

## Investigation of the 2018 Science Curriculum in the Context of Chemistry Subjects

Ebru DEMİR<sup>1</sup>, Canan NAKİBOĞLU<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ministry of National Education, Board of Education, Ankara, demirebru78@gmail.com,  
<https://orcid.org/0000-0002-3132-2403>

<sup>2</sup> Balıkesir University, Necatibey Education Faculty, Balıkesir, canan@balikesir.edu.tr,  
<https://orcid.org/0000-0002-7292-9690>

Received: 18.02.2021

Accepted: 09.03.2021

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.882149>

### Abstract:

This study aimed to reveal the structure of the chemistry field in the 2018 Science Curriculum and to determine to what extent this structure is the basis for the 2018 Chemistry Curriculum. Thus, in the study in which the document analysis method was used, the current science curriculum was analyzed and the units, subjects, and acquisitions related to the field of chemistry in the program were examined. With the examination, it has been tried to determine which units, subjects, and acquisitions of the field of chemistry have associated with other fields and what these associated units, subjects, and acquisitions are. At the end of the study, it was concluded that there were 139 acquisitions in the science curriculum which were related to the field of chemistry directly or associated with other fields, and these acquisitions were mostly at the 8th grade and at least the 3rd-grade level. However, it has been understood that the acquisitions in the field of chemistry were mostly associated with physics, biology, astronomy, earth, and environmental sciences. In line with the results obtained, it can be stated that the determination of different fields that have joint subject/concepts with chemistry in the science curriculum and what these joint subject/concepts are, would contribute to education in terms of both preventing misconceptions about basic science concepts and giving ideas to teachers, book writers, researchers, and program developers.

**Keywords:** Interdisciplinary, education, science, chemistry, curriculum

-----  
Corresponding author: Dr. Ebru DEMİR, demirebru78@gmail.com

## **EXTENDED SUMMARY**

### **Introduction**

The foundation of society and environmental development is based on science education in primary education. Students' success in science is also related to the success of science teaching (Ünsal & Güneş, 2003). In today's world where science and technology are rapidly advancing, it is very important to meticulously create a science curriculum in such a way that elementary school students can learn the basic information correctly, effectively, and without any misconceptions. Besides, in the implementation process, it is necessary to examine the elements that form the basis of the science curriculum by considering all aspects of the curriculum and to continuously improve the programs in the light of the data to be obtained.

Chemistry is one of the fields of science courses and the foundations of chemistry subjects are laid in the elementary science courses. Students' interest in chemistry subjects and learning the subjects correctly is an important factor in understanding science. In chemistry teaching, it is observed that students sometimes encounter difficulties in understanding some chemistry subjects (Canpolat et al., 2004; Durmaz & Özyıldırım, 2005; Erdem et al., 2001). A similar situation is experienced in the fields of physics and biology (Bahar et al., 2010; Kuru & Güneş, 2005; Odom & Kelley, 2001). At this point, it is extremely important to evaluate primary science education in detail in the process extending from primary education to secondary education and even university. The science curriculum includes subjects related to physics, biology, astronomy, earth sciences, and environmental sciences as well as chemistry. Considering all these fields of science as separate special fields and therefore not establishing a connection between concepts creates problems in some cases in terms of structuring knowledge (Bülbül et al., 2019).

This study aimed to reveal the structure of the chemistry field in the 2018 Science Curriculum and to determine to what extent this structure is the basis for the 2018 Chemistry Curriculum. The current science curriculum was analyzed and the units, subjects, and acquisitions related to the field of chemistry in the program were examined. With the examination, it has been tried to determine which units, subjects, and acquisitions of the field of chemistry have associated with other fields and what these integrated units, subjects, and acquisitions are.

When the previous studies on the subject are examined within the scope of the research, although various studies have examined the chemistry curriculum with different dimensions in terms of chemistry education (Aydın et al., 2019; Ayyıldız et al., 2019; Bilen Kaya et al., 2011; Demir et al., 2017; Demircioğlu et al., 2015; İzci & Eroğlu,

2018; Öztekin & Er, 2014; Seçken & Kunduz, 2013; Zan & Seçken, 2014; Zorluoğlu et al., 2016), no study specifically examines chemistry subjects in the science curriculum. It can be stated that while the determination of different fields that have joint subject/concepts with chemistry in the science curriculum and what these joint subject/concepts are, would contribute to education in terms of both preventing misconceptions about basic science concepts and giving ideas to teachers, book writers, researchers, and program developers. Besides, it is also valuable in terms of revealing how and to what extent chemistry subjects are given in the science curriculum, as it sheds light based on the chemistry curriculum and can also contribute to future program development studies. Based on all these, the following questions were sought in this study:

In the 2018 Science Curriculum;

1. Which units, subjects, and acquisitions are included in the field of chemistry and how do they distribute according to grade levels?
2. For all grade levels, which unit and/or subject has the most acquisitions concerning the field of chemistry?
3. What is the total number of acquisitions related to the field of chemistry and which grade levels have the most/least number of acquisitions?
4. What is the proportional distribution of units, subjects, and acquisitions concerning the field of chemistry according to grade levels?
5. To what level do the acquisitions related to the field of chemistry form the basis for the 2018 Chemistry Curriculum?

## **Method**

In this study, document analysis, one of the qualitative research methods, was used. Document analysis defined as the analysis of a certain text and the properties of the document through content analysis (Karasar, 2011); it includes the analysis of written information sources for the subject targeted to be researched (Yıldırım & Şimşek, 2013). The Science Curriculum (Primary and Secondary School 3, 4, 5, 6, 7 and 8th Grades) published by the Ministry of National Education in 2018 and still in use was used as the document (MNE, 2018).

Units, subjects, and acquisitions related to the field of chemistry were considered as analysis categories; in the analysis of the acquisitions, it was tried to determine whether it is directly related to the field of chemistry or which other field/fields it is related to using a joint subjects/concepts and the proportional distribution of all these acquisitions within the program. The term "integrated acquisition" was preferred in the field of chemistry and other field/fields that include joint subjects/concepts.

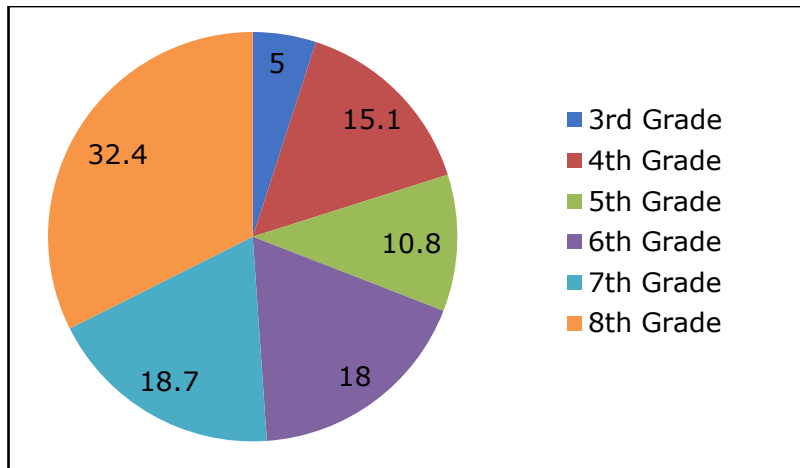
## Findings

The ratio of the acquisitions related to the field of chemistry to the program acquisitions according to the grade levels is shown in Table 1 and the ratio of each other according to grade levels is also shown in Figure 1.

**Table 1**

*The Ratio of the Acquisitions Related to the Field of Chemistry in the Science Curriculum to All Program Acquisitions According to the Grade Levels*

Grade Level	Total Number of Acquisitions in the Program	Number of Acquisitions Only Associated with the Field of Chemistry and Percentage Ratio		Number of Integrated Acquisitions and Percentage Ratio	
	f	f	%	f	%
3	36	-	-	7	19,4
4	43	-	-	21	48,8
5	36	-	-	15	41,7
6	59	-	-	25	42,4
7	67	8	11,9	18	26,9
8	61	8	13,1	37	60,7
<b>Total</b>	<b>302</b>	<b>16</b>	<b>5,3</b>	<b>123</b>	<b>40,7</b>



**Figure 1**

*Proportional Distribution of Acquisitions Related to the Field of Chemistry in the Science Curriculum by Grade Levels*

## **Results and Discussion**

It was concluded that there were 139 acquisitions, directly and indirectly, related to the field of chemistry in the 2018 Science Curriculum and these acquisitions were mostly at the 8th grade and at least the 3rd-grade level. However, it has been understood that the acquisitions in the field of chemistry were mostly integrated with physics, biology, astronomy, earth, and environmental sciences. In line with the results obtained, it can be stated that while the determination of different fields that have joint subject/concepts with chemistry in the science curriculum and what these joint subject/concepts are, would contribute to education in terms of both preventing misconceptions about basic science concepts and giving ideas to teachers, book writers, researchers, and program developers.

## **Recommendations**

According to the results of the research, the table that revealed which field/fields and which joint subject/concepts the field of chemistry has, should be evaluated in terms of interdisciplinary teaching. It is believed that significant contributions can be made to the field by benefiting from research results in curriculum updating studies, revision of textbooks, writing new textbooks, and increasing teachers' awareness. Especially, science teachers should take the necessary precautions for students to notice the misconceptions that exist, or to prevent new misconceptions that may occur. They also need to know the basic concepts related to different fields and teach these concepts by making correct associations under the scope of science. In this sense, it can be suggested that science teachers teach science lessons instead of physics, chemistry, and biology teachers. Another suggestion is that since science is related to many different fields, it may be beneficial for science teachers to constantly communicate and share with different subject teachers.

## 2018 Yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın Kimya Konuları Bağlamında İncelenmesi

**Ebru DEMİR<sup>1</sup>, Canan NAKİBOĞLU<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başk., Ankara, demirebru78@gmail.com,  
<https://orcid.org/0000-0002-3132-2403>

<sup>2</sup> Balıkesir Üniversitesi, Necatibey Eğitim Fakültesi, Balıkesir, canan@balikesir.edu.tr,  
<https://orcid.org/0000-0002-7292-9690>

Gönderme Tarihi: 18.02.2021

Kabul Tarihi: 09.03.2021

Doi: <https://doi.org/10.37995/jotcsc.882149>

### Özet:

Bu araştırmada 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda kimya alanının yapısının ortaya çıkarılması ve bu yapının 2018 yılı Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı'na ne düzeyde temel oluşturduğunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Buradan hareketle doküman analizi yönteminin kullanıldığı araştırmada, güncel Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı analiz edilerek programda yer alan kimya alanına ilişkin ünite, konu ve kazanımlar incelenmiştir. Yapılan inceleme ile kimya alanının diğer hangi alanlarla ortak ünite, konu ve kazanımlara sahip olduğu ve de bu ortak ünite, konu ve kazanımların neler olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma sonucunda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda kimya alanı ile doğrudan ve dolaylı olarak ilişkili toplam 139 kazanım olduğu; bu kazanımların da en çok 8. sınıf, en az 3. sınıf düzeyinde yer aldığı belirlenmiştir. Bununla birlikte kimya alanı ile ilişkili olduğu belirlenen kazanımların büyük ölçüde fizik, biyoloji, astronomi, yer ve çevre bilimleri ile de ilişkili olduğu anlaşılmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda kimya alanı ile ortak konu/kavramlara sahip farklı alanların ve söz konusu ortak konu/kavramların neler olduğunun belirlenmesinin, hem temel fen kavramlarına dair oluşabilecek yanlış kavramaların önüne geçilebilmesinde hem de öğretmenlere, kitap yazarlarına, araştırmacılara ve program geliştiricilere fikir vermesi açısından eğitim öğretime katkısının olacağı ifade edilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Disiplinlerarası, eğitim, fen bilimleri, kimya, öğretim programı

Sorumlu yazar: Dr. Ebru DEMİR, demirebru78@gmail.com

## GİRİŞ

Eğitim, yaşadığımız dünyanın olmazsa olmaz bir gerçeği olup bireylerin ve toplumların geleceğinde büyük rol oynamaktadır. Eğitim bir süreçtir ve bu süreçte eğitim programları oldukça önem taşımaktadır. Eğitim programı, planlı olarak tasarlanmış etkinlikler aracılığıyla okul içinde ve okul dışında sunulan öğrenme yaşantıları şeklinde tanımlanmaktadır (Demirel, 2011). Öğrenenlerin, öğrenme deneyimlerine yön vermek; ihtiyaç duyulan bilgi, beceri ve değerleri kazanmaları ve de bütüncül bir biçimde gelişimlerini sağlayabilmeleri amacıyla geliştirilen ve uygulanan eğitim programlarının planlanmış şekli ise öğretimdir (Yakar, 2016). Bu nedenle eğitim programlarının en önemli ayağının öğretim programları olduğu düşünülmektedir. Örgün ve yaygın eğitim

kurumlarında verilen eğitim, resmî olarak hazırlanan ve uygulamaya konulan öğretim programları çerçevesinde sürdürölmektedir (Önal & Şenyurt Topçu, 2013). Öğretim programları; bireylerin kısa ve uzun vadede sahip olmaları gereken bilgi, beceri ve davranışların neler olduğunu öngörerek bu bilgi, beceri ve davranışların kazandırılmasında bir nevi kılavuzluk görevi görmekte, bir yol haritası oluşturmaktadır. Okullardaki eğitim öğretim faaliyetleri, öğretim programları doğrultusunda şekil alırken öğretmenler de programlar dâhilinde hareket etmektedirler.

Fen bilimleri, bilim ve teknolojinin temelinin öğretildiği; bilginin tabiatını düşünme, mevcut bilgi birikimini anlama ve yeni bilgi üretme süreci şeklinde ilerleyen; genel anlamda bilimsel bilgiler topluluğu olarak da tanımlanan bir alandır (Ayas vd., 1993; Meriç & Tezcan, 2005). Aynı zamanda doğa bilimleri diye de adlandırılan fen bilimleri, doğada bulunan bütün canlı ve cansız varlıkları ve bunlar arasındaki ilişkileri sebep sonuç muhakemesi yaparak ortaya koymaya çalışan bir disiplinler topluluğudur (Çepni vd., 1995). Fen bilimleri ile zihinsel ve yaratıcılık yönünden gelişen, yenilikleri ve değişimleri bilen, bilgiye kolay ulaşabilen, teknolojiden her alanda yararlanabilen, karşılaştığı sorunlara bilimsel yöntemlerle yaklaşabilen, bütüncül bakış açısı ile olayları değerlendirebilen, problem çözme becerisine sahip, öğrendiklerini uygulayarak daha rahat bir hayat yaşayabilecek fen okuryazarı bireyler yetiştirilmesi amaçlanmaktadır (Balbağ vd., 2016; Dindar & Taneri, 2011; Hançer vd., 2003; İşman vd., 2002). Söz konusu amaç göz önüne alınacak olursa bilgi çağı olarak adlandırılan 21. yüzyılda ölkelerin gelişmesinde, kalkınmasında ve dolayısıyla diğer ölkeleri yakalayabilmesinde fen bilimlerinin oldukça önemli bir role sahip olduğu anlaşılmaktadır (Ayas, 1995; Aydın, 2008; Ocak & Kocaman, 2018; Ünal vd., 2004). Özellikle gelişmiş ölkelerin teknoloji konusunda birbirleriyle rekabet içerisinde oldukları gerçeği düşünöldüğünde fen alanında yetişmiş insan gücü ihtiyacı da daha çok ortaya çıkmaktadır (Demirbaş & Yağbasan, 2005). Bununla birlikte gelişen dünyada ölkelerin refah seviyesini etkileyen, siyasi ve sosyal gidişata yön veren, gelişim ve değişim şartlarını ortaya çıkaran politikaların da fen bilimleri kaynaklı olduğu bilinmektedir (Karaşahin & Yalçın, 2013). Tüm bunlardan hareketle ölkeler, bilim ve teknolojideki gelişmeleri yakından takip ederek çağın gerisinde kalmamak ve ilerlemeyi sürekli kılmak için bilimin önemi ve gerekliliğine inanan; düşünen, araştıran, sorgulayan ve en önemlisi çözüm odaklı; bilgi ve teknoloji üretebilen donanımlı bireyler yetiştirmek amacıyla fen bilimleri eğitime özel bir önem vermekte, fen bilimleri eğitiminin kalitesini artırmak için çaba sarfetmektedir (Ayas, 1995; Eş & Sarıkaya, 2010; Matthews, 2017; Millar, 2008; Ünal, 2003; Ünal vd., 2004; Yılmaz vd., 2012). Bu noktada ölkelerin gelişmesinde de oldukça etkili olan fen bilimleri eğitiminin kalitesini artırmak için en çok ön plana çıkan husus, zamanın ihtiyaç ve beklentilerine cevap verecek nitelikte fen bilimleri öğretim programlarının geliştirilmesidir (Ayas, 1995; Ayas vd., 1993). Geliştirilerek uygulamaya konulan bir öğretim programının kalitesi,

çağın bilimsel ve teknolojik gelişmelerine uygun biçimde kendini yenileyebilmesi ile mümkündür (Ünsal, 2004). Bu bağlamda öğretim programları geliştirilirken, yeniden düzenlenirken en başta dünyadaki gelişmeler ve çağın gerektirdikleri dikkate alınmalı özellikle fen bilimleri programları ile temel bir bilim kültürü oluşturularak bilim, teknoloji ve toplum arasındaki ilişkinin ve birbirlerini nasıl etkilediklerinin yeterince anlaşılmasına da olanak sağlanmalıdır (Ayas vd., 1997).

Program geliştirme, gelecek nesilleri doğrudan etkileyecek dinamik bir süreçtir ve bu sebeple öğretim programları da değişime daima açıktır. Özellikle bilim ve teknolojideki gelişmeler, program geliştirme sürecinin devamlılığını ve bu konudaki araştırma geliştirme çalışmalarının da sürekli yapılmasını zorunlu kılmaktadır (Ünal vd., 2004). Bununla birlikte son yıllarda ön plana çıkan yeni eğitim öğretim yaklaşımları da öğretim programlarının değişim sürecinde etkili olmaktadır (Ünsal, 2004). Yine bu süreçte göz ardı edilmemesi gereken bir diğer önemli husus da mevcut program ve daha önceki programların aksayan yönlerinin tespit edilmesidir (Ayas, 1995). Bu noktada son yıllarda program geliştirme çalışmalarında çok hızlı değişim ve gelişmeler yaşandığı göze çarpmakta; birçok ülkede öğretim programlarının çağın gereklerine uygun hâle getirilmeye çalışıldığı ve bu sayede gelişen teknoloji ve bilgiye hızlı erişimin öğretim programlarında doğrudan karşılık bulduğu görülmektedir (Deveci, 2018; Seçken & Kunduz, 2013). Özellikle tüm dünyada yaşanan gelişmelerin ışığında fen bilimleri eğitiminin öneminin ülkeler tarafından fark edilmesi, bu anlamda bir revizyona gidilmesini gerekli kılmış ve buna yönelik yapılan çalışmaların artmasıyla birlikte Türkiye'de de fen bilimleri eğitimi ile ilgili yapılan çalışmalarda son yıllarda hızlı bir artış yaşanmıştır (Güneş & Karaşah, 2016). Başka bir deyişle tüm dünyada fen bilimleri eğitiminin kalitesini artırmak için fen bilimleri öğretim programlarını iyileştirme çalışmalarının hız kazanması ile Türkiye'de de fen bilimleri öğretim programlarında zaman zaman radikal değişikliklerin yapılarak rekabet içersindeki toplumlara ayak uydurulmaya çalışıldığı anlaşılmaktadır (Balbağ vd., 2016; Cerit Berber & Güzel, 2017). Bu doğrultuda ülkemizde, dünyada yaşanan değişim ve gelişmelerin ışığında ortaya çıkan yeni eğitim anlayışını yakalamak, yeni bir eğitim modeli oluşturmak için 2004 yılında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı yenilenmiştir. Yenilenen öğretim programı, bilim ve teknolojideki gelişmeleri de içine alarak yapılandırmacı yaklaşım kuramına göre hazırlanmış ve 2005 yılından itibaren uygulamaya konulmuştur (MEB, 2005). Ardından 2013 yılında yeni bir düzenlemeye gidilerek söz konusu program güncellenmiştir. Sorgulama ve araştırarak öğrenmeye dayalı bir biçimde tasarlanan yeni Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrencilerin aktif olması, bilgiye özne olarak ve zihinde yapılandırarak ulaşılması önem kazanmıştır (Derman & Badeli, 2017). Programın vizyonunda ise temelde bir değişiklik yapılmamış, tüm öğrencilerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesine dair vurgu burada da yer almıştır (MEB, 2013). Bununla birlikte yeni öğretim programı, fen ve teknoloji yerine fen bilimleri



adıyla ve 3-8. sınıfları kapsayacak şekilde yapılandırılmıştır. Son olarak da 2016 yılında yapılan güncelleme çalışmaları neticesinde 2017 yılında yeni Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı yayımlanmış, daha sonra tekrar bir revizyona gidilerek 2018 yılında programa son şekli verilmiş ve uygulamaya konulmuştur. 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda da son iki programda olduğu gibi tüm bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmesinin amaçlandığı belirtilmiştir (MEB, 2018).

Modern fen eğitim öğretiminin amaçlarının en başında fen okuryazarı bireyler yetiştirmek gelmektedir. Bunun için de fen kavramlarının öğretimi oldukça önem taşımakta ve bu durum fen eğitiminin amaçları arasında üst sıralarda yerini almaktadır (Kavak vd., 2006). İlk olarak ilköğretim 3. sınıfta ve ardından diğer sınıf seviyelerinde öğrenilen fen konu ve kavramları, temel bilgi niteliği taşıdığından söz konusu konu ve kavramların eksiksiz olarak doğru bir biçimde öğrenilmesi oldukça önem taşımaktadır. Yapılandırmacı kurama göre de öğrenme, var olan ve yeni öğrenilen bilgiler arasında anlamlı ilişkiler kurulması ile gerçekleşmektedir (Limón, 2001). Bu nedenle daha üst seviyedeki ünite, konu ve kavramların doğru bir şekilde öğrenilebilmesi dolayısıyla anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için bu ünite, konu ve kavramlara temel oluşturacak ilgili kavramların da tam ve doğru öğrenilmesi gerekmektedir (Akpınar & Ergin, 2004). Bu noktada da ilköğretimin önemi karşımıza çıkmaktadır. Günümüzde ilköğretim olarak adlandırılan kurumun tarihçesine bakıldığında 1936 yılından itibaren bugün ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıfa karşılık gelen ortaokulların; liseye hazırlık olmaktan ziyade ilkokula dayalı pratik derslere hazırlayıcı, toplumun gereksinimlerine cevap veren bir kurum olduğu, 1963 yılından itibaren ise bugün ortaöğretim olarak adlandırılan lise ve dengi okullar için temel okul hâline getirildiği görülmektedir (Yurdatapan, 2011). Buradan hareketle ilköğretimin, temel fen kavramlarının öğretilmesinde ilk basamağı oluşturduğu ve dolayısıyla ortaöğretimdeki fen bilimleri öğretimine kıyasla daha çok önem taşıdığı anlaşılmaktadır. Öğretim programlarındaki sarmal ve gelişimsel yapı da göz önüne alındığında ilköğretimde fen bilimleri dersindeki herhangi bir ünite ve konu ile ilgili temel kavramların tam ve doğru olarak öğrenilememesi, var olan ve yeni öğrenilen ilişkili kavramlar arasında bağ kurularak anlamlandırılmaması dolayısıyla anlamlı ve kalıcı öğrenmenin sağlanamaması durumunda daha ileri seviyelerdeki ünite ve/veya konularla ilgili kavramların doğru şekilde öğrenilmesinin de oldukça güç olacağı aşikârdır. (Bayram vd., 1999; Lawson, 1988).

Günlük hayatın da bir parçası olan fen bilimleri bir disiplinler topluluğudur (Ateş, 2004). Fen bilimlerindeki konu ve kavramlar; doğası gereği kendi içerisinde fizik, kimya ve biyoloji ile ilişkili ve de iç içe geçmiş olduğundan başka bir deyişle bir kavramın birden çok disiplini ilgilendiriyor olması sebebiyle kavramların verilisinde adı geçen disiplinlerinin entegre bir şekilde, doğru sıralamayla, eksiksiz ve de hatasız olarak öğretilmesi oldukça önem taşımaktadır (Akpınar & Ergin 2004; Cura & Ercan Yalman, 2019). Doğadaki

varlıkların, olguların, olayların ve hayatın içinde karşılaşılan problemlerin de tek bir disiplin ile açıklanıp çözümlenemeyeceği gerçeği düşünüldüğünde insanın, çevresinde ve doğada gördüğü hatta yaşadığı birçok olayda bütüncül bir bakış açısı kullanmak zorunda olduğu anlaşılmaktadır (Bozkurt, 2012; Bülbül vd., 2019). Fen bilimlerinde konu ve kavramların doğru şekilde ve bütüncül bir bakış açısı ile öğretilmesi de öğrencilerin bütüncül düşünerek doğal dünyayı tanımaları ve günlük hayatlarında karşılaştıkları problemlere çözüm bulmalarında önemli bir etkidir (Bülbül vd., 2019; Okuşlug & Demir, 2016). Bununla birlikte bu durum, ortaöğretim ve hatta üniversite düzeyinde fizik, kimya ve biyoloji alanlarına ilişkin öğrenilecek olan ileri düzey konu ve kavramların hem daha kolay hem de en önemlisi doğru şekilde öğrenilmesine de yardımcı olacaktır. Sonuç olarak fen bilimlerindeki konu ve kavramların, doğru ilişkilendirmelerle bir bütün olarak öğrenilmesinin sağlanması anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi de kolaylaştıracaktır. Bu nedenle bir konu ya da kavramın, tek alanla sınırlı kalmayıp başka alanlar yardımıyla anlamlı ve bütün olarak verilmesi başka bir deyişle bir kavramın farklı disiplinler ile kavramsal olarak bütünleşmesi olarak da tanımlanan disiplinlerarası öğretim (Erickson, 1995), öğrencinin doğal öğrenme sürecine ve dünyayı algılayış biçimine de daha uygun olduğundan (Yıldırım, 1996) günümüzde fazlasıyla ön plana çıkmaktadır. Bu noktada son yıllarda disiplinlerarası ilişkilere dayalı öğretimin önemini vurgulayan ve bu yönde yapılan birtakım çalışmalar olduğu da görülmektedir (Aksakal & Yılayaz, 2019; Bezen vd., 2018; Çıray, 2010; Doğanay vd., 2014; Gürkan & Doğanay, 2016; Elliott vd., 2001; Karakuş vd., 2017; Mialaret, 2010; Özay Köse, 2016; Özaydınlı Tanrıverdi & Kılıç, 2019; Sağdıç, 2019; Şahin vd., 2018; Turna & Bolat, 2015; Wang, 2012). Ancak fen bilimlerinin kendi içerisindeki disiplinlerle ilgili entegrasyonu üzerine az sayıda çalışma yapıldığı anlaşılmaktadır (Akpınar & Ergin, 2004). Disiplinler arasındaki ilişkilerin zaman içerisinde daha çok önem kazanması, ülkemizde eğitim sisteminde de bazı değişiklikleri beraberinde getirmiş, bu değişiklikler 2005, 2013 ve 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programlarına da yansıtılmıştır (Kızılay & Saylan Kırmızıgül, 2019).

Kapsamı oldukça geniş olan fen bilimleri içerisinde kimya bilimi de yer almakta, kimya konularının temeli fen bilimleri dersinde atılmaktadır. Öğrencilerin kimya konularına ilgi duyması ve konuları doğru şekilde anlaması/öğrenmesi fen bilimlerinin anlaşılmasında da önemli bir etkidir. Kimya öğretiminde öğrencilerin, bazı kimya konularını kavramakta zaman zaman güçlüklerle karşılaştıkları görülmektedir (Canpolat vd., 2004; Durmaz & Özyıldırım, 2005; Erdem vd., 2001). Benzer durum fizik ve biyoloji alanlarında da yaşanmaktadır (Bahar vd., 2010; Kuru & Güneş, 2005; Odon & Kelley, 2001). Bu noktada ilköğretimden ortaöğretime hatta üniversiteye kadar uzanan süreç içerisinde ilköğretimi detaylı bir biçimde değerlendirmek son derece önemlidir. Öğrencilerin ilk olarak ilköğretimde öğrenmeye başladıkları kimya konuları ile ilgili temel kavramları tam ve doğru olarak öğrenememeleri, ortaöğretim ve üniversite düzeyinde söz konusu

konularla ilintili daha üst düzey konuların anlaşılmasında da olumsuz sonuçlar doğurabilecektir. Bu nedenle anlamlı öğrenmenin gerçekleşmesi de güçleşecektir (Nakhleh, 1992). Bu noktada fen bilimleri dersi öğretim programlarında kimya konularına temel oluşturacak nitelikteki ilgili kavramların/konuların nasıl ve ne boyutta verildiğinin kontrol edilmesi aynı zamanda ilerleyen süreçte kavram uyumsuzluğu olmaması ve bilginin daha kolay yapılandırılabilmesi bakımından diğer alanlarla benzer/ortak konuların tespit edilmesi de oldukça önem taşımaktadır. Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, kapsamı gereği kimyanın yanısıra fizik, biyoloji, astronomi, yer ve çevre bilimlerine ilişkin konuları da içermektedir (MEB, 2018). Tüm bu bilim alanlarının ayrı ayrı özel alanlar gibi değerlendirilmesi ve dolayısıyla kavramların birbiriyle bağlantısının kurulmaması, bilginin yapılandırılması noktasında bazı durumlarda problem yaratmaktadır (Bülbül vd., 2019). Bu sebeple söz konusu alanlara ilişkin konular temelde ayrı olsa da konuların işlenişinde ilişkili kavramlar doğrultusunda birbiriyle bağlantı kurulması gerektiğinden öğretim programı tasarlanırken, konu merkezli öğretim programı tasarımı değil de disiplinlerarası öğretim programı tasarımı yaklaşımı dikkate alınmalıdır (Bozkurt, 2012). Son yıllarda da disiplinlerarası yaklaşımın çağdaş öğretim programlarına yansıtılması durumu giderek daha çok önem kazanmaktadır (Karakuş vd., 2017). Disiplinlerarası program yaklaşımının anlamlı ve kalıcı öğrenme sağlayarak başarıyı artırdığı ve pek çok ülkede de program çalışmalarında etkin bir biçimde kullanıldığı yapılan çalışmalarda da görülmektedir (Drake & Burns, 2004; Niess, 2005).

Bu araştırmada, ilköğretim fen bilimleri dersindeki kimya eğitiminin analizini yapmak başka bir deyişle kimya alanının durumunu ortaya çıkarmak amacıyla 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelenerek kimya alanına ilişkin ünite, konu ve kazanımlar ile kimya alanının diğer hangi alanlarla ortak ünite, konu ve kazanımlara sahip olduğu ve bu ortak ünite, konu ve kazanımların neler olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırma kapsamında konu ile ilgili geçmişte yapılan çalışmalar incelendiğinde kimya dersi öğretim programlarının farklı boyutlarla kimya eğitimi açısından incelendiği çeşitli araştırmalar bulunmasına karşın (Aydın vd., 2019; Ayyıldız vd., 2019; Bilen Kaya vd., 2011; Demir vd., 2017; Demircioğlu vd., 2015; İzci & Eroğlu, 2018; Öztekin & Er, 2014; Seçken & Kunduz, 2013; Zan & Seçken, 2014; Zorluoğlu vd., 2016), fen bilimleri dersi öğretim programlarında kimya konularının özel olarak incelendiği bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu noktada araştırmancının, 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda kimya konularının nasıl yapılandırıldığı ve diğer alanlarla ortaklık durumu hakkında öğretmenlere, kitap yazarlarına, araştırmacılara ve program geliştiricilere fikir vermesi açısından önem arz ettiği düşünülmektedir. Özellikle öğretmenlerin kimya alanı ile ortak konulara sahip diğer alanları fark etmeleri, tüm bu alanlara ilişkin ortak temel kavramların öğretiminde disiplinlerarası ilişkileri kurabilmeleri bakımından son derece önemli görülürken; yazarlarda da söz konusu ortak konular ile ilgili ilişkilendirmeleri ders

kitaplarına nasıl yansıtabileceklerine dair bir farkındalık oluşturması açısından yine oldukça önemli görülmektedir. Bununla birlikte Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda temelde kimya konularının nasıl ve ne boyutta verildiğinin ortaya çıkarılması, Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı'nın temeline de belli ölçüde ışık tutması ve gelecekte yapılacak program geliştirme çalışmalarına da katkı sağlayabilmesi bakımından ayrıca değerlidir. Tüm bunlardan hareketle bu araştırmada aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda;

1. Kimya alanı ile ilgili hangi ünite, konu ve kazanımlar bulunmaktadır ve bunlar sınıf düzeylerine göre nasıl bir dağılım göstermektedir?
2. Tüm sınıf düzeylerinde kimya alanı ile ilgili en fazla kazanım hangi ünite ve/veya konu başlığı altında yer almaktadır?
3. Kimya alanı ile ilgili toplam kazanım sayısı kaçtır ve hangi sınıf düzeylerinde en fazla/en az sayıda kazanım bulunmaktadır?
4. Kimya alanı ile ilgili ünite, konu ve kazanımların sınıf düzeylerine göre oransal dağılımı nasıldır?
5. Kimya alanı ile ilgili kazanımlar 2018 yılı Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı'na ne düzeyde temel oluşturmaktadır?

## **YÖNTEM**

### **Araştırmanın Modeli**

Bu araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır. İçerik çözümlemesiyle belli bir metnin, belgenin özelliklerinin sayısallaştırarak incelenmesi şeklinde tanımlanan doküman analizi (Karasar, 2011); araştırılması hedeflenen konuya yönelik yazılı bilgi kaynaklarının analizini kapsamaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2013). Belgesel tarama ya da belgesel gözlem olarak da ifade edilen doküman analizinde araştırma ile ilgili bilgi kaynakları (kitap, gazete, dergi, program vb.) toplanarak belirli bir sistem dâhilinde inceleme ve değerlendirme yapılır (Çepni, 2014). Bu doğrultuda araştırmanın kapsamı, 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın kimya konuları bağlamında incelenmesi şeklinde oluşturulmuştur.

### **Veri Kaynağı**

Bu araştırmanın birincil veri kaynağını, Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2018 yılında yayımlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı; araştırmanın ikincil veri kaynağını ise alanyazına ilişkin yapılan araştırma sonucunda ulaşılan kaynaklar oluşturmaktadır.

## Veri Toplama Süreci ve Verilerin Analizi

Araştırmada analiz yöntemi olarak belirlenen doküman analizinde sırasıyla; dokümanın seçilmesi, araştırma amacına göre dokümanın analiz kategorileri ile dokümanda analiz birimlerinin belirlenmesi, elde edilen verinin bulguları tanımlamada kullanılması ve uygun durumlarda verilerin sayısallaştırılması işlemleri yapılmaktadır (Kıral, 2020). Bu amaçla doküman olarak Millî Eğitim Bakanlığı tarafından 2018 yılında yayımlanan ve hâlen yürürlükte olan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) kullanılmıştır (MEB, 2018). Analiz kategorileri olarak kimya alanı ile ilişkili ünite, konu ve kazanımlar dikkate alınmış; kazanımların analizinde ise doğrudan kimya alanı ile ilişkili olması veya kimya alanı ile ortak konu/kavram içeren diğer hangi alan/alanlar ile ilişkili olduğu ve tüm bu kazanımların program içerisindeki oransal dağılımı tespit edilmeye çalışılmıştır. Kimya alanı ile ortak konu/kavramları içeren diğer alan/alanların söz konusu olduğu kazanımlarda "bütünleşik kazanım" terimi tercih edilmiştir. Bütünleşik olarak tanımlanan kazanımlar ilk bakışta kimya, fizik, biyoloji, yer ve çevre bilimlerine ait kazanımlar gibi görünse de alanlar tarafından ele alınan ortak konu/kavramlar ya da ilişkili kuram/modeller bazında incelendiğinde alanların birbiri ile iç içe geçmiş olduğu ve bu nedenle de bütünleşik olarak ifade edilmesinin uygun olacağına karar verilmiştir.

Analizin güvenilirliğini sağlamak amacıyla Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı öncelikle iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı analiz edilip ortaya çıkan sonuçlar karşılaştırılmıştır. Bu ilk analizde araştırmacılar arasındaki uyumun %90 civarında olduğu belirlenmiştir. Farklı değerlendirilen veya hangi alan/alanlara ait olduğu konusunda kararsız kalınan kazanımlar iki araştırmacı tarafından tekrar incelenmiştir. Bu noktada deneyimli ve yüksek lisans eğitime devam eden bir fen bilgisi öğretmeninden tüm kazanımları araştırmacıların yaptığı şekilde analiz etmesi istenmiştir. Fen bilgisi öğretmenin analizi ve iki araştırmacının tekrar kazanımları incelemeleri sonucunda ilk bulgulara ulaşılmıştır. Bu analiz bulgularından bütünleşik kazanımlar konusunda son kararı vermek ve analiz güvenilirliğini sağlamak amacıyla bütünleşik kazanımlar, 1 deneyimli fizik ve 4 deneyimli kimya öğretmeni tarafından tekrar incelenmiş ve görüşleri doğrultusunda analiz bulguları tekrar düzenlenmiştir. Bu son düzenleme aşamasında kazanım açıklamalarının ve ders kitaplarında kazanımların nasıl ele alındığının araştırmacılar tarafından ayrıntılı bir şekilde incelenmesinin yanı sıra alanyazında yer alan araştırma sonuçları da gözden geçirilerek kazanım analizi tamamlanmıştır. Son olarak da uzman görüşü almak üzere deneyimli bir fizik öğretim üyesi tarafından analiz sonuçları incelenmiş ve onaylanmıştır.

Tamamlanan analiz sonrasında ham veriler, öncelikle ünite ve kazanımlara göre nitel olarak her sınıf düzeyi için ayrı ayrı tablolaştırılmıştır. Oluşturulan tablolarda yer alan nitel veriler sayısallaştırılarak tüm bu kazanımların program içerisindeki oransal dağılımı tespit

edilmiş ve sınıf düzeyi kıyaslamalarını da gösterecek şekilde hem tablo hem de grafik oluşturulmuştur. Elde edilen verilerin analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular, araştırmanın alt problemleri doğrultusunda betimlenerek sunulmuştur. Tabloların alt kısımlarında analiz bulgularını desteklemesi açısından yeri geldikçe programdaki kazanım açıklamalarının içeriğine de değinilmiştir.

## BULGULAR

Bu bölümde araştırma kapsamında ele alınan 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kimya alanı açısından incelenerek araştırma sorularına yanıt verilmiş ve inceleme sonuçlarına göre birtakım değerlendirmeler yapılmıştır. Araştırmanın amacı ve araştırma soruları çerçevesinde ulaşılan bulgular aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

### Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 3. Sınıf Kazanımlarının Analizine Ait Bulgular

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 3. sınıf ünite, konu ve kazanımlarının kimya alanı ile ilişkisi ve kazanımların diğer alanlarla ilişkili olma durumu başka bir deyişle bütünlük bir kazanım olup olmadığı dikkate alınarak yapılan analize ait bulgular Tablo 1'de verilmiştir.

**Tablo 1**

*Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 3. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alanı ile İlişkisi*

Ünite No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Konu Adı	Kazanım	Kimya Alan İlişkisi
4	Maddeyi Tanıyalım	Madde ve Doğası	Maddeyi Niteleyen Özellikler	F.3.4.1.1. Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar.	Kimya-Fizik-Biyoloji
				F.3.4.1.2. Bazı maddelere dokunma, bakma, onları tatma ve koklamanın canlı vücuduna zarar verebileceğini tartışır.	Kimya-Fizik-Biyoloji
			Maddenin Hâlleri	F.3.4.2.1. Çevresindeki maddeleri, hâllerine göre sınıflandırır.	Kimya-Fizik
6	Canlılar Dünyasına Yolculuk	Canlılar ve Yaşam	Ben ve Çevrem	F.3.6.2.5. Doğal çevrenin canlılar için önemini farkına varır.	Çevre-Biyoloji-Kimya-Yer Bilimleri
				F.3.6.2.6. Doğal çevreyi korumak için araştırma yaparak çözümler önerir.	Çevre-Kimya-Biyoloji-Fizik-Yer Bilimleri
7	Elektrikli Araçlar	Fiziksel Olaylar	Elektrik Kaynakları	F.3.7.2.1. Elektrikli araç-gereçleri, kullandığı elektrik kaynaklarına göre sınıflandırır.	Fizik-Kimya

Tablo 1 incelendiğinde 3. sınıf seviyesinde kimya alanı ile ilişkili 7 kazanım olduğu; bu kazanımların da en çok "Maddeyi Tanıyalım" ünitesinde "Maddeyi Niteleyen Özellikler" adlı konu başlığında, geri kalanların da "Canlılar Dünyasına Yolculuk" ile "Elektrikli Araçlar" ünitelerinde yer aldığı görülmektedir. Kimya alanı ile ilişkili kazanımlar incelendiğinde 3. sınıf seviyesindeki tüm kazanımların bütünleşik bir yapıda olduğu başka bir deyişle kimya, fizik, biyoloji, yer ve çevre bilimleri ile ilişkili olduğu anlaşılmaktadır. Tabloda yer alan "Canlılar Dünyasına Yolculuk" ve "Elektrikli Araçlar" üniteleri her ne kadar temelde biyoloji ve fizik alanlarına yönelik olsa da derinlemesine yapılan incelemelerde, programda söz konusu üniteler altında verilen kazanımların bir kısmının bütünleşik bir yapıda olduğu anlaşılmıştır. Örneğin "Canlılar Dünyasına Yolculuk" ünitesinde yer alan F.3.6.2.5. ile F.3.6.2.6. kazanımlarının bütünleşik birer kazanım olduğuna karar verilirken hava, su ve toprağın yaşamın devamlılığı için önemli olması; hava, su ve toprak kirliliği ile ormanların yok edilmesinin doğal çevreye zarar vermesi ve dolayısıyla canlı yaşamını etkilemesi; yer kabuğunun oluşumu sırasında meydana gelen yeryüzü şekilleri olarak da tanımlanan doğal anıtların, doğal çevrenin bir parçası olması; doğal çevrenin korunması için çevre kirliliği, yanlış şehirleşme ve sanayileşme ile mücadele edilmesi, atıkların ayrıştırılması, doğal çevre alanlarının artırılması vb. hususlar dikkate alınmıştır. Bu doğrultuda söz konusu kazanımların çevre, kimya, biyoloji, fizik ve yer bilimleri ile ilişkisi de kurulmuştur. Yine bir diğer örnek olarak "Elektrikli Araçlar" ünitesinde yer alan F.3.7.2.2. nolu kazanımın bütünleşik bir kazanım oluşu; pilin yapısının kimya alanını, çalışma prensibinin fizik alanını, pil atıklarının çevreye verdiği zararın ise kimya, biyoloji ve çevre bilimlerini ilgilendirdiği göz önüne alınarak belirlenmiştir. Her ne kadar kazanım açıklamasında pilin kimyasal yapısına ve sebep olacağı kimyasal kirliliğe girilmemesi gerektiği belirtilmiş olsa da pil atıklarının çevreye vereceği zarar açıklanırken; pil kirliliğinin, içindeki maddelerden kaynaklı olması sebebiyle bu durumun belirtilmesi gerekeceğinden, söz konusu kazanımın kimya alanı ile de ilişkilendirilmesi uygun görülmüştür.

Tablo 1'de yer alan kazanımların Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı'na temel oluşturma durumu incelendiğinde de bazı kazanımların; 9. sınıf seviyesinde "Maddenin Hâlleri", "Doğa ve Kimya" ile 12. sınıf seviyesinde "Enerji Kaynakları ve Bilimsel Gelişmeler" ünitelerinde yer alan bazı konu ve kazanımlarla doğrudan ya da dolaylı ilişkiye sahip ve temel nitelikte denilebilecek konu ve kavramları içerdiği anlaşılmıştır.

## Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 4. Sınıf Kazanımlarının Analizine Ait Bulgular

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 4. sınıf ünite, konu ve kazanımlarının kimya alanı ile ilişkisi ve kazanımların diğer alanlarla ilişkili olma durumu dikkate alınarak yapılan analize ait bulgular Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 2**

*Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 4. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alanı ile İlişkisi*

Ünite No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Konu Adı	Kazanım	Kimya Alan İlişkisi
1	Yer Kabuğu ve Dünya'mızın Hareketleri	Dünya ve Evren	Yer Kabuğunun Yapısı	F.4.1.1.1. Yer kabuğunun kara tabakasının kayalardan oluştuğunu belirtir.	Kimya-Çevre-Yer Bilimleri
				F.4.1.1.2. Kayaçlarla madenleri ilişkilendirir ve kayaçların ham madde olarak önemini tartışır.	Kimya-Yer Bilimleri-Fizik
				F.4.1.1.3. Fosillerin oluşumunu açıklar.	Biyoloji-Kimya-Yer Bilimleri
2	Besinlerimiz	Canlılar ve Yaşam	Besinler ve Özellikleri	F.4.2.1.1. Canlı yaşamı ve besin içerikleri arasındaki ilişkiyi açıklar.	Biyoloji-Kimya
				F.4.2.1.2. Su ve minerallerin bütün besinlerde bulunduğu çıkarımını yapar.	Biyoloji-Kimya
				F.4.2.1.3. Sağlıklı bir yaşam için besinlerin tazeliğinin ve doğallığının önemini, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.	Biyoloji-Kimya
3	Kuvvetin Etkileri	Fiziksel Olaylar	Mıknatısların Uyguladığı Kuvvet	F.4.3.2.2. Mıknatısın etki ettiği maddeleri deney yaparak keşfeder.	Fizik-Kimya
				F.4.3.2.3. Mıknatısların günlük yaşamdaki kullanım alanlarına örnekler verir.	Fizik-Kimya-Çevre
				F.4.3.2.4. Mıknatısların yeni kullanım alanları konusunda fikirlerini açıklar.	Fizik-Kimya-Çevre
4	Maddenin Özellikleri	Madde ve Doğası	Maddeyi Niteleyen Özellikler	F.4.4.1.1. Beş duyu organını kullanarak maddeyi niteleyen temel özellikleri açıklar.	Kimya-Fizik-Biyoloji



		Maddenin Ölçülebilir Özellikleri	F.4.4.2.1. Farklı maddelerin kütle ve hacimlerini ölçerek karşılaştırır.	Kimya-Fizik	
			F.4.4.2.2. Ölçülebilir özelliklerini kullanarak maddeyi tanımlar.	Kimya-Fizik	
		Maddenin Hâlleri	F.4.4.3.1. Maddelerin hâllerine ait temel özellikleri karşılaştırır.	Kimya-Fizik	
			F.4.4.3.2. Aynı maddenin farklı hâllerine örnekler verir.	Kimya-Fizik	
		Maddenin Isı Etkisiyle Değişimi	F.4.4.4.1. Maddelerin ısınıp soğumasına yönelik deneyler tasarlar.	Kimya-Fizik	
			F.4.4.4.2. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik deney tasarlar.	Kimya-Fizik	
		Saf Madde ve Karışım	F.4.4.5.1. Günlük yaşamında sıklıkla kullandığı maddeleri saf madde ve karışım şeklinde sınıflandırarak aralarındaki farkları açıklar.	Kimya-Fizik	
			F.4.4.5.2. Günlük yaşamda karşılaştığı karışımların ayrılmasında kullanılabilir yöntemlerden uygun olanı seğer.	Kimya-Fizik	
			F.4.4.5.3. Karışımların ayrılmasını, ÷lke ekonomisine katkısı ve kaynakların etkili kullanımını bakımından tartışır.	Kimya-Fizik-Biyoloji-Çevre	
6	İnsan ve Çevre	Canlılar ve Yaşam	Bilinçli Tüketici	F.4.6.1.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.	Çevre-Kimya-Fizik-Biyoloji-Yer Bilimleri
				F.4.6.1.2. Yaşam için gerekli olan kaynakların ve geri dönüşümün önemini fark eder.	Çevre-Kimya-Fizik-Biyoloji-Yer Bilimleri

Tablo 2 incelendiğinde 4. sınıf seviyesinde kimya alanı ile ilişkili 21 kazanım olduğu ve bu kazanımların da en çok "Maddenin Özellikleri" ünitesinde "Saf Madde ve Karışım" konu başlığında yer aldığı gör÷lmektedir. Bununla birlikte "Yer Kabuğu ve Dünya'mızın Hareketleri", "Besinlerimiz", "Kuvvetin Etkileri ", "İnsan ve Çevre" ünitelerinde de kimya alanı ile ilişkili kazanımlar bulunduğu anlaşılmaktadır. Kimya alanı ile ilişkili kazanımlar incelendiğinde 4. sınıf seviyesindeki tüm kazanımların bütünleşik bir yapıda; kimya, fizik, biyoloji, yer ve çevre bilimleri ile ilişkili olduğu gör÷lmektedir. Tabloda yer alan "Maddenin Özellikleri" haricindeki tüm üniteler ilk bakışta yalnızca fizik, biyoloji, yer ve çevre bilimlerini ilgilendiriyor gibi görünse de derinlemesine incelendiğinde söz konusu üniteler altında verilen kazanımların bir kısmının bütünleşik bir yapıda olduğu

anlaşmıştır. Örneğin temelde fizik alanını ilgilendiren "Kuvvetin Etkileri" adlı üniteye yer alan F.4.3.2.2., F.4.3.2.3. ve F.4.3.2.4. nolu kazanımların; mıknatısların etki ettiği maddeler, günlük yaşamdaki kullanım alanları ile yeni kullanım alanları konularına vurgu yapması sebebiyle fizik, kimya ve çevre bilimleri ile ilişkili olduğu ve bütünleşik birer kazanım olduğu düşünülmüştür. Daha detaylı ifade edilecek olursa mıknatısların daha çok demir, nikel, çelik ve kobalt içerikli maddelere etki ettiği; çöpler içerisindeki bazı metal içerikli maddelerin mıknatıs yardımıyla ayrılması ve geri dönüşümünün bu sayede yapılabilir olması; fabrika bacalarında bulunan mıknatısın duman içerisinde yer alan metalleri tutması ve çevreye verilecek zararın engellenmesi; televizyon, bilgisayar, cep telefonu gibi teknolojik ürünler ile MR cihazları ve hızlı trenlerde mıknatısların kullanılması gibi hususlar dikkate alınarak belirtilen alanlarla ilişkilendirmeler yapılmıştır. Bir başka örnek olarak da "İnsan ve Çevre" ünitesinde yer alan F.4.6.1.1. ile F.4.6.1.2. kazanımları incelenecek olursa bu kazanımların, içeriği gereği yaşam için gerekli kaynaklar, kaynakların tasarruflu kullanımı ve geri dönüşüm konularına vurgu yapması sebebiyle başta çevre bilimi olmak üzere biyoloji, kimya, fizik ve yer bilimleri ile ilişki kurulabildiğinden bütünleşik birer kazanım olduğu anlaşılmıştır. Özellikle doğal kaynakların kullanımında tasarruf bilincinin oluşması ve aynı zamanda doğal kaynakların israfını önlemesi, enerji tasarrufu sağlanması, ham madde ihtiyacını azaltması, atık maddelerin azaltılarak doğal çevrenin korunması vb. açılardan geri dönüşümün önemi gibi konular, söz konusu tüm alanları yakından ilgilendirmektedir.

Tablo 2'de yer alan kazanımların Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı'na temel oluşturma durumu incelendiğinde de bazı kazanımların; 9. sınıf seviyesinde "Maddenin Hâlleri", 10. sınıf seviyesinde "Kimya Her Yerde" ile "Karışımlar", 12. sınıf seviyesinde ise "Enerji Kaynakları ve Bilimsel Gelişmeler" ünitelerinde yer alan yine bazı konu ve kazanımlarla doğrudan ya da dolaylı ilişkiye sahip ve temel nitelikte denilebilecek konu ve kavramları içerdiği anlaşılmıştır.

### **Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 5. Sınıf Kazanımlarının Analizine Ait Bulgular**

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 5. sınıf ünite, konu ve kazanımlarının kimya alanı ile ilişkisi ve kazanımların diğer alanlarla ilişkili olma durumu dikkate alınarak yapılan analize ait bulgular Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 5. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alanı ile İlişkisi

Ünite No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Konu Adı	Kazanım	Kimya Alan İlişkisi
1	Güneş, Dünya ve Ay	Dünya ve Evren	Güneş'in Yapısı ve Özellikleri	F.5.1.1.1. Güneş'in özelliklerini açıklar.	Astronomi-Fizik-Kimya
			Ay'ın Yapısı ve Özellikleri	F.5.1.2.1. Ay'ın özelliklerini açıklar.	Astronomi-Fizik-Kimya
4	Madde ve Değişim	Madde ve Doğası	Maddenin Hâl Değişimi	F.5.4.1.1. Maddelerin ısı etkisiyle hâl değiştirebileceğine yönelik yaptığı deneylerden elde ettiği verilere dayalı çıkarımlarda bulunur.	Kimya-Fizik
			Maddenin Ayırt Edici Özellikleri	F.5.4.2.1. Yaptığı deneyler sonucunda saf maddelerin erime, donma, kaynama noktalarını belirler.	Kimya-Fizik
			Isı ve Sıcaklık	F.5.4.3.1. Isı ve sıcaklık arasındaki temel farkları açıklar.	Kimya-Fizik
				F.5.4.3.2. Sıcaklığı farklı olan sıvıların karıştırılması sonucu ısı alışverişi olduğuna yönelik deneyler yaparak sonuçlarını yorumlar.	Kimya-Fizik
Isı Maddeleri Etkiler	F.5.4.4.1. Isı etkisiyle maddelerin genişip büzüleceğine yönelik deneyler yaparak deneylerin sonuçlarını tartışır.	Fizik-Kimya			
	F.5.4.4.2. Günlük yaşamdan örnekleri genişleme ve büzülme olayları ile ilişkilendirir.	Fizik-Kimya			
5	Işığın Yayılması	Fiziksel Olaylar	Işığın Maddeyle Karşılığı	F.5.5.3.1. Maddeleri, ışığı geçirme durumlarına göre sınıflandırır.	Fizik-Kimya
6	İnsan ve Çevre	Canlılar ve Yaşam	Biyçeşitlilik	F.5.6.1.1. Biyçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.	Biyoloji-Çevre-Yer Bilimleri-Kimya
				F.5.6.1.2. Biyçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.	Biyoloji-Çevre-Kimya-Fizik-Yer Bilimleri
			İnsan ve Çevre İlişkisi	F.5.6.2.1. İnsan ve çevre arasındaki etkileşimin önemini ifade eder.	Çevre-Kimya-Biyoloji-Fizik-Yer Bilimleri

F.5.6.2.2. Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununun çözümüne ilişkin öneriler sunar.	Çevre-Kimya-Biyoloji-Fizik-Yer Bilimleri
F.5.6.2.3. İnsan faaliyetleri sonucunda gelecekte oluşabilecek çevre sorunlarına yönelik çıkarımda bulunur.	Çevre-Kimya-Biyoloji-Fizik-Yer Bilimleri
F.5.6.2.4. İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.	Çevre-Kimya-Biyoloji-Fizik-Yer Bilimleri

Tablo 3 incelendiğinde 5. sınıf seviyesinde kimya alanı ile ilişkili 15 kazanım olduğu, bu kazanımların da "Madde ve Değişim", "Güneş, Dünya ve Ay", "İnsan ve Çevre" ile "Işığın Yayılması" ünitelerinde bulunduğu görülmektedir. En fazla sayıda kazanımı içeren ünitenin ise "Madde ve Değişim" ünitesi olduğu, burada da kazanımların en çok "Isı ve Sıcaklık" ile "Isı Maddeleri Etkiler" konu başlıklarında yer aldığı anlaşılmaktadır. Kimya alanı ile ilişkili kazanımlar incelendiğinde 5. sınıf seviyesindeki tüm kazanımların bütünlük bir yapıda; kimya, fizik, astronomi, biyoloji ve yer ve çevre bilimleri ile ilişkili olduğu görülmektedir. Tabloda yer alan "Güneş, Dünya ve Ay" ile "Işığın Yayılması" üniteleri özellikle astronomi ve fizik alanlarına yönelik olsa da içerdikleri kazanımlar detaylı incelendiğinde bazı kazanımların, kimya alanı ile de ilişkisi kurulabildiğinden bütünlük birer kazanım olduğu anlaşılmıştır. Örneğin "Güneş, Dünya ve Ay" ünitesinde yer alan F.5.1.1.1. ile F.5.1.2.1. nolu kazanımların içeriği gereğince Güneş ve Ay'ın özellikleri düşünüldüğünde Güneş'in küre şeklinde olması başka bir deyişle top şeklinde görülmesi, gazlardan meydana gelmesi ve katmanlardan oluşması, ısı ve ışık kaynağı olması; Ay'ın atmosferinin yok denecek kadar az olması sebebiyle Ay'da oksijen bulunmaması, kendine özgü bir yer çekiminin olması, Ay'ın yüzeyinde krater adı verilen çukurların bulunması vb. pek çok noktanın dikkate alınması gerekeceğinden her iki kazanımın da astronomi, fizik ve kimya alanları ile ilişkili olduğu dolayısıyla bütünlük birer kazanım olduğu düşünülmüştür. Bir başka örnek olarak "Işığın Yayılması" ünitesinde bulunan F.5.5.3.1. nolu kazanım incelendiğinde kazanımın içeriği doğrultusunda maddelerin ışığı geçirip geçirmeme durumları açıklanırken; maddeler ile saydam, yarı saydam ve saydam olmama gibi özellikleri noktasında fizik alanının yanı sıra kimya alanı ile de bağlantı kurulabildiğinden söz konusu kazanımın bütünlük bir kazanım olduğu belirlenmiştir. Daha geniş bir ifadeyle ışık, karşılaştığı maddenin saydamlık özelliğine göre üç farklı şekilde davranabilmekte; maddeler de ışığı geçirme durumlarına göre saydam, yarı saydam ve saydam olmayan maddeler (opak) olarak nitelendirilmekte dolayısıyla kimya alanı ile de ilişki oluşmaktadır. Yine bir diğer örnek olarak "İnsan ve Çevre"

ünitesinde yer alan F.5.6.1.2. nolu kazanım incelendiğinde ise biyoçeşitliliği tehdit eden faktörlerin nüfus artışı; doğal kaynakların yok edilmesi; doğal afetler; ormanların tahribi; tarım ilaçlarının yanlış kullanımı; hava, su ve toprak kirliliği ile nükleer kirlilik olması göz önüne alındığında, söz konusu kazanımın biyoloji, çevre, kimya, fizik ve yer bilimleri ile ilişkili olup bütünlük bir kazanım olduğu anlaşılmıştır.

Tablo 3'te yer alan kazanımların Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı'na temel oluşturma durumu incelendiğinde de bazı kazanımların; 9. sınıf seviyesinde "Kimya Bilimi", "Maddenin Hâlleri", "Doğa ve Kimya" ile 12. sınıf seviyesinde "Enerji Kaynakları ve Bilimsel Gelişmeler" ünitelerinde yer alan yine bazı konu ve kazanımlarla ilişkili olduğu ve söz konusu kazanımlara temel oluşturduğu anlaşılmıştır.

### Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 6. Sınıf Kazanımlarının Analizine Ait Bulgular

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 6. sınıf ünite, konu ve kazanımlarının kimya alanı ile ilişkisi ve kazanımların diğer alanlarla ilişkili olma durumu dikkate alınarak yapılan analize ait bulgular Tablo 4'te verilmiştir.

**Tablo 4**

*Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 6. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alanı ile İlişkisi*

Ünite No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Konu Adı	Kazanım	Kimya Alan İlişkisi
1	Güneş Sistemi ve Tutulmalar	Dünya ve Evren	Güneş Sistemi	F.6.1.1.1. Güneş sistemindeki gezegenleri birbirleri ile karşılaştırır.	Astronomi-Fizik-Kimya
2	Vücudumuzdaki Sistemler	Canlılar ve Yaşam	Sindirim Sistemi	F.6.2.2.2. Besinlerin kana geçebilmesi için fiziksel (mekanik) ve kimyasal sindirime uğraması gerektiği çıkarımını yapar. F.6.2.2.3. Sindirime yardımcı organların görevlerini açıklar.	Biyoloji-Kimya Biyoloji-Kimya
4	Madde ve Isı	Madde ve Doğası	Maddenin Tanecikli Yapısı	F.6.4.1.1. Maddelerin; tanecikli, boşluklu ve hareketli yapıda olduğunu ifade eder. F.6.4.1.2. Hâl değişimine bağlı olarak maddenin tanecikleri arasındaki boşluk ve taneciklerin hareketliliğinin değiştiğini deney yaparak karşılaştırır.	Kimya-Fizik Kimya-Fizik
			Yoğunluk	F.6.4.2.1. Yoğunluğu tanımlar.	Kimya-Fizik

				F.6.4.2.2. Tasarladığı deneyler sonucunda çeşitli maddelerin yoğunluklarını hesaplar.	Kimya-Fizik
				F.6.4.2.3. Birbiri içinde çözünmeyen sıvıların yoğunluklarını deney yaparak karşılaştırır.	Kimya-Fizik
				F.6.4.2.4. Suyun katı ve sıvı hâllerine ait yoğunlukları karşılaştırarak bu durumun canlılar için önemini tartışır.	Kimya-Fizik
		Madde ve Isı		F.6.4.3.1. Maddeleri, ısı iletimi bakımından sınıflandırır.	Kimya-Fizik
				F.6.4.3.2. Binalarda kullanılan ısı yalıtım malzemelerinin seçilme ölçütlerini belirler.	Kimya-Fizik
				F.6.4.3.3. Alternatif ısı yalıtım malzemeleri geliştirir.	Kimya-Fizik
				F.6.4.3.4. Binalarda ısı yalıtımının önemini, aile ve ülke ekonomisi ve kaynakların etkili kullanımı bakımından tartışır.	Kimya-Fizik-Çevre
		Yakıtlar		F.6.4.4.1. Yakıtları, katı, sıvı ve gaz yakıtlar olarak sınıflandırıp yaygın şekilde kullanılan yakıtlara örnekler verir.	Kimya-Fizik-Çevre-Biyoloji-Yer Bilimleri
				F.6.4.4.2. Farklı türdeki yakıtların ısı amaçlı kullanımının, insan ve çevre üzerine etkilerini tartışır.	Kimya-Fizik-Çevre-Biyoloji-Yer Bilimleri
				F.6.4.4.3. Soba ve doğal gaz zehirlenmeleri ile ilgili alınması gereken tedbirleri araştırır ve rapor eder.	Kimya-Fizik-Çevre-Biyoloji
5	Ses ve Özellikleri	Fiziksel Olaylar	Sesin Yayılması	F.6.5.1.1. Sesin yayılabildiği ortamları tahmin eder ve tahminlerini test eder.	Fizik-Kimya
			Sesin Farklı Ortamlarda Farklı Duyulması	F.6.5.2.2. Sesin yayıldığı ortamın değişmesiyle farklı işitildiğini deneyerek keşfeder.	Fizik-Kimya
			Sesin Sürati	F.6.5.3.1. Sesin farklı ortamlardaki süratini karşılaştırır.	Fizik-Kimya
			Sesin Maddeyle Etkileşmesi	F.6.5.4.1. Sesin yansıma ve soğurulmasına örnekler verir.	Fizik-Kimya
				F.6.5.4.2. Sesin yayılmasını önlemeye yönelik tahminlerde bulunur ve tahminlerini test eder.	Fizik-Kimya

				F.6.5.4.3. Ses yalıtımının önemini açıklar.	Fizik-Kimya
6	Vücutumuzdaki Sistemler ve Sağlığı	Canlılar ve Yaşam	Sistemlerin Sağlığı	F.6.6.3.1. Sistemlerin sağlığı için yapılması gerekenleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.	Biyoloji-Kimya
7	Elektriğın İletimi	Fiziksel Olaylar	İletken ve Yalıtkan Maddeler	F.6.7.1.1. Tasarladığı elektrik devresini kullanarak maddeleri, elektriğı iletme durumlarına göre sınıflandırır.  F.6.7.1.2. Maddelerin elektriksel iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin günlük yaşamda hangi amaçlar için kullanıldığını örneklerle açıklar.	Fizik-Kimya  Fizik-Kimya

Tablo 4 incelendiğinde 6. sınıf seviyesinde kimya alanı ile ilişkili 25 kazanım bulunduğu, bu kazanımların da "Madde ve Isı", "Güneş Sistemi ve Tutulmalar", "Vücutumuzdaki Sistemler", "Ses ve Özellikleri", "Vücutumuzdaki Sistemler ve Sağlığı" ile "Elektriğın İletimi" ünitelerinde yer aldığı görülmektedir. En fazla sayıda kazanımı içeren ünitenin ise "Madde ve Isı" ünitesi olduğu, burada da kazanımların en çok "Yoğunluk" ile "Madde ve Isı" konu başlıkları altında bulunduğu anlaşılmaktadır. Kimya alanı ile ilişkili kazanımlar incelendiğinde 6. sınıf seviyesindeki tüm kazanımların kimya, fizik, astronomi, biyoloji ve yer ve çevre bilimleri ile ilişkili olması sebebiyle bütünleşik birer kazanım olduğu görülmektedir. Tabloda yer alan "Madde ve Isı" ünitesi haricindeki tüm üniteler doğrudan fizik, astronomi ve biyoloji alanları ile ilgili olsa da üniteler içerisindeki kazanımlar detaylı incelendiğinde bazı kazanımların, içeriğı doğrudan kimya alanı ile de ilişkisi kurulabildiğinden bütünleşik birer kazanım olduğu anlaşılmıştır. Örneğın "Ses ve Özellikleri" ünitesinde yer alan F.6.5.1.1., F.6.5.2.2., F.6.5.3.1., F.6.5.4.1., F.6.5.4.2. ile F.6.5.4.3. nolu kazanımlar ele alındığında doğrudan fizik alanı ile ilişki kurulmasına rağmen sesin katı, sıvı ve gaz ortamında yayılması; örneğın içi tahtadan, taştan ya da metalden yapılmış bir odada aynı ses kaynağının değişik sesler çıkarması; katı, sıvı ve gaz maddelerde sesin yayılma hızının farklı olması; maddesel olmayan bir ortam olan boşlukta hiçbir tanecik bulunmadığından sesin yayılmaması; yansıma, soğurulma, iletim gibi durumların sesin madde ile etkileşimi sonucunda oluşması; sesin yayılmasını önlemek amacıyla kullanılan yalıtım malzemelerinin yapısı ve ses yalıtımında teknolojik uygulamalara verilebilecek örnekler gibi detaylar göz önüne alınarak kimya alanı ile de ilişki kurulmuş ve kazanımların bütünleşik birer kazanım olduğu belirlenmiştir. Bir diğer örnek olarak temelde fizik alanını ilgilendiren "Elektriğın İletimi" ünitesinde yer alan F.6.7.1.1. ile F.6.7.1.2. nolu kazanımlar incelendiğinde elektrik iletim durumlarına göre iletken (bakır, demir, altın, gümüş, kurşun, çinko vb.) ve yalıtkan (plastik, tahta, cam,

kumaş, lastik, alkol, saf su vb.) maddeler için verilecek örnekler ve yine bu örneklerin iletkenlik ve yalıtkanlık özelliklerinin kullanım alanlarındaki amaçları (örneğin elektrikli araç gereçlerde elektriğin kullanılabilmesi için iletken maddelerin; elektriğin kontrolü ile elektriğe temastan korunmada yalıtkan maddelerin tercih edilmesi) gibi hususlar dikkate alınarak her iki kazanımın da fizik alanının yanı sıra kimya alanı ile de ilişkisi kurulmuş ve bütünleşik birer kazanım olduğu anlaşılmıştır. Yine bir diğer örnek olarak da "Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı" ünitesinde yer alan F.6.6.3.1. nolu kazanım incelendiğinde ilk bakışta doğrudan biyoloji alanı ile ilişki kurulsa da kazanım açıklamasında geçen bilinçsiz ilaç kullanımının zararları vurgusu doğrultusunda kimya alanı ile de ilişki kurulmuş ve söz konusu kazanımın bütünleşik bir kazanım olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4'te yer alan kazanımların Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı'na temel oluşturma durumu incelendiğinde de bazı kazanımların; 9. sınıf seviyesinde "Maddenin Hâlleri", "Doğa ve Kimya"; 10. sınıf seviyesinde "Karışımlar", "Kimya Her Yerde"; 12. sınıf seviyesinde ise "Enerji Kaynakları ve Bilimsel Gelişmeler" ünitelerinde yer alan yine bazı konu ve kazanımlara temel oluşturacak yapıda olduğu anlaşılmıştır.

### Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 7. Sınıf Kazanımlarının Analizine Ait Bulgular

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 7. sınıf ünite, konu ve kazanımlarının kimya alanı ile ilişkisi ve kazanımların diğer alanlarla ilişkili olma durumu dikkate alınarak yapılan analize ait bulgular Tablo 5'te verilmiştir.

**Tablo 5**

*Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 7. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alanı ile İlişkisi*

Ünite No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Konu Adı	Kazanım	Kimya Alan İlişkisi
1	Güneş Sistemi ve Ötesi	Dünya ve Evren	Uzay Araştırmaları	F.7.1.1.1. Uzay teknolojilerini açıklar.	Astronomi-Fizik-Kimya-Biyoloji
				F.7.1.1.2. Uzay kirliliğinin nedenlerini ifade ederek bu kirliliğin yol açabileceği olası sonuçları tahmin eder.	Astronomi-Fizik-Kimya-Biyoloji-Çevre
				F.7.1.1.3. Teknoloji ile uzay araştırmaları arasındaki ilişkiyi açıklar.	Astronomi-Fizik-Kimya-Biyoloji-Yer Bilimleri



			Güneş Sistemi Ötesi: Gök Cisimleri	F.7.1.2.1. Yıldız oluşum sürecinin farkına varır.	Astronomi-Fizik-Kimya
				F.7.1.2.2. Yıldız kavramını açıklar.	Astronomi-Fizik-Kimya
				F.7.1.2.3. Galaksilerin yapısını açıklar.	Astronomi-Fizik-Kimya
				F.7.1.2.4. Evren kavramını açıklar.	Astronomi-Fizik-Kimya
3	Kuvvet ve Enerji	Fiziksel Olaylar	Enerji Dönüşümleri	F.7.3.3.1. Kinetik ve potansiyel enerji türlerinin birbirine dönüşümünden hareketle enerjinin korunduğu sonucunu çıkarır.	Fizik-Kimya
4	Saf Madde ve Karışımlar	Madde ve Doğası	Maddenin Tanecikli Yapısı	F.7.4.1.1. Atomun yapısını ve yapısındaki temel parçacıklarını söyler.	Kimya-Fizik
				F.7.4.1.2. Geçmişten günümüze atom kavramı ile ilgili düşüncelerin nasıl değiştiğini sorgular.	Kimya-Fizik
				F.7.4.1.3. Aynı veya farklı atomların bir araya gelerek molekül oluşturacağını ifade eder.	Kimya
				F.7.4.1.4. Çeşitli molekül modelleri oluşturarak sunar.	Kimya
			Saf Maddeler	F.7.4.2.1. Saf maddeleri, element ve bileşik olarak sınıflandırarak örnekler verir.	Kimya
				F.7.4.2.2. Periyodik sistemdeki ilk 18 elementin ve yaygın elementlerin (altın, gümüş, bakır, çinko, kurşun, civa, platin, demir ve iyot) isimlerini, sembollerini ve bazı kullanım alanlarını ifade eder.	Kimya
				F.7.4.2.3. Yaygın bileşiklerin formüllerini, isimlerini ve bazı kullanım alanlarını ifade eder.	Kimya
			Karıışımlar	F.7.4.3.1. Karışımları, homojen ve heterojen olarak sınıflandırarak örnekler verir.	Kimya
				F.7.4.3.2. Günlük yaşamda karşılaştığı çözücü ve çözünenleri kullanarak çözelti hazırlar.	Kimya

				F.7.4.3.3. Çözünme hızına etki eden faktörleri deney yaparak belirler.	Kimya
			Karışımların Ayrılması	F.7.4.4.1. Karışımların ayrılması için kullanılabilecek yöntemlerden uygun olanı seçerek uygular.	Kimya-Fizik
			Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm	F.7.4.5.1. Evsel atıklarda geri dönüştürülebilir ve dönüştürülemeyen maddeleri ayırt eder.	Kimya-Çevre-Fizik-Biyoloji
				F.7.4.5.2. Evsel katı ve sıvı atıkların geri dönüşümüne ilişkin proje tasarlar.	Kimya-Çevre-Fizik-Biyoloji
				F.7.4.5.3. Geri dönüşümü, kaynakların etkili kullanımını açısından sorgular.	Kimya-Çevre-Fizik-Biyoloji-Yer Bilimleri
				F.7.4.5.4. Yakın çevresinde atık kontrolüne özen gösterir.	Kimya-Çevre-Fizik-Biyoloji
5	Işığın Madde ile Etkileşimi	Fiziksel Olaylar	Işığın Soğurulması	F.7.5.1.1. Işığın madde ile etkileşimi sonucunda madde tarafından soğurulabileceğini keşfeder.	Fizik-Kimya
				F.7.5.1.4. Güneş enerjisinin günlük yaşam ve teknolojideki yenilikçi uygulamalarına örnekler verir.	Fizik-Kimya
				F.7.5.1.5. Güneş enerjisinden gelecekte nasıl yararlanılacağına ilişkin ürettiği fikirleri tartışır.	Fizik-Kimya

Tablo 5 incelendiğinde 7. sınıf seviyesinde kimya alanı ile ilişkili 26 kazanım bulunduğu, bu kazanımların da en çok "Saf Madde ve Karışımlar" ünitesinde, "Maddenin Tanecikli Yapısı" ile "Evsel Atıklar ve Geri Dönüşüm" konu başlıklarında yer aldığı görülmektedir. Diğer kazanımların ise "Güneş Sistemi ve Ötesi", "Kuvvet ve Enerji", "Işığın Madde ile Etkileşimi" ünitelerinde bulunduğu anlaşılmaktadır. Kimya alanı ile ilişkili kazanımlar incelendiğinde 7. sınıf seviyesindeki "Saf Madde ve Karışımlar" ünitesinde yer alan 8 kazanımın yalnızca kimya alanı ile ilişkili olduğu; geri kalan 18 kazanımın da kimya, fizik, astronomi, biyoloji, yer ve çevre bilimleri ile ilişkili olduğu görülmektedir. En fazla sayıda kazanımı içeren ve doğrudan kimya alanını ilgilendiren "Saf Madde ve Karışımlar" ünitesi haricindeki diğer ünitelerin temelde fizik ve astronomi alanları ile ilişkili olmasına karşın, ünitelerde yer alan kazanımlar detaylı olarak incelendiğinde bazı kazanımların kimya alanı ile de ilişkisinin kurulabildiği anlaşılmıştır. Örneğin "Güneş Sistemi ve Ötesi" ünitesinde yer alan F.7.1.1.1., F.7.1.1.2., F.7.1.1.3. nolu kazanımlar ele alındığında uzay

araştırmaları sonucu ortaya çıkan ürünlerin teknolojiye ve dolayısıyla fizik, kimya, biyoloji, tıp ve endüstri gibi alanlara önemli katkılar sağlaması; uzay araclarının atmosferdeki sürtünmeden dolayı sıcaklığının artmaması için sürtünmenin azalmasını sağlayabilen teflon maddesinin geliştirilmesi; uzay araştırmaları ile uzayda enerji kaynaklarının bulunabilme ihtimali; Dünya'nın dışında uzayda bir yaşam olup olmadığının araştırılması; uzay kirliliğine yol açan uzay araclarının yakıt tankları; uzay atıklarının yapılarındaki kimyasalların atmosfer için tehlikeli olabileceği; uzay kirliliğinin zaman içinde Dünya'ya ve canlılara zarar verebilme ihtimali vb. durumlar dşnldğnde söz konusu kazanımlarla astronomi, fizik, kimya, biyoloji, yer ve evre bilimleri arasında dolaylı da olsa bir ilişkilendirme yapılarak kazanımların bütünleşik birer kazanım olduğu sonucuna varılmıştır. Yine aynı ünitelerde yer alan F.7.1.2.1., F.7.1.2.2., F.7.1.2.3., F.7.1.2.4. nolu kazanımlar incelendiğinde yıldızların, uzaydaki bulutsu adı verilen gaz ve toz bulutunun bir araya gelip sıkışması sonucu olduğu ve sıcak gaz kütelleri olduğu; büyük ktelli yıldızların bir bölümünün kara deliklere dönüştüğü ve kara deliklerin de gök cisimleri ile ışığı içerisine çekebilmesi; yıldızlar, gezegenler, uydular, meteorlar ile gaz ve toz bulutundan oluşmuş büyük sistemlere galaksi denildiği; dünya ve uzayın evreni oluşturduğu ve evrenin başlangıcını büyük patlama (big bang)'nın oluşturduğu görüşü vb. hususlar dikkate alınarak söz konusu kazanımların astronomi ve fiziğin yanı sıra kimya alanı ile de ilişkili olduğu anlaşılmış ve bütünleşik birer kazanım olduğu belirlenmiştir. Bu ilişkilendirmeler yapılırken de özellikle F.7.1.2.1., F.7.1.2.2., F.7.1.2.3. nolu kazanımların, konulara ilişkin detay bilgilere vurgu yapılması yönündeki açıklamaları dikkate alınmıştır. Bir başka örnek olarak da "Saf Madde ve Karışımlar" nitesinde yer alan F.7.4.5.1., F.7.4.5.2., F.7.4.5.3., F.7.4.5.4. nolu kazanımlar incelendiğinde evsel atıkların içeriği (atık su, atık yağ, kağıt, poşet, plastik, şişe, pil vb.) ile geri dönüşümü mümkün olan (kağıt, metal, plastik ve cam ürünleri gibi) ve olmayan maddeler (naylon, yağlı kağıt, bebek bezi, elektronik cihazlar vb.); geri dönüşümün doğal kaynakların verimliliğine etkisi, enerji tasarrufu sağlanması; atık malzemelerin evre kirliliğinin önlenmesi açısından önemi vb. hususlar nedeniyle söz konusu kazanımların kimya, biyoloji, fizik, yer ve evre bilimleri ile ilişkilendirilmesi yapılarak bütünleşik birer kazanım olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 5'te yer alan kazanımların Ortaöğretim Kimya Dersi ğretim Programı'na temel oluşturma durumu incelendiğinde de bazı kazanımların; 9. sınıf seviyesinde "Kimya Bilimi", "Atom ve Periyodik Sistem", "Kimyasal Türler Arası Etkileşimler", "Doğa ve Kimya"; 10. sınıf seviyesinde "Kimyanın Temel Kanunları ve Kimyasal Hesaplamalar", "Karışımlar", "Kimya Her Yerde"; 11. sınıf seviyesinde "Modern Atom Teorisi", "Sıvı zeltiller ve znrlk"; 12. sınıf seviyesinde ise "Enerji Kaynakları ve Bilimsel Gelişmeler" nitelerinde yer alan yine bazı konu ve kazanımlara temel oluşturacak düzeyde konu ve kavramlar içerdiği anlaşılmıştır.

## Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 8. Sınıf Kazanımlarının Analizine Ait Bulgular

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 8. sınıf ünite, konu ve kazanımlarının kimya alanı ile ilişkisi ve kazanımların diğer alanlarla ilişkili olma durumu dikkate alınarak yapılan analize ait bulgular Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6**

*Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı 8. Sınıf Kazanımlarının Kimya Alanı ile İlişkisi*

Ünite No	Ünite Adı	Konu Alanı Adı	Konu Adı	Kazanım	Kimya Alan İlişkisi
1	Mevsimler ve İklim	Dünya ve Evren	İklim ve Hava Hareketleri	F.8.1.2.1. İklim ve hava olayları arasındaki farkı açıklar. F.8.1.2.2. İklim biliminin (klimatoloji) bir bilim dalı olduğunu ve bu alanda çalışan uzmanlara iklim bilimci (klimatolog) adı verildiğini söyler.	Kimya-Fizik-Yer Bilimleri-Çevre Kimya-Yer Bilimleri-Çevre
2	DNA ve Genetik Kod	Adaptasyon (Çevreye Uyum)	DNA ve Genetik Kod	F.8.2.1.1. Nükleotid, gen, DNA ve kromozom kavramlarını açıklayarak bu kavramlar arasında ilişki kurar. F.8.2.1.2. DNA'nın yapısını model üzerinde gösterir. F.8.2.1.3. DNA'nın kendini nasıl eşlediğini ifade eder.	Biyoloji-Kimya Biyoloji-Kimya
			Mutasyon ve Modifikasyon	F.8.2.3.1. Örneklerden yola çıkarak mutasyonu açıklar. F.8.2.3.2. Örneklerden yola çıkarak modifikasyonu açıklar. F.8.2.3.3. Mutasyonla modifikasyon arasındaki farklar ile ilgili çıkarımda bulunur.	Biyoloji-Kimya-Fizik Biyoloji-Kimya-Fizik
			Biyoteknoloji	F.8.2.5.1. Genetik mühendisliğini ve biyoteknolojiyi ilişkilendirir.	Biyoloji-Kimya

				F.8.2.5.2. Biyoteknolojik uygulamalar kapsamında oluşturulan ikilemlerle bu uygulamaların insanlık için yararlı ve zararlı yönlerini tartışır.	Biyoloji-Kimya
				F.8.2.5.3. Gelecekteki genetik mühendisliği ve biyoteknoloji uygulamalarının neler olabileceği hakkında tahminde bulunur.	Biyoloji-Kimya
3	Basınç	Fiziksel Olaylar	Basınç	F.8.3.1.2. Sıvı basıncını etkileyen değişkenleri tahmin eder ve tahminlerini test eder.	Fizik-Kimya
				F.8.3.1.3. Katı, sıvı ve gazların basınç özelliklerinin günlük yaşam ve teknolojideki uygulamalarına örnekler verir.	Fizik-Kimya
4	Madde ve Endüstri	Madde ve Doğası	Periyodik Sistem	F.8.4.1.1. Periyodik sistemde, grup ve periyotların nasıl oluşturulduğunu açıklar.	Kimya
				F.8.4.1.2. Elementleri periyodik tablo üzerinde metal, yarımetal ve ametal olarak sınıflandırır.	Kimya
			Fiziksel ve Kimyasal Değişimler	F.8.4.2.1. Fiziksel ve kimyasal değişim arasındaki farkları, çeşitli olayları gözlemleyerek açıklar.	Kimya-Fizik-Biyoloji
			Kimyasal Tepkimeler	F.8.4.3.1. Bileşiklerin kimyasal tepkime sonucunda oluştuğunu bilir.	Kimya
			Asitler ve Bazlar	F.8.4.4.1. Asit ve bazların genel özelliklerini ifade eder.	Kimya
				F.8.4.4.2. Asit ve bazlara günlük yaşamdan örnekler verir.	Kimya-Biyoloji
				F.8.4.4.3. Günlük hayatta ulaşılacak malzemeleri asit-baz ayırıcı olarak kullanır.	Kimya-Biyoloji
				F.8.4.4.4. Maddelerin asitlik ve bazlık durumlarına ilişkin pH değerlerini kullanarak çıkarımda bulunur.	Kimya

				F.8.4.4.5. Asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerini gözlemler.	Kimya- Biyoloji
				F.8.4.4.6. Asit ve bazların temizlik malzemesi olarak kullanılması esnasında oluşabilecek tehlikelerle ilgili gerekli tedbirleri alır.	Kimya
				F.8.4.4.7. Asit yağmurlarının önlenmesine yönelik çözüm önerileri sunar.	Kimya- Çevre- Biyoloji- Fizik-Yer Bilimleri
		Maddenin Isı ile Etkileşimi		F.8.4.5.1. Isınmanın maddenin cinsine, kütesine ve/veya sıcaklık değişimine bağlı olduğunu deney yaparak keşfeder.	Kimya-Fizik
				F.8.4.5.2. Hâl değiştirmek için gerekli ısının maddenin cinsi ve kütesine ilişkili olduğunu deney yaparak keşfeder.	Kimya-Fizik
				F.8.4.5.3. Maddelerin hâl değişimi ve ısınma grafiğini çizerek yorumlar.	Kimya-Fizik
				F.8.4.5.4. Günlük yaşamda meydana gelen hâl değişimleri ile ısı alışverişini ilişkilendirir.	Kimya-Fizik
		Türkiye'de Kimya Endüstrisi		F.8.4.6.1. Geçmişten günümüze Türkiye'deki kimya endüstrisinin gelişimini araştırır.	Kimya
				F.8.4.6.2. Kimya endüstrisinde meslek dallarını araştırır ve gelecekteki yeni meslek alanları hakkında öneriler sunar.	Kimya
6	Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi	Canlılar ve Yaşam	Enerji Dönüşümleri	F.8.6.2.1. Bitkilerde besin üretiminde fotosentezin önemini fark eder.	Biyoloji- Kimya-Fizik
				F.8.6.2.2. Fotosentez hızını etkileyen faktörler ile ilgili çıkarımlarda bulunur.	Biyoloji- Kimya-Fizik
				F.8.6.2.3. Canlılarda solunumun önemini belirtir.	Biyoloji- Kimya

			Madde Döngüleri ve Çevre Sorunları	F.8.6.3.1. Madde döngülerini şema üzerinde göstererek açıklar.	Çevre-Kimya-Biyoloji
				F.8.6.3.2. Madde döngülerinin yaşam açısından önemini sorgular.	Çevre-Kimya-Biyoloji
				F.8.6.3.3. Küresel iklim değışikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır.	Çevre-Kimya-Biyoloji-Fizik-Yer Bilimleri
			Sürdürülebilir Kalkınma	F.8.6.4.1. Kaynakların kullanımında tasarruflu davranmaya özen gösterir.	Çevre-Kimya-Biyoloji-Fizik
				F.8.6.4.2. Kaynakların tasarruflu kullanımına yönelik proje tasarlar.	Çevre-Kimya-Biyoloji-Fizik
				F.8.6.4.3. Geri dönüşüm için katı atıkların ayrıştırılmasının önemini açıklar.	Çevre-Kimya-Biyoloji-Fizik
				F.8.6.4.4. Geri dönüşümün ülke ekonomisine katkısına ilişkin araştırma verilerini kullanarak çözüm önerileri sunar.	Çevre-Kimya-Biyoloji-Fizik
				F.8.6.4.5. Kaynakların tasarruflu kullanılmaması durumunda gelecekte karşılaşılabilecek problemleri belirterek çözüm önerileri sunar.	Çevre-Kimya-Biyoloji-Fizik
7	Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi	Fiziksel Olaylar	Elektrik Enerjisinin Dönüşümü	F.8.7.3.1. Elektrik enerjisinin ısı, ışık ve hareket enerjisine dönüştüğü uygulamalara örnekler verir.	Fizik-Kimya
				F.8.7.3.2. Elektrik enerjisinin ısı, ışık veya hareket enerjisine dönüşümü temel alan bir model tasarlar.	Fizik-Kimya
				F.8.7.3.3. Güç santrallerinde elektrik enerjisinin nasıl üretildiğini açıklar.	Fizik-Kimya
				F.8.7.3.4. Güç santrallerinin avantaj ve dezavantajları konusunda fikirler üretir.	Fizik-Kimya

Tablo 6 incelendiğinde 8. sınıf seviyesinde kimya alanı ile ilişkili 45 kazanım bulunduğu, bu kazanımların da "Mevsimler ve İklim", "DNA ve Genetik Kod", "Basınç", "Madde ve Endüstri", "Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi" ile "Elektrik Yükleri ve Elektrik Enerjisi" ünitelerinde yer aldığı görülmektedir. En fazla sayıda kazanımın "Madde ve Endüstri" ünitesinde, "Asitler ve Bazlar" konu başlığında bulunduğu ve yalnızca kimya alanı ilişkili 8 kazanımın da yine bu üniteye yer aldığı anlaşılmaktadır. Diğer 37 kazanımın ise başta kimya alanı olmak üzere fizik, biyoloji, yer ve çevre bilimleri ile ilişkili olduğu da görülmektedir. Kimya alanını doğrudan ilgilendiren "Madde ve Endüstri" ünitesi dışındaki diğer ünitelerin temelde fizik, biyoloji, yer ve çevre bilimleri ile ilişkili olmasına karşın, ünitelerde yer alan kazanımlar detaylı olarak incelendiğinde bazı kazanımların kimya alanı ile de ilişkisinin kurulabildiği anlaşılmıştır. Örneğin doğrudan biyoloji alanını ilgilendiren "DNA ve Genetik Kod" adlı üniteye yer alan F.8.2.1.1., F.8.2.1.2., F.8.2.1.3. nolu kazanımlar incelendiğinde DNA'nın yapısı açıklanırken molekül olduğu vurgusu; en küçük yapı birimi olan nükleotidlerin fosfat, deoksiriboz şekeri ve organik bazın birleşmesi sonucu oluştuğu bilgisi; DNA zincirinin nasıl meydana geldiği; DNA'nın kendini eşlerken nükleotidlerin birbiriyle belirli bir kural dâhilinde eşleşmesi vb. durumlar noktasında biyoloji alanının yanı sıra kimya alanı ile de ilişki kurulabilmiş ve dolayısıyla söz konusu kazanımların bütünleşik birer kazanım olduğu düşünülmüştür. Bir diğer örnek olarak yine doğrudan fizik alanı ile ilişkili "Basınç" ünitesinde bulunan F.8.3.1.2. ile F.8.3.1.3. nolu kazanımlar incelendiğinde ise gazların da sıvılar gibi akışkan olup benzer şekilde basınç uygulaması; atmosferin uyguladığı açık hava basıncı; basıncın günlük yaşam ve teknolojideki uygulamalarına ilişkin gaz basıncından yararlanan yangın tüpü, mutfak tüpü, boya makineleri gibi örnekler nedeniyle söz konusu kazanımların fizik alanının yanı sıra kimya alanı ile de ilişkisi kurularak bütünleşik birer kazanım olduğu anlaşılmıştır. Bu ilişkilendirmeler yapılırken her ne kadar F.8.3.1.2. nolu kazanımda gaz basıncına dair bir vurgu olmasa da kazanım açıklamasında geçen; gazların da sıvılara benzer şekilde basınç uyguladığı vurgusu dikkate alınmıştır. Yine bir başka örnek olarak da doğrudan biyoloji alanı ile ilgili olan "Enerji Dönüşümleri ve Çevre Bilimi" ünitesinde yer alan F.8.6.2.1., F.8.6.2.2., F.8.6.2.3 nolu kazanımlar incelendiğinde enerji dönüşümlerinin fotosentez ve solunum üzerinden gerçekleşmesi; fotosentezin, yapısında klorofil adı verilen organel bulunduran canlıların güneş enerjisi yardımıyla su ve karbondioksit kullanarak besin ve oksijen üretmesi olayı olduğu; sıcaklık, su miktarı, ışık şiddeti, ışık rengi, karbondioksit miktarı gibi faktörlerin fotosentez hızına etki etmesi; canlıların mitokondri organelinde oksijen yardımıyla parçalanması olayına oksijenli solunum, besinlerin oksijen kullanılmadan parçalanarak enerji üretilmesi olayına da oksijensiz solunum denilmesi vb. hususlar dikkate alınarak söz konusu kazanımların biyoloji alanının yanı sıra kimya ve fizik alanları ile de ilişkilendirmesi yapılmış ve bütünleşik birer kazanım olduğu



belirlenmiştir. Yine yapılan incelemede kazanım açıklamalarındaki detaylı konu vurguları da göz önüne alınmıştır.

Tablo 6’da yer alan kazanımların Ortaöğretim Kimya Dersi ğretim Programı’na temel oluşturma durumu incelendiğinde de bazı kazanımların; 9. sınıf seviyesinde “Kimya Bilimi”, “Atom ve Periyodik Sistem”, “Kimyasal Türler Arası Etkileşimler”, “Maddenin Hâlleri”, “Doğa ve Kimya”; 10. sınıf seviyesinde “Kimyanın Temel Kanunları ve Kimyasal Hesaplamalar”, “Asitler, bazlar ve Tuzlar”, “Kimya Her Yerde”; 11. sınıf seviyesinde “Modern Atom Teorisi”, “Gazlar”; 12. sınıf seviyesinde ise “Enerji Kaynakları ve Bilimsel Gelişmeler” nitelerinde yer alan yine bazı konu ve kazanımlara temel oluşturacak düzeyde olduğu anlaşılmıştır.

### Sınıf Düzeylerine Göre Kimya Alanı ile İlişkili Kazanımların Karşılaştırılması

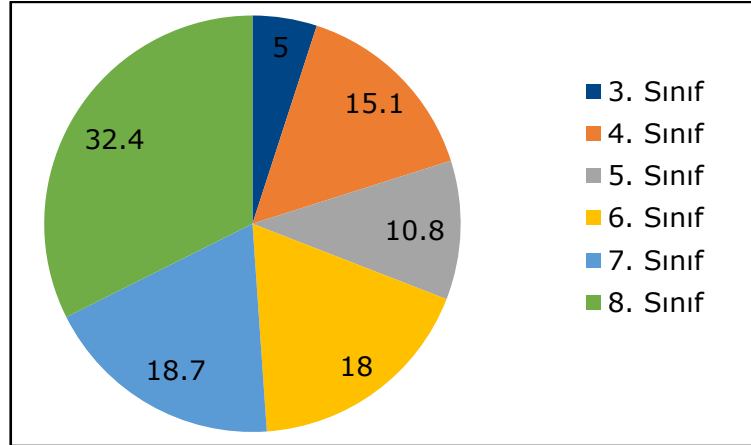
Bu bölümde, araştırma soruları doğrultusunda sınıf düzeylerine göre tespit edilen kimya alanı ile ilişkili kazanımların karşılaştırması yapılmıştır. Öncelikle kimya alanı ile ilişkili kazanımların sınıf düzeylerine göre program kazanımlarının tümüne oranı ve hemen devamında kimya alanı ile ilişkili kazanımların sınıf düzeylerine göre birbirine oranı belirlenmiştir. Kimya alanı ile ilişkili kazanımların, sınıf düzeylerine göre program kazanımlarına oranı Tablo 7’de; sınıf düzeylerine göre birbirine oranı da Şekil 1’de gösterilmiştir.

**Tablo 7**

*Fen Bilimleri Dersi ğretim Programı’ndaki Kimya Alanı ile İlişkili Olan Kazanımların Sınıf Düzeylerine Göre Tüm Program Kazanımlarına Oranı*

Sınıf Düzeyi	Programdaki Toplam Kazanım Sayısı	Yalnızca Kimya Alanı ile İlişkili Kazanım Sayısı ve Yüzdelik Oran		Bütünleşik Kazanım Sayısı (Kimya ve Diğer Alanların Birlikte Olduğu Kazanım Sayısı) ve Yüzdelik Oran	
		f	%	f	%
3	36	-	-	7	19,4
4	43	-	-	21	48,8
5	36	-	-	15	41,7
6	59	-	-	25	42,4
7	67	8	11,9	18	26,9
8	61	8	13,1	37	60,7
<b>Toplam</b>	<b>302</b>	<b>16</b>	<b>5,3</b>	<b>123</b>	<b>40,7</b>

Tablo 7 incelendiğinde 3. sınıf düzeyinde toplam sayısı 36 olan kazanımların 7'sinin (%19,4); 4. sınıf düzeyinde toplam sayısı 43 olan kazanımların 21'inin (%48,8); 5. sınıf düzeyinde toplam sayısı 36 olan kazanımların 15'inin (%41,7); 6. sınıf düzeyinde toplam sayısı 59 olan kazanımların 25'inin (%42,4); 7. sınıf düzeyinde toplam sayısı 67 olan kazanımların 18'inin (%26,9) ve 8. sınıf düzeyinde toplam sayısı 61 olan kazanımların 37'sinin (%60,7) kimya alanının yanı sıra fizik, biyoloji, astronomi, yer ve çevre bilimleri ile de ilişkili olup bütünlük birer kazanım olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte 7. sınıf düzeyinde toplamda 8 kazanımın (%11,9), 8. sınıf düzeyinde de yine toplamda 8 kazanımın (%13,1) yalnızca kimya alanı ile ilişkili olduğu ve dolayısıyla 7 ve 8. sınıf düzeyinde kimya alanı ile ilişkili toplam kazanım sayılarının da 26 (%38,8) ve 45 (%73,8) olduğu anlaşılmıştır. Tüm verilerin ışığında sınıf düzeyleri dikkate alındığında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda toplam 302 kazanım olduğu ve bu kazanımlardan 139'unun (%46) kimya alanı ile gerek doğrudan gerekse dolaylı olarak ilişki kurulan kazanımlar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bununla birlikte en çok kazanıma 8. sınıf düzeyinde (45-%73,8), en az kazanıma da 3. sınıf düzeyinde (7-%19,4) yer verildiği anlaşılmıştır.



### Şekil 1

*Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'ndaki Kimya Alanı ile İlişkili Kazanımların Sınıf Düzeylerine Göre Oransal Dağılımı*

Şekil 1 incelendiğinde Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda kimya alanı ile doğrudan ya da dolaylı olarak ilişkili olduğu belirlenen toplam 139 kazanımın, sınıf düzeylerine göre oransal dağılımının, 3. sınıf düzeyinde %5; 4. sınıf düzeyinde %15,1; 5. sınıf düzeyinde %10,8; 6. sınıf düzeyinde %18; 7. sınıf düzeyinde %18,7; 8. sınıf düzeyinde ise %32,4 olduğu ve kimya alanı ile ilişkili kazanımlara en çok 8. sınıf, en az ise 3. sınıf düzeyinde yer verildiği anlaşılmıştır.

## SONUÇ VE TARTIŞMA

Fen bilimleri dersi, doğası gereği kapsamı çok geniş olup fizik, kimya, biyoloji, astronomi, yer ve çevre bilimleri disiplinleri ile oldukça yakından ilişkilidir. Bu nedenle tek bir disiplinmiş gibi ele alınıp tek disiplinli bir bakış açısı oluşturulmaması; özellikle fizik, kimya ve biyoloji alanlarının ayrı ayrı özel alanlar şeklinde değerlendirilmeyip bütün olarak değerlendirilmesi ve dolayısıyla bütüncül bir bakış açısının oluşturulması son derece önemlidir. Farklı alanlara ilişkin ortak konu ve kavramlar anlamlı bir biçimde ilişkilendirildiğinde bilginin doğru şekilde yapılandırılması da çok daha kolay olmaktadır. Yeterli bir fen eğitimi için öncelikle temel fen kavramlarının, ilköğretimin başından itibaren tam ve doğru olarak öğretilmesi gereklidir. Söz konusu kavramların yanlış ya da eksik öğrenilmesi, ileri seviyedeki fen konu/kavramlarının da yanlış öğrenilmesine neden olabilir (Bayram vd., 1999). Özellikle ilköğretimde oluşan ve farkedilmeyip düzeltilmesi anlamında üzerine gidilmeyen yanlış kavramalar, ortaöğretim ve hatta üniversite düzeyinde daha ciddi boyutlara ulaşip başarıyı da azaltmaktadır. Bu noktada farklı alanlara ilişkin ortak temel kavramların öğretiminde disiplinlerarası ilişkilerin kurulabilmesi oldukça önemli görülmektedir. Disiplinlerarası ilişkilerin kurulduğu bir öğretim, fen bilimlerindeki olayları bir bütün içerisinde açıklamayı kolaylaştırdığı gibi öğrenmeyi de olumlu yönde etkilemektedir (Gürdal vd., 1999). Tüm bunlardan hareketle araştırmada Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı kimya alanı ile ilişkili konu/kazanımlar yönünden incelenmiş; alanın, diğer alanlar ile ilişkisi ortaya koyularak hem fen bilimleri içerisindeki durumuna hem de Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı'na ne düzeyde temel oluşturduğuna dair bütüncül bir değerlendirme sunulmuştur. Söz konusu değerlendirmenin, kimya alanının programda hangi alan/alanlarla ve hangi ortak konu/kavramlar temelinde ilişkili olduğunu göstermesi ayrıca Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı'nın temelinde de ışık tutması bakımından alanyazına katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Bununla birlikte bundan sonra yapılacak olan program geliştirme süreçlerine de yine katkı sağlayacağı söylenebilir.

Araştırma sonuçları incelendiğinde Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda kimya alanı ile ilişkili toplam 139 kazanım olduğu belirlenmiştir. Kimya alanı ile ilişkili 139 kazanım içerisinde en çok kazanımın 8. sınıf, en az kazanımın ise 3. sınıf düzeyinde olduğu anlaşılmıştır. 3. sınıf düzeyindeki kimya alanı ile ilişkili kazanım sayısının diğer alanlara nazaran az oluşu dikkat çekicidir. 8. sınıf düzeyinde ise kimya alanı ilişkili kazanım sayısının tüm sınıf düzeyleri içerisinde hem en fazla oluşu hem de kazanımların büyük çoğunluğunun diğer alanlar ile yakından ilişkili oluşu, bu sınıf düzeyinin ortaöğretimin hemen bir adım gerisinde ve pek çok ortak temel konu/kavramı barındırıyor olması ile ilişkilendirilebilir. Araştırmada belirlenen 139 kazanımın 16'sının yalnızca kimya alanı ile, 123'ünün ise kimya alanı ile birlikte diğer alanlar ile de ilişkili olduğu ve bu 123 kazanımın içerisinde hemen hemen her sınıf düzeyinde çevre ile ilgili konu ve kavramlar bulunduğu

tespit edilmiştir. Yalnızca kimya alanı ile ilişkili olan 16 kazanımın da 7 ve 8. sınıf düzeyinde olduğu, kimyanın yanı sıra diğer alanlar ile ilişkili olan 123 kazanımının ise tüm sınıf düzeylerine dağıldığı anlaşılmıştır. Yalnızca kimya alanı ile ilişkili kazanımların 7 ve 8. sınıf düzeyinde oluşu, ortaöğretime yaklaştıkça alan özelinde konulara daha çok yer verilmesi; yine tüm sınıf düzeylerinde kimya alanı ile ilişkili kazanımların diğer alanlar ile ilişkili oluşu da fen bilimlerinin temelini oluşturan ortak temel kavramların çok olması ve tüm sınıf düzeylerine dağılması ile ilişkilendirilebilir. Ortak temel kavramların tüm sınıf düzeylerine dağılmış olması bütüncül bakış açısını da zorunlu kılmaktadır. Başka bir deyişle fen bilimlerinin kapsamı gereğince pek çok konu birbiriyle bütünlük gösterdiğinden özellikle bazı konuların tek bir alan yaklaşımıyla açıklanması oldukça zordur. Bu noktada farklı alan bilgilerine ve deneyimlerine ihtiyaç duyulmakta dolayısıyla disiplinlerarası yaklaşım devreye girmektedir (Arslantaş, 2006). Bununla birlikte daima bütüncül bakış açısı ile tüm konu ve kavramların ele alınması da mümkün olmamakta; bir diğer deyişle bütünleştirme işlemi, farklı disiplinler arasında ancak anlamlı ve uygun bilgiler olduğunda yapılabilmektedir (Şahin vd., 2018).

Araştırma sonuçlarına göre Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda kimya alanı ile ilişkili pek çok kazanımın fizik, biyoloji, astronomi, yer ve çevre bilimleri ile de ilişkili olduğu ve bütünleşik birer kazanım olduğu anlaşılmıştır. Buradaki durum STEM yaklaşımına benzer şekilde de ele alınabilir. STEM; fenin matematik, mühendislik ve teknoloji ile bağlantısını ortaya çıkaracak şekilde dört farklı disiplinin harmanlanmasıyla oluşmuş disiplinlerarası bir yaklaşım olup 2018 yılında Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı içerisine de belli ölçüde yerleştirilmeye çalışılmıştır. Böylece bir nevi bütünleşik kazanımlar üzerinden bütünleşik öğretim yapılması da planlanmıştır. Fen eğitiminde bu şekilde disiplinlerarası yaklaşımın her geçen gün daha çok önem kazanması ve öğretim programlarında daha çok yer bulması, hem pek çok problemin çözümünde aynı anda birden çok disipline ihtiyaç duyulmasından hem de etkili, anlamlı ve kalıcı öğrenmeye katkı sağlamasından kaynaklanmaktadır. Disiplinlerarası yaklaşımın giderek daha çok önem kazanması ile birlikte öğretmen boyutu da dikkat çekmeye başlamıştır. Örneğin araştırma sonuçlarına göre tespit edilen bütünleşik kazanımların öğretiminde fen bilimleri dersine giren öğretmenlerin; söz konusu kazanımların içerdiği konu ve kavramların kimya, fizik, biyoloji, astronomi, yer ve çevre bilimleri ile ilişkili kısımlarını, kavramlar arasında doğru bağlantıları da kurarak bir bütün olarak işlemeleri gerekmektedir. Bu durumu yine benzer şekilde dile getiren başka çalışmalar da mevcuttur (Aydın & Balım, 2005; Şahin vd., 2018). Bu sebeple öğretmenlerin, gerek bütünleşik öğretimde gerekse STEM eğitiminde başarılı olabilmeleri için disiplinlerarası yaklaşıma dayalı eğitim konusunda yeterli bilgi ve donanıma sahip olmaları gerekmektedir. Başka bir deyişle öğretmenin her alanda nitelikli ve bilgi sahibi olması, disiplinlerarası yaklaşımın eğitimde uygulanabilirliği noktasında olmazsa olmaz bir unsurdur (Schaal vd., 2010). Özellikle belirli bir disiplin üzerine eğitim

almış öğretmenlerin, fen bilimleri gibi bütünleşik derslerin öğretiminde kendilerini yetersiz ve güvensiz hissettikleri de bilinmektedir (Geraedts vd., 2006). Bu nedenle ilköğretimde fen bilimleri dersini verecek öğretmenlerin iyi yetiştirilmesi, alan bilgisinin yanı sıra alanın etkili bir şekilde nasıl öğretilabileceğinin de kendilerine öğretilmesi son derece önem taşımaktadır (Bayram vd., 1999).

Araştırma sonuçları doğrultusunda her sınıf düzeyinde kimya alanı ile ilişkili olduğu belirlenen kazanımların, Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı'na belli ölçüde temel oluşturduğu belirlenmiştir. En çok temel oluşturacak nitelikte kazanımın 8. sınıf, en az kazanımın ise 3. sınıf düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. 8. sınıf düzeyindeki kimya alanı ile ilişkili kazanımların, Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı'nda 9, 10, 11 ve 12. sınıf düzeyinde toplamda 11 üniteye yer alan bazı kazanımlara temel oluşturacak nitelikte; 3. sınıf düzeyindeki kazanımların ise yine programdaki 9 ve 12. sınıf düzeyinde toplamda 3 üniteye yine bazı kazanımlara temel oluşturacak nitelikte olduğu anlaşılmıştır. Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı'na en çok temel oluşturacak nitelikte kazanımın 8. sınıf düzeyinde olmasının; bu sınıf düzeyinde bütünleşik kazanımların yanı sıra yalnızca kimya alanı ile ilişkili kazanımlar da olması ve temel oluşturacak nitelikte pek çok farklı konu/kavrama yine bu sınıf düzeyinde yer verilmiş olması ile de ilgili olduğu söylenebilir. Bununla birlikte tüm sınıf düzeylerinde Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı 12. sınıf düzeyindeki "Enerji Kaynakları ve Bilimsel Gelişmeler" ünitesine temel oluşturacak nitelikte kazanım ve/veya kazanımlar bulunduğu görülmüş, bu durumun da hemen hemen her sınıf düzeyinde çevre bilimleri ile ilişkili konu/kavramlar bulunması ve benzer nitelikte konu/kavramların 12. sınıf düzeyindeki "Enerji Kaynakları ve Bilimsel Gelişmeler" ünitesinde de yer alması ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür.

Sonuç olarak bu araştırmada yapılan analiz özellikle fizik, kimya ve biyoloji alanındaki araştırmacılara göre ilginç gelebilir. Söz konusu kazanımların alan ilişkilendirmeleri zihinlerde farklı sorular oluşmasına da neden olabilir. Ancak burada yapılan çalışma bir kazanım analizinin çok ötesine gitmiş; hem çok farklı açılardan kaynak taramaları yapılmış hem de farklı alanlardaki uzman kişilerin görüşlerine başvurularak farklı bir bakış açısı ile analize yaklaşılmıştır. Bu bakış açısı, fen bilimlerinin sadece bir alana ait olmaması; bir konu/kavram açıklanırken mutlaka diğer alanın da bir şekilde işin içine girmesi ve fen bilimlerinin bir bütün olup birçok olaya farklı alanlardan yaklaşılabileceği esasına dayanmaktadır. Aynı zamanda bu tür analizlerde sadece kazanıma bakmanın çok yeterli olmadığı, kazanıma yönelik açıklamanın ne olduğu ve en önemlisi bu kazanımın sınıf ortamında öğretime nasıl yansıdığı, nasıl hayat bulduğu da işin anahtarıdır. Bu nedenle araştırmada kazanım analizlerine yönelik çalışmalar için farklı bir analiz yaklaşımı da ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Fizik, kimya, biyoloji ve fen bilimleri alanlarında uzmanlanmış kişilerin, her ne kadar farklı alanlarda uzmanlaşmış olsalar da fen

bilimlerindeki bazı konu/kavramlara, farklı alanlarla ancak bütünleştirilmiş olarak yaklaşımları başka bir deyişle disiplinlerarası yaklaşımı kullanmaları unutulmaması gereken bir gerçektir.

### **ÖNERİLER**

Araştırma sonuçlarına göre kimya alanının diğer hangi alan/alanlarla ve hangi ortak konu/kavramlara sahip olduğuna ilişkin ortaya çıkan tablo, disiplinlerarası öğretim açısından da değerlendirilmelidir. Gerek program hazırlayıcıların gerek ders kitabı yazarlarının gerekse programın uygulayıcısı olan öğretmenlerin, disiplinlerarası ilişkileri kurabilmeleri noktasında araştırma sonuçlarından faydalanabilecekleri düşünülmektedir. Başka bir deyişle program güncelleme çalışmalarında, ders kitaplarının revizyonu ile yeni ders kitaplarının yazımında ve öğretmenlerin farkındalığını artırmada araştırma sonuçlarından yararlanılarak da alana önemli katkılar sağlanabileceğine inanılmaktadır. Özellikle fen bilgisi öğretmenlerinin, öğrencilerde var olan yanlış kavramaları fark etmeleri ya da yeni oluşabilecek yanlış kavramaların önüne geçebilmeleri için gerekli tedbirleri almaları; kendilerinin de fenin kapsamı gereğince farklı alanlarla ilişkide olan temel kavramları iyi bilmeleri ve doğru ilişkilendirmeleri yaparak bu kavramları öğretmeleri gerekmektedir. Bu anlamda da fen bilimleri derslerini sınıf öğretmeni ile fizik, kimya ve biyoloji alanı öğretmenlerinin değil, fen bilgisi öğretmenlerinin vermesi önerilebilir. Özellikle sınıf öğretmenlerinin yanlış kavramaların düzeltilmesi hususunda zorlanacakları düşünülmektedir. Buna karşın ülke koşulları dikkate alındığında fen bilimleri dersinin tamamıyla fen bilgisi öğretmenleri ile gerçekleştirilmesinin zor olacağı düşünüldüğünden, bir diğer alternatif olarak fen bilimleri dersine girecek olan öğretmenler için programdaki farklı alanlar ile ilgili ortak temel kavramlara ve aralarındaki ilişkilere dair bilgilendirici ve programı nasıl daha etkili kullanabileceklerine yönelik hizmet içi uygulamalar yapılması tavsiye edilebilir. Bir diğeri de fen bilimlerinin pek çok farklı alanla ilişkili olması sebebiyle fen bilgisi öğretmenlerinin de farklı alan öğretmenleri ile devamlı iletişimde olup paylaşımlarda bulunmalarının yararlı olabileceği söylenebilir.

Yapılan çalışmalar, lisans döneminde fen bilgisi öğretmen adaylarına fizik, kimya ve biyoloji derslerinde derinlemesine bir eğitim verildiğini; bu eğitim içerisinde yer alan bazı konuların da ilköğretim düzeyindeki konularla bir ilişkisinin olmadığını göstermektedir (Büyükalan Filiz & Kaya, 2013). Oysaki öğretmenlerin ilköğretim fen bilimleri dersine yönelik basit ve temel nitelikte fizik, kimya ve biyoloji bilgisine ihtiyaçları bulunmaktadır. Bu sebeple lisans döneminde öğretmen adaylarına verilecek olan fizik, kimya ve biyoloji bilgisi; bir taraftan basit, sade, temel nitelikte ve ilköğretim fen bilimleri dersi ile ilişkilendirilerek bir taraftan da yeri geldikçe derinlemesine olacak şekilde düzenlenmelidir. Bunların yanı sıra fen bilimleri dersine girecek öğretmen adayları için

yapılabilecek en iyi Őey, kendilerine fen bilimleri dersindeki konu/kavramlar arasındaki bütünleŐtirmeyi sağlamının ne kadar önemli olduğunu kavratmaktır. Öğretmen adaylarının, öğretmen olduklarında bütünleşik öğretimde başarılı olabilmeleri için disiplinler arasındaki bağlantıları da iyi kavramıŐ olmaları gerekmektedir. Bu nedenle öğretmen adaylarının bu konudaki görüşleri de araŐtırılıp ortaya çıkacak sonuç doğrultusunda eğitimlere dair planlamalar da yapılabilir.

Bu araştırmada 2018 yılı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı öncelikle kimya alanı ile doğrudan ve/veya dolaylı ilişkili konu/kazanımlar noktasında incelenmiştir. Buradan hareketle gelecekte yapılacak çalışmalarda tüm program kazanımlarının detaylı olarak incelenip her bir kazanımın sadece kimya alanı baz alınmadan hangi alan ya da alanlarla ilişkili olduğunun belirlenmesi, aynı zamanda bütüncül bir bakış açısı da sağlayabileceğinden önerilebilir. Yine bu araŐtırmadaki durum tespitine yönelik ve tüm program kazanımlarının aynı doğrultuda incelenmesine ilişkin yapılabilecek araştırma için de öğretmen görüşlerine baŐvurulup ortaya çıkacak tablonun değerlendirilmesi de disiplinlerarası ilişkiler anlamında farklı bir bakış açısı kazandırabilir. Tüm bunların yanı sıra Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda olduğu gibi fizik, kimya ve biyoloji dersi öğretim programlarında da benzer nitelikte çalışmalar yapılmasının ve ortaöğretimde de bu bir nevi üç kardeŐ alanın ortak konu ve kavramlarına dair ilişkilerin ortaya koyulmasının oldukça yarar sağlayacağı söylenebilir. Son olarak da Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda kimya alanı ile ilişkili olduğu belirlenen kazanımların, Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programı'na yeterli düzeyde temel oluŐturup oluŐturmadıđı hususunun hem fen bilimleri hem de kimya programının revizyon çalışmalarında gözden geçirilip değerlendirilmesi önerilebilir.

### **Çıkar ÇatıŐması Bildirimi**

Yazar(lar); bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayımlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatıŐması beyan etmemiŐtir.

### **KAYNAKÇA**

Akpınar, E., & Ergin, Ö. (2004). Fen öğretiminde fizik kimya ve biyolojinin entegrasyonuna yönelik örnek bir uygulama. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 19, 1-16.

Aksakal, Ő., & Yılayaz, Ö. (2019). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen etkinliklerinde sanata yönelik metaforik algıları. *Turkish Journal of Educational Studies*, 6(1), 1-17. <https://doi.org/10.33907/turkjes.488957>

Arslantaş, B. (2006). *İlköğretim 4. sınıf beden eğitimi dersi futbol temel becerilerinin disiplinler arası öğretim yaklaşımına göre öğretiminde model bir uygulama*

- [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ateş, M. (2004). *İşbirlikli öğrenme yönteminin ilköğretim II. kademedeki madde ve özellikleri ünitesinde öğrenci başarısına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, İzmir.
- Ayas, A. (1995) Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: İki çağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 149-155.
- Ayas, A., Çepni, S., & Akdeniz, A. R. (1993). Development of the Turkish secondary science curriculum. *Science Education*, 77(4), 433-440.
- Ayas, A., Çepni, S., Johnson, D., & Turgut, M. (1997). *Kimya öğretimi*. YÖK/Dünya Bankası Millî Eğitimi Geliştirme Projesi Yayınları.
- Aydın, A. (2008). Ortaöğretim öğretmenlerinin 1992'den beri uygulanan ortaöğretim kimya müfredatları hakkındaki görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 33(148), 87-99.
- Aydın, A., Ayyıldız, Y., & Nakiboğlu, C. (2019). 2018 yılı fen lisesi kimya dersi öğretim programı kazanımlarının yeniden düzenlenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi ve kimya dersi öğretim programı ile karşılaştırılması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 13(2), 1186-1215. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.656287>
- Aydın, G., & Balım, A. G. (2005). Yapılandırmacı yaklaşıma göre modellenmiş disiplinler arası uygulama: Enerji konularının öğretimi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 38(2), 145-166.
- Ayyıldız, Y., Aydın, A., & Nakiboğlu, C. (2019). 2018 yılı ortaöğretim kimya dersi öğretim programı kazanımlarının orijinal ve yenilenmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 52, 340-376. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.540854>
- Bahar, M., Johnstone, A. H., & Hansell, M. H. (2010). Revisiting learning difficulties in biology. *Journal of Biological Education*, 33(2) 84-86. <https://doi.org/10.1080/00219266.1999.9655648>
- Balbağ, M. Z., Leblebici, K., Karaer, G., Sarıkahya, E., & Erkan, Ö. (2016). Türkiye'de fen eğitimi ve öğretimi sorunları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 12-23.
- Bayram, H., Sökmen, N., & Gürdal, A. (1999). Öğrencilerin temel fen kavramlarını anlama düzeylerinin öğretim kademesi ile değişimi ve öğrencilerin mantıksal



düşünme yetenekleri arasındaki ilişki. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11, 39-48.

Bezen, S., Başal, C., Aykutlu, I., & Bayrak, C. (2018). Fizik ve kimya ders kitaplarının karşılaştırmalı olarak incelenmesine disiplinlerarası bir bakış. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi-ENAD*, 6(3), 267-283. <https://dx.doi.org/10.14689/issn.2148-2624.1.6c3s13m>

Bilen Kaya, D., Öner Sünkür, M., & Sünkür, M. (2011). *Kimya dersi öğretim programı kazanımlarının fen okuryazarlığı açısından analizi* [Bildiri sunumu]. 25. Ulusal Kimya Kongresi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.

Bozkurt, S. (2012). *Fen ve teknoloji öğretim programında disiplinlerarası ilişkilendirmeler* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Eğitimi Anabilim Dalı, Muğla.

Bülbül, M. Ş., Elmas, R., & Eryılmaz, A. (2019). Fizik ve kimya disiplinleri için ilgi çekici olan bağlamların bağlam disiplin ilişkisi kapsamında belirlenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 451-479. <https://dx.doi.org/10.21764/maeufd.364766>

Büyükalın Filiz, S., & Kaya, V. H. (2013). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı ile fen bilgisi öğretmenliği lisans ve lisansüstü öğretim programının felsefe, amaç ve içerik ilişkisinin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11(2), 185-208.

Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken S., & Geban, Ö. (2004) Kimyadaki bazı yaygın yanlış kavramalar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 135-146.

Cerit Berber, N., & Güzel, H. (2017). Finlandiya, Hong Kong, Kore, Singapur ve Türkiye fen öğretim programlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 63, 15-37. <https://dx.doi.org/10.9761/JASSS7455>

Cura, G., & Ercan Yalman, F. (2019). Fen bilimleri öğretmen adaylarının disiplinlerarası yaklaşıma dayalı öğretimi kullanma düzeylerinin incelenmesi. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 4(2), 131-153.

Çepni, S. (2014). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş* (7. baskı). Celepler Matbaacılık.

Çepni, S., Akdeniz, A. R., & Ayas, A. (1995). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın yeri ve önemi (III): Ülkemizde laboratuvarın kullanımı ve bazı öneriler. *Çağdaş Eğitim*, 206, 24-28.

- Çıray, F. (2010). *İlköğretimde disiplinlerarası analogi tabanlı öğretimin öğrencilerin öğrenme düzeyleri üzerindeki etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- 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.
- Demirbaş, M., & Yağbasan, R. (2005). Türkiye'de etkili fen öğretimi için ilköğretim kurumlarına yönelik olarak gerçekleştirilen program geliştirme çalışmalarının analizi ve karşılaşılan problemlere yönelik çözüm önerileri. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 53-67.
- Demircioğlu, G., Aslan, A., & Yadigaroglu, M. (2015). Yenilenen kimya dersi öğretim programının öğretmen görüşleri ile destekli analizi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 135-146.
- Demirel, Ö. (2011). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme* (16. baskı). Pegem Akademi.
- Derman, A., & Badeli, Ö. (2017). İlkokul 4. sınıf "Saf madde ve Karışım" konusunun öğretiminde 5E modeli ile desteklenen bağlam temelli öğretim yönteminin öğrencilerin kavramsal anlamalarına ve fene yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(4), 1860-1881.
- Deveci, İ. (2018). Türkiye'de 2013 ve 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programlarının temel öğeler açısından karşılaştırılması. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 799-825. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.342260>
- Dindar, H., & Taneri, A. (2011). MEB'in 1968, 1992, 2000 ve 2004 yıllarında geliştirdiği fen programlarının amaç, kavram ve etkinlik yönünden karşılaştırılması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(2), 363-378.
- Doğanay, A., Demircioğlu, T., & Yeşilpınar Uyar, M. (2014). Öğretmen adaylarına yönelik bilimin doğası konulu disiplinler arası öğretim programı geliştirmeye ilişkin bir ihtiyaç analizi çalışması. *Turkish Studies - International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 9(5), 777-798.
- Drake, S. M., & Burns, R. C. (2004). *Meeting standards through integrated curriculum*. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD), Alexandria, VA, USA.
- Durmaz, H., & Özyıldırım, H. (2005). Fen bilgisi ve sınıf öğretmenliği öğrencilerinin kimya dersine karşı tutumları ve çoklu zeka alanları ile kimya ve Türkçe derslerindeki

başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 67-76.

Elliott, B., Oty, K., McArthur, J., & Clark, B. (2001). The effect of an interdisciplinary algebra/science course on students' problem solving skills, critical thinking skills and attitudes towards mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 32(6), 811-816. <https://doi.org/10.1080/00207390110053784>

Erdem, E., Yılmaz, A., & Morgil, İ. (2001). Kimya dersinde bazı kavramlar öğrenciler tarafından ne kadar anlaşılıyor? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 65-72.

Erickson, H. L. (1995). *Stirring the head, heart, and soul: Redefining curriculum and instruction*. Corwin Press, Inc.

Eş, H., & Sarıkaya, M. (2010). A comparison of science curriculum in Ireland and Turkey. *İlköğretim Online*, 9(3), 1092-1105.

Geraedts, C., Boersma, K. T., & Eijkelhof, H. M. C. (2006). Towards coherent science and technology education. *Journal of Curriculum Studies*, 38(3), 307-325. <https://doi.org/10.1080/00220270500391589>

Güneş, M. H., & Karaşah, Ş. (2016). Geçmişten günümüze fen eğitiminin önemi ve fen eğitiminde son yıllarda yapılan çalışmalar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 122-136.

Gürdal, A., Şahin, F., & Bayram, H. (1999). İlköğretim öğretmen adaylarının enerji konusunda bütünlüğü sağlama ve ilişki kurma düzeyleri üzerine bir araştırma. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10, 382-395.

Gürkan, B., & Doğanay, A. (2016). Sosyal bilgiler dersinde disiplinler arası öğretim yaklaşımına dayalı analogi tekniği uygulamalarının kavram gelişimine etkisi: Bir durum çalışması. *Turkish Studies International Periodical for the Language, Literature and History Turkish or Turkic*, 11(19), 395-416. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.9861>

Hançer, A. H., Şensoy, Ö., & Yıldırım, H. İ. (2003). İlköğretimde çağdaş fen bilgisi öğretiminin önemi ve nasıl olması gerektiği üzerine bir değerlendirme. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 80-88.

İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, B., & Kıyıcı, M. (2002). Fen bilgisi eğitimi ve yapısalci yaklaşım. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 1(1), 41-47.

- İzci, E., & Eroğlu, M. (2018). Yenilenen 9. sınıf kimya dersi öğretim programının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi. *E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 14-35. <https://doi.org/10.19160/ijer.322892>
- Karasar, N. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemi* (22. baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- Karakuş, M., Turhan Türkkkan, B., & Karakuş, F. (2017). Fen bilgisi ve ilköğretim matematik öğretmenlerinin disiplinler arası yaklaşıma yönelik görüşlerinin belirlenmesi. *İlköğretim Online*, 16(2), 509-524. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.304714>
- Karavaşin, M., & Yalçın, P. (2013). İlköğretim 8. sınıf fen ve teknoloji dersi 2008 yılı öğretim programının öğretmen görüşlerine göre değerlendirilmesi (Van ili örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 21(1), 303-320.
- Kavak, N., Tufan, Y., & Demirelli, H. (2006). Fen-Teknoloji okuryazarlığı ve informal fen eğitimi: Gazetelerin potansiyel rolü. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi (GEBD)*, 26(3), 17-28.
- Kıral, B. (2020). Nitel bir veri analizi yöntemi olarak doküman analizi. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 170-189.
- Kızılay, E., & Saylan Kırmızıgül, A. (2019). Disiplinler arasındaki ilişkiye dair fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 10(1), 1-9.
- Kuru, İ., & Güneş, B. (2005). Lise 2. sınıf öğrencilerinin kuvvet konusundaki kavram yanılgıları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 1-17.
- Lawson, A. E. (1988). The Acquisition of biological knowledge during childhood: Cognitive conflict or tabula rasa? *Journal of Research in Science Teaching*, 25(3), 185-199. <https://doi.org/10.1002/tea.3660250304>
- Limón, M. (2001). On the cognitive conflict as an instructional strategy for conceptual changes: A critical appraisal. *Learning and Instruction*, 11(4-5), 357-380. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(00\)00037-2](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(00)00037-2)
- Matthews, M. R. (2017). *Fen öğretimi: Bilim tarihinin ve felsefesinin katkısı* (Yirminci yılda gözden geçirilmiş ve genişletilmiş basım) (M. Doğan, Çev.). Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.
- Meriç G., & Tezcan R. (2005). Türkiye ve İngiltere'de fen bilgisi öğretmeni yetiştirme programlarının karşılaştırılması. *Abant İzzet Baysal Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 123-143.

Mialaret, G. (2010). *Eğitim bilimlerinin gelişimi* (H. Izgar & M. Grsel, ev.). Nobel Yayıncılık.

Millar, R. (2008). Taking scientific literacy seriously as a curriculum aim. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9(2), 1-18.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2005). *lkğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4 ve 5. Sınıflar) ğretim Programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). *lkğretim Kurumları (lkokullar ve Ortaokullar) Fen Bilimleri Dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) ğretim Programı*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018). *Fen Bilimleri Dersi ğretim Programı (lkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.

Nakhleh, M. B. (1992). Why some students don't learn chemistry: Chemical misconceptions. *Journal of Chemical Education*, 69(3), 191-196. <https://doi.org/10.1021/ed069p191>

Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge. *Teaching and Teacher Education*, 21(5), 509-523. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2005.03.006>

Ocak, G., & Kocaman, B. (2018). lkokul fen bilimleri ğretim programındaki kazanım ve içerik ilişkisinin değerlendirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 1-14. <https://doi.org/10.7822/omuefd.311435>

Odom, A. L., & Kelley, P. V. (2001). Integrating concept mapping and the learning cycle to teach diffusion and osmosis concepts to high school biology students. *Science Education*, 85(6), 615-635. <https://doi.org/10.1002/sce.1029>

Okuşlug, M., & Demir, C. (2016). Fen bilimleri ğretmenlerinin fizik konularında kullandığı strateji/yöntem ve tekniklerin incelenmesi. *Eğitim ve ğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(zel sayı), 282-295.

nal, İ., & şenyurt Topçu, . (2013). Eğitimi gerçekleştirmek: Öğretim programlarında okul kütüphanelerinin yeri. *Bilgi Dünyası*, 14(2), 306-328.

zay Köse, E. (2016). Disiplinlerarası ğretim yaklaşımı ve biyoloji ğretmenliği programlarının incelenmesi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13-2(25), 17-26.

zaydınlı Tanrıverdi, B., & Kılıç, C. (2019). Disiplinlerarası yaklaşıma ilişkin ortaöğretim ğretmenlerinin görüşleri ve ders uygulamaları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 52(2), 301-330. <https://doi.org/10.30964/auebfd.446969>

- 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>
- Sağdıç, M. (2019). Türkiye'de sosyal bilgiler eğitiminde disiplinlerarası öğretim yaklaşımının tarihsel gelişimi. *Tarih Kültür ve Sanat Araştırmaları Dergisi*, 8(2), 390-403. <https://doi.org/10.7596/taksad.v8i2.2121>
- Schaal, S., Bogner, F. X., & Girwitz, R. (2010). Concept mapping assessment of media assisted learning in interdisciplinary science education. *Research in Science Education*, 40(3), 339-352. <https://doi.org/10.1007/s11165-009-9123-3>
- Seçken, N., & Kunduz, N. (2013). 9. sınıf kimya dersi öğretim programlarının değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(Özel Sayı), 344-358.
- Şahin, F., Göcük, A., & Sevgi, Y. (2018). Fizik, kimya, biyoloji ve fen bilgisi öğretmen adaylarının disiplinlerarası ilişki kurma düzeylerinin incelenmesi: Kan basıncı. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 6(1), 73-95.
- Turna, Ö., & Bolat, M., (2015). Eğitimde disiplinlerarası yaklaşımın kullanıldığı tezlerin analizi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(1), 35-55. <https://doi.org/10.7822/omuefd.34.1.3>
- Ünal, S. (2003). *Lise 1 ve 3 öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavramları anlama seviyelerinin karşılaştırılması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Ünal, S., Coştu, B., & Karataş, F. Ö. (2004). Türkiye'de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 183-202.
- Ünsal, Y. (2004). Türkiye'de son yıllardaki fen müfredatı geliştirme çabaları: 1992 ve 2000 fen müfredatlarının genel görünümü. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(8), 53-67.
- Ünsal, Y., & Güneş, B. (2003). İlköğretim 6. sınıf fen bilgisi ders kitabının fizik konuları yönünden incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 115-130.
- Wang, H. (2012). *A new era of science education: Science teachers' perceptions and classroom practices of science, technology engineering, and mathematics (STEM) integration* [Unpublished doctoral dissertation]. University of Minnesota, Minnesota.

- Yakar, A. (2016). Geleceđin eğitimi üzerine program ve tasarım modeli önerileri: "Yaşamsal eğitim programları" ve "yaşamsal öğretim tasarımları". *MSKU Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 3(2), 1-15.
- Yıldırım, A. (1996). Disiplinlerarası öğretim kavramı ve programlar açısından doğurduğu sonuçlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakóltesi Dergisi*, 12, 89-94.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, F., Öner Sünkür, M., & İlhan, M. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan fiziksel olaylar öğrenme alanına ait kazanımlar ile fizik dersi öğretim programı kazanımlarının fen okuryazarlığı açısından karşılaştırılması. *Elementary Education Online*, 11(4), 915-926.
- Yurdatapan, M. (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf fen öğretim programlarının biyoloji alanı açısından tarihsel değerlendirmesi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(1), 41-60.
- Zan, N., & Seçken, N., (2014). Ortaöğretim okullarındaki kimya öğretmenlerinin yenilenen kimya dersi öğretim programına ilişkin görüşleri. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 3(3), 36-47.
- Zorluođlu, S. L., Kızılaslan, A., & Sözbilir, M. (2016). Ortaöğretim kimya dersi öğretim programı kazanımlarının yapılandırılmış Bloom taksonomisine göre analizi ve değerlendirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakóltesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 10(1), 260-279. <https://doi.org/10.17522/nefmed.22297>

