızın araştırmaya başlamaları gerektiğine inanmaktadırlar.

Şekil 6: Öğretmen Adaylarının Bilimin Gelişmesi için Yapılan Tahminler ile ilgili Görüşlerinin Dağılımı

**Nitelikli Teorilerin Özellikleri ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri**

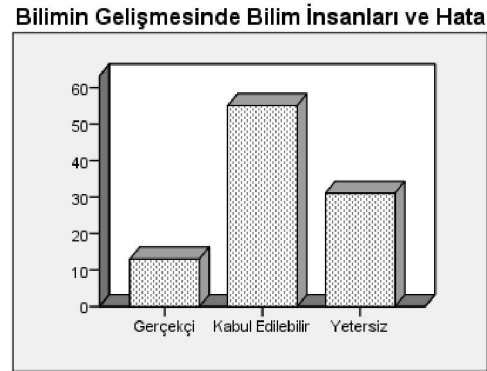
Fen bilgisi öğretmen adayları "Nitelikli bilimsel teoriler, gözlemleri iyi bir şekilde açıklar. Aynı zamanda iyi bir teori, karmaşık değil basit olur." ifadesinde sorulan nitelikli teorilerin özellikleri hakkında daha çok kabul edilebilir görüşe sahiptirler. Elli yedi öğretmen adayı nitelikli teorilerin bir şeyi hem basit hem de karmaşık bir yolla açıklayabileceğini düşünerek kabul edilebilir kategorisinde bulunmaktadır. Otuz sekiz öğretmen adayı ise iyi teorilerin basit, kısa ve anlaşılabilir olması gerektiğini ifade ederek gerçekçi olarak sınıflandırılmışlardır. Yetersiz görüşe sahip 4 öğretmen adayı ise, nitelikli teorilerin karmaşık olduğunu düşünmektedir.

Şekil 7: Öğretmen Adaylarının İyi Teorilerin Özellikleri ile ilgili Görüşlerinin Dağılımı

**Bilim İnsanları ve Bilimsel Yöntemler ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri**

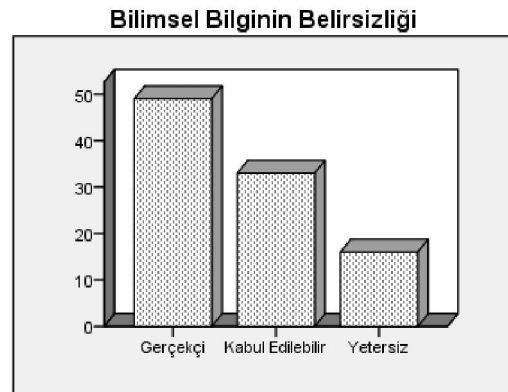
Ankette bulunan “En iyi bilim insanları bilimsel yöntem basamaklarını izleyenlerdir” ifadesi ile ilgili gerçekçi düşünenler bilim insanlarının bilimsel yöntem ek olarak özgünlük ve yaratıcılığını da kullanması gerektiğine kabul etmeleri beklenmektedir. Çalışmaya katılan 99 öğretmen adayından 27’si bu şekilde düşünmektedir. Katılımcıların büyük çoğunluğu (56 kişi) kabul edilebilir görüşe sahiptirler. Bunlar bilim insanının geçerli, açık, mantıklı ve kesin sonuçlar sağlaması nedeniyle bilimsel yöntemi izlediğini veya bilimsel yöntemin birçok bilim insanı için uygun olduğunu düşünmektedirler.

Şekil 8: Öğretmen Adaylarının Bilim İnsanları ve Bilimsel Yöntem ile ilgili Görüşlerinin Dağılımı

**Bilimin Gelişmesinde Bilim İnsanları ve Hata ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri**

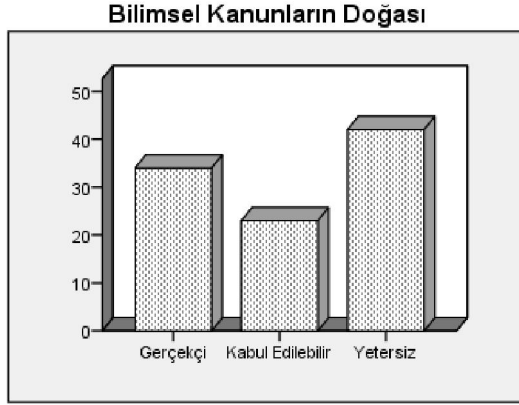
Bilimde hata yapılmaması ve hataların bilimin ilerlemesini yavaşlattığını düşünmek yetersiz bir düşüncedir. Çalışmadaki 99 öğretmen adayından Şekil 9’da görüldüğü üzere 33’ü bu görüşe sahiptir. Bu konuda gerçekçi düşünen öğretmen adaylarının sayısı sadece 13’tür. Elli beş öğretmen adayı ise hataların gelişen teknoloji ve araçlarla azaltılabileceği, böylece bilimin daha hızlı gelişebileceğini savunmaktadırlar. Buna ek olarak bazı hataların bilimi yavaşlatabileceği bazılarının ise yeni veya daha büyük buluşlara neden olabileceğini düşünmektedirler.

Şekil 9: Öğretmen Adaylarının Bilimin Gelişmesinde Bilim İnsanları ve Hata ile ilgili Görüşlerinin Dağılımı

**Bilimsel Bilginin Belirsizliği ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri**

Bilimsel bilginin kesin olmadığı, bilim insanlarının asla tüm gerçeklere sahip olmadığı, bilimde her zaman hata olasılığının olduğu, doğru bilgilere dayanarak yapılan varsayımların kesin değil sadece muhtemel olduğu bilimsel bilginin belirsizliği ile ilgili gerçekçi bir görüşü ortaya koymaktadır. Çalışmadaki öğretmen adaylarından yüzde 50’si (Bkz. Şekil 10) bu şekilde düşünmektedir. Katılımcıların yüzde 33’ü bununla ilgili kabul edilebilir, yüzde 17’si ise yetersiz görüşe sahiptirler. Yetersiz kategorisindeki fen bilgisi öğretmen adayları doğru ve yeterli bilgi olduğunda varsayımların kesin olacağını belirtmişlerdir.

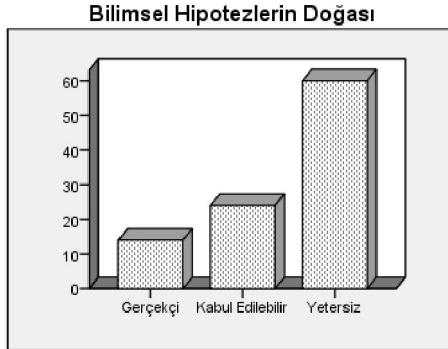
Şekil 10. Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilginin Belirsizliği ile ilgili Görüşlerinin Dağılımı

**Bilimsel Kanunların Doğası ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri**

“Bir sanatçı bir heykeli icat ederken, bir altın madencisinin de altın keşfettiğini farz edelim. Bazı insanlar bilim insanlarının bilimsel KANUNLARI keşfettiğini, bazıları ise icat ettiklerini düşünürler. Siz ne dersiniz?” sorusuna çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarından 34’ü bilimsel kanunların icat edildiğini çünkü bilim insanlarının doğanın yaptıklarını değil, doğanın yaptıklarını tarif eden kanunları icat ettiklerini ifade etmişlerdir. Bu gerçekçi kategorisini temsil eden bir cevaptır. Yetersiz görüşe sahip olan büyük çoğunluktaki (toplamda 42 kişi) öğretmen adayı ise bilimsel kanunların keşfedildiğini çünkü gerçeklere dayandığını

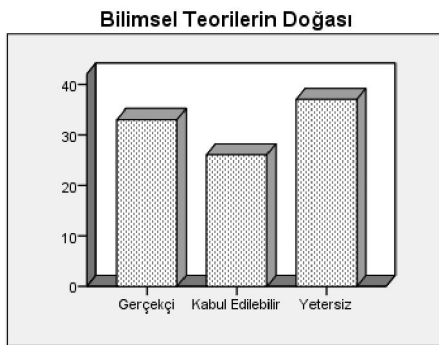
düşünmektedir.

Şekil 11: Öğretmen Adaylarının Bilimsel Kanunların Doğası ile ilgili Görüşlerinin Dağılımı

**Bilimsel Hipotezlerin Doğası ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri**

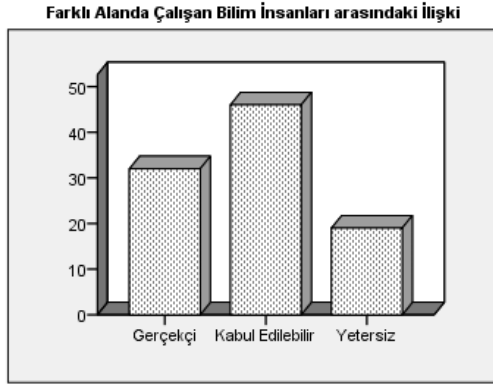
Bu kısımda ise fen bilgisi öğretmen adaylarına *bilim insanlarının hipotezleri keşfettikleri mi yoksa icat ettikleri mi* sorusu sorulduğunda nasıl cevap verdikleri incelenmiştir. Şekil 12 bu soru karşısında öğretmen adaylarının verdikleri cevaplarla ilgili frekans dağılımını göstermektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının yüzde 60’ı bilim insanlarının hipotezleri keşfettiklerini çünkü fikrin her zaman doğada açığa çıkarılmayı beklediğini, hipotezlerin deneysel gerçeklere dayandığını veya hipotezlerin önceden bilinen gerçeklere dayanılarak icat edildiğini belirtmişlerdir.

Şekil 12: Öğretmen Adaylarının Bilimsel Hipotezlerin Doğası ile ilgili Görüşlerinin Dağılımı

**Bilimsel Teorilerin Doğası ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri**

Şekil 13, bu çalışmaya gönüllü katılım sağlamış öğretmen adaylarının bilimsel teorilerin doğası ile ilgili görüşlerinin yeterlilik düzeyinin dağılımını göstermektedir. Otuz üç öğretmen adayı gerçekçi bakış açısını temsilen; bilim insanlarının teoriyi keşfetmediğini icat ettiklerini çünkü teorilerin bilim insanlarının keşfetmiş olduğu deneysel gerçeklerin yorumlanması olduğu şeklinde düşünmektedirler. Otuz yedi öğretmen adayı ise bu konuda yetersiz bir görüşe sahiptir. Diğer bir deyişle teorilerin keşfedildiklerini çünkü fikrin her zaman doğada açığa çıkartılmayı beklediğini savunmaktadır.

Şekil 13: Öğretmen Adaylarının Bilimsel Teorilerin Doğası ile ilgili Görüşlerinin Dağılımı

**Farklı Alanda Çalışan Bilim İnsanları Arasındaki İlişki ile İlgili Öğretmen Adaylarının Görüşleri**

Bilimsel düşünceler bilim insanlarının bakış açısına veya onların alışkanlıklarına bağlıdır. Bu yüzden farklı alanlarda çalışan bilim insanları aynı şeye çok farklı açılardan bakarlar ve birbirlerinin çalışmalarını anlamakta zorlanırlar. Bu şekilde gerçekçi düşünen öğretmen adayı sayısı Şekil 14'te de görüldüğü gibi 32'dir. Kabul edilebilir bakış açısına sahip 46 öğretmen adayı ise farklı alanlarda çalışan bilim insanlarının birbirlerini anlamalarının kolay olduğunu çünkü bilim insanlarının zeki olduğunu, aynı anda değişik alanlarda çalışabileceklerini, gerçek bilimin alanı ne olursa olsun gerçek olduğunu düşünmektedirler.

Şekil 14: Öğretmen Adaylarının Farklı Alanda Çalışan Bilim İnsanları arasındaki İlişki ile İlgili Görüşlerinin Dağılımı

**Bilimsel Bilginin Epistemolojik Yapısı Hakkında Öğretmen Adaylarının Görüşlerinin Sınıf Düzeyinde Karşılaştırılması**

Tablo 1: Öğretmen Adaylarının Bilimsel Bilginin Epistemolojik Yapısı Hakkındaki Görüşlerinin Sınıf Düzeyinde Karşılaştırılması

	Gerçekçi				Kabul Edilebilir				Yetersiz			
	Sınıf: 1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Gözlemlerin Doğası</i>	68.4	81.8	94.4	97	26.3	18.2	5.6	3.0	5.3	0.0	0.0	0.0
<i>Bilimsel Modeller</i>	21.1	0.0	30.6	27.3	10.5	0.0	16.7	27.3	64.4	100.0	52.8	42.4
<i>Bilimsel Sınıflandırma</i>	57.9	45.5	50.0	63.6	0.0	0.0	5.6	3.0	42.1	54.5	44.4	33.3
<i>Bilimsel Bilginin Değişebilirliği</i>	84.2	90.9	100.0	87.9	5.3	9.1	0.0	9.1	10.5	0.0	0.0	0.0
<i>Hipotez-Teori-Kanun</i>	5.3	36.4	44.4	48.5	0.0	0.0	0.0	0.0	94.7	63.6	55.6	51.5
<i>Bilimsel Tahminler</i>	15.8	27.3	19.4	27.3	78.9	63.6	58.3	63.6	5.3	9.1	22.2	9.1
<i>İyi Teorilerin Özellikleri</i>	15.8	36.4	38.9	51.5	78.9	54.5	58.3	45.5	5.3	9.1	2.8	3.0
<i>Bilim İnsanları ve Bilimsel Yöntem</i>	15.8	27.3	27.8	33.3	73.7	54.5	55.6	48.5	10.5	18.2	16.7	18.2
<i>Bilim İnsanları ve Hata</i>	31.6	9.1	8.3	9.1	57.9	27.3	50.0	69.7	10.5	63.6	41.7	21.2
<i>Bilimsel Bilginin Belirsizliği</i>	52.6	63.6	41.7	51.5	21.1	9.1	44.4	36.4	26.3	18.2	13.9	12.1
<i>Bilimsel Kanunların Doğası</i>	31.6	63.6	33.3	27.3	5.3	9.1	25.0	36.4	63.2	27.3	41.7	36.4
<i>Hipotezlerin Doğası</i>	5.3	18.2	16.7	15.2	52.6	36.4	13.9	15.2	42.1	45.5	69.4	66.7
<i>Teorilerin Doğası</i>	15.8	45.5	41.7	30.3	26.3	45.5	27.8	18.2	52.6	9.1	30.6	45.5
<i>Farklı Alanlarda Çalışan Bilim İnsanları</i>	31.6	27.3	44.4	21.2	57.9	36.4	50.0	39.4	10.5	36.4	5.6	33.3

Not: Tablodaki 1, 2, 3 ve 4 sınıf düzeylerini göstermektedir. Diğer sayısal veriler ise öğretmen adaylarının her sınıf düzeyindeki yüzdeleri göstermektedir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının ölçekteki 14 madde için belirttikleri görüşleri sınıf düzeylerine göre karşılaştırılmıştır. Tablo 1'de de görüldüğü gibi gerçekçi görüşe sahip öğretmen adaylarının sınıf içindeki yüzdesinin genel olarak birinci sınıftan dördüncü sınıfa doğru artış gösterdiği bulunmuştur. Yetersiz görüşe sahip öğretmen adaylarının bilimsel bilginin epistemolojik yapısı hakkındaki sınıf içindeki yüzdesinin genel olarak birinci sınıftan dördüncü sınıfa doğru azaldığı bulunmuştur. Tablo 1 ölçekteki 14 madde için gerçekçi, kabul edilebilir ve yetersiz görüşe sahip öğretmen adaylarının sınıf içi yüzdelerini göstermektedir.



## TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu araştırmanın amacı Artvin Çoruh Üniversitesi'nde Fen Bilgisi Öğretmenliği programına kayıtlı öğretmen adaylarının bilimsel bilginin epistemolojik yapısı hakkındaki görüşlerini belirlemek ve sınıf düzeyinde karşılaştırma yapmaktır. Çalışmada 14 maddelik bilimin doğasını ve bilimsel bilginin özelliklerini yansıtan bir ölçek kullanılmıştır. Öğretmen adayları bilimin doğasıyla ilgili bazı maddelerde daha çok gerçekçi görüşlere sahipken bazılarında ise daha çok yetersiz görüşe sahiptir. Örneğin bilimsel bilginin değişebilir olması ile ilgili öğretmen adaylarının neredeyse tamamına yakını gerçekçi bir görüş belirtmişlerdir. Bilimsel bilginin belirsizliği hakkında ise çalışmaya katılan öğretmen adaylarının yarısı gerçekçi, yüzde otuz üçü ise kabul edilebilir görüşe sahiptirler. Diğer yandan bilimsel modellerin doğası ile ilgili öğretmen adaylarının görüşleri yetersiz bulunmuştur. Diğer bir deyişle öğretmen adayları bilimsel modellerin gerçeğin kopyası olduğunu düşünmektedir. Buna ek olarak öğretmen adayları hipotez, teori ve kanun kavramları hakkında büyük ölçüde yetersiz görüşlere sahiptirler. Bulunan bu sonuç ülkemizde ve yurt dışında yapılan çalışmalarla tutarlılık göstermektedir (Doğan ve diğ., 2011; Doğanay, Demircioğlu ve Yeşilpınar, 2014, Lederman, Abd-El-Khalick, Bell, Schwartz, 2002). Ölçekteki 14 maddenin yedisinde öğretmen adayları kabul edilebilir görüşler belirtmiştir. Örneğin bilimsel tahminler, nitelikli teorilerin özellikleri, bilimsel yöntem gibi konularda öğretmen adaylarının görüşleri kabul edilebilir bulunmuştur. Sonuç olarak öğretmen adaylarının görüşleri genel anlamda kabul edilebilir niteliğe sahiptir. Hâlbuki literatürden çıkan genel sonuç öğretmen adaylarının yetersiz görüşlere sahip olduğu şeklindedir. Bu çalışmanın örneklemini detaylı incelendiğinde çalışmaya gönüllü katılan 3 ve 4. sınıf öğretmen adaylarının toplamı, tüm örneklemin yaklaşık yüzde yetmiş iken, 1 ve 2. sınıf öğretmen adaylarının oranı yüzde otuzdur. Fen bilgisi öğretmen adayları 3. sınıfta Bilimin Doğası ve Bilimin Tarihi adlı dersi zorunlu olarak almaktadırlar. Diğer bir deyişle bilimin doğası hakkında bilgilenmektedirler. Bu çalışmanın örnekleminde 3 ve 4. sınıf öğretmen adayları fazla olduğu için genel olarak bilimsel bilginin yapısı hakkında kabul edilebilir görüşler ilgili literatürden oransal olarak yüksek bulunmuştur.

Çalışmada bulunan diğer bir bulgu ise bir, iki, üç ve dördüncü sınıftaki öğretmen adaylarının bilimin doğası ile ilgili görüşlerinin genel eğilimi, gerçekçi görüşlerin birinci sınıftan dördüncü sınıfa doğru artma eğilimi gösterirken yetersiz görüşlerin oranının azaldığı şeklindedir. Eğer bu çalışmada aynı öğretmen adaylarının birinci sınıftan dördüncü sınıfa kadar bilimin doğası ile ilgili görüşlerini inceleyip bu sonuca varsaydık, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmen Yetiştirme Programının öğretmen adaylarının bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesinde etkili olduğunu daha sağlam zeminde ileri sürebilecektik. Her ne kadar bununla ilgili deneysel temelli bir kanıtımız olmasa da, 3 ve 4. sınıf öğretmen adayları 1 ve 2. sınıfta okuyanlara göre, bilimin doğası hakkında daha gerçekçi görüşlere sahip olması, ilgili üniversitede eğitim gören öğretmen adaylarının bu gerçekçi görüşlere sahip olmasında katkı sağladığı söylenebilir.

Bu çalışmada her ne kadar kabul edilebilir görüşler daha fazla olsa bile, fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel bilginin epistemolojik yapısı ile ilgili yeterli ve gerçekçi görüşlere sahip olmaları gerekmektedir. Bilimsel okuryazar öğrenciler yetiştirmekte fen bilgisi öğretmenlerinin rolü tartışılmazdır. Bu yüzden fen bilgisi öğretmenlerinin bilimin doğası hakkındaki görüşleri geliştirilmelidir. Öğretmen adayları için öğretmen yetiştirme programları yeterli imkânlar sunmalıdır. Aktif olarak görev yapan öğretmenler ise hizmet içi eğitim programlarıyla sürekli desteklenmelidir.

**Not:** Bu çalışma 24-26 Nisan 2015 tarihlerinde Antalya'da 16 ülkenin katılımıyla düzenlenen 6<sup>th</sup> International Congress on New Trends in Education- ICONTE' de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

## KAYNAKÇA

Aikenhead, G. S., Ryan, A.G., & Fleming, R.W. (1989). Views on science–technology–society (form CDN. mc. 5). Saskatoon, Canada: Department of Curriculum Studies, University of Saskatchewan.

- Akerson, V. L., & Abd-El-Khalick, F.S. (2003). Teaching elements of nature of science: A yearlong case study of a fourth-grade teacher. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 1025–1049.
- Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000). Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 295-317.
- Akerson, V. L., & Hanuscin, D. L. (2007). Teaching nature of science through inquiry: Results of a 3-year professional development program. *Journal of Research in Science Teaching*, 44, 653– 680.
- American Association for the Advancement of Science. (1989). *Science for all Americans*. Washington, D.C.
- American Association for the Advancement of Science. (1993) *Benchmarks for science literacy*, New York: Oxford University Press.
- Bell, R. L., Lederman, N. G., & Abd-El-Khalick, F. (2000). Developing and acting upon one's conception of the nature of science: A follow-up study. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 563–581.
- BouJaoude, S. (2002). Balance of scientific literacy themes in science curricula: The case of Lebanon. *International Journal of Science Education*, 24(2), 139-156.
- Cansız, M. (2014). The effect of history of science instruction on elementary students' scientific literacy. Yayınlanmamış doktora tezi, Orta Dogu Teknik Universitesi, Ankara.
- Colak, H. (2009). *Exploring the development of nature of science views and personal epistemologies of upper elementary and middle school students*. Unpublished doctoral dissertation, Indiana University.
- Doğan-Bora (2005), N. (2005). Türkiye'deki ortaöğretim fen branşı öğretmen ve öğrencilerinin bilimin doğası hakkında görüşlerinin araştırılması. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Doğan, N., Çakıroğlu, J., Çavuş, S., Bilican, K. ve Arslan, O. (2011). Öğretmenlerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin geliştirilmesi: Hizmet içi eğitim programının etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 40, 127-139.
- Doğanay, A., Demircioğlu, T., ve Yeşilpınar, M. (2014). Öğretmen adaylarına yönelik bilimin doğası konulu disiplinler arası öğretim programı geliştirmeye ilişkin bir ihtiyaç analizi çalışması. *Turkish Studies*, 9(5), 777-798.
- Hodson, D. (1993). Philosophic stance of secondary school science teachers, curriculum experiences, and children's understanding of science: Some preliminary findings. *Interchange*, 24, 41- 52.
- Jelinek, D. J. (1998). *Student perceptions of the nature of science and attitudes towards science education in an experiential science program*. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. San Diego, CA.
- Khishfe, R. (2008). The development of seventh graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(4), 470–496.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331-359.
- Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(8), 916–929.

Lederman, N. G., & Abd-El-Khalick, F. (1998). *Avoiding denatured science: Activities that promote understandings of the nature of science*. In W. F. McComas (Ed). *The nature of science in science education: Rationales and strategies* (p.83–126). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Lederman, N.G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L., & Schwartz, R. S. (2002). Views of nature of science questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), 497–521.

McComas, W.F. (1993). *The effects of an intensive laboratory internship for secondary students on students' understanding of the nature of science: A quantitative approach*. Paper presented at the annual meeting of National Association for Research in Science Teaching. Atlanta, GA.

Milli Eğitim Bakanlığı (2006). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Müfredatı. Ankara, Türkiye.

Rubba, . A., & Harkness, W. J.(1996). A new scoring procedure for the Views on Science-Technology-Society instrument. *International Journal of Science Education*, 18(4), 387–400.

Zembylas, M. (2002). The global, the local, and the science curriculum: A struggle for balance in Cyprus. *International Journal of Science Education*, 24(5), 499-520.