

Dokuzuncu Sınıf Fen Ders Kitaplarında Bilimsel Sorgulama

Scientific Inquiry in 9th Grade Science Textbooks

Emre TURAN* 
Özgür Kıvılcın DOĞAN** 

Öz

Bilimsel sorgulama, bilimsel okuryazar birey yetiştirmek için etkili bir stratejidir. Eğitimin her aşamasında kaynak olarak başvurulmuş ders kitaplarında bilimsel sorgulamanın nasıl sunulduğu bu amaca ulaşmada önemli rol oynar. Bu yüzden çalışmanın amacı, 9. sınıf fizik, kimya ve biyoloji ders kitaplarında yer alan etkinlikleri bilimsel sorgulama açısından değerlendirmektir. Çalışmamızda nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesi kullanılmıştır. Araştırma materyali olarak inceleme yapılacak olan kaynaklar Millî Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından onaylanan ve 2017-2018 yılı eğitim-öğretim yılında okutulmak üzere genel liseler ve fen liselerindeki 9. sınıflara dağıtılan kitaplardan oluşmaktadır. Çalışmamıza konu olan 6 adet ders kitabındaki etkinlik ve deneyler Yang ve Liu (2016) tarafından geliştirilen sorgulama tabanlı görevler analiz envanterindeki boyutlara ve o boyutların içerdiği 22 alt boyuta göre incelenmiştir. Elde edilen veriler içerik analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Tüm kitaplar incelendiğinde etkinliklerde en çok yer alan alt boyutlar; “Dersin amacına uygunluk” ve “Ana düşünce” boyutlarıdır. En az yer alan alt boyutlar; “Tahmin” ve “Hipotez kurma” boyutlarıdır. Ayrıca genel liseler için hazırlanan fizik ders kitabındaki etkinliklerin diğer branşlara göre daha çok alt boyut içerdiği görülmüştür. Bilimsel okuryazarlık hedefine ulaşmadaki önemi düşünüldüğünde, ders kitaplarındaki etkinliklerin daha planlı hazırlanması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: bilimsel sorgulama, bilimsel okuryazarlık, ders kitapları, deneyler

Abstract

Scientific inquiry is an important instrument for increasing scientific literacy in society. How scientific inquiry is presented in textbooks plays an important role in achieving this goal. Therefore, the main objective of this study is to evaluate the nature and the quality of activities in Turkey's

* Öğretmen, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, E-posta: emreturan014@gmail.com, Orcid ID: 0000-0002-7756-992X

** Doç. Dr., Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği ABD., E-posta: odogan@marmara.edu.tr, Orcid ID: 0000-0002-3213-2345

9th-grade biology, physics, and chemistry textbooks using a qualitative approach. Six textbooks the Republic of Turkey's Ministry of National Education approved for ninth graders makes up the sample of this study. The Inquiry-based Tasks Analysis Inventory and its 22 sub-scales were developed by Yang and Liu (2016) and used for this study's analysis. Content analysis was chosen as an appropriate methodological framework for this study. The findings indicate that the activities contain a limited number of sub-dimensions. When examining all the textbooks together, lesson objectives and core ideas are the most common sub-dimensions in the activities, and the least present sub-dimensions are predicting and formulating a hypothesis. The activities in the physics textbook for general high schools were additionally found to contain more sub-dimensions compared to the other textbooks. As one of the fundamental elements of scientific literacy, the representation of scientific inquiry in science textbooks was found to not be at the desired level.

Keywords: scientific literacy, scientific inquiry, textbooks, experiments

Summary

Introduction

Scientific inquiry is an important instrument for increasing scientific literacy in society. In general, inquiry-based teaching is a strategy in which students create their own questions about a natural phenomenon, collect data, analyze and interpret this data, develop explanations about the phenomenon, evaluate these explanations according to current knowledge, and discuss it with their peers in the classroom (National Research Council [NRC], 1996; Byers & Fitzgerald, 2002). Performing only traditional scientific processes such as data collection, analysis, and evaluation are not be enough to fulfill what the reform efforts require in science education while integrating the inquiry-based teaching approach into classes. Furtak (2006) emphasized that science classes should not only focus on content knowledge but also on scientific process skills, epistemological understanding, and social skills. When considering these dimensions together, the indication is that scientific inquiry should be addressed in two ways in the classroom: doing inquiry and knowing about inquiry (Lederman & Lederman, 2012; NRC, 2000). Textbooks are the main way the curriculum is reflected into classrooms (Aydın, 2010; Caravita et al., 2008; Park, 2005; Yager, 1996). Textbooks also play a major role in constructively coordinating learning and behavior. Textbooks obviously help teachers design their course as well as allow students and teachers easy access to what they are searching for (Caravita et al., 2008). By bearing in mind how important textbooks are, Turkey's science education curricula has highlighted the need to integrate the inquiry-based approach into science classrooms. Therefore, how scientific inquiry is presented in textbooks plays an important role in achieving this goal. For this reason, the purpose of this study is to evaluate the activities in the textbooks in terms of scientific inquiry and to reveal whether the science books appropriately guide students toward comprehending the spirit of a contemporary understanding of scientific inquiry. In this context, the research question of this study is "Do the activities in the 9th-grade biology, physics, and chemistry textbooks represent the contemporary understanding of scientific inquiry?"

Method

This study has adopted qualitative research approaches. Because Karataş (2017) stated that document analysis covers the processes of examining all kinds of written materials related to the research subject and converting the obtained information into the data, this research has used the document analysis research method. The study's sample consists of the 9th-grade biology, physics, and chemistry textbooks the Republic of Turkey's Ministry of National Education approved for the 2017-2018 academic year. No criteria were applied while selecting the materials to be examined, and all the relevant textbooks MoNE approved for the 2017-2018 academic year were used. The study analyzes all the activities (e.g., activities, experiments, project assignments, and performance assignments) that were presented as separate sections under the topics. The analysis involves a total of 36 activities from the textbooks that had been prepared for general high schools: 17 from the biology textbook, 15 from the physics textbook, and four from the chemistry textbook. Meanwhile, the science high school textbooks have 47 activities: 15 from the biology textbook, 27 from the physics textbook, and 5 from the chemistry textbook. As can be seen, a total of 83 activities were analyzed from the six textbooks. Our study subjected the activities and experiments to an examination with respect to the dimensions from the Inquiry-based Tasks Analysis Inventory (ITAI) developed by Yang and Liu (2016). The ITAI consists of three main dimensions and 22 sub-dimensions. The main dimensions are (1) Construction of Understandings about Scientific Concepts, which measures the appropriateness of the activity to the curriculum, (2) Expected Skills, which measures the required scientific process skills, and (3) Understandings about Scientific Inquiry, which measures students' understanding of scientific inquiry. When analyzing the items from the scale, the researchers used the analysis map Yang and Liu (2016) developed and carried out the analyses individually. Each researcher first carefully read the activities thoroughly and then tried to determine whether the dimensions had been included in the activity using the scale and analysis map. After completing all the analyses, the two researchers compared their results. When differences were found, the two researchers reanalyzed the activity together and discussed their ideas to debate which one had made the proper determination. They continued to debate the alternative ideas until reaching full consensus (100%).

Results and Discussion

When examining all the textbooks, the most common sub-dimensions in the activities were found as the sub-dimensions of lesson objectives, core ideas, observing, inferring, measuring, classifying, controlling variables, interpreting data, and consistency between the conclusion and the data. This result shows that the books contain activities aimed at acquiring certain skills, especially the expected traditional scientific process skills. The sub-dimensions that appeared least often were predicting and formulating hypotheses. In addition, the activities in the physics textbook for general high schools were found to contain more sub-dimensions than the other textbooks. Finally, one of the most striking findings was the quantitatively low number of activities in both high school chemistry textbooks. When analyzing the main dimensions, understanding of scientific inquiry was seen to

be the least considered activity. Similar results were obtained in the study using the same ITAI scale that analyzed Chinese high school biology textbooks (Yang et al., 2019). Their study concluded that traditional science process skills such as observing and inferring were frequently emphasized, while the dimension of understanding of scientific inquiry was ignored, as we found in the current study. Consequently, being aware that expecting to find all dimensions in any one activity is unrealistic, and the fact that the sub-dimensions were included in all of the books in a balanced way will contribute to helping the science curricula achieve the goal of having students become scientifically literate. This research shows that, no matter how well-planned the curriculum was, when considering the contemporary science education goals and objectives, textbooks that are not prepared in parallel with this slows down the educational reform movement.

Giriş

Bireylerin bugünkü toplumda var olabilmesinin en önemli unsuru bilim temeline oturtulmuş düşünce ürünleri ortaya koymalarıdır. Bu da bilim çıktılarını araştıran, eleştirel yaklaşabilen ve sorgulayan bireyler yani bilimsel okuyazar bireyler yetiştirerek mümkün olacaktır (MEB, 2013). Millar'a (2006) göre son yıllarda dünyada eğitim alanında yapılan bilimsel araştırmalara bakıldığında fen öğretim programları hazırlanırken bilimsel okuyazarlığa oldukça önem verildiği görülmektedir. Bilgi bombardımanına maruz kaldığımız ve teknolojinin hayatımızın her alanına girdiği günümüzde birbiriyle ilişkilendirilmemiş ezber bilgilere sahip bireyler yerine bilgiyi analiz eden ve bununla yeni bilgiler üreten ve bu bilgiyi ihtiyacı doğrultusunda kullanabilen bireyler tercih edilir hale gelmiştir (Çelik, Şenocak, Bayrakçeken, Taşkesenligil, Doymuş, 2005). Bilimsel sorgulamaya (scientific inquiry) dayalı sınıflar bu amaca hizmet etmekte oldukça etkili ortamlardır (AAAS, 1993; NRC, 1996). Genel bir tanım olarak sorgulama tabanlı öğretim, öğrencilerin doğal bir fenomen hakkında kendi sorularını oluşturdukları, veri topladıkları, bu verileri analiz edip yorumladıkları, söz konusu fenomen hakkında açıklamalar geliştirdikleri, geliştirdikleri açıklamaları günümüz bilgilerine göre değerlendirdikleri ve bu açıklamaları sınıftaki akranları ile tartıştıkları bir öğretim stratejisidir (Byers ve Fitzgerald, 2002; NRC, 1996). Crawford (2007), sorgulama sürecini öğrencilerin problemleri ortaya koyduğu ve çeşitli konular hakkında sorular sorduğu bir süreç olarak basitleştirilmemesi gerektiğinin altını çizmiştir. Bu bağlamda, sorgulama tabanlı öğretim yaklaşımını sınıflara entegre ederken sadece veri toplama, analiz etme ve değerlendirme gibi süreçleri yerine getirmek fen eğitiminde gerçekleşen reformun gerekliliklerini yerine getirmeye yetmeyecektir. Sorgulama temelli fen öğretimi, öğrencinin sürecin başlangıcından sonuna kadar başrol oynadığı, bilgi üretme sürecinin merkezinde olduğu ve sorduğu sorulara cevaplar ürettiği bütüncül bir sistemdir. Furtak (2006), bu sınıflarda öğretmenin alan bilgisi öğretimi ile birlikte, bilimsel süreç becerisi, epistemolojik anlayış ve sosyal beceri kazanımı üzerine odaklanması ve bu boyutların hepsini bir arada sunması gerektiğini vurgulamıştır. Bu boyutlar bir arada düşünüldüğünde bilimsel sorgulamanın sınıflarda iki şekilde düşünülmesi gerektiğini işaret etmektedir; bilimsel sorgulama yapma ve bilimsel sorgulamayı anlama (Lederman ve Lederman, 2012; NRC, 2000).

Ülkemizde Talim Terbiye Kurumunun 2018 yılında yayınlamış olduğu fizik, kimya ve biyoloji öğretim programlarının tamamında (Genel lise ve Fen Lisesi) bilimsel okuyazarlığın yanı sıra

sorgulayan bireylerin önemi üzerinde ısrarla durulduğu görülmektedir. Öğretim programlarında sıkça değinilen genelde sorgulama ve özelde bilimsel sorgulama bilhassa bilimsel okuryazar birey yetiştirme hedefine ulaşmak için yararlanılan önemli bir araç olarak görülmektedir. Aşağıda sorgulama kavramının farklı fen branşları öğretim programlarında değinildiği kısımlardan örnekler verilmiştir.

“Biyoloji Dersi Öğretim Programı ile öğrencilerin; Araştıran, eleştirel düşünen, iş birliği yapan, etkili iletişim becerisine sahip, problem çözen, sorgulayan, üreten, hayat boyu bilim öğrenmeye istekli bireyler olmaları amaçlanmaktadır” (MEB, 2018, s.11).

“Fizik Dersi Öğretim Programıyla öğrencilerin; Bilimsel sorgulamanın doğasını anlamaları... Bilimsel süreç becerilerini kullanarak bilimsel bilgi üretmeleri, problem çözmeleri ve bilimsel bilgiyi paylaşımları amaçlanmaktadır” (MEB, 2018, s.11).

“Kimya Dersi Öğretim Programı’yla öğrencilerin; Kimya biliminin ve bilimsel bilginin gelişim sürecini ve doğasını, bilimsel bilginin etik değerlere bağlı olarak kullanılmasının gerekliliğini kavramaları amaçlanmaktadır” (MEB, 2018, s.12).

Ders kitapları, müfredatta bulunan bilginin sunulmasında kullanılan temel araçlardan biridir (Aydın, 2010; Caravita, Valente, Luzzi, Pace, Valanides, Khalil, Berthou, Kozan-Naumescu, & Clement, 2008; Doğan, 2021; Park, 2005; Yager, 1996). Kaynak kitaplar ders içi ve dışı tutumlarının olumlu yönde düzenlenebilmesi için önemli yer tutmaktadır. Ders kitabında öğrenci ve öğretmenler aradıklarını bulurken, aynı zamanda bir kitap, dersin yapılandırılmasında öğretmene yardımcı olmaktadır (Caravita et al., 2008). Araştırmacıların düşündüklerinden anlaşıldığı üzere ders kitapları bu denli önemli konumdayken, ülkemizde uygulamada olan öğretim programlarında sıkça bahsedilen ve önemi sıkça vurgulanan kavramların ve bu kavramlardan belki de en önemlilerinden olan sorgulamanın ders kitaplarında ne kadar yer aldığı sorusuna verilecek cevap çok önemlidir.

Bilimsel okuryazar birey yetiştirme hedefine ulaşmakta bilimsel sorgulamanın öğrenciler tarafından nasıl ve ne kadar algılandığı aynı zamanda ders kitaplarında yer alan etkinliklerin, bilimsel sorgulama yapabilme ve bilimsel sorgulamayı anlama kabiliyetlerini geliştirme konusunda ne kadar başarılı olduğunun saptanması oldukça önemlidir (Doğan, 2018). Bu bağlamda çalışmanın amacı, ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bilimsel sorgulama açısından değerlendirilerek kitapların öğrencilere bilimsel bir araştırmanın ruhunu kavratmak konusunda rehber olup olmadığını ortaya koymaktır.

Araştırmamızın odağında bulunan ders kitaplarıyla ilgili de literatürde birçok çalışmaya rastlamak mümkün olmasına rağmen ülkemizde fen öğretimi açısından güncel çalışma örnekleri sınırlıdır. Karadağ, Dülgeroğlu ve Ünsal’ın (2013) yaptığı çalışmada 2007 yılında yenilenen fizik öğretim programına göre hazırlanan 9. sınıf fizik ders kitabını; görsel, içerik, dil ve ölçme değerlendirme açısından öğretmen görüşleri çerçevesinde değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Bu amaç için hazırlan 57 maddelik Ders Kitabı Değerlendirme Ölçeği 88 fizik öğretmeni tarafından uygulanmış ve ders kitapları analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda kitabın, öğretmenlerin beklentisini karşılar nitelikte olmadığı sonucuna varılmıştır.

Bilgin (2013) ise yapmış olduğu çalışmada Türkiye’de ve Amerika Birleşik Devletleri’nin Kaliforniya eyaletinde ortaöğretimde kullanılan biyoloji ders kitaplarını deney ve etkinlikler yönünden karşılaştırmayı ve etkinlik bölümünün geliştirilmesine katkı sağlamayı amaçlamıştır. Çalışma sonunda; ünite başlıkları, deney-etkinlik sayfa düzeni, yer verilen güvenlik sembolleri ve etkinliklerde sıkça kullanılan materyallerin benzer olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca, Türkiye’deki biyoloji ders kitaplarında; etkinliklerin adlandırılması ve tanıtımı, öğrencilerce zor algılanan ünitelerdeki etkinliklerin sayıca azlığı, güvenlik sembollerinin kullanımı hususlarında problemler olduğu sonucuna varılmıştır.

Ek olarak, konuyla ilgili bir araştırma da Erten (2017) tarafından, Türkiye Millî Eğitim Bakanlığı’nın onayladığı ve Ortaöğretim kurumlarında 2013-2014 öğretim yılında okutulan, biri MEB yayınevine diğeri özel bir yayınevine ait iki biyoloji ders kitabı içerik analizi yöntemiyle incelenmiş ve iki kitap karşılaştırılmıştır. Belirlenen kıstaslara göre özel yayınevine ait ders kitabının MEB yayınevine ait ders kitabına göre daha iyi olduğu görülmüştür.

Bilimsel sorgulama özelinde ise, Doğan (2021) 2016 yılında MEB tarafından onaylanan 9-12 biyoloji ders kitaplarında yer alan etkinlikleri incelemiş ve sonuç olarak ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bu bağlamda zayıf olduğunu tespit etmiştir. Benzer şekilde, Oba (2021) 5-8 sınıfları fen bilgisi ders kitaplarını yine bilimsel sorgulama açısından değerlendirmiş yine tüm boyutların dengeli olarak sunulmadığı sonucuna ulaşmıştır.

İlgili araştırmalara bakıldığında 2017-2018 yılında uygulamaya konulan Fizik, Kimya ve Biyoloji öğretim programlarına göre hazırlanan 9. sınıf ders kitaplarındaki ders etkinliklerini bilimsel sorgulama açısından değerlendiren herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Sonuç olarak, her anlamda donanımlı bireyler yetiştirmenin önemi bugünün dünya şartlarında oldukça artmıştır. Buna temel sebep olarak uluslararası artan rekabet ve aynı oranda azalan dünya kaynakları gösterilebilir. Ülkeler, ekonomik şartlarıyla bilimsel okuryazarlık oranları arasında bir bağ olduğunu ve bunun uluslararası ortamda başarılı olmanın anahtarı olduğunu düşünmektedir (Tunçşahin ve Say, 2010). Nitekim ülkemizi teknoloji, savunma sanayi, üretim sanayi vb. ekonomik olarak güçlü kılacak yenilikler için nitelikli, sorgulayan, araştıran, üretken insan gücüne ihtiyaç vardır. Bu bağlamda, “2017-2018 Eğitim-Öğretim yılında tüm Türkiye’de uygulanmaya başlanan, yeni öğretim programı için hazırlanmış 9. sınıf Fizik, Kimya ve Biyoloji ana ve yardımcı ders kitaplarında yer alan etkinliklerin bilimsel sorgulamaya uygunluğu nedir?” ana sorusuna cevap aranacaktır.

Yöntem

Araştırma Deseni

Ders kitaplarının analizinin yapılacağı bu çalışmada nitel araştırma yöntemleri benimsenmiştir. Bu bağlamda doküman analizi deseni kullanılmıştır. Karataşa (2017) göre doküman analizi, araştırma konusuyla ilgili her türlü yazılı materyalin incelenmesi ve elde edilen bilgilerin veriye dönüştürülmesi süreçlerini kapsamaktadır.

Ders Kitaplarının Seçimi ve Analiz Süreci

Araştırma materyali olarak incelemesi yapılacak olan kaynaklar Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından onaylanarak yine Milli Eğitim Bakanlığı tarafından 2017-2018 yılı eğitim-öğretim yılında okutulmak üzere genel liseler ve fen liselerindeki 9. sınıflara dağıtılan fizik, kimya ve biyoloji ders kitaplarıdır. Çalışmanın yapıldığı eğitim-öğretim yılında, yeni öğretim programına göre hazırlanan sadece dokuzuncu sınıf ders kitaplarının hazır olması bu seviyenin seçiminde etkili olmuştur. İncelemesi yapılacak materyallerin seçimi esnasında herhangi bir eleme yapılmamış ve 2017-2018 eğitim öğretim yılı için TTKB'nin onayından geçen ilgili tüm kitaplar seçilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1.*Çalışmada kullanılan kaynak kitaplar listesi*

Kitap Adı	Yazarları	Yay. Kurum	Yay. Tarihi	Etkinlik Sayısı
9. Sınıf Biyoloji Ders Kitabı	Dr. B. ACAR, Dr. Z. D.TOSUN, A. VURGUN, M. SARIZ	MEB	2017	17
Fen Lisesi 9. Sınıf Biyoloji Ders Kitabı	B. KABAOĞLU, E. AKTAŞ, F. DEMİRAY, M. BAŞTAN	MEB	2017	15
9. Sınıf Fizik Ders Kitabı	C. SEVER, Dr. D. TÜRECI, N. ARTAR, O. DAĞ	MEB	2017	15
Fen Lisesi 9. Sınıf Fizik Ders Kitabı	H. BACAK, İ. ERKAÇAN, S. GÖK, T. DEMİRCİLER, V. YÜGÜNT	MEB	2017	27
9. Sınıf Kimya Ders Kitabı	M. GÜNTUT, P. GÜNEŞ, S. ÇETİN	MEB	2017	4
Fen Lisesi 9. Sınıf Kimya Ders Kitabı	Uzm. Öğrt. A.B. ERTEKİN, Uzm. Öğrt. A.KURT, O. DEMİRBAŞ, S. ERKUŞ	MEB	2017	5
Toplam				83

Kitaplarda konuların içinde ayrı bir bölüm olarak sunulan aktiviteler (etkinlik, deney, proje ödevi ve performans ödevi) analiz edilmiştir. Tablo 1'de görüldüğü gibi, genel lise biyoloji kitabında toplam 17 adet, fizik ders kitabında 15 ve kimya ders kitabında 4 olmak üzere toplamda 36 adet aktivite bulunmaktadır. Fen lisesi biyoloji kitabında toplam 15 adet, fizik ders kitabında 27 ve kimya ders kitabında 5 olmak üzere toplamda 47 adet aktivite bulunmaktadır. Bu çalışmada altı ders kitabından toplam 83 aktivite analiz edilmiştir.

Çalışmamıza konu olan etkinlik ve deneyler Yang ve Liu'nun (2016) geliştirdikleri Sorgulama tabanlı görevler analiz envanterindeki (Inquiry-based Tasks Analysis Inventory-ITAI) boyutlara ve o boyutların içerdiği alt boyutlara göre incelenecektir. Yang ve Liu'ya (2016) göre bu envanter, kitapların sorgulama temelli etkinlikler içerip içermediğini tespit etmek için kullanılabilir güvenilir ve geçerli bir kaynaktır.

Sorgulama tabanlı görevler analiz envanteri üç temel boyuttan ve bu boyutların kapsadığı 22 alt boyuttan oluşmaktadır. ITAI ilk boyutta ders kapsamında yapılan deney ya da etkinliklerin dersin

hedeflediği kazanımlara uygunluğunu test etmektedir. Bu boyutta ilk olarak aktivitede kullanılan kavramlar dersin hedefleriyle tutarlı mıdır diye bakılmakta ikinci olarak kullanılan kavramların ana fikirlerin öğrenilmesine katkıda bulunup bulunmadığı değerlendirilmektedir. Kısacası bu boyut aktivitenin öğretim programına uygunluğunu saptamaya çalışmaktadır. Bu süreçte kodlayıcılar aktivitenin yanında öğretim programını da gözden geçirmek zorundadır (Yang ve Liu, 2016). Analiz sonucu elde edilen tablolarda boyut ÖPU (öğretim programına uygunluk) kısaltmasıyla yer almaktadır. Bu boyutta yer alan alt-boyutlar “*Etkinlik-deneyde kullanılan kavramlar dersin hedefleriyle tutarlıdır*” ve “*Etkinlik-deneyde kullanılan kavramlar konudaki ana fikirlerin öğrenilmesine katkıda bulunur*” şeklinde tanımlanmıştır.

Ölçeğin ikinci kısmında aktivitelerin; *gözlem, çıkarım, ölçme, iletişim, sınıflandırma, tahmin, değişkenleri belirleme, operasyon belirleme* (süreci tasarlama), *hipotez kurma, veri yorumlama, soru sorma, model oluşturma* gibi bilimsel süreç becerilerini (BSB) içerip içermediği test edilmektedir. Son olarak, daha önce de belirtildiği gibi bilimsel sorgulamayı yapmak kadar anlamının da önemli olduğu, ölçekte bilimsel sorgulamayı anlama (BSA) boyutuyla analiz edilmiştir. Bu boyutta bilimsel araştırmaların, *hep bir soru ile başladığı ancak her zaman hipotez test etme şeklinde olmak zorunda olmadığı; takip edilecek tek bir yöntem olmadığı; sorulan soruların sürece rehberlik ettiği; aynı yöntemi kullanan araştırmacıların aynı sonuçlara ulaşmak zorunda olmadığı; sorgulama sürecinin sonuçları etkilediği; sonuçların verilerle uyumlu olması gerektiği; veri ile delilin aynı şey olmadığı;* son olarak *sonuçların verilerden ve daha önce bilinenlerden yola çıkarak geliştirilmesi gerektiği* analiz edilmektedir.

Tablo 2.

Yang ve Liu'nun (2016) geliştirmiş oldukları anahtara ait örnekler

Boyut	Madde No	Açıklama metni
ÖPU	Madde 1	Dersin amaçlarında belirtilen bir veya daha fazla kavram bu aktivitenin gerçekleştirilmesinde ya da sonuçlarında yer alıyorsa Evet'i işaretleyin değilse Hayır'ı işaretleyin.
BSB	Madde 4	Eğer öğrencilerin çıkarım yapması gerekiyorsa, Evet'i işaretleyin gerekmiyorsa Hayır'ı işaretleyin.
BSB	Madde 5	Eğer öğrencilerin araştırma sorularıyla doğrudan ilgili değişkenleri ölçmeleri isteniyorsa Evet'i işaretleyin istenmiyorsa Hayır'ı işaretleyin.
BSA	Madde 19	Eğer sorgulama süreci öğrencinin bağımsız şekilde aktiviteyi tasarlamasına izin veriyorsa ve yemek tarifi gibi bir süreç izlemesi istenmiyorsa Evet'i işaretleyin değilse Hayır'ı işaretleyin.
BSA	Madde 20	Eğer öğrencilerden veriye dayalı sonuçlara ulaşmaları isteniyorsa Evet'i işaretleyin istenmiyorsa Hayır'ı işaretleyin.

Ölçekte yer alan maddelerin analizinde, Yang ve Liu'nun (2016) geliştirmiş oldukları anahtar kullanılmıştır. Bu anahtarda her maddenin ilgili aktivitede nasıl değerlendirileceği ayrıntılı olarak sunulmuştur. Envanterde bulunan maddeler ve açıklamalar önce araştırmacılar tarafından Türkçe'ye çevrilmiştir. Sonrasında hem alanda uzman hem de her iki dile hâkim uzmanlar tarafından orijinal metne sadık kalındığını göstermek adına semantik düzenlemeler yapılmıştır (Çapık, Gözüm ve Aksayan, 2018). Tablo 2 bu açıklamalardan bazı örnekleri göstermektedir.

Araştırmacılar analizleri öncelikle ayrı ayrı yapmıştır. Her araştırmacı ilk olarak etkinlikleri baştan sona dikkatlice okumuş ve sonrasında analiz anahtarını kullanarak boyutların yer alıp almadığını

tespit etmeye çalışmışlardır. Bağımsız kodlamalarını tamamladıktan sonra araştırmacıların ilk değerlendirme puanları karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmalarda, benzer çalışmalarda yer alan (örn. Doğan, 2021; Lederman ve diğ., 2017) en az %80 uyum ilkesi dikkate alınmıştır. Miles ve Huberman'ın (1994) tavsiye ettiği güvenilirlik formülü kullanılarak, iki araştırmacının puanları arasındaki ilk uyum %93,15 olarak hesaplanmıştır. Araştırmacılar, tam bir uzlaşya (%100) varana kadar gerekli görüşmeler planlanmış ve tartışılmıştır.

Bulgular

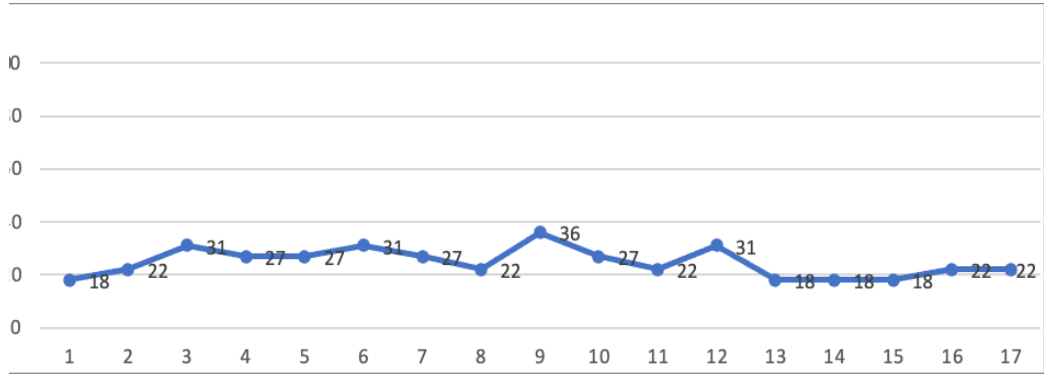
Tablo 3'te, genel liselerde kullanılan biyoloji ders kitabındaki etkinlikler incelendikten sonra en çok ve en az yer alan alt boyutlar bulunmaktadır. Etkinlik ve/ya deneyler en çok "Dersin hedefine uygunluk" boyutuna sahipken gözlem (%94) ve çıkarım (%88) yapma en sık karşılaşılan diğer boyutlar olmuştur. Bunun yanı sıra "Tahmin", "Hipotez kurma", "Soru sorma", "Model oluşturma", "Araştırma bir soru ile başlar.", "Araştırma süreci sorulan soru yönergesinde ilerler.", "Bilimsel veriler, bilimsel ispatlarla aynı değildir." ve "Açıklamalar, toplanan veriler ve eldeki bilgilerin kombinasyonundan geliştirilir." gibi boyutlar etkinliklerde hiç yer almamıştır.

Tablo 3.

Biyoloji dersi genel lise 9. sınıf ders kitabı etkinliklerde en çok ve en az yer alan alt boyutlar

Etkinliklerde en fazla yer alan boyut-boyutlar		Etkinliklerde en az yer alan boyut-boyutlar	
Dersin hedefine uygunluk	100%	Tahmin	0%
Ana düşünce	94%	Soru sorma	0%
Gözlem	94%	Hipotez kurma	0%
Çıkarım	88%	Model oluşturma	0%
		Araştırma bir soru ile başlar	0%
		Araştırma süreci sorulan soru yönergesinde ilerler	0%
		Bilimsel veriler, bilimsel ispatlarla aynı değildir	0%
		Açıklamalar, toplanan veriler ve eldeki bilgilerin kombinasyonundan geliştirilir	0%

Grafik 1'de genel lise biyoloji ders kitabındaki 17 deney-etkinliğin içerdiği alt boyut yüzdeleri verilmiştir. Analiz sonucunda, etkinliklerin 22 alt boyutun en fazla %36'sını (8 adet) en az %18'ini (4 adet) içerdiği tespit edilmiştir. Bu etkinliklerden; 5 tanesi alt boyutların %22'sini içerirken, 4 tanesi %27'sini ve 3 tanesi %31'ini içermektedir.



Grafik 1. Biyoloji genel lise ders kitabındaki etkinliklerin içerdiği alt boyut yüzdeleri karşılaştırması

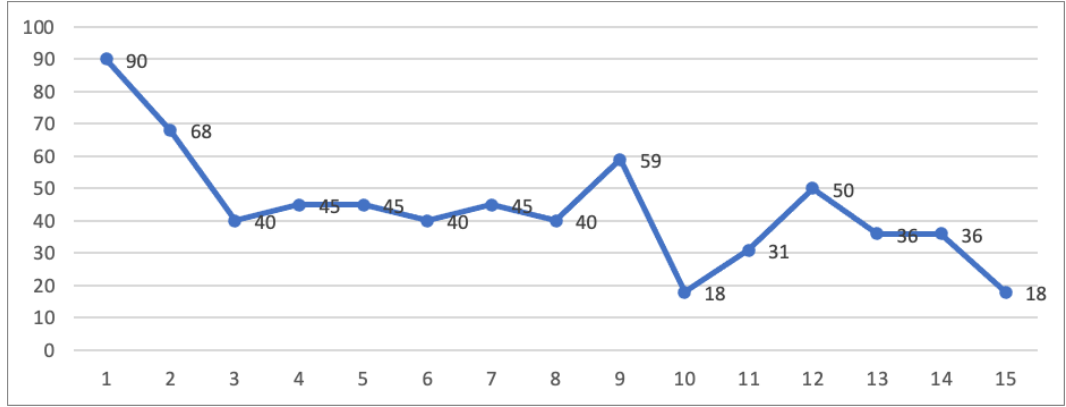
Tablo 4’te, fen liseleri için hazırlanan biyoloji ders kitabında en çok ve en az yer alan boyutlar gösterilmiştir. “Dersin Hedeflerine Uygunluk”, “Ana Düşünce” ve “Gözlem” boyutları %100 oranla etkinliklerde en çok yer alırken, “Tahmin”, “Hipotez kurma” ve “Soru sorma” boyutları en az değinilen boyutlar olmuştur.

Tablo 4.

Biyoloji dersi fen lisesi 9. sınıf ders kitabı deney-etkinliklerinde en çok ve en az yer alan alt boyutlar

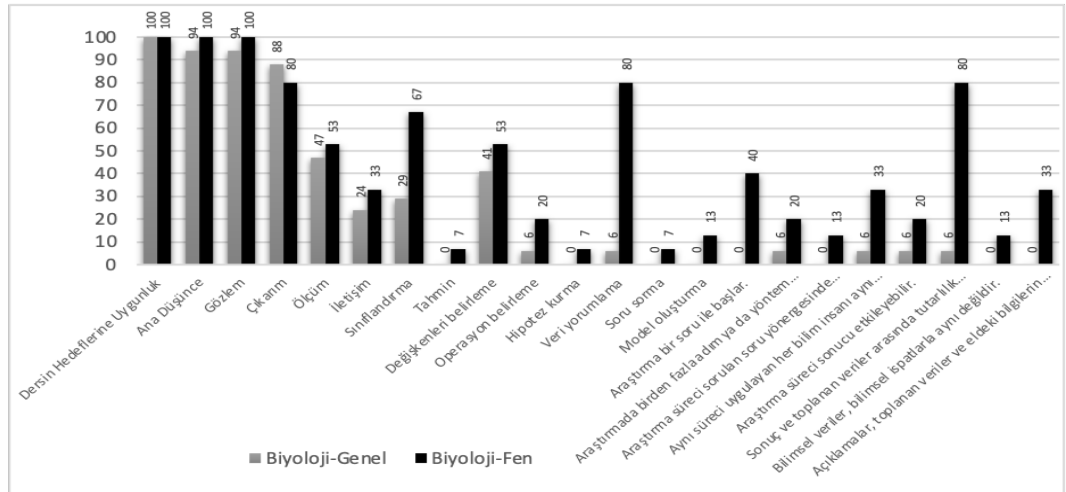
Etkinliklerde en fazla yer alan boyut-boyutlar		Etkinliklerde en az yer alan boyut-boyutlar	
Dersin hedefine uygunluk	100%	Tahmin	7%
Ana düşünce	100%	Hipotez kurma	7%
Gözlem	100%	Soru sorma	7%

Benzer şekilde grafik 2, fen liseleri için hazırlanan biyoloji kitabındaki etkinliklerin alt boyutların yüzde kaçını içerdiğini göstermektedir. Toplam 15 aktivite bulunan ders kitabında, 1 numaralı etkinlik alt boyutların %90’lık kısmını kapsayarak sorgulama tabanlı öğretim anlayışını en iyi yansıtan uygulama olmuştur. Etkinlik, “Yaşam Bilimi Biyoloji” ünitesinde olup “Bilimsel bilginin doğası ve biyoloji” konusuna ait bir kazanım için kitapta yer almıştır. Söz konusu etkinlik, “Dersin Hedeflerine Uygunluk”, “Ana Düşünce”, “Gözlem”, “Çıkarım”, “Ölçüm”, “İletişim”, “Sınıflandırma”, “Tahmin”, “Değişkenleri belirleme”, “Operasyon belirleme”, “Hipotez kurma”, “Veri yorumlama”, “Soru sorma”, “Araştırmada birden fazla adım ya da yöntem uygulanmıştır”, “Araştırma süreci sorulan soru yönügesinde ilerler”, “Aynı süreci uygulayan her bilim insanı aynı sonuca ulaşamayabilir”, “Araştırma süreci sonucu etkileyebilir”, “Sonuç ve toplanan veriler arasında tutarlılık olmalıdır”, “Bilimsel veriler, bilimsel ispatlarla aynı değildir”, “Açıklamalar, toplanan veriler ve eldeki bilgilerin kombinasyonundan geliştirilir.” boyutlarını içermektedir. En az boyut içeren etkinlik ise ikinci ünite olan ‘Hücre’ ünitesinden “bitki hücresini tanıyalım” etkinliğidir. Etkinlik, “Dersin hedefine uygunluk”, “Ana düşünce”, “Gözlem” ve “Çıkarım” boyutlarını içermektedir. Ayrıca yüzde olarak hesaplandığında etkinliğin boyutları içerme oranı %18’dir.



Grafik 2. Biyoloji fen lisesi ders kitabındaki etkinliklerin içerdiği alt boyut yüzdelерinin karşılaştırılması

Grafik 3'te Biyoloji dersi genel lise ve fen lisesi ders kitaplarında alt boyutların bulunma yüzdeleri karşılaştırılmıştır. Gri renkli sütunlar genel liseye siyah renkli sütunlar fen lisesine aittir.



Grafik 3. Biyoloji genel lise ve fen lisesi ders kitaplarındaki alt boyutların etkinliklerde bulunma yüzdelерinin karşılaştırılması

Görüldüğü gibi, dersin hedefine uygunluk konusunda her iki ders kitabı tam puan alırken, çıkarım boyutu genel lise biyoloji ders kitabında (%88) fen lisesi ders kitabına (%80) kıyasla daha fazla yer almıştır. Buna karşın, geriye kalan boyutların hepsinde fen lisesi biyoloji ders kitabının daha üstün olduğu göze çarpmaktadır. En büyük farklılık BSB boyutunda veri yorumlamada meydana gelmişken (%6-%80), sınıflandırma boyutunda da fen lisesi biyoloji ders kitabı daha baskın bir skor elde etmiştir (%29-%67). Her iki ders kitabı da genel olarak, tahmin etme (%0-%7),

operasyon belirleme (%6-%20), hipotez kurma (%0-%7), soru sorma (%0-%7) ve model oluşturma (%0-%13) konularında öğrencilere yeterli olanak sunmamıştır. BSA boyutunda ise sonuçların toplanan verilerle uyumlu olması gerektiği alt boyutunda %80'e %6 fen lisesi kitabı lehine bir skor elde edilmiştir. Bilimsel araştırmaların bir soru ile başladığı mesajını genel lise biyoloji ders kitabı hiç vermezken, fen lisesi ders kitabındaki etkinliklerin %40'ı bu mesajı öğrencilere sunmaktadır. Araştırma sürecinin sorulan sorular doğrultusunda şekillenebileceği ve bilimsel verilerle kanıtların farklı olduğu anlayışlarının öğrencilere kazandırılması konusunda ise her iki kitap yetersiz bir performans sergilemektedir.

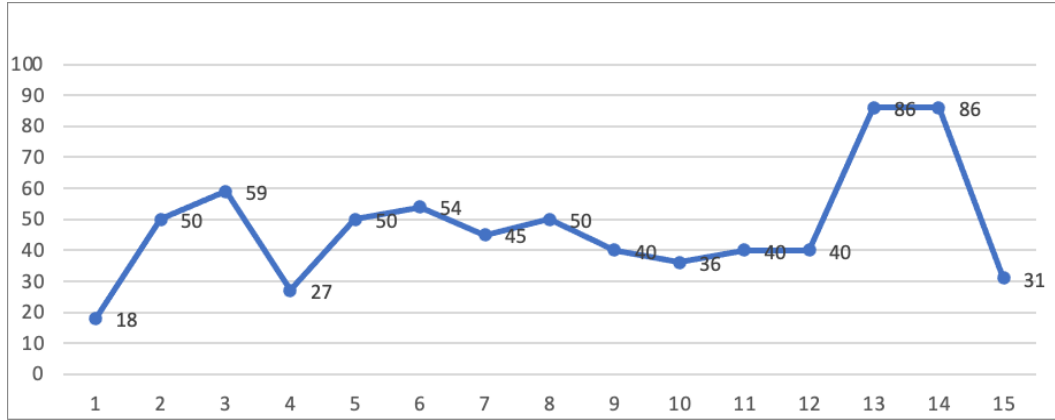
Tablo 5'de genel liselerde kullanılan fizik ders kitabında en çok ve en az yer alan alt boyutlar gösterilmiştir. "Dersin Hedeflerine Uygunluk" ve "Ana düşünce" alt boyutları %100 ve "gözlem" ve "çıkarım" alt boyutları %93 oranla etkinliklerde en çok yer alırken, "Hipotez kurma" ve "Tahmin" boyutu ise etkinliklerde hiç yer almamıştır.

Tablo 5.

Fizik dersi genel lise 9. sınıf ders kitabı deney-etkinliklerinde en çok ve en az yer alan alt boyutlar

Etkinliklerde en fazla yer alan boyut-boyutlar		Etkinliklerde en az yer alan boyut-boyutlar	
Dersin hedefine uygunluk	100%	Tahmin	0%
Ana düşünce	100%	Hipotez kurma	0%
Gözlem	93%		
Çıkarım	93%		

En az boyut içeren etkinlik birinci ünite de bulunan 1 numaralı etkinliktir (Grafik 4). "Fizik Bilimine giriş" ünitesinde bulunan bu etkinlik, "Dersin hedefine uygunluk", "Ana düşünce", "İletişim" ve "Sınıflandırma" boyutlarını içermektedir. Ayrıca yüzde olarak hesaplandığında etkinliğin boyutları içerme yüzdesi 18 olarak bulunmuştur. En çok boyut içeren etkinlik beşinci ünite de bulunan 6 (grafikte 13 numarayla gösterilen uygulama örnek olarak seçilmiştir) numaralı deney-etkinliktir. Bu etkinlik proje ödevi şeklinde öğrencilere sunulmuştur. "Isı ve sıcaklık" ünitesinde yer alan bu etkinliğin boyutları içerme oranı %86'dır. Etkinlik sadece, "Tahmin", "Hipotez kurma" ve "Model oluşturma" boyutlarını içermemektedir.



Grafik 4. Fizik genel lise ders kitabındaki etkinliklerin içerdiği alt boyut yüzdelerinin karşılaştırılması

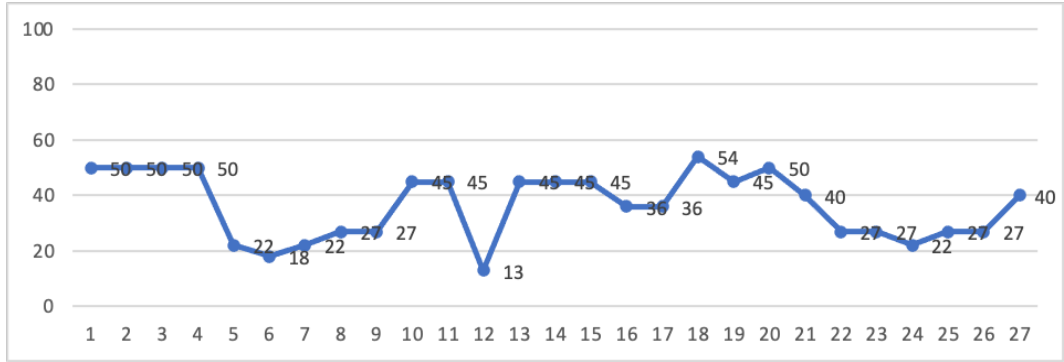
Tablo 6, fen liseleri için hazırlanan fizik ders kitabında en çok ve en az yer alan alt boyutları göstermektedir. “Dersin Hedeflerine Uygunluk”, “Ana düşünce” ve “Gözlem” boyutları %100 oranla etkinliklerde en çok yer alan boyutlar olmuştur. “Tahmin”, “Operasyon belirleme”, “Hipotez kurma”, “Soru sorma”, “Araştırma bir soru ile başlar”, “Araştırmada birden fazla adım ya da yöntem uygulanmıştır”, “Araştırma süreci sorulan soru yönergesinde ilerler”, “Aynı süreci uygulayan her bilim insanı aynı sonuca ulaşamayabilir” ve “Araştırma süreci sonucu etkileyebilir” alt boyutlarına ise hiç değinilmemiştir.

Tablo 6.

Fizik dersi fen lisesi 9. sınıf ders kitabı deney-etkinliklerinde en çok ve en az yer alan alt boyutlar

Etkinliklerde en fazla yer alan boyut-boyutlar	Etkinliklerde en az yer alan boyut-boyutlar		
Dersin hedefine uygunluk	100%	Tahmin	0%
Ana düşünce	100%	Operasyon belirleme	0%
Gözlem	100%	Hipotez kurma	0%
		Soru sorma	0%
		Araştırma bir soru ile başlar	0%
		Araştırma süreci sorulan soru yönergesinde ilerler	0%
		Aynı süreci uygulayan her bilim insanı aynı sonuca ulaşamayabilir	0%
		Araştırma süreci sonucu etkileyebilir	0%

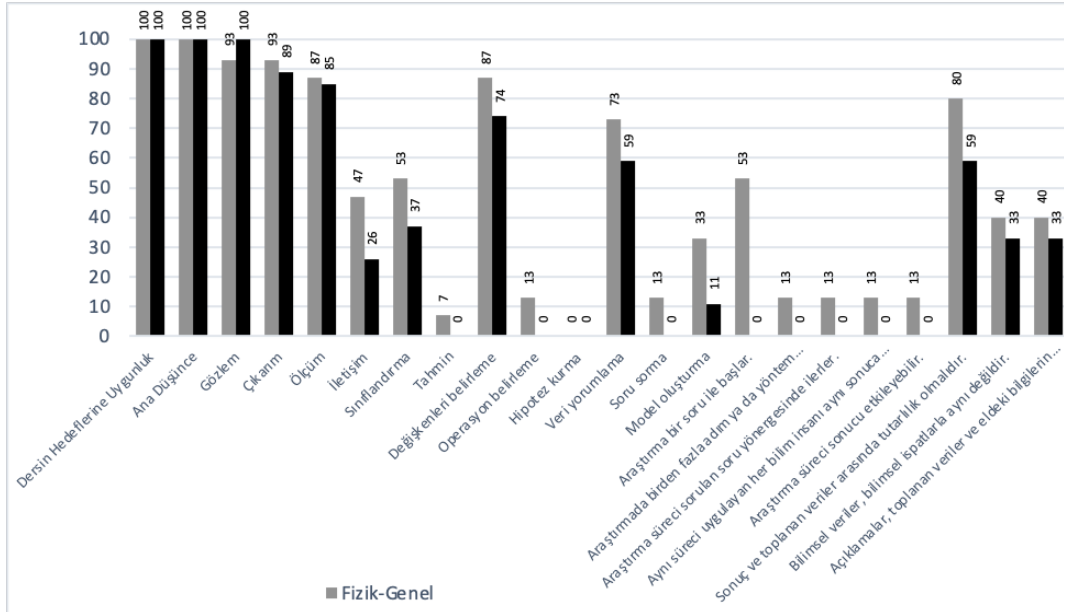
Grafik 5, fen lisesi fizik ders kitabındaki 27 deney-etkinliğin içerdiği alt boyut yüzdeleri bir çizgi grafiğiyle verilmiştir. En az boyut içeren etkinlik üçüncü ünite de bulunan ve grafikte 12 numara ile gösterilen etkinliktir. “Hareket ve Kuvvet” ünitesinde bulunan bu etkinlik, “Dersin hedefine uygunluk”, “Ana düşünce” ve “Gözlem” boyutlarını içermektedir. Ayrıca yüzde olarak hesaplandığında etkinliğin boyutları içerme oranı %13’tür. En çok boyut içeren etkinlik dördüncü ünite de bulunan ve grafikte 18 olarak numaralandırılan deney-etkinliktir. Bu etkinliğin boyutları içerme oranı %54’tür.



Grafik 5. Fizik fen lisesi ders kitabındaki etkinliklerin içerdiği alt boyut yüzdelerinin karşılaştırılması

Etkinlik, “Dersin Hedeflerine Uygunluk”, “Ana Düşünce”, “Gözlem”, “Çıkarım”, “Ölçüm”, “Sınıflandırma”, “Değişkenleri belirleme”, “Hipotez kurma”, “Veri yorumlama”, “Model oluşturma”, “Sonuç ve toplanan veriler arasında tutarlılık olmalıdır.”, “Bilimsel veriler, bilimsel ispatlarla aynı değildir.” ve “Açıklamalar, toplanan veriler ve eldeki bilgilerin kombinasyonundan geliştirilir.” boyutlarını içermektedir.

Grafik 6’da fizik dersi genel lise ve fen lisesi ders kitaplarında alt boyutların bulunma yüzdeleri karşılaştırılmıştır. Gri renkli sütunlar genel liseye siyah renkli sütunlar fen lisesine aittir. Her iki ders kitabı da öğretim programına uygunluk konusunda tam puan almıştır. BSB becerilerine bakıldığında, fen liseleri için hazırlanan fizik ders kitabındaki etkinliklerin tamamı gözlem alt boyutunu içererek genel lise kitabını geride bırakmasına rağmen her iki ders kitabı da bu boyutun önemine dikkat çekmede başarılı olmuştur (%93-%100). Bunların aksine her iki ders kitabı da etkinliklerde hipotez kurma boyutunu dikkate almamıştır (%0). Geriye kalan tüm boyutlarda ise genel liseler için hazırlanan fizik ders kitabı fen liseleri için hazırlanan ders kitabını geride bırakmıştır. En fazla fark BSA boyutunda yer alan bilimsel araştırmalar her zaman bir soru ile başlar alt boyutunda olmuştur (%53-%0).



Grafik 6. Fizik genel lise ve fen lisesi ders kitaplarındaki alt boyutların etkinliklerde bulunma yüzdelerinin karşılaştırılması

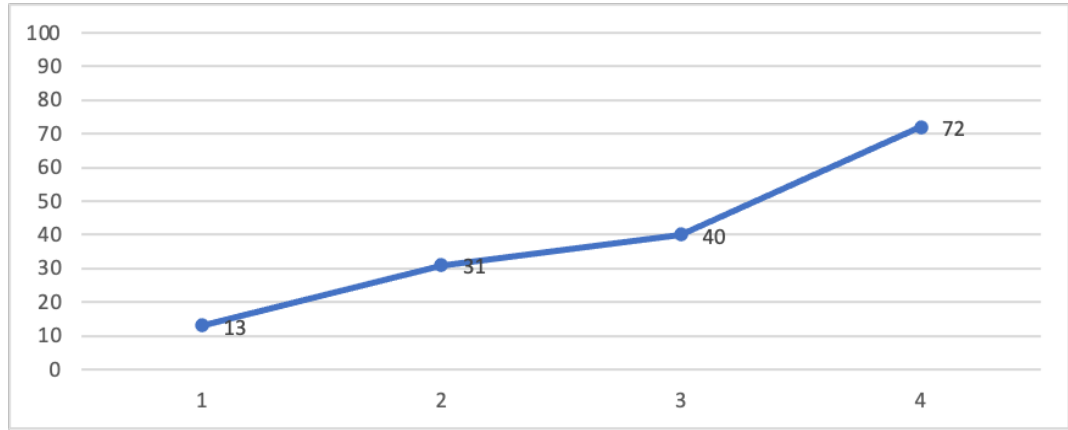
Tablo 7, genel liseler için hazırlanan kimya ders kitabında en çok ve en az yer alan alt boyutları göstermektedir. “Dersin Hedeflerine Uygunluk” ve “Ana düşünce” ve “Sınıflandırma” boyutları %100 oranla etkinliklerde en çok yer alırken, “Hipotez kurma”, “Model oluşturma” tahmin etme, soru sorma, “Araştırma bir soru ile başlar”, “Araştırma süreci bir soru yönergesinde ilerler.” ve “Bilimsel veriler, bilimsel ispatlarla aynı değildir.” alt boyutlarına ise hiç değinilmemiştir.

Tablo 7.

Kimya dersi genel lise 9. sınıf ders kitabı deney-etkinliklerinde en çok ve en az yer alan alt boyutlar

Etkinliklerde en fazla yer alan boyut-boyutlar	Etkinliklerde en az yer alan boyut-boyutlar
Dersin hedefine uygunluk	Hipotez kurma
Ana düşünce	Model oluşturma
Sınıflandırma	Tahmin
	Soru sorma
	Araştırma bir soru ile başlar
	Araştırma süreci sorulan soru yönergesinde ilerler
	Bilimsel veriler, bilimsel ispatlarla aynı değildir

Grafik 7’de görüldüğü gibi genel lise kimya ders kitabında 4 adet deney-etkinlik yer almaktadır. En az boyut içeren etkinlik, kitabın ikinci ünitesi olan “Atom ve periyodik sistem” altında yer alan ilk etkinliktir. Sadece, “Dersin hedefine uygunluk”, “Ana düşünce” ve Sınıflandırma” boyutlarını içermektedir. Ayrıca yüzde olarak hesaplandığında etkinliğin boyutları içerme oranı %13 olarak bulunmuştur. En çok boyut içeren etkinlik beşinci ünite olan “doğa ve kimya” altında yer almaktadır. Bu etkinliğin boyutları içerme oranı %72 olarak hesaplanmıştır. Etkinlik, “Dersin Hedeflerine Uygunluk”, “Ana Düşünce”, “Gözlem”, “Çıkarım”, “İletişim”, “Operasyon belirleme”, “Veri yorumlama”, “Araştırmada birden fazla adım ya da yöntem uygulanmıştır.”, “Aynı süreci uygulayan her bilim insanı aynı sonuca ulaşamayabilir”, “Araştırma süreci sonucu etkileyebilir.”, “Bilimsel veriler, bilimsel ispatlarla aynı değildir.” ve “Açıklamalar, toplanan veriler ve eldeki bilgilerin kombinasyonundan geliştirilir.” boyutlarını içermektedir.



Grafik 7. Kimya genel lise ders kitabındaki etkinliklerin içerdiği alt boyut yüzdelerinin karşılaştırılması

Tablo 8, fen liseleri için hazırlanan kimya ders kitabında en çok ve en az yer alan alt boyutları göstermektedir. “Dersin hedeflerine uygunluk”, “Ana düşünce” ve “Veri yorumlama” boyutları %100 oranla etkinliklerde en çok yer alırken, “İletişim”, “Tahmin”, “Operasyon belirleme”, “Hipotez kurma”, “Soru sorma”, “Model oluşturma” “Araştırmada birden fazla adım ya da yöntem uygulanmıştır.”, “Araştırma süreci sorulan soru yönergesinde ilerler.”, “Aynı süreci uygulayan her bilim insanı aynı sonuca ulaşamayabilir.”, “Araştırma süreci sonucu etkileyebilir.” ve “Açıklamalar, toplanan veriler ve eldeki bilgilerin kombinasyonundan geliştirilir.” alt boyutlarına ise hiç değinilmemiştir.

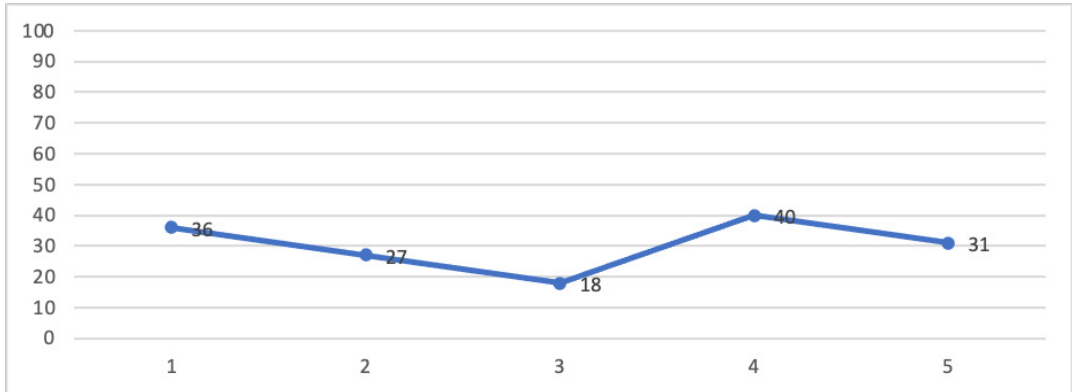
Tablo 8.

Kimya dersi fen lisesi 9. sınıf ders kitabı deney-etkinliklerinde en çok ve en az yer alan alt boyutlar

Etkinliklerde en fazla yer alan boyut-boyutlar		Etkinliklerde en az yer alan boyut-boyutlar	
Dersin hedefine uygunluk	100%	İletişim	0%
Ana düşünce	100%	Tahmin	0%
Veri yorumlama	100%	Operasyon belirleme	0%
		Hipotez kurma	0%

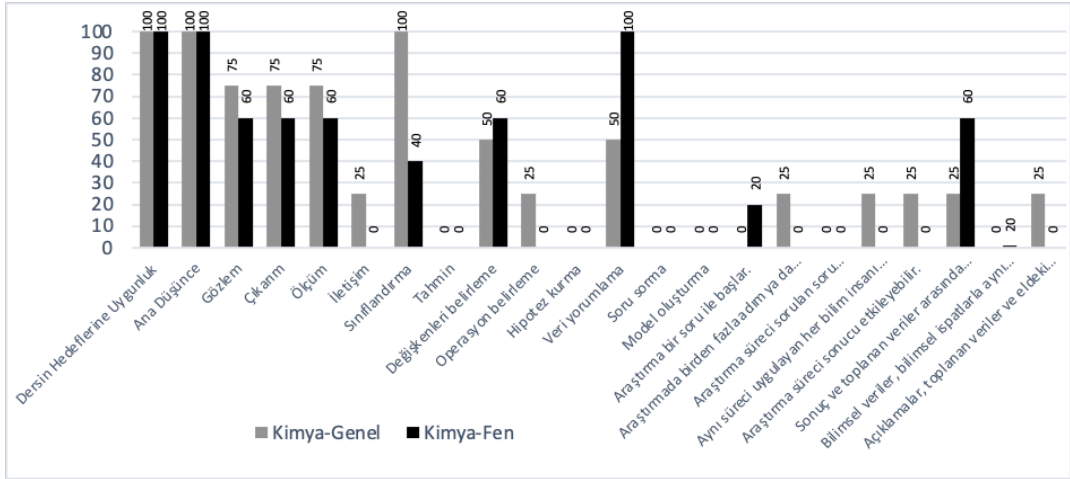
Etkinliklerde en fazla yer alan boyut-boyutlar	Etkinliklerde en az yer alan boyut-boyutlar	
	Soru sorma	0%
	Model oluşturma	0%
	Araştırmada birden fazla adım ya da yöntem uygulanmıştır	0%
	Araştırma süreci sorulan soru yönergesinde ilerler	0%
	Aynı süreci uygulayan her bilim insanı aynı sonuca ulaşamayabilir	0%
	Araştırma süreci sonucu etkileyebilir	0%
	Açıklamalar, toplanan veriler ve eldeki bilgilerin kombinasyonundan geliştirilir	0%

En az boyut içeren etkinlik “Atom ve periyodik sistem” ünitesinde yer almaktadır. Etkinlik, “Dersin hedefine uygunluk”, “Ana düşünce”, “Sınıflandırma” ve “Veri yorumlama” boyutlarını içermektedir. Ayrıca yüzde olarak hesaplandığında etkinliğin boyutları içermeye oranı %18 olarak bulunmuştur. En çok boyut içeren etkinlik “Maddenin Halleri” ünitesinde bulunmaktadır. Bu etkinliğin boyutları içermeye oranı %40’tır. Etkinlik, “Dersin Hedeflerine Uygunluk”, “Ana Düşünce”, “Gözlem”, “Çıkarım”, “Ölçüm”, “Sınıflandırma”, “Değişkenleri belirleme”, “Veri yorumlama” ve “Sonuç ve toplanan veriler arasında tutarlılık olmalıdır.” boyutlarını içermektedir.



Grafik 8. Kimya fen lisesi ders kitabındaki etkinliklerin içerdiği alt boyut yüzdelerinin karşılaştırılması

Grafik 9’da kimya dersi genel lise ve fen lisesi ders kitaplarında alt boyutların bulunma yüzdeleri karşılaştırılmıştır. Gri renkli sütunlar genel liseye siyah renkli sütunlar fen lisesine aittir. Her iki ders kitabı da öğretim programına uygun etkinlikler içermektedir. BSB boyutuna bakıldığında, iki ders kitabında en fazla fark sınıflandırma alt boyutunda genel lise lehineyken (%100-%40), veri yorumlama alt boyutunda fen lisesi lehinde (%50-%100) olmuştur.



Grafik 9. Kimya genel lise ve fen lisesi ders kitaplarındaki alt boyutların etkinliklerde bulunma yüzdelерinin karşılaştırılması

Tablo 9.

İncelenen ders kitaplarının Bilimsel Sorgulama boyutlarını içerme oranları

Boyut	Alt Boyut	Ders Kitabı Performansı (%)						
		Biy – Gen (17 Etk.)	Biy-Fen (15 Etk.)	Fiz-Gen (15 Etk.)	Fiz-Fen (27 Etk.)	Kim-Gen (4 Etk.)	Kim-Fen (5 Etk.)	Genel Ort.
ÖPU	Dersin Hedeflerine Uygunluk	100	100	100	100	100	100	100
	Ana Düşünce	94	100	100	100	100	100	99
	Gözlem	94	100	93	100	75	60	94
BSB	Çıkarım	88	80	93	89	75	60	86
	Ölçüm	47	53	87	85	75	60	70
	İletişim	24	33	47	26	25	0	29
	Sınıflandırma	29	67	53	37	100	40	47
	Tahmin	0	7	7	0	0	0	2
	Değişkenleri belirleme	41	53	87	74	50	60	64
	Operasyon belirleme	6	20	13	0	25	0	8
	Hipotez kurma	0	7	0	0	0	0	1
	Veri yorumlama	6	80	73	59	50	100	57
	Soru sorma	0	7	13	0	0	0	4
	Model oluşturma	0	13	33	11	0	0	12

Boyut	Alt Boyut	Ders Kitabı Performansı (%)						
BSA	<i>Araştırma bir soru ile başlar.</i>	0	40	53	0	0	20	18
	<i>Araştırmada birden fazla adım ya da yöntem uygulanmıştır.</i>	6	20	13	0	25	0	10
	<i>Araştırma süreci sorulan soru yönergesinde ilerler.</i>	0	13	13	0	0	0	5
	<i>Aynı süreci uygulayan her bilim insanı aynı sonuca ulaşamayabilir.</i>	6	33	13	0	25	0	11
	<i>Araştırma süreci sonucu etkileyebilir.</i>	6	20	13	0	25	0	8
	<i>Sonuç ve toplanan veriler arasında tutarlılık olmalıdır.</i>	6	80	80	59	25	0	54
	<i>Bilimsel veriler, bilimsel ispatlarla aynı değildir.</i>	0	13	40	33	0	20	22
	<i>Açıklamalar, toplanan veriler ve eldeki bilgilerin kombinasyonundan geliştirilir.</i>	0	33	40	33	25	0	25
	Genel Ort. (%)	25	45	49	37	36	31	

BSA boyutuna gelindiğinde, sonuçların ve toplanan verilerin uyumlu olması gerektiği boyutu fen lisesi ders kitabında nispeten daha güçlü vurgulanmıştır (%60). Araştırma sürecinin sorulan sorularla şekillenebileceği alt boyutu her iki ders kitabında da dikkate alınmamıştır (%0).

Son olarak, Tablo 9 bu çalışmada incelenen ders kitaplarının bilimsel sorgulama boyutlarını içerme oranlarını göstermektedir. Tablodan anlaşılacağı üzere, incelenen etkinliklerin %100'ü öğretim programındaki ders hedeflerine uygun bir şekilde tasarlanmışken, ana düşüncüyü içerme oranları %99 olarak hesaplanmıştır. Genel liseler için hazırlanan biyoloji ders kitabında bulunan 17 etkinlikten bir tanesinin dersin ana kavramlarını sunmadığı tespit edilmiştir. BSB boyutlarına bakıldığında, ders kitabı yazarlarının en çok vurguladığı boyutlar; gözlem (%94), çıkarım (%86) ve ölçüm (70) yapma olduğu görülmektedir. Tahminlerde bulunma (%2) ve hipotez kurma (%1) öğrencilerden en az yapılması istenen beceriler olmuştur. Son olarak BSA boyutuna bakıldığında, sonuçların toplanan verilerle uyumlu olması anlayışını geliştirecek boyutun yazarlar tarafından en çok göz önünde tutulduğu anlaşılmıştır (%54). Araştırma sürecinin sorulan sorulara göre yön değiştirebileceği anlayışı öğrencilere kazandırma konusunda ders kitapları en düşük skoru elde etmiştir (%5).

Ders kitaplarının ayrı ayrı bilimsel sorgulama alt boyutlarını içerme yüzdelerine bakıldığında, fen liseleri için hazırlanan biyoloji ders kitabı alt boyutların %45'ini içerirken genel lise biyoloji ders kitapları bu boyutları %25 oranında sergilemiştir. Fizik ve kimya ders kitaplarına bakıldığında genel

liseler için hazırlanan ders kitaplarının fen lisesi ders kitaplarına göre daha yüksek puanlar aldığı gözlemlenmiştir. Fizik ders kitaplarında bu oran genel lise kitabı için %49, fen liseleri ders kitabı için %37 olarak hesaplanmıştır. Benzer şekilde genel lise kimya ders kitapları bilimsel sorgulama alt boyutlarının %36'sını sergilerken, fen liseleri kimya kitabı %31'de kalmıştır.

Tartışma ve Sonuç

Elde edilen sonuçlar, ders kitaplarında yer alan etkinliklerin çoğunlukla öğretim programlarına uyumlu olarak hazırlandığını göstermektedir. Bunun dışında etkinliklerin hangi beceri ve anlayışları desteklediğine bakıldığında, kitapların sadece belli becerileri kazandırmaya yönelik etkinlikler içerdiği görülmüştür. Örneğin etkinliklerde en çok bulunan ortak alt boyutlar; “Dersin amacına uygunluk”, “Ana düşünce”, “Gözlem”, “Çıkarım”, “Ölçüm”, “Sınıflandırma”, “değişkenleri belirleme”, “Veri yorumlama” ve “Sonuç ve toplanan veriler arasında tutarlılık vardır.” boyutlarıdır. Bu alt boyutların ait oldukları boyutlar incelendiğinde bilimsel sorgulamayı anlama ve anlamlandırma (BSA) boyutu en yetersiz kalan alan olmuştur. ITAI ölçeğinin kullanıldığı ve Çin lise biyoloji ders kitaplarının analiz edildiği çalışmada da (Yang, Liu ve Liu, 2019) benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Söz konusu çalışmada da gözlem ve çıkarım gibi geleneksel bilimsel süreç becerilerinin sıklıkla vurgulandığı fakat bilimsel sorgulama anlayışının kazandırılmasının göz ardı edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Aynı ya da benzer kazanımları hedefleyen etkinlikler olmalarına rağmen branşların genel lise ve fen lisesi kitaplarındaki etkinliklerinin farklılığı da dikkat çeken diğer bir unsurdur. Biyolojide fen liseleri için hazırlanan kitap bilimsel sorgulamayı sergileme konusunda daha başarılıyken fizik ve kimya ders kitaplarında bu durum genel liseler için hazırlanan kitaplar lehinedir. Tüm kitaplar arasında genel liseler için hazırlanan fizik ders kitabının gerek doğası gerekse hazırlanışı açısından bilimsel sorgulamaya daha hazır olduğu dikkat çekmektedir. Ayrıca kimya branşındaki etkinliklerin niceliksel anlamda azlığı dikkat çekici düzeydeyken bazı ünitelerinin hiç etkinlik bulundurmaması çok çarpıcı bir durumdur.

Eğitimde belirlenen hedeflere ulaşmanın temel yollarından biri ders kitaplarının öğrenme süreci için uygun olmasıdır (Kılıç ve Seven, 2007). Ders kitaplarının her branş için çok önemli olduğu fakat yeterince kaliteye sahip olmadığı düşüncesi alandaki çalışmalar incelendiğinde de görülmektedir. Gündüz, Yılmaz ve Çimen (2016) tarafından yapılan çalışmada ortaöğretim 10. sınıf biyoloji kitabının bazı ünitelerinde bilimsel hatalar ve eksiklikler olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde, eğitimin rehber unsurlarından öğretmenler ve öğretmen adaylarının ders kitapları hakkındaki görüşleri de önemlidir. Öyle ki öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmada 9. sınıf fizik kitabının içeriğinin zayıf olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Demir, Maskan, Çevik ve Baran, 2009). Ayrıca Ayvaci ve Devocioğlu (2013) tarafından 10. sınıf fizik kitabındaki etkinliklerin uygulanabilirliği değerlendirilmiş ve etkinliklerin bu hususta yetersizliği görüşü öne çıkmıştır. Bu sonuçlarla benzer olarak mevcut çalışmada incelenen kitaplardaki etkinliklerin güncel fen öğretim programlarında sıkça yer alan bilimsel okuryazar birey yetiştirmenin önemi ve bunu yaparken bilimsel sorgulamadan yararlanılması gerektiği fikrini yansıtmadığı görülmektedir. Oysaki Lederman ve arkadaşlarına (2014) göre bilimsel sorgulama ile ilgili anlayışlar bilimsel okuryazarlığın önemli bir parçasıdır. Bilimsel sorgulama, bilim insanlarının nasıl çalıştığını ve bilimsel bilgi üretmenin ve bir bilgiyi nasıl bilimsel kabul edileceğini

bizlere öğreten önemli bir enstrümandır (Lederman vd., 2014). Ders kitaplarında bu eksiklik öğrencilere kılavuzluk etmesi gereken kitapların eğitim sürecinde kullanılmamasına kadar giden bir süreci beraberinde getirebilir. Bu düşüncenin oluşmasına temel olan çalışma Uzuntiryaki ve Boz (2006) tarafından aday öğretmenlerle yaptıkları çalışmadır. Bu çalışmada adaylar kitapları yetersiz bulduklarından kullanmadıklarını belirtmişlerdir.

2013 yılında Efe, Efe ve Yücel yapmış oldukları çalışmada ortaöğretim biyoloji ders kitaplarındaki etkinlikleri incelemişler ve bu kitapların bilimsel süreç becerileri açısından yeterli olmadığını göstermişlerdir. Elde ettikleri sonuçlar bu çalışmada elde edilen sonuçlarla uyum içindedir. Öyle ki yapmış oldukları çalışmada tahmin ve hipotez kurma boyutlarının yetersiz olduğunu belirlemişlerdir. Arada geçen zaman dilimi içinde bu hususta değişimin yeterli düzeyde olmadığı görülmektedir.

Ders kitaplarının öğretim programlarında yer alan kavramları büyük oranda karşılama yanında, çıkarım, veri yorumlama ve sınıflandırma gibi alt boyutları içermesi bu kitapların sınava yönelik hazırlandıkları düşüncesini ortaya çıkarmaktadır. Lise eğitimi sonunda yapılan yükseköğretim kurumları sınavında çoktan seçmeli sorularda başarı gösterme adına bu boyutlara daha fazla yer verildiği düşünülmektedir (Doğan, 2021). Her etkinlikte tüm boyutların birden bulunmasının gerçekçi bir yaklaşım olmadığını farkında olarak, kitapların tümünde alt boyutların dengeli bir şekilde yer alması, bilimsel okuryazar birey yetiştirme hedefiyle hazırlanan öğretim programlarının hedefine ulaşmasında önemli katkı sağlayacaktır. Bu araştırma göstermektedir ki öğretim programı hedef ve amaçları ne kadar zengin olursa olsun buna paralel hazırlanmayan ders kitapları süreci yine kısırlaştırmaktadır. Eğitimdeki değişim ve dönüşümler eğitimin tüm unsurlarının koordineli dönüşümleriyle mümkündür. Bu yüzdendir ki hazırlanacak kitapların hazırlanma süreçlerinde öğretim programlarının hedeflerine uygun şekilde hazırlanması çok elzem bir konu durumundadır.

Kaynakça

- American Association for the Advancement of Science. (1994). *Benchmarks for science literacy*. Oxford University Press: New York, USA.
- Aydın, A. (2010). Kimya I ders kitabının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(1).
- Ayvacı, H. Ş., ve Devecioğlu, Y. (2013). 10. Sınıf Fizik ders kitabı ve kitaptaki etkinliklerin uygulanabilirliği hakkında öğretmen değerlendirmeleri. *Amasya üniversitesi Eğitim fakültesi dergisi*, 2(2), 418-450.
- Bilgin, G. (2013). Ortaöğretim Biyoloji Ders Kitaplarında Yer Alan Deney ve Etkinliklerin Karşılaştırılması: Türkiye ve Kaliforniya Eyaleti Örneği. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Byers, A., & Fitzgerald, M.A. (2002). Networking for leadership, inquiry, and systemic thinking: a new approach to inquiry-based learning. *Journal of Science Education and Technology*, 11(1), 81-91.
- Caravita, S., Valente, A., Luzi, D., Pace, P., Valanides, N., Khalil, I., Berthou, G., Kozan-Naumescu, A., & Clement, P. (2008). Construction and Validation of Textbook Analysis Grids for Ecology and Environmental Education. *Science Education International*, 19(2), 97-116.
- Crawford, A. B. (2007). Learning to teach science as inquiry in the rough and tumble of practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(4), 613-642. doi: 10.1002/tea.20157
- Çapık, C., Gözüm, S. ve Aksayan, S. (2018). Kültürlerarası ölçek uyarlama aşamaları, dil ve kültür uyarlaması: Güncellenmiş rehber. *FNJN Florence Nightingale Journal of Nursing*, 26(3), 199-210.

- Çelik, S., Şenocak, E., Bayrakçeken, S., Taşkesenligil, Y. ve Doymuş, K. (2005). Aktif öğrenme stratejileri üzerine bir derleme çalışması. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (11).
- Demir, C., Maskan, A. K., Çevik, & Baran, M. (2009). Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik Ders Kitabının Ders Kitabı Değerlendirme Ölçütlerine Göre İncelenmesi. *Dicle University Journal of Ziya Gokalp Education Faculty*, 13.
- Dogan, O. K. (2021). Methodological? Or dialectical?: Reflections of scientific inquiry in biology textbooks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(8), 1563-1585. doi: 10.1007/s10763.020.10120-7
- Doğan, Ö. K. (2018). *Do Activities Represent the "Inquiry-Based" Approaches in Turkish Biology Textbooks: Reflections of Educational Reform Movement In a Developing Country: XVIII IOSTE Symposium Book of Proceeding*. In XVIII IOSTE Symposium. Malmö University.
- Efe, H.A. Efe, R. Yücel, S. (2013). Ortaöğretim Biyoloji Ders Kitaplarında Yer Alan Etkinliklerin Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Analizi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(24), 1-20.
- Erten, F. (2017). Ortaöğretim 9. Sınıf Biyoloji Ders Kitaplarının Meb Talim Terbiye Kurulunun Belirlediği Kriterlere Göre İncelenmesi. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Furtak, E. M. (2006). *The Dilemma of Guidance in Scientific Inquiry Teaching* (Unpublished Doctoral Dissertation) Stanford University, Stanford, CA.
- Gündüz, E, Yılmaz, M, Çimen, O. (2016). MEB Ortaöğretim 10. Sınıf Biyoloji Ders Kitabının Bilimsel İçerik Bakımından İncelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 0-0.
- Karadağ, M., Dülgeroğlu, İ., ve Ünsal, Y. (2013). Ortaöğretim 9. Sınıf Fizik ders kitabının öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(3).
- Karataş, Z. (2017). Sosyal Bilim Araştırmalarında Paradigma Değişimi: Nitel Yaklaşımın Yükselişi. *Türkiye Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 68.
- Kılıç, A. ve Seven, S. (2007). *Konu Alanı Ders Kitabı İncelemesi*. Ankara
- Lederman, J. S., Lederman, N. G., Bartos, S. A., Bartels, S. L., Meyer, A. A., ve Schwartz, R. S. (2014). Meaningful assessment of learners' understandings about scientific inquiry the views about scientific inquiry (VASI) questionnaire. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(1), 65-83. doi: 10.1002/tea.21125
- Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2012). *Nature of scientific knowledge and scientific inquiry: Building instructional capacity through professional development*. In Second international handbook of science education (pp. 335-359). Springer, Dordrecht.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. sage. London.
- Millar, R. (2006). Twenty first century science: Insights from the design and implementation of a scientific literacy approach in school science. *International Journal of Science Education*, 28, 1499-1521. doi: 10.1080/095.006.90600718344
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2013) *Fen Bilimleri Dersi (3-4-5-6-7-8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara
- National Research Council NRC (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academies Press.
- National Research Council NRC (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. Washington, DC: National Academies Press.
- Oba, S. (2021). Fen Bilimleri ders kitaplarının bilimsel sorgulama becerileri açısından incelenmesi. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Antalya.
- Park, D. Y. (2005). Differences between a standards-based curriculum and traditional textbooks in high school earth science. *Journal of Geoscience Education*, 53(5), 540-547. doi: 10.5408/1089-9995-53.5.540

- Uzuntiryaki, E, Boz, Y. (2006). Öğretmen Adaylarının Ders Kitabı Kullanımıyla İlgili Görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31 (31), 212-220.
- Yager, R. E. (1996). Meaning of STS for science teachers. *Science/technology/Society: as reform in science education*, 16-24.
- Yang, W., Liu, C., & Liu, E. (2019). Content analysis of inquiry-based tasks in high school biology textbooks in Mainland China. *International Journal of Science Education*, 41(6), 827-845. doi: 10.1080/09500.693.2019.1584418
- Yang, W., ve Liu, E. (2016). Development and validation of an instrument for evaluating inquiry-based tasks in science textbooks. *International Journal of Science Education*, 38(18), 2688-2711. doi: 10.1080/09500.693.2016.1258499