

**BİLİMSEL OKURYAZARLIKTA İLK ADIM: AKADEMİK  
BİLGİ DÜZEYLERİNİN BİLİM, SÖZDE-BİLİM AYRIMI  
BAĞLAMINDA GELİŞTİRİLMESİ<sup>1</sup>**

**The First Step in Scientific Literacy: Improving Students'  
Academic Knowledge in the Context of Science – Pseudoscience  
Demarcation**

**Ertan ÇETİNKAYA<sup>2</sup>**

**Halil TURGUT<sup>3</sup>**

**M. Kürşad DURU<sup>4</sup>**

**Serhat ERCAN<sup>5</sup>**

**Öz**

*Bilimsel okuryazarlığın, bilimsel içerik – terminoloji boyutuna odaklanılmış bu çalışmada, bilim sözde-bilim ayrımı tartışması bağlamında planlanmış bir öğretim sürecinin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi araştırma konusu yapılmıştır. İlgili süreçte, Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nda (MEB, 2006) yer alan kazanımlarla ilişkilendirilmiş bazı sözde-bilimsel vakalar bir dizi etkinlik ile öğrencilere sunulmuş hem bütün sınıf hem de küçük gruplar halinde tartışmaya açılmıştır. Çalışma grubunda 18 ortaokul son sınıf öğrencisinin yer aldığı araştırmanın veri toplama aracını araştırmacılar tarafından geliştirilmiş "Akademik Bilgi Testleri" (ABT) oluşturmuştur. ABT'leri öğretim sürecinden önce ve sonra olmak*

DOI: 10.14582/DUZGEF.546

<sup>1</sup> Bu çalışma Ertan Çetinkaya'nın Doç. Dr. Halil Turgut ve Yrd. Doç. Dr. M. Kürşad Duru'nun danışmanlığında hazırlanmış "Bilim-Sözde Bilim Ayrımı Tartışmasının Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Bilimsellik Algıları ve Akademik Bilgi Düzeylerine Etkisi" adlı yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

<sup>2</sup> Fen Bilimleri Öğretmeni, MEB, [ertancetinkaya@hotmail.de](mailto:ertancetinkaya@hotmail.de)

<sup>3</sup>Doç. Dr. Sinop Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Sinop, [halilturgut@sinop.edu.tr](mailto:halilturgut@sinop.edu.tr)

<sup>4</sup> Yrd. Doç. Dr. Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, İstanbul, [mehmetkursad.duru@marmara.edu.tr](mailto:mehmetkursad.duru@marmara.edu.tr)

<sup>5</sup> Yrd. Doç. Dr. Sinop Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Sinop, [serhatercan@sinop.edu.tr](mailto:serhatercan@sinop.edu.tr)

üzere her öğrenciye toplam iki kez uygulanmıştır. ABT'lerden elde edilen veriler fen eğitimi alanında uzman araştırmacılar tarafından farklı zamanlarda iki kez kodlanarak İşaret ve Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi ile analiz edilmiştir. Ulaşılan bulgular, bilim sözde-bilim bağlamı esas alınarak hazırlanan etkinliklerin, öğrencilerin ilgili kazanımlara yönelik akademik bilgi düzeylerinde anlamlı bir farklılık oluşturduğunu ortaya koymuştur.

**Anahtar Kelimeler:** bilim sözde-bilim ayrımı, bilimsel okuryazarlık, bilimsel içerik – terminoloji

### **Abstract**

*This study, which focused on the scientific content – terminology dimension of scientific literacy, aimed at investigating the effect of the teaching process planned within the context of issue of demarcation of science from pseudoscience on the academic achievement of middle school students. In the research process, pseudoscientific cases associated with some of the objectives included in the Science and Technology Program (MEB, 2006) were presented to the students and discussed both with the whole class and in small groups. The study group consisted of 18 final year middle school students. Data were collected by the “Academic Knowledge Test (AKT)” developed by the researchers. AKT was administered to each student twice: once at the beginning of the process and once at the end. The data obtained via AKT were divided into three different categories through two coding operations at different times by the specialists in the field of science education. The data collected were analyzed by Sign Test and Wilcoxon Signed-Rank Test. The research findings revealed that the activities prepared within the context of the issue demarcation of science from pseudoscience created a significant difference in the academic knowledge levels of the students regarding related objectives.*

**Key Words:** Issue of Demarcation, Scientific Literacy, Scientific Content – Terminology

## **GİRİŞ**

Yakın zamanda küresel ölçekte gerçekleştirilen bir dizi reform girişiminde fen eğitiminin temel amacı belirtilirken bilimsel okuryazarlık kavramına özellikle yer verildiği görülmüştür (DeBoer,

2000; Hodson, 2003; Holbrook & Rannikmae, 2007; Laugksch, 2000; McFarlane, 2013). Ancak geçtiğimiz yüzyılın başlarında ortaya atılan, kullanım sıklığını 1950'li yıllardan beri sürekli arttırarak eğitim camiasında adeta bir slogana dönüşen bu kavramla neyin kastedildiği uzun süren tartışmalara konu olmuştur (bkz. Turgut, 2007). Aslında temel düzeyde uzlaşma konusu olmuş bazı hususlardan bahsetmek pekâlâ mümkün gözükmektedir. Mesela bilim, teknoloji, toplum kavramlarına ve bu kavramların birbiriyle olan ilişkisine dair birikime sahip olma ve bunun da ötesinde bu birikimi günlük yaşama aktarabilme gibi yeterlikler bu hususlar arasında zikredilebilir (National Research Council [NRC], 1996; National Science Teachers Association [NSTA], 1982; Turgut, 2005). Yine benzeri değerlendirmelerin kişinin bilimsel ve teknolojik bilgi birikimine sahip olması, bu birikimi kullanarak karar alabilmesi ve bilişsel süreçleri kullanabilmesi biçiminde de yapıldığı söylenebilir (Laugksch, 2000). Ancak yine de gerek akademi çevrelerinde gerekse ilgili kuruluşlarda yürütülen tartışmaların seyri bilimsel okuryazarlığın tanımına ilişkin tam bir görüş birliğinin henüz sağlanamadığını göstermektedir. Tartışmasız kabul görmüş çok boyutlu bir bilimsel okuryazarlık tanımının bulunmadığına dair söylemlerin geçerliğini korumaya devam etmesi de bunu doğrulamaktadır (Hodson, 2003; Matthews, 1994). Hatta neredeyse ilgili literatürde yer alan yayın sayısı kadar tanımın bulunduğu yönünde iddialara bile rastlanmaktadır (Klassen, 2002). Aslında farklı sosyokültürel altyapılara sahip ülkelerde yapılan her yeni eğitim reformu girişiminde yeniden gündeme getirildiği ve tartışmaya açıldığı düşünülürse bilimsel okuryazarlıkla ilgili tüm bu değerlendirmeler olağan karşılanabilir.

Bilimsel okuryazarlık üzerinde yürütülen tartışmaların geneline bakıldığında bu kavramın daha çok bir yeterlik alanı olarak ele alındığı ve ilgili bileşenlerinin/alt boyutlarının neler olacağı üzerinde yoğunlaşıldığı görülmektedir. Mesela Pella, O’Hearn ve Gale (1966) bilimsel okuryazarlığa dair yüz araştırmadan hareketle bir yeterlik alanı olarak bilimsel okuryazarlığın altı bileşen/alt boyut bağlamında ele alınabileceğini ileri sürmüşlerdir; (a) bilim ve toplum, (b) bilim etiği, (c) bilimin doğası, (d) kavramsal bilgi, (e) bilim ve teknoloji, (f) fen ve sosyal bilimler. Lederman ve Niess (1998) ise bilimsel okuryazar bireylerin; (a) bilimin doğasını bilme ve anlama, (b) bilimsel süreç becerilerine sahip olma, (c) bilimin içeriğini anlayabilme, (d) günlük problemlerde bilimi kullanma, (e) kanıt ile düşünce arasında ayırım yapabilme, (f) bilim ve teknolojinin rolünü anlayabilme gibi yeterlikleri sergileyebilmeleri gerektiğini kaydetmişlerdir. Yine yeterlikler anlamında Bybee (1997) de bilimsel bilgiyi kullanabilme, karşılaştığı problemleri tanımlama ve delil merkezli sonuçlar ortaya koyarak dünyayı anlamlandırma ve insan etkinliklerinin sebep olduğu değişimler konusunda karar verebilme gibi hususlara dikkat çekmiştir.

Benzeri veya farklı başka birçok değerlendirmeyi ve bilimsel okuryazarlığa dair bileşenler/alt boyutlarla ilgili açıklamaları ayrıca ortaya koymak pekâlâ mümkündür. Ancak tüm bu tanım ve açıklamalarda uzun listeler halinde sıralanmış ölçütlerle mükemmele ulaşma gayretleri neticesinde bilimsel okuryazarlık gerçekçi olmayan bir hedefe dönüşme tehlikesiyle yüz yüze kalmaktadır (bkz. Turgut, 2005, Turgut, 2007). Bu yüzden, pratik bir karşılığının olabilmesi adına, bilimsel okuryazarlığın kapsayıcı ama ekonomik bir açıklama ortaya konulabilmesi gerekmektedir. Böyle bir açılıma Miller (1983) tarafından üretilen

kıstaslar bağlamında Turgut'un (2007) ortaya koyduğu üç alt boyut üzerinden gidilebilir; (i) bilimsel içerik–terminoloji, (ii) bilimin doğası ve (iii) bilim–teknoloji–toplum ilişkisi. Bu alt boyutlardan ikisi olan bilimin doğası ve bilim-teknoloji-toplum ilişkisi alanlarında son yılların artan ilgisiyle birlikte ilgili literatürde önemli bir ağırlık oluşmaya başlamıştır. Bilimsel içerik–terminoloji alt boyutunun ise özellikle alan eğitimi çalışmalarında ve etkili öğretim odaklı araştırmalarda en çok karşılaşılan değişkenler arasında olduğu söylenebilir (Pfundt ve Duit, 1994). Bu alt boyutun bilimsel bilgiyi kavrama ve açıklama, fenomenlere yönelik tahminler geliştirme ve sahip olunan bilgiyi yeni durumlara uygulayabilme (Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority [ACARA], 2014) olarak tanımlanıyor olması böylesi bir tabloyu son derece olağan hale getirmektedir. Diğer yandan temel bilimsel içerik-terminoloji bilgisine sahip olmayan bireylerin bilimin doğası ve bilim-teknoloji-toplum ilişkisi gibi diğer alt boyutlarda da bağlamsal ve anlamlı inanışlar geliştirmekte zorlanacağı ortadadır.

Tüm bunların ışığında fen eğitimin en önemli araştırma alanlarından birisinin halen, akademik bilgi olarak da ifade edilebilecek bilimsel içerik-terminoloji bilgisinin etkili biçimde geliştirilmesi olduğu rahatlıkla söylenebilir. Fen eğitimcilerinin öğrencilerin akademik bilgi düzeylerini anlamlı şekilde geliştirebilmek adına kullanılabilecek yaklaşım, yöntem ve bağlam arayışları öğrenmeyi konu edinen kuramsal açıklamalarda meydana gelen değişimlerle birlikte sürgit devam etmektedir. Son yıllarda uzmanların öğrenmeyi bireylerin zihni ile sınırlandırılmış bir süreç kapsamında ele alan yaklaşımlardan uzaklaşarak sosyal ve kültürel süreçlerin daha fazla vurgulandığı bir

bağlam içerisinde değerlendirdikleri görülmektedir (Newton, Driver ve Osborbe, 1999). Bilişsel teorilerde "aktivite", "bağlam" ve "kültüre" sınırlı olarak yer verilmesine yönelik tepkisel bir bakışı da yansıtan bu açıklamalar (Kılıç, 2004; Leonard, 2004) bilgiyi üretildiği ve kullanıldığı etkinliğin, bağlamın ve kültürün bir ürünü olarak durumsal kabul etmektedir (Brown, Collins ve Duguid, 1989). Bu bakış açısı öğrenme ortamlarının düzenlenmesinde gerçek yaşam bağlamının ele alındığı otantik aktivitelere dikkat çekmektedir (Herrington ve Oliver, 1995). Zira anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrenilecek bilgi ve becerilerin içinde yer aldıkları sosyal ve fiziksel bağlamda kullanılmaları gerekmektedir (Brown, Collins ve Duguid, 1989). Öğrencilerin günlük yaşamlarından izler bulabilecekleri bir bağlamda gerçekleştirilen öğretim onların motivasyonlarını arttırarak anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesine hizmet edecektir (Sadler, 2009).

Fen öğretimi açısından ele alındığında bilim sözde-bilim ayrımı tartışmalarının devam ettiği vakaların bu anlamda gerekli bağlamı sağlayacağı düşünülmektedir. Zira bu vakalara yönelik tartışmalar popüler medyada sıklıkla yer almakta ve geniş kitlelerce takip edilmekte (Martin, 1994) dolayısıyla toplumsal yaşantıyla yakından ilgili bir kavramsal çerçeve sunmaktadır (Turgut, Akçay ve İrez, 2010).

Sözde-bilim, bilimin prestijinden yararlanmak için bilimsellik iddiası güden, bilimin süreç ve terminolojisini kopya eden, fakat gerekli standartları taşımaktan uzak olan bir alan şeklinde tanımlanabilir (Beyerstein, 1996). Kavrama ait tanımlamanın net olarak ortaya konulması, bilim sözde-bilim ayrımının belirli aşamaların takip edilmesi ile çözülebilecek basit bir problem olduğu düşüncesini doğursa da gerçekte durum böyle değildir. Bu ayrım problemi farklı bilim

felsefecileri tarafından tartışılmaya devam etmektedir (Afonso ve Gilbert, 2010). Konu üzerindeki tartışmanın sürüyor olması bilim sözde-bilim ayrımının nasıl yapılacağına yönelik üzerinde uzlaşma sağlanmış bir sürecin olmadığını göstermektedir (Beyerstein, 1996). Allchin (2004: 189) ayrım meselesinin güçlüğünü vurgulamak için “Bugün sözde-bilim olarak kabul edilen birçok alan dün bilim olarak kabul edilmekteydi.” ifadesini kullanmaktadır. Afonso ve Gilbert (2010) ise durumun ters yönde de gelişebileceğini geçmişte sözde-bilim olarak değerlendirilen akupunkturun son yıllarda gerçekleştirilen kontrollü deneyler ışığında bilimsel bir yaklaşım olarak değerlendirilmeye başlandığı örneği üzerinden açıklamaktadır. Ayrıma yönelik mevcut çözümsüzlük bu şekilde ortada iken Turgut, Akçay ve İrez (2010) bilim sözde-bilim ayrımı bağlamında yürütülen bu tartışmaların bir sonuca bağlanmayacak olsa bile kendi içerisinde değerli olduğunu ve bilimin doğası öğretiminde etkili bir strateji olarak ele alınabileceğini belirtmektedir. Erduran (1995) bilim sözde-bilim tartışmalarının bilimin doğası öğretiminin yanı sıra fen öğretiminin bir başka boyutu olan bilimsel içerik için de kullanılabilirliğini belirtmektedir. Zira bu tartışmalar esnasında gerçekleştirilecek mantıksal muhakeme alana özel bilgiyi gerekli kılmaktadır. Dolayısıyla bilim sözde-bilim tartışmalarına aktif katılım alana özel bilgi edinimini destekleyici mahiyettedir. Bu açıardan değerlendirildiğinde bilim sözde-bilim tartışmalarının gerek öğrenmeyi konu edinen güncel kuramsal açıklamalar ile uyumu gerekse bilimsel okuryazarlığın farklı boyutlarına (bilimin doğası, bilimsel içerik gibi...) yönelik öğretimi destekleyici bir bağlam sunması sebebi ile fen sınıflarına dahil edilmesi önemli görülmektedir.

Tüm bunların ışığında bu araştırmada bilim sözde - bilim tartışmaları çerçevesinde yapılandırılan bir öğretim süreci ile öğrencilerin Fen ve Teknoloji dersine ilişkin akademik başarılarının geliştirilmesi amaçlanmıştır.

### **YÖNTEM**

Bilim sözde-bilim ayrımı tartışması bağlamında planlanan bir öğretim sürecinin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına etkisinin sorgulandığı bu çalışmada nicel paradigma esas alınmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, planlanan öğretim uygulaması, veri kaynakları ve analiz süreci aşağıda başlıklar halinde sunulmuştur.

#### **Çalışma Grubu**

Araştırmanın çalışma grubunu 2012 – 2013 eğitim öğretim yılının birinci döneminde Sakarya ilinde bir devlet okulunda öğrenim görmekte olan toplam 18 (15 kız, 3 erkek) sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Çalışma grubunda yer alan öğrenci sayısı bazı vaka uygulamalarında farklılık göstermiştir. Çalışma grubunun ilgili kademedeki öğrenim gören öğrenciler arasından seçilmesinde, bilim sözde-bilim ayrımı tartışması bağlamında bu öğrenim düzeyinde yeterli çalışma yapılmamış olması etkili olmuştur. Çalışma grubunda yer alan öğrenciler ulaşılabilirlik ve sürecin sağlıklı yürütülmesini sağlayacak şartlara sahip olma ölçütleri ışığında araştırmacının görev yaptığı okulda öğrenim görmekte olan sekizinci sınıf öğrencileri arasından rastgele seçilmişlerdir. Söz konusu seçim, altıncı ve yedinci sınıf düzeyindeki öğrenme alanlarının, kazanımlarının da sürece dâhil edilebilmesi amacıyla sekizinci sınıflar düzeyinde yapılmıştır.



### **Uygulama Süreci**

Çalışma grubunun Fen ve Teknoloji dersine ilişkin akademik başarılarının ortaya konularak geliştirilmesinin amaçlandığı bu çalışmada uygulama süreci, bilim sözde-bilim ayrımı tartışması bağlamında kurgulanmıştır. Ancak söz konusu bağlam, iridolojiden (gözün iris tabakasından hastalık analizi gerçekleştirmeye çalışmak) kaşık bükme, levitasyondan (nesnelerin görünür herhangi bir fiziksel etkenin yardımı olmadan havada asılı kalması) refleksolojiye (vücudun çeşitli organlarını iyileştirmek iddiası ile genellikle ayak ve ellere yapılan masaj uygulaması) kadar uzanan geniş bir yelpazeyi kapsadığı için çalışma grubunun özellikleri de göz önüne alınarak belirli sınırlar dâhilinde araştırmaya konu edilmiştir. Bu sınırlama, fen ve teknoloji dersi öğretim programının öğrenme alanları ve kazanımları esas alınarak yapılmış ve ilgili alanlarla, kazanımlarla paralellik arz eden sözde-bilimsel disiplinler belirlenmeye çalışılmıştır. İridoloji, kaşık bükme, levitasyon, refleksoloji ve şifalı taşların bu anlamda hem kullandıkları terminoloji ve içerik hem de iddiaları açısından çalışma grubunun düzeyine uygun vakalar olduğuna karar verilmiş ve her biri için üç ile dört ders saati süren bir uygulama süreci planlanmıştır. Araştırma sürecinde elde edilen verilerin ayrıntılı bir biçimde ortaya konulabilmesi için bu çalışmada iki vakaya (iridoloji ve refleksoloji) yer verilmiştir.

Belirlenen vakalardan ilki olan iridoloji vakası 7.sınıf “Vücudumuzda Sistemler” ünitesinde yer alan bazı kazanımlarla ilişkilidir. Bu vaka ile ilişkilendirilerek uygulama sürecinde doğrudan atıfta bulunulan kazanımlar Tablo 1’de sunulmuştur.

**Tablo 1.** *İridoloji Vakası ile Atıfta Bulunulan Kazanımlar*

Soru	Sınıf	Kazanım
1	7	Duyu organlarının yapılarını şekil ve/veya model üzerinde açıklar.
2	7	Sinir sisteminin bölümlerinin görevlerini açıklar.
3	7	Duyu organlarının hangi tür uyarıları aldığını ve bunlara nasıl cevap verildiğini açıklar.
4	7	Sinir sisteminin bölümlerini; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir.
5	7	Duyu organlarının yapılarını şekil ve/veya model üzerinde açıklar.

Araştırmanın bir diğer vakasını oluşturan refleksoloji ise 6. ve 7.sınıf düzeylerinde yer alan “Vücudumuzda Sistemler” ünitesinde yer alan bazı kazanımlarla ilişkilidir. Bu vaka ile ilişkilendirilerek uygulama sürecinde doğrudan atıfta bulunulan kazanımlar Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2.** *Refleksoloji Vakası ile Atıfta Bulunulan Kazanımlar*

Soru	Sınıf	Kazanım
1	7	Bazı böbrek rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılan teknolojik gelişmelere örnekler verir.
2	6	Teknolojik gelişmelerin dolaşım sistemi ile ilgili hastalıkların tedavisinde kullanımına örnekler verir.
3	7	Sinir sisteminin bölümlerini; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir.
4	6	Vücudun zararlı mikroorganizmalara (mikrop) karşı doğal engelleri olduğunu fark eder.
5	7	Refleksi gözlemleyecek bir deney tasarlar

Uygulama sürecinin ilk adımında, öğrencilerin ilgili vakalara dair bilgi birikimleri kısaca sorgulanmış ve gerekli alt yapının oluşturulabilmesi için kendilerine araştırmacılar tarafından bilgilendirici bir sunum yapılmıştır. Bu sunumlarda vakalar öğrencilere tamamen

tarafsız bir dil kullanılarak ve sözde-bilimsellik gibi değersizleştirici etiketlerden kaçınılarak özellikle içerdikleri iddialar anlamında tanıtılmıştır. Söz konusu sunumların akabinde vakaların içerdikleri iddialar önce bütün sınıfla birlikte tartışmaya açılmış, öğrencilerin geçmiş senelerde sistemler konusunda edindikleri deneyimleri kullanarak mevcut duruma eleştirel bir gözle bakmaları sağlanmıştır. Bütün sınıfla yapılan bu ilk tartışmada kapsam ve hedef netleştirildikten yani öğrencilerin tartışma konusu yapılması gereken iddialara ve içeriğe dair açık fikirler edinmeleri sağlandıktan sonra ise sınıf içinde üç-dört kişilik gruplar oluşturularak, tartışma bu gruplara taşınmıştır. Bu süreçte araştırmacı öğrencilerin var olan bilgilerini etkin bir biçimde kullanmalarını sağlayacak yönlendirici sorular ile tartışmanın temel eksenini vakaların iddialarını temellendirdiği bilimsel/sözde-bilimsel bilgiler üzerine kaydırmıştır. Grup tartışmaları doyuma ulaştınca, farklı gruplardaki üyelerin bir araya gelmesi (ayrıl-birleş tekniğine benzer bir uygulama) ile yeni gruplar oluşturulmuş ve tartışmalar yeni gruplarda devam ettirilmiştir. Bu gruplarda da tartışmalar sona erdiğinde öğrenciler ilk gruplarına dönerek vakanın son değerlendirmesini yapmışlar ve grup raporlarını hazırlamışlardır.

***Refleksoloji vakası için bu işleyişe göre hazırlanmış uygulama planı ve öğretim süreci örnek olarak aşağıda kısaca sunulmuştur:***

Öğretmen hastalıkların tedavisi için alternatif bir uygulamayı tanıtacağını söyledikten sonra, önceden hazırlamış olduğu sunu ile refleksoloji vakasının genel hatları ile tanıtımını yapar. Refleksolojinin tarihsel gelişiminden ve modern zamanlarda ortaya çıkış öyküsünden bahseden öğretmen daha sonra refleksoloji vakasının ileri sürdüğü iddiaları öğrencilere açıklar. Sunuda öğrencilerin yedinci sınıfta

işledikleri sinir sistemi konusuna ve refleks, zararlı mikroorganizmalar kavramlarına ve teknolojik gelişmeler ile tedavi yöntemlerine atıfta bulunur. Öğrencilerin ilgili konu ve kavramlara ilişkin geçmiş bilgilerini hatırlamaları sağlanır. Öğrencilere refleksologların kullandığı harita örnekleri ile uzak doğuda kullanılan haritalar gösterilir. Bu süreçte, öğrencilerin sahip oldukları kazanımlar etrafında bütün sınıfın katılım gösterdiği genel bir tartışma yürütülür.

Genel tartışmanın bitmesini takiben, öğrenciler üç veya dört kişilik gruplara ayrılır. Bu gruplarda refleksoloji vakasının sinir sistemi ile olan ilişkisi, refleks kavramının vakanın iddiaları ile örtüşme durumu, teknolojik araçlarla tedavi yöntemleri ile alternatif refleksoloji yönteminin karşılaştırılması gibi başlıklar ön plana çıkarılarak daha geniş bir tartışma ortamı oluşturulur. Öğrencilerin sahip oldukları bilimsel bilgilerle, ayakların sinir sisteminin bitiş noktası olduğu iddiasına karşı yanıtlar geliştirmeleri sağlanır. Ardından, uzun soluklu bir refleksoloji tedavi örneği, bir yaranın iyileşme sürecini yansıtan haftalık çekilmiş fotoğraflar eşliğinde öğrencilere sunulur. Bu sunum esnasında öğrencilere hastalığın hikâyesi anlatılır ve hastanın, yarasının haftalık durumuyla ilgili yaptığı yorumlara yer verilir. Refleksolojinin herhangi bir üniversitede açık eğitim programının olmadığından ve bilimsel eğitim veren kurumlardan diplomasının veya sertifikasının edinilemeyeceğinden bahsedilir. Öğrencilerin refleksolojinin kullandığı terminolojiye ilişkin görüşlerini açık etmeleri istenir ve tartışma başka bir boyuta taşınır. Öğrenciler vakanın kullandığı bilimsel dili, kendi bilimsel altyapıları ölçülerinde irdelerler.

Bu adımdan hemen sonra her gruptan bir öğrencinin bulunduğu üç veya dört kişilik yeni gruplar oluşturulur. Öğrenciler, ilk gruplarında

yürüttükleri tartışmaları aynı başlıklar etrafında yeni gruplarında tekrar derinlemesine masaya yatırılır. Böylece tüm öğrenciler diğer gruplarda yürütülen tartışmalar hakkında bilgi sahibi olurlar. Bu yeni gruplardaki tartışmalar da tamamlandıktan sonra öğrenciler önceki gruplarına dönerek son bir değerlendirme yaparlar ve hazırladıkları raporla süreci sonlandırırlar.

### **Veri Kaynakları ve Analizi**

Araştırmanın veri toplama kaynağını araştırmacılar tarafından geliştirilen “Akademik Bilgi Testleri” (ABT) oluşturmuştur. ABT’lerin geliştirilme süreci, (i) kazanımların incelenmesi, (ii) soruların hazırlanması, (iii) uzman görüşü alınması, (iv) soruların gözden geçirilmesi ve düzenlenmesi şeklinde sıralanabilecek dört aşamadan oluşmuştur. Bu doğrultuda ilk olarak araştırmada yer alan iridoloji ve refleksoloji vakalarının bağlamsal çerçevesi gözetilerek ilgili vakanın ilişkilendirildiği kazanımlara dönük maddeler hazırlanmıştır. Hazırlanan maddeler ilişkili oldukları kazanımlarla birlikte üç fen eğitimi uzmanına gönderilmiş ve uzmanlardan maddeleri ilgili kazanıma uygunluk açısından değerlendirmeleri istenmiştir. Her bir maddeyi “uygun” veya “uygun değil” olarak listeleyen uzmanlar arasında %92 oranında uyuşma olduğu tespit edilmiştir. Bu oran Büyüköztürk (2005)’e göre gerekli olan değer aralığındadır. Bu aşamadan sonra maddeler ilişkili oldukları vakalar çerçevesinde bir araya getirilerek her biri beş adet açık uçlu sorudan oluşan iki ayrı ABT oluşturulmuştur. Oluşturulan ABT’ler uygulama öncesinde, çalışma grubunda yer almayan sekiz 8. sınıf öğrencisi ile yüz yüze olarak değerlendirilmiş ve maddelerin anlaşılabilirliğine yönelik bir problem olmadığı tespit edilmiştir. Bu doğrultuda oluşturulan ABT’ler çalışma grubunda yer alan her

öğrenciye uygulama öncesinde ön-test ve uygulama sonrasında da son-test olarak uygulanmıştır. Geliştirilen ABT'lere bir örnek olarak iridoloji vakasına yönelik ABT Ek-1' de sunulmuştur.

Araştırma sürecinde toplanan veriler nicel analiz yöntemleri kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sürecinde öğrencilerin verdiği cevaplar araştırmacılar tarafından farklı zamanlarda iki kez kodlanarak, programda yer alan kazanımlar doğrultusunda “doğru” (2), “kısmen doğru” (1) ve “doğru değil” (0) şeklinde sınıflandırılmıştır. ABT'den alınabilecek en yüksek puan “10”, en düşük puan ise “0”dır. Ulaşılan verileri araştırmacılar dışında bağımsız bir fen eğitimcisi daha kodlamıştır. Ardından araştırmacıların ve fen eğitimcisinin kodlama listeleri arasındaki tutarlılık incelenmiştir. Zira veri analizinde birden fazla araştırmacının birlikte çalışması durumunda, kodlama güvenilirliğinin belirlenmesi gerekmektedir. Bunun için aynı veri setini kodlayan araştırmacıların, kodlama benzerlikleri ve farklılıkları sayısal olarak karşılaştırılarak bir kodlama yüzdesine ulaşılır. Farklı araştırmacılar arasındaki tutarlılığı gösteren bu güvenilirlik yüzdesi en az %70 olmalıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2006: 233). Bu çalışmadaki araştırmacıların kodlamaları birbirleri ile karşılaştırılmış ve kodlamalar arasındaki uyuşmanın %98 oranında olduğu bulunmuştur. Yapılan her bir kodlamaya nicel bir değer atanarak PASW 18.0 paket programında analiz edilmiştir.

Çalışma grubunun 18 kişiden oluştuğu bu çalışmada, ABT verileri analiz edilirken, öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtlar sıralama yapılarak karşılaştırılmıştır. Analiz sürecinde her bir soru için iki test arasında oluşan farkın yönüne, testin tamamı için ise oluşan farkın yönü ile birlikte miktarına da odaklanılmıştır. Dolayısıyla analiz

sürecinde, ön-test ve son-test verileri her bir soru için ayrı ayrı değerlendirilirken “İşaret Testi”, bütün olarak değerlendirilirken ise “Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi” kullanılmıştır. Zira Siegel (1957), ilişkili grupların testlerinin ölçülmesi için bağımlı değişkenlerin ordinal (sıralı) olduğu durumlarda İşaret ve Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi’nin uygulanmasını önermiştir.

### **BULGULAR**

Bu Sözde-bilimsel vakaların içerdikleri iddiaların bilimsel geçerlikleri açısından sınıf ortamında tartışmaya açıldığı ve böyle bir sürecin öğrencilerin ilgili akademik bilgi düzeylerinin gelişimine etkisinin sorgulandığı bu araştırmada ulaşılan bulgular aşağıda vakalar bazında sunulmuştur.

#### **İridoloji Vakasına İlişkin Akademik Bilgi Testi Bulguları**

Öğrencilerin iridoloji vakası üzerine kurgulanmış öğretim süreci ile ilişkili ön-test ve son-test puanlarına yönelik tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 3’de verilmiştir.

**Tablo 3.** *İridoloji Vakasına İlişkin Akademik Bilgi Testi Tanımlayıcı İstatistik Bilgiler*

	N	Minimum	Maksimum	Toplam	$\bar{X}$
Ön-Test	18	0	7	79	4,380
Son-Test	18	4	10	136	7,560

Tablo 3’te sunulan veriler incelendiğinde; ön-test uygulamasında hiçbir soruya doğru cevap veremeyen öğrencilerin bulunduğu ve grup içerisinde en yüksek puanın 7 olduğu görülmüştür. İridoloji vakasına katılım gösteren 18 öğrencinin ön-test toplam puanları 79, test ortalama puanları ise 4,380’dir. Aynı tablodaki veriler, son-test uygulamasında ön-test uygulamasının aksine bütün öğrencilerin belirli

bir puan alabildiğini, ayrıca soruların tamamını doğru cevaplayabilen öğrencilerin de söz konusu olduğunu göstermiştir.

İridoloji vakası ön-test ve son-test uygulamaları her bir soru için işaret testi ile negatif, pozitif farklılık ve eşitlik durumlarına odaklanılarak ayrı ayrı değerlendirilmiş, ulaşılan sonuçlar tablolar halinde sunulmuştur.

**Tablo 4.** *İridoloji Vakasına İlişkin Akademik Bilgi Testi Soru 1'e Ait İşaret Testi Sonucu*

N	Negatif Farklılık	Pozitif Farklılık	Eşitlik Durumu	p
18	0	6	12	0,031

Tablo 4'te sunulan ve öğrencilerin iridoloji vakası ön-test, son-test uygulamasında ilk soruya verdikleri cevapları yansıtan veriler incelendiğinde, öğretim süreci sonunda hiçbir öğrencinin puanında düşüş yaşanmadığı, altı öğrencinin puanını arttırdığı, on iki öğrencinin puanında ise herhangi bir değişim olmadığı görülmüştür. Bu veriler, "Duyu organlarının yapılarını şekil ve/veya model üzerinde açıklar" kazanımıyla ilgili olan birinci soruya verilen cevaplarda son-test uygulamasında olumlu yönde ve anlamlı ( $p=0,031$ ) bir değişimin gerçekleştiğini göstermiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 5.** *İridoloji Vakasına İlişkin Akademik Bilgi Testi Soru 2'ye Ait İşaret Testi Sonucu*

N	Negatif Farklılık	Pozitif Farklılık	Eşitlik Durumu	p
18	1	8	9	0,039

Tablo 5'te sunulan ve öğrencilerin iridoloji vakası ön-test, son-test uygulamasında ikinci soruya verdikleri cevapları yansıtan veriler incelendiğinde, öğretim süreci sonunda bir öğrencinin puanında düşüş yaşandığı, sekiz öğrencinin puanını arttırdığı, dokuz öğrencinin puanında ise herhangi bir değişim olmadığı görülmüştür. Bu veriler,



“sinir sisteminin bölümlerinin görevlerini açıklar” kazanımıyla ilgili olan ikinci soruya verilen cevaplarda son-test uygulamasında olumlu yönde ve anlamlı ( $p=0,039$ ) bir değişimin gerçekleştiğini göstermiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 6.** *İridoloji Vakasına İlişkin Akademik Bilgi Testi Soru 3’e Ait İşaret Testi Sonucu*

N	Negatif Farklılık	Pozitif Farklılık	Eşitlik Durumu	p
18	0	13	5	0,000

Tablo 6’da sunulan ve öğrencilerin iridoloji vakası ön-test, son-test uygulamasında üçüncü soruya verdikleri cevapları yansıtan veriler incelendiğinde, öğretim süreci sonunda hiçbir öğrencinin puanında düşüş yaşanmadığı, on üç öğrencinin puanını arttırdığı, beş öğrencinin puanında ise herhangi bir değişim olmadığı görülmüştür. Bu veriler, “Duyu organlarının hangi tür uyarıları aldığını ve bunlara nasıl cevap verildiğini açıklar” kazanımıyla ilgili olan üçüncü soruya verilen cevaplarda son-test uygulamasında olumlu yönde ve anlamlı ( $p=0,000$ ) bir değişimin gerçekleştiğini göstermiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 7.** *İridoloji Vakasına İlişkin Akademik Bilgi Testi Soru 4’e Ait İşaret Testi Sonucu*

N	Negatif Farklılık	Pozitif Farklılık	Eşitlik Durumu	p
18	2	3	13	1,000

Tablo 7’de sunulan ve öğrencilerin iridoloji vakası ön-test, son-test uygulamasında dördüncü soruya verdikleri cevapları yansıtan veriler incelendiğinde, öğretim süreci sonunda iki öğrencinin puanında düşüş yaşandığı, üç öğrencinin puanını arttırdığı, on üç öğrencinin puanında ise herhangi bir değişim olmadığı görülmüştür. Bu veriler, “Sinir sisteminin bölümlerini model, levha ve/veya şema üzerinde

gösterir” kazanımıyla ilgili olan dördüncü soruya verilen cevaplarda son-test uygulamasında anlamlı ( $p=1,000$ ) bir değişimin gerçekleşmediğini göstermiştir ( $p>0.05$ ).

**Tablo 8.** *İridoloji Vakasına İlişkin Akademik Bilgi Testi Soru 5’e Ait İşaret Testi Sonucu*

N	Negatif Farklılık	Pozitif Farklılık	Eşitlik Durumu	p
18	1	13	4	0,002

Tablo 8’de sunulan ve öğrencilerin iridoloji vakası ön-test, son-test uygulamasında beşinci soruya verdikleri cevapları yansıtan veriler incelendiğinde, öğretim süreci sonunda bir öğrencinin puanında düşüş yaşandığı, on üç öğrencinin puanını arttırdığı, dört öğrencinin puanında ise herhangi bir değişim olmadığı görülmüştür. Bu veriler, “duyu organlarının yapılarını şekil ve/veya model üzerinde açıklar” kazanımıyla ilgili olan beşinci soruya verilen cevaplarda son-test uygulamasında olumlu yönde ve anlamlı ( $p=0,002$ ) bir değişimin gerçekleştiğini göstermiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 9.** *İridoloji Vakasına İlişkin Akademik Bilgi Testi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu*

N	Negatif Farklılık	Pozitif Farklılık	Eşitlik Durumu	p	Z
18	0	17	1	0,000	-3,646

Tablo 9’da sunulan ve öğrencilerin iridoloji vakası ön-test, son-test uygulamasında aldıkları toplam puanları yansıtan veriler incelendiğinde, öğretim süreci sonunda hiçbir öğrencinin puanında düşüş yaşanmadığı, on yedi öğrencinin puanını arttırdığı, sadece bir öğrencinin puanında herhangi bir değişim olmadığı görülmüştür. Bu veriler, gerçekleştirilen öğretimle birlikte öğrencilerin belirlenen beş kazanımla ilgili akademik bilgi düzeylerinde anlamlı bir gelişme ( $p=0,000$ ) kaydedildiğini göstermiştir ( $p<0.05$ ).

### Refleksoloji Vakasına İlişkin Akademik Bilgi Testi Bulguları

Öğrencilerin refleksoloji vakası üzerine kurgulanmış öğretim sürecinin ön-test ve son-test uygulamalarında verdikleri cevapların tanımlayıcı istatistik bilgileri Tablo 10’da verilmiştir.

**Tablo 10.** *Refleksoloji Vakasına İlişkin Akademik Bilgi Testi Tanımlayıcı İstatistik Bilgiler*

	N	Minimum	Maksimum	Toplam	$\bar{X}$
Ön-test	18	2	7	72	4,000
Son-test	18	4	9	118	6,560

Tablo 10’da sunulan veriler incelendiğinde, öğrencilerin refleksoloji vakasının ön-testinden aldıkları en düşük puanın 2, en yüksek puanın ise 7 olduğu görülmüştür. Refleksoloji vakasına katılım gösteren 18 öğrencinin ön-test toplam puanları 72, ön-test ortalama puanları ise 4,000’tür. Aynı tablodaki veriler, son-test uygulamasında öğrencilerin puanlarında artış meydana geldiğini göstermektedir. Öğrencilerin son-test toplam puanları 118, son-test ortalama puanları ise 6,560’dır.

Refleksoloji vakası ön-test ve son-test uygulamaları her bir soru için işaret testi ile negatif, pozitif farklılık ve eşitlik durumlarına odaklanılarak ayrı ayrı değerlendirilmiş, ulaşılan sonuçlar tablolar halinde sunulmuştur.

**Tablo 11.** *Refleksoloji Vakasına İlişkin Akademik Bilgi Testi Soru 1’e Ait İşaret Testi Sonucu*

N	Negatif Farklılık	Pozitif Farklılık	Eşitlik Durumu	p
18	1	9	8	0,021

Tablo 11’de sunulan ve öğrencilerin refleksoloji vakası ön-test, son-test uygulamasında ilk soruya verdikleri cevapları yansıtan veriler

incelendiğinde, öğretim süreci sonunda bir öğrencinin puanında düşüş yaşandığı, dokuz öğrencinin puanını arttırdığı ve sekiz öğrencinin puanında ise herhangi bir değişim olmadığı görülmüştür. Bu veriler, “Bazı böbrek rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılan teknolojik gelişmelere örnekler verir” kazanımıyla ilgili olan birinci soruya verilen cevaplarda son-test uygulamasında olumlu yönde ve anlamlı ( $p=0,021$ ) bir değişimin gerçekleştiğini göstermiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 12.** *Refleksoloji Vakasına İlişkin Akademik Bilgi Testi Soru 2’ye Ait İşaret Testi Sonucu*

N	Negatif Farklılık	Pozitif Farklılık	Eşitlik Durumu	p
18	0	4	14	0,125

Tablo 12’de sunulan ve öğrencilerin refleksoloji vakası ön-test, son-test uygulamasında ikinci soruya verdikleri cevapları yansıtan veriler incelendiğinde, öğretim süreci sonunda hiçbir öğrencinin puanında düşüş yaşanmadığı, dört öğrencinin puanını arttırdığı, on dört öğrencinin puanında ise herhangi bir değişim olmadığı görülmüştür. Bu veriler, “Teknolojik gelişmelerin dolaşım sistemi ile ilgili hastalıkların tedavisinde kullanımına örnekler verir” kazanımıyla ilgili olan ikinci soruya verilen cevaplarda son-test uygulamasında anlamlı ( $p=0,125$ ) bir değişimin gerçekleşmediğini göstermiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 13.** *Refleksoloji Vakasına İlişkin Akademik Bilgi Testi Soru 3’e Ait İşaret Testi Sonucu*

N	Negatif Farklılık	Pozitif Farklılık	Eşitlik Durumu	p
18	0	6	12	0,031

Tablo 13’te sunulan ve öğrencilerin refleksoloji vakası ön-test, son-test uygulamasında üçüncü soruya verdikleri cevapları yansıtan veriler incelendiğinde, öğretim süreci sonunda hiçbir öğrencinin puanında düşüş yaşanmadığı, altı öğrencinin puanını arttırdığı, on iki

öğrencinin puanında ise herhangi bir değişim olmadığı görülmüştür. Bu veriler, “Sinir sisteminin bölümlerini; model, levha ve/veya şema üzerinde gösterir” kazanımıyla ilgili olan üçüncü soruya verilen cevaplarda son-test uygulamasında olumlu yönde ve anlamlı ( $p=0,031$ ) bir değişimin gerçekleştiğini göstermiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 14.** Refleksoloji Vakasına İlişkin Akademik Bilgi Testi Soru 4'e Ait İşaret Testi Sonucu

N	Negatif Farklılık	Pozitif Farklılık	Eşitlik Durumu	p
18	0	6	12	0,031

Tablo 14'te sunulan ve öğrencilerin refleksoloji vakası ön-test, son-test uygulamasında dördüncü soruya verdikleri cevapları yansıtan veriler incelendiğinde, öğretim süreci sonunda hiçbir öğrencinin puanında düşüş yaşanmadığı, altı öğrencinin puanını arttırdığı, on iki öğrencinin puanında ise herhangi bir değişim olmadığı görülmüştür. Bu veriler, “Vücudun zararlı mikroorganizmalara (mikrop) karşı doğal engelleri olduğunu fark eder” kazanımıyla ilgili olan dördüncü soruya verilen cevaplarda son-test uygulamasında olumlu yönde ve anlamlı ( $p=0,031$ ) bir değişimin gerçekleştiğini göstermiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 15.** Refleksoloji Vakasına İlişkin Akademik Bilgi Testi Soru 5'e Ait İşaret Testi Sonucu

N	Negatif Farklılık	Pozitif Farklılık	Eşitlik Durumu	p
18	5	6	7	1,000

Tablo 15'te sunulan ve öğrencilerin refleksoloji vakası ön-test, son-test uygulamasında beşinci soruya verdikleri cevapları yansıtan veriler incelendiğinde, öğretim süreci sonunda beş öğrencinin puanında düşüş yaşandığı, altı öğrencinin puanını arttırdığı, yedi öğrencinin puanında ise herhangi bir değişim olmadığı görülmüştür. Bu veriler, “Refleksi gözlemleyecek bir deney tasarlar” kazanımıyla ilgili olan

beşinci soruya verilen cevaplarda son-test uygulamasında anlamlı ( $p=1,000$ ) bir değişimin gerçekleşmediğini göstermiştir ( $p<0.05$ ).

**Tablo 16.** *Refleksoloji Vakasına İlişkin Akademik Bilgi Testi Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu*

N	Negatif Farklılık	Pozitif Farklılık	Eşitlik Durumu	p	Z
18	0	16	2	0,000	-3,545

Tablo 16’da sunulan ve öğrencilerin refleksoloji vakası ön-test, son-test uygulamasında aldıkları toplam puanları yansıtan veriler incelendiğinde, öğretim süreci sonunda hiçbir öğrencinin puanında düşüş yaşanmadığı, on altı öğrencinin puanını arttırdığı, iki öğrencinin puanında ise herhangi bir değişim olmadığı görülmüştür. Bu veriler, gerçekleştirilen öğretimle birlikte öğrencilerin belirlenen beş kazanımla ilgili akademik bilgi düzeylerinde anlamlı bir gelişme ( $p=0,000$ ) kaydedildiğini göstermiştir ( $p<0.05$ ).

### TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmada sunulan iki vakanın ön-test ve son-test sonuçlarının analizi, bilim sözde-bilim ayrımı bağlamında kurgulanmış bir öğretim süreciyle katılımcıların ilgili akademik bilgi düzeylerinin anlamlı bir şekilde geliştirilebileceğini göstermiştir. Zira hem iridoloji hem refleksoloji vakalarında grup toplam puanlarıyla birlikte katılımcıların neredeyse tamamının bireysel puanları da anlamlı biçimde artmıştır. Ancak her iki vaka için ayrı ayrı geçerli olan bu anlamlı gelişim vakaların bazı kazanımları için aynı düzeyde söz konusu olmamıştır. Dolayısıyla vakaların planlanması ve öğretime konu edilmesi süreçlerinde özellikle bu kazanımlar noktasında bazı yeni düzenlemelere gidilmesi gerekmektedir. Bunun içinse vakalar kazanımlar bazında değerlendirme konusu yapılmalıdır.

Böyle bir değerlendirme iridoloji vakası özelinde yapıldığında; (i) duyu organlarının yapılarının şekiller üzerinde gösterilmesi, (ii) sinir sistemine ait bazı bölümlerin görevlerinin açıklanması ve (iii) duyu organlarının aldığı uyarı türleri ve uyarılara karşı cevap mekanizmaları kazanımlarında katılımcıların akademik bilgi düzeylerini uygulama sonrasında anlamlı biçimde geliştirdikleri açıkça görülebilir. İridoloji vakası kapsamında göze ve gözün bölümlerine ilişkin şekil, model, sunuların sıklıkla kullanılmasının, hastalıkla göz ilişkisinde iletim görevini üstlenme iddiası üzerinden sinir sisteminin bölümlerinin inceleme konusu yapılmasının ve vücudun hastalıklara iris bölgesinde gözlenebilecek bir tepki verdiği iddiası üzerinden duyu organlarının tepkilerinin tartışmaya açılmasının tüm bu kazanımlar bağlamındaki gelişime önemli derecede kaynaklık ettiği ileri sürülebilir. Diğer yandan sinir sisteminin bölümlerinin model, levha veya şema üzerinde gösterilmesi kazanımında katılımcıların akademik bilgi düzeylerinde anlamlı bir değişimin gerçekleşmediği tespit edilmiştir. Sinir sistemine ait bazı bölümlerin görevlerine dair bilgi düzeylerini anlamlı biçimde geliştiren katılımcıların bu kazanımda aynı performansı sergileyememiş olması belki ilgili görseller noktasında öğretim sürecinin daha zengin hale getirilmesi gerektiğine yorulabilir. İlgili öğretim süreci bu doğrultuda yeniden düzenlenebilir.

Yukarıda ifade edilen genel değerlendirmeler refleksoloji vakası özelinde yapıldığında ise; (i) çeşitli böbrek hastalıklarının tedavisinde kullanılan teknolojik gelişmeler, (ii) sinir sisteminin bölümlerinin, model, şekil veya levha üzerinde gösterilmesi ve (iii) vücudun bağışıklık sistemi kazanımlarında katılımcıların akademik bilgi düzeylerini uygulama sonrasında anlamlı biçimde geliştirdikleri

rahatlıkla görülebilir. İridoloji vakasında sinir sisteminin bölümlerinin görseller üzerinde gösterilmesiyle ilgili kazanımda anlamlı düzeyde gelişim sergileyemeyen katılımcıların bu vakada söz konusu sıkıntıyı aştıkları tespit edilmiştir. Bu tespit ortaklıkları olan vakaların koordineli olarak tartışmaya açılmasının önemli avantajlar sağlayabileceğinin işareti olarak kabul edilebilir. Diğer kazanımlarda yakalanan başarının arka planında yatan önemli bir etkeninin ise ilgili öğretim sürecinde böbrek rahatsızlıkları gibi öğrenciler tarafından da ilgiyle karşılanan bazı örneklerin tartışmaya açılması olduğu söylenebilir (Sadler, 2009; Zeidler ve Nichols, 2009). Zira öğrencilerin akademik başarılarının gelişiminde öncül koşul olarak kabul edilen öğrenci motivasyonu öğrencilerin ilgisini çeken bu doğrultudaki tartışmalarla yakından ilgilidir (Linnenbrink ve Pintrich, 2002). Bununla birlikte yine iridoloji vakasında olduğu gibi refleksoloji vakasında da bazı kazanımlarda istenen gelişmenin kaydedilemediği ortadadır. Katılımcılar dolaşım sistemi ile ilgili hastalıkların tedavisinde kullanılan teknolojik gelişmelere ve refleksleri gözlemleyecek deneyler tasarlamaya dair yeterliklerini anlamlı şekilde geliştirememişlerdir. Özellikle reflekslerle ilgili kazanımdaki sorun dikkat çekicidir çünkü vakanın belkemiğini oluşturmaktadır. Kazanımın deney tasarlamayla ilgili olması dolayısıyla başka birtakım yeterlikleri de gerektirmesi bu noktada dikkate alınabilecek önemli bir husus olsa da vakanın tasarımının yeniden gözden geçirilmesini gerektirdiği açıktır.

Vakaların araştırma bulguları ışığında yapılan değerlendirmesi ve ortaya konulan bu sonuçlar bazı hususlara dikkat çekilmesi gerekliliği ile birlikte bilim sözde-bilim ayrımı bağlamında planlanan etkinlikler ve tartışmaya açılacak popüler örneklerle, formal öğretim



ortamlarında, öğretim programlarıyla ilişkilendirilmiş uygulamalar neticesinde öğrencilerin akademik bilgi düzeylerinin anlamlı biçimde geliştirilebileceğini ortaya koymuştur. Ancak fen eğitimi kapsamında ve özellikle Türkçe alan yazında bu ve benzeri bağlamlarda yürütülmüş çalışmaların neredeyse yok denecek kadar az olduğu görülmektedir. Karşılaşılan yabancı çalışmalarda ise daha çok sözde-bilimsel inanışların tespitine odaklanıldığı (bkz. Lundström, 2007; Nickell, 1992; Pena ve Paco, 2004; Preece ve Baxter, 2000) özellikle psikoloji alanında yürütülmüş çalışmalarda paranormal vb. inanışlar üzerinden bilim sözde-bilim ayrımına gidildiği görülmektedir (bkz. Genovese, 2005; McLean ve Miller, 2010; Lilienfeld, Lynn ve Lohr, 2012). Oysa bu araştırma kapsamında elde edilen sonuçlar da göstermiştir ki sözde-bilim gibi son derece spekülatif ve ilgi çekici bir bağlamda yapılandırılmış uygulamalar etkili fen öğretimi için de gerekli zemini oluşturabilecek bir potansiyel sunmaktadır. Sosyal yaşamla ilişkili bilimsel konulardaki ikilemlerin konu edildiği tartışmalar çerçevesinde yapılandırılan öğretim uygulamalarının öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin araştırıldığı çalışmalarda (Dori, Tal ve Tsaushu, 2003; Yager, Lim ve Yager, 2006) benzer sonuçlara ulaşılmış olması da bu yönde bir işaret olarak kabul edilebilir.

Araştırma bulguları doğrultusunda öğrencilerin akademik gelişimlerini desteklemek isteyen fen bilimleri öğretmenlerinin bu tür yaşamdan ve öğrencilerin ilgisini cezbedecek nitelikte vakalara yönelerek bilim-sözde bilim ayrımı bağlamını sınıflarına taşımaları önerilebilir. Elbette bu uygulamaların fen bilimleri sınıflarında daha çok yer alması, fen eğitimi araştırmacılarının yürütecekleri çalışmalarla araştırma temelli bir birikimin oluşmasına katkı sağlayarak alandaki söz

konusu boşluğu doldurmaları ile doğrudan ilişkilidir. Bu doğrultuda fen eğitimi araştırmacılarına farklı konuların öğretimine yönelik olarak bilim-sözde bilim tartışmalarının devam ettiği farklı vakaların odağa alındığı çalışmalar gerçekleştirmeleri önerilebilir.

### KAYNAKLAR

- ACARA. (2014). F-10 Curriculum / Science Learning Area. Retrieved on 12-August-2014, at URL:  
<http://www.australiancurriculum.edu.au/science>
- Afonso, A. S., & Gilbert, J. K. (2010) Pseudo-science: A meaningful context for assessing nature of science, *International Journal of Science Education*, 32(3), 329-348.
- Allchin, D. (2004). Pseudohistory and Pseudoscience, *Science & Education*, 13, 179-195.
- Beyerstein, B. L. (1996). Distinguishing Science from Pseudoscience. Retrieved on 16-August-2014, at URL:  
<http://www.sfu.ca/~beyerste/research/articles/02SciencevsPseudoscience>
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning, *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Büyüköztürk, Ş. (2005). Anket geliştirme. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 133-148.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practice*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform, *Journal of Research in Science Teaching*. 37(6), 582- 601.
- Dori, Y.J., Tal, R., & Tsaushu, M. (2003). Teaching biotechnology through case studies: Can we improve higher-order thinking skills of non-science majors?, *Science Education*, 87, 767-793.
- Erduran, S. (1995). Science or Pseudoscience: Does Science Education Demarcate? The Case of Chemistry and Alchemy in Teaching.

*The Annual Meeting of the American Educational Research Association, SanFrancisco.*

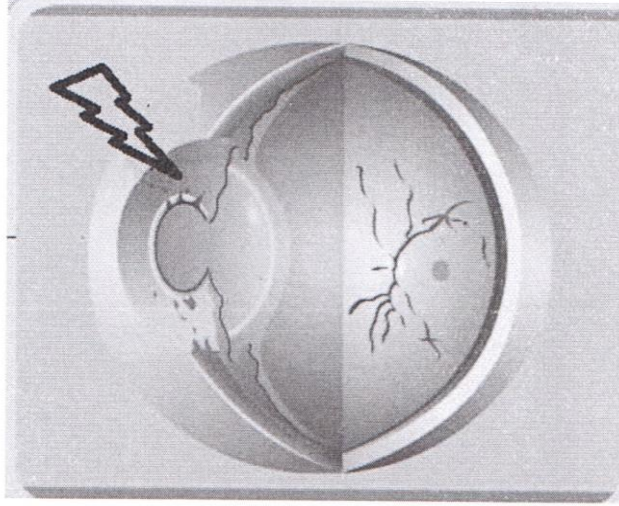
- Genovese, J. E. C. (2005). Paranormal beliefs, schizotypy, and thinking styles among teachers and future teachers, *Personality and Individual Differences*, 39 (1), 93-102.
- Herrington, J. & Oliver, R. (1995). Critical characteristics of situated learning: implications for the instructional design of multimedia. *ASCILITE 1995 Conference, University of Melbourne, Melbourne.*
- Hodson, D. (2003) Time for action: Science education for an alternative future, *International Journal of Science Education*, 25(6), 645-670.
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2007). The nature of science education for enhancing scientific literacy, *International Journal of Science Education*, 29(11), 1347-1362.
- Kılıç, E. (2004). Durumlu öğrenme kuramının eğitimdeki yeri ve önemi, *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 307-320.
- Klassen, J. S. (2002). "A Theoretical Framework for the Incorporation of History in Science Education". Unpublished doctoral dissertation. The University of Manitoba, Faculty of Education.
- Laugksch, R. (2000). "Scientific Literacy: A conceptual Overview", *Science Education*, 84(1), 71–94.
- Lederman, N. & Niess, M.. (1998). "Survival Of The Fittest", *School Science and Mathematics*, 4(98), 169–172.
- Leonard, M. J. (2004). Toward epistemologically authentic engineering design activities in the science classroom. *National Association for Research in Science Teaching, Vancouver, B.C.*
- Lilienfeld, S. O., Lynn, S. J. V. & Lohr, J. M. (2012). *Science and Pseudoscience in Clinical Psychology*. Newyork: Guilford Press.
- Linnenbrink, E. A. & Pintrich, P. R. (2002). Motivation as an enabler for academic success, *School Psychology Review*, 31 (3), 313-327.
- Lundström, M. (2007). Students Beliefs In Pseudoscience. *European Science Education Research Association Conference (ESERA), Malmö: Sweden.*

- Martin, M. (1994). Pseudoscience, the paranormal, and the science education, *Science & Education*, 3, 357-371.
- Matthews, M. R. (1994). *Science Teaching: The Role of History and Philosophy of Science*. New York: Routledge.
- McFarlane, D. A. (2013). Understanding the challenges of science education in the 21st century: new opportunities for scientific literacy. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, 4, 35-44.
- McLean, C. P. & Miller N. A. (2010). Changes in Critical Thinking Skills Following a Course on Science and Pseudoscience: A Quasi-Experimental Study, *Teaching of Psychology*, 37 (2), 85-90.
- Miller, J. D. (1983). Scientific Literacy: A Conceptual and Empirical Review, *Daedalus*, 112(2), 29 - 48.
- MEB. (2006). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6., 7. ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı.
- NRC. (1996). *National Science Education Standards*. Washington, D. C.. National Academy Press.
- NSTA. (1982). *Science-technology-society: Science education for the 1980s*. Washington, D.C.
- Newton, P., Driver, R., & Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science, *International Journal of Science Education*, 21(5), 553-576.
- Nickell, D. S. (1992). "The Pseudoscientific beliefs of high school students". Unpublished doctoral dissertation, Indiana University School of Education, Indiana
- Pella, M. O., O'Hearn, G. T. & Gale, C. G. (1966). Referents to scientific literacy, *Journal of Research in Science Teaching*, 4, 199– 208
- Pena, A. & Paco, O. (2004). Attitudes and Views of Medical Students toward Science and Pseudoscience, *Medical Education Online*, 9 (4), 1-7.
- Pfundt, H., & Duit, R. (1994). *Bibliography: Students' Alternative Frameworks and Science Education*, (4th Ed.). Kiel: Germany.

- Preece, P. F., & 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.
- Sadler, T. D. (2009). Situated learning in science education: socio-scientific issues as contexts for practice, *Studies in Science Education*, 45 (1), 1-42.
- Siegel, S. (1957). Nonparametric Statistics, *The American Statistician*, 11(3), 13-19.
- Turgut, H. (2005). "Yapılandırmacı Tasarım Uygulamasının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Yeterliklerinden "Bilimin Doğası" ve "Bilim-Teknoloji-Toplum İlişkisi" Boyutlarının Gelişimine Etkisi". Yayınlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul
- Turgut, H. (2007). Herkes İçin Bilimsel Okuryazarlık, *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 233-256.
- Turgut, H., Akçay, H. ve İrez, S. (2010). Bilim sözde - bilim ayrımı tartışmasının öğretmen adaylarının bilimin doğası inanışlarına etkisi, *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10 (4), 2621-2663.
- Yager, S.O., Lim, G., & Yager, R. (2006). The advantages of an STS approach over a typical textbook dominated approach in middle school science, *School Science and Mathematics*, 106, 248–260.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Güncelleştirilmiş ve Genişletilmiş 5. Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Zeidler, D. L. & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: theory and practice, *Journal of Elementary Science Education*, 21 (2), 49-58

### Ek - 1: İridoloji Vakasına Yönelik Akademik Başarı Testi

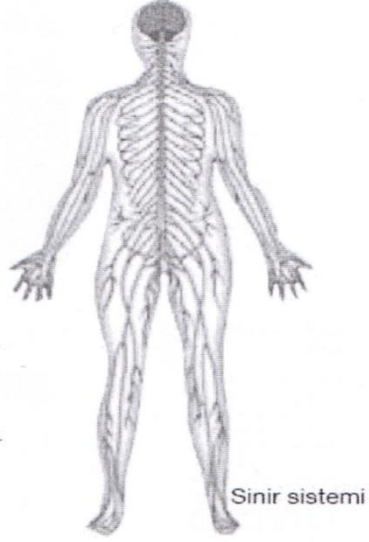
1. Şekilde gösterilen gözün renkli kısmına ne isim verilir?



2. Merkezi sinir sisteminde yer alan beyin görevleri nelerdir?

3. Gözümüz çevreden hangi tip uyarı alır? Bu uyarılara verilen cevaplar hangi organlarda ve nasıl oluşur?

4. Duyu organlarından gelen uyarıların değerlendirildiği sinir sisteminin organını hangisidir? Şekil üzerinde gösterip ismini yazınız.



5. Gözün 3 tabakasını şekil üzerinde gösteriniz ?

