

LİSE ÖĞRENCİLERİNİN BİLİM VE BİLİM İNSANI HAKKINDAKİ GÖRÜŞLERİ

WHAT DO HIGH SCHOOL STUDENTS THINK ABOUT SCIENCE AND SCIENTISTS?

Nihal DOĞAN BORA*, Orhan ARSLAN**, Jale ÇAKIROĞLU***

ÖZET: Bu çalışmanın amacı Türkiye’deki lise 10. sınıf öğrencilerinin bilimin doğası hakkında bakış açılarını araştırmaktır. Araştırmaya Türkiye’nin yedi coğrafik bölgesinden seçilen 21 ilden toplam 1994 öğrenci (872 kız, 1121 erkek) katılmıştır. Katılımcıların “bilimin doğası” hakkındaki görüşlerini değerlendirmek için “Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler” (VOSTS) anketinden 6 soru bu çalışma için seçilerek, Türkçe’ye adapte edilmiş ve kullanılmıştır. Sonuçlar, öğrencilerin bilimin doğası konusunda birçok kavram yanlışlığına sahip olduklarını göstermiştir. Katılımcıların bilimin tanımı, bilim insanlarının özellikleri, bilimin temel varsayımları hakkında geleneksel görüşlere sahip oldukları tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki görüşlerinin cinsiyet, okul tipleri ve buldukları bölgelere göre gözlenen farkın anlamlı olduğu bulunmuştur.

Anahtar sözcükler: bilimin doğası, lise öğrencileri, kavram yanlışlıkları.

ABSTRACT: The purpose of this study was to investigate the views of 10th grade students on the nature of science (NOS) in Turkey. A total of 1994 high school students (872 girls, 1121 boys) from 21 different cities of seven geographical regions in Turkey participated in the study. Data were collected utilizing modified version of Views on Science-Technology-Society (VOSTS) questionnaire. The results of the study revealed the misconceptions of students on the NOS. The results of this study also indicated that the participants held traditional views on the definition of the science, fundamental assumptions of science, the characteristics of scientist and the effects of society on science and technology. In addition, there were significant differences in students’ views on the NOS by region, school types and gender.

Keywords: nature of science, high school students, misconceptions.

1. GİRİŞ

“Bilim nedir?” sorusu yıllardır bilim insanlarının ortak bir karara vararak cevaplamada zorluk çektiği sorulardan olmuştur. Ortak bir tanıma varılamaması; bilimin sürekli gelişen, değişen bir etkinlik olması, incelediği konular ve yöntemler yönünden sınırları belirli olmayan, çok yönlü, karmaşık bir sentez olmasından kaynaklanmaktadır. Einstein; “Bilim her türlü düzenden yoksun duyu verileri (algılar) ile düzenli mantıksal düşünme arasında uygunluk sağlama çabası” olduğunu söylerken, Russell; “Bilim, gözlem ve gözleme dayalı akıl yürütme yoluyla önce dünyaya ilişkin olguları, sonra bu olguları birbirine bağlayan yasaları bulma çabası” diye tanımlamaktadır. MEB yayınevinin 9. sınıf biyoloji ders kitabında ise, “Taraflı gözlem ve deneylerle elde edilen düzenli bilgi birikimi” olduğu yazılmaktadır. Tanımları incelediğimizde, Einstein bilime daha çok akılcı bir açıdan yaklaşırken, Russell tam tersine doğadaki düzenden ve bilimin bu düzeni bulma ve ifade etme çabasından bahsetmektedir. Ders kitaplarında ise, tamamen gözlem ve deneylerle elde edildiği söylenmektedir. Oysa bilim, ne salt aklın ne de katıksız gözlem ve deneyin bir sonucudur (Yıldırım, 2002, s. 18).

* Dr., University of Illinois at Urbana-Champaign, College of Education, nihal@uiuc.edu

** Prof.Dr.,Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, orhanarslan@gazi.edu.tr

*** Doç.Dr., Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, jaleus@metu.edu.tr

Bilimin bir toplumu olumlu yönde etkilemesi için her şeyden önce bilimsel düşünme biçiminin geniş halk kitleleri arasında yayılması, ortak düşüncenin bir parçası haline gelmesi gerekmektedir. Bu ise geniş ölçüde eğitim sisteminin çözebileceği bir sorundur. Fen eğitiminin amaçlarından biri de, öğrencilere bilimin özelliklerini ve yöntemlerini kavratılmaktır.

Bilimin özelliklerini en iyi şekilde öğrenmek; gelecekte söz sahibi olacak öğrencilerimize bilimsel düşünmenin yanında problem çözme becerisini de kazandıracaktır. Yaşamla ilgili karşılaşılan problemlerin çözümünde bilimsel olmak; hem bilimsel ve teknolojik gelişmelerle sindirilmiş bir toplumda yaşamamızı hem de bilimsel verilere karşı daha ilgili, sorgulayan, ve bilgi öğrenme isteği daha fazla olan öğrencilerin yetişmesine imkân verecektir. Bilimin doğasının öğrencilere iyi bir şekilde öğretilmesi, toplumların değişmesine neden olan, bilginin yaşamsal önemini de kavratacaktır (Wong, 2002). Bilim ve teknolojinin anlaşılması, yeni bilgilerin ve daha ileri teknolojilerin üretilmesine imkân sağlayacaktır.

1.1. Bilimin Doğası

Fen Eğitimi araştırmacıları uzun zamandan beri fen derslerinin öğretiminde ve programlarının düzenlenmesinde fen derslerinin içeriğinin yanı sıra bilimin ve bilimsel bilginin doğasını açıklamak için de araştırmalar yapmaktadırlar. Lederman (1992), bilimin doğası için “doğasında var olan değerler ve varsayımlardır” diye tanımlamasına rağmen, bilimin tanımında olduğu gibi bilimin doğasının da ne olduğu konusunda ortak bir karara varılamamıştır. Ancak bilim eğitimi geliştirmek için yapılan çalışmaların merkezinde “bilimin doğasının” özelliklerinin ne olması konusunda araştırmacılar görüş birliğine varmışlardır (Bell ve diğerleri, 2000; Deboer, 2000; Lederman, 1992; Matthews, 1996). Bilimin doğası; bilimsel bilginin ve bilim insanlarının karakteristik özelliklerini, bilimsel yayınları, toplumun bilimi, bilimin toplumu nasıl etkilediği gibi konuları içermektedir. Bilimin geçmişten günümüze geçirdiği tarihi süreç içerisinde ona olan bakış açısında da önemli değişiklikler olmuştur. Geleneksel bilim anlayışının yerini günümüzde çağdaş bilim anlayışı almıştır. Öğrencilere okullarda verilen bilim eğitiminin, bilimsel bilginin doğası hakkındaki fikirlerini etkilediğini birçok araştırmacı çalışmalarında tespit etmiştir (Lucas ve Roth, 1996; Shapiro, 1989; Songer ve Linn, 1991).

Bilimin nasıl öğretilmesi gerektiği, bilimin doğasının bu eğitimin bir parçası olduğu yurtdışında uzun yıllardır üzerinde tartışılan, çeşitli programlarla uygulanan bir konudur. Çünkü iyi şekilde verilen fen dersleri, öğrencilere günlük yaşantılarında karşılaştıkları problemlerinde ne yapabileceklerini söyleyen pusula olacaktır. Öğrencilerin bilimin doğası hakkındaki var olan bilgilerini araştıran çalışmalar Türkiye’de oldukça az olmasına rağmen yurtdışında bu konuda birçok çalışma vardır (Abd-El-Khalick ve BouJaoude, 1997; Aikenhead, 1988; Aikenhead, Fleming ve Ryan, 1987; Bradford, Rubba ve Harkness, 1995; Ebenezer ve Zoller, 1993; Fleming, 1987; Lederman, 1992; Moss ve Robb, 2001; Ryan, 1987; Solomon, Scott ve Duveen, 1996; Zeidler, Walker, Ackett ve Simmons, 2002). Yapılan tüm bu çalışmalar, öğrencilerin bilimsel okuryazarlığın bir boyutu olan “Bilimin Doğası” hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını göstermiştir.

Bilimsel Okur-yazarlık; bilimin doğasını, bilimsel kavramları, bilginin nasıl elde edildiğini, yeni kanıtlar ile değişebileceğini bilmek ve bilimsel kanıtlar ile kişisel görüşler arasındaki farkı algılamak olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel okur-yazar bir birey bilim, teknoloji ve toplumun birinin diğerini nasıl etkilediğini anlar ve bilgisini günlük karar verme mekanizmasında kullanır (AAAS, 1990; NRC, 1996) Bilimsel okuryazar bireyler yetiştirebilmek için öncelikle ülkemizdeki lise öğrencilerinin, bilime ve bilimsel bilginin doğasına bakış açılarının ortaya konulması oldukça önemlidir. Bu bağlamda, bu çalışmada aşağıdaki sorular incelenmiştir:

1. Lise öğrencilerinin “Bilimin Tanımı, Toplumun Bilim Üzerine Etkisi, Bilimin Toplum Üzerine Etkisi, Bilim İnsanın Karakteristik Özellikleri ve Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı” hakkındaki görüşleri nelerdir?

2. Lise öğrencilerinin bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri araştırmada seçilen illere, bölgelere ve cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?
3. Lise öğrencilerinin bilim ve bilim insanı hakkındaki mevcut kavram yanılgıları nelerdir?

2. YÖNTEM

2.1 Örneklem

Bu araştırma, 2004–2005 eğitim-öğretim yılında Türkiye'nin yedi coğrafik bölgesinden sosyoekonomik gelişmişlik düzeyine göre seçilen 21 ildeki Fen Liseleri, Anadolu Liseleri ve Yabancı Dil Ağırlıklı Liselerdeki 10. sınıf Mat-Fen bölümünde okuyan toplam 1994 öğrenci (872 kız, 1121 erkek) ile yapılmıştır.

2.1.1.Okulların Seçimi

Seçilen illerdeki okul sayısının çok olması ve bütün öğrencilere ulaşmanın imkânsız olması nedeniyle, tabakalama örnekleme yöntemi ile okullar belirlenmiştir. Fen liseleri her ilde bir tane olduğu için 21 ildeki fen lisesi bu çalışmada yer almıştır. Anadolu liselerinin seçiminde; 2004 yılı Ortaöğretim Kurumları Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Sınavındaki (OKS) giriş puanlarına göz önüne alınmış, en yüksek puanla kazanılan bir Anadolu Lisesi, Yabancı Dil Ağırlıklı Liselerde ise; bu okullara girmek için aranan diploma notu temel alınarak yine en yüksek diploma notu ile alan bir okul 21 ilden seçilmiştir.

2.1.2. İllerin Seçimi

Devlet Planlama Teşkilatı'nın illerin sosyo-ekonomik gelişmişlik sıralamasını gösteren araştırmasından (DPT, 2003) yararlanılarak alt-orta-üst sosyo-ekonomik düzeylerde (SED) her bölgeden tabakalı örnekleme yöntemi ile 3 il seçilmiştir. Türkiye'nin yedi bölgesinden seçilen 21 il Tablo 2.1'de gösterilmiştir.

2.1.3.Öğrenci Sayısının Tespit Edilmesi

Türkiye'de liselerde okuyan öğrenci sayısının fazlalığı göz önüne alındığında, bütün evrene ulaşmanın imkansız olacağı düşüncesiyle tabakalı örnekleme yöntemi ile çok aşamalı bir yol izlenerek evrene benzer alt evrenler oluşturulmuş ve çalışma sonrasında elde edilen verilerle, evrenler arasında karşılaştırmanın daha kolay yapılması ve küçük örneklerle Türkiye hakkında daha temsili istatistiklere ulaşılmak istenmiştir. Anketler her okulda 10. sınıf fen bölümü öğrencilerine uygulanmıştır. Her ilden seçilen aynı tür okulların öğrenci sayıları bulunmuş ve her tabakada bu okulların o evrendeki temsil etme yüzdeleri hesaplandıktan sonra Cochran formülü (Cochran,1977) kullanılarak bu okulların evrendeki temsil etme yüzdelerine göre öğrenci sayıları belirlenmiştir. Anketlerin bu illerdeki Fen Liseleri, Anadolu Liseleri ve Yabancı Dil Ağırlıklı Liselere ulaştırılmasını Milli Eğitim Bakanlığı, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (EARGED) sağlamıştır.

Tablo 2.1. Türkiye'deki Yedi Bölgeden Sosyo-ekonomik Düzeye Göre Seçilen İller

| Bölge | Üst SED* | Orta SED* | Alt SED* |
|----------------------------------|-----------|------------|---------------|
| Marmara Bölgesi | İstanbul | Kırklareli | Çanakkale |
| Ege Bölgesi | İzmir | Manisa | Afyon |
| Akdeniz Bölgesi | Adana | Isparta | Kahramanmaraş |
| İçAnadolu Bölgesi | Ankara | Kırıkkale | Çankırı |
| Karadeniz Bölgesi | Bolu | Ordu | Trabzon |
| Doğu Anadolu Bölgesi | Elazığ | Erzincan | Van |
| Güneydoğu Anadolu Bölgesi | Gaziantep | Diyarbakır | Siirt |

2.2. Veri Toplama Araçları

2.2.1. VOSTS Anketi

Bu çalışmada öğrencilerin “Bilimin Doğası” hakkındaki görüşlerini değerlendirmek için Aikenhead, Ryan ve Fleming (1989) tarafından deneysel yolla geliştirilen, dokuz kategoriden ve 114 sorudan oluşan “Bilimin Doğası Hakkındaki Görüşler” (Views on Science Technology and Society, VOSTS) anketinden seçilen 6 madde Türkçe’ye adapte edilmiştir. Aikenhead, Ryan ve Fleming Kanada’da farklı sosyo-ekonomik düzeylerdeki bölgelerde okuyan 11.000 lise öğrencisine Bilim-Teknoloji-Toplum konularını içeren başlıklar vererek yazdırdıkları paragrafları, onlarla yaptıkları yarı yapılandırılmış görüşmeleri, 6 yıl boyunca inceleyerek VOSTS anketini geliştirmişlerdir. VOSTS anketinin diğer anketlerden farkı; öğrencilerden elde edilen verilere bağlı olarak, araştırmacıların varsayımları, ya da önyargılarının sonuçları etkilemesine izin verilmeden nitel yolla geliştirilmiş olmasıdır. Çalışma öncesinde anketin kullanılması için gerekli izin alınmıştır.

Bu Araştırmada; bilim, (1 soru), toplumun bilim ve teknoloji üzerine etkisi (1soru), bilim ve teknolojinin toplum üzerine etkisi (1 soru), bilim insanının karakteristik özelliği (3 soru) ile ilgili toplam 6 soru kullanılmıştır. Anketin güvenilirliğinin ve ne kadar sürede cevaplandırıldığıın tespiti için 210 öğrenci üzerinde pilot bir uygulama yapılmıştır. Bu çalışma sonrasında anketin güvenilirliği 0.72 (Split Half) olarak bulunmuştur. Anketteki soruların içerik geçerliliği ile ilgili 4 uzmanın görüşleri alınmıştır.

2.3.Verilerin Analizi

Çalışmaya katılan öğrencilerin kişisel bilgilerini, demografik özelliklerini betimlemek amacıyla betimsel istatistik yapılmıştır. Elde edilen betimsel istatistikler, bilimin doğası konusunda yapılan anketten elde edilen veriler ile karşılaştırılarak Khi-Kare testi ile analiz edilmiştir. Bu çalışmada uygulanacak olan anketin seçenekleri, Rubba, Bradford ve Harkness’in (1996) kullandıkları “**Gerçekçi**”, “**Kabul Edilebilir**” ve “**Yetersiz**” kategorileri olarak sınıflandırılmıştır. Bunun için bilim–teknoloji-toplum konularında ön bilgileri olan, fizik, kimya, biyoloji ile eğitim alanında uzman olan on bilim insanından uzman görüşü alınmış ve anketin seçeneklerini sınıflandırmaları istenmiştir. Bu bilim insanlarının yapmış oldukları sınıflandırma, araştırmacı tarafından incelenmiş ve frekanslarına bakılarak her sorunun seçeneklerinin sınıflandırılması yapılmıştır. Bu sınıflandırmaya göre; “*Yetersiz*” bakış açısı, uygun olmayan geleneksel (positivist) bakış açısını, “*kabul edilebilir*”; makul, uygun seçenekleri, “*Gerçekçi*” (postpositivist) ise çağdaş bakış açısını ifade edecektir.

3. BULGULAR

Bilimin Tanımı (Soru 1)

VOSTS-TR anketinin bilimin tanımı ile ilgili sorusunda bilim ve teknolojinin tanımının birbirine karıştığı, bilimi bir araç (instrumentalist) olarak gören F seçeneği öğrencilerin en fazla tercih ettiği seçenek olmuştur (% 35) (Tablo 2.2.). Öğrencilerin gerçekçi bakış açısını temsil eden “*Dünyamız ve evren hakkında bilinmeyen yeni şeyleri araştırmak, keşfetmektir.*” seçeneği % 32,7 oranıyla en fazla Diyarbakır’da tercih edilmiştir. “*Bilimi bir şeyler icat etmek ya da tasarlamak*” olarak gören İstanbul ilindeki öğrencilerin % 1.3 gibi çok az bir oranla yetersiz bakış açısına sahip olması tespit edilen ilginç bir bulgudur. Bölgelere ve illere göre öğrencilerin anketin birinci sorusuna göre görüşlerinde gözlenen bu farkın Khi kare testine ($p < .05$) göre anlamlı olduğu bulunmuştur ($\chi^2 = 77.60$, $p = .000$).

Öğrencilerin cinsiyetine göre incelediğimizde; Ankara ilinde çalışmaya katılan erkek öğrencilerin (%0) hiçbirinin gerçekçi bakış açısına sahip olmaması bir diğer ilginç bulgudur. Öğrencilerin il, bölge ve cinsiyete göre bilimin tanımı konusuna ilişkin gözlenen farkın kız öğrenciler için Khi kare testine ($p < .05$) göre anlamlı olmadığı, erkek öğrenciler için ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir (Kız öğrenci $\chi^2 = 37.36$, $P = .499$; Erkek öğrenci $\chi^2 = 104.00$; $P = .000$).

Öğrenciler bilimi, bilgi birikimi, yaşadığımız problemleri çözmek için deneyler yapmak, hastalıkları tedavi etmek ya da bilim insanlarının yeni bilgileri keşfetmek üzere bir arada olan bir organizasyon olduğu görüşündedirler ve illere ve okullara göre öğrencilerin görüşleri arasında gözlenen farkın Khi-kare testine ($p < .05$) göre anlamlı olduğu bulunmuştur (Yabancı Dil Ağırlıklı Lise $\chi^2 = 72.53$, $p = .001$; Fen Lisesi $\chi^2 = 79.16$, $p = .000$; Anadolu Lisesi $\chi^2 = 88.95$, $p = .000$).

Tablo 2.2 Öğrencilerin VOSTS-TR anketinin 1. sorusuna verdikleri cevapların yüzde dağılımı

| Bilimi tanımlamak zordur; çünkü bilim, karmaşıktır ve değişik birçok konuyla ilgilenmektedir. | | |
|---|----|--|
| Fakat bilim asıl olarak: | | |
| % | | |
| 2.0 | A. | <i>Fizik, kimya ve biyoloji gibi konularda çalışmaktadır.</i> |
| 15.6 | B. | <i>Yaşadığımız dünyayı açıklayan prensipler, kanunlar ve teoriler gibi bilgi birikimidir.</i> |
| 23.4 | C. | Dünyamız ve evren hakkında bilinmeyen yeni şeyleri araştırmak, keşfetmektir. |
| 4.1 | D. | <i>Yaşadığımız dünya ile ilgili problemleri çözmek için deneyler yapmaktır.</i> |
| 3.9 | E. | <i>Bir şeyler icat etmek ya da tasarlamaktır (yapay kalpler, uzay araçları gibi).</i> |
| 35.0 | F. | <i>Bu dünyayı daha iyi bir duruma getirmede gerekli olan bilgiyi bulmak ve kullanmaktır (hastalıkları tedavi etmek, kirliliği çözümlenmek gibi).</i> |
| 8.1 | G. | <i>Bilim insanlarının yeni bilgileri keşfetmek üzere bir arada oldukları organizasyondur.</i> |
| 8.0 | H. | <i>Hiç kimse bilimi tanımlayamaz.</i> |
| Gerçekçi: % 23.4 | | |
| Kabul Edilebilir: % 64.7 | | |
| Yetersiz: % 12.0 | | |

Toplumun Bilim Üzerine Etkisi (Etik) (Soru 2)

Bilimsel araştırmaların yapıldığı yerdeki toplumun kültüründen, dini ve ahlaki görüşünden etkilenip etkilenmediği hakkındaki görüşleri araştıran ikinci madde için öğrencilerin çoğu bilimin ortaklaşa ve toplumbilim olarak yapıldığını söyleyen A, B, C, D, E seçenekleri içerisinde en çok “*belirli kültürel inancı temsil eden güçlü gruplar, belirli araştırma projelerini destekleyeceğini ya da engelleyeceğini söyleyen*” E seçeneğini (% 28.7) tercih ederek bilimsel araştırmaların oluştuğu kültürden etkilendiğini söylemişlerdir (Tablo 2.3.). Öğrencilerin buldukları il ve bölgeleri ile anketin etik ile ilgili olan ikinci sorusuna ilişkin görüşleri arasında Khi kare testi ($p < .05$) sonuçlarına göre anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ($\chi^2 = 95.63$, $p = .000$). Öğrencilerin cinsiyete göre görüşlerinde gözlenen farkın kız ve erkek öğrenciler için Khi kare testine ($p < .05$) göre istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Kız öğrenci $\chi^2 = 91.63$ $P = .000$; Erkek öğrenci $\chi^2 = 63.04$; $P = .007$).

Yabancı Dil Ağırlıklı Lise, Fen Lisesi ve Anadolu Lisesi olmak üzere bütün okullarda kabul edilebilir görüş oranının; gerçekçi ve yetersiz bakış açısından daha fazla oranlarda olduğu, yetersiz bakış açısının oranının da oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir (Kırıkkale ve Bolu’da Yabancı Dil Ağırlıklı Lise öğrencileri %100; Afyon Fen Lisesi % 97.6; Kırıkkale Anadolu Lisesi % 91.4). İstanbul, Kırklareli, Kahramanmaraş, Kırıkkale, Bolu, Ordu Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi, Afyon, Isparta, Kahramanmaraş, Ankara, Bolu, Trabzon, Van, Diyarbakır Fen Lisesi ve İstanbul, Manisa ve Ordu Anadolu Liselerindeki öğrencilerin bilim insanlarının kendi kültürlerine uymayan araştırmaları yapabileceği görüşünde oldukları tespit edilmiştir (yetersiz bakış açısı % 0). Khi-kare testine ($p < .05$) göre Yabancı Dil Ağırlıklı Liseler, Fen Liseleri ve Anadolu Liseleri arasında istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur (Yabancı Dil Ağırlıklı Lise $\chi^2 = 82,21$, $p = .000$; Fen Lisesi $\chi^2 = 91.94$, $p = .000$; Anadolu Lisesi $\chi^2 = 86.14$, $p = .000$).

Tablo 2.3. Öğrencilerin VOSTS-TR anketinin 2. sorusuna verdikleri cevapların yüzde dağılımı

| Bazı toplumların, doğa ve insan üzerine belirli görüşleri vardır. Bilim insanları ve bilimsel araştırmalar, çalışmanın yapıldığı yerdeki kültürün <i>dini ya da ahlâki görüşlerinden etkilenirler.</i> | |
|--|---|
| % | |
| 3.3 | A. <i>Çünkü bazı toplumlar kendi yararları için araştırmaların yapılmasını isterler.</i> |
| 10.3 | B. Çünkü bilim insanları kendi kültürlerinin bakış açısını destekleyen araştırmaları seçebilirler. |
| 6.6 | C. <i>Çünkü bilim insanlarının çoğu kendi kültürlerine uymayan araştırmaları yapmazlar.</i> |
| 15.0 | D. Çünkü her toplumun kültürü yapılan araştırmaların türünü etkiler. |
| 28.7 | E. <i>Çünkü belirli kültürel inancı temsil eden güçlü gruplar, belirli araştırma projelerini destekleyecek ya da engelleyecektir.</i> |
| Dini ya da ahlâki görüşler bilimsel araştırmaları etkilemez; | |
| 16.1 | F. <u>Çünkü araştırmalar, bilim insanları ve kültürel gruplar arasındaki tartışmalara rağmen devam eder (Örneğin: evrim).</u> |
| 19.9 | G. <u>Çünkü bilim insanları kültürel ve ahlaki görüşleri dikkate almaksızın araştırma yapacaklardır.</u> |
| Gerçekçi: % 25.3 <i>Kabul Edilebilir: % 48.5</i> <u>Yetersiz: % 36</u> | |

Toplumun Bilim Üzerine Etkisi (Soru 3)

Halkın ve yetiştirme tarzının bilim insanlarını etkilemesi ile ilgili üçüncü madde için gerçekçi bakış açısını gösteren D (% 28.2) ve F (% 28.8) seçeneklerinin öğrencilerin görüşlerini daha çok yansıttığı görülmüştür. Positivist görüşü yansıtan B, C, E, ve G seçeneklerini öğrenciler daha az tercih etmişlerdir. Yalnız E seçeneğinde öğrenciler % 18.4 oranıyla yetiştirme tarzının yanında kişinin zeka, yetenek gibi özelliklerinin de etkili olduğunu söylemişlerdir (Tablo 2.4.). Bölgelere ve illere göre öğrencilerin görüşlerinde gözlenen bu farklılığın Khi kare testine ($p < .05$) göre anlamlı olduğu tespit edilmiştir ($\chi^2 = 100,36$, $p = .000$).

Tablo 2.4. Öğrencilerin VOSTS-TR anketinin 3. sorusuna verdikleri cevapların yüzde dağılımı

| Bazı toplumlar daha çok bilim insanı yetiştiriyor. Bu durum, ailelerin, okulun ve toplumun çocukları yetiştirme tarzından kaynaklanmaktadır. | |
|---|--|
| % | |
| Yetiştirme tarzı çok önemli bir faktördür; | |
| 7.7 | A. <i>Çünkü bazı toplumlar diğerlerine göre bilime daha fazla önem verirler.</i> |
| 6.0 | B. <i>Çünkü bazı aileler çocuklarını soru sormaya ve meraka teşvik ederler.</i> |
| 6.5 | C. <u>Çünkü bazı okullar ve öğretmenler öğrencileri daha çok araştırmaya teşvik ederler.</u> |
| 28.2 | D. Çünkü aile, okullar ve toplum çocuklara bilimsel beceri kazandırır; bilim insanı olmak için cesaret ve fırsat verir. |
| 18.4 | E. <i>Bir şey söylemek zordur. Yetiştirme tarzı etkilidir, ama kişinin zekâ, yetenek ve bilime olan ilgi gibi özellikleri de önemlidir.</i> |
| 28.8 | F. Kimin bilim insanı olacağını belirlemede zekâ, yetenek ve bilime olan doğal ilgi daha etkilidir. Fakat yetiştirme tarzının da etkisi vardır. |
| 4.3 | G. <u>Kimin bilim insanı olacağını belirlemede zekâ, yetenek ve bilime olan doğal ilgi daha etkilidir. Çünkü insanlar bu özelliklerle doğarlar</u> |
| Gerçekçi: % 57.0 <i>Kabul Edilebilir: % 32.2</i> <u>Yetersiz: % 10.8</u> | |

Çalışmaya katılan kız öğrencilerin, erkek öğrencilere göre daha fazla gerçekçi bakış açısında olduğu tespit edilmiştir. Kız ve erkek öğrencilerin yetiştirme faktörünün yanında okulların da bilim insanı olmak için gerekli olan cesareti ve fırsatı verebileceği görüşünde oldukları bulunmuştur. Khi kare testine ($p < .05$) göre gözlenen farkın kız ve erkek öğrenciler için istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir (Kız öğrenci $\chi^2 = 57.00$, $P = .024$; Erkek öğrenci $\chi^2 = 94.85$; $P = .000$). Yabancı Dil Ağırlıklı Lise, Fen Lisesi ve Anadolu Lisesinde gerçekçi bakış açısının; kabul edilebilir ve yetersiz bakış açısından daha fazla oranlarda olduğu tespit edilmiştir (Erzincan Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi öğrencileri % 75.9; Afyon Fen Lisesi % 80.5; Adana Anadolu Lisesi öğrencileri % 76). Khi-kare testine ($p < .05$) göre Anadolu Liseleri arasında gözlenen farkın anlamlı olmadığı, Fen Liseleri ve Yabancı Dil Ağırlıklı Liseler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur (Yabancı Dil Ağırlıklı Lise $\chi^2 = 74.82$, $p = .000$; Fen Lisesi $\chi^2 = 70.56$, $p = .001$; Anadolu Lisesi $\chi^2 = 49.77$, $p = .096$).

Bilim İnsanın Karakteristik Özellikleri (Soru 4)

Başarılı bilim insanlarının kişisel özellikleriyle ilgili olan dördüncü madde de bilim insanlarının hayal gücü gibi kişisel özelliklere de sahip olması gerektiğini söyleyen ve gerçekçi bakış açısını yansıtan B ve C seçeneklerini öğrenciler % 75.8 gibi yüksek oranlarda seçmişlerdir (Tablo 2.5.). Öğrenciler bilim insanlarının daima açık fikirli, mantıklı, önyargısız ve tarafsız olması gerektiğini söylemişlerdir. Başarılı bilim insanlarının sübjektif, önyargılı ve yeni fikirlere açık olmayacağını söyleyen kabul edilebilir seçeneğinin bütün bölgelerde az tercih edildiği tespit edilmiştir. İl ve bölgelere göre öğrencilerin görüşlerinde gözlenen farkın Khi kare testine ($p < .05$) göre anlamlı olduğu bulunmuştur ($\chi^2 = 95.00$ $P = .000$).

Kız ve erkek öğrencilerin bilim insanlarının tarafsız, önyargısız olmasının yanında hayal gücü, zeka, dürüstlük gibi kişisel özelliklere de sahip olması gerektiğini söyleyen çağdaş bakış açısına bütün illerde oldukça yüksek oranlarda sahip olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin cinsiyete göre görüşleri arasında Khi kare testine ($p < .05$) göre istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Kız öğrenci $\chi^2 = 63.08$, $P = .006$; Erkek öğrenci $\chi^2 = 71.47$; $P = .001$).

Öğrencilerin okullara göre gerçekçi bakış açısı oranlarının oldukça yüksek olduğu görülmüştür (İstanbul Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi % 91.7, Afyon Fen Lisesinde % 90.2, Gaziantep Anadolu Lisesinde % 91.4). Anadolu Liseleri, Fen Liseleri ve Yabancı Dil Ağırlıklı Liselerinde okuyan öğrencilerin görüşleri arasında Khi-kare testine ($p < .05$) göre istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur (Yabancı Dil Ağırlıklı Lise $\chi^2 = 71.40$, $p = .001$; Fen Lisesi $\chi^2 = 73.71$, $p = .000$; Anadolu Lisesi $\chi^2 = 71.80$ $p = .001$).

Tablo 2.5. Öğrencilerin VOSTS-TR anketinin 4. sorusuna verdikleri cevapların yüzde dağılımı

| Başarılı bilim insanları çalışmalarında daima çok açık fikirli, mantıklı, önyargısız ve tarafsızdırlar. Bu kişisel özellikler bilimi en iyi şekilde uygulamak için gereklidir. | |
|--|---|
| % | |
| | Başarılı bilim insanları bu özellikleri taşırlar. |
| 9.5 | A. <u>Aksi halde bilim kötüye gidecektir.</u> |
| 20.1 | B. Çünkü bu özellikleri ne kadar fazla taşırsanız, bilimi o kadar iyi yaparsınız. |
| 55.7 | C. Bu özellikler yeterli değildir. Başarılı bilim insanlarının hayal gücü, zekâ ve dürüstlük gibi diğer kişisel özelliklere de sahip olmaları gerekir. Başarılı bilim insanlarının bu kişisel özelliklere sahip olması şart değildir; |
| 5.2 | D. <i>Çünkü bazen en iyi bilim insanları, çalışmalarında sübjektif, önyargılı ve yeni fikirlere açık olmayabilirler</i> |
| 6.6 | E. <u>Çünkü bu kişisel olarak bilim insanlarına bağlıdır. Bazıları çalışmalarında daima açık fikirli, tarafsız iken bazıları dar görüşlü ve taraflıdır.</u> |
| 3.0 | F. <u>Bilimde başarılı olmak için, bilim insanlarının bu kişisel özelliklere sahip olması şart değildir</u> |
| Gerçekçi: % 75.8 Kabul Edilebilir: % 5.2 Yetersiz: % 19.1 | |

Bilimin Yöntemi ve Üretimi Üzerine Cinsiyetin Etkileri (Soru 5)

Bilim insanlarının yaptıkları buluşlarda cinsiyetin fark yaratıp yaratmadığı ile ilgili olan besinci maddede; kadın ve erkeğin aynı eğitimi aldığı halde kadınlara geçmişten günümüze kadar, yeterli olanakların verilmemesi, onların bilimsel yeteneklerinin ortaya çıkmasına engel olduğunu söyleyen E seçeneği öğrencilerin % 22.7 oranıyla en çok tercih ettikleri seçenek olmuştur. Öğrenciler F seçeneğini % 5.1 gibi çok az bir oranla tercih ederek kadın ve erkeğin eşit derecede zeki olduğu görüşünde olmadıklarını belirtmişlerdir. Çalışmaya katılan illerin oranı incelendiğinde öğrencilerin %60.3 oranıyla Yetersiz bakış açısına sahip olduğu bulunmuştur (Tablo 2.6.).

Öğrenciler kadın ve erkek bilim insanlarının yaptıkları keşifler farklı olacağına inandığı bunun da oynadıkları oyunculardan, farklı hafızaya sahip olmalarından, ihtiyaçlarının farklı olmasından kaynaklanabileceğini söylemişlerdir. Öğrencilerin bölge ve illere göre görüşleri arasında gözlenen farkın Khi kare testine ($p < .05$) göre anlamlı olduğu bulunmuştur ($\chi^2 = 95.40$, $p = .000$). Kız ve erkek öğrencilerin gerçekçi bakış açılarının oldukça düşük, yetersiz bakış açısının oldukça yüksek oranlarda (Bolu'da erkek öğrencilerin % 84.8; Ankara kız öğrencilerin % 67.1) olduğu görülmüştür. Öğrencilerin il, bölge ve cinsiyete göre görüşleri arasında Khi kare testine ($p < .05$) göre istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Kız öğrenci $\chi^2 = 60.48$, $P = .012$; Erkek öğrenci $\chi^2 = 94.07$; $P = .000$). Bütün okullarda yetersiz bakış açısı oranının oldukça fazla olduğu görülmüştür (% 90.9 ile Manisa Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi, % 81.8 oranıyla Erzincan Fen lisesi, % 87.5 ile İstanbul Anadolu Lisesi). Öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun bilim insanı olmak için cinsiyetin fark yarattığı görüşünde oldukları tespit edilmiştir. Khi kare testine ($p < .05$) göre istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur (Yabancı Dil Ağırlıklı Lise $\chi^2 = 81.38$, $p = .000$; Fen Lisesi $\chi^2 = 83.78$, $p = .000$; Anadolu Lisesi $\chi^2 = 85.32$ $p = .000$).

Bilimsel Bilginin Sosyal Yapısı (Rekabet karşısında profesyonel etkileşim, politik, gizlilik, aşırma, ve çalıntı) (Soru 6)

Bilim insanları arasındaki rekabeti, acımasız bir yarış içinde olmalarını ve bu nedenle bazen bilimin kurallarını çiğneyebilecekleri ile ilgili bakış açıları ortaya çıkarmayı hedefleyen altıncı maddenin

Tablo 2.6. Öğrencilerin VOSTS-TR anketinin 5. sorusuna verdikleri cevapların yüzde dağılımı

| Bugün, bilimle uğraşan kadın sayısı eskiye oranla çok daha fazladır. Bu, yapılan bilimsel buluşlarda bir farka neden olur. | |
|--|---|
| % | |
| | Kadın ve erkek bilim insanlarının yaptıkları keşifler farklı olacaktır; |
| 8.1 | A. <u>Çünkü kadın ve erkeklerin ilgi alanları farklıdır (Çocukluklarında farklı oyuncaqlarla oynadıkları gibi).</u> |
| 13.2 | B. <u>Çünkü kadınlar ve erkekler buluş yaparken ihtiyaçlarını göz önünde bulunduracaklardır (Selülit kremi, traş makinesi vb).</u> |
| 25.2 | C. <u>Çünkü doğaları gereği kadınlar farklı hafızaya, içgüdüye ve farklı bakış açılara sahiptir.</u> |
| 13.8 | D. <u>Erkekler kadınlardan daha iyi buluşlar yapabilirler; çünkü erkekler mühendislik ve mekanik alanlarında kadınlardan daha başarılıdır</u> |
| | Kadın ve erkek bilim insanlarının yaptıkları keşifler arasında fark yoktur; |
| 22.7 | E. Çünkü kadın ve erkek bilim insanları aynı eğitimi alır. Fakat kadınlara geçmişten günümüze kadar, yeterli olanakların verilmemesi, onların bu alandaki yeteneklerinin ortaya çıkışına engel olmuştur. |
| 5.1 | F. Kadın ve erkek eşit derecede zekidir. Bilimde keşfetmek istedikleri konular açısından kadın ve erkek aynıdır. |
| 11.9 | G. <i>Buluşları arasındaki herhangi bir fark, aralarındaki bireysel farktan dolayıdır. Bu tür farklar kadın ya da erkek olmakla ilgili değildir.</i> |
| Gerçekçi: % 27.8 Kabul Edilebilir: % 11.9 Yetersiz: % 60.3 | |

seçenekleri tercih edilme oranları değişiklik göstermektedir. Rekabetin bilim insanlarını daha sıkı çalışmaya iteceğini söyleyen A seçeneği % 24.6 oranıyla tercih edilmiştir. Bilimin diğer mesleklerden farklı olmadığını söyleyen D seçeneği ise katılımcıların yaklaşık dörtte birini oluşturmaktadır (% 22.7). Bilim insanlarının rekabeti ile ilgili olan bu madde de öğrencilerin % 64.1 oranıyla oldukça fazla yetersiz bakış açısına sahip olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2.7.). Türkiye'nin değişik bölgelerinden bu araştırmaya katılan öğrenciler; bilim insanlarının kişisel ve parasal ödüllere ulaşmak için her şeyi yapabileceğine inandıklarını söylemişlerdir. Öğrencilerin bölge ve illere göre görüşleri arasında Khi kare testine ($p < .05$) göre anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur (Öğrenci $\chi^2 = 85.16$, $p = .000$). Öğrencilerin bilim insanlarının işbirliği yaptığını, yarışmadığını söyleyen çağdaş bakış açısına sahip olmadıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerin il, bölge ve cinsiyete göre görüşleri arasında Khi kare testine ($p < .05$) göre istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir (Kız öğrenci $\chi^2 = 67.40$, $P = .002$; Erkek öğrenci $\chi^2 = 80.71$; $P = .000$). Öğrencilerin okul farkı olmaksızın yetersiz bakış açısına oldukça fazla oranda sahip olduğu tespit edilmiştir (%84 ile İzmir Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi, %84.8 oranıyla Kırıkkale Fen lisesi, %95.8 oranıyla İstanbul Anadolu Lisesi). Okullar arasında yapılan Khi-kare testine ($p < .05$) göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur (Yabancı Dil Ağırlıklı Lise $\chi^2 = 64.42$, $p = .005$; Fen Lisesi $\chi^2 = 121.45$, $p = .000$; Anadolu Lisesi $\chi^2 = 66.16$ $p = .003$).

Tablo 2.7. Öğrencilerin VOSTS-TR anketinin 6. sorusuna verdikleri cevapların yüzde dağılımı

| Bilim insanları, araştırmalarına bazı kurumlardan maddi destek almak ve buluşu yapan ilk kişi olmak için yarışır. Bazen bu acımasız yarış, bilim insanlarının gizlilik içinde davranmasına, başka bilim insanlarının fikirlerini çalmalarına ve para için kulis yapmalarına yol açar. Diğer bir deyişle, bazen bilim insanları (paylaşma, dürüstlük, bağımsızlık gibi) bilimin kurallarını çiğnerler. | |
|---|--|
| % | |
| 22.7 | A. <u>Çünkü rekabet ve başarı isteği bilim insanlarını daha sıkı çalışmaya iter.</u> |
| 18.0 | B. <u>Çünkü kişisel ve parasal ödüllere ulaşmak için her şeyi yapabilirler.</u> |
| 23.3 | C. <u>Çünkü onlar için sonuca nasıl ulaşıldığı değil, sonuç önemlidir.</u> |
| 22.7 | D. <u>Bilim diğer mesleklerden farklı değildir. Bazen bilim insanları da bilimin kurallarını duruma bağlı olarak çiğnerler.</u> |
| 13.2 | E. Birçok bilim insanı birbiriyle iş birliği yapar, yarışmaz |
| Gerçekçi: % 13.2 Kabul Edilebilir: % 22.7 Yetersiz: % 64.1 | |

Ayrıca, bu çalışmanın tüm sonuçları değerlendirildiğinde; öğrencilerde bilim insanlarının objektif olduğu, bilimin evrensel olduğu, bilimin sosyal ve kültürel etkilerden etkilenmediği ve bilimsel buluşlarda cinsiyetin fark yarattığı konularında kavram yanılgıları tespit edilmiştir.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Türkiye'deki 10. sınıf matematik-fen branşı öğrencilerinin bilim, bilim insanının karakteristik özelliği, bilimsel bilginin sosyal yapısı, bilim ve teknolojinin toplum üzerine etkisi, toplumun bilim ve teknoloji üzerine etkisi kapsayan bilimin doğası konusundaki bakış açıları bu çalışmada tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin bilimin doğasının birçok özelliğinde gerçekçi bakış açısına sahip olmadığı, daha çok geleneksel bakış açısına sahip oldukları tespit edilmiştir. Bilimin tanımı ile ilgili olarak öğrencilerin ortak tanıma varamadıkları bulunmuştur. Aikenhead ve diğerlerinin (1987) Kanada'daki lise öğrencileriyle yaptıkları çalışmadan elde ettikleri verilere benzer sonuçlar bu çalışmada da elde edilmiştir. Öğrenciler en fazla (% 35) bilim ve teknolojinin tanımının birbirine karıştığı, bilimi bir araç olarak tanımlayan seçeneği tercih etmişlerdir. Öğrencilerin yaklaşık %80'ninin bilimin tanımı konusunda

çağdaş bakış açısına sahip olmadıkları bulunmuştur. Öğrencilerin yaklaşık dörtte biri (% 25.3) bilimsel araştırmaların yapıldığı yerdeki toplumun kültüründen, dini ve ahlaki görüşünden etkilenmediğini belirtmişlerdir. Benzer konuda Kanada'daki lise öğrencilerinin ise tam tersi görüşlerde yarısına yakını bilim insanlarının yetiştiği toplumdaki etkilediğini düşündükleri tespit edilmiştir. Ayrıca aile, okul ve toplumun çocuklara bilimsel beceri kazandırdığı, bilim insanı olmak için cesaret ve fırsat verdiğini; fakat zekâ, yetenek ve bilime olan doğal ilginin de etkili olduğunu düşündükleri bulunmuştur (Aikenhead, 1987).

Başarılı bilim insanlarının araştırmalarında daima çok açık fikirli, mantıklı, önyargısız ve tarafsız olması konusunda öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun (% 85.3) aynı görüşlere sahip olduğu bulunmuştur. Bu kişisel özelliklerin bilimi en iyi şekilde uygulamak için gerekli olduğunu da belirtmişlerdir. Öğrenciler %81.3 oranıyla bilim insanlarının çok yoğun çalışmaları sebebiyle, aile ve sosyal yaşantılarının diğer insanlardan farklı olduğunu söylemişlerdir. Bu farklılığın kişiye bağlı olduğunu, bazılarının ailesine ya da sosyal hayata vakit ayırırken, bazılarının ayıramadıklarını belirtmişlerdir. Bilimsel buluşlarda, cinsiyetin fark yaratıp yaratmadığı ile ilgili maddede ise öğrencilerin % 60.3'ü fark yaratacağını belirtirken, diğerleri fark olmadığını söylemişlerdir. Türkiye'de feminist akım ve kadın ve erkek bilim insanı sayısında pek fark olmamasına rağmen, öğrencilerin cinsiyetin buluşlarda fark yaratacağını düşünmeleri bu konuda önemli bir problem olduğunu göstermiştir. Bilimsel bilginin sosyal yapısıyla ilgili olarak, bilim insanlarının, araştırmalarına bazı kurumlardan maddi destek almak ve buluşu yapan ilk kişi olmak için yarışırken, başka bilim insanlarının fikirlerini çalmalarına ve para için kulis yapmalarına yol açabileceği konusunda özellikle bir çok öğrenci (% 86.7), bilim insanlarının bilimin kurallarını çiğnediğini düşündüklerini ifade etmeleri çok ilginçtir. Bu çalışmada, bilim, bilim insanının karakteristik özellikleri ve bilimsel bilginin sosyal yapısı hakkında Türkiye'deki lise öğrencilerin görüşlerinin incelenmesiyle elde edilen verilerin bu konuda yapılan diğer çalışmalarla benzerlikler gösterdiği tespit edilmiştir (Abd-El-Khalick ve Boujaoude, 1997; Abd-El-Khalick Bell ve Lederman, 1998; Aikenhead, Fleming ve Ryan, 1987; Palmquist ve Finley, 1997; Pomeroy, 1993; Solomon, Scott ve Duveen, 1996; Tairab, 2001; Tsai, 1998, 1999).

Türkiye'nin yedi coğrafik bölgesinden sosyo-ekonomik düzeye göre seçilerek uygulanan illerde, VOSTS-TR anketinin bütün sorularında öğrencilerin bilimin doğasına bakış açıları ile bölge ve illerde gözlenen farkın, Khi-kare testi sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunurken, öğrencilerin bilimin doğası hakkında çağdaş bakış açısına en çok sahip oldukları bölge, sosyo-ekonomik gelişmişlik seviyesinde ilk sırayı alan Marmara Bölgesi, yetersiz bakış açısına en fazla sahip olduğu bölge ise sosyo-ekonomik gelişmişlik seviyesinde en son sırada yer alan Güneydoğu Anadolu Bölgesi olarak tespit edilmiştir. Öğrencilerin bilimin doğası hakkında görüşlerinin, cinsiyet ve buldukları bölgeye göre de farklılık gösterdiği bulunmuştur. En çağdaş bakış açısına Akdeniz Bölgesindeki kız öğrencilerin, Marmara Bölgesinde ise erkek öğrencilerin sahip olduğu tespit edilmiştir. Kız ve erkek öğrencilerin yetersiz bakış açısına, sosyo-ekonomik gelişmişlik seviyesinde en son sırada olan Güneydoğu Anadolu Bölgesinde en fazla sahip olduğu bulunmuştur. Ayrıca, öğrencilerin "bilim insanlarının objektif olduğu, bilimin evrensel olup sosyal ve kültürel etkilerden etkilenmediği ve bilimsel araştırmalarda, buluşlarda cinsiyetin fark yarattığı" gibi kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin kavram yanlışlarına halen liselerde okutulmakta olan 10. sınıf biyoloji ders kitabındaki; bilimin tanımı, bilim insanının karakteristik özellikleri, bilimsel bilginin doğası hakkında bilgilerin çağdaş bakış açısıyla anlatılmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bilimin tanımı olarak geleneksel bakış açısının görüşünü yansıtan "Bilim, tarafsız gözlem ve deneylerle elde edilen düzenli bir bilgi birikimi" (MEB, 2006, s.12) olarak verildiği, bilim insanının karakteristik özelliklerinden meraklı, iyi bir gözlemci, kararlı, şüpheli, inatçı, tarafsızlık gibi verilmesine rağmen yaratıcılık, hayal gücü, yetiştiği kültürden etkilenmesi (subjektiflik) gibi çağdaş bakış açısının görüşünü yansıtan özellikleri verilmediği tespit edilmiştir. Bu konuda ders kitaplarının daha fazla incelenmesine ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz. Ayrıca çalışmanın bulgularından yola çıkarak, bilimin doğasını içine alan öğretim programlarına, ders kitapları ve bilimi ve bilimsel bilginin özelliklerini

özümseyen, çağdaş bilim anlayışına sahip öğretmenlere ihtiyaç olduğu söylenebilir. İyi bir fen eğitimi; bilim, teknoloji ve toplum arasındaki etkileşimi anlayan ve bilgisini günlük karar verme mekanizmasında kullanabilen, bilimsel okuryazar bireyler yetiştirmeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda araştırmadan elde edilen veriler ışığında; bilimsel bilginin tarihi gelişim içerisinde nasıl elde edildiği fizik, kimya, ve biyoloji derslerinde verilmeli ve bu sayede öğrencilerin bilimsel bilginin önemini ve nasıl üretildiğini anlayarak bunları günlük hayatlarında kullanabilmesi sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

- Abd-El-Khalick, F. & Boujaoude, S. (1997). An exploratory study of knowledge base for science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 673–699.
- Abd-El-Khalick, F., Bell, R., & Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: making the unnatural natural. *Science Education*, 82, 417–436.
- Aikenhead, G. (1987). High school graduates' beliefs about science-technology- society. III. Characteristics and limitations of scientific knowledge. *Science Education*, 71, 459–487.
- Aikenhead, G., Fleming, R. W. & Ryan, A. G. (1989). CDN 5 form of VOSTS, {Online}: Available: <http://www.usask.ca/education/people/aikenhead/vosts.pdf> {2002, November}
- Aikenhead, G. S. & Ryan, A. G. (1992). The development of a new instrument: "Views on science-technology-society" (VOSTS). *Science Education*, 76, 477–491.
- American Association for the Advancement of Science. (AAAS) (1993). *Benchmarks for science literacy: A Project 2061 report*. New York: Oxford University Press.
- Bell, R., Lederman, N.G. & Abd-El-Khalick, F. (2000). Developing and acting upon one's conception of nature of science: A follow-up study. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 563–581.
- Bradford, C. S., Rubba, P. A. & Harkness, W. L. (1995). Views about Science-Technology-Society interactions held by college students in general education physics and STS course. *Science Education*, 79, 355–373.
- Cochran, W. G. (1977). *Sampling Techniques*. New York: John Wiley and Sons Inc.
- De Boer, E. G. (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, 582–601.
- Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) (2003). *İllerin ve Bölgelerin sosyo-ekonomik sıralaması araştırması*. Yayın No DPT: 2671. Ankara: Bölgesel Gelişme ve Yapısal Uyum Genel Müdürlüğü.
- Ebenezer, J. V. & Zoller, U. (1993). Grade 10 students' perceptions of and attitudes toward science teaching and school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 30, 175–186.
- Fleming, R. (1987). High school graduates' beliefs about science-technology- society. II. The interaction among science, technology and society. *Science Education*, 71, 163–186.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29, 331–359.
- Lucas, K. B., & Roth, W.M. (1996). The Nature of scientific knowledge and student learning: Two longitudinal case studies. *Research in Science Education*, 74, 225–239.
- Matthews, M. (1996). In defense of modest goals when teaching about the nature of science. *International Journal of Science Education*, 35, 161–174.
- MEB (2004). *İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi, 4-8 Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara: TTKB.
- Moss, D. M., Abrams, E. D., & Robb, J. (2001). Examining student conceptions of the nature of science. *International Journal of Science Education*, 23, 771–790.
- National Research Council (NRC). 1996. *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Pres.
- Palmquist, B., & Finley, F.N. (1997). Preservice teacher' views of the nature of science during a postbaccalaureate science teaching program. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 595–615.

- Pomeroy, D. (1993). Implications of teachers' beliefs about the nature of science: comparison of the beliefs of scientists, secondary science teachers, and elementary teachers. *Science Education*, 77, 261–278.
- Rubba, P. A., Bradford, C. S. & Harkness, W. J. (1996). A new scoring procedure for the views on science-technology-society instrument. *International Journal of Science Education*, 18, 387–400.
- Ryan, A. G. (1987). High school graduates' beliefs about science-technology- society. IV. The characteristics of scientists. *Science Education*, 71, 489–510.
- Shapira, B. L. (1989). What children bring to light: Giving high status to learners' views and actions in science. *Science Education*, 73, 711–733.
- Solomon, J., Scott, L. & Duveen, J. (1996). Large-scale exploration of pupils' understanding of the nature of science. *Science Education*, 80, 493–508.
- Songer, N.B., & Linn, M.C. (1991). How do students' views of science influence knowledge integration? *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 761–784.
- Tsai, C-C. (1998). An analysis of scientific epistemological beliefs and learning orientations of Taiwanese eight graders. *Science Education*, 82, 473–489.
- Tsai, C-C. (1999). The progression toward constructivist epistemological views of science: a case study of the STS instruction of Taiwanese high school female students. *International Journal of Science Education*, 21, 1201–1222.
- Wong, D. E. (2002). To Appreciate variation between scientist: A perspective for seeing science's vitality. *International Science Education*, 86, 386–400.
- Yıldırım, C. (2002). *Bilim Felsefesi*. Büyük Fikir Kitapları Dizisi: 35. İstanbul: Remzi Kitabevi AŞ.
- Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A & Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86, 343–367.

Teşekkür

Bu çalışma MEB, Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi (EARGED) tarafından desteklenmiştir.

EXTENDED ABSTRACT (Uzun İngilizce Özet)

One of the most important objectives for science education in many countries is to promote scientific literacy. The achievement of scientific literacy for individuals is viewed also by many science educators as the educational solution to many economical, social, and environmental challenges of 21st century.

Science changes life styles by technology our ideas and affected our worldview. The change in society because of technological applications and new and powerful approach of thinking causes many problems and also disable some “values” and thinking forms. Problems usually come out when people cannot adapt to the rapid changing world and do not understand science properly. In order for science to affect the society in positive way scientific thinking must be spread out wide public and became a part of common sense. It is the most important objective in science education curricula, which are intended to promote scientific literacy, to understand of the nature of science. Lederman (1992) observed that the development of an adequate understanding of the nature of science or an understanding of science as a way of knowing continues to be advocated widely as a desired outcome of science teaching. Many of the national and international reform documents stated that the goal of science education is to develop scientifically literate citizens with intellectual resources, values, attitudes and inquiry skills to promote development of man as a rational human being (National Research Council, 1996; Bell, Blair, Crawford & Lederman, 2003, Ministry of National Education, 2000).

The literature shows that scientifically literate individual possesses a wide variety of attributes, one of which is an adequate understanding of nature of science (NOS). Abd-El-Khalick and Lederman (1998) acknowledged that no consensus exist on the nature of science among philosophers of science, historians, and science educators. Nevertheless, they used a general characterization to refer to the nature of science as a way of knowing or the values and beliefs inherent to the development of scientific knowledge (Lederman, 1992). The development of students and teachers’ conceptions of the NOS has been a concern of science educators for several years. However, research has consistently shown that kindergarten through Grade 12 (K-12) students, as well as teachers, have not acquired desired understanding of NOS (e.g. Abd-El-Khalick & Lederman, 2000, Lederman, 1992, Ryan & Aikenhead, 1992). Therefore, high school students’ views of NOS are an important issue in science education. For that reason, the aim of this study was to investigate the views of 10th grade students on the nature of science (NOS) in Turkey. Results of this study may help develop adequate conceptions of NOS by developing new curriculum materials for high school students. A total of 1994 tenth grade students (872 female, 1121 male) from 63 high schools participated in this study. Data were collected from three different school types named Anatolian High Schools, Science High Schools and Foreign Language High School in 21 cities of seven geographical regions participated in the study. The number of students was determined by using stratified sample model and the Cochran formula (Cochran, 1977).

In order to assess the views of students on NOS, Views on Science-Technology-Society (VOSTS) questionnaire, developed by Aikenhead, Ryan and Fleming (1989), were utilized. It was an inventory with multiple-choice type items and originally composed of 9 categories and 114 multiple-choice questions. Each item consists of a statement with several reasoned viewpoints or positions. The items were developed empirically over a six-year period in Canada (Aikenhead & Ryan, 1992). The VOSTS was primarily designed to overcome the weaknesses in traditionally and objectively scored instruments regarding the STS (Science-Technology and Society) issues. In the instrument the choices for each item are paraphrases of students’ written responses and/or excerpts from the follow-up interviews. VOSTS has been shown to be a reliable and valid instrument when used with secondary school students (Aikenhead & Ryan, 1992) and pre-service science teachers (Botton & Brown, 1998; Rubba et al., 1996). For the present study, six questions from the VOSTS were selected to be translated and adapted into Turkish. Reliability was calculated using the split half technique by correlating the odd number item results with even number item results (Linn & Gronlund, 1995, p.88). The reliability coefficient was found to be .72.

The results of this study indicated that high school students held traditional views on the definition of the science, fundamental assumptions of science, the characteristics of scientist and the effects of society on science and technology. In addition, it was found that students held some misconceptions about certain aspect of nature of science. Besides, there were significant differences in students’ views on the NOS by region, school types and gender.