

Ortaöğretim Fizik, Kimya, Biyoloji Dersi Öğretim Programlarının Bilimsel Okuryazarlık Boyutları Açısından İncelenmesi¹

Esengül KANTEKİN²
Serhat İREZ³

Özet

Bu araştırmada, MEB ortaöğretim 9, 10, 11 ve 12. sınıf fizik, kimya ve biyoloji dersi öğretim programları bilimsel okuryazarlık boyutları açısından incelenerek bu boyutlara öğretim programlarında ne oranda yer verildiğini belirlemek amaçlanmıştır. Nitel araştırma yaklaşımının benimsendiği bu çalışmada, doküman analizi metodu kullanılmıştır. Fizik dersi öğretim programının tüm kademelerinden elde edilen bilimsel okuryazarlık boyutlarını bulundurma oranları, ortalama olarak kıyaslandığında; bilgi birikimi olarak bilim boyutuna %46, bilimin araştırma doğası boyutuna %44, düşünmenin bir yolu olarak bilim boyutu ile bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutuna %5 oranında yer verilmiştir. Kimya dersi öğretim programında tüm kademelerden elde edilen sonuçların ortalama değerleri; bilgi birikimi olarak bilim %56, bilimin araştırma doğası %31, düşünmenin bir yolu olarak bilim %3 ve bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutu ise %10 olarak tespit edilmiştir. Biyoloji dersi öğretim programında ise tüm sınıf düzeylerinden elde edilen oranların ortalama değerleri; bilgi birikimi olarak bilim %53, bilimin araştırma doğası %29, düşünmenin bir yolu olarak bilim %8 ve bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutu %9 olarak belirlenmiştir. Bu bulgular ışığında öğretim programlarında bilgi birikimi olarak bilim boyutu daha fazla yer tutarken düşünmenin bir yolu olarak bilim ve bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutlarının yetersiz kaldığı görülmüş olup dağılımın dengeli olmadığı sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Bilimsel okuryazarlık, öğretim programları, doküman analizi*

Investigation of High School Physics, Chemistry, Biology Curricula in Terms of Scientific Literacy Dimensions

Abstract

Aim of this study was to find out if Turkish high school physics, chemistry and biology, and curricula provide a balance of scientific literacy themes. The study adopted a qualitative approach and content analysis was chosen as the research design. Results revealed that all the three curricula at all grades provided an unbalanced distribution of scientific literacy themes. It was found that, in the physics curriculum, 46% of the student outcomes and explanations for teachers were devoted to the theme science as a body of knowledge whereas science as a way of investigating occupied 44% and science as a way of thinking occupied only 5%. In the chemistry curriculum, 56% of the student outcomes and explanations for teachers were devoted the theme science as a body of knowledge science. The theme science as a way of investigating occupied 31%, the theme of science-technology-society interaction occupied 10% and science a way of thinking occupied only 3%. Similarly, 53% of the student outcomes and explanations for teachers in the Biology curriculum were devoted to the Science as a body of knowledge.

¹ Bu çalışma Marmara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından EGT-C-YLP-110618-0383 nolu proje kapsamında desteklenmiştir.

² Millî Eğitim Bakanlığı, esengul84@hotmail.com

³ Marmara Üniversitesi, sirez@marmara.edu.tr

The theme science as a way of investigating occupied 29%, the theme of science-technology-society interaction occupied 9% and science a way of thinking occupied only 8%. As seen in the results, while science as a body of knowledge occupies more space in all the curricula investigated, the themes science-technology-society Interaction and Science a way of thinking were generally neglected.

Keywords: *Scientific literacy, curriculum, document analysis*

Giriş

21. yüzyıl, bilim ve teknolojiye meydana gelen devrimsel nitelikteki gelişmelere ve toplumsal değişimlere tanıklık etmektedir. Özellikle bilimin, genetik kopyalama veya klonlama uygulamaları gibi üzerinde ağırlıklı olarak durduğu gelişmelerden nanoparçacıklara kadar birçok önemli konunun ön plana çıktığı bir dönemdir. Bilim ve teknoloji alanındaki bu ilerlemelerle şekillenen dünyamızda; başta gelişmiş ülkeler olmak üzere bütün ulusların eğitim konusunda, özellikle de fen eğitiminde, köklü değişikliklere gitmesi zorunluluk haline gelmiştir (Çoruh, 2010; Güneş, 2003; MEB, 2013). Gerçekleşen gelişmeler doğrultusunda tüm dünyada eğitim programlarının ve uygulamalarının iyileştirilmesi için eğitim sisteminde yapılan reformlarda temel alınan nokta, tüm öğrencilere fen biliminin içeriğinin kazandırılması bakış açısından bilimsel okuryazarlık bakış açısına doğru değişmiştir (Fensham, 1985; Bybee, 1997; Millar ve Osborne, 1998; Erdoğan ve Köseoğlu, 2012).

Ülkenin bilimsel ve teknolojik konularda politik söylemine birey olarak katılmak (katkı sağlamak) ve yaşamımızı doğrudan etkileyen bu konulardaki tartışmaları anlayabilecek bir fikre sahip olmak, okuyabildiklerimizin ötesinde önemli hale gelmiştir. Bu nedenle arka planda eksik kaldığımız boşlukları doldurmanın yani bilimsel okuryazar olmanın önemi de büyük ölçüde artmaktadır. Bu anlayış doğrultusunda eğitimde gerçekleşen reformlara paralel olarak fen eğitiminin genel hedefi de toplumda bilimsel okuryazar birey sayısını artırmak ve bilimin toplum tarafından anlaşılmasını sağlamak olmuştur (American Association for the Advancement of Science [AAAS], 1993; National Research Council [NRC], 1996; Bybee, 1997; DeBoer, 2000; Boujaoude, 2002).

Fen eğitiminin temel hedefleriyle ortaya çıkan “bilimsel okuryazarlık” kavramı ile ilgili ilk ciddi adımlar 1950’li yıllarda sosyal ve kültürel yaşamı geliştirmek amacıyla hazırlanan raporda bilimsel okuryazarlığın toplumsal boyutunun inşasına yönelik atılmış olup bilimi kavrayan demokratik bir topluma ihtiyaç olduğu vurgulanmıştır (Hurd, 1998). Aynı dönemlerde ABD ve SSCB’de sanayi ve endüstri alanındaki gelişmeler sonrasında birçok fen eğitimcisi, eğitimin hedeflerinin de niteliksel olarak değişmesi gerektiği, bu bağlamda fen eğitiminde köklü bir reform yapılarak fen eğitiminin kişisel gelişimi desteklemesi ve bireylerin toplum hayatına uyum sağlamasına yardımcı olması gerektiğini vurgulamıştır (Shamos, 1995; Hurd, 1998; DeBoer, 2000). Paul De Hurd’un bilimsel okuryazarlık terimini ilk defa kullanmasının ardından bireyin demokratik bir topluma bilinçli olarak katılımında bilimin kültürel bir güç olarak etkisinin ön plana çıkarılmasıyla bilimsel okuryazarlık fen eğitiminin yeni hedefleri arasında yerini almıştır (Shamos, 1995; DeBoer, 2000; Osborne, 2007).

Bilimsel okuryazarlığın, fen eğitiminin temel amaçlarından biri olması gerektiği çoğu fen eğitimcisi tarafından kabul edilmesine ve bilimsel okuryazarlık fen eğitimi programlarında yol gösterici bir slogan

olarak kullanılmasına rağmen ilk kullanımdan bugüne kadar geçen 60 yılı aşkın süre zarfında bu kavram ile ilgili ortak bir tanım geliştirilememiştir (Shamos,1995; DeBoer, 2000; Laugksch, 2000; Holbrook ve Rannikmae, 2009). Özellikle 1990'lardan sonra bilimsel okuryazarlık terimi fen eğitimi literatüründe kendine geniş yer bulmuş ve bu dönemden itibaren farklı araştırmacılar bilimsel okuryazarlığın farklı tanımlarını kullanmaya başlamışlardır. Örneğin, Rutherford ve Ahlgren (1990) '*Tüm Amerikalılar İçin Bilim*' adlı kitapta bilimsel okuryazarlığın tanımını; bilimin, matematiğin ve teknolojinin güçlü ve zayıf yanlarının farkında olma, bilimin anahtar kavramlarını ve ilkelerini kavrama, doğal dünyanın çeşitliliğinin ve bütünlüğünün farkında olma, bilimsel ve sosyal amaçlar için düşünme becerilerine sahip olma kapasitesi olarak ele almıştır. Hazen ve Trefil'e (1991) göre bilimsel okuryazarlık, toplumsal konuları anlamak için ihtiyaç duyduğumuz bilgilerdir. DeBoer (2000), bilim insanı olsun ya da olmasın, bireye bilimsel anlayışın kazandırılması ve hızla gelişen bilimsel çalışmaların geniş bir yelpazede topluma sunulması olarak bilimsel okuryazarlığı tanımlamıştır. Bilim-teknoloji-toplum bağlamında bilimsel okuryazarlık; bireylerin bilim ve teknolojiyi kavramaları, değer vermeleri ve kişisel hayatlarında kullanmaları, bilim ve teknolojinin sosyal konularla ilişkili olabildiğini anlamaları, bilim ve teknolojinin insan çabasının bir ürünü olduğunu görmeleri, demokratik süreçlerde bilim ve teknolojiyi kullanarak katılım göstermeleri olarak değerlendirilmiştir (Bybee ve DeBoer, 1993). Diğer taraftan Hurd (1998) bilimsel okuryazarlığın hayatta tamamen karşılaşılabilecek olan konularla ve kişisel, sosyal, politik, ekonomik sorunlarla ilişkili bilim hakkında mantıklı düşünmeyi gerektiren çağdaş bir yetenek olduğuna dikkat çekmiştir.

Bu tanımlar çerçevesinde bilimsel okuryazarlığın fen eğitiminin temel bir amacı olması, bilim, teknoloji ve toplum bağlamında günlük yaşamla ilişkili bir çerçeve olması, bireyin bilimsel bilgi ve süreçleri, karar verme sürecinde bilinçli bir şekilde kullanması ve bireyin bilimin doğasına ilişkin bir kavrayışa sahip olması gerektiği ortak noktalar arasında yer almaktadır (Hurd, 1958; Gallagher, 1971; National Science Teachers Association [NSTA], 1982; AAAS, 1989; Bybee, 1997; Shamos, 1995; DeBoer, 2000; Turgut, 2005).

Bilimsel okuryazarlık kavramının değişimi, gelişimi ve genişlemesine paralel olarak sahip olduğu boyutlar da gözden geçirilerek sürekli bir değişime tabi olmuştur. Birçok fen eğitimcisi tarafından tanımlanan ve boyutları arasında paylaşılan unsurlar; öğrenci (Coverdale, 1997; Laugksch ve Spargo, 1999; Şahin ve Say, 2010; Genç, 2015), öğretmen (Chin, 2005; Özdemir ve Macaroğlu, 2000; Tekin, Aslan ve Yağız, 2016), ders kitabı (Chiappetta, Sethna ve Fillman, 1991(a, b), Wilkinson, 1999; Çakıcı, 2012; Mansour, 2010) gibi çeşitli gruplarda araştırılmış; fen müfredatını (Boujaude, 2002; Chabalengula, Mumba, Lorschach ve Moore, 2008; Bağcı Kılıç, Haymana ve Bozylmaz, 2008; Cansız ve Türker, 2011; Erdoğan ve Köseoğlu, 2012; Yılmaz, Sünkür ve İlhan, 2012) analiz etmeyi amaçlayan bir çerçeve oluşturmak için de kullanılmıştır.

Bilimsel okuryazarlığın boyutlarını ortaya koymak için yapılan en önemli girişimlerden biri, şüphesiz ki, Chiappetta ve ark. (1991, 1993) tarafından geliştirilmiş; tüm bilimsel okuryazarlık tanımlarını özümseyen, kapsamlı ve kullanışlı çerçevedir. Bilimsel okuryazarlığı dört boyutta ele alan bu çerçeve yıllar içinde pek çok araştırmada kavramsal, metodolojik ve analitik çatı olarak kullanılmış ve bu süreç içinde Chiappetta, Ganesh, Lee ve Phillips (2006) gibi araştırmacıların katkısı ile geliştirilmiştir.

Chiappetta ve ark. (1991) tarafından temel yapısı oluşturulan ve bu çalışmada da kullanılan çerçeve bilimsel okuryazarlığın boyutlarını ve bu boyutların vurgularını şu şekilde açıklamaktadır:

1. *Bilgi birikimi olarak bilim*: Bu boyut, bilimsel okuryazarlığın kazanılması için temel bilimsel bilgiye sahip olunması gerektiğini vurgular. Bundan dolayı bilimsel okuryazarlık için gerekli olan içerik bilgisi üzerinde odaklanır ve ilgili alandaki olguları, kavramları, ilkeleri, yasaları, hipotezleri, teorileri ve bilimsel modelleri içerir.

2. *Bilimin araştırma doğası*: Bu boyut, bilimsel okuryazar bir bireyin bilimsel bilginin üretiminde kullanılan bilimsel düşünme süreçlerini anlaması gerekliliğini vurgular. Bu açıdan bu boyut bilimsel bilginin üretilme süreçleri ve yöntemleri arasında yer alan gözlem, ölçme, değerlendirme, deney yapma, sınıflandırma, çıkarım yapma, veri kaydetme ve analizini içermektedir.

3. *Düşünmenin bir yolu olarak bilim*: Bu boyut, bilimsel okuryazarlığın bilim insanlarının bilimsel bilgiyi nasıl ürettiğini anlamayı gerektirdiğini vurgular. Bu nedenle; bilimsel araştırmalarda düşünme, muhakeme yapma ve fikirlerini yansıtma gibi düşünsel becerileri içermektedir.

4. *Bilim-teknoloji-toplum etkileşim*: Bu boyut, bilimin toplum üzerine etkisi ya da etkilerini, bilim ve teknolojinin ne olduğunu, bilim ve teknoloji arasındaki farkı, teknolojinin insanlara fayda ve zararlarını, bilimin sosyal konularla etkileşimini kapsar. Bilimsel okuryazarlık; bireylerin toplumu ilgilendiren bilimsel veya teknolojik gelişmeler hakkında karar verirken bilim, toplum ve teknolojiyi bir arada göz önünde bulundurarak daha geniş bir perspektiften incelemesi ve daha bilinçli kararlar alabilmesini gerektirdiği için bu boyut oldukça önemlidir.

Bilimsel okuryazarlık boyutlarının açıklamalarından da anlaşılacağı gibi bilimsel okuryazar bireyin birçok özelliğe sahip olması gerekmektedir. Birlikte bilimsel okuryazar birey yetiştirmek için de bu boyutların dengeli bir şekilde fen öğretimine yansıtılması gerekmektedir (Bybee, 1997; Bağcı Kılıç ve ark., 2008). Bu kapsamda uygulayıcı rol alan öğretmenlere hangi konuyu ne zaman ve ne derinlikte anlatacağı noktalarında rehber olan öğretim programları ve bu programların içeriği bilimsel okuryazar nesiller yetiştirmek için, şüphesiz, en önemli faktörlerden biridir (Aykaç, Küçük, Kartal, Tilkibaş ve Keskin, 2011). Ayrıca ders kitaplarının hazırlanmasında öğretim programlarındaki kazanımların temel alındığı düşünüldüğünde önemi daha da artmaktadır.

Öğretim programı “Okul ya da okul dışında bireye kazandırılması planlanan bir dersin öğretimiyle ilgili tüm etkinliklerin yer aldığı plan.” olarak tanımlanmaktadır (Demirel, 2007). Bu çerçevede öğretim programı eğitim programının içinde yer alan öğrenme-öğretme süreci ile ilgili planlanan ve uygulamaya konan her türlü etkinliği içinde barındırmaktadır. Öğretim programları bulunduğu çağın ürünü olup çağın özelliklerini yansıtır. Bu bağlamda çağdaş toplumlarda, çağın ihtiyacı olan insan tipinin yetiştirilmesine öğretim kurumları ve programları aracılık etmektedir (Arslan, Ercan ve Tekbıyık, 2012). Fen bilimleri alanında geliştirilen öğretim programları da çağın ihtiyacı olan, bilimsel bilgiyi, teknolojiyi anlayabilen ve kullanabilen yani bilimsel okuryazar bireylerin yetiştirilmesinde en önemli araçlardır.

Bu anlayışa paralel olarak, fen bilimleri alanında donanımlı, nitelikli insan yetiştirmek amacıyla öğretim programlarında bilimsel okuryazarlığın tüm boyutlarının dengeli bir biçimde yer alması gerektiği, pek çok araştırmacı tarafından (Boujaoude, 2002; Bağcı Kılıç ve ark., 2008, Chabalengulave

ark., 2008, Cansız ve Türker, 2011; Erdoğan ve Köseoğlu, 2012) vurgulanmıştır. Dolayısıyla fen bilimleri öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık boyutlarını ne kadar kapsadığı ve bu programlarda bilimsel okuryazarlık boyutlarının nasıl bir dağılım gösterdiğinin tespit edilmesi ve geliştirilmesi son zamanlarda önemli ve kritik bir araştırma konusu olmuştur.

Öğretim programlarında bilimsel okuryazarlık boyutlarının incelendiği ilk çalışmalardan biri Boujaude (2002), tarafından yapılmış olan ve Chiappetta ve ark. (1991, 1993) tarafından oluşturulan bilimsel okuryazarlık boyutlarının bulunduğu teorik çerçeveyi kullanarak Lübnan fen öğretim programını analiz ettiği çalışmadır. Bu çalışmanın amacı; öğretim programının bilimsel okuryazar bireyler hazırlayıp hazırlamayacağını öğrenmek, Lübnan fen öğretim programının bilimsel okuryazarlık boyutlarını yansıtıp yansıtmadığını belirlemek ve ayrıca boyutlar arasında dengeli bir dağılımın olup olmadığını araştırmaktır. Chiappetta ve ark. (1991, 1993) tarafından oluşturulan teorik çerçeveye bakıldığında bilimsel okuryazarlığı kazandırabilmeye yönelik önerilen dört boyut: bilgi birikimi olarak bilim, bilimin araştırma doğası, düşünmenin bir yolu olarak bilim ve bilim-teknoloji-toplum etkileşimi şeklindedir. Bu çalışmada öğretim programı iki bölüm halinde incelemiş olup bunlar genel hedefler ve etkinlikler kısımlarıdır. Sonuç olarak fen öğretim programının genel hedefler bölümünün çoğunlukla bilimsel okuryazarlığın birinci boyutu olan bilgi birikimi olarak bilim üzerinde odaklandığı belirlenmiştir. Ayrıca bilimin araştırma doğası etkinlik bölümünde en çok vurgulanan boyut olmuştur. Düşünmenin bir yolu olarak bilim boyutunun ise diğer boyutlara oranla oldukça zayıf kaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Genel olarak öğretim programının bilimsel okuryazar birey yetiştirmek için bilimsel okuryazarlık boyutlarını dengeli bir şekilde yansıtmadığı ve yetersiz kaldığı ortaya çıkarılmıştır.

Benzer şekilde Chabalengula ve ark. nın (2008) yaptıkları çalışmada Zambiya Ulusal Lise Öğretim Programında bilimsel okuryazarlık boyutlarının kapsamını ortaya koymaya çalışmışlardır. Bu amaçla çalışmada 2003-2004 yıllarında kullanılan biyoloji ders kitapları, biyoloji öğretim programı ve biyoloji sınav kağıtları kullanılmıştır. Bu dokümanlar yine Chiappetta ve ark. (1991, 1993) tarafından geliştirilen teorik ve analitik çerçeve kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar biyoloji ders kitaplarında ve ders içeriklerinde bilgi birikimi olarak bilim boyutunun yüksek oranda vurgulandığını göstermektedir. Bilim-teknoloji-toplum etkileşimi en az vurgulanan boyut olmuştur. Biyoloji öğretim programı ve biyoloji sınav kağıtlarında ise bilgi birikimi olarak bilim ve düşünmenin bir yolu olarak bilim boyutları yoğun olarak vurgulanmıştır. Benzer şekilde programın bu kısmında bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutu yeterli vurguya sahip değildir. Sonuç olarak Zambiya biyoloji ders kitapları, öğretim programları ve sınav kağıtlarının bilimsel okuryazarlığın boyutlarını dengeli bir şekilde yansıtmadığı; öğretim programında eksikliklerin olduğu, öğretimin genel hedeflerin bilimsel okuryazarlık açısından yeterli olmadığı ve tutarsızlık gösterdiği saptanmıştır.

Benzer çalışmalar son yıllarda ülkemizde de yapılmıştır. Ülkemiz öğretim programlarına ilişkin yapılan çalışmalardan biri Bağcı Kılıç ve ark. (2008) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmacılar MEB tarafından yayınlanan 2004 yılı 4-8.sınıflar Fen ve Teknoloji öğretim programını bilimsel okuryazarlığın değişik boyutları açısından ve bilimsel süreç becerileri yönünden analiz etmişlerdir. Çalışmanın amacı; öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık boyutlarına dengeli bir şekilde değinip değinmediğini ortaya çıkarmaktır. Öğretim programında yer alan bütün kazanımlar ve önerilen etkinlikler Chiappetta ve ark. (1991, 1993) tarafından geliştirilen bilimsel okuryazarlığın dört boyutu

kapsamında değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda, öğretim programında en fazla bilimin araştırma doğası ve bilgi birikimi olarak bilim boyutunun vurgulandığı gözlenmiştir. Düşünmenin bir yolu olarak bilim boyutuna ise daha az değinildiği ifade edilmiştir. Benzer şekilde bilimsel okuryazarlık boyutlarının programda dengeli bir şekilde dağılmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Yine ülkemizde öğretim programlarına ilişkin yapılan bir diğer çalışmada Cansız ve Türker (2011), MEB 2004 Yılı Fen ve Teknoloji Öğretim Programını incelemişlerdir. Araştırmanın amacı, 6 ve 7. sınıf fen ve teknoloji öğretim programının bilimsel okuryazarlık boyutlarını dengeli bir şekilde yansıtmayı yansıtmadığını araştırmaktır. Çalışmada öğretim programındaki genel hedefler ve etkinlikler kısmı analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar; 6. ve 7. Sınıf öğretim programında genel olarak yüksek oranda bilgi birikimi olarak bilim boyutunun ağırlıkta olduğunu, düşünmenin bir yolu olarak bilim boyutunun ise %0-4 oranla en az vurgulanan boyut olduğunu ortaya koymuştur. Etkinlik bölümünde ise önemli bir oranda bilimin araştırma doğası boyutu ağır basarken düşünmenin bir yolu olarak bilim boyutu ise yetersiz seviyede kaldığı tespit edilmiştir.

Erdoğan ve Köseoğlu (2012), yaptıkları çalışmada 2008-2009 eğitim öğretim yılında uygulanan 9. sınıf fizik, kimya ve biyoloji öğretim programlarını incelemişlerdir. Araştırmanın amacı; 9. sınıf fizik, kimya, biyoloji dersi öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık boyutlarını ne oranda kapsadığını ve bu boyutların dengesini analiz etmektir. Yapılan bu çalışmada yine Chiappetta ve ark. (1991, 1993) tarafından geliştirilen teorik çerçeve kullanılmıştır. Analiz sonucunda; kimya öğretim programında bilgi birikimi olarak bilim, fizik ve biyoloji öğretim programında ise bilimin araştırma doğasının fazla vurgulandığı görülmüştür. Her üç öğretim programında da düşünmenin bir yolu olarak bilim boyutu yeterince vurgulanmamıştır. Genel olarak elde edilen sonuç ise öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık boyutlarını dengeli bir şekilde yansıtmadığıdır.

Yukarıda yer alan kısa literatür özeti hem uluslararası hem de ulusal alanda öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık açısından incelenmesinin son zamanlarda araştırmacıların ilgisini çeken bir konu olduğunu göstermektedir. Ancak yapılan çalışmalar genelde ilköğretim fen ve teknoloji dersi ya da sadece 9. sınıf düzeyi ile sınırlı kalmış, ortaöğretimin farklı branşlarını içeren ve karşılaştırma yapan çalışmalar yapılmamıştır. Bu nedenle bu çalışmada daha geniş kapsamlı olarak fizik, kimya ve biyoloji dersinin 9, 10, 11 ve 12. sınıf öğretim programlarında bilimsel okuryazarlık boyutlarına ne kadar yer verildiği bu boyutların dağılım dengesinin incelenmesi hedeflenmiştir. Bu hedefler göz önüne alınarak aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. 2017 fizik dersi öğretim programının her bir sınıf kademesine göre bilimsel okuryazarlık boyutları ne düzeydedir?
2. 2017 kimya dersi öğretim programının her bir sınıf kademesine göre bilimsel okuryazarlık boyutları ne düzeydedir?
3. 2017 biyoloji dersi öğretim programının her bir sınıf kademesine göre bilimsel okuryazarlık boyutları ne düzeydedir?
4. Fizik, kimya ve biyoloji dersleri öğretim programları karşılaştırıldığında bilimsel okuryazarlık boyutları ne düzeydedir?

Yöntem

Araştırma Modeli

Bu çalışmada MEB ortaöğretim 9, 10, 11, 12. sınıf fizik, kimya, biyoloji öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık boyutları nitel araştırma yaklaşımı ile incelenmiştir. Çalışmada desen olarak nitel araştırma modellerinden biri olan doküman analizi kullanılmıştır. Doküman incelemesi, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin belirli norm veya sisteme göre kodlayıp analiz etme işlemini kapsar (Yıldırım ve Şimşek, 2016; Çepni, 2014). Bu tür analiz, herhangi bir yazılı metnin ya da belgenin (gözlem, görüşme, resmi ya da kişisel belge, gazete vb.) içeriğinin incelenmesi ve sayısal ya da istatistiksel olarak ortaya konulmasında kullanılan bir analiz çeşididir (Ekiz, 2009).

Çalışma Grubu

Çalışmanın amacına uygun olarak Millî Eğitim Bakanlığının 2017-2018 eğitim-öğretim yılında ortaöğretim kurumları için yayımladığı 9, 10, 11 ve 12. sınıf fizik, kimya, biyoloji öğretim programları incelenmiştir. Bu çalışmada kullanılan MEB fizik, kimya ve biyoloji dersi öğretim programlarının sahip olduğu bazı özellikler Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. 2017 Yılında Yayımlanan Biyoloji, Fizik ve Kimya Öğretim Programı, Sınıf Düzeyi ve Ünitelere göre Toplam Kazanım ve Kazanım Açıklamaları Sayısı

Öğretim Programı	Sınıf Düzeyi	Yer Alan Üniteler	Toplam Kazanım ve Kazanım Açıklaması Sayısı
Biyoloji	9	Yaşam Bilimi Biyoloji, Hücre, Canlılar Dünyası	58
	10	Hücre Bölünmeleri, Kalıtımın Genel İlkeleri, Ekosistem Ekolojisi	59
	11	İnsan Fizyolojisi, Komünite ve Popülasyon Ekolojisi	89
	12	Genden Proteine, Canlılarda Enerji Dönüşümü, Bitki Biyolojisi, Canlılar ve Çevre	77
Fizik	9	Fizik bilimine Giriş, Madde ve özellikleri, Hareket ve Kuvvet, Enerji, Isı ve Sıcaklık, Elektrostatik	131
	10	Elektrik ve Manyetizma, Basınç ve kaldırma Kuvveti, Dalgalar, Optik	117
	11	Kuvvet ve Hareket, Elektrik ve Manyetizma	138
	12	Çembersel hareket, Basit Harmonik Hareket, Dalga mekaniği, Atom Fizikine Giriş, Modern Fizik, Fizik’in Teknolojideki Uygulamaları	139
Kimya	9	Kimya Bilimi, Atom ve Periyodik Sistem, Kimyasal Türler Arası Etkileşimler, Maddenin Halleri, Doğa ve Kimya	94
	10	Kimyanın Temel Kanunları, Karışımlar, Asitler, Bazlar ve Tuzlar, Kimya Her Yerde	91
	11	Modern Atom Teorisi, Gazlar, Sıvı Çözeltiler ve Çözünürlük, Kimyasal tepkimelerde Enerji, Kimyasal tepkimelerde Hız, Kimyasal Tepkimelerde Denge	117
	12	Kimya ve Elektrik, Karbon Kimyasına Giriş, Organik Bileşikler, Enerji Kaynakları	94
Toplam			1204

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmada, ülkemizde 2017-2018 eğitim öğretim yılında kullanılan MEB ortaöğretim 9, 10, 11, 12. sınıf fizik, kimya, biyoloji dersi öğretim programlarında yer alan kazanım ve kazanım açıklamaları analiz edilmiştir. Programların analizinde, bilimsel okuryazarlığı dört boyut altında ele alan Chiappetta ve ark. (1991, 1993) tarafından geliştirilen, çeşitli araştırmacıların katkısı ile (Chiappetta, Ganesh, Lee ve Phillips, 2006) son haline getirilmiş olan ve Tablo 2’de sunulmuş olan çerçeve kullanılmıştır. Öğretim programlarındaki analiz birimleri, kazanım ve kazanım açıklamalarıdır.

Tablo 2. Analizde Kullanılan Teorik Çerçevedeki Bilimsel Okuryazarlık Boyutları

Boyut 1: Bilgi Birikimi Olarak Bilim (Bilgi)	Boyut 2: Bilimin Araştırma Doğası (Sorgulayıcı-araştırma)
<p>A. Olayları, kavramları, ilkeleri ve kanunları sunar;</p> <p>B. Hipotez, teori ve modelleri sunar;</p> <p>C. Öğrencilerden bilgiyi hatırlamasını ister,</p> <p>D. Bilimsel bilginin güvenilirliği ve değişkenliğini fark eder,</p> <p>E. Bilimsel bilginin statüsünü inceler.</p>	<p>A. Öğrencilerden materyaller kullanarak bir soruyu cevap bulmalarını ister,</p> <p>B. Öğrencilerden tabloları, grafikleri kullanarak bir soruya cevap bulmalarını ister,</p> <p>C. Öğrencinin bir hesaplama yapmasını ister,</p> <p>D. Öğrencinin neden-sonuç bulmasını ister,</p> <p>E. Öğrencilerin düşünce deneyleri yapmalarını ister,</p> <p>F. Öğrencinin bilgiyi araştırmasını ister,</p> <p>G. Öğrencinin bilimsel gözlem ve çıkarımları kullanmasını ister,</p> <p>H. Öğrencinin verileri ve analizleri yorumlamasını ister.</p>
Boyut 3: Düşünmenin Bir Yolu Olarak Bilim (Bilimin doğası)	Boyut 4: Bilim-Teknoloji-Toplum Etkileşimi
<p>A. Bilim adamlarının nasıl deney yaptığını tanımlar,</p> <p>B. Bir fikrin tarihi gelişimini gösterir,</p> <p>C. Bilimin objektifliğine ve deneysel doğasına vurgu yapar,</p> <p>D. Varsayımların kullanımını gösterir,</p> <p>E. Tümevarımsal ve tümdengelimsel düşünme yoluyla bilimin nasıl ilerlediğini gösterir,</p> <p>F. Neden ve sonuç ilişkisini verir,</p> <p>G. Delil ve ispatların kullanılmasını ister,</p> <p>H. Bilimin nasıl kendi kendini inceleyerek düzenleyen bir disiplin olduğunu gösterir,</p> <p>I. Şüpheli ve eleştirel olmaya vurgu yapar,</p> <p>J. İnsanın hayal gücüne ve yaratıcılığına vurgu yapar,</p> <p>K. Bilim insanlarının özelliklerini vurgular,</p> <p>L. Doğal dünyayı anlamının çeşitli yollarını sunar.</p>	<p>A. Toplum için bilim ve teknolojinin yararlarını anlatır,</p> <p>B. Toplumda bilim ve teknolojinin negatif etkilerini vurgular,</p> <p>C. Bilim ve teknoloji ile ilgili sosyobilimsel konuları tartışır,</p> <p>D. Bilimsel ve teknolojik alanlardaki meslekleri ve kariyerleri gösterir,</p> <p>E. Çeşitliliğin katkısını tartışır,</p> <p>F. Bilime toplum ve kültürün etkisini tartışır,</p> <p>G. Bilimde kamu ve akran işbirliği yapar,</p> <p>H. Bilimin sınırlılıklarını açıklar,</p> <p>I. Bilimde etik meselesini tartışır.</p>

Bu çerçevede yer verilen bilimsel okuryazarlığın dört boyutu şu şekilde özetlenebilir:

Boyut 1: Bilgi birikimi olarak bilim: Tablo 2’de görüldüğü gibi bu boyutun alt boyutları göz önüne alındığında gerçekler, kavramlar, kanunlar, ilkeler, bilim adamları tarafından kullanılan mevcut hipotezler yoğunluk kazanmaktadır. Kısacası programlarda incelenen kazanım ve kazanım

açıklamalarında, tanım ve açıklama olarak verilen tüm ifadeler bilgi birikimi olarak bilim boyutunun hedefi kapsamındadır.

Boyut 2: Bilimin Araştırma Doğası: Bu boyut kapsamında yer alan alt boyutlar öğrenciden gözlem yapma, deney ve tanımlama, bir formülü kullanarak problem çözüme, bir grafik ya da tabloyu kullanarak bir soruya cevap bulma, hesaplamalar yapma, sebep-sonuç ilişkisini bilme, sınıflandırma ve organize etme, hipotez kurup test etme becerileri beklenir. Belli bir bilginin doğrudan öğrenciye sunulmasından ziyade öğrencinin düşünmesini, daha önceden öğrendiği bilgileri ya da kavramları sınıflandırmasını, kendi zihninde organize etmesini ya da kendi başına araştırmaya yönelten, sorgulamasını amaçlayan ifadeler bu boyut kapsamında değerlendirilmiştir. Bu boyutun alt boyutlarının hedefi; öğrencinin daha çok araştırması, bir şeyler yapması ya da düşünmesidir.

Boyut 3: Düşünmenin Bir Yolu olarak Bilim: Bu boyutun alt boyutlarının hedefinde öğrencinin bir bilim adamının nasıl deney yaptığını tanımlaması, bir düşüncenin tarihsel gelişimini gösterebilmesi, bilimin deneysel doğası ve objektifliğini vurgulaması, varsayımları kullanması, tümevarımsal ve tümdengelsel muhakemeler ile bilimin nasıl işlediğini göstermesi, sebep sonuç ilişkisini açıklaması, delil ve kanıtları tartışması, bilimin nasıl kendi kendini denetleme eğiliminde olan bir disiplin olduğunu ortaya koyması beklenmektedir. Bu boyutun alt boyutlarının genel hedefi bilimin amacının öğrencinin bir bilim adamının bilgi üretirken yürüttüğü süreci anlamasını, bilimin doğası ile ilgili anlayış geliştirmesini, muhkeme yapmasını ve iyice düşünmesini yansıtmaktır. Kısacası, bilimin doğası ve bilimsel sürecin nasıl işlediğini anlamasıdır.

Boyut 4: Bilim-teknoloji-toplum etkileşimi: Bu boyut kapsamında yer alan alt boyutların hedefi; öğrencinin bilimin topluma faydalarını, bilimin toplum üzerindeki negatif etkilerini, bilime ilişkin sosyal meseleleri, bilimsel ve teknolojik alandaki kariyerleri ve meslekleri bilmesi, bilime toplum ve kültürün etkisini tartışması, bilimin sınırlılıklarını ve etik meseleleri tartışmasıdır. Bu boyutta yer alan alt boyutların çoğunluğu öğrencinin duyuşsal becerilerini geliştirmesini hedeflemektedir. Bilime, öğretmene, kendisine, teknolojiye, topluma karşı olumlu tutum geliştirmesi ve kararlar alabilmesini yansıtmaktadır.

Verilerin Analizi

Veri analizinin birinci aşamasında analiz edilecek birimleri tespit etmek amacıyla 9, 10, 11, 12. sınıf fizik, kimya, biyoloji dersi öğretim programlarındaki tüm bölümler dikkatle incelenmiştir. Çalışmanın amacına uygun olarak programların giriş kısımlarında yer alan açıklamalar analiz dışında tutulmuş, analiz birimi olarak sadece kazanım ve kazanım açıklamaları kullanılmasına karar verilmiştir. Bu aşamada ayrıca kazanım açıklamaları arasında öğretmene sadece uyarı niteliğinde olup ‘‘değnilmez, verilmez, girilmez’’ şeklinde yer alan ifadelerin değerlendirme dışında tutulmasına karar verilmiştir. Bunlara örnek olarak

- Biyoloji öğretim programı; 12.2.2.2.a. *Klorofil a ve klorofil b'nin yapısı verilmez.*
- Kimya öğretim programı; 9.2.3.3.b. *Kovalent, iyonik, metalik, van der Waals yarıçap tanımlarına girilmez.*
- Fizik öğretim programı; 11.2.5.4.b. *RLC devre işlemlerine girilmez.*

verilebilir. Bu aşamanın sonucunda tüm programlarda analiz edilecek kazanım ve kazanım açıklamaları tespit edilmiştir.

Analizin ikinci aşamasını *birlikte kodlama* oluşturmuş ve bu aşamada analizde kodlamayı yapacak iki araştırmacı Biyoloji Dersi Öğretim Programında yer alan ilk ünitenin kodlamasını birlikte yapmıştır. Bu aşamada amaç, ortak bir anlayış geliştirerek araştırmacılar arasındaki farkın en aza indirilmesini sağlamaktır. Karar verme sürecinde kazanımda belirtilen ifade okunmuş, kazanımın öğrencide bilimsel okuryazarlığın hangi boyut ve alt boyutunu geliştirmeyi hedeflediğine karar verilmiştir.

Bu ilkeler ışığında başlayan üçüncü aşamada kazanımlar ve kazanım açıklamalarının analizleri iki araştırmacı (kodlayıcı) tarafından bağımsız olarak yapılmıştır. Bağımsız yapılan analizler sonucunda kodlayıcılar arasındaki güvenilirliğin belirlenmesi için Cohen Kappa katsayısı hesaplanmış ve 0,88 olarak belirlenmiştir.

Son aşamada üzerine uzlaşma sağlanamayan kazanım ve kazanım açıklamaları iki araştırmacı tarafından tekrar birlikte incelenmiş ve bir uzlaşmaya varıncaya kadar ikna süreci devam etmiştir.

Okuyucunun yapılan kodlamayı daha iyi anlayabilmesi için, analitik çatı olarak kullanılan değerlendirme ölçeğinde yer alan her bilimsel okuryazarlık boyut ve alt boyutuna örnek teşkil eden kazanım ve kazanım açıklamalarından bir kısmı aşağıda açıklanmış bir kısmı ise Tablo 3'te sınıflandırılmıştır.

Boyut 1: Bilgi birikimi olarak bilime örnek teşkil eden kazanım;

“Eylemsizlik momenti kavramını açıklar.” ifadesinde öğrenciden bir tanım yapması beklenir. Öğrencinin çok fazla düşünme ve yorumlama süreçlerini kullanmasını gerektirmeden hatırlama düzeyinde cevap bulması istenmektedir. Bu nedenle Boyut 1'in C alt boyutu kapsamında değerlendirilmiştir.

Boyut 2: Bilimin araştırma doğasına örnek teşkil eden kazanım;

“Öğrencilerin besinlerdeki karbonhidrat, yağ ve proteinin varlığını tespit edebilecek deneyler yapmaları sağlanır.” Bu ifadede öğrencinin deney yaparak bilimsel gözlem yapması ve buna bağlı olarak çıkarımlarda bulunması hedeflenmektedir. Bu tür etkinliklerde öğrencinin araştırma yolu ile süreci yorumlaması beklenmektedir. Dolayısıyla G alt boyutu kapsamında kodlanmıştır.

Boyut 3: Düşünmenin bir yolu olarak bilime örnek teşkil eden kazanım;

“Öğrencilerin besinlerdeki karbonhidrat, yağ ve proteinin varlığını tespit edebilecek deneyler yapmaları sağlanır.” Bu ifadede öğrencinin deney yaparak bilimsel gözlem yapması ve buna bağlı olarak çıkarımlarda bulunması hedeflenmektedir. Bu tür etkinliklerde öğrencinin araştırma yolu ile süreci yorumlaması beklenmektedir. Dolayısıyla G alt boyutu kapsamında kodlanmıştır.

Boyut 4: Bilim-teknoloji-toplum etkileşimine örnek teşkil eden kazanım;

“Nükleer enerji kullanımını bilim, toplum, teknoloji, çevre ve ekonomi açısından değerlendirir.” Öğrencinin konu hakkında fikirlerini ortaya koyması, teknoloji-toplum ve bilim arasındaki etkileşimi anlaması, neden-sonuç ilişkisi kurarak toplum açısından fayda-zarar ilişkisini değerlendirmesi beklenir. Bilimle ilgili bu sosyal meseleler hakkında öğrencinin fikir yürütmesi hedeflendiğinden Boyut 4'ün C alt boyutu kapsamında değerlendirilmiştir.

Tablo 3. Bilimsel Okuryazarlık Boyut ve Alt Boyutuna Örnek Teşkil Eden Kazanım ve Kazanım Açıklamaları

Boyut	Alt Boyut Kodu	Fizik (FÖP), Kimya (KÖP) ve Biyoloji (BÖP) öğretim programlarında Yer Alan Örnek Kazanım ve Kazanım Açıklamaları
Bilgi Birikimi Olarak Bilim	A	10.3.1.1. Titreşim, dalga hareketi, dalga boyu, periyot, frekans, hız ve genlik kavramlarını açıklar. (FÖP)
	B	9.2.1.1. Dalton, Thomson, Rutherford ve Bohr atom modellerini açıklar. (KÖP)
	C	10.3.1.4. (a) Azot, karbon ve su döngüleri hatırlatılır. (BÖP)
	D	9.1.1.1. (d) Bilimsel bilginin değişebilir yapısı ve değişiminde etkili olan nedenler üzerinde durulur. (BÖP)
	E	9.1.1.1. (f) Teori ve kanun örneklerle açıklanır. (BÖP)
Bilimin Araştırma Doğası	A	12.3.1.1. (a) Kök, gövde, yaprak kesitlerinde başlıca dokuların incelenmesi sağlanır ve bunların görevleri açıklanır. (BÖP)
	B	9.4.4.3. (b) Örnek bir saf maddenin hal değişim grafiğinin çizdirilmesi ve yorumlanması sağlanır. (KÖP)
	C	10.1.2.1. (c) Elektrik devrelerinde eşdeğer direnç, direnç, potansiyel farkı ve elektrik akımı ile ilgili hesaplamalar yapılması sağlanır. (FÖP)
	D	10.3.1.4. Madde döngüleri ve hayatın sürdürülebilirliği arasında ilişki kurar. (BÖP)
	E	10.3.2.3. Ülkemizde ve dünyada çevre kirliliğinin önlenmesine yönelik çözüm önerilerinde bulunur. (BÖP)
	F	10.2.1.2. (d) Tansiyonun damarlardaki kan basıncı olduğu vurgulanarak öğrencilerin tansiyon aletinin çalışma prensibini araştırmaları sağlanır. (FÖP)
	G	12.1.5.2. suyun elektrolizi ile hidrojen ve oksijen eldesi deneyi yaptırılır. (KÖP)
	H	12.1.5.1. (ç) Öğrencilerin Faraday bağıntısını elektronik tablola programı kullanarak kurgulamaları, değerleri değiştirerek gerçekleşen değişiklikleri gözlemlenmeleri ve yorumlamaları sağlanır. (KÖP)
Düşünmenin Bir Yolu Olarak Bilim	A	12.5.1. (a) Michelson-Morley deneyinin yapılış aşamaları üzerinde durulur. (FÖP)
	B	12.1.1.1. Organik bileşik kavramının tarihsel gelişimi açıklanır. (KÖP)
	C	9.1.1.1. (b) Bilimsel bilginin gözlem, çıkarım ve deneysel delillere dayalı olduğu vurgulanır ve paradigma kavramına değinilir. (BÖP)
	D	11.2.3.1. (b) Kinetik teorisinin temel varsayımları kullanılarak Graham Difüzyon ve Efüzyon Yasası türetilir. (KÖP)
	E	Hiç kodlanmadı.
	F	10.3.1.1. Ekosistemde oluşabilecek herhangi bir değişikliğin sistemdeki olası sonuçları üzerinde durulur. (BÖP)
	G	Hiç kodlanmadı.
	H	Hiç kodlanmadı.
	I	Hiç kodlanmadı.
	J	Hiç kodlanmadı.
	K	12.1.1.4. (b) DNA replikasyonu ile Aziz Sancar'ın çalışmaları ilişkilendirilir. Aziz Sancar'ın hayat hikayesinden alıntılara yer verilerek vatanseverliği vurgulanır. (BÖP)
	L	9.1.1.1. (e) Bilimde kullanılan yöntemlerin çeşitliliği üzerinde durulur. (BÖP)

Alt Boyut Kodu	Fizik (FÖP), Kimya (KÖP) ve Biyoloji (BÖP) öğretim programlarında Yer Alan Örnek Kazanım ve Kazanım Açıklamaları
Bilim-Teknoloji-Toplum Etkileşimi	A 10.4.1.3. Polimer, kağıt, cam ve meta malzemelerin geri dönüşümünün ülke ekonomisine katkısını açıklar. (KÖP)
	B 10.3.2.3. (c) Çevreye küresel boyutta zarar veren üretim ve tüketim faaliyetlerinin tartışılması sağlanır. (BÖP)
	C 10.3.3.1. (b) Gelecek nesillere yaşanabilir sağlıklı bir dünya emanet edebilmek için doğal kaynakların israf edilmemesi gerekliliği vurgulanır.
	D 9.1.2.1. (c) Kimya alanı ile ilgili kimya mühendisliği, metalurji mühendisliği, eczacı, kimyager, kimya öğretmenliği meslekleri tanıtılır. (KÖP)
	E Hiç kodlanmadı.
	F 9.5.2.2. (a) Atmosferin, canlılar için taşıdığı hayati önem vurgulanarak tüketim maddelerini seçerken ve kullanırken canlılara ve çevreye karşı duyarlı olmanın gerekliliği vurgulanır. (KÖP)
	G 9.5.2.2. (c) Çevre temizliği konusunda farkındalık oluşturmak amacıyla öğrencilerin, grup arkadaşlarıyla birlikte kampanya veya etkinlik önerileri geliştirmeleri sağlanır(KÖP)
	H Hiç kodlanmadı.
	I 12.1.2.4. (c) Biyogüvenlik ve biyoetik konularının tartışılması sağlanır. (BÖP) 9.1.4.1. (b) Bilisel çalışmalarda etik ilkelere uymanın önemi vurgulanır. (FÖP)

Bulgular

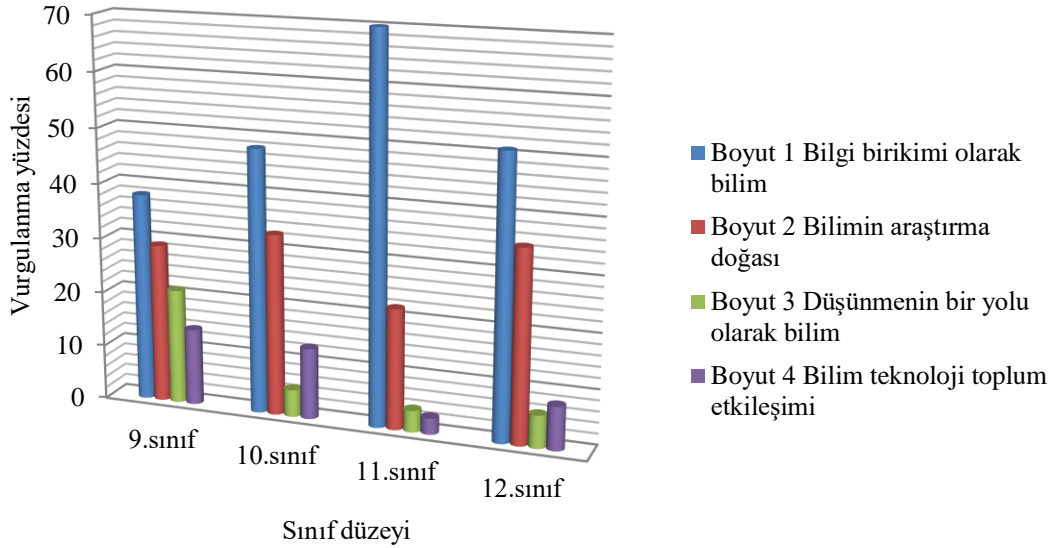
Biyoloji Dersi Öğretim Programının Bilimsel Okuryazarlık Boyutları Açısından Analizi

Biyoloji öğretim programında yer alan toplam kazanım ve kazanım açıklamalarının bilimsel okuryazarlık boyutlarını bulundurma sayıları ve yüzdeleri Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. *Biyoloji Öğretim Programı 9, 10, 11 ve 12. Sınıf Kademesindeki Kazanım ve Kazanım Açıklamalarının Bilimsel Okuryazarlık Boyutlarını Bulundurma Sayıları ve Yüzdeleri*

Boyut	9. sınıf		10. sınıf		11. sınıf		12. sınıf		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	Ort %
Bilgi birikimi olarak bilim	22	38	29	48	62	70	39	51	152	53
Bilimin araştırma doğası	17	29	20	33	20	22	27	35	84	29
Düşünmenin bir yolu olarak bilim	12	21	3	5	4	4	5	6	24	8
Bilim-teknoloji-toplum etkileşimi	8	14	8	13	3	3	6	8	25	9
Toplam	58	100	60	100	89	100	77	100	285	100

9, 10, 11 ve 12. sınıf Biyoloji öğretim programında toplam 285 kazanım ve kazanım açıklaması analiz edilmiştir. Değerlendirilen kazanım ve açıklamaların %53’ünde bilgi birikimi olarak bilim, %29’unda bilimin araştırma doğası, %8’inde düşünmenin bir yolu olarak bilim ve son olarak %9’unda bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutlarına vurgu yapılmıştır. Tablo 4’te görüldüğü gibi biyoloji dersi 9. sınıf öğretim programında toplam 58 kazanım ve açıklaması vardır. Yer alan kazanım ve açıklamalarında; 22 (%38) bilgi birikimi olarak bilim, 17 (%29) bilimin araştırma doğası, 12 (%21) düşünmenin bir yolu olarak bilim ve 8 kez (%14) bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutlarına vurgu yapılmıştır. Biyoloji dersi 10.sınıf öğretim programında 60 kazanım yer almaktadır. Bilgi birikimi olarak bilim boyutuna 29 (%48), bilimin araştırma doğası boyutuna 20 (%33), düşünmenin bir yolu olarak bilim boyutuna 3 (%5) ve bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutuna 8 (%13) kez vurgu yapılmıştır. Biyoloji dersi 11. sınıf biyoloji öğretim programında toplam 89 kazanım ve açıklaması bulunmaktadır. 62 (%70)bilgi birikimi olarak bilim, 20 (%22) bilimin araştırma doğası, 4 (%4) düşünmenin bir yolu olarak bilim ve 3 (%3) kez bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutları vurgulanmıştır. Biyoloji dersi 12. Sınıf ünitelerinde ise toplam 77 kazanım ve açıklaması yer almaktadır. Bu kazanım ve açıklamaların 39’unda (%51) bilgi birikimi olarak bilim, 27’sinde (%35) bilimin araştırma doğası, 5’inde (%6) düşünmenin bir yolu olarak bilim ve 6’sında (%8) bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutu vurgulanmıştır.



Grafik 1. *Biyoloji Öğretim Programının Bilimsel Okuryazarlık Boyutlarını Sınıf Düzeylerine Göre Bulundurma Yüzdeleri*

Lise 9, 10, 11 ve 12. sınıf biyoloji öğretim programında yer alan kazanım ve kazanım açıklamalarının bilimsel okuryazarlık boyutlarını bulundurma yüzdeleri, sınıf düzeyleri arasında karşılaştırma yapıldığında dengeli bir dağılımın olmadığı görülmektedir (Grafik 1). Genel bir değerlendirme yapıldığında bilgi boyutuna olması gerekenden fazla vurgu yapıldığı, düşünmenin bir yolu olarak bilim ve bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutlarına ise yeteri kadar vurgu yapılmadığı görülmüştür. 9. sınıf programının diğer sınıflara oranla daha dengeli bir dağılım gösterdiği söylenebilir.

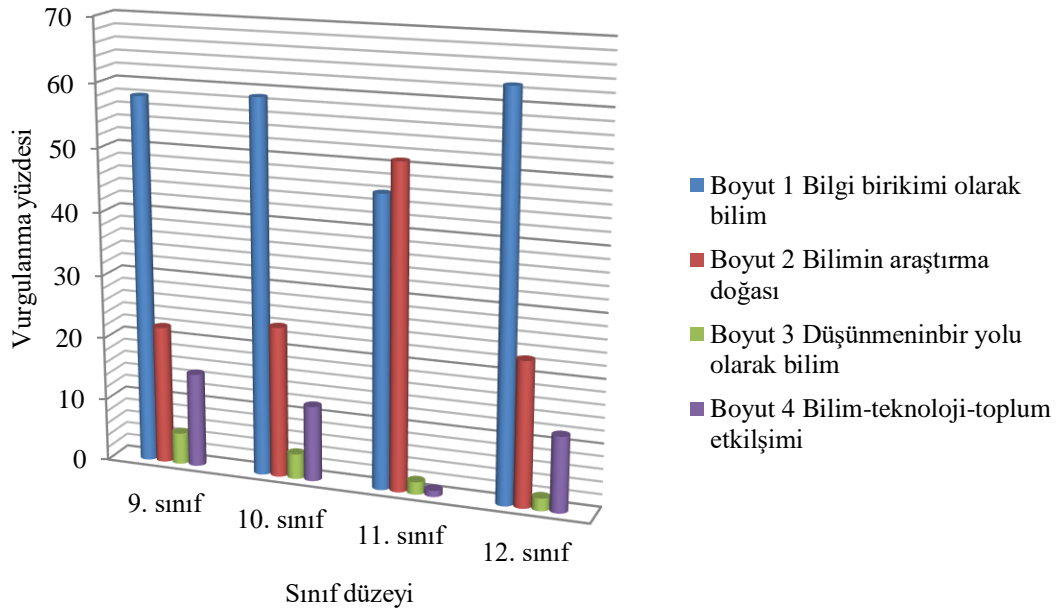
Kimya Dersi Öğretim Programının Bilimsel Okuryazarlık Boyutları Açısından Analizi

Lise 9, 10, 11 ve 12. sınıf düzeyi kimya öğretim programında yer alan kazanım ve kazanım açıklamalarının bilimsel okuryazarlık boyutlarını bulundurma sayıları ve yüzdeleri Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. *Kimya Öğretim Programı Lise 9, 10, 11 ve 12. Sınıf Kademesindeki Kazanım ve Kazanım Açıklamalarının Bilimsel Okuryazarlık Boyutlarını Bulundurma Sayıları ve Yüzdeleri*

Boyut	9. sınıf		10. sınıf		11. sınıf		12. sınıf		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	Ort %
Bilgi Birikimi Olarak Bilim	56	58	54	59	50	46	62	63	222	56
Bilimin Araştırma Doğası	21	22	22	24	56	51	23	23	122	31
Düşünmenin Bir Yolu Olarak Bilim	5	5	4	4	2	2	2	2	13	3
Bilim-Teknoloji-Toplum Etkileşimi	14	15	11	12	1	1	12	12	38	10
Toplam	96	100	91	100	109	100	99	100	395	100

Lise 9, 10, 11 ve 12. sınıf kimya öğretim programında toplam 395 kazanım ve kazanım açıklaması analiz edilmiştir. Değerlendirilen kazanım ve açıklamaların 222'sinde (%56) bilgi birikimi olarak bilim, 122'sinde (%31) bilimin araştırma doğası, 13'ünde (%3) düşünmenin bir yolu olarak bilim ve son olarak 38 tanesinde (%10) bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutlarına vurgu yapılmıştır. Tablo5'te görüldüğü gibi 9. sınıf kimya dersi öğretim programında toplam 96 kazanım ve kazanım açıklaması vardır. Yer alan kazanım ve kazanım açıklamalarında 56 (%58) bilgi birikimi olarak bilim, 21 (%22) bilimin araştırma doğası, 5 (%5) düşünmenin bir yolu olarak bilim ve 14 kez (%15) bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutlarına vurgu yapılmıştır. Kimya dersi 10. sınıf öğretim programında 91 kazanım ve kazanım açıklaması yer almaktadır. Bilgi birikimi olarak bilim boyutuna 54 (%59), bilimin araştırma doğası boyutuna 22 (%24), düşünmenin bir yolu olarak bilim boyutuna 4 (%4) ve bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutuna 11 (%12) kez vurgu yapılmıştır. 11. sınıf kimya öğretim programında toplam 109 kazanım ve kazanım açıklaması bulunmaktadır. 50 (%46) bilgi birikimi olarak bilim, 56 (%51) bilimin araştırma doğası, 2 (%2) düşünmenin bir yolu olarak bilim ve 1 (%1) kez bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutları vurgulanmıştır. Kimya dersi 12. sınıf ünitelerinde ise toplam 99 kazanım ve kazanım açıklaması yer almaktadır. Bu kazanım ve kazanım açıklamaların 62'sinde (%63) bilgi birikimi olarak bilim, 23'ünde (%23) bilimin araştırma doğası, 2'sinde (%2) düşünmenin bir yolu olarak bilim ve 12'sinde (%12) bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutu vurgulanmıştır.



Grafik 2. Kimya Öğretim Programının Bilimsel Okuryazarlık Boyutlarını Sınıf Düzeylerine Göre Bulundurma Yüzdeleri

Yapılan analize göre kimya dersi öğretim programında bilimsel okuryazarlık boyutları hiçbir sınıf seviyesinde dengeli bir dağılım göstermemektedir (Grafik 2). Grafik 2'de de görüldüğü gibi tüm sınıf seviyelerinde en çok vurgulanan bilgi birikimi olarak bilim boyutudur. Kazanımlara en fazla yansıtılan ikinci boyut ise bilimin araştırma doğası boyutudur. Düşünmenin bir yolu olarak bilim boyutu yeterli düzeyde vurgulanmamış olup diğer boyutlara oranla zayıf kalmıştır.

Fizik Dersi Öğretim Programının Bilimsel Okuryazarlık Boyutları Açısından Analizi

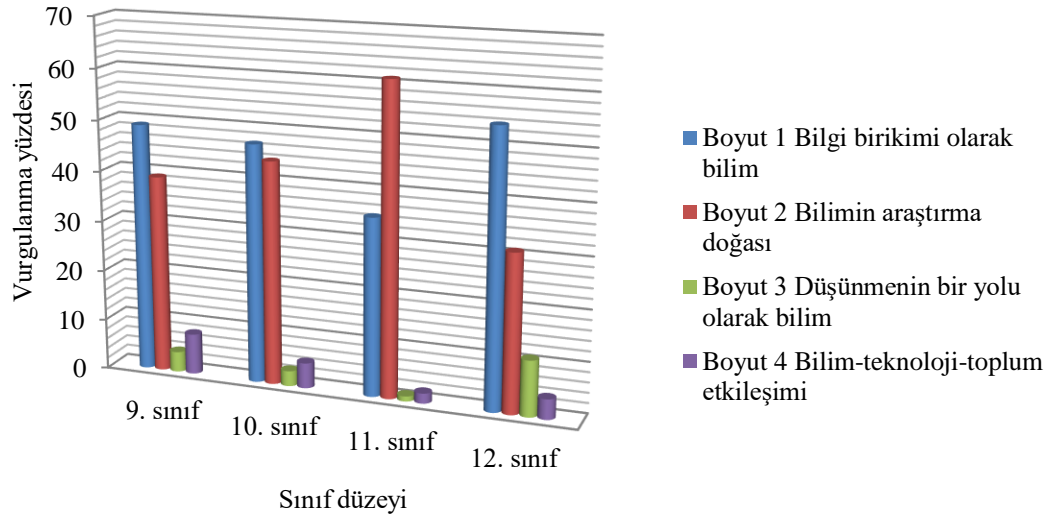
Fizik öğretim programı lise 9, 10, 11 ve 12. sınıf düzeyinde yer alan kazanım ve kazanım açıklamalarının bilimsel okuryazarlık boyutlarını bulundurma sayıları ve yüzdeleri Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Fizik Öğretim Programı Lise 9, 10, 11 ve 12. Sınıf Kademesindeki Kazanım ve Kazanım Açıklamalarının Bilimsel Okuryazarlık Boyutlarını Bulundurma Sayıları ve Yüzdeleri

Boyut	9. sınıf		10. sınıf		11. sınıf		12. sınıf		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	Ort %
Bilgi Birikimi Olarak Bilim	60	49	55	47	49	35	75	54	239	46
Bilimin Araştırma Doğası	47	39	52	44	84	61	43	31	226	44
Düşünmenin Bir Yolu Olarak Bilim	5	4	4	3	2	1	15	11	26	5
Bilim-Teknoloji-Toplum Etkileşimi	10	8	6	5	3	2	6	4	25	5
Toplam	122	100	117	100	138	100	139	100	516	100

Lise 9, 10, 11 ve 12. sınıf fizik öğretim programında toplam 516 kazanım ve kazanım açıklaması analiz edilmiştir. Değerlendirilen kazanım ve açıklamaların 239'unda (%46) bilgi birikimi olarak bilim, 226'sında (%44) bilimin araştırma doğası, 26'sında (%5) düşünmenin bir yolu olarak bilim ve son olarak 25 tanesinde (%5) bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutlarına vurgu yapılmıştır.

Tablo 6'da görüldüğü gibi 9. sınıf fizik dersi öğretim programında toplam 122 kazanım ve kazanım açıklaması vardır. Yer alan kazanım ve kazanım açıklamalarında 60 (%49) bilgi birikimi olarak bilim, 47 (%39) bilimin araştırma doğası, 5 (%4) düşünmenin bir yolu olarak bilim ve 10 kez (%8) bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutlarına vurgu yapılmıştır. 10. sınıf fizik dersi öğretim programında 117 kazanım ve kazanım açıklaması yer almaktadır. Bilgi birikimi olarak bilim boyutuna 55 (%47), bilimin araştırma doğası boyutuna 52 (%44), düşünmenin bir yolu olarak bilim boyutuna 4 (%3) ve bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutuna 6 (%5) kez vurgu yapılmıştır. 11. sınıf fizik dersi öğretim programında toplam 138 kazanım ve kazanım açıklaması bulunmaktadır. 49 (%35) bilgi birikimi olarak bilim, 84 (%61) bilimin araştırma doğası, 2 (%1) düşünmenin bir yolu olarak bilim ve 3 (%2) kez bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutları vurgulanmıştır. Fizik öğretim programı 12. sınıf ünitelerinde ise toplam 139 kazanım ve kazanım açıklaması yer almaktadır. Bu kazanım ve kazanım açıklamaların 75'inde (%54) bilgi birikimi olarak bilim, 43'ünde (%31) bilimin araştırma doğası, 15 tanesinde (%11) düşünmenin bir yolu olarak bilim ve 6 tanesinde (%4) bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutu vurgulanmıştır.



Grafik 3. Fizik Öğretim Programının Bilimsel Okuryazarlık Boyutlarını Sınıf Düzeylerine Göre Bulundurma Yüzdeleri

Fizik öğretim programı lise 9, 10, 11 ve 12. sınıf kademelerinde yer alan kazanım ve kazanım açıklamalarının bilimsel okuryazarlık boyutları yönünden analiz edildiğinde Grafik 3'te de verildiği gibi en fazla bilgi birikimi olarak bilim ve bilimin araştırma doğası boyutları vurgulanmıştır. Bu iki boyut bütün sınıf düzeylerinde %30 ve üzerinde yansıtılmıştır. Düşünmenin bir yolu olarak bilim ve bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutlarının ise yansıtılma oranı %10'un üzerine çıkamamıştır. Bu durumda hiçbir sınıf seviyesinde dengeli bir dağılım bulunmadığı söylenebilir.

9, 10, 11 ve 12. Sınıf Fizik, Kimya, Biyoloji Öğretim Programlarının Bilimsel Okuryazarlık Boyutları Açısından Karşılaştırılması

Fizik, kimya ve biyoloji dersi öğretim programlarının 9, 10, 11 ve 12. Sınıf düzeyine göre bilimsel okuryazarlık boyutlarını bulundurma oranları Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. 9, 10, 11 ve 12. Sınıf Fizik, Kimya ve Biyoloji Öğretim Programlarının Bilimsel Okuryazarlık Boyutlarını Bulundurma Yüzdeleri

Sınıf düzeyi	Bilimsel okuryazarlık boyutları	Fizik(%)	Kimya(%)	Biyoloji(%)	Ortalama(%)
9. sınıf	Bilgi birikimi olarak bilim	51	61	38	50
	Bilimin araştırma doğası	37	20	28	29
	Düşünmenin bir yolu olarak bilim	5	5	20	10
	Bilim-teknoloji-toplum etkileşimi	7	12	14	11
10. sınıf	Bilgi birikimi olarak bilim	52	60	50	54
	Bilimin araştırma doğası	42	24	28	31
	Düşünmenin bir yolu olarak bilim	4	5	5	5
	Bilim-teknoloji-toplum etkileşimi	5	9	15	10
11. sınıf	Bilgi birikimi olarak bilim	35	56	79	57
	Bilimin araştırma doğası	60	44	20	41
	Düşünmenin bir yolu olarak bilim	1	1	1	1
	Bilim-teknoloji-toplum etkileşimi	1	1	3	2
12. sınıf	Bilgi birikimi olarak bilim	54	71	66	64
	Bilimin araştırma doğası	30	14	38	27
	Düşünmenin bir yolu olarak bilim	10	2	2	5
	Bilim-teknoloji-toplum etkileşimi	4	11	5	7

Tablo 7’de yer alan verilere göre 9. Sınıf fizik, kimya ve biyoloji öğretim programında bulunan kazanım ve kazanım açıklamalarının en fazla yansıttığı bilimsel okuryazarlık boyutu, ortalama değeri %50 olarak bulunan bilgi birikimi olarak bilim olan boyut 1’dir. 10. sınıf düzeyinde incelenen öğretim programlarının tamamında %54 oranla yine bilgi birikimi olarak bilim yani boyut 1’dir. 11. sınıf düzeyinde ise fizik öğretim programında %60 oranla bilimsel okuryazarlık boyutlarından boyut 2 (bilimin araştırma doğası) daha çok kazanım ve kazanım açıklamalarına yansırken kimya ve biyoloji öğretim programlarında boyut 1 (bilgi birikimi olarak bilim) ağırlık kazanmaktadır. 12. sınıf fizik, kimya, biyoloji öğretim programlarının tamamında %64 oranla bilgi birikimi olarak bilim boyutu kazanım ve kazanım açıklamalarında daha çok vurgulanmıştır

Fizik, Kimya, Biyoloji Öğretim Programlarının Bilimsel Okuryazarlık Boyutları Açısından Karşılaştırılması

Fizik, kimya ve biyoloji öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık boyutlarını bulundurma sayıları ve yüzdeleri ortalama olarak tablo 8’de sunulmuştur.

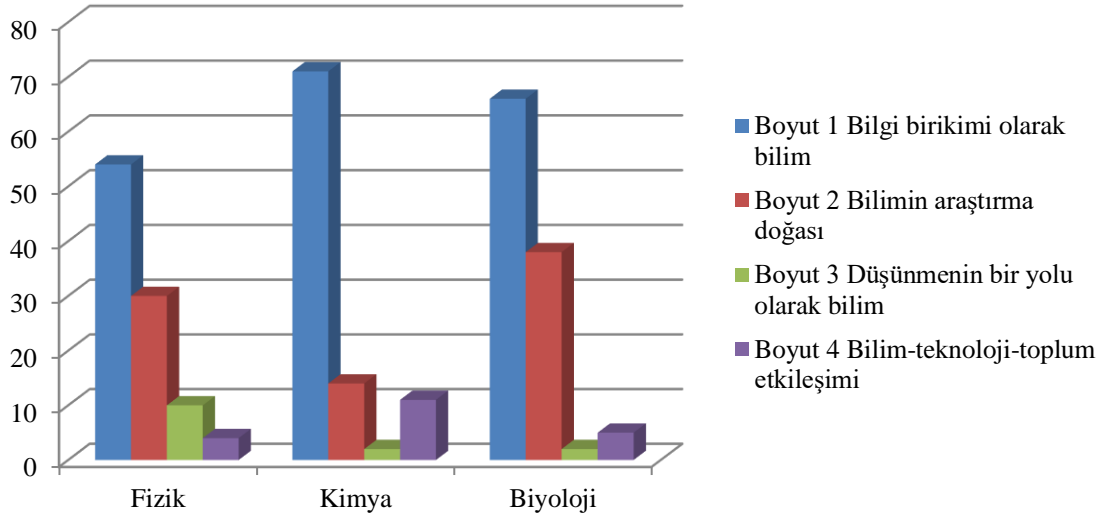
Tablo 8. Fizik, Kimya ve Biyoloji Öğretim Programlarının Bilimsel Okuryazarlık Boyutlarını Bulundurma Sayıları ve Yüzdeleri

Boyut	Biyoloji		Kimya		Fizik		Toplam	
	Say 1	%	Say 1	%	Say 1	%	Say 1	Ort %
Bilgi birikimi olarak bilim	152	53	222	56	239	46	613	51,2
Bilimin araştırma doğası	84	29	122	31	226	44	432	36,1
Düşünmenin bir yolu olarak bilim	24	8	13	3	26	5	63	5,3
Bilim-teknoloji-toplum etkileşimi	25	9	38	10	25	5	88	7,4
Toplam	285	100	395	100	516	100	1196	100

Fizik, kimya ve biyoloji dersi öğretim programında toplam 1196 kazanım ve kazanım açıklaması analiz edilerek kodlanmıştır. Tablo 8’e göre biyoloji öğretim programında 285 kazanım ve kazanım açıklaması incelenmiştir. Kodlanan boyutlardan bilgi birikimi olarak bilim 152 (%53), bilimin araştırma doğası 84 (%29), düşünmenin bir yolu olarak bilim 24 (%8), bilim-teknoloji-toplum etkileşimi 25 (%9) tane kazanım ve kazanım açıklamasında vurgulanmıştır. Kimya öğretim programında 395 kazanım ve kazanım açıklamasında bilimsel okuryazarlık boyutları kodlanmıştır. Kazanım ve kazanım açıklamalarının 222’sinde (%56) Bilgi birikimi olarak bilim, 122’sinde (%31) bilimin araştırma doğası, 13’ünde (%3) düşünmenin bir yolu olarak bilim ve 38 (%10) tanesinde bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutları kodlanmıştır. Fizik öğretim programında ise toplam 516 kazanım ve kazanım açıklaması incelenerek bilimsel okuryazarlık boyutlarına göre analiz edilmiştir. Buna göre bilgi birikimi olarak bilim boyutu 239 (%46), bilimin araştırma doğası boyutu 226 (%44), düşünmenin bir yolu olarak bilim boyutu 26 (%5) ve bilim-teknoloji-toplum etkileşimi 25 (%5) kez vurgulanmıştır. İncelenen bütün öğretim programlarında yer alan 1196 kazanım ve kazanım açıklamasına kodlanan bilimsel okuryazarlık

boyutları göz önüne alındığında ise bilgi birikimi olarak bilim 613 (%51,2), bilimin araştırma doğası 432 (%36,1), düşünmenin bir yolu olarak bilim 63 (%5,3) ve bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutu ise 88 (% 7,4) kez vurgulanmıştır.

Fizik, kimya ve biyoloji dersi öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık boyutlarını yansıtmaları oranlarının, bütün sınıf seviyelerinde yer alan kazanım ve kazanım açıklamalarının tamamı göz önüne alınarak yapılmış analizi Grafik 4'te sunulmuştur.



Grafik 4. Fizik, Kimya ve Biyoloji Öğretim Programlarının Bilimsel Okuryazarlık Boyutlarını Bulundurma Yüzdeleri

Grafik 4 incelendiğinde bütün öğretim programlarında en fazla bilgi birikimi olarak bilim boyutu diğer boyutlardan açık ara farkla fazla vurgulanmıştır. Benzer olarak bilimin araştırma doğası boyutu, bilgi birikimi olarak bilim boyutundan sonra en çok vurgulanan boyuttur. Bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutu en fazla kimya öğretim programında vurgulanmıştır. Düşünmenin bir yolu olarak bilim boyutu ise en fazla fizik öğretim programında vurgulanmıştır. Biyoloji öğretim programı ise düşünmenin bir yolu olarak bilim ve bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutlarını yansıtmaları açısından zayıf kalmıştır. Fizik, kimya ve biyoloji dersi öğretim programları karşılaştırıldığında hiçbir programda dengeli bir dağılıma rastlanamamıştır.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışma 2017-2018 eğitim öğretim yılında uygulanmaya başlayan fizik, kimya ve biyoloji dersi öğretim programlarında bilimsel okuryazarlık boyutlarının ne oranda vurgulandığını ve boyutlar arasında dengeli bir dağılım olup olmadığını araştırmayı amaçlamıştır.

Genel olarak incelenen tüm öğretim programlarında en çok bilgi birikimi olarak bilim boyutuna yer verilmiştir. Bu durum tüm programlarda asıl olarak içeriğe odaklanıldığını göstermektedir. Sonuç, son dönemde yapılan ulusal ve uluslararası çalışmalarda elde edilen sonuçlarla benzerlik taşımaktadır. Zambiya'da Chabalengula ve ark. (2008), Lübnan'da ise Boujaoude (2002) inceledikleri öğretim programlarında temel vurgunun bilgi birikimi olarak bilim boyutunda olduğunu belirtmiştir. Türkiye'de yapılan çalışmalar da benzer sonuçlar sunmaktadır. Örneğin Cansız ve Türker'in (2011) 6 ve 7. sınıf fen

ve teknoloji dersi öğretim programları, Çakıcı'nın (2012) ise ilköğretim 4 ve 5. sınıf Fen ve Teknoloji dersi kitapları üzerinde yaptıkları çalışmalar bu dokümanlarda yüksek oranda bilgi birikimi olarak bilim boyutunun vurgulandığını göstermektedir. Yılmaz ve ark. nın (2012) araştırmasında ise ilköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ile ortaöğretim fizik dersi öğretim programını Boujaoude'nin (2012) fen okuryazarlığı boyutlarına göre karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak en az vurgulanan boyutların düşünmenin bir yolu olarak bilim ve bilim-teknoloji-toplum etkileşimi boyutlarına karşılık gelen bilgiye ulaştırılan fen ve fen-teknoloji-toplumun birbiriyle etkileşimi boyutları olduğu görülmüştür. Bu bakımdan bu çalışma ile örtüşmektedir. Ayrıca bu çalışmanın sonuçları Efe ve Sünkür'ün (2010) biyoloji dersi öğretim programında yer alan kazanımları fen okuryazarlığı açısından inceledikleri çalışmaların sonuçlarıyla da benzerlik göstermektedir. Efe ve Sünkür'ün çalışmasında da biyoloji dersi öğretim programında yer alan 170 kazanımda bilimsel okuryazarlığın en fazla temsil edilen boyutlarının düşünmenin bir yolu olarak bilim ve bilgi birikimi olarak bilim temalarına karşılık gelen fenin araştırıcı doğası ve bilimsel bilgi olduğu sonucuna varılmıştır. Efe ve Sünkür'ün çalışmasını bu çalışmadan ayıran yön; onların öğretim programında yer alan kazanım açıklamalarını analiz dışında tutmaları ve sadece kazanımları incelemeye katılmasıdır. Erdoğan ve Köseoğlu (2012) 9. sınıf biyoloji, fizik ve kimya dersi öğretim programlarını inceledikleri çalışmada, biyoloji ve fizik öğretim programlarında en fazla vurgulanan boyutunun bilimin araştırma doğası olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durumun iki temel sebebi 2008-2009 eğitim öğretim yılında uygulanan öğretim programının kazanımların yanında giriş bölümünde yer alan ifadeleri ve etkinlikleri de içermiş olmasıdır. Bunun dışında değişen müfredatta eklenen bazı bölümlerin (örneğin, Yaşam Bilimi Biyoloji Ünitesi) daha çok bilgi birikimi olarak bilim boyutunun kapsamında yer alan ifadeleri barındırmasıdır. Erdoğan ve Köseoğlu (2012), yaptıkları çalışma sonucunda da benzer şekilde boyutlar arasındaki dağılım dengeli olmadığı sonucuna varmışlardır. Bununla beraber Bağcı Kılıç ve ark. nın (2008) yaptıkları çalışmada ilköğretim 4-8. sınıf fen ve teknoloji öğretim programlarında en fazla bilimin araştırma doğası ve bilgi birikimi olarak bilim boyutu ağırlıkta olduğu görülmüştür. Yine benzer bir sonuç olarak bilimsel okuryazarlık boyutlarının dengeli bir dağılım göstermediğini tespit etmişlerdir. Ayrıca benzer perspektif Özdemir (2020) tarafından 2018-2019 eğitim-öğretim yılında uygulanmaya başlayan fizik, kimya, biyoloji öğretim programlarının Yenilenmiş Bloom Taksonomisi basamaklarına göre incelendiği çalışmasında görülmektedir. Çalışmanın sonucunda fizik, kimya, biyoloji öğretim programlarında yer alan kazanımlar büyük oranda bilgi boyutlarından kavramsal bilgi düzeyini, bilişsel alanda anlama seviyesini kapsadığı ve üst düzey seviyelere ulaşmada yetersizlik görüldüğü tespit edilmiştir. Buna paralel olarak Özdemir, kazanımların Yenilenmiş Bloom Taksonomisi basamaklarında yer alan boyutlara bağlı olarak dengeli bir dağılım göstermediğini belirtmiştir.

Öğretim programlarının ders kitaplarının hazırlanmasındaki rehber rolü göz önüne alındığında benzer sonuçlar ders kitaplarıyla yapılan çalışmalarda da görülmektedir. Bu konuda Chanjavanakul (2012), Çin ve Tayland'daki biyoloji ders kitaplarını karşılaştırdığı çalışmada her iki ülkenin ders kitaplarında yoğunluk olarak bilgi birikimi olarak bilim boyutunun vurgulandığını gözlemlemiştir. Ülkemizde de Çakıcı'nın (2012), 2011-2012 yılında uygulamaya konulan ilköğretim 4 ve 5. sınıf fen ve teknoloji kitaplarıyla yaptığı çalışmada bilimsel okuryazarlık boyutlarından bilgi birikimi olarak bilim boyutuna odaklanıldığı görülmektedir. Yine boyutlar arasında dengeli bir dağılımın olmadığı sonucuna varılmıştır. Tüm bu çalışmalardan hareketle ülkelerde öğretim programları ve ders kitaplarının bilimsel okuryazar

birey yetiştirme potansiyeline sahip olmadığı görülmektedir. Ancak geçmişten günümüze bazı ülkelerde gözle görülür olumlu değişimler olduğu da göz ardı edilmemelidir. Örneğin, bilimsel okuryazarlık çalışmalarının da öncüsü olan Chiappetta ve ark.'nın (1993), yaptıkları çalışma sonucu bilgi birikimi olarak bilim boyutunun biyoloji ders kitaplarında yüksek oranda temsil edildiği görülmüştür. Aynı çalışmada bilimsel okuryazarlık boyutlarının dengeli dağılım göstermediğini vurgulamıştır. Ancak 15 yıl sonra yine ders kitapları ile yaptıkları çalışmada önceki çalışmalarına oranla bilimsel okuryazarlık boyutlarının daha dengeli olduğu sonucuna varmışlardır. Bu çalışma ders kitaplarının veya öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık boyutlarının yıllara oranla nasıl değişim gösterdiğini belirleme açısından yapılabilecek araştırmalara katkı sağlayabilir.

Bu çalışma ve literatürde yapılan benzer çalışmalarda elde edilen sonuçlar öğretim programlarında daha çok içerik konularının ve bilim ürünlerinin vurgulandığını, bilimsel süreç becerilerinin, bilimin doğasının ve bilim-teknoloji-toplum etkileşiminin önemsenmediğini göstermektedir. Gelişmiş ülkelerde öğretim programı reformları incelendiğinde öğrencilerde özellikle bilimin doğası ile ilgili anlayışın geliştirilmesine doğru bir eğilim olduğu ve bu süreçte düşünmenin bir yolu olarak bilim boyutu ve alt boyutlarının önemli ölçüde etkili olduğu görülmektedir (Akerson, Abd-El-Khalick ve Lederman, 2000). Benzer şekilde McComas ve Olson (2000) fen alanı öğretim programlarını incelemiş ve sonuç olarak bilimin doğası ile ilgili; bilimsel bilginin değişimi, deneyselliği, yaratıcılığı, teori yüklü olması ve toplumsal-kültürel değerlerin vurgulanması gerektiğini işaret etmişlerdir. Bilimsel okuryazarlığın temel bileşeni olan bilimin doğasının öğretim programlarında yeterince vurgulanması öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerini de etkileyecektir.

Bireylerin günümüz teknoloji çağına ayak uydurabilmesi için bilimsel ve teknolojik yönden de donanımlı olması gerekir. Bu nedenle bireyin bilimsel anlayışı, toplum açısından da önem arz etmektedir. Öğretim programlarının eğitim öğretimdeki kilit rolü göz önüne alındığında bilim-teknoloji-toplum ilişkisi boyutuyla iç içe olması bilimsel okuryazar birey sayısını arttırabilir ve toplumu bilim ve teknolojik açıdan bir adım öne taşıyabilir. Bu noktadan hareketle öğretim programlarında öğrencilerin anlamaya, yorumlamaya ve sorgulamaya yönelik bilimsel okuryazarlık düzeylerini geliştirmek amacıyla mevcut kazanımlar geliştirilebilir. Kazanım ve kazanım açıklamaları belirlenirken bilginin ve içeriğin yoğun olduğu kazanımlar azaltılarak bilimsel okuryazarlığın diğer boyutlarını destekleyecek ifadeler eklenmesi yararlı olacaktır. Bunu gerçekleştirmek için öğretim programlarına özellikle bilim tarihi ve bilim felsefesi gibi konuları içeren kazanımların eklenmesi düşünülebilir. Ayrıca bilimsel okuryazarlık hedefini güden öğretim programlarının öğretmenler tarafından anlaşılması da çok önemlidir. Buradan hareketle öğretim programlarının amacı ve içeriği konusunda hem hizmet öncesi hem de hizmet içi öğretmen eğitimleri önem arz etmektedir.

Diğer taraftan şüphesiz ki öğretim programlarının sınıf içine yansımada diğer bir önemli aktör ders kitaplarıdır. Dolayısıyla fen bilimleri alanı ders kitaplarında ve öğretim programlarında hedeflenen bilimsel okuryazarlık boyutlarının dengeli ve kapsamlı olarak ele alındığından emin olunmalıdır.

Kaynakça

- Akerson, V. L., Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000). Influence of a reflective explicit activity-based approach on elementary teachers' conceptions of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(4), 295-317.
- American Association for the Advancement of Science [AAAS]. (1990). *Science for all Americans*. New York: Oxford University Press.
- Arslan, A., Ercan, O. & Tekbıyık, A. (2014). Fizik dersi öğretim programına ilişkin öğretmen görüşlerinin çeşitli değişkenler açısından değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 44(201), 215-235.
- Aykaç, N., Küçük, H., Kartal, M., Tilkibaş, Ş. & Keskin, G. (2011). Türkiye Cumhuriyeti'nin kuruluşundan günümüze 4. ve 5. sınıf fen öğretim programlarının öğretim programının öğelerine göre değerlendirilmesi. *İlköğretim Online*, 10(3), 824-835.
- Bağcı Kılıç, G., Haymana, F. & Bozyılmaz, B. (2008). Analysis of the elementary science and technology curriculum of Turkey with respect to different aspects of scientific literacy and scientific process. *Education and Science*, 33(150), 52-63.
- BouJaoude, S. (2002). Balance of scientific literacy themes in science curricula: The case of Lebanon. *International Journal of Science Education*, 24(2), 139-156.
- Bybee, R. W. & DeBoer, C. E. (1993). *Research on goals for the science curriculum*. Handbook of Research on Science Teaching and Learning. Washington DC: National Science Teachers Association.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving Scientific Literacy: From Purposes to Practises*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Cansız, M. & Türker, N. (2011). Scientific literacy investigation in science curricula: The case of Turkey. *Western Anatolia Journal of Educational Science*, 359-366.
- Chabalengula, V. M., Mumba, F., Lorbach, T. & Moore, C. (2008). Curriculum and instructional validity of the scientific literacy the mescovered in Zambian High School Biology Curriculum. *International Journal of Environmental and Science Education*, 3(4), 207-220.
- Chanjavanakul, N. (2012). *Comparative study of scientific literacy engagement in Chinese and Thai highschool biology textbooks*. American Association for the Advancement of Science konferansında sunulmuş bildiri. Vancouver, Kanada.
- Chiappetta, E. L., Fillman, D. A. & Sethna, G. H. (1991a). *Procedures for conducting content analysis of science textbooks*. University of Houston, Department of Curriculum and Instruction, Houston, ABD
- Chiappetta, E. L., Sethna, G. H. & Fillman, D. A. (1991b). A qualitative analysis of high school chemistry textbooks for scientific literacy themes and expository learning aids. *Journal of Research in Science Teaching*, 28, 939-951.
- Chiappetta, E. L., Sethna, G. H. & Fillman, D. A. (1993). Do middle school life science textbooks provide a balance of scientific literacy themes?. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(7), 787-797.
- Chiappetta, E. L., Ganesh, T. G., Lee, Y. H. & Phillips, M. C. (2006). *Examination of science textbook analysis research conducted on textbooks published over the past 100 years in the United States*. National Association for Research in Science Teaching konferansında sunulmuş bildiri. San Francisco, ABD.
- Chin, C. (2005). First-year pre-service teachers in Taiwan--Do the yenter the teacher program with satisfactory scientific literacy and attitudes toward science? *International Journal of Science Education*, 27(13), 1549-1570.
- Coverdale, G. A. (1997). Soda lakes, flamingoes, and scientific literacy: Student explorations of the great rift valley. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 6(3), 303 – 321.
- Çakıcı, Y. (2012). Exploring Turkish upper primary level science textbooks' coverage of scientific literacy themes. *Eurasian Journal of Educational Research*, 49, 81-102.
- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çoruh H, (2010). "Disiplinlerarası bilim tarihi" dersi ve gerekçesi. *Tarih Okulu Dergisi*, 7, 7-23,
- DeBoer, 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(6), 582-601.
- Demirel, Ö. (2007). *Eğitimde program geliştirme*. Ankara: Pagem Yayıncılık
- Efe, A. & Sünkür, Ö. (2010). Biyoloji dersi öğretim programı kazanımlarının fen okuryazarlığı açısından analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi, IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiri Özetler Kitabı*, İzmir.
- Ekiz, D. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemleri: Yaklaşım, yöntem ve teknikler*. Ankara: Anı Yayıncılık.

- Erdoğan, M. N. & Köseoğlu, F. (2012). Ortaöğretim fizik, kimya ve biyoloji dersi öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık temaları yönünden analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(4), 2889-2904.
- Fensham, P. J. (1985). Science for all: A reflective essay. *Journal of curriculum Studies*, 17(4), 415-435.
- Genç, M. (2015). The Effect of scientific studies on students' scientific literacy and attitude. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 141-152
- Güneş, B. (2003). Paradigma kavramı ışığında bilimsel devrimlerin yapısı ve bilim savaşları: Cephelerdeki fizikçilerden Thomas S. Kuhn ve Alan D. Sokal. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 23-44.
- Hazen, R. M. & Trefil, J. (1991). General science in college: The key to scientific literacy. *The Education Digest*, 57(2), 64.
- Holbrook, J. & Rannikmae, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 275-288.
- Hurd, P. D. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational leadership*, 16(1), 13-16.
- Hurd, P. D. (1998). Scientific literacy: New Minds for a Changing World. *Science Education*, 82, 407-416.
- Laugksch, R. C. & Spargo, P. E. (1999). Scientific literacy of selected South African matriculants entering tertiary education: A Baseline Survey. *South African Journal of Science*, 95, 427-432.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71-94.
- Mansour, N. (2010). The representation of scientific literacy in Egyptian science textbooks. *Journal of Science Education*, 11(2), 91-95.
- Mccomas, W. F. & Olson, J. K. (2000). International science education standards documents. W. F. McComas (Ed.), *The nature of science in science education rationales and strategies* (s. 41-52). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- MEB, (2013). *Ortaöğretim biyoloji dersi (9, 10, 11, 12. Sınıflar) öğretim programı*, Ankara.
- MEB, (2017). *Ortaöğretim fizik, kimya, biyoloji dersi (9, 10, 11, 12. Sınıflar) öğretim programı*, Ankara.
- Millar, R. & Osborne, J. F. (Eds.). (1998). *Beyond 2000: Science education for the future*. London: King's College London.
- National Science Teachers Association (NSTA). (1982). *Science technology-society: Science education for the 80s*. NSTA Position Paper, Washington, D.C.: National Science Teachers Association.
- National Science Teachers Association (1990). Science-technology-society: A new effort for providing appropriate science for all. (The NSTA position statement). *Bulletin of Science Technology and Society*, 10(5&6), 249-250.
- National Research Council (NRC). (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academic Press.
- Osborne, J. (2007). Science education for the twenty first century. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(3), 173-184.
- Özdemir, Ş. A. & Macaroğlu, E. (2000). İlköğretim matematik ve fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okur-yazarlık seviyelerinin tespiti. *IX. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Erzurum, (s.558-564).
- Özdemir, Y. (2020). 2018 Lise fizik, kimya ve biyoloji öğretim programlarının Yeni Bloom Taksonomisine göre karşılaştırmalı analizi. (Yüksek Lisans Tezi), Marmara Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Rutherford, F. J. & Ahlgren, A. (1991). *Science for all Americans: The project 2061*. New York: Oxford University Press.
- Shamos, M. H. (1995). *The Myth of Scientific Literacy*. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.
- Şahin, C. T. & Say. (2010). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 6(11), 223-240.
- Şimşek, H. & Yıldırım, A. (2016). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (10. baskı.), Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Tekin, N., Aslan, O. & Yağız, D. (2016). Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık düzeyleri ve eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 23-50.
- Turgut, H. (2005). *Yapılandırıcı Tasarım Uygulamasının Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilimsel Okuryazarlık Yeterliliklerinden "Bilimin Doğası" Ve "Bilim-Teknoloji-Toplum İlişkisi" Boyutlarının Gelişimine Etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Wilkinson, J. (1999). A Quantitative analysis of physics textbooks for scientific literacy themes. *Research in Science Education*, 29(3), 385-399
- Yılmaz, F., Sünkür, M. Ö. & İlhan, M. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan fiziksel olaylar öğrenme alanına ait kazanımlar ile fizik dersi öğretim programı kazanımlarının fen okuryazarlığı açısından karşılaştırılması. *İlköğretim Online*, 11(4), 915-926.