



Journal of Turkish Chemical Society Section C: Chemistry Education (JOTCSC)
Vol. 6, Issue 2, September 2021, pp. 209-240. ISSN: 2459-1734
Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi
Cilt 6, Sayı 2, Eylül 2021, sayfa 209-240. ISSN: 2459-1734

Araştırma Makalesi/ Research Article



Analysis of the Experiments in the Science High School Chemistry Textbooks in terms of the Purpose of the 2018 Science High School Chemistry Curriculum for Experimental Study

Canan NAKİBOĞLU

Balıkesir University, Necatibey Education Faculty, Balıkesir, canan@balikesir.edu.tr,
<https://orcid.org/0000-0002-7292-9690>

Received: 04.09.2021

Accepted: 17.09.2021

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.991061>.

Abstract:

This study aims to evaluate the extent to which the activities in the science high school chemistry textbooks are written to meet the four dimensions (gaining data by experimenting, inferring using data, interpretation, and generalization) of the 2018 Science High School Chemistry Curriculum and evaluate the achievement of this goal of the program. The study was designed according to the document analysis method. First of all, the acquisitions including experimental studies in the 2018 Science High School Chemistry Curriculum were determined. Then, the experiments in the 9th, 10th, 11th and 12th grade science high school chemistry textbooks taught in the 2020-2021 academic year were analyzed. The textbook analysis was carried out in two stages. First of all, it was determined to what extent the acquisitions in the program and the experiments/activities in the textbooks overlapped and how the experiments were distributed according to the units. Then, the analysis of the determined experiments was carried out according to the four dimensions of the program. At the end of the study, it was concluded that the 42 achievements of the 2018 Science High School Chemistry Curriculum included experimental study and the textbooks included experiments that met all of these acquisitions. On the other hand, as a result of the dimensional analysis of the experiments, it was shown that the experiments were not qualitatively prepared in a way that would lead to full fulfillment of this purpose.

Keywords: 2018 Science High School Chemistry Curriculum, science high school textbook, experimental study

Corresponding author: Canan NAKİBOĞLU, Balıkesir University, Necatibey Education Faculty, Balıkesir

EXTENDED SUMMARY

Introduction

The idea of raising scientists in the field of science, which is seen as the condition of being ahead in the increasing science and technology race between countries after the Second World War, has led all countries to make new arrangements in their science curriculum. As a result, the first studies on modern science teaching curriculum development started in the United States (Zabun, 2007). These developments have affected our country as well as other countries and related regulations have been started to be made in the curriculum of our country. In addition to these arrangements made by the curriculum in the field of science, the opening of Science High Schools came to the fore at the 7th National Education Council with the thought of starting the training of scientists in our country before university and the first Science High School was opened in Ankara in 1964 (URL-1).

The idea of opening science high schools and laying the foundations of progress in the field of science and raising scientists shows that the programs should be arranged in a way that will enable students to acquire scientific process skills. Padilla et al. (1984) indicated that science process skills have been a major theoretical force in science education and science process skills need to be strongly emphasized in science curricula and classrooms. The acquisition of scientific process skills is only possible if students conduct experimental studies by doing, experiencing, and questioning in a laboratory environment. On the other hand, when we look at the studies carried out with the teachers working in Anatolian and science high schools in our country regarding the inclusion of laboratory studies in their lessons, it is seen that there are findings that teachers do not give much place to laboratories in their lessons.

The following statement under the heading of the basic philosophy and general objectives of the Science High School Chemistry Curriculum reveals the importance of experimental studies for science high school students with this program.

“...With the Science High School Chemistry Curriculum, which was prepared in accordance with the emerging needs, it is aimed that students spend more time in the laboratory environment and prepare projects in order to encourage them to become scientists and do scientific studies (MNE, 2018a, p.12).”

Looking at the objectives of the 2018 Science High School Chemistry Curriculum, the 14th statement out of 17 objective statements is “It is aimed to obtain data by doing experiments, to make inferences using these data, to interpret them and to reach generalizations.” It appears to fit the purposes. When this purpose statement is

examined, it is understood that students have a purpose such as "to obtain data by experimenting" related to the psychomotor domain, as well as "to make inferences, interpret, and reach generalizations using these data" are goals that require cognitive dimension and high-level thinking skills.

This study aims to evaluate the extent to which the activities in the science high school chemistry textbooks are written to meet the four dimensions of the 2018 Science High School Chemistry Curriculum and evaluate the achievement of this goal of the program. For this purpose, answers to the following sub-problems were sought in the study.

1. What is the number of acquisitions related to laboratory/experimental studies and the distribution according to grades in the 2018 Science High School Chemistry Curriculum?
2. What is the distribution of the experiments/activities in the 9th, 10th, 11th, and 12th grade science high school chemistry textbooks by units and grade levels?
3. To what extent do the experiments/activities in the 9th, 10th, 11th, and 12th grade science high school chemistry textbooks meet the dimensions of "gaining data by experimenting", "inferring using data", "interpretation", and "generalization"?

Method

The study was designed according to the document analysis method. The 2018 Science High School Chemistry Curriculum and the 9th, 10th, 11th and 12th grade science high school chemistry textbooks written in line with this program and approved by the Board of Education are the primary sources used for document analysis.

Results and Discussion

The findings regarding the number of acquisitions for laboratory/experimental studies and the distribution according to grades in the 2018 Science High School Chemistry Curriculum are presented in Table 1.

When Table 1 is examined, it is seen that the total number of acquisitions in the program is 135 and 42 of these acquisitions, 31.1% of all acquisitions of the program, are the acquisitions that include experimental studies. When we look at the percentage of acquisitions that include experimental study at the grade level, it is seen that 9.5% of the acquisitions at the 9th grade and 57.7% of the acquisitions at the 10th grade are related to experimental studies. It is understood that 40.1% and 28.1% of 11th and 12th grade acquisitions, respectively, are acquisitions involving experimental studies.

Table 1

The Total Number of Acquisitions of the 2018 Science High School Chemistry Curriculum and the Distribution of Laboratory-related Acquisitions by Grade Levels

Grade Level	Total Number of Acquisitions	Number of Acquisitions related to the experimental study	%
9th Grade	42	4	9.5
10th Grade	26	15	57.7
11th Grade	35	14	40.0
12th Grade	32	9	28.1
Total	135	42	31.1

In the third research question, it was investigated to what extent the experiments/activities in the science high school chemistry textbooks met the dimensions of "gathering data by experimenting", "inferring using data", "interpretation" and "generalization". For this purpose, firstly, the textbook analyses of each grades were made. Then, the findings of the experiments in all grades regarding these dimensions were compared and the findings are shown in Table 2.

Table 2

Comparison of Experiments/Activities in Science High School Chemistry Textbook according to Dimensional Analysis

Grade Level	Number of Experiments	Basic SPS					Experiment Confirmation SPS			Inferring using data	Interpretation	Generalization	
		O	M	C	RD	N/S	C	OI	DV				DO
9th Grade	5	1	4	-	3	-	-	-	-	-	1	3	2
10th Grade	22	14	18	5	9	5	3	-	-	-	16	12	6
11th Grade	17	10	16	-	11	11	5	-	-	-	16	12	7
12th Grade	10	5	8	-	2	4	1	-	-	4	9	6	1
Total	54	30	46	5	25	20	9	-	-	4	42	33	16

As can be seen from Table 2, there are 54 experiments in all of the books. As a result of the Basic SPS analysis, which is included in the first dimension, the most skill type was "measurement" and the measurement skill was discussed in 46 experiments, followed by "observation" skill (30), "recording data" skill (25) and "number/space relation" (20) follows. It is seen that there are 5 experiments that are required to be processed for the "classification" skill. It was determined that experiment confirmation BSB was only asked

to make "operational identification" in only 4 experiments. In none of the experiments, it was seen that no guidance was given for predicting and variable determination skills.

Looking at the other dimensions, while students were expected to make inferences in 42 of the 54 experiments, they were asked to interpret in 33 experiments. It can be seen from Table 11 that generalization is required only after 16 experiments.

Recommendations

The qualitative analysis of the experiments showed that the 2018 Science High School Curriculum could not meet the purpose of experimental study and the idea of raising scientists, and that the experiments did not adopt an inquiry-based and inductive way. For this reason, it is necessary to make important changes in the writing of the experiments in the science high school textbooks.

It is clear that teachers will need extra time to carry out all the experiments found in the textbooks. At this point, it may be suggested to include a separate course such as a chemistry laboratory course for science high schools apart from the chemistry course. In addition, interactive experiment videos in the EIN can be used to make comments and generalizations at the end of the experiments. With these videos, students can be asked questions to make inferences, comments, and generalizations.

Teacher competence is one of the most important problems at this point. For this reason, it is extremely important to provide training for teachers on how to properly incorporate EBA interactive videos into their lessons, which will conduct experimental work.

Fen Lisesi Kimya Ders Kitaplarındaki Deneylerin 2018 Yılı Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'nın Deneysel Çalışmaya Yönelik Amacı Açısından Analizi

Canan NAKİBOĞLU

Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Balıkesir, canan@balikesir.edu.tr,
<https://orcid.org/0000-0002-7292-9690>.

Gönderme Tarihi: 04.09.2021

Kabul Tarihi: 17.09.2021

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.991061>.

Özet:

Bu çalışmada fen lisesi kimya ders kitaplarında yer alan etkinliklerin, 2018 Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'nın dört boyutunu (deneyerek veri elde etme, verileri kullanarak çıkarım yapma, yorumlama ve genelleme) ne derece karşılayacak şekilde yazıldığı ve programın bu amacına ulaştırma durumunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma, doküman inceleme yöntemine göre tasarlanmıştır. İlk olarak 2018 Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'nda deneysel çalışmaları içeren kazanımlar belirlenmiştir. Daha sonra 2020-2021 eğitim öğretim yılında okutulan 9, 10, 11 ve 12. sınıf fen lisesi kimya ders kitaplarında yer alan deneyler analiz edilmiştir. Kitap analizi iki aşamalı olarak gerçekleştirilmiştir. İlk olarak programda yer alan kazanımlarla ders kitaplarında yer alan deney/etkinliklerin ne derece örtüştüğü ve deneylerin ünitelere göre nasıl dağıldığı belirlenmiştir. Daha sonra belirlenen deneylerin programın dört boyutuna göre analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonunda 2018 Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'nın 42 kazanımının deneysel çalışma içerdiği ve ders kitaplarında bu kazanımların tamamını karşılayan deneylere yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Diğer taraftan deneylerin boyut analizi sonucu, deneylerin niteliksel olarak bu amacı tam karşılamaya yol gösterecek şekilde hazırlanmadığını göstermiştir.

Anahtar kelimeler: 2018 Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı, fen lisesi ders kitabı, deneysel çalışma

Sorumlu yazar: Canan NAKİBOĞLU, Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Balıkesir.

GİRİŞ

İkinci Dünya Savaşı sonrasında ülkeler arasında artan bilim ve teknoloji yarışında önde olmanın koşulu olarak görülen fen alanında bilim insanı yetiştirme düşüncesi, tüm ülkeleri fen dersi programlarında yeni düzenlemeler yapmaya yöneltmiştir. Bunun sonucunda modern fen bilimleri öğretim programı geliştirmesi ile ilgili ilk çalışmalar Amerika Birleşik Devletleri'nde başlamıştır (Zabun, 2007). Bu gelişmeler, diğer ülkeleri olduğu kadar ülkemizi de etkilemiş ve ülkemiz öğretim programlarında da ilgili düzenlemeler yapılmaya başlanmıştır. Öğretim programlarının fen alanında yapılan bu düzenlemeler yanında ülkemizde bilim insanı yetiştirilmesine üniversite öncesinden başlanması düşüncesiyle 7. Millî Eğitim Şurası'nda fen liseleri açılması gündeme gelmiş ve ilk fen lisesi 1964 yılında

Ankara'da açılmıştır (URL-1). Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliğinde fen liselerinin amacı, fen ve matematik alanlarında öğrencilerin bilim insanı olarak yetiştirilmelerine kaynaklık etmek olduğu şeklinde verilir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013, s. 6).

Demir ve Nakiboğlu (2021), öğretim programlarının bireylerin kısa ve uzun vadede sahip olmaları gereken bilgi, beceri ve davranışların neler olduğunu öngörerek bu bilgi, beceri ve davranışların kazandırılmasında yol haritası oluşturduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle gerek fen liselerinin açılması gerekse bilim alanında ilerleme ve bilim insanı yetiştirilmesinin temellerinin atılması düşüncesi beraberinde programların öğrencilerin bilimsel süreç beceri kazanımını sağlayacak şekilde düzenlenmesi gerektiğini gösterir. Ayas ve diğerleri (1997), bilimsel süreç becerilerini fen bilimlerinde öğrenmeyi kolaylaştıran, öğrencilerin aktif olmasını sağlayan, kendi öğrenmelerinde sorumluluk alma duygusunu geliştiren, öğrenmenin kalıcılığını artıran ve ayrıca araştırma yol ve yöntemlerini kazandıran temel beceriler olarak tanımlamışlardır. Bilimsel süreç becerilerinin fen eğitiminde önemli bir teorik güç olduğunu belirten Padilla ve diğerleri (1984) de, ister bilim insanların düşünme şekli olarak isterse değişen bir dünya için hayatta kalma stratejileri olarak ele alınsın fen programı ve sınıflarında bilimsel süreç becerilerinin güçlü bir şekilde yer alması gerektiğini vurgulamışlardır.

Mattheis ve Nakayama (1988), fen eğitiminin en önemli hedeflerinin bilimin süreç ve uygulamaları için gerekli olan laboratuvar becerileri ile bilimsel süreç becerilerinin geliştirilmesi ve bunların ürünü olan bilimsel bilgilerin anlaşılması olduğu vurgulamışlar ve bu hedeflere ulaşmak için de laboratuvar çalışmasının önemli bir rolü sahip olduğu ileri sürmüşlerdir. Bunun yanı sıra araştırmacılar, laboratuvar becerileri ve bilimsel süreç becerilerinin sorgulayıcı laboratuvar yaklaşımı yoluyla ve zihinsel düşünmeyi işin içine katmadan sadece bilgi birikimini ileterek geliştirilemeyeğini de belirtmişlerdir.

Bu açıklamalardan da anlaşıldığı gibi bilimsel bilgi elde edilmesinde öğrencilerin laboratuvar çalışmaları içinde yer alması ve ayrıca laboratuvar çalışmalarının mutlaka araştırma ve sorgulamaya dayalı olarak yürütülmesi gerekmektedir. Bilimsel süreç becerisi kazanımı ise öğrencilerin laboratuvar ortamında yaparak, yaşayarak ve sorgulayarak deneysel çalışmalar yürütmesi ile mümkündür. Diğer taraftan deneylerin yürütülmesinde gerek yol göstericiliğin sağlanması gerekse birçok beceriyi kazandıracak şekilde planlama yapılması son derece önemlidir. Bu nedenle okullarda okutulan ders kitaplarında deneysel çalışmaların öğretmenlere kılavuz olacak şekilde hazırlanması ve kullanımlarının sağlanması bilimsel bilgilerin yapılandırılması konusunda en önemli dayanaktır.

Günümüzde derslerde çeşitli öğretim materyalleri ve öğretim teknolojilerinin kullanımının artmasına rağmen, ders kitapları öğretme ve öğrenme sürecinin önemli kaynaklarının

başında gelmektedir (Nakiboğlu, 2009). Eğitimin oldukça merkezi ve standart olduğu ve öğretmenlerin program içeriğine sıkı sıkıya bağlı kalmasının gerektiği ülkelerde, fen ders kitaplarının öğretmenler ve öğrenciler için ana öğretme ve öğrenme kaynakları olarak görüldüğü belirtilmektedir (Upahi & Ramnarain, 2019; Yang vd., 2020). Türkiye’de öğretim programları doğrultusunda hazırlanan ders kitapları, dersin planlanması ile sınıf içi etkinliklerin yapılması gibi birçok konuda öğretmenlere yol gösterici olmaktadır. Hatta öğretmenlerin bir kısmının ders kitaplarını öğretim programı gibi kullandıklarını ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır. Nakiboğlu (2009), kimya öğretmenlerinin ders kitaplarından yararlanma durumlarını incelediği çalışma sonunda, kimya öğretmenlerinin bir kısmının ders kitabını dönem başında yıllık plan hazırlarken program gibi kullandığını ve kitaplardan ünite ve konu başlıklarını belirlediklerini tespit etmiştir. Bazı kimya öğretmenlerinin de anlatacağı konunun sınırlarını belirlemek için kimya ders kitaplarını kullandığını ifade ettiği görülmüştür.

Çalışmanın Amacı ve Problemleri

Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı’nın öğretim programının temel felsefesi ve genel amaçları başlığı altında yer alan aşağıdaki ifade ile fen lisesi öğrencileri için deneysel çalışmaların önemi ortaya konulmuştur.

“...ortaya çıkan ihtiyaçlara uygun olarak hazırlanan Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı ile öğrencileri bilim insanı olmaya ve bilimsel çalışmalar yapmaya özendirmek için laboratuvar ortamında daha fazla vakit geçirmeleri ve projeler hazırlamaları hedeflenmiştir (MEB, 2018a, s.12).”

Ayrıca öğretim programının uygulanmasında dikkat edilecek hususlar başlığı altında aşağıdaki ifadelere de yer verildiği görülmüştür.

“Dersin laboratuvarında ve etkinlik temelli işlenmesi esastır. Öğretmenler, öğrencilerin sınıf ve laboratuvar ortamında yapılan bilimsel etkinliklerde ihtiyaç duyulan bilgi ve becerilere sahip olduklarından emin olmalıdırlar. Çalışmalar öncesinde, güvenlik kuralları hatırlatılmalı ve öğrenciler kendi ve başkalarının güvenliğinin sorumluluğunu almaları için teşvik edilmeli ve uyarılmalıdırlar. Performans çalışmaları, deney tasarımları, etkinlikler ve projeler sınıf ortamında öğretmen gözetiminde gerçekleştirilecek şekilde yapılandırılmalı ve uygulanmalıdır (MEB, 2018a, s.13).”

Bütün bu ifadeler fen lisesi öğretim programının temel felsefesi için de deneysel çalışmaların oldukça önemli olduğunu göstermektedir. Son olarak Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı amaçlarına bakıldığında, 17 adet amaç ifadesinden 14. ifadenin “Deney yaparak veri elde etmeleri, bu verileri kullanarak çıkarım yapmaları, yorumlamaları ve genellemelere ulaşmaları amaçlanmaktadır.” şeklinde olduğu görülür.

Bu amaç ifadesi incelendiğinde devinişsel alan ile ilgili "Deney yaparak veri elde etme," gibi bir amaç olmasının yanı sıra, "bu verilerin kullanılarak çıkarım yapma, yorumlama ve genellemelere ulaşma" gibi bilişsel boyutta ve üst düzey düşünme becerileri gerektiren amaçlar olduğu anlaşılır.

Kimya ders kitaplarının kimya dersi öğretim programları kazanımları doğrultusunda yazılması nedeniyle, kazanımda "deney yapılır" gibi bir ifade yer alması durumunda genel olarak ders kitabı yazarları yazılan kitaplara, ilgili kazanıma yönelik bir deney ekler. Ancak programların genel amaçlarının çok fazla dikkate alınıp alınmadığı bilinmemektedir. Özellikle yukarıdaki açıklamalarda ders kitaplarının öğretmenler için ne kadar yol gösterici olduğu açıktır. Bu nedenle kimya öğretmenleri derslerinde deney yaptırmak istediklerinde ders kitaplarını rehber alacaklardır. Bu durumda ders kitaplarında kazanıma uygun bir deneyin yer alması kadar diğer önemli nokta öğretim programının laboratuvar çalışmaları ile ilgili amaçları ile ders kitaplarında yer verilen deneylerin örtüşmesidir. Bu düşünmeden hareketle bu çalışmada fen lisesi kimya ders kitaplarında kitaplarında yer alan etkinliklerin, 2018 yılı Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'nın ilgili amaçları içinde yer alan dört boyutu ne derece karşılayacak şekilde yazıldığı ve programın bu amacına ulaştırma durumunun değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada şu alt problemlere yanıt aranmıştır.

1. 2018 yılı Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'nın laboratuvar/deneysel çalışmalarla ilgili kazanımlarının sayısı ve sınıflara göre dağılımı nasıldır?
2. 9. 10, 11 ve 12. sınıf fen lisesi kimya ders kitaplarındaki deneylerin/etkinliklerin ünitelere ve sınıf düzeylerine göre dağılımı nasıldır?
3. 9. 10, 11 ve 12. sınıf fen lisesi kimya ders kitaplarındaki deneyler/etkinlikler "deney yaparak veri elde etme", "verileri kullanarak çıkarım yapma", "yorumlama" ve "genelleme" boyutlarını ne derece karşılamaktadır?

YÖNTEM

Çalışmanın deseni, veri toplanması ve analizinde izlenen yol aşağıda açıklanmıştır.

Çalışmanın Deseni/Modeli

Çalışma, doküman inceleme yöntemine göre tasarlanmıştır. Bazı araştırmacılar doküman inceleme yöntemini bir araştırma yönteminden ziyade bir veri toplama yöntemi olarak görse de (Creswell, 2007) doküman incelemesi, dokümanların araştırmacı tarafından bir değerlendirme konusuna anlam kazandırmak için yorumlandığı nitel bir araştırma yöntemi olarak kabul edilebilir. Belge materyalinin gözden geçirilmesi veya değerlendirilmesi için sistematik bir yol sağlar ve anlamı ortaya çıkarmak, anlayış

kazanmak ve deneysel bilgi geliştirmek için verilerin incelenmesini ve yorumlanmasını gerektirir (Bowen, 2009).

Örneklem

Çalışmada 2018 yılı Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı ile bu program doğrultusunda yazılmış ve Talim Terbiye Kurulu onayı almış 9, 10, 11 ve 12. sınıf fen lisesi kimya ders kitapları doküman analizi için kullanılan birincil kaynaklardır.

Veri Toplama

Doküman analizi sürecinin aşamaları Altheide (1996) tarafından, dokümanlarda dâhil edilecek ölçütleri belirleme, doküman ve veri toplama, temel analiz alanlarını belirleme, dokümanı kodlama, doğrulama ve analiz etme şeklinde verilmiştir. Ayrıca analiz sürecini yönlendiren ve birbiriyle ilişkili olan iki ilkenin tarafsızlık ve güvenilirlik olduğu belirtilmiştir. Forster'a (1995) göre ise doküman analizi, dokümanlara ulaşma, orijinalliğini kontrol etme, dokümanları anlama, veriyi analiz etme, veriyi kullanma aşamalarına göre yapılır (Akt. Kırıl, 2020). Bu basamakların ilk aşaması olan dokümanlara ulaşma aşamasında 2018 yılı Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı doğrultusunda yazılan ve TTKB tarafından onay alan kitaplara ulaşma aşamasında, bu kitapların neler olduğunun belirlenmesi amacıyla MEB Tebliğler dergileri incelenmiştir (MEB, 2018b, 2019). Bu incelemeler sonucunda fen lisesinde okutulmak üzere 5 adet kimya ders kitabı olduğu belirlenmiştir. Bu kitaplara öncelikle elektronik ortamda ulaşılmış ve sonra bir fen lisesinden basılı olarak temin edilerek dokümanların orijinalliği kontrol edilmiştir. Ulaşılan kitaplar incelendiğinde 10. sınıf için iki farklı yazar grubunca hazırlanmış ve farklı yayınevi tarafından basılmış iki adet kitap bulunduğu, diğer sınıf düzeyleri için birer adet kitap bulunduğu görülmüştür. Çalışmanın bulgularında kitaplar arasında karşılaştırmanın daha anlamlı olabilmesi için 10. sınıf kitaplarından, 9 ve 11. sınıf kitap yazarlarına ait ve MEB yayını olan kitap tercih edilmiştir. Böylece çalışmada dört adet kitap doküman analizi için kullanılmıştır. Bu kitapların listesi, kaynakçadan sonra çalışmada incelenen kitaplar başlığı altında verilmiştir. MEB yayını olan 9. sınıf kitabının ilk baskısı 2018 yılında diğer baskıları da 2019 ve 2020 yıllarında yapılmıştır. 10 ve 11. sınıf ders kitapları yine MEB yayını olup ilk baskıları 2019 ve ikinci baskıları 2020 yılında yapılmıştır. 12. sınıf kitabı özel bir yayınevine ait olup 2019 yılında ilk baskısı, 2020 yılında da ikinci baskısı yayımlanmıştır. Kitaplar incelendiğinde baskıların deneysel çalışmalara ait içerikleri arasında herhangi bir fark olmadığı görülmüştür.

Veri Analizi

2018 Yılı Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı Analizinde İzlenen Yol

İlk olarak 2018 yılı Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'nın laboratuvar/deneysel çalışmalarla ilgili kazanımlarının sayısı ve sınıflara göre dağılımının belirlenmesi için

programın kazanım ve açıklamalarına yönelik analiz yapılmıştır. Bu amaçla öncelikle programda yer alan kazanımlar ve açıklamaları, deney yapılması ile ilgili bir ifade içermesine bağlı olarak laboratuvar/deneysel çalışmalarla ilgili kazanım olarak dikkate alınmıştır. Bu şekilde oluşturulan ilk tablo, kitaplardaki deney analizinden sonra tekrar kontrol edilmiş ve kitaptaki deneylerin karşı geldiği bazı kazanımların, kazanım açıklamalarında doğrudan deney ifadesi içermemesine rağmen bunu ima eden iki adet kazanım daha belirlenmiş ve analiz tablosuna dâhil edilerek tablo son hâle getirilmiştir.

Programa yönelik ikinci analizde "öğretim programının temel felsefesi ve genel amaçları" başlığı altında yer alan ifadeler, deneysel çalışma içirme durumunun belirlenmesi açısından incelenmiştir. Yapılan inceleme sonucunda amaçlardan biri olan öğrencilerin "Deney yaparak veri elde etmeleri, bu verileri kullanarak çıkarım yapmaları, yorumlamaları ve genellemelere ulaşmaları" ifadesinin, deneysel çalışmalarla ilişkili bir amaç olduğu belirlenmiştir. Böylece bu ifadeden yola çıkarak ders kitabı analizlerinde nasıl bir yol izlendiği aşağıda ders kitaplarının ikinci aşama analizinde açıklanmıştır.

Fen Lisesi Kimya Ders Kitabı Analizinde İzlenen Yol

Ders kitabı analizleri iki aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada ders kitaplarındaki deneylerin ünitelere göre dağılımı ve amaçları belirlenmiş ve daha sonra her bir deney bir kazanım ile ilişkilendirilmiştir. Bu analiz sonucunda elde edilen bulgular her sınıf düzeyi için ayrı ayrı tablolştırılmıştır. Ders kitabı analizinin ikinci aşamasında program amaçlarından biri olan "Deney yaparak veri elde etmeleri, bu verileri kullanarak çıkarım yapmaları, yorumlamaları ve genellemelere ulaşmaları" ifadesi dikkate alınmıştır. Bu ifade incelendiğinde bunun dört boyut içerdigi görülür. Bu boyutlar; *deney yaparak veri elde etme*, *çıkarma yapma*, *yorumlama* ve *genelleme* şeklinde adlandırılabilir. Programın bu amacına, deneysel çalışmaların yapılması sırasında izlenecek yola bağlı olabileceğinden hareketle bu boyutlara yönelik analiz yapılmasına karar verilmiştir. Bu analiz sırasında kullanılmak üzere Tablo 1'de yer alan bir rubrik oluşturulmuştur. Bu rubriğin oluşturulması sırasında izlenen yol aşağıda açıklanmıştır.

Deney yaparak veri elde etme boyutu, BSB türleri incelendiğinde bir öğrencinin deney yapması ya verilen ve sonucu belli deneyleri yaparak deneyi adım adım yürütmesi ya da kendisinin özgün bir deney tasarlayarak bu deneyi yapması şeklinde gerçekleşebilir. Bu açıdan bakıldığında, BSB sınıflandırmasında her ikisi de "bütünleştirilmiş BSB" grubunda yer alır. Bütünleştirilmiş BSB, Şen ve Nakiboğlu (2012) tarafından iki kısımda toplanmış olup bunlar, *deney doğrulama BSB* ve *özgün deney tasarlama ve uygulama BSB* şeklinde adlandırılmıştır. *Deney doğrulama BSB*, öğrenciye hazır olarak verilen bir deneyi doğrulama yoluyla gerçekleştirmesi sürecinde kullanılan beceriler olarak tanımlanırken, bu grupta yer alan beceriler *önceden kestirme*, *değişken belirleme*, *işlemsel tanımlama* ve *sonuç çıkarma becerileri* olarak belirlenmiştir. Bu beceri grubunun içeriği alanyazında

yapılan sınıflamalarla karşılaştırıldığında, Ayas ve diğ. (1997) tarafından *nedensel süreçler* olarak ifade edilen gruba karşılık geldiği görülür. Özgün *deney tasarlama ve uygulama BSB* ise öğrencinin kendi başına bir deney tasarlaması ve bu deneyi gerçekleştirmesi sırasında kullandığı beceriler olarak adlandırılmıştır (Nakiboğlu, 2018; Şen & Nakiboğlu, 2012). Bu grupta yer alan beceriler; *hipotez kurma, deney kurgulama, değişkenleri değiştirme ve kontrol etme, veri kullanma ve model oluşturma ve karar verme* becerilerinden oluşmaktadır. Bu beceri grubunun içeriği alanyazında yapılan sınıflamalarla karşılaştırıldığında, Ayas ve diğ. (1997) tarafından deneysel süreçler olarak ifade edilmiştir. Bu açıklamalardan yola çıkıldığında programda verilen deneysel çalışmalara yönelik dört boyuttan *deney yaparak veri elde etme* boyutu, *deney doğrulama BSB* türüne ve bu BSB türünde yer alan "*önceden kestirme, değişken belirleme ve işlemsel tanımlama*" becerilerine karşılık gelmektedir. Ayrıca her bir bilimsel süreç becerisi kendisinden sonra gelen becerinin gelişimi için bir ön koşul olması (Şen & Nakiboğlu, 2012) nedeniyle *deney yaparak veri elde etme* boyutu aynı zamanda temel BSBleri de içermektedir. Bu nedenle ilk boyut analizinde ölçüt olarak 8 tane bilimsel süreç becerisine yer verilmiştir. Tablo 1'de yer alan temel BSB ve deney doğrulama BSBsine yönelik ders kitabı analizinde Şen ve Nakiboğlu (2012) tarafından geliştirilen rubrik kullanılmıştır.

Tablo 1

Fen Lisesi Kimya Ders Kitaplarının Programının Amacına Yönelik Boyut Analiz Rubriği

Program amacında yer alan boyutlar	Boyut analizi ölçütü
Deney yaparak veri elde etme	<u>Temel BSB:</u> gözlem, ölçme, sınıflama, veri kaydetme, sayı-uzay ilişkisi kurma, iletişim <u>Deney doğrulama BSB:</u> önceden kestirme, değişken belirleme, işlemsel tanımlama
Verileri kullanarak çıkarım yapma Yorumlama	Ham veriler kullanılarak bir sonuç bulma Bulunan sonucu teorik bilgi ile birleştirip yeni ilişkilere ulaşma
Genelleme	Ulaşılan ilişkileri kullanarak genelleme yapma

Diğer boyutlardan *verileri kullanarak çıkarım yapmaları, yorumlamaları ve genellemelere ulaşmaları* ise *deney doğrulama BSB* türlerinden *sonuç çıkarma* becerisine karşılık gelmektedir. Nakiboğlu (2018), *sonuç çıkarma* becerisini bir gözlemin ya da deneyin sonuçlarını yorumlayıp bir yargıda bulunma becerisi olarak tanımlamıştır. Sonuç çıkarmak için herhangi bir deneyin yapılması ve verilerin toplanmış olması gerekir ki öğrencinin eldeki veriler yardımıyla bir sonuca ulaşabilmesi beklenir. Bu beceri türünde öğrencinin hem deneyde ulaştığı bulguları kullanması hem de teorik bilgisini bu bulgularla birleştirerek bir genellemeye ulaşması beklenir. Bu açıklama doğrultusunda *çıkarma*

yapma, yorumlama ve genelleme boyutları için Tablo 1’de yer alan ölçütlere yönelik açıklamalar yazılmış ve bu üç boyutun analizi bu açıklamalar kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Kodlayıcı güvenilirliğinin sağlanması amacıyla yazar tüm analizlerini farklı zamanlarda iki kez yapmış ve çıkan farklılıklar düzeltilmiştir. Ayrıca program analizi ders kitabı analizinden sonra tekrar yapılarak ilişkili kazanımlar üçüncü kez analiz edilmiş ve sonuçların tamamen uyumlu olduğu belirlenmiştir. Ders kitabı analizleri hem elektronik ortamda hem de basılı kitaplar üzerinden yapılarak kodlayıcı güvenilirliği sağlanmıştır (Gay & Airasion, 2000, s. 175).

BULGULAR

Çalışmadan elde edilen bulgular araştırma sorularına yanıt oluşturacak şekilde sırasıyla aşağıda verilmiştir.

Birinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

İlk araştırma sorusu olan, 2018 yılı Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı’nın laboratuvar/deneysel çalışmalara yönelik kazanımların sayısı ve sınıflara göre dağılımının nasıl olduğuna ilişkin bulgular Tablo 2’de sunulmuştur. Kazanımların yüzdeleri her sınıf düzeyindeki toplam kazanımın yüzde kaçı olduğu şeklinde hesaplanmıştır.

Tablo 2

2018 Yılı Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı Toplam Kazanım Sayısı ve Laboratuvar ile ilgili Kazanımların Sınıf Düzeylerine Göre Dağılımı

Sınıf Düzeyi	Toplam Kazanım Sayısı	Deneysel Çalışma ile İlgili Kazanım Sayısı	%
9. Sınıf	42	4	9,5
10. Sınıf	26	15	57,7
11. Sınıf	35	14	40,0
12. Sınıf	32	9	28,1
Toplam	135	42	31,1

Tablo 2 incelendiğinde programdaki toplam kazanım sayısının 135 olduğu ve bu kazanımlardan 42 tanesinin yani programın tüm kazanımlarının %31,1’inin deneysel çalışmalar içeren kazanımlar olduğu görülür. Sınıf düzeyinde deneysel çalışma içeren kazanımların yüzdesine bakıldığında 9. sınıf düzeyindeki kazanımların %9,5’i ile 10. sınıf düzeyindeki kazanımların %57,7’sinin deneysel çalışmalarla ilgili kazanımlar olduğu

görüldüğünde, 11 ve 12. sınıf kazanımlarının sırasıyla %40,1 ve %28,1'inin deneysel çalışmalar içeren kazanımlar olduğu anlaşılmaktadır.

İkinci Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

İkinci araştırma sorusu olan "9. 10, 11 ve 12. sınıf fen lisesi kimya ders kitaplarında yer alan deneylerin/etkinliklerin ünitelere ve sınıf düzeylerine göre dağılımı nasıldır?" sorusuna yönelik yapılan ders kitaplarının analiz sonuçları her sınıf düzeyi için ayrı ayrı tablolarda sunulmuştur (Tablo 3, 4, 5 ve 6).

Tablo 3

9. Sınıf Fen Lisesi Kimya Ders Kitabında Yer Alan Deneylerin/Etkinliklerin Ünitelere Göre Dağılımı ve İlişkili Olduğu Kazanımlara Ait Bulgular

Deney No	Ünite	Deney Adı	İlişkili Kazanım
1	Kimya Bilimi	Doğadaki bitkilerden boyar maddeler elde edilebilir mi?	Yok
2	Atom ve Periyodik Sistem	Atom altı parçacıkların varlığının ispatı	9.2.2.1. Atomun daha küçük parçacıklardan oluştuğuna işaret eden bulguları değerlendirir.
3		Bazı elementlerin periyodik cetvelde periyot ve grup numarasının tespiti	9.2.3.1. Elementlerin periyodik sistemdeki yerleşim esaslarını açıklar.
4	Maddenin Hâlleri	Sıvıların farklı sıcaklıktaki viskoziteleri	9.4.3.2. Sıvılarda viskoziteyi etkileyen faktörleri açıklar.
5		Saf suyun kaynama sıcaklığı tayini	9.4.4.3. Saf maddelerin hâl değişim grafiklerini yorumlar.

9. fen lisesi kimya ders kitabı toplam beş ünite içermektedir. Tablo 3 incelendiğinde 9. sınıf kimya ders kitabında toplam 5 deney yer almakta olup bu deneyler üç ünite içine dağılmıştır. İlişkili kazanımlara bakıldığında sadece iki ünite için deneysel çalışmaların yer aldığı kazanım olduğu görülür. 1 nolu deney incelendiğinde bu deneye yönelik bir açıklama öğretim programının herhangi bir kazanımında yer almasa da ders kitabında "Kimya Bilimi" ünitesinde bir deney yer aldığı belirlenmiştir. Deneylerden ikisi "Atom ve Periyodik sistem" ünitesinde yer alırken, diğer ikisi de "Maddenin Hâlleri" ünitesinde yer almaktadır. Deney bulunmayan üniteler "Kimyasal Türler Arası Etkileşimler" ile "Doğa ve Kimya" ünitesidir.

Tablo 4

10. Sınıf Fen Lisesi Kimya Ders Kitabında Yer Alan Deneylerin/Etkinliklerin Ünitelere Göre Dağılımı ve İlişkili Olduğu Kazanımlara Ait Bulgular

Deney No	Ünite	Deney Adı	İlişkili Kazanım
1	Kimyanın Temel Kanunları ve Kimyasal Hesaplamalar	Farklı bileşiklerde katlı oranlar	10.1.1.1. Kimyanın temel kanunlarını açıklar.
2		Demir (II) sülfür bileşiğinin elde edilmesi	10.1.1.1. Kimyanın temel kanunlarını açıklar.
3		Magnezyum şeridinin yanması	10.1.3.1. Kimyasal tepkimeleri açıklar.
4		Pb(NO ₃) ₂ ile KI Tuzlarının sulu çözeltileri karıştırılarak PbI ₂ 'ün çöktürülmesi	10.1.3.1. Kimyasal tepkimeleri açıklar.
5		Çözünme-çökeltme tepkimesi deneyi üzerinden verim hesaplanması	10.1.4.1. Kütle, mol sayısı, molekül sayısı, atom sayısı ve gazlar için normal şartlarda hakim kavramlarını birbirleriyle ilişkilendirerek hesaplamalar yapar.
6		Homojen karışımlar	10.2.2.1. Homojen karışımları açıklar.**
7		Farklı maddelerin suda çözünmesi	10.2.2.2. Çözünme sürecini moleküler düzeyde açıklar.
8		Kütlece yüzde ve hacimce yüzde derişimleri farklı çözeltilerin hazırlanması	10.2.2.3. Çözünmüş madde oranını belirten ifadeleri yorumlar.
9		Kütlece yüzde derişimleri farklı çözeltilerin hazırlanması*	10.2.2.4. Çözeltilerin koligatif özelliklerini yorumlar.
10		Kolloid ve çözeltilerin Tyndall olayı ile ayırt edilmesi	10.2.3.1. Heterojen karışımları açıklar.
11	Karışımlar	Sıvı-sıvı homojen karışımı ayırmsal damıtma yöntemi ile ayırıştırma	10.2.4.1. Endüstri ve sağlık alanlarında kullanılan karışım ayırma tekniklerini açıklar.
12		Demir tozu-kükürt tozu karışımının ayrılması	10.2.4.1. Endüstri ve sağlık alanlarında kullanılan karışım ayırma tekniklerini açıklar.
13		Tuz-kum-talaş karışımının ayrılması	10.2.4.1. Endüstri ve sağlık alanlarında kullanılan karışım ayırma tekniklerini açıklar.
14		Zeytinyağı-su karışımının bileşenlerine ayrılması	10.2.4.1. Endüstri ve sağlık alanlarında kullanılan karışım ayırma tekniklerini açıklar.
15	Asitler, Bazlar ve Tuzlar	Doğal indikatörlerin asidik ve bazik ortamda renk değiştirmesi	10.3.1.1. Asitleri ve bazları günlük deneyimlerle ve bilinen özellikleri yardımıyla ayırt eder.
16		Çözeltilerin asitlik veya bazlık değerlerinin pH kâğıdı ile değerlendirilmesi	10.3.1.1. Asitleri ve bazları günlük deneyimlerle ve bilinen özellikleri yardımıyla ayırt eder.
17		Bazı indikatörlerin asit ve baz çözeltilerinde renk tayini	10.3.1.1. Asitleri ve bazları günlük deneyimlerle ve bilinen özellikleri yardımıyla ayırt eder.
18		Sodyum hidroksit ile sülfirik asidin nötralleşme tepkimesi ile sodyum sülfat oluşturma	10.3.2.1. Asitler ve bazlar arasındaki tepkimeleri açıklar.
19		Mg, Fe, Cu, Al ve Zn metallerinin asit ve bazlarla tepkimeleri	10.3.2.2. Asitlerin ve bazların günlük hayat açısından önemli tepkimelerini açıklar.
20		Kirecin ve kostiğın yağ, saç ve deriye etkisi	10.3.3.1. Asitlerin ve bazların fayda ve zararlarını açıklar.
21		Tuzların pH kâğıdı ile asitlik ve bazlıklarının tayin edilmesi	10.3.4.1. Yaygın kullanılan tuzların özellikleri ile kullanım alanlarını ilişkilendirir.

22	Kimya Her Yerde	Deterjan ve sabunun sert sularda temizleme özellikleri	10.4.1.1. Temizlik maddelerinin özelliklerini açıklar.**
----	-----------------	--	--

*Deney adı kitapta yanlış yazılmıştır.

**Doğrudan deney ile ilgili açıklama bulunmamaktadır.

Tablo 4'ten 10. sınıf ders kitabındaki dört ünite için 22 adet deney ve 15 ilişkili kazanım bulunduğu görülür. 10. sınıf dört üniteden oluşmakta olup deneyler ve ilişkili kazanımlar bütün ünitelere dağılmaktadır. İlk ünite olan "Kimyanın Temel Kanunları ve Kimyasal Hesaplamalar" ünitesinde beş adet deney yer almakta olup bu deneylerin ilişkili olduğu üç kazanım bulunmaktadır. İkinci ünite "Karışımlar" ünitesidir ve bu üniteye dokuz adet deney ve bu deneylerle ilişkili altı kazanım bulunmaktadır. Üçüncü ünite olan "Asitler, Bazlar ve Tuzlar" ünitesi içinde yer alan deney sayısı yedi ve ilişkili kazanım sayısı beş iken, son ünite olan "Kimya Her Yerde" ünitesinde bir tane deney yer almakta olup bu deney bir tane kazanımla ilişkilidir. 10. sınıfta yer alan kazanımlardan ikisinde doğrudan deney yapılmasına yönelik bir açıklama yer almadığı belirlenmiş olup bu deneyler tabloda işaretlenerek gösterilmiştir.

Tablo 5

11. Sınıf Fen Lisesi Kimya Ders Kitabında Yer Alan Deneylerin/Etkinliklerin Ünitelere Göre Dağılımı ve İlişkili Olduğu Kazanımlara Ait Bulgular

Deney No	Ünite	Deney Adı	İlişkili Kazanım
1	Gazlar	Gazların difüzyon hızları ile mol kütleleri arasındaki ilişki	11.2.3.1. Gaz davranışlarını açıklar.
2	Sıvı Çözeltiler ve Çözünürlük	Farklı derişimlerde çözelti hazırlama	11.3.2.2. Farklı derişimlerde çözeltiler hazırlar.
3		Saf suyun ve farklı derişimlerdeki sulu çözeltilerin kaynama noktası tayini	11.3.3.1. Çözeltilerin koligatif özellikleri ile derişimleri arasında ilişki kurar.
4		Tuzların sudaki çözünürlüğüne sıcaklığın etkisi	11.3.5.1. Çözünürlüğün sıcaklık ve basınçla ilişkisini açıklar.
5		Gazozdaki karbon dioksitin çözünürlüğünün sıcaklıkla derişimi	11.3.5.1. Çözünürlüğün sıcaklık ve basınçla ilişkisini açıklar.
6	Kimyasal Tepkimelerde Enerji	Kurşun(II) iyodürün oluşumu	11.4.1.1. Tepkimelerde meydana gelen enerji derişimlerini açıklar.
7		Sodyum hidroksitin (NaOH) suda çözünmesi	11.4.1.1. Tepkimelerde meydana gelen enerji derişimlerini açıklar.
8		Sodyum hidroksitin sudaki molar çözünme entalpisinin tayini	11.4.2.1. Standart oluşum entalpileri üzerinden tepkime entalpilerini hesaplar.
9	Kimyasal Tepkimelerde Hız	Amonyum dikromatin yanması	11.5.1.1. Kimyasal tepkimeler ile tanecik çarpışmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.
10		Magnezyum ile hidroklorik asit tepkimesinin hızının hesaplanması	11.5.1.2. Kimyasal tepkimelerin hızlarını açıklar.
11		Derişimin tepkime hızına etkisi	11.5.2.1. Tepkime hızına etki eden faktörleri açıklar.

12	Kimyasal Tepkimelerde Denge	Sıcaklığın tepkime hızına etkisi	11.5.2.1. Tepkime hızına etki eden faktörleri açıklar.
13		Demir (III) tiyosiyanat $[Fe(SCN)_3]$ oluşumu	11.6.2.1. Dengeyi etkileyen faktörleri açıklar.
14		Aynı asidin farklı derişimlerdeki asitlik sabitleri	11.6.3.5. Kuvvetli ve zayıf monoprotik asit/baz çözeltilerinin pH değerlerini hesaplar.
15		Tampon çözelti hazırlama	11.6.3.6. Tampon çözeltilerin özellikleri ile günlük kullanım alanlarını ilişkilendirir.
16		Farklı asidik tuzların pH değerleri	11.6.3.7. Tuz çözeltilerinin asitlik/bazlık özelliklerini açıklar.
17		Asit/baz titrasyonu	11.6.3.8. Kuvvetli asit/baz derişimlerini titrasyon yöntemiyle belirler.

11. sınıf ders kitabı altı üniteden oluşmakta olup Tablo 5'ten görüleceği gibi bu ünitelerden beş tanesinde toplam 17 deney yer almaktadır. Kitapta yer alan deneylerin ilişkili olduğu toplam kazanım sayısının 14 olduğu belirlenmiştir. İlk ünite olan "Modern Atom Teorisi" ünitesinde hiç deney yer almazken, ikinci ünite olan "Gazlar" ünitesinde bir deneyin yer aldığı ve bu deney ile ilişkili bir kazanım bulunduğu görülmektedir. Üçüncü ünite, "Sıvı Çözeltiler ve Çözünürlük" ünitesi olup bu ünite içinde dört deney yer almaktadır. Programda bu deneylerin ilişkili olduğu dört kazanım bulunduğu Tablo 5'ten görülmektedir. Dördüncü ünite olan "Kimyasal Tepkimelerde Enerji" ünitesinde üç adet deney bulunmakta olup bunların ilişkili olduğu kazanım sayısı ikidir. Beşinci ünite "Kimyasal Tepkimelerde Hız" ünitesinde dört deney ve bunlarla ilişkili üç kazanım olduğu belirlenirken son ünite olan "Kimyasal Tepkimelerde Denge" ünitesinde beş deney ve bu deneylerin ilişkili olduğu beş kazanım olduğu belirlenmiştir.

Tablo 6

12. Sınıf Fen Lisesi Kimya Ders Kitabında Yer Alan Deneylerin/Etkinliklerin Ünitelere Göre Dağılımı ve İlişkili Olduğu Kazanımlara Ait Bulgular

Deney No	Ünite	Deney Adı	İlişkili Kazanım
1	Kimya ve Elektrik	Sülfürik asidin bakır metaliyle tepkimesi	12.1.1.1. Redoks tepkimelerini tanır.
2		Elektrokimyasal çinko/bakır pil	12.1.2.1. Elektrot ve elektrokimyasal hücre kavramlarını açıklar.
3		Metal aktifliği	12.1.3.1. Redoks tepkimelerinin istemliliğini standart elektrot potansiyellerini kullanarak açıklar.
4		Derişim ve sıcaklığın pil gerilimine etkisi	12.1.4.1. Standart koşullarda galvanik pillerin voltajını ve kullanım ömrünü örnekler vererek açıklar.
5		Elektroliz yöntemiyle bakır kaplama	12.1.5.1. Elektroliz olayını elektrik akımı, zaman ve değişime uğrayan madde kütlesi açısından açıklar.
6		Suyun elektrolizi	12.1.5.2. Kimyasal maddelerin elektroliz yöntemiyle elde edilmiş sürecini açıklar.
7		Organik bileşiklerde karbon elementinin tespiti	12.2.1.1. Anorganik ve organik bileşiklerin özelliklerini açıklar.

8		Organik bileşiklerde hidrojen elementinin tespiti	12.2.1.1. Anorganik ve organik bileşiklerin özelliklerini açıklar.
9	Organik Bileşikler	Sulu bitki ekstresinden renkli bileşenlerin eterle ayrılması	12.3.4.1. Eterleri sınıflandırarak adlarını, formüllerini, özelliklerini ve kullanım alanlarını açıklar.
10		Sabun eldesi	12.3.7.1. Esterlerin adlarını, formüllerini ve kullanım alanlarını açıklar.

12. sınıf ders kitabı 64 ünitelerden oluşmakta olup Tablo 6'dan görüleceği gibi bu ünitelerden üç tanesinde toplam 10 deney yer almaktadır. Kitapta yer alan deneylerin ilişkili olduğu toplam kazanım sayısının dokuz olduğu belirlenmiştir. İlk ünite olan "Kimya ve Elektrik" ünitesinde altı deneyin yer aldığı ve bu deney ile ilişkili altı kazanım bulunduğu görülmektedir. İkinci ünite olan "Karbon Kimyasına Giriş" ünitesinde tek bir kazanıma karşı gelen iki deney bulunurken üçüncü ünite olan "Organik Bileşikler" için iki kazanıma karşılık iki deney ders kitabında yer almaktadır. Son ünite olan "Enerji Kaynakları ve Bilimsel Gelişmeler" ünitesinde ders kitabında bir deney ile deneysel çalışma içeren herhangi ilişkili bir kazanım bulunmamaktadır.

Üçüncü Araştırma Sorusuna Yönelik Bulgular

Üçüncü araştırma sorusunda, fen lisesi kimya ders kitaplarında yer alan deney/etkinliklerin "deney yaparak veri elde etme", "verileri kullanarak çıkarım yapma", "yorumlama" ve "genelleme" boyutlarını ne derece karşıladığı araştırılmıştır. Bu amaçla ilk olarak her sınıfa ait yapılan ders kitabı analizleri ayrı ayrı tablolarda aşağıda gösterilmiştir (Tablo 7, 8, 9 ve 10). Daha sonra tüm sınıflarda yer alan deneylerin bu boyutlarla ilgili bulguları karşılaştırılmış ve bulgular Tablo 11'de gösterilmiştir.

Tablo 7

9. Sınıf Fen Lisesi Kimya Ders Kitabında Yer Alan Deneylerin/Etkinliklerin Boyut Analizine Yönelik Bulgular

Deney No	Temel BSB						Deney Doğrulama BSB			Çıkarım Yapma	Yorumlama	Genelleme
	G	Ö	S	VK	S/U	İ	ÖK	DB	İT			
1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
2	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+
5	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Toplam	1	4	-	3	-	-	-	-	-	1	3	2

Tablodan 7'den görüldüğü gibi 9. sınıf kimya ders kitabında sadece bir deneyde öğrencilerin gözlem yapmaları bekleniyorken, dört deneyde ölçme ve üç deneyde de veri

kaydetme yapımları beklenmektedir. Diğer taraftan deneylerde sınıflama, sayı-uzay ilişkisi kurma ve iletişim becerileri gibi temel BSB ile önceden kestirme, değişken belirleme ve işlemsel tanımlama deney doğrulama BSB'nin gelişimine yönelik hiçbir yönlendirme yapılmadığı Tablo 7'den görülmektedir. Deneylerin bir tanesinde öğrencilerden çıkarım yapımları beklenirken üç deneyde deney sonucunu yorumlamaları ve iki deneyde sonucu genellemelerinin istendiği belirlenmiştir.

Tablo 8

10. Sınıf Fen Lisesi Kimya Ders Kitabında Yer Alan Deneylerin/Etkinliklerin Boyut Analizine Yönelik Bulgular

Deney No	Temel BSB					Deney Doğrulama BSB				Çıkarım Yapma	Yorumlama	Genelleme
	G	Ö	S	VK	S/U	İ	ÖK	DB	İT			
1*	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+
2	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-
3	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
4	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-
5	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-
6	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
7	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-
8	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	+
9	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-
10	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
11	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
12	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-
15	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	-
16	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-
17	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	+	-
18	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
19	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-
20	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
21	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-
22	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	-
Toplam	14	18	5	9	5	3	-	-	-	16	12	6

*Deneysel çalışma içermiyor.

Tablodan 8'den görüldüğü gibi 10. sınıf kimya ders kitabında yer alan 22 adet deneyden bir deneyin deneysel çalışmadan çok hesaplama amaçlı hazırlanmış bir etkinlik olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle bu deneyde sadece sayı/uzay ilişkisi geliştirme becerine odaklanıldığı görülür. Bu deney dışındaki diğer deneylerden 14 tanesinde öğrencilerin gözlem yapımları, 18 deneyde ölçme, beş deneyde sınıflama, dokuz deneyde veri kaydetmeleri, beş deneyde sayısal hesaplamalar yapımları ve üç deneyde de iletişim becerisini geliştirecek işlem yapımları beklenmektedir. Diğer taraftan deneylerin hiçbirinde deney doğrulama BSB'den önceden kestirme, değişken belirleme ve işlemsel tanımlama beceri gelişimine yönelik bir yönlendirme yapılmadığı Tablo 8'den

görülmektedir. Deneylerin 16 tanesinde öğrencilerden çıkarım yapmaları beklenirken 12 deneyde deney sonucunu yorumlamaları ve altı deneyde de sonucu genellemelerinin istendiği belirlenmiştir.

Tablo 9

11. Sınıf Fen Lisesi Kimya Ders Kitabında Yer Alan Deneylerin/Etkinliklerin Boyut Analizine Yönelik Bulgular

Deney No	Temel BSB					Deney Doğrulama BSB			Çıkarım Yapma	Yorumlama	Genelleme	
	G	Ö	S	VK	S/U	İ	ÖK	DB				İT
1	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-
2	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-
3	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+
4	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	+
5	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+
6	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
7	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
8	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-
9	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-
10	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	+
11	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
12	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
13	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	+	-
14	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	+
15	-	+	-	+	+	+	-	-	-	+	+	-
16	-	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-
17	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-
Toplam	10	16	-	11	11	5	-	-	-	16	12	7

*Grafik çizme

Tablodan 9'dan görüldüğü gibi 11. sınıf kimya ders kitabında yer alan 17 adet deneyden 10 tanesinde öğrencilerin gözlem yapmaları, 16 deneyde ölçme, 11 deneyde veri kaydetmeleri, 11 deneyde sayısal hesaplamalar yapmaları ve beş deneyde de iletişim becerisini geliştirecek işlem yapmaları beklenmektedir. İletişim becerilerinden iki tanesi grafik çizme becerisine odaklanıyorken üç tanesi sözlü iletişim becerisi gerektirmektedir. Deneylerin tamamında temel BSB'den sınıflama becerisine yönelik herhangi bir yönlendirme bulunmamaktadır. Ayrıca deneylerin hiçbirinde deney doğrulama BSB'den önceden kestirme, değişken belirleme ve işlemsel tanımlama beceri gelişimine yönelik bir yönlendirme yapılmadığı da Tablo 9'dan görülmektedir.

Tablo 9'dan görüleceği gibi 11. sınıf kitabında yer alan deneylerin 16 tanesinde öğrencilerden çıkarım yapmaları beklenirken 12 deneyde deney sonucunu yorumlamaları ve yedi deneyde de sonucu genellemelerinin istendiği belirlenmiştir.

Tablo 10

12. Sınıf Fen Lisesi Kimya Ders Kitabında Yer Alan Deneylerin/Etkinliklerin Boyut Analizine Yönelik Bulgular

Deney No	Temel BSB						Deney Doğrulama BSB			Çıkarım Yapma	Yorumlama	Genelleme
	G	Ö	S	VK	S/U	İ	ÖK	DB	İT			
1	+	+	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-
2	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
3	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
4	-	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	+
5	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	-
6	-	+	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-
7	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
8	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
9	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-
10	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-
Toplam	5	8	-	2	4	1	-	-	4	9	6	1

*Direkt gözleme ifadesi olmamasına rağmen sorulan soruya cevap verilmesi için gözlem yapılmalı.

**Elektronik tablolama

Tablodan 10'dan görüldüğü gibi 12. sınıf kimya ders kitabında yer alan 10 adet deneyden beş tanesinde öğrencilerin gözlem yapma, sekiz deneyde ölçme yapma, iki deneyde veri kaydetmeleri, dört deneyde sayısal hesaplamalar yapmaları ve bir deneyde de iletişim becerisini geliştirecek işlem yapmaları beklenmektedir. İletişim becerisi için elektronik tablolama programının kullanılması beklenmektedir. Deneylerin tamamında temel BSB'den sınıflama becerisine yönelik herhangi bir yönlendirme bulunmamaktadır. Ayrıca deneylerin hiçbirinde deney doğrulama BSB'den önceden kestirme ve değişken belirleme becerisi gelişimine yönelik bir yönlendirme yapılmadığı da Tablo 10'dan görülmektedir. Sadece dört deneyde işlemsel tanımlama becerisi ile ilgili öğrencilerden işlem yapmaları beklenmektedir. Deneylerin dokuz tanesinde öğrencilerden çıkarım yapmaları beklenirken altı deneyde deney sonucunu yorumlamaları ve bir deneyde de sonucu genellemelerinin istendiği belirlenmiştir.

Tablo 11

Fen Lisesi Kimya Ders Kitabında Yer Alan Deneylerin/Etkinliklerin Boyut Analizine Göre Karşılaştırılması

Sınıf Düzeyi	Deney Sayısı	Temel BSB						Deney Doğrulama BSB			Çıkarım Yapma	Yorumlama	Genelleme
		G	Ö	S	VK	S/U	İ	ÖK	DB	İT			
9	5	1	4	-	3	-	-	-	-	-	1	3	2
10	22	14	18	5	9	5	3	-	-	-	16	12	6
11	17	10	16	-	11	11	5	-	-	-	16	12	7
12	10	5	8	-	2	4	1	-	-	4	9	6	1
Toplam	54	30	46	5	25	20	9	-	-	4	42	33	16

Tablo 11'den görüldüğü gibi fen lisesi ders kitaplarının tamamında toplam 54 adet deney yer almaktadır. Programın ilgili amacının birinci boyutu içinde yer alan temel BSB analizi sonucunda en fazla beceri türünün "ölçme" olduğu ve 46 deneyde ölçme becerisinin ele alındığı ve bunu sırasıyla "gözlem" (30), "veri kaydetme" (25), "sayı/uzay ilişkisi" (20) ve "iletişim" (9) ve "sınıflama" (5) becerilerinin izlediği görülmüştür. Deney doğrulama BSB'den dört deneyde sadece "işlemsel tanımlama" yapmalarının istendiği belirlenmiştir. Deneylerin hiçbirinde önceden kestirme ve değişken belirleme becerilerine yönelik bir yönlendirmenin yapılmadığı görülmektedir. Diğer boyutlara bakıldığında 54 deneyden 42 tanesinde öğrencilerden çıkarım yapmaları beklenirken, 33 deneyde yorumlama yapmaları istenmiştir. Genelleme yapmanın ise sadece 16 deney sonunda istendiği Tablo 11'den görülmektedir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

2018 yılı Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'na göre yazılan fen lisesi kimya ders kitaplarında kazanımlarla ilişkili deneylerin/etkinliklerin sayısının ve ünitelere göre dağılımının belirlendiği ve bu deneylerin/etkinliklerin programın deneysel çalışmalara yönelik amacına ulaştırma durumunun değerlendirildiği çalışmada ulaşılan sonuçlar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

İlk olarak 2018 yılı Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'nın laboratuvar/deneysel çalışmalar içeren kazanımları incelenmiş olup deneysel çalışmalar ile ilgili açıklamaların yer aldığı kazanımların neredeyse programın toplam kazanımlarının üçte birinde yer aldığı belirlenmiştir. Hatta bazı sınıf düzeylerinde örneğin 10. sınıf için kazanımların yarısından fazlasının açıklama kısmında deneysel çalışmaya yer verildiği görülmüştür. Bu durum 2018 Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'nın deneysel çalışmalara son derece önem verdiği bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Bir başka deyişle 2018 yılı Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'nın 14. amacının öğrencilere deney yaptırılması ile ilgili boyutu için programda niceliksel olarak yeterli sayıda deneysel çalışmaya yer verildiği söylenebilir. Bu durumun ders kitaplarına ne derece yansıdığı belirlenmesi amacıyla daha sonra ders kitaplarında yer alan deneylerin analizi yapılmıştır. İlk olarak kitaplardaki kazanımlara yönelik yeterli deneyin olup olmadığı nicel olarak analiz edilmiştir. Bu analiz sonucunda fen lisesi ders kitaplarının tamamında toplam 54 adet deney bulunduğu, programın ilişkili kazanımlarına yönelik deneylere kitaplarda yer verildiği hatta kazanımda yer almayan veya açıkça deney yapılacağı belirtilmeyen birkaç fazladan deneyin kitaplarda yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Kitapta yer alan deney sayısına bakıldığında niceliksel anlamda programın amacına ulaştıracak kadar ders kitaplarının deneysel çalışma içerdiği söylenebilir. Diğer taraftan ders kitaplarında yeterli sayıda deneysel çalışmanın yer almasından daha önemli nokta bunların öğretmenler tarafından derslerde

yaptırılıp yaptırılmamasıdır. Ülkemizde Anadolu ve fen liselerinde görev yapan kimya öğretmenleriyle derslerinde laboratuvar çalışmalarına yer verme durumları ile ilgili yürütölen çalışmalara bakıldığında öğretmenlerin derslerinde laboratuvar yöntemine pek fazla yer vermediklerine yönelik bulgulara ulaşıldığı görölmektedir (Akaygün vd., 2016; Demir vd., 2017, Feyzioğlu, 2014; Nakiboğlu & Sarıkaya, 1999; Nakiboğlu & Sarıkaya, 2000; Özden, 2007; Özmen, 2004). Kimya öğretmenlerinin derslerinde deneysel çalışmalara yer vermemesinin nedeni ile ilgili bulgular incelendiğinde ilk sırada zaman yetersizliği, araç gereç ve laboratuvar ortamı yetersizliği gibi durumların ön plana çıktığı göröölür (Özden, 2007; Özmen, 2004). Akaygün ve diğerlerinin (2016) fen lisesi kimya öğretmenlerinin 2013 yılı kimya dersi öğretim programı ile ilgili görüşlerinin alınmasına yönelik yürüttükleri çalışmada, ders saatinin azlığı nedeniyle laboratuvar çalışmalarına daha fazla zaman ayırmak istemelerine rağmen yeterince ayıramadıklarını söyledikleri belirlenmiştir. Araştırmacılar, zaman kısıtlaması nedeniyle yapılamayan laboratuvar uygulamaları aslında programın öngörölen nitelikte uygulanmasına ket vurduğu şeklinde bir yorumda bulunmuşlardır. Diğer taraftan birkaç çalışmada açıkca belirtilmesi (Özden, 2004) ve bazılarında ise açık bir şekilde dile getirilmese de derslerde deneylere yer verilmemesi bu bahsedilenlerden daha önemli iki nedene dayanmaktadır. Bunlardan ilki, öğretmenlerin öğrencilerini üniversite sınavına hazırlamayı daha ön planda tutmalarındır. Bu hazırlığı daha fazla soru özdürme ile daha iyi yapabileceklerini düşünmeleri ve bu nedenle laboratuvarı zaman kaybı olarak görmeleridir. Akaygün vd. (2016), fen lisesi öğretmenleri ile yaptıkları çalışmada öğretmenlerin üniversite sınavına girmek durumunda olan öğrencilerini sınava hazırlamak adına laboratuvar yaptırmadıklarını ve geleneksel yöntemleri tercih ettiklerini belirtmişlerdir.

Diğer önemli neden, kimya öğretmenlerinin laboratuvar yöntemi ve farklı öğretim yöntemleri konusunda yeterli donanımına sahip olmamaları ve buna bağlı olarak programın istekleri doğrultusunda farklı yöntemleri kullanamamaları olduğu söylenebilir. Yaşar ve Sözbilir (2013) alışmalarında, öğretmenlerin programda yer alan yapılandırıcılık yaklaşımına dair bilgilerinin sınırlı olduğunu, kullandıkları öğretim yöntemleri bakımından geleneksel öğretim yöntemlerinden kopamadıklarını belirlemişlerdir. Bu çalışmayı destekleyen diğer bir bulguya Öztekin ve Er (2014) tarafından kimya öğretmenlerin ortaöğretim kimya dersi öğretim programlarında önerilen yöntem ve tekniklerden hangilerini ve ne sıklıkta kullandıklarını araştırdıkları çalışmada ulaşılmıştır. Öğretmenler tarafından da en sık kullanılan yöntemlerin soru-cevap, problem çözme ve düz anlatım gibi geleneksel yöntemlerden olduğu, laboratuvar yönteminin ise çok az kullanıldığını belirlenmiştir. Benzer şekilde Özden (2007), Seçken ve Kunduz (2013) tarafından yürütölen çalışmalardan elde edilen sonuçlarda öğretmenlerin çoğunlukla düz anlatım, problem çözme ve soru-cevap tekniklerini tercih ettiklerini ifade etmişlerdir. Yadigaroğlu ve Demircioğlu (2012) da kimya öğretmenlerinin, programında kullanılan öğrenme

yaklaşımın ne olduğu hakkında fikir sahibi olduklarını ancak programın hazırlanmasında benimsenen yaklaşımın gerektirdiklerini yerine getiremediklerini ve geleneksel yöntemleri uygulamaya devam ettiklerini ifade etmişlerdir. Ayrıca programı hazırlayanlar ile öğretmenler tarafından uygulanan program arasında genellikle bir uyumsuzluğun olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Ders kitaplarında her ne kadar programın öngördüğü sayıda deneye niceliksel olarak yer verildiği sonucuna ulaşılmış olsa da diğer önemli bir nokta da bu deneylerin yaptırılması sırasında izlenen yolun nasıl olduğudur. 2018 yılı Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı'nın deneysel çalışmalara yönelik amacına bakıldığında öğrencilerin deney yapması, deneysel verilerin kullanılarak çıkarımlar yapmaları deney sonunun yorumlamaları ve genellemelere ulaşmaları beklenmektedir. Çalışmada bu durumun ortaya konulması amacıyla ders kitaplarındaki deneylerin geliştirilen bir rubrik ile boyut analizi yapılmıştır. Ders kitaplarında yer alan deneylerin programın amacı ile niteliksel olarak ne derece örtüştüğüne yönelik şu sonuçlara ulaşılmıştır.

Bu sonuçlardan ilki, birinci boyut olan "deney yaparak veri elde etme" boyutu ile ilgili olup bu boyut için deneylerin temel BSB ve deney doğrulama BSB açısından analizi yapılmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda deneylerin büyük ölçüde temel BSBne odaklandığı sonucuna ulaşılmıştır. Temel BSB içinde yer alan ve hiyerarşik olarak sıralanan "gözlem, ölçme, veri kaydetme, sınıflama, sayı/uzay ilişkisi kurma ve iletişim" becerilerinin her birinin kullanılmasına ne derece yer verildiğine bakıldığında en fazla yer verilen becerilerin, ilk düzeydeki ölçme ve gözlem olduğu belirlenmiştir. Şen ve Nakiboğlu (2012) tarafından 2007 Kimya Dersi Öğretim Programı'na göre hazırlanan kimya ders kitaplarının analizinde de benzer sonuca ulaşıldığı görülmektedir. Deneylerde en fazla odaklanılan beceri türünün temel BSB olduğu ve bunlar içinde de en fazla gözlem ve ölçme becerisine yer verildiği belirlenmiştir.

Deneyler incelendiğinde bütün sınıf düzeylerinde yer alan deneylerde, ölçme ile ilgili işlemler öğrencilerden açık bir şekilde istenirken, bazı deneylerde gözlem ile ilgili yapılması gerekenlerin net olmadığı, öğrencilerden direkt gözlem yapın ifadesini kullanmadan ve doğru bir yönlendirme yapılmadan gözlem yapmalarının beklendiği belirlenmiştir. Veri kaydetme bir deneyin olmazsa olmazı olup diğer boyutlardan veri kullanılarak çıkarım yapılmasına temel oluşturmaktadır. Oysa deneylerin sadece yarısında veri kaydetme istendiği belirlenmiştir. Diğer önemli bir beceri olan sayı/uzay ilişkisi becerisi iki kısımdan oluşmakta olup sayı ile ilgili kısmı sayısal hesaplamalar yapmalarını içermektedir. Uzay ilişkisi ise öğrencilerin kimyanın makroskopik ve mikroskopik altı boyutlar arasında ilişki kurmalarını gerektirmektedir. Yapılan analizler sonucunda toplam 54 deneyden sadece 21 tanesinde bu beceriye odaklanıldığı ama bunların tamamının sayısal hesaplamalara yönelik olduğu ve öğrencilerden uzay ilişkisi kuracak herhangi bir

istekte bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Temel BSBnin sonucusu ve hepsini kapsayan "iletişim" becerisi öğrencilerin elde ettikleri ham verileri grafik veya tabloya dönüştürmeleri veya sözel olarak ifade etmelerini gerektirir. Yapılan analiz sonucunda sadece 9 deneyde iletişim becerisine yönelik yönlendirme olduğu bunlardan da iki tanesinin grafik çizmeye bir tanesinin elektronik tablolama programının kullanılmasına yönelik olduğu belirlenmiştir. Gacanoğlu ve Nakiboğlu (2019) 11. sınıf kimya ders kitaplarındaki etkinlikler ile bu etkinliklere yönelik öğrenci görüşlerini inceledikleri çalışmalarında, öğrencilerin özellikle elektronik tablolama ile ilgili etkinlikleri başarı ile tamamladıkları ve bu tür etkinlikleri yapmalarının konuyu daha iyi anlamalarına katkı sağladığını düşündüklerini belirlemişlerdir.

Sınıflama becerisinin deneylerin sadece 5 tanesinde yer aldığı belirlenmiştir. Deney doğrulama becerilerinden "önceden kestirme" ve değişken belirleme" ile ilgili hiçbir deneyde öğrencilere yönlendirme yapılmadığı belirlenmiştir. Değişken belirleme becerisi son derece önemli bir beceri olup grafik çizme becerisi ve hipotez kurma için temel oluşturmaktadır. Ateş (2007), değişkenleri belirleme ve kontrol etme becerisi gibi bazı becerilerin doğası gereği daha üst düzey bilişsel ve devinişsel yetenekler gerektirmesi nedeniyle öğrenilmesinde ve uygulanmasında öğrencilerin zorlandığını belirtmiştir. Ayrıca bu becerinin problem çözme ve karar verme aşamasında öğrenciler tarafından tam olarak kullanılmadığını ve öğreniminin diğer süreç becerilerine göre daha zor olduğunu ifade ederek sınıf öğretmenliği öğrencilerinin değişkenleri belirleme ve kontrol etme süreç becerilerinde kullanılan kavramların anlamları hakkındaki ön bilgi düzeylerini incelemiştir. Çalışmada öğrencilerin büyük oranda bağımlı, bağımsız ve kontrol değişkeni kavramlarını tanımlamada sorunları olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada ulaşılan diğer bir sonuç, deney doğrulama BSBden işlemsel tanımlama becerisinin sadece 12. sınıf ders kitabında dört deneyde yer almasıdır. 9, 10 ve 11. sınıf kitaplarının aynı yazar grubuna ve 12. sınıf kitabının farklı bir yazar grubuna ait olması nedeniyle bu farklılığın ders kitabı yazarlarından kaynaklandığı söylenebilir. İşlemsel tanımlamanın kullanıldığı deneyler incelendiğinde hepsinin çok yerinde kullanıldığı ve öğrencilere bu noktada önemli katkı sağlanabileceği belirlenmiştir. İşlemsel tanımlama becerisi, öğrencilerin deney yaparken hangi işlemi neden yaptıkları veya hangi aleti neden kullandıklarını bilmelerini sağlamakta ve bir bakıma öğrencinin deneyde yer alan işlemleri, deneyde kullandığı cihazları, kurduğu düzenekleri kendi ifadeleriyle açıklayabilme becerisidir (Nakiboğlu, 2018).

Bütün kitaplardaki deneyler incelendiğinde deney doğrulama BSB ile ilgili işlemlere hemen her deneyde yer verilebileceği görülür. Bu durum, ders kitaplarında yer alan deneylerin bu tür becerileri dikkate alarak yazılmadığı ve deney yapma becerisinin araştırma ve sorgulamaya dayalı bir yaklaşımdan çok sunuş strateji odaklı hazırlandığını

göstermektedir. Özmen (2004), kimya öğretmenlerinin derslerinde laboratuvarından yararlanma durumlarını incelemenin yanı sıra öğretmenlerin kimya ders kitaplarında yer alan deneylerle ilgili görüşleri ve ders kitaplarındaki deneylerin nasıl olması gerektiği ile ilgili düşüncelerini de araştırmıştır. Çalışma sonunda öğretmenlerin laboratuvarlardan yararlanmama nedenleri arasında kitaplardaki deneylerin laboratuvar ortamında uygulanmasının zor olması ve uzun sürmesinin yer aldığı görülmüştür. Ders kitaplarındaki deneylere yönelik öğretmen görüşleri ayrıntılı incelendiğinde öğretmenlerin çoğunun, ders kitaplarındaki deneylerin konuların içeriği ile uyumlu olduğunu ve deneylerin öğrenci seviyesine uygun olduğunu düşündüğü görülmüştür. Özmen (2004), kitaplardaki deneylerle ilgili yönerge ve açıklamaların öğretmenlerin yarısına yakını tarafından yeterli bulunmadığını ve bu durumun ders kitaplarında yer alan deneylerin öğrencileri çok fazla yönlendirmediğini ve araştırmaya sorgulamaya dayandırılmadığını düşündüğünü belirtmiştir.

Deney analizinin ikinci boyutu olan "verileri kullanarak çıkarım yapma" boyutunun deneylerin önemli bir kısmında yer aldığı söylenebilir. 54 deneyden 41 tanesinde öğrencilerden çıkarım yapmaları beklenirken bu çıkarımların hepsi deney sonunda sorulan farklı türdeki sorular ile yapılmaya çalışılmıştır. Diğer taraftan bu çıkarımların büyük kısmında "deneyde hangi sonuca ulaştınız? ya da deney verilerinden yola çıkarak deney sonucunda neler belirlendiğinden çok üstü kapalı bir şekilde istendiği sonucuna ulaşılmıştır. Çıkarım yapma, bir gözlemin ya da deneyin sonuçlarını yorumlayıp bir yargıda bulunma becerisi olup öğrencilerin verilen bilginin ötesinde yeni ilişkilere ulaşmasını gerektirir (Nakiboğlu, 2018). Bu nedenle çıkarım yapmada bu işlemin net şekilde yapılmamasının öğrencileri istenen amaçlara ulaştıramayacağı söylenebilir.

Deney analizinin üçüncü boyutu olan "yorumlama" boyutu ile ilgili 54 deneyden 33 tanesinde öğrencilerden yorumlama yapmaları istendiği sonucuna ulaşılmıştır. Yorumlama kısmının öğrencilerden buldukları sonucu açıklamalarının istenmesi ya da bulunan sonucun nedeninin istenmesi ve birkaç deneyde de buldukları sonucu yorumlamalarının istenmesi şeklinde yapıldığı belirlenmiştir.

Deney analizinin son boyutu olan "genelleme" boyutu ile ilgili bulgular incelendiğinde sadece 16 deney sonunda öğrencilerden buldukları sonucu genellemelerine yönelik deneylerde yönlendirici soruların yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Diğer taraftan deney verilerini yorumlayarak genellemelere ulaşma ifadesi tümevarım yöntemine verilen önemi göstermektedir. Bu durum ders kitaplarındaki deneylerde tümevarımsal bir çıkarım yapılmadığının bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

ÖNERİLER

Çalışma sonunda 2018 yılı Fen Lisesi Öğretim Programı'nın gerek amacı ve gerekse kazanımlarda yer alan açıklamalarında deneysel çalışmalara yer verme düzeyinin Millî Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliğindeki fen liselerinin amacı olan fen ve matematik alanlarında öğrencilerin bilim insanı olarak yetiştirilmelerine kaynaklık etmeyi karşılayabilecek düzeydedir. Diğer taraftan deneylerin niteliksel açıdan analizi 2018 yılı Fen Lisesi Öğretim Programı'nın deneysel çalışma amacını ve bilim insanı yetiştirmeye kaynaklık etme düşüncesini karşılayabilecek nitelikte olmadığı, deneylerin sorgulamaya dayalı ve tümevarımsal bir yolu benimsemediği görülür. Bu nedenle fen lisesi ders kitaplarındaki deneylerin yazılışında önemli değişiklikler yapılması gerekmektedir.

Diğer taraftan ders kitaplarında her deney için bir ders saati (40 dakika) gerektiği etkinliğin süresi kısmında belirtilmiştir. Bu durum, örneğin 10. sınıfta 22 tane deney için 22 ders saatinin deneylere ayrılması anlamına gelmektedir. Bu durum da programda konuların tamamlanması için ayrılan sürenin yetmemesine neden olabilir. Yapılan çalışmalarda öğretmenler, deney yapılmamasının en önemli nedeni olarak ders saati yetersizliğini göstermişlerdir. Bu noktada haksız oldukları söylenemez. Fen liselerinin gerçek amacına ulaşması bekleniyorsa bu duruma bir çözüm getirilmesi gerekmektedir. Bu şekildeki konu yoğunluğu ve üniversite sınavının büyük ölçüde teorik bilgiye dayandırılması ile programda yer alan 42 kazanım açıklamasında deneysel çalışmaya yer verilmesi birbiri ile uyumsuzdur. Öğretmenler bu kadar deneyi konuları yetiştirememesi nedeniyle derste yaptırarak zamana sahip olmadıkları gibi her deneyin ön hazırlığını yapmaları için de ayrıca zamana ihtiyaçları bulunmaktadır. Bunların yanında araştırmaya dayalı ve deney sonrasında öğrencilerle tartışılarak yorum yapma ve genellemelere gitmeleri için de deneyin yapılış süresine ek bir süre gerekmektedir. Bu noktada fen liseleri için kimya dersi dışında kimya laboratuvarı dersi gibi ayrı bir ders konulması önerilebilir. Ayrıca deneylerin sonucunda yorum ve genellemelerin yaptırılması için EBA, OGM metaryal kısmında yer alan etkileşimli deney videolarından yararlanılabilir. Bu videolar ile birlikte öğrencilere sorular sorularak çıkarım yapma, yorumlama ve genelleme yapmaları sağlanabilir.

Öğretmen yeterliliği bu noktada diğer en önemli sorunlardan birisidir. Bu nedenle öğretmenlere deneysel çalışma yürütecek, EBA etkileşimli videoları derslerinde nasıl doğru şekilde kullanacakları konusunda eğitim verilmesi de son derece önemlidir.

Çıkar Çatışması Bildirimi

Yazar; bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayımlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Destek/Finansman Bilgileri

Yazar; bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayımlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır.

Etik Kurul Kararı/İzin

Bu araştırma için katılımcı noktasında herhangi bir veri toplanmamış yalnızca dokümanlar incelenmiştir. Araştırma sırasında tüm etik kurallara uyulmuştur.

KAYNAKÇA

- Akaygün, S., Elmas, R., Kara, H., Karataş, F. Ö., & Yıldırım, G. (2016). Fen lisesi kimya öğretmenlerinden bir yansıma: Güncellenen kimya öğretim programı ile ilgili görüşler. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 737-770. <https://doi.org/10.17556/jef.36724>
- Ateş, S. (2007). Öğretmen adaylarının değişkenleri belirleme ve kontrol etme yeteneklerinin geliştirilmesi. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(1), 21-39.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D., & Turgut, M. (1997). *Kimya öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası Millî Eğitimi Geliştirme Projesi Yayınları.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* I John W. Creswell-2nd ed, Sage Publications, Inc.
- Demir, E., & Nakiboğlu, C. (2021). 2018 Yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın kimya konuları bağlamında incelenmesi. *Journal of Turkish Chemical Society Section: C*, 6(1), 23-70.
- Demir, E., Gacanoğlu, Ş., & Nakiboğlu, C. (2017). 2013 Kimya dersi öğretim programı'na yönelik öğretmen görüşleri doğrultusunda 2017 kimya dersi öğretim programı'nın değerlendirilmesi. *Journal of Turkish Chemical Society Section: C*, 2(2), 135-184.
- Demircioğlu, G., Aslan, A., & Yadigaroğlu, M. (2015). Yenilenen kimya dersi öğretim programının öğretmen görüşleri ile destekli analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 135-146.
- Feyzioğlu, B. (2014). Dokuzuncu sınıf kimya dersi öğretim programına yönelik öğretmen görüşleri: Aydın ili örneği. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 231-260.

Nakiboğlu, C.

- Gacanoğlu, Ő., & Nakiboğlu, C. (2019). Ortaöğretim 11. sınıf öğrencilerinin kimya dersini öğrenmelerine ders kitaplarında yer alan teknolojik yetkinliği sağlamaya yönelik etkinliklerin etkisinin değerlendirilmesi. İçinde H. Babacan & H. Őahin (Ed.), *ERASMUS International Academic Research Symposium in Educational and Social Sciences Proceeding Book (Educational Science)* (s. 101-116). Asos Yayınevi.
- Gay, L. R. & Airasion, P. (2000). *Educational research: Competencies for analysis and application*. Upper Saddle River: Prentice-Hall.
- Kıral, B. (2020). Nitel bir veri analizi yöntemi olarak doküman analizi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15, 170-189.
- Mattheis, F. E., & Nakayama, G. (1988). Effects of a laboratory-centered inquiry program on laboratory skills, science process skills, and understanding of science knowledge in middle grades students. Reports – Research, ED307148
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). Milli Eğitim Bakanlığı Ortaöğretim Kurumları Yönetmeliği. Resmî Gazete (28758).
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018a). *Fen Lisesi Kimya Dersi Öğretim Programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018b). *T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi*, Cilt 81, sayı 2724, 76198665-115.01 E.1063579
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2019). *T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Tebliğler Dergisi*, Cilt 82, sayı 2740.
- Nakiboğlu, C., & Sankaya, Ő. (1999). Ortaöğretim kurumlarında kimya derslerinde görevli öğretmenlerin laboratuvarda yararlanma durumunun değerlendirilmesi. *D.E.Ü Buca Eğitim Fakültesi Dergisi Özel Sayı*, 11, 395-405.
- Nakiboğlu, C., & Sankaya, Ő. (2000). Kimya öğretmenlerinin derslerinde laboratuvar kullanmalarına mezun oldukları programın etkisi. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 8(1), 95-106.
- Nakiboğlu, C. (2009). Deneyimli kimya öğretmenlerinin ortaöğretim kimya ders kitaplarını kullanımlarının incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 91-101.
- Nakiboğlu, C. (2018). Kimya Öğretiminde Bilimsel Süreç Becerileri. İçinde A. Ayas, A., & M. Sözbilir (Ed.), *Kimya Öğretimi: Öğretmen Eğitimcileri, Öğretmenler ve Öğretmen Adayları İçin İyi Uygulama Örneklere* (s. 93-114). Pegem Akademi Yayıncılık.

- Özden, M. (2007). Kimya öğretmenlerinin kimya öğretiminde karşılaştıkları sorunların nitel ve nicel yönden değerlendirilmesi: Adıyaman ve Malatya illeri örneği. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 40-53.
- Özmen, H. (2004). Kimya-1, 2 ders kitaplarındaki deneylerin uygulanabilirlik düzeylerine ve laboratuvar kullanımına yönelik öğretmen görüşleri. *Hasan Ali Yücel Eğilim Fakültesi Dergisi*, 1, 11-27.
- Öztekin, A., & Er, K. O. (2014). Ortaöğretim 10. sınıf kimya dersi öğretim programının değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 8(1), 128-152. <https://doi.org/10.12973/nefmed.2014.8.1.a6>
- Padilla, M. J., Okey, J. R., & Garrard, K. (1984). The effects of instruction on integrated science process skill achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 21(3), 277-287. <https://doi.org/10.1002/tea.3660210305>.
- Pesen, A., Oral, B., & Epçaçan, U. (2020). Science high school students' perceptions of science high schools in Turkey. *Journal of Education and Future*, 17, 39-52.
- Seçken, N., & Kunduz, N. (2013). 9. Sınıf kimya dersi öğretim programlarının değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Özel Sayı (1)*, 344-358.
- Şen, A. Z., & Nakiboğlu, C. (2012). Ortaöğretim kimya ders kitaplarının bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(3), 47-65.
- Upahi, J., & Ramnarain, U. (2019). Representations of chemical phenomena in secondary school chemistry textbooks. *Chemistry Education Research and Practice*, 20(1), 146-159.
- URL-1 http://ogm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_09/19185303_Fen_Lisesi.pdf.
- Yadigaroglu, M., Demircioğlu, G. (2012). Kimya dersi öğretim programının uygulanmasına yönelik öğretmen görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(4), 325-333.
- Yang S., Park W., & Song J. (2020) Representations of nature of science in new Korean science textbooks: The case of "Scientific Inquiry and Experimentation". In T. W. Teo, A. L. Tan, & Y. S. Ong (Eds.) *Science Education in the 21st Century* (pp. 19-35). Springer.
- Yaşar, M. D., & Sözbilir, M. (2013). Öğretmenlerin 2007 yılı kimya dersi öğretim programındaki yapılandırmacılığa dayalı öğelere yönelik algılamaları. *Journal of Turkish Science Education*, 10(4), 75-102.

Nakiboğlu, C.

Zabun, B. (2007). *Ankara Fen Lisesi Monografisi (1964-2004)*. Yayımlanmamış doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Çalışmada İncelenen Kitaplar

Çetin, K., Boztepe, M. K., & Kule, N. (2019). *Ortaöğretim Fen Lisesi Kimya 12 Ders Kitabı*. Devlet Kitapları. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, 6735.

Ertekin, A. E., Kurt, A., Demirbaş, O., & Erkuş, S. (2019). *Ortaöğretim Fen Lisesi Kimya 9 Ders Kitabı*. Devlet Kitapları. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, 7019.

Ertekin, A. E., Kurt, A., Demirbaş, O., & Erkuş, S. (2019). *Ortaöğretim Fen Lisesi Kimya 10 Ders Kitabı*. Devlet Kitapları. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, 7020.

Ertekin, A. E., Kurt, A., Demirbaş, O., & Erkuş, S. (2019). *Ortaöğretim Fen Lisesi Kimya 11 Ders Kitabı*. Devlet Kitapları. Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları, 7021.