



## Bilim, Sözde-Bilim Ayrımı Bağlamının Ortaokul Öğrencilerinin Bilim Algılarına Etkisi: İridoloji Vakası \*

Ertan Çetinkaya <sup>1</sup>, Halil Turgut <sup>2</sup>, Mehmet Kürşad Duru <sup>3</sup>

### Öz

Bilim, sözde-bilim ayrımı bağlamında planlanmış bir sürecin ortaokul öğrencilerinin bilim algılarının gelişimine etkisinin sorgulandığı bu araştırma iridoloji vakası üzerine kurgulanmıştır. Araştırma sürecinde önce iridoloji öğrencilere sunulmuş, örnek uygulamalar yaptırılmış ve sınıf içinde genel anlamda tartışmaya açılmıştır. Devamında vaka sınıfta oluşturulan küçük gruplarda daha kapsamlı biçimde ele alınmış ve grup tartışmaları hazırlanan raporlarla sonlandırılmıştır. Çalışma grubunu 21 ortaokul öğrencisinin oluşturduğu araştırmanın veri kaynaklarını "Bilim Sözde-Bilim Ayrımı Formu" (BSAF) ve grup tartışma raporları oluşturmuş, elde edilen veriler nitel olarak analiz edilmiştir. Ulaşılan bulgular sözde-bilim bağlamında bilime dair inanışların açık edilebileceğini ve belirli kategorilerde geliştirilebileceğini göstermiştir. Öğrenciler, ampirik sorgulamayı bilimsellik ölçütü olarak kabul etmeye devam etmiş, dış kaynaklı otorite görüşüne vurguyu azaltmış, tutarlılık ve bilim camiası tarafından kabul görme esasına dayalı yaygınlığı ise yeni ölçütler olarak gündeme getirmişlerdir.

### Anahtar Kelimeler

Bilimin Doğası  
Sözde-Bilim  
Bilim Algısı  
İridoloji

### Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 27.02.2014  
Kabul Tarihi: 10.07.2015  
Elektronik Yayın Tarihi: 15.10.2015

DOI: 10.15390/EB.2015.3127

### Giriş

Bilime dair algılar ve bilimin doğası, fen eğitiminin popüler araştırma alanlarından birisini oluşturmaktadır ve öğretiminin gerekliliğine dair argümanlar beş farklı başlık altında toplanabilir: (i) yararçı, (ii) demokratik, (iii) kültürel, (iv) ahlaki ve (v) fen öğrenimi (Driver, Leach, Millar ve Scott, 1996). Bu başlıklardan özellikle demokratik ve kültürel olanları sırasıyla toplumu da ilgilendiren, bilimsel boyutu olan mevzularda bireylerin sağlıklı kararlar alabilmelerine imkân tanınması ve bilime çağdaş kültürün bir parçası olarak değer biçilmesi anlamlarında günlük yaşam pratikleri açısından ayrıca önemlidir. Ancak yakın dönem eğitim reformu hareketleri de (MEB, 2005; MEHRD, 2007) dâhil olmak üzere öğrencilerin bilime ve doğasına yönelik algı ve inanışlarını geliştirmeye dönük bir dizi girişime karşın halen istenilen düzeyde sonuç alınmadığı, özellikle bilimin doğasının bazı

\*Bu çalışma, 2012 yılında Ertan Çetinkaya tarafından Doç. Dr. Halil Turgut ve Yrd. Doç. Dr. Mehmet Kürşad Duru danışmanlığında Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü'ne sunulan "Bilim Sözde-bilim Ayrımı Tartışmasının Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsellik Algıları ve Akademik Bilgi Düzeylerine Etkisi" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiş ve bir bölümü Uluslararası Eğitimde Değişim ve Yeni Yönelimler Sempozyumu'nda (24-24 Kasım, 2013, Konya) sunulmuştur.

<sup>1</sup> T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Yılmaz Mızrak Ortaokulu, Türkiye, [ertancetinkaya@hotmail.de](mailto:ertancetinkaya@hotmail.de)

<sup>2</sup> Sinop Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Türkiye, [halilturgut@sinop.edu.tr](mailto:halilturgut@sinop.edu.tr)

<sup>3</sup> Marmara Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Türkiye, [mehmetkursad.duru@marmara.edu.tr](mailto:mehmetkursad.duru@marmara.edu.tr)

boyutlarında önemli yanılgıların varlığını korumaya devam ettiği görülmektedir (Wei ve Li, 2013; Bartos ve Lederman, 2014; Tala ve Vesterinen, 2015). Meselenin kaynağına inildiğinde ise ilk planda iki temel husus ön plana çıkmaktadır; (i) bilimin doğası üzerine yaşanan karmaşa ve (ii) öğretmenlerin bilimin doğası öğretiminde kullanabilecekleri tarzda araştırma temelli kaynakların azlığı (Lederman ve Lederman, 2004). Aslında ilk husus yani söz konusu karmaşa, doğası tanımlanmaya çalışılan bilimin çok yönlü ve farklı felsefi ekollerde farklı biçimlerde ele alınan bir kavram oluşundan ileri gelmektedir. İçinde bilim tarihçilerinin, sosyologların, psikologların, felsefecilerin olduğu bir tartışmanın doğal sonucudur da.

Ancak böyle bir tartışma pratik kaygılar ve belirli eğitim düzeyleri için sınırlandırıldığında büyük oranda uzlaşmaya varılabilmektedir. Mesela ortaöğretim 12. sınıf düzeyine kadar olan süreci esas almış ve üzerinde birçok araştırmacının da hemfikir olduğu ortak bir bilimin doğası algısından bahsedilebilmektedir (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell ve Schwartz, 2002; Osborne, Collins, Ratcliffe, Millar ve Duschl, 2003; Lederman ve Lederman, 2004; ). Dolayısıyla bilimin doğası öğretiminde, bu tarz bir ortak algıyla, yukarıda sözü edilen teorik karmaşanın aşılabilmesi mümkündür.

Diğer yandan yukarıda dile getirilen ikinci husus, yani öğretmenlere yol gösterecek nitelikte model veya uygulama önerileri sunan araştırma birikiminin yeterliği ise halen tartışmaya açıktır. Zira ilgili literatürde bilimin doğası öğretimine dair bazı yaklaşımlardan yoğun biçimde bahsedilmesine karşın doğrudan öğretmenlere hitap edecek modellere ve uygulama örneklerine aynı ağırlıkta yer verildiğini söylemek mümkün değildir. Bu yüzden mevcut bilimin doğası öğretimi yaklaşımları üzerinden etkili modeller ve uygulama örnekleri geliştirerek bunları öğretmenlerin kullanımına sunmak büyük önem arz etmektedir ki böyle bir süreçte ilk adım sözü edilen mevcut yaklaşımların analizi olmalıdır. Doğrudan bilimin doğası inanışlarının geliştirilmesi amacına odaklanmış çalışmalara bu pencereden bakıldığında öğretim süreçlerinde en çok dolaylı (implicit) ve açık/yansıtıcı (explicit-reflective) yaklaşımların ön plana çıktığı (Lederman, 2007), bunlara ek olarak tarihsel yaklaşıma da yer yer vurgu yapıldığı (Gess-Newsome, 2002) görülmektedir.

Bunlardan ilki olan dolaylı yaklaşımda bilimsel etkinliklere katılımlarını sağlayarak bireylerin bilimin doğası inanışlarının geliştirilebileceği öne sürülmüştür (Lawson, 1982). Yani bireylerin aktif olarak katıldıkları etkinliklerde bilimsel süreç becerilerini kullanırken dolaylı biçimde bilimsel bilginin doğasına yönelik bir dizi inanışı da geliştirebilecekleri iddia edilmiştir. Ancak, özellikle 1970'li yıllardan itibaren birçok öğretim programında da esas alınmış olan bu yaklaşımla bireylerin bilimin doğası algılarının etkili biçimde geliştirilemediği görülmüştür (Meichtry, 1992). Mesela fen bilgisi öğretmen adayları ile yürüttükleri araştırmada Abell, Martini ve George (2001) katılımcılardan ayın evrelerin gözlemlenmelerini, gördükleri şeyi açıklamalarını isteyerek onları bazı bilimsel süreçlere yönlendirmiş ve yaşadıkları tecrübelerle birlikte bilimin doğasına dair bazı algılarını geliştirip geliştiremeyeceklerini inceleme konusu yapmışlardır. Söz konusu süreçte adayların gözlemin önemini kavradıkları ancak bilimde tam olarak nasıl bir rol üstlendiğini anlayamadıkları, yürüttükleri çalışmada gözlem, tahmin ve açıklama yaptıklarının farkına vardıkları ancak genellikle bunu bilimsel süreçlerle ilişkilendiremedikleri tespit edilmiştir.

Böyle bir sonuç yukarıda sözü edilen ikinci yaklaşımın yani açık/yansıtıcı yaklaşımın daha çok ön plana çıkmasını sağlamıştır. Bu yaklaşımda bireylerin bilimin doğası inanışlarının planlı bir şekilde ve doğrudan öğretimin konusu haline getirilmesi, bireylerin inanışları üzerine düşünmeleri, onları sorgulamaları ve çıkarımda bulunmaları söz konusudur (Abd-El-Khalick, 1998). Açık/yansıtıcı etkinliklerin, bilimin doğası öğretiminde, öğrencilere özellikle daha önceki algılarının farkına varma ve onları gözden geçirerek değerlendirme şansı verdiği için açık, yansıtıcı olmayanlara nazaran daha olumlu sonuçlar verdiği kaydedilmiştir (Bell, Matkins ve Gansneder, 2011; Rudge, Cassidy, Fulford ve Howe, 2014). Bununla birlikte bu tür etkinliklerin bağlamsal olmayandan üst düzeyde bağlamsal olana doğru genişletilmesi gerektiği, ancak belirli bir bağlamda anlam kazanmış etkinliklerde öğrencilerin kendi öğrenmelerini basit bir "okulda fen" uygulaması olarak görmeyecekleri ileri

sürülmüştür (Clough, 2006). Zira açık/yansıtıcı bilimin doğası öğretiminden sonra da birçok öğrencinin bilimin doğası ile ilgili mevcut yanlışlarını belirli oranda korumaya devam ettiğini gösteren araştırmalara rastlanabilmektedir. Mesela Akerson, Abd-El-Khalick ve Lederman'ın (2000), Deniz ve Adıbelli'nin (2014) yürüttüğü araştırmalar bunlardan bazılarıdır. Araştırmacılar öğrencilerin bilimin doğası ve süreçleri ile ilgili yanlışlarının güçlü bir arka planının olduğunu ve bu arka plan çözümlenmeden olumlu bir gelişme kaydedilemeyeceğini ileri sürmüşlerdir. Böyle bir çözümleme ancak öğrenciler için de anlam taşıyan yani algıların rahatça tartışmaya açılacağı bağlamlarda yapılabilir.

Bilimin tarihi gelişim sürecinin incelenmesi ve fen eğitiminde konu edilmesi yoluyla bireylerin bilimin doğası inanışlarının geliştirebileceği inancına dayanan tarihsel öğretim yaklaşımında ise daha çok bağlamsallık ön plana çıkmaktadır. Mesela, bireylerin tarihsel bağlamı içinde hazırlanmış etkinliklerle bilimsel teorilerin gelişimini kavrayabilecekleri ileri sürülmüştür (Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008). Buna karşın, bir yanıyla bilim tarihinin fen derslerine entegre edilmesi fikrini işleyen bu yaklaşımın bilimsel bilginin değişiminin kavranması boyutunda etkili sonuçlar verdiği ancak teorilerin, paradigma değişimlerinin değerlendirilmesi gibi bazı boyutlarda istenen etkiyi oluşturmada yetersiz kaldığı tespit edilmiştir (Solomon, Duveen, Scot ve McCarthy, 1992). Dolayısıyla bilimin doğası öğretiminde tartışmasız başarılı sonuçlar vermiş ve hiçbir sınırlılığı olmayan bir yaklaşımdan bahsetmek çok mümkün görünmemektedir. Ancak yürütülen araştırmalar, bilimin doğası öğretiminde açık/yansıtıcı yaklaşımla burada sözü edilen diğer yaklaşımlardan (anlamli bağlamlar oluşturulması halinde) daha etkili sonuçlara ulaşılabileceğine dair önemli işaretler sunmaktadır (Carey, Evans, Honda, Jay ve Unger, 1989; Akerson, Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000; Akerson ve Hanuscin, 2007; Khishfe ve Lederman, 2007).

Bu yönde bir tespit yukarıda dile getirilen örnek uygulama eksikliği sorununun çözümünde hangi yaklaşımın esas alınabileceğinin cevabını da vermektedir. İnanışların çok boyutlu olarak geliştirilebilmesi için bilimin doğasının doğrudan öğretime konu edilmesi, bunlar üzerine açıkça tartışmalar yürütülmesi, bireylerin inanışlarını gerçekten sorgulamalarını sağlayacak anlamli bağlamlar oluşturulması gerekmektedir. Ancak burada cevaplanması gereken bir soru daha vardır ki o da öğrenenler için gerçekten anlamli olacak bir bağlamın nasıl oluşturulabileceğidir. Bu sorunun cevabı bilimin doğası eksenli birçok kavrama doğrudan atıfta bulunan bilim, sözde-bilim ayrımı tartışması üzerinden verilebilir. Zira her ne kadar sözde-bilim fen eğitiminde doğrudan gündem konusu yapılsa da (Martin, 1994; Turgut, 2011) geniş toplum kesimlerinde bir dizi yaygın inanış biçiminde kendini açıkça göstermekte ve bu haliyle bilimin doğası öğretimi için zengin bir bağlam oluşturmaktadır.

Sözde-bilim üzerine kurgulanmış böyle bir bağlamda, fen sınıflarında yapılacak eleştirel değerlendirmelerle, öğrencilerin hem ilgili iddiaların içerdiği bilimsel terminolojiyi hem de bilimsellik ölçütlerini ve bir bilme biçimi olarak bilimi daha ilgili bir şekilde inceleme konusu yapmaları sağlanabilir. Zira sözde-bilimsel iddialar özellikle medya üzerinden çoğu zaman sıra dışı ve çarpıcı bir mahiyetle toplumun geneline sunulurken geniş kesimlerin ilgisine de mazhar olabilmektedir. Bazı araştırmalarda birçok toplumda sözde-bilimsel iddialara inanma oranının halen yüksek olduğu sonucuna ulaşılması da konuya ilişkin potansiyel ilgiye ve bağlam zenginliğine dair önemli işaretler sunmaktadır (Liu, 2009).

Bununla birlikte böyle bir bağlamın içine girerken bilimsellik iddiası taşıyan ancak öyle olmayan bir dizi sistematik önerme, uygulama ve tutumlar bütünü olarak tanımlanabilecek sözde-bilimi (Martin, 1994; Preece ve Baxter, 2000) bilimden ayırmanın bazen çok da kolay olmayabileceğinin farkında olmak gerekir. Zira kesin bir ayırım için her durumda uygulanabilecek açık, tartışmasız bir ölçütler dizisi henüz ortaya konulamamıştır (Turgut, 2011). Ancak farklı felsefi akımların ve düşünürlerin (mantıksal pozitivizm, yanlışlanabilirlik, ilerlemeci araştırma programları, bilimsel devrimler vb.) önerdiği belirli ölçütler üzerinden hareket edilebileceği bilinmelidir (Turgut,

2009; Turgut, 2011) ve bu ölçütlerle günümüzün popüler bazı alanlarını/iddialarını tartışma konusu yapmak pekâlâ mümkündür. Böyle bir bakış açısı bilim sözde-bilim ayrımı tartışmasının fen eğitimi kapsamına taşınması noktasındaki çekincelerin aşılmasını da kolaylaştıracaktır.

Ayrıca bazı araştırmacıların özellikle popüler medya üzerinden servis edilen bir dizi sözde-bilimsel iddianın ve taraftarlarının davranış biçimlerinin analizinde özellikle alt düzey eğitim kademelerinde işe koşulabilecek bir dizi pratik ölçütü formüle ettikleri de söylenebilir. Mesela Martin (1994) sözde-bilimi değerlendirirken ona bilim havası veren bazı “görünür özelliklerin” ve aslında bilim olmadığını ortaya koyan bazı “gizli özelliklerin” altını çizmiş ve ayrım için açık ölçütler ortaya koymuştur. Araştırmacı, sözde-bilimin görünür özelliklerini; (i)önergeleri sıra dışı ve etkileyici teorilere atıfta bulunan teknik bir dille desteklenir, (ii)uygulayıcıları bu teorilerin kanıtlarla sağlam bir şekilde desteklendiğini ileri sürerek eleştirilere karmaşık argümanlarla cevap verir ve (iii)uygulayıcılarının özel organizasyonları/dergileri vardır ve otoriter metinler kullanır biçiminde özetlemiştir. Tüm bunların sözde-bilimsel iddiaların bilimselmiş havasına büründürülmesine büyük katkı sağladığını kaydetmiştir. Martin (1994) sözde-bilimin gizli özelliklerini ise şöyle sıralamıştır; (i)önergeleri çoğu zaman test edilebilir değildir, (ii)eleştirel sınamalar engellenmeye, herhangi bir olumsuz kanıt bir şekilde saf dışı bırakılmaya çalışılır, (iii)uygulayıcıları bilim camiasından izoledir, eleştirel bir diyaloga girmezler ve (iv)sözde-bilimci dogmatiktir, diğer teorilere hiç tolerans göstermez. Bu tespitler önemlidir zira yukarıda sözü edilen felsefi ekoller kapsamında önerilen ölçütlerle birlikte, özellikle fen sınıflarında yürütülecek sözde-bilim tartışmalarında önemli bir misyon üstlenebilir.

İlgili literatürde, felsefi ekollerin sunduğu ölçütlerle birlikte benzeri ayrım ölçütlerini esas alarak bilim, sözde-bilim ayrımı tartışmasına bilimin doğası öğretiminde ilgi çekici bir bağlam olarak yer vermiş araştırmalara, az sayıda da olsa, rastlanmaktadır. Bu yöndeki bazı araştırmalarda hem inceleme konusu yapılan bilimin doğası inanışlarını açığa çıkartmanın ve bu inanışların arka planını oluşturan kabulleri anlayabilmenin (Turgut, Akçay ve İrez, 2010), hem de söz konusu inanışları geliştirebilmenin mümkün olduğu (Turgut, 2011) tespit edilmiştir. Dolayısıyla sözde-bilim bağlamı ile bilimin doğası inanışlarını sorgulamak için geliştirilmiş popüler ölçme araçlarına dair önemli bazı sorunların çözümü için de adım atılabileceği görülmüştür. Zira söz konusu ölçme araçları, kavramsal anlayıştan ziyade deklaratif bilgiye odaklandıkları, sınıf içi uygulamadan çok araştırma için tasarlanmış oldukları ve otantik bir bağlam oluşturamadıkları için eleştirilmektedir (Allchin, 2011). Bu eleştirilere, bu tarz araçlarla ancak öğrencilerin bilimin doğasının bazı bileşenlerini ifade edebilme yeterliklerinin ölçülebileceği iddiası eklenebilir. Oysa öğrencilere mutlaka onlar için de anlam taşıyacak bağlamlarda (mesela popüler sözde-bilimsel alanlar) bazı bilgi iddiaları sunulmalı ve bu iddiaların geçerliğini etkili biçimde analiz etmeleri sağlanarak bilime dair algıları daha sağlıklı biçimde sorgulanmalıdır.

Ancak buna benzer süreçler içeren ilgili araştırmaların (Lilienfeld, 2004; Losh ve Nzekwe, 2011) daha çok üniversite öğrencileri ile yürütüldüğü görülmektedir ve daha alt kademelerdeki öğrenciler için de sözde-bilim bağlamının ayrıca değerlendirilmesine ihtiyaç vardır. İlk ve orta kademelerde öğrenim görmekte olan öğrencilere yönelik tasarlanmış öğrenme ortamlarında benzer sonuçlara ulaşıp ulaşılamayacağı ayrıca sorgulanmalıdır. Zira yaşları daha büyük olan üst sınıflara doğru gidildikçe algıların dönüştürülmesi daha güç hale gelmekte, dolayısıyla da bilimin doğası öğretimine daha erken yaşlardan itibaren başlanması özellikle tavsiye edilmektedir (Kang, Scharmann ve Noh, 2004).

Tüm bunların ışığında bu araştırmada, açık/yansıtıcı yaklaşım esas alınarak söz konusu yaklaşım kapsamında bilim, sözde-bilim ayrımı tartışmasıyla anlamlı bir bağlam oluşturulması ve bu bağlam içinde ortaokul öğrencilerinin bilim algılarının geliştirilmesi hedeflenmiştir. Özellikle bilim, sözde-bilim ayrımı seçilerek bireylerin bu bağlamda bilime dair inanışlarının daha sağlıklı bir şekilde açık edilip tartışma konusu yapılabileceği ve bu şekilde gelişme şansının da yakalanabileceği düşünülmüştür. Böylece öğretmenlerin bilimin doğası öğretimi için rahatlıkla sınıflarına taşıyabileceği

araştırma temelli bir uygulama örneğinin geliştirilmesi ve söz konusu uygulamanın bilim algısının gelişimine etkisinin sorgulanması amaçlanmıştır. Dolayısıyla araştırmanın problem durumu iki aşamalı olarak şu şekilde ifade edilebilir; (i) "bilim sözde-bilim ayrımı bağlamında kurgulanmış açık/yansıtıcı öğretim uygulamaları ile ortaokul öğrencilerinin bilim algıları sağlıklı biçimde ortaya çıkarılabilir mi?", (ii) "söz konusu bağlam içinde ortaokul öğrencilerinin bilim algıları geliştirilebilir mi?".

## Yöntem

Bilim sözde-bilim ayrımı bağlamında hazırlanmış etkinlikler yoluyla ortaokul öğrencilerinin bilimsellik algılarının açık edilmesinin ve geliştirilmesinin hedeflendiği bu çalışmada nitel metodoloji (Strauss ve Corbin, 1998) esas alınmıştır. Söz konusu çalışma, bilimin doğası öğretiminin kalitesini arttırabilmek amacıyla tasarlanmış bir bağlamın, öğretmen olan araştırmacılardan birisi tarafından doğal sınıf ortamında hayata geçirilmesi ve etkililiğinin sorgulanması yönünden eylem araştırması biçiminde nitelenebilir (Mills, 2003; Bogdan ve Biklen, 2007). Araştırmanın çalışma grubu, gerçekleştirilen uygulama ve veri kaynakları ile analiz süreci aşağıda ayrı başlıklar halinde sunulmuştur.

### Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2012-2013 eğitim öğretim yılının birinci döneminde Sakarya ilindeki bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan toplam 21 (17 kız, 4 erkek) sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Çalışma grubunun seçiminde, bilimsellik algısının küçük yaşlarda oluşmaya başlaması ancak ilgili bağlamda bu kademedeki öğrenciler ile yapılmış ciddi bir çalışma birikiminin olmaması etkili olmuştur. Araştırmaya katılan öğrenciler ulaşılabilirlik ölçütü ve sürecin sağlıklı bir şekilde yürütülmesini sağlayacak şartlara sahip olma niteliği doğrultusunda uygulamayı yürüten araştırmacının görev yaptığı okuldaki iki sekizinci sınıf şubesinden gönüllülük esasına göre seçilmişlerdir.

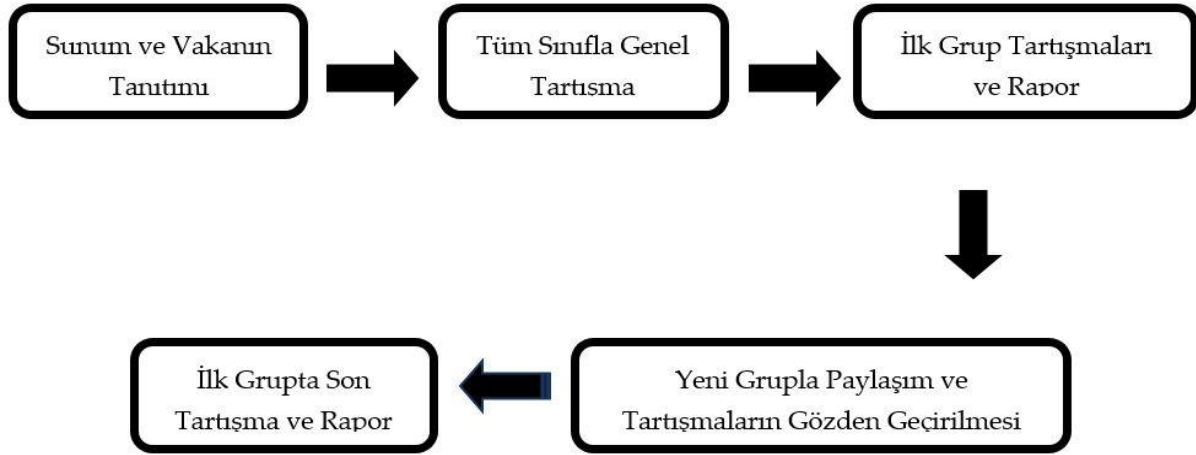
### Uygulama

Çalışma grubunun bilim algısının açığa çıkartılmasının ve geliştirilmesinin amaçlandığı bu araştırmada uygulama bilim sözde-bilim ayrımı tartışmasının oluşturduğu zengin bağlam üzerine yapılandırılmıştır. Ancak bu zengin bağlamın hedef kitle özellikleri de dikkate alınarak yönetilebilir bir kapsamla sınırlandırılması gerekmiştir. Zira söz konusu bağlam içerisinde gök cisimleriyle ilgili astroloji ve sağlıkla ilgili şifalı taşlar gibi yaşamın farklı alanlarıyla ilgili birçok disiplinle ve bilgi iddiasıyla karşılaşmaktadır. Bu yüzden araştırmacılar önce içerikleri ve iddiaları için kullandıkları terminoloji doğrultusunda bazı sözde-bilimsel alanları, disiplinleri 2005 Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın (fen bilimleri dersi öğretim programına dönüşmüştür) üniteleri ve kazanımları bazında gözden geçirmişlerdir. Yapılan değerlendirme neticesinde iridoloji, kaşık bükme, levitasyon, refleksoloji ve şifalı taşların kapsamı, iddiaları, terminolojisi açısından çalışma grubuna uygun vakalar arasında yer aldığı sonucuna varılmış her biri için üç ila dört ders saati sürecek bir uygulama süreci planlanmıştır. Ancak sürecin çok yönlü olarak sunulabilmesi ve verilerin derinlemesine ele alınabilmesi için bu çalışma sadece iridoloji vakasıyla sınırlandırılmıştır.

Planlanan sürecin ilk aşamasında ilgili vaka, bilimsel veya sözde-bilimsel olarak etiketlenmeden uygulamayı yürüten öğretmen araştırmacının yaptığı sunum ile çok yönlü olarak tanıtılmıştır. Tanıtımdan sonra vaka tartışmaya açılmış, söz konusu tartışma süreçlerinde hem öğrencilerin bilimsellik algılarının ortaya konulması hem de bu algıların sorgulanıp yeniden değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bunun için tartışmalar bilimsellik ölçütleri üzerinden geliştirilmiş ve akabinde öğrenciler ilgili vakanın bilimsel olup olmadığını değerlendirmeye çalışmışlardır. Sınıf içinde bütün grupla yürütülen bu ilk tartışma sürecini grup tartışmaları takip etmiştir. Uygulamayı yürüten öğretmen araştırmacı, grup tartışmalarını vakayı daha derinlemesine sorgulamalarını sağlayacak bir dizi yönlendirici soru ile başlatmıştır. Üç ila dört kişilik gruplarda bir kişi yazman olarak seçilmiş ve tartışmaları kayıt altına almıştır. Daha sonra bu ilk gruplar dağıtılmış (ayrıl-birleş tekniğine benzer bir uygulama ile) ve oluşturulan yeni gruplarda tartışmalar devam etmiştir. Bu yeni



gruplarda yürütülen tartışmalar da sonlandıktan sonra öğrenciler tekrar eski gruplarına dönmüşler ve incelenen vaka ile ilgili son kararlarını vermiş, bunu grup raporlarında kayıt altına almışlardır. İlgili süreç aşağıda Şekil 1’de kısaca özetlenmiştir.



Şekil 1. Uygulama Süreci

İridoloji vakası için bu doğrultuda hazırlanan uygulama planlaması örnek olarak aşağıda kısaca sunulmuştur:

Öğretmen hastalıkları teşhiste alternatif bir yoldan bahsedeceğini açıklar ve tahtaya büyük harflerle “İRİDOLOJİ” yazar. Daha sonra hazırladığı görsel sunu ile iridoloji ve iddiaları hakkında genel bilgiler verir. Bu sunuda iridologların iddiaları (Ek.1) için dayanak olarak kullanmaya çalıştıkları sinir sistemi ve duyu organlarına (öğrenciler bu konuyu daha önce işlemiştir) atıfta bulunulur. Öğrencilere gözün yapısı ile ilgili temel bilgiler hatırlatılır ve gözle ilgili hastalıkların teşhis ve tedavisinde izlenen yollar gösterilir. Sunum iridolojinin tarihsel gelişimi ve iddiaları ile devam eder. Bu şekilde iridolojinin temel varsayımlarının mevcut bilimsel kuramlarla uyumlu olup olmadığı ve izlediği yöntem tartışmaya açılır. Ayrıca iridoloji çalışmalarından örnekler sunulur ve tıp çevrelerinin bu çalışmaları nasıl değerlendirdiği gözden geçirilir.

Ardından sınıf üç veya dört kişilik gruplara ayrılır. Bu gruplarda iridoloji; bilimsel olup olmadığı, iddialarını neye dayandığı, verilerini nasıl topladığı, sektörde önemli bir maddi gelir kalemi oluşturup oluşturmadığı, tıp çevrelerinde nasıl değerlendirildiği vb. alt başlıklarda daha kapsamlı bir şekilde tartışmaya açılır. Bu esnada örnek olarak sınıfa getirilen iridoloji çalışmalarından birisi öğrencilere sunulur. Söz konusu çalışmadaki iris resmi (sağ ve sol) gösterildikten sonra öğrencilere hastanın hikâyesi aktarılır. İris üzerindeki lekeler işaretlenerek, iridologların kullandığı bir iris haritası açılır ve öğrencilerle birlikte bu lekeli bölgelerin haritalarda nerelere denk geldiği bulunur. Haritanın tarif ettiği hastalık ve iridolojinin savları öğrencilerle birlikte analiz edilerek tartışılır. Aynı süreç gruplarda başka bir vaka üzerinden tekrarlanır. Ayrıca gruplara iris teşhisinde kullanılan malzemelerin tanıtımı yapılarak fiyatları hakkında bilgi verilir ve iridolojinin üniversitelerde herhangi bir programı olmadığından, resmi kurumlardan sertifika veya diploma alınamayacağından bahsedilir. Öğrenciler tüm bu sunuların ışığında kendi gruplarındaki ilk tartışmayı tamamladıktan sonra ortak bir rapor hazırlarlar ve iridolojiyi bilimselliği açısından irdelerler.

Bu aşamadan sonra her gruptan bir öğrenci alınarak bu öğrencilerle yine üç veya dört kişilik yeni gruplar oluşturulur. Öğrenciler, daha önceki gruplarında yürüttükleri tartışmaları aynı başlıklar etrafında bu yeni gruplarında biraz daha derinleştirmeye çalışırlar. Böylece farklı gruplarda yürütülmüş tartışmalardan da haberdar olurlar. Grup içi tartışmalar sonlandığında öğrenciler ilk gruplarına geri dönerler ve varsa yeni edindikleri bilgiler ışığında tekrar fikir alışverişinde bulunurlar. Daha sonra gruplar son raporlarını yazarak çalışmayı tamamlarlar.

### **Veri Kaynakları ve Analizi**

Araştırmanın temel veri kaynağını araştırmacılar tarafından geliştirilen ve açık uçlu sorulardan oluşan “Bilim Söзде-Bilim Ayrımı Formu” (BSAF) oluşturmuştur. BSAF’nin geliştirilme süreci, Anderson (1990) tarafından belirlenmiş ölçütler uyarınca; (i)problemin belirlenmesi, (ii)maddelerin yazımı, (iii)uzman görüşü alınması ve (iv)pilot uygulama yapılması biçiminde işletilmiştir. Tamamen bağlamsal olarak tasarlanan ve ilgili vakaya dönük bir metin ile iki açık uçlu sorudan oluşan BSAF (İridoloji Formu için bkz. Ek-1) çalışma grubunda yer alan her bir öğrenciye bireysel olarak vakanın öncesinde ve sonrasında bir hafta ara ile iki kez uygulanmıştır. Araştırmanın bir diğer veri kaynağını ise öğrencilerin hazırladıkları grup tartışma raporları oluşturmuştur. Bu raporlarda uygulama sürecinde grup yazmanı tarafından kayda alınan ve bilimsel yöntem/yöntemlere, genel olarak bilimselliğe ve mevcut vakanın bilimselliğine ilişkin görüşler yer almıştır. Gruplar her bir vaka için birisi ayrıl-birleş uygulaması öncesinde diğeri de sonrasında olmak üzere iki farklı rapor hazırlamışlardır.

Araştırmanın iki veri kaynağı da nitel olarak analiz edilmiştir. Analiz sürecinde BSAF’nin uygulama öncesi ve sonrası verileri, tekrarlanan potansiyel kavramların/örüntülerin belirlenmesi yoluyla geçerli bir kodlama sisteminin oluşturulabilmesi amacıyla bir bütün olarak gözden geçirilmiştir. Bunun için öğrenci formları temsili olarak yeniden adlandırılmış (mesela Ö1, Ö2 gibi) ve her bir öğrencinin formu ayrı ayrı okunarak (kendi içinde bir bütün olarak) tespit edilen bütün kavramsal yapılar kısaca kodlanmıştır. Oluşturulan bu ilk kodlar listesi gözden geçirilerek birbirine yakın veya binişik kodların birleştirilmesi yoluyla sadeleştirilmiş ve verileri temsil eden daha anlamlı bir kodlar listesine ulaşılmıştır (Gay, Mills ve Airasian, 2006; Bogdan ve Biklen, 2007). Daha sonra kodlar listesi bu haliyle kendi içinde tematik olarak sınıflandırılarak kodların daha soyut yapıları temsil eden kategoriler altında gruplandırılması yoluna gidilmiştir (Strauss ve Corbin, 1998; Creswell, 2005; Maxwell, 2005). İlgili süreçte ulaşılan sonuçların geçerliğini arttırmak amacıyla hem gerektiğinde öğrencilerle verdikleri cevaplar üzerinden yüz yüze görüşmeler yapılmış hem de grup tartışma raporları benzer biçimde ve karşılaştırmalı olarak analiz sürecine dâhil edilmiştir. Tüm bunlara ek olarak aynı analiz süreci bağımsız bir araştırmacı tarafından da tekrarlanmış ve oluşturulan kod listeleri arasında %94 oranında bir uyum olduğu saptanmıştır. Araştırmacıların kodları arasındaki farklılık değerlendirilip uzlaşmaya varıldıktan sonra formlar tekrar gözden geçirilmiştir. Kodların eldeki veriyi temsil ettiği sonucuna ulaşıldıktan sonra ise frekansları tespit edilerek analiz süreci sonlandırılmıştır.

Araştırmanın analiz sürecinde ulaşılan kategorilerden birisi ve bu kategori altında yer almış kodlar aşağıda Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1.** Örnek Kategori ve Kodlar

<b>Kategori</b>	<b>Kodlar</b>
Ampirik Sorgulama	Deneme/Sınama
	Gözlem
	Veriler/Kanıtlar

Çalışma grubunda yer alan öğrencilerin BSAF uygulamasında verdikleri cevapların analiziyle Tablo 1’de verilen kodların nasıl oluşturulduğu aşağıda kısaca örneklendirilmiştir.

**Örnek Kod:** Deneme/Sınama

**Öğrenci Cevabı:** “İlk önce hasta olan ve olmayan bir kişi ile deney yaptım...”

**Örnek Kod:** Veriler/Kanıtlar

**Öğrenci Cevabı:** “Bilimsellik araştırmalara, verilere dayanır...”

## Bulgular

İridoloji vakası üzerine kurgulanmış bir öğretim uygulaması içeren bu araştırmanın problem durumunu böyle bir bağlamda önce bilim algılarının sağlıklı biçimde ortaya konulup konulamayacağı sonra da geliştirilip geliştirilemeyeceği oluşturduğu için bulguların sunumuna öğrencilerin algılarını temsil eden kodlarla başlanması uygun görülmüştür. Bunun için BSAF’de yer alan sorulara uygulama öncesinde ve sonrasında verilen cevapların analiziyle ulaşılmış kodlar ile bu kodların altında gruplandırıldığı kategorilerin dağılımları karşılaştırmalı olarak aşağıda Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Uygulama Öncesi ve Sonrası Bilimsellik Algıları Karşılaştırması

Kategoriler	Kodlar	Uygulama Öncesi		Uygulama Sonrası	
		Sıklık	%	Sıklık	%
Ampirik Sorgulama	Deneme/Sinama	6	24	9	36
	Gözlem	2	8	3	12
Yarar/Fayda	Veriler/Kanıtlar	5	20	2	8
	Yaygınlık	-	-	3	12
Otorite Görüşü	Toplumsal Fayda	2	8	1	4
	Kaynak Tarama	8	32	3	12
Tutarlılık	Uzman Görüşü	2	8	1	4
	İridologların Tutarlılığı	-	-	2	8
	İddiaların Tutarlılığı	-	-	1	4

Tablo 2’de sunulan bulgulara bakıldığında, hem uygulama öncesinde hem de uygulama sonrasında öğrencilerin bilimsellik algılarının daha çok üç kategori altında açık edilebildiği, bunların içinde ampirik sorgulama ve otorite görüşünün önemli bir ağırlık oluşturduğu görülmüştür. Uygulama sonrasında bunlara ek olarak tutarlılık gibi yeni bir kategori de belirmiş ancak öğrenciler nezdinde önemli bir ağırlık oluşturmamıştır. Tüm bu kategorilere ve altlarında yer alan kodlara bakıldığında öğrencilerin kurgulanan bağlam ve geliştirilen öğretim uygulamasıyla birlikte bilim, sözde-bilim ayrımını yapmaya yöneldiklerinde bilime dair algılarını farklı boyutlarda ortaya koyabildikleri söylenebilir. Dolayısıyla bilime dair algıların açığa çıkartılması noktasında bilim, sözde-bilim ayrımı tartışmasının öğrenciler için anlamlı bir bağlam oluşturduğu ileri sürülebilir. Bu tespit, kurgulanan öğretim uygulamasının öğrencilerin bilim algılarının geliştirilmesi noktasındaki etkililiğinin de sorgulanabileceğini ortaya koymuş, bunun için yukarıda Tablo 2’de sunulan uygulama öncesi ve sonrası bulguları ayrı ayrı ve detaylı biçimde ele alınmış, karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

### *Uygulama Öncesi Bilimsellik Algıları*

Uygulama süreci öncesinde BSAF’ye verilen cevapların analizi sonucunda ulaşılan ve yukarıda Tablo 2’de sunulan bulgulara bakıldığında iris analizinin bilimselliğini değerlendirirken “ampirik sorgulamayı” esas alacaklarını belirten öğrencilerin, ilgili kategori altında “deneme/sinama (%24)”, “veriler/kanıtlar (%20)” ve “gözlem (%8)” gibi kavramlara atıfta buldukları görülmüştür. Aşağıda sunulan örnek cevapta bu atıflara ilişkin tartışma açık bir biçimde ortaya konmuştur:

*“İlk önce hasta olan ve olmayan bir kişi ile deney yaptım. Hasta olan ve olmayan kişilerin gözlerini inceler, hasta olmayan kişide leke yok ve hasta olan kişide leke var ise bilimsel olduğuna karar verirdim. (Ö4)”*

Bu ve benzeri ifadelerde öğrencilerin deney yapmaktan bahsederken aslında sadece basit gözlem, sinama süreçlerine vurgu yaptıkları dolayısıyla bilimsel deneylere ilişkin kavram yanlışlarına sahip olduklarının işaretlerini sundukları görülmüştür. Benzer argümanlara, iridolojinin sözde-bilimsel bir disiplin olduğu sonucuna ulaşan bazı öğrencilerin ifadelerinde de rastlanmıştır:



*“... Bence araştırılıp veriler toplanmalı, bir deneme yapılmalı ve kanıtlanmalı... Bence iris analizi yöntemi bilimsel değildir. Bilimsellik araştırmalara, verilere dayanır. Bu ise gözle gördüğümüz tahminen söylenen bir sonuçtur... (Ö2)”*

Genelde araştırmalar, gözlemler ve denemeler yapma, iddiaları somut verilere dayandırma fikri üzerine kurgulanan benzeri ifadelerle bir disiplinin bilimselliğine dair değerlendirmeler yapılabileceğini ileri süren öğrenciler iridolojiyi de bu ölçütler üzerinden sorgulamaya çalışarak kendi içlerinde tutarlı tavırlar sergilemişlerdir.

Uygulama öncesinde öğrencilerin önemli bir bölümü ise herhangi bir disiplinin bilimsel olup olmadığına karar verebilmek için “otorite görüşüne” de başvurulabileceğini ileri sürmüşlerdir. Bu kategori altında ön plana çıkan kavramlar ise “kaynak tarama (%32)” ve “uzman görüşü (%8)” olmuştur. Söz konusu kavramları ve ilgili kategori bağlamında öğrencilerin sergilediği yaklaşımları çağrıştıran örnek bir cevap aşağıda sunulmuştur:

*“İlk başta kendim araştırır sonra bu iddianın bilimsel olup olmadığına karar verirdim... (Ö7)”*

Kendisi ile yapılan yüz yüze görüşmede, araştırma yapmayı bilimselliğe karar verme sürecinin ön şartlarından birisi olarak sunan öğrencinin, araştırmaya aslında belirli kaynakları okuma veya başka birilerine sorma anlamlarını yüklediği görülmüştür:

*Araştırmacı: Araştırmayı nasıl yaparsın?*

*Ö7: İnternette araştırırım.*

*Araştırmacı: Başka yollarla da araştırma yapar mısın?*

*Ö7: Çevremdekilere sorarım, kitaplardan araştırırım.*

Bu tür kaynaklara otorite misyonu yükleyen ve bu kaynaklardan edindiği bilgileri esas alacağını beyan eden öğrenciler yanında bazıları da doğrudan belirli unvanları kendileri için ölçü olarak sunmuşlardır:

*“İris analizi bilimseldir. Çünkü Dr. Frank Lee bu analizi kendi tespit ederek bulmuş... (Ö8)”*

İris analizi yönteminin bir doktorun çalışmaları ile bulunduğunu ifade eden bu öğrenci doktora unvanını doğal bir şekilde yetkinlik kaynağı olarak değerlendirmiş ve kendisi için otorite figürünü temsil eden doktorun anlattıklarının iddianın bilimselliği açısından önemli bir dayanak oluşturduğunun altını çizmiştir.

Uygulama öncesinde, öğrencilerin iridolojinin bilimsel olup olmadığını sorgulama adına ortaya koydukları algılar doğrultusunda beliren üçüncü kategori ise diğer ikisi kadar ağırlığa sahip olmasa da “yarar/fayda” olmuştur. İki öğrenci vakaya sağladığı toplumsal yarar bağlamında pragmatik bir bakış açısıyla yaklaşmışlardır. İlgili öğrencilerin “toplumsal fayda” anlayışını yansıtan örnek bir ifade aşağıda sunulmuştur:

*“... İyi yönleri varsa bilimsel olduğuna karar veririm... Bence iris analizi bilimseldir. Çünkü iris analizinden ölümcül bir hastalığa sahip olup olmadığımızı öğrenebiliriz... Bir hastalığımız varsa erken teşhis olma imkanımız olur. (Ö6)”*

İris analizi neticesinde potansiyel hastalıkların teşhisinin mümkün olabileceği iddiası üzerinden hareket eden öğrenci, böyle bir disiplini iyi yönleri olduğu dolayısıyla toplumsal fayda sağlayacağı inancıyla bilimsel olarak etiketleyebileceğini ifade etmiştir. Bu yaklaşımı basit anlamıyla işe yarıyorsa bilimseldir biçiminde özetlemek mümkündür.

### **Uygulama Sonrası Bilimsellik Algıları**

Uygulama süreci sonrasında BSAF'ye verilen cevapların grup tartışma raporları ile birlikte analizi neticesinde ulaşılan ve Tablo 2'de sunulan karşılaştırmalı bulgulara bakıldığında öğrencilerin yine büyük bölümünün ampirik sorgulamayı önemli bir bilimsellik ölçütü olarak değerlendirmeye devam ettikleri görülmüştür. Öğrenciler bu kategori altında "deneme/sınama (%36)", "gözlem (%12)" ve "veriler/kanıtlar (%8)" kavramlarına atıfta bulunmaya devam etmişlerdir. Ancak uygulama öncesiyle karşılaştırıldığında denemenin ağırlığını artırdığı, veri toplamanın ise eski vurgusunu kaybettiği tespit edilmiştir. Ampirik sorgulama biçimlerine ilişkin vurgu içeren örnek bir ifade aşağıda sunulmuştur:

*"Deneyerek ve araştırarak karar veririm... Bence bilimsel değildir... İridoloji kanıtlanmamıştır. Kanıt olmadan insanlara teşhis konulamaz. (Ö4)"*

İncelenen vakanın bilimselliğine karar verirken özellikle kanıtlanma durumunu ön plana çıkaran öğrenci, bu şekilde ulaşılan ampirik kanıtların bilimselliğin önemli bir ölçütü olacağını ifade etmiştir. İlgili öğrencinin içinde bulunduğu grubun hazırladığı rapor incelendiğinde de söz konusu tartışmaya paralel ifadelerle karşılaşmıştır:

*"... Bir olayın bilimsel olduğunu düşünmemiz için elimizde kanıtlar olmalı. Bu kanıtları da deneyler sonucu buluruz. Ayrıca olayla ilgili araştırmalar yapıp veriler toplarız. Bu verilere göre bilimsel olup olmadığına karar veririz... Bizce iridoloji bilimsel değil, çünkü onların verdiği haritalarla aynı deneyi yaptık fakat farklı sonuçlara ulaştık. Ayrıca onlar gözün rengine göre hastalık buluyorlar fakat bu kanıtlanmamış bir bilgidir. (Grup2)"*

Öğrenciler, uygulama sürecinden önce ağırlıklı olarak üzerinde durdukları "kanıtlanma bilimselliğin vazgeçilmez gereğidir" anlayışını korumaya devam etmişlerdir. Buna ek olarak, deneylerin kanıtlanma sürecinde önemli bir aşama olduğuna dair ifadeler sergilemişler ve özellikle tekrarlanabilirliğe atıfta bulunarak ulaşılabilecek farklı sonuçların iddiaların geçerliğini zaafa uğratacağının altını çizmişlerdir. Tüm bu tartışmalar aslında veri, kanıt toplama biçiminde kodlanan ve uygulama sonrasında ağırlığını kaybettiği görülen ölçütün deneme, sınav sürecinin içinde konumlandırıldığını dolayısıyla ampirik sorgulama algısı içinde varlığını korumaya devam ettiğini de göstermiştir.

Ampirik sorgulama kategorisinde görülen yoğunlukta olmamasına rağmen katılımcıların bir bölümü iris analizinin bilimselliğini yine uygulama öncesinde olduğu gibi yarar/fayda açısından değerlendirmişlerdir. Ancak uygulama sonrasında toplumsal fayda ölçütüne yaygınlığı dolayısıyla kabul görmesi gibi bir ölçüt de eklenmiştir. Uygulama sonrasında bu kategorinin kendi içindeki dağılımı "yaygınlık (%12)" ve "toplumsal fayda (%4)" biçiminde olmuştur. İlgili kategoride ele alınan görüşleri içeren örnek cevaplar aşağıda sunulmuştur:

*"...Yaygınlaşıp yaygınlaşmadığına bakarak karar veririm... (Ö16)"*

*"Bilimsel değildir çünkü bilimsel olsaydı bütün dünyada duyulurdu ve gerçek olsaydı bütün hastalıklar çok çabuk bulunur ve çabuk tedavi edilirdi... (Ö10)"*

Benzer ifadelerle yarar sağlama dolayısıyla da yaygınlaşma ölçütlerine atıfta bulunan öğrenciler bu anlamda evrensel kabulün önemine vurgu yapmışlardır. Bilimselliğini sorgularken iridolojinin dünya genelinde yaygın uygulamasının olmadığına altını çizmişler, sadece belli başlı ülkelerde var olmasını olumsuz anlamda değerlendirmişlerdir. Öğrenciler en temel argümanlarını "iddialarının bir gerçekliği olsaydı sağlık alanında devrim niteliğinde sayılabilecek teşhis süreçleri ortaya çıkardı ve yaygınlaşır" biçiminde kurmuşlardır. Bu anlamda toplumsal faydayı farklı ülkelerde sarmal biçimde yaygınlaşmanın bir ölçüsü olarak da dile getirmişlerdir. Benzer ifadelerle grup raporlarında da rastlanmıştır:

*"Eğer bilimsel bir çalışma olsaydı ülkelere yayılır, tıbbı geçer bir dal, uzmanlık olarak görünür hastanelerde özel bölüm olarak yapılan bir meslek haline gelirdi. (Grup1)"*

*"İridoloji bize göre bilimsel değildir. Çünkü Türkiye'de iridoloji diye bir bölüm yok ve üniversitelerde böyle bir bölüm yoktur. (Grup3)"*

Yarar/fayda kategorisinin gerekçelerini güçlendirerek ağırlığını arttırdığı uygulama sonrasında, otorite görüşü kategorisinin ağırlığını önemli oranda kaybettiği (%16'ya gerilemiştir) görülmüştür. Uygulama sonrasında otorite figürüne atıfta bulunmaya devam eden öğrenciler bu kategoride daha çok farklı kaynaklardan araştırma yapmayı yani kaynak taramayı (%12) ön plana çıkartmışlardır:

“... Bilgi toplayarak bilimsel olup olmadığına karar verirdim... (Ö10)”

“... Araştırma yaparak karar veririm... (Ö16)”

Yapılan bire bir görüşmelerde öğrencilerden araştırma yapma veya bilgi toplama süreçlerini açmaları istendiğinde (aynı istek uygulama öncesi görüşmede yapılmış olmasına rağmen uygulama sonrası cevapların yine çok açık olmadığı görülmüştür) bilgi kaynağı ve araştırma mecrası olarak en çok interneti gündeme getirdikleri görülmüştür:

*Araştırmacı: Bilgi toplamak için hangi kaynakları tercih edersin?*

*Ö10: İnternette bilgi toplarım.*

*Araştırmacı: Ne hakkında?*

*Ö10: Dr. Lee'nin yaptığı çalışmaların gerçeklik payı olup olmadığını incelerim.*

Aynı kapsamdaki bir diğer görüşmede araştırma sürecinin nasıl yürütüleceği sorgulandığında uygulama öncesinin aksine daha nitelikli ve araştırma konusu yapılacak verilere de doğrudan atıf içeren cevaplara ulaşılmıştır:

*Araştırmacı: Araştırmayı hangi yolları kullanarak nasıl yaparsın?*

*Ö16: Daha önce yapılmış deneylerin sonuçlarını araştırırım, bu araştırmayı Dr. Lee'nin bağlı olduğu kurumdan veya internet üzerinden yaparım.*

Araştırma kavramı ile bir iddianın bilimselliğine karar verilebilmesi için gereken verinin, ilgili deney sonuçlarının ve tartışmaların çeşitli kanallar yoluyla elde edilmesini kastettiği görülen bu öğrencinin cevabı internetten rastgele yapılacak taramaların ötesinde neyin nerede aranacağını bilgisini sunması açısından anlamlı bulunmuştur.

Öğrencilerin uygulama öncesinde ve sonrasında verdikleri cevaplardan hareketle oluşturulan ve gözlenme frekansları farklılaşan tüm bu kodların ve kategorilerin ötesinde sadece uygulama sonrasında karşılaşılan yeni bir kategori de söz konusu olmuştur. Tutarlılık olarak adlandırılan bu kategoride küçük de olsa bir grup öğrencinin (%12) iridolojinin bilimselliğini sorgularken iridologların kendi aralarındaki (%8) ve dile getirilen iddialardaki (%4) tutarlılığa atıfta buldukları tespit edilmiştir. Aşağıda sunulan örnek cevaplarda söz konusu atıflar açıkça görülmektedir:

*“Kişinin rahatsızlığı ile muayene sonrası ortaya çıkan raporun birbirini tutmasına göre karar veririm. (Ö13)”*

*“Dr. Lee, diğer iridologlar ile aynı fikre sahipse bilimsel olduğuna, o da farklı görüş belirtiyorsa bilimsel olmadığına karar verirdim. (Ö15)”*

Öğrencilerin verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde tüm iridologların aynı vakada aynı şekilde karar bildirmeleri gerektiğine vurgu yaptıkları, iridoloji yoluyla konulan teşhislerin modern tıp yoluyla konulan teşhislerle uyumlu olması gerektiğinin altını çizdikleri anlaşılmıştır. Tek bir vakada farklı teşhis iddialarının üretilmesini tutarsızlık olarak niteleyen öğrenciler böyle bir durumda bilimselliğin zafiyete uğrayacağını ileri sürmüşlerdir. Benzer argümanlara grup tartışma raporlarında da rastlanmıştır:

*“... İridoloji bilimsel değildir. İridologlar, teşhis yaparken 19 farklı harita kullanıyorlar, bilimsel olsa idi tek harita olurdu, dolayısıyla her iridolog aynı sonuca ulaşırdı...(Grup5)”*

Yürüttükleri tartışmada öğrenciler özellikle iridologların kullandığı haritalardaki çeşitliliğe dikkat çekmiş ve altını çizdikleri teşhis farklılıklarını verilerin yorumlanması esnasında söz konusu olabilecek farklılıkların ötesinde algıladıklarının işaretlerini sunmuşlardır. Onlara göre farklılık kullanılan haritalardan kaynaklanmakta yani metodolojik bir mahiyet arz etmektedir. Öğrenciler, yine grup raporlarında, iridologlar arasındaki tutarsızlıkla birlikte bir disiplin olarak iridolojinin iddialarında da tutarsızlıklar tespit ettiklerini ileri sürmüşlerdir:

*“... Biz örnek bir vaka incelerken, projeksiyon cihazında gördüğümüz lekeleri, iriskop farklı yerlerde gösteriyor... Sonra iridolog, hastanın şikâyet ettiği hastalıklardan daha fazla hastalık buluyor, ayrıca muayene sonrası çıkan raporda ise daha fazla hastalık ortaya çıkıyor... (Grup1)”*

Bu benzeri ifadelerinde öğrenciler, uygulanan etkinlik sırasında yaptıkları saptamaların iridologların bulduğu sonuçlardan farklı olduğuna değinmişler ve iridologların kendi kullandıkları cihazların ortaya koydukları sonuçlarla çelişkiye düştüklerini kaydetmişlerdir. İridolojinin tüm vakalarda uygulanabilir olması gerektiğini düşünen öğrencilerin bu haliyle iddiaların kararlı biçimde doğrulanması gerektiğine dair beklentilerinin karşılanmadığı dolayısıyla disiplini sözde-bilimsel olarak niteledikleri görülmüştür.

### **Tartışma, Sonuç ve Öneriler**

Bilimin doğası 1900'lerin başlarından beri önemli bir öğretim amacı olarak telaffuz ediliyor olsa da ancak 1960'lı yıllardan itibaren sistematik biçimde araştırma konusu yapılmaya başlanmış ve söz konusu süreçte sırasıyla öğrencilerin algıları, öğretim programları, öğretmenlerin algıları, öğretmenlerin algılarının geliştirilmesi ve çeşitli öğretim uygulamalarının bağlı etkililikleri üzerine odaklanılmıştır (Lederman, 2006). Bu akış içinde daha çok son basamakta gösterilen öğretim uygulamalarının etkililiği başlığı altında konumlandırılacak olan bu araştırmanın iki aşamalı olarak ifade edilen problem durumunun ilk basamağında bilim sözde-bilim ayrımı bağlamında kurgulanmış açık/yansıtıcı öğretim uygulamaları ile öğrencilerin bilim algılarının sağlıklı biçimde açık edilip edilemeyeceği gündeme getirilmiştir.

Bu hususa hem uygulama öncesinde hem de uygulama sonrasında elde edilen öğrenci cevaplarının analizi ile oluşturulan bilime ve doğasına dair kodlar ve temalar üzerinden cevap verilebilir. Araştırmanın bulgular bölümünde de açıkça ifade edildiği üzere kurgulanan öğretim bağlamıyla birlikte öğrenciler dört farklı kategoride dokuz farklı kodla bilime dair algılarını ortaya koymuşlardır. Üstelik böyle bir bağlam içerisinde algılarını belirli gerekçelerle ifade etmek durumunda kalmışlar, dolayısıyla ileri sürdükleri iddialar üzerinde düşünmeye yönlendirilmişlerdir. Bu önemli bir noktadır ve sunulan örnek cevaplarda da açıkça görülmektedir. Dolayısıyla bu tarz bağlamsal bir ölçme ile bağlamsal olmayan ve üzerinde tartışma yürütülebilecek herhangi bir örnek olay içermeyen, mesela sadece “Sizce bilim nedir? Tanımlayınız” gibi sorularla oluşturulmuş formların ötesinde öğrencilerin bilim algılarının daha kapsamlı biçimde ortaya konulabileceği söylenebilir. Bu sonuç kavramsal anlayıştan ziyade deklaratif bilgiye odaklanmış, sınıf içi uygulamadan çok araştırma için tasarlanmış ve otantik bir bağlam oluşturamamış ölçme araçları (Allchin, 2011) üzerinden gündeme getirilen bilimin doğası inanışlarının sağlıklı biçimde belirlenmesi sorunu için önemli bir çözüm adımı olarak değerlendirilebilir.

Araştırmanın problem durumunun ikinci basamağında ise bilim sözde-bilim ayrımı bağlamında kurgulanmış açık/yansıtıcı öğretim uygulamaları ile ortaokul öğrencilerinin bilim algılarının geliştirilip geliştirilemeyeceğine odaklanılmıştır. Bu soruya cevap verebilmek için ise uygulama öncesi ve sonrası için ayrı ayrı sunulan bilim algılarına dair bulgular üzerinden karşılaştırmalı bir değerlendirme yapmak gerekmektedir. Çalışmada yer alan öğrenciler uygulama öncesinde, herhangi bir vaka ile karşılaştıklarında, ortaya konulan iddiaların bilimselliğine karar verebilmek için çoğunlukla ampirik sorgulamaya ve otorite görüşüne yöneceklerini ileri

sürmüşlerdir. Bununla beraber, öğrencilerin bir kısmının toplumsal faydaya da vurgu yaptığı görülmüştür. Ancak bazıları bilim sözde-bilim ayrımında ölçüt olarak kullanılabilir bu temalarla öğrencilerin bilimsellik algılarına dair olumlu bir tablo çizilebileceğini söylemek çok mümkün değildir. Zira öğrenciler bu temalarda kavramsal olarak sığ kalmıştır ki ampirik sorgulamanın basit deneme süreci ve bilimin sadece kanıta dayalı olgusal bilgiler bütünü olarak görülmesi bu anlamda verilebilecek örneklerdendir. Bununla birlikte araştırmanın uygulama sonrası bulguları öğrencilerin bilim sözde-bilim ayrımı ve bilimsellik algılarının süreç içerisinde en azından belirli kategorilerde geliştiğini göstermiştir. Öğrenciler, ampirik sorgulamaya atıfta bulunmaya devam etmiş ancak dış kaynaklı otorite görüşünü ve özellikle salt bir takım kaynaklardan araştırarak sorgulamadan karar verme eğilimini büyük ölçüde terk etmişlerdir. Ayrıca uygulayıcılar ve iddialar arasındaki tutarlılık ile bilim camiası tarafından kabul görme esasına dayalı yaygınlık gibi yeni temalara işaret etmişlerdir ki bu yeni temalarda gözlenen frekanslar düşük kalsa da gelişim emaresi olarak değerlendirilebilir.

Araştırmanın özellikle uygulama öncesinde bilimsellik ölçütü olarak ön plana çıkan dolayısıyla bilim algısının önemli bir bileşenini oluşturan ampirik sorgulama ve otorite figürü başka kültür çevrelerinde yürütülmüş araştırmalarda da (Alfonso ve Gilbert, 2010) gündeme gelmiştir ki bu durum baskın kavramlar biçiminde belirilmiş olmalarını olağanlaştırabilir. Diğer yandan uygulama sonrasında beliren yeni temalar ve otorite figürünün kaybettiği ağırlık bireylerin böyle bir bağlamda inanışları üzerine yansıtılabilir yapma ve onları dönüştürme imkânını bulabildiklerini göstermiştir. Kısa süreli bir uygulama neticesinde alınan bu sonuçlar, bilim sözde-bilim ayrımı bağlamının ortaokul öğrencilerinin bilimsellik algısının geliştirilmesinde etkili biçimde kullanılabilirliğine dair kanı oluşturmuştur. Böyle bir bağlamda daha uzun süreli uygulamalara ve daha zengin vakalara yer verilmesi durumunda bireylerin inanışlarında daha üst düzey bir gelişimin sağlanması mümkün olabilir. Zira bilime ve doğasına dair öğretim uygulamalarının etkili olabilmesi için mutlaka öğrencilerin epistemik diyaloglara girebilmelerine imkân tanıyacak bağlamlarda yapılandırılmaları gerektiği bilinmekte, ancak bu tür bağlamlarda bilime ve doğasına dair anlayışların içinde yerleşik bulunan ve kolayca formüle edilemeyecek fikirlerin tartışmaya açılabilirliği ifade edilmektedir (Bartholomew, Osborne ve Ratcliffe, 2004). Bu şekilde mesela bilim insanlarının çalışmalarına benzer araştırma etkinliklerine katılım yoluyla yani bilimsel araştırma bağlamıyla bireylerin bilime dair inanışlarının geliştirilmesinin amaçlandığı ancak istenilen sonuçların elde edilemediği birçok araştırmada (Schwartz, Lederman ve Crawford, 2004) göz ardı edilen “bağlamın anlamlılığı” ve “yansıtıcı düşünceye açık olma” gibi gereklilikler de sağlanmış olacaktır.

İlgili literatüre bakıldığında, bilim sözde-bilim ayrımını ve sözde-bilimsel inanışları konu edinen zengin bir araştırma birikiminin henüz oluşmadığı, özellikle ortaokul gibi daha alt kademelerde bu tarz çalışmaların pek gündeme gelmediği söylenebilir. Yürütülen araştırmaların ise daha çok söz konusu inanışların tespitine ve değerlendirilmesine yönelik bir tasarıma sahip olduğu görülmektedir. Lise öğrencilerinin paranormal inanışlarını sorgulayan Nickell’in (1992), ortaokul, lise öğrencilerinin astroloji, şifalı taşlar vb. hakkındaki inanışlarını değerlendiren Preece ve Baxter’ın (2000), lisans son sınıf öğrencilerinin sözde-bilimsel iddiaları kabul düzeylerini inceleyen Pena ve Paco’nun (2004), lise öğrencilerinin sözde-bilimsel inanışlarını ele alan Lundström’ün (2007) çalışmaları bu yönde verilebilecek örneklerdendir. Bu ve benzeri çalışmalarda inanış tespitinin ötesinde bilim sözde-bilim ayrımına dair önemli bir tartışma zemininin oluşturulmadığı, sözde-bilimsel inanışların sorgulanmasına ve ayırım ölçütleri hakkında farkındalık sağlanmasına yönelik bir sürecin geliştirilmediği görülmektedir. Oysa bilim, sözde-bilim ayrımı bağlamının bilime dair algıları geliştirmeye dönük uygulama süreçlerini de içerecek biçimde öğretim ortamlarına taşınacağı araştırmalarla bilimin doğası öğretimi için de anlamlı bir birikim sağlanması mümkün olabilir. Zira bilime ve doğasına dair algıların geliştirilmesi noktasında motivasyon ve dünya görüşleri ile ilgili unsurlar önemli bir rol üstlenmektedir (Abd-El-Khalick ve Akerson, 2004) ve günlük yaşam pratikleri, bazı kültür öğeleri ile de yakından ilişkili olan sözde-bilimsel uygulamalar üzerinden tüm bu



unsurlara bilimin doğasının 3neminin ve gerekliliğinin içselleştirilmesine de yardım edecek bir mahiyet kazandırılabilir. Bu y3nde çabalara 3st kademelerde, mesela 3đretmen adayları ve 3niversite 3đrencileri için geliştirilmiş uygulama 3rneklerinde rastlamak m3mk3nd3rd3r (Alfonso ve Gilbert, 2010; Turgut, Akçay ve İrez, 2010; Tsai, Lin, Shih ve Wu, 2015) ancak bilime dair algıların şekillenmeye başladığı daha alt kademeler için de adım atılması gerekmektedir. Mesela bu kapsamda Fen Bilimleri Dersi 3đretim Programı'na uygun 3nite ve konularda bilim, s3zde-bilim ayırımına odaklanmış ve 3đrencilerin de ilgisini çekecek iridoloji benzeri sınıf içi etkinlikler, uygulamalar eklenebilir. Bu t3r etkinlikler 3đrencilerin ilgili akademik bilgi d3zeylerinin gelişimine de katkı sağlayacağı için (etinkaya, Turgut, Duru ve Ercan, 2015) 3đretmenler tarafından da olumlu karşılanacak ve içeriği yetiştirme kaygılarının kurbanı olmayacaktır. Bu y3zden 3zellikle T3rke literat3rde ilklerden olan ve 3nerdiği 3rnek uygulama ile ortaokul d3zeyinde 3đretmenlere yol g3sterici mahiyeti de bulunan bu araştırma ilgili alan açısından 3nemlidir.

### Kaynakça

- Abd-El-Khalick, F. (1998). *The influence of history of science courses on students' conceptions of the nature of science* (Yayınlanmamış doktora tezi). Oregon State University, Oregon.
- Abd-El-Khalick, F. ve Akerson, V. L. (2004). Learning as conceptual change: Factors mediating the development of preservice elementary teachers' views of nature of science. *Science Education*, 88, 785-810.
- Abell, S., Martini, M. ve George, M. (2001). That's what scientists have to do: Preservice elementary teachers' conceptions of the nature of science during a moon investigation. *International Journal of Science Education*, 23(11), 1095-1109.
- Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F. ve Lederman, N. G. (2000). Influence of reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(4), 295-317.
- Akerson, V. ve 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(5), 653-680.
- Allchin, D. (2011). Evaluating knowledge of the nature of (whole) science. *Science Education*, 95, 518-542.
- Alfonso, A. S. ve Gilbert, J. K. (2010) Pseudo-science: A meaningful context for assessing nature of science. *International Journal of Science Education*, 32(3), 329-348.
- Anderson, G. (1990). *Fundamentals of educational research*. Bristol: The Falmer Press.
- Bartholomew, H., Osborne, J. ve Ratcliffe, M. (2004). Teaching students "ideas-about-science": Five dimensions of effective practice. *Science Education*, 88, 655-682.
- Bartos, S. A. ve Lederman, N. G. (2014). Teachers' knowledge structures for nature of science and scientific inquiry: Conceptions and classroom practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 51, 1150-1184.
- Bell, R. L., Matkins, J. J. ve Gansneder, B. M. (2011), Impacts of contextual and explicit instruction on preservice elementary teachers' understandings of the nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 48, 414-436.
- Bogdan, R. C. ve Biklen, S. K. (2007). *Qualitative research for education: An introduction to theories and methods*. Boston: Allyn and Bacon.
- 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.
- Clough, M. (2006). Learners' responses to the demands of conceptual change: Considerations for effective nature of science instruction. *Science Education*, 15, 463-494.
- Creswell, J. W. (2005). *Educational research: Planning, conducting and evaluating quantitative and qualitative research*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.
- Çetinkaya, E., Turgut, H., Duru, M. K. ve Ercan, S. (2015). Bilimsel okuryazarlıkta ilk adım: Akademik bilgi düzeylerinin bilim, sözde-bilim ayrımı bağlamında geliştirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 446-476. doi:10.14582/DUZGEF.546
- Deniz, H. ve Adibelli, E. (2014). Exploring how second grade elementary teachers translate their nature of science views into classroom practice after a graduate level nature of science course. *Research in Science Education*. Çevrimiçi erken görünümde yayınlanmış. doi:10.1007/s11165-014-9447-5
- Driver, R., Leach, J., Millar, R. ve Scott, P. (1996). *Young peoples' images of science*. Buckingham, UK: Open University Press.
- Gay, L. R., Mills, G. E. ve Airasian, R. (2006). *Educational research: Competencies for analysis and applications* (8. bs.). Upper Saddle River, NJ: Pearson/Merrill/Prentice Hall.

- Gess-Newsome, J. (2002). The use and impact of explicit instruction about the nature of science and science inquiry in an elementary science methods course. *Science & Education*, 11(5), 55-67.
- Kang, S., Scharmann, L. ve Noh, T. (2004). Examining students' views on the nature of science: Results from Korean 6th, 8th, and 10th graders. *Science Education*, 89(2), 314-334.
- Khishfe, R. ve Lederman, N. G. (2007). Relationship between instructional context and views of nature of science. *International Journal of Science Education*, 29(8), 939-961.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.
- Lawson, A. E. (1982). The nature of advanced reasoning and science instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 19(9), 743-760.
- Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L. ve 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, 497-521.
- Lederman, N. G. ve Lederman, J. S. (2004). Revising instruction to teach nature of science. *The Science Teacher*, 71(9), 36-39.
- Lederman, N. G. (2006). Research on nature of science: Reflections on the past, anticipations of the future. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 7(1), 1-11.
- Lederman, N. G. (2007). Nature of science: Past, present and future. S. Abell ve N. G. Lederman (Ed.), *Handbook of research on science education* içinde (s. 831-880). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Publishers.
- Lilienfeld, S. O. (2004). Teaching psychology students to distinguish science from pseudoscience: Pitfalls and rewards. B. K. Saville (Ed.), *Essays from excellence in teaching* içinde (s. 26-32). Society for the Teaching of Psychology.
- Liu, X. (2009). Beyond science literacy: Science and the public. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 301-311.
- Losh, C. S. ve Nzekwe, B. (2011). Creatures in the classroom: Preservice teacher beliefs about fantastic beasts, magic, extraterrestrials, evolution and creationism. *Science & Education*, 20, 473-489.
- Lundström, M. (2007, Ağustos). Students Beliefs In Pseudoscience. *European Science Education Research Association (ESERA)'nda sunulan bildiri*. Malmö: Sweden
- Martin, M. (1994). Pseudoscience, the paranormal, and science education. *Science & Education*, 3, 357-371.
- Maxwell, J. A. (2005). *Qualitative research design: An interactive approach* (2.bs.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2005). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6., 7. ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- Ministry of Education and Human Resources Development (MEHRD). (2007). *The revised 7th Korea national curriculum standards in 2007*. Seoul: MEHRD.
- Meichtry, Y. J. (1992). Influencing student understanding of the nature of science: Data from a case of curriculum development. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 389-407.
- Mills, G. E. (2003). *Action research: A guide for the teacher researcher*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc.
- Nickell, D. S. (1992). *The pseudoscientific beliefs of high school students* (Yayınlanmamış doktora tezi). Indiana University School of Education, Bloomington.
- Osborne, J., Collins, S., Ratcliff e, M., Millar, R. ve Duschl, R. (2003). What "ideas-about- science" should be taught in school? A Delphi study of the expert community. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 692-720.

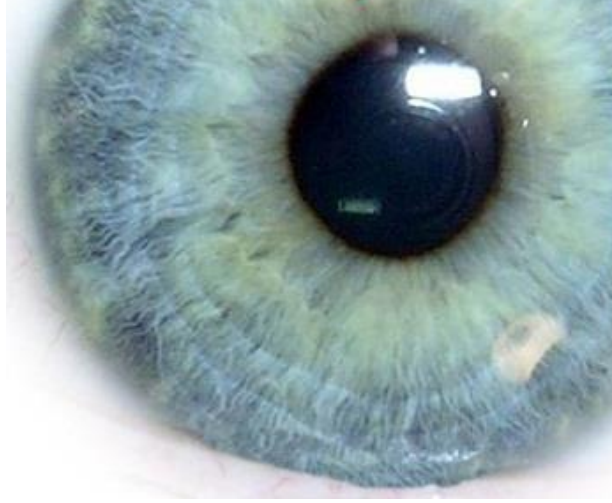
- Pena, A. ve Paco, O. (2004) Attitudes and views of medical students toward science and pseudoscience. *Medical Education Online*, 9(4), 1-7. doi:10.3402/meo.v9i.4347
- Preece, P. F. ve Baxter, J. H. (2000). Scepticism and gullibility: The superstitious and pseudoscientific beliefs of secondary school students. *International Journal of Science Education*, 22(11), 1147-1156.
- Rudge, D. W., Cassidy, D. P., Fulford, J. M. ve Howe, E. M. (2014). Changes observed in views of the nature of science during a historically based unit. *Science & Education*, 23(9), 1879-1909.
- Schwartz, R., Lederman, N. G. ve Crawford, B. A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to bridging the gap between nature of science and scientific inquiry. *Science Education*, 88(4), 610-645.
- Solomon, J., Duveen, J., Scot, L. ve McCarthy, S. (1992). Teaching about the nature of science through history: Action research in the classroom. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 409-421.
- Strauss, A. ve Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Newbury Park, CA: Sage Publications Inc.
- Tala, S. ve Vesterinen, V. (2015). Nature of science contextualized: Studying nature of science with scientists. *Science & Education*, 24(4), 435-457.
- Tsai, C. Y., Lin, C. Y., Shih, W. L. ve Wu, P. L. (2015). The effect of online argumentation upon students' pseudoscientific beliefs. *Computers & Education*, 80, 187-197.
- Turgut, H. (2009). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bilimsel sözde-bilimsel ayrımına yönelik algıları. *Eğitim ve Bilim*, 34(154), 50-68.
- Turgut, H., Akçay, H. ve İrez, S. (2010). Bilim sözde-bilim ayrımı tartışmasının öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarına etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri/Educational Sciences: Theory & Practice*, 10(4), 2621-2663.
- Turgut, H. (2011). The context of demarcation in nature of science teaching: The case of astrology. *Science & Education*, 20(5-6), 491-515.
- Wei, B., Li, Y. ve Chen, B. (2013), Representations of nature of science in selected histories of science in the integrated science textbooks in China. *School Science and Mathematics*, 113, 170-179.

## Ek 1. BSAF-İridoloji Formu

Sevgili Öğrenciler;

Aşağıdaki gazete haberi ve sorular bilimsel bir araştırma için görüşlerinizi almak amacı ile hazırlanmıştır. Lütfen haberi dikkatli bir şekilde okuyunuz ve soruları samimi olarak cevaplayınız.

# Sağlık Alanında Yeni Gelişme



Bir grup araştırmacı, yaptıkları araştırmalarda insanların hastalandıkları dönemlerde gözün renkli kısmı olan irisin belirli bölgelerinde lekeler ve çizgiler belirdiğini ortaya koydu. Bu araştırmacılar irisin üzerindeki lekelenmeler incelenerek kişilerin genetik yapıları hakkında bilgiler edinilebileceğini, gizli seyreden hastalıkların ortaya çıkarılabileceğini iddia ediyorlar. Basına konuşan Dr. Frank Lee, irisin vücutta sinir uçlarının yoğun olarak bulunduğu bir bölge olduğunu ve vücutta meydana gelen kimyasal değişimlerin sinir sistemi aracılığı ile irise iletildiğini söyledi. Dr. Frank Lee'ye göre her organ ile ilgili hastalık irisin değişik bölgelerinde izler bırakıyor. İrisin hangi bölgesinin hangi organ hakkında bilgi verdiğini araştırdıklarını söyleyen Dr. Lee araştırmalarının sonuna geldiklerini ve araştırmaları sonunda bir iris haritası çıkardıklarını da sözlerine ekledi. Yakın tarihte düzenli göz taraması yaptırarak ölümcül hastalıklar için erken teşhis olanağı sağlanacağını söyleyen Dr. Lee sözlerini "Gözler kalbin aynasıdır" sözü artık "Gözler vücudun aynasıdır" şeklinde değişebilir diyerek sonlandırdı.

Yukarıda günlük ulusal yayın yapan bir gazetede yayınlanmış bir haber verilmiştir. Dr. Frank Lee yaptığı araştırmaları, bilimsel verileri inceleyen bir komiteye sunmuş, "iris analizi" yönteminin bilimselliğinin sorgulanmasını isteyerek bu yöntemin hastanelerde uygulanmasını ve üniversitelerde "iris analizi" uzmanları yetiştirilmesi için bir bölüm kurulmasını istemiştir.

Siz de bu komitenin bir üyesi olduğunuzu düşünün. **Buna göre;**

1. Hangi yolları izleyerek bu iddianın bilimsel olup olmadığına karar verirdiniz?
2. Sizce bahsedilen "iris analizi" yöntemi bilimsel midir? Neden? Sebepleri ile birlikte tartışınız?