

## Orta Öğretim Fen Lisesi Öğrencilerinin Fen ve Teknoloji Okuryazarlık

### Durumları

*Engin Meydan*<sup>1</sup>

**Özet:** Çalışmada amaç, fen lisesi öğrencilerinin kimya dersi ile ilgili fen teknoloji okuryazarlık durumlarının belirlenmesidir. Bu amaçla fen lisesinde eğitim gören 9, 10, 11 ve 12. sınıf öğrencilerine kimya dersi ile ilgili düşünceleri metaforlar yoluyla sorulmuştur. Öğrencilerin kimya dersi ile ilgili geliştirdikleri düşünceleri, olumlu, olumsuz ve objektif bakış açıları cinsiyet ve sınıf değişkenleri açısından incelenmiştir. Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması kullanılmış ve elde edilen veriler içerik analizi ile çözümlenerek değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin % 88.5'i fen ve teknoloji okuryazarlık becerisini kullanarak düşünce geliştirebilmiş, % 11.48'i ise fen ve teknoloji okuryazarı olarak düşünce geliştirememiştir. Fen ve teknoloji okuryazarı olarak kimya dersi ile ilgili düşünce geliştirip geliştirmeme konusunda kız ve erkek öğrenciler arasında kayda değer bir farklılık olmadığı anlaşılmıştır. Sınıf değişkenine göre ise 9. sınıflar % 97.36, 10. sınıflar % 92.1, 11. sınıflar % 80.76 ve 12. sınıflar ise % 80.3 oranında düşünce geliştirmişlerdir. Bu sonuca bakıldığında sınıf seviyesine göre fen ve teknoloji okuryazarlığı düzeylerinin yükselmesi beklenen öğrencilerin bu beklentinin aksi yönünde değişim gösterdikleri görülmüştür.

**Anahtar kelimeler:** Kimya Dersi, Fen ve Teknoloji Okuryazarlığı, Fen Lisesi Öğrencileri, Kimya Dersi ile İlgili Düşünceler, Metafor

**Geliş Tarihi:** 26.06.2020 – **Kabul Tarihi:** 02.12.2020 – **Yayın Tarihi:** 25.12.2020

**DOI:** 10.29329/mjer.2020.322.32

**Abstract:** The aim of the study is to determine the science and technology literacy status of science high school students related to the course of chemistry. For this purpose, 9th, 10th, 11th and 12th grade students in science high schools were asked their opinions about the chemistry course through metaphors. The opinions of the students about the chemistry course, their positive, negative and objective perspectives were examined in terms of gender and class variables. Case study, one of the qualitative research methods, was used in the study, and the obtained data were analyzed by content analysis. As a result of the study, 88.5% of the students were able to develop ideas by using science and technology literacy skills, and 11.48% could not develop ideas as science and technology literate. As a science and technology literate, it was understood that there was no significant difference between male and female students in terms of whether or not to develop an idea about the chemistry

<sup>1</sup> **Engin Meydan**, Assist. Prof. Dr., Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, ORCID: 0000-0002-1860-1715

**Email:** enginmeydan@comu.edu.tr

course. According to the grade variable, 9th grade students developed 97.36%, 10th grade 92.1%, 11th grade 80.76% and 12th grade 80.3%. Considering this result, it was seen that the students whose science and technology literacy levels were expected to increase according to the grade level changed in the opposite direction of this expectation.

**Keywords:** Chemistry Lesson, Science and Technology Literacy, Science High School Students, Thoughts on Chemistry Lesson, Metaphor

## GİRİŞ

Teknolojinin her gün ilerlemesi, bilimsel olarak araştırma yapılan alanların gün geçtikçe artması, fen bilimleri eğitimi ile ilgili değişme ve gelişmelere olan ihtiyacı artırmaktadır. Yeni teknolojilere ve bilimsel duyarlılığa açık olunması bir ülkenin sosyoekonomik ve kültürel seviyesinin yükselmesine etki eder. Bu değişimlerin gerçekleşebilmesi bireylerin alacağı eğitim ve kazanacağı birikimler sayesinde oluşur. Toplum oluştururan her bireyin almış olduğu eğitimi uygulamaya dökmesi, devamlı öğrenme ve uygulama gayreti içerisinde bulunması, bilimsel veriler ışığında doğru ve yanlış ayırt edebilmesi fen ve teknoloji okuryazarlığı ile doğru orantılıdır. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığının yayınladığı *Orta Öğretim Kimya Dersi Programı*'nın misyonunu; “bireysel farklılıklar ne olursa olsun bütün bireyler fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştirilmelidir” şeklinde ifade etmiştir (MEB, 2005). Okuryazarlık ve fen sözcüklerinin ayrı ayrı tanımlanması fen okuryazarlığının anlaşılabilmesi adına daha verimli olacaktır. Kaptan (1998)'a göre fen, doğadaki canlıları ve doğa olaylarını sistematik şekilde gözleme ve gelecekte yaşanabilecek olayları tahmin etme varsayımlarıdır. Soylu (2004)'ya göre ise fen; evrende oluşan tüm olayları gözleme, tespit etme ve keşfetme çabasıdır. Fen bilimi doğru ve değişmeyen bilgilerin yer aldığı bir bilim dalı değildir. Bilimsel veriler ışığında hareket eden, yeni ispatlarla kendisini sürekli yenileyen, bunların sonucunda da yaşamı ve dünyayı daha iyi açıklayan bir bilim dalıdır (MEB, 2004). Okuryazarlık ise TDK (Türk Dil Kurumu)'da “Okuması yazması olan öğrenim görmüş kimse” olarak tanımlanmaktadır. Sistematik bir şekilde harfler ve sözcüklerin tanımlanması ve iletişim aracı olarak kullanılmasından ziyade, harfler ve sözcüklerle oluşturulan bilgileri toplumda yer alan bireylerin buldukları toplumu dönüştürebilme amacıyla kullanması okuryazarlığın ana amaçlarından birisidir (Kocabaş, 2004). Fen kelimesi de okuryazarlık ile birleşince fen bilimleri ile ilgili bilgi ve birikimin hayata entegre edilmesi olarak tanımlanabilir. Fen okuryazarları temel ilkelere, yasalara dayanarak temel fen kavramını oluşturur. Daha sonra bu bilgileri kullanarak bilimin gelişmesine yardımcı olur (National Research Council, 1996). Çepni ve arkadaşlarının 2005'te yayınladığı makalede fen okuryazarları ekonomik ve kültürel olarak yeni değerler katmaya çalışan, karar verebilme yetisine sahip, bilim çerçevesinde yöntemler kullanan bireyler olarak tanımlamışlardır (Çepni ve ark., 2005).

Fen okuryazarı genel anlamda ilkeler, kavram ve olgularla hareket eden, kanunları ezberlemekten ziyade hayatın ihtiyaç duyulan bölümlerine uygulayabilen bireylerdir. Yaptığı

gözlemler sonucunda elde ettiği bilgileri sebep sonuç ilişkileri içerisinde açıklayarak problemlere çözüm üretmeyi amaçlar. Fen ve teknoloji okuryazarı, tabiatta meydana gelen olayları gözlemleyebilmeli ve kavrayabilmelidir. Daha sonra bu verilerle sayı ve sembol gibi nicelikleri kullanarak çeşitli sınıflandırmaları yapabilmeli, hipotezler kurabilmeli deneysel yöntemlerle katkı sağlayabilmeli, teoriler oluşturabilmelidir. Sonuç olarak fen okuryazarları kendisine ve bulunduğu topluma karşı sorumluluk hissetmelidir (Tomak, 2006). Günümüz biliminde çalışmalar artarak devam etmekte ve her gün yeni bilgiler ortaya çıkmaktadır. Önemli olan nokta ortaya çıkan bilgileri etkili biçimde yaşamda kullanılabilecek ve insanlığa faydası olan gereksinimlere dönüştürmektir. Bu dönüşümün ilerleyebilmesi için fen okuryazarlarının kendilerini sürekli revize etmesi, programlarında değişimler yaparak günümüz bilimine ayak uydurması ve hayatları boyunca öğrenme ilkesi ile hareket etmesi gerekmektedir (Günhan, 2004). Fen ve teknoloji eğitimi; toplum merkezli eğitim ve öğrenci odaklı olmalı, öğrencilerin kendilerini geliştirmesiyle gelişerek bireylerin fen okuryazarı olması sağlanmalıdır (Akgün, 2001). Bu bağlamda öğretmenlerden de beklentiler vardır. Öğretmenlerin çevresinde ve Dünya'daki güncel olaylardan haberdar olması, gelişmeleri öğrenmesi ve öğrencilerine doğru bir şekilde aktarması gerekmektedir. Kısacası daha iyi bir Dünya'nın varlığı ve sürdürülebilir olması için çözümler üreterek öğrencilerine liderlik yapması gerekmektedir (Özdemir, 2006). Öğretmenler öğrencilerinin fen bilimleri dersleri ile ilgili tutumlarını dersi öğrencilere iyi bir şekilde aktararak olumlu şekilde yönlendirebilirler. Öğrencilerin bunu başarabilmelerinin yolu ise temel fen kavramlarını doğru ve eksiksiz olarak anlayabilmeleridir. Ancak bu şekilde öğrencilerin fen derslerine ilgisi artar ve fen okuryazarlığı geliştirilebilir. (Çepni ve ark., 2005). Fen teknolojisi dersi öğrenciyi hayata hazırlayan ve kendisini geliştirmesine olanak sağlayan en önemli derstir. Bu sebeple öğretmenlerin öğrencileri için birer örnek olmaları, fen okuryazarlığını geliştirmelerine yardımcı olmaları gerekmektedir (Gücüm ve Kaptan, 1992; Kavak ve ark., 2006; Tan ve Temiz, 2003). Adına bilimsel okuryazarlık veya bu çalışmada olduğu gibi fen ve teknoloji okuryazarlığı denilsin kavram, bilimde ve eğitimde meydana gelen çeşitli değişim ve gelişimlerden sonra genişlemiştir.

Dünyanın pek çok ülkesinde ve ülkemizde yaygın bir şekilde üzerinde durulan STEM kavramının ortaya çıkması bu değişim ve gelişimde etkili olmuştur. "Science, technology, engineering ve mathematics kelimelerinin baş harflerinden oluşturulan STEM kavramı bütüncül bir kavram olup, bu içerdiği alanlar birbiriyle kesişmektedir. STEM ile ilgili alanında uzmanlaşmış eğitimciler veya araştırmacılar tarafından görüş birliğine varılıp, ortak bir tanım yapılamamaktadır" (Eroğlu ve Bektaş, 2016, 44). "STEM eğitimi evrensel okur-yazarlık becerilerine odaklanmaktadır. Bu beceriler yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, problem çözme ve işbirlikçi çalışmadır. Öğrencilerin bu becerileri kazanması gerekir. Bu bağlamda, öğretmenlerin rolü öğrencilere Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik derslerinde teorik bilgileri vermek değil, yol göstericilik yaparak öğrencileri üst düzey düşünme, ürün geliştirme, buluş ve inovasyon yapabilme seviyesine ulaştırmaktır" (MEB, 2016, 14). Li, Y., vd. (2010) STEM kavramının 2000'lerin başında mevcut olduğunu, STEM disiplinlerinde

öğrenci öğrenimi üzerine bilim üretilmesine de sembolik bir şekilde STEM kavramının eğitimindeki çabalara dikkat çekilmesine yardımcı olduğunu ifade etmektedir. Kimya dersi ile öğrencilere pek çok bilgi, beceri ve yeterlilik kazandırılması evrensel okuryazarlık becerilerine bağlıdır. Yurtdışında STEM çalışmalarına oldukça önem verildiği bu çalışmalardan en üst seviyede yararın sağlanabilmesi için öğretmen, öğretmen adayları ve hatta öğrenciler için STEM ile ilgili mentörlük eğitimlerinin verilmesi gerektiğine dair çalışmalar yapılmaktadır. Reid-Griffin (2018) yaptığı araştırmada bu eğitimin STEM uygulamalarının başarısını artırmakta etkili olduğu ile ilgili bulgular ortaya koymuştur.

Orta öğretim seviyesinde fen bilimlerinin ana bilim dallarına ayrılarak ve daha akademik bir şekilde verilmeye başlanmasından önce okul öncesi dönemden itibaren fen bilimleri farkındalığı ve okuryazarlığı önce hayat bilgisi daha sonra da fen bilgisi dersleri ile verilmektedir. “Fen derslerinde öğretilmeye çalışılan teori, kanun, kurallar, olgu ve olaylar doğrudan çevremizde gerçekleşen ve muhtemelen sıklıkla karşılaştığımız durumlardır. Diğer bir ifade ile bilimsel bilgiler, günlük hayattaki sorunlarımıza cevap üretmek amacıyla yapılan araştırmalardan oluşturulmuş birikimli bilgilerdir” (Yadigaroglu vd., 2017, 797). Orta öğretim aşamasında ise öğrenciler farklı lise türlerine ilgi, istek, ihtiyaç ve yeteneklerine göre yönlendirilmekte ve böylece orta öğretim aşamasında çoğu zaman bilinçli bir şekilde yapılan seçimler doğrultusunda öğrencilere eğitim verilmektedir. Fen alanında kendisini geliştirmek isteyen öğrencilerin seçilerek alındığı fen liselerinde eğitim alan öğrenciler bu sebeple fen bilimleri ile ilgili öğrencilerden oluşmaktadır denilebilir. Bu öğrencilerin fen bilimlerinden kimya ana bilim dalı ile ilgili olarak yetkinlikler kazanmasında bu derse bakış açıları ve dersle ilgili düşünce üretip üretememeleri önem taşımaktadır. “Çeşitli ülkelerde ortaya konan eğitim reformlarının hemen hepsi “Bilimsel Okuryazarlık” kavramını eğitim ve öğretimin temel amacı olarak gündeme getirmiştir. Tanım konusunda fikir birliğine varılamamış olmasına rağmen, genel olarak bilimsel okuryazarlık bilimsel bilgiyi kullanma yeteneği ve kişisel ve toplumsal amaçlar doğrultusunda düşünebilmeyi içerir” (Keski, Tezel ve Acat, 2016, 3). “Ülkelerin, gelişmişlik düzeylerini daha üst seviyelere çıkarabilmek için yeni gelişmelere çağın beklentileri doğrultusunda uyum sağlayabilen, araştırma yapabilen, sorgulayabilen, özgüveni yüksek, kısacası kendini gerçekleştirmiş bireylere ihtiyacı vardır. Ülkelerin bu ihtiyaçları ise ancak eğitimle giderilebilir” (Karakoç Alatl, 2020, 18). Türkiye’de uygulanan *Kimya Dersi Öğretim Programı*’nın temel felsefesi ve genel amaçları arasında yer alan;

“Kimya biliminin ve insanlığın ortak mirası olan bilimsel bilginin gelişim sürecini ve doğasını, bilimsel bilginin etik değerlere uygun olarak kullanılmasının önemini kavramaları,

Kimya dersinde edindikleri bilgi ve becerileri günlük hayat, sağlık, sanayi ve çevre ile ilgili olayları açıklamada kullanmaları,

Kimyasal teknolojilerin hayata yansıyan olumlu ve olumsuz yanlarını ayırt edebilmeleri,

Kimyanın topluma, sosyal hayata, ekonomiye ve teknolojiye katkılarının farkına varmaları,

Sosyal, ekonomik, çevresel faktörlerin insan hayatını desteklemek ve korumak için nasıl bir etkileşim içinde olduğunu fark etmeleri ve bu etkileşim içinde kimya biliminin rolünü kavramaları,

Bilişim teknolojilerini kullanarak edindikleri bilgileri kimyanın sembolik diline ve bilimsel içeriğe uygun olarak düzenlemeleri, sunmaları, raporlaştırmaları ve paylaşmaları,

Kimya bilimi ile ilgili kariyer olanaklarını tanımaları ve bu alana ilgi duymaları,

Hayatı anlama ve hayatın devamlılığında kimya biliminin rolünü kavramaları,

Kimya dersinde edindikleri bilgi, beceri ve yeterlilikleri kullanarak insanlığın faydasına olacak yeni fikirler üretmeye ve özgün çalışmalar yapmaya istek duymaları” (MEB, 2018, 11,12) amaçlarının kazandırılabilmesi öğrencilerin kimya dersi ile ilgili geliştirdikleri düşüncelere bağlantılıdır. Öğrenmenin sağlanması, becerilerin kazandırılması ve davranışın geliştirilmesi kişinin öğrenmeye konu olan olgu, olay veya duruma olan bakış açısıyla ilgilidir. Lakoff ve Johnson (2015) metaforları insan hayatında kullandığı ya da deneyimlediği soyut kavramları yine günlük hayatımızda kullandığımız anlamlı, kolay anlaşılır ve somut kavramlarla yeniden yapılandırmak olarak açıklar. “Metafor kavramı; 1980 yılına kadar söz sanatı olarak kabul edilerek edebiyat ve dilbilim çalışmaları kapsamında ele alınırken, 1980 yılında ortaya atılan “Çağdaş Metafor Teorisi”nin etkisiyle disiplinler arası çalışmaların merkezine yerleşmiştir” (Bıyıklı, Başbay ve Başbay, 2014, 415). İlgi, istek veya ihtiyaç duyulmayan bir konuda öğrenmenin geliştirilmesinin zorluğu ortadadır. “Metafor insanın deneyimini ve yaşadığı çevresini anlamlandırma aracı olarak görülmektedir” (Pırasa vd., 2018, 689). Bu sebeple çalışmada Türkiye’de fen eğitimi verilmek amacıyla kurulmuş fen liselerinde ve etkili fen programları uygulanarak yetiştirilmeye çalışılan fen lisesi öğrencilerinin temel fen alanlarından kimya dersi ile ilgili geliştirdikleri metaforlar ve geliştirilen metaforlardaki bakış açıları fen ve teknoloji okuryazarlık durumlarını ortaya koyabilecektir. Timur vd. (2019) tarafından yapılan bir çalışmada öğrencilerin fen deneylerine karşı olumlu tutumlarının olduğu ancak fen derslerinde öğretmenlerinin deneye çok yer vermiyor oldukları belirlenmiştir. Benzer bir çalışma Yavuz Akça (2020) tarafından ortaokul öğrencileri ile yapılmış ve öğrencilerin kimya ile ilgili kavramları genellikle fen bilimleri terimleri metaforları ile açıkladıkları tespit edilmiştir. Kıryak vd. (2020) tarafından yapılan çalışmada ise öğrencilerin Fen Bilimleri dersini konu alanları, bilim insanları, öğretmen, öğrenme ortamı, derse yönelik duygu ve düşüncelerle ilişkilendirdikleri ortaya konulmuştur. Bu ve benzer çalışmalarda elde edilen veriler fen eğitimi alanının planlanması, uygulanması ve değerlendirilmesi aşamasında planlayıcılara, uygulayıcılara ve değerlendiricilere yol gösterici olabilecektir. Bu çalışmada başlıca amaç fen lisesi öğrencilerinin kimya dersi ile ilgili geliştirdikleri düşüncelerin ve düşüncelerindeki bakış açılarının ortaya konulmasıdır. Çalışmada aşağıdaki problemlere cevap aranmıştır.

1. Fen lisesi öğrencileri fen ve teknoloji okuryazarı olarak kimya dersi ile ilgili metafor geliştirebilmekte midir?

2. Fen lisesi öğrencilerinin fen ve teknoloji okuryazarı olarak kimya dersi ile ilgili metafor geliştirebilme durumları cinsiyet değişkeni açısından farklılık göstermekte midir?

3. Fen lisesi öğrencilerinin fen ve teknoloji okuryazarı olarak kimya dersi ile ilgili metafor geliştirebilme durumları sınıf değişkeni açısından farklılık göstermekte midir?

4. Fen lisesi öğrencilerinin fen ve teknoloji okuryazarı olarak kimya dersi ile ilgili metafor geliştirdikleri metaforlardaki derse bakış açıları nasıldır?

## YÖNTEM

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması ile veriler toplanmış ve değerlendirilmiştir. “Durum çalışması, nitel araştırma desenlerine yakın bir araştırma yöntemi olup araştırmacıya, ilgili şahıslara, karar vericilere ya da kurumlara, bir durumla ilgili olarak ayrıntılı bilgi edinmede, bazen de kuramın doğruluğunu ve bağlama göre etkinliğini açıklama amaçlı olarak kullanılan araştırma yaklaşımlarından birisidir” (Saban ve Ersoy, 2017, 174). Durum çalışmalarında araştırmacı her hangi bir konu hakkında var olan durumu belirlemek amacıyla verilerini toplar. Fen lisesi öğrencilerinin bu alan ile ilgili düşüncelerini belirlemek amacıyla bu yöntem seçilmiştir.

### Verilerin toplanması ve değerlendirilmesi

Veriler çalışmada görüşme formu oluşturularak toplanmıştır. Veriler olasılık temelli olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçlı örnekleme yöntemi ile belirlenen gruptan toplanmıştır. “Amaçlı örnekleme yöntemlerinde evren araştırmanın amacına uygun olarak kümelere ayrılır. Bu kümelere araştırmaya en uygun olduğu düşünülen küme örneklem olarak seçilir” (Şahin, 2014, 125). Araştırmada fen lisesi öğrencileri evren olarak seçilmiş ve seçilen bu evreni en iyi şekilde temsil ettiği düşünülen Çanakkale Fen Lisesi öğrencilerinden oluşan 270 kişilik bir grupta çalışma gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın amaçlarında sınıf ve cinsiyet değişkeninin fen okuryazarlığı açısından farklılaşıp farklılaşmadığını ortaya koymak olduğundan 9, 10, 11 ve 12. sınıf öğrencileri ile ve kız ve erkek öğrencilerden oluşan örneklem grubuyla çalışma gerçekleştirilmiştir. Veriler, öğrencilere kimya dersi ile ilgili okuryazarlık durumlarını ortaya çıkarmak adına geliştirmeleri istenilen bir metaforla ve bu metaforu geliştirme sebeplerini yazmaları ile toplanmıştır. Toplanan veriler kimya dersi ile ilgili öğrencilerin metafor geliştirebilmelerine, olumlu, olumsuz ve objektif düşünce geliştirip geliştirmemelerine göre cinsiyet ve sınıf değişkenleri açısından değerlendirilmiştir. Sınıflandırma yapıldıktan sonra durum tablolar ve tablolarda yer alan frekans ve yüzdelik hesaplamaları ile ortaya konulmuş ve sonuçlar elde edilmiştir.

Veriler, “*Öğrencilerin Kimya Dersi Hakkında Geliştirdikleri Metaforlar*” adlı form ile toplanarak içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Verilerin toplandığı form; kişisel bilgiler, kimya ile ilgili geliştirilen metaforlar ve bu metaforların geliştirilme sebeplerinden oluşmaktadır. Formda öğrencilere “Kimya.... gibidir, çünkü....” cümlesini tamamlamaları söylenmiştir ve formun

güvenirlik çalışması alan uzmanı üç öğretim üyesinden görüş alınarak yapılmıştır. Daha sonra form yarı yapılandırılmış görüşme formu şeklinde katılımcılara verilmiştir.

### Verilerin Analizi

Verilerin değerlendirilmesinde içerik analizi tekniği kullanılmıştır. İçerik analizindeki temel amaç; benzer özellikler taşıyan verileri belirli temalar çerçevesinde toplamak, bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde birleştirerek yorumlamaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Veriler aşağıdaki aşamalar uygulanarak sınıflandırılmıştır:

**1. Metaforların oluşturulması:** Fen lisesi öğrencilerinden geliştirdikleri metaforlar toplanarak, veriler bilgisayarda tablo şeklinde yazılmıştır. 270 öğrenci tarafından geliştirilen metaforlar iki veri kodlayıcısı tarafından sınıflandırılmıştır.

**2. Kategorilerin oluşturulması:** Metaforlar ortak özelliklerinden yola çıkılarak iki veri kodlayıcısı tarafından metaforlar sınıflandırılmıştır.

**3. Geçerlik ve Güvenirlik Aşaması:** Yapısal geçerlilik için veri kaynağı (katılımcı) çeşitlenmesi oluşturulması amacıyla veriler, 9, 10, 11 ve 12. sınıf ve kız ve erkek öğrenciler dâhil edilerek toplanmıştır. Yapısal geçerlik, ayrıca araştırmacı çeşitlenmesi yapılarak ve veri analizinin aşamaları ayrıntılı olarak açıklanarak sağlanmaya çalışılmıştır.

### Çalışma grubu

Çalışma grubu nitel araştırma yöntemlerinde sıklıkla kullanılan amaçlı örnekleme çeşidi kullanılarak seçilmiştir. Çünkü çalışmada ağırlıklı olarak fen eğitimi alan öğrencilerin aldıkları eğitimle ilgili temel derslerden biri hakkında geliştirdikleri düşüncelerin bu alana karşı ilgi ve tutumlarını belirlemek konusunda yol göstereceği düşüncesinden yola çıkılmıştır. Türkiye'nin batısındaki bir ilde orta öğretim fen lisesi 9, 10, 11 ve 12. sınıf düzeyinde eğitim gören 270 öğrenciden oluşan çalışma grubunun demografik özellikleri aşağıdaki gibidir:

**Tablo 1.** Araştırmaya katılan fen lisesi öğrencilerinin demografik özellikleri

Araştırmaya katılan öğrencilerin demografik özellikleri						
Kız		Erkek		Toplam		
f	%	f	%	f	%	
158	58.5	112	41.48	270	100	

Tablo 1'de görüldüğü üzere araştırmaya katılan fen lisesi öğrencilerinin % 58.5'i kız öğrencilerden % 41.48'i ise erkek öğrencilerden oluşmaktadır.

**Tablo 2.** Araştırmaya katılan fen lisesi öğrencilerinin sınıf seviyesine göre dağılımı

Araştırmaya katılan öğrencilerin sınıflara göre dağılımı									
Dokuzuncu sınıf		Onuncu sınıf		On birinci sınıf		On ikinci sınıf		Toplam	
f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
76	28.14	76	28.14	52	19.2	66	24.4	270	100

Tablo 2’den anlaşıldığı üzere araştırmaya katılan öğrencilerin % 28.14’ dokuzuncu sınıf, % 28.14’ü onuncu sınıf, % 19.2’si on birinci sınıf, % 24.4’ü ise on ikinci sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır.

### BULGULAR VE YORUM

**Tablo 3.** Fen lisesi öğrencilerinin cinsiyet değişkenine göre düşünceleri

Fen lisesi öğrencilerinin kimya dersi ile ilgili cinsiyet değişkenine göre düşünceleri						
	Kız		Erkek		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Metafor geliştirebilen öğrenciler	141	89.24	98	87.5	239	88.52
Metafor geliştiremeyen öğrenciler	17	10.75	14	12.5	31	11.48
Toplam	158	100	112	100	270	100

Tablo 3’ten anlaşıldığı üzere araştırmaya katılan öğrencilerin toplamda % 88.5’i kimya dersi ile ilgili metafor yani düşünce geliştirebilmişlerdir. Öğrencilerin % 11.48’i ise kimya dersi ile ilgili herhangi bir geçerli veya anlaşılabilir metafor geliştirememişlerdir. Araştırmaya katılan kız öğrenciler % 89.24 oranında geçerli metafor geliştirirken erkek öğrencilerin ise % 87.5 oranında konu ile ilgili metafor geliştirebildikleri görülmüştür.

**Tablo 4.** Fen lisesi öğrencilerinin kimya dersi ile ilgili cinsiyet değişkenine göre düşünceleri

Fen lisesi öğrencilerinin kimya dersi ile ilgili cinsiyet değişkenine göre düşünceleri						
	Kız		Erkek		Toplam	
	f	%	f	%	f	%
Olumlu metafor geliştiren öğrenciler	75	53.19	45	45.91	120	50.2
Olumsuz metafor geliştiren öğrenciler	48	34.04	29	29.59	77	32.2
Objektif metafor geliştiren öğrenciler	18	12.76	24	24.4	42	17.57
Toplam	141	100	98	100	239	100

Tablo 4’te kimya dersi ile ilgili yapılan yarı yapılandırılmış görüşme sonucu fen ve teknoloji okuryazarlığı seviyelerinin % 85.5 olduğu anlaşılan fen lisesi öğrencilerinin toplamda % 50.2’sinin olumlu düşünceye, % 32.2’sinin olumsuz düşünceye ve % 17.57’sinin ise objektif düşünceye sahip oldukları anlaşılmaktadır. Öğrencilerin bakış açıları cinsiyet açısından değerlendirildiğinde ortaya çıkan durum ise şu şekilde olmuştur: Kız öğrenciler % 53.19’u olumlu, % 34.04’ü olumsuz ve % 12.76’sı ise objektif bir bakış açısı ile metafor geliştirmişlerdir. Erkek öğrenciler ise % 45.91’i olumlu, % 29.59’u olumsuz ve % 24.4’ü ise objektif bir bakış açısı ile metafor geliştirebilmişlerdir.

**Tablo 5.** Fen lisesi öğrencilerinin sınıf değişkenine göre kimya dersi ile ilgili düşünce geliştirme düzeyleri

Fen lisesi öğrencilerinin sınıf değişkenine göre kimya dersi ile ilgili düşünce geliştirme düzeyleri										
	Dokuzuncu sınıf		Onuncu sınıf		On birinci sınıf		On ikinci sınıf		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Metafor geliştirebilen öğrenciler	74	97.36	70	92.1	42	80.76	53	80.3	239	88.5
Metafor geliştiremeyen öğrenciler	2	2.6	6	7.89	10	19.23	13	19.69	31	11.48
Toplam	76	100	76	100	52	100	66	100	270	100



Öğrencilerin bilimsel okuryazarlık seviyelerine toplu olarak cinsiyet değişkeni ile ilgili veriler verilirken değinilmiştir. Öğrencilerin büyük çoğunluğu (%88.5) kimya dersi ile ilgili metafor yani düşünce geliştirebilme yeterliliğine sahipti. Sınıf seviyelerine göre bakıldığında ise dokuzuncu sınıf öğrencilerinin % 97.36'sı, onuncu sınıf öğrencilerinin % 92.1'i, on birinci sınıf öğrencilerinin % 80, 76'sı, on ikinci sınıf öğrencilerinin ise % 80.3'ü metafor geliştirebilmişlerdir. Dokuzuncu sınıf öğrencilerinden % 2.6, onuncu sınıf öğrencilerinden % 7.89'u, on birinci sınıf öğrencilerinden % 19.23'ü ve on ikinci sınıf öğrencilerinden % 19.69'u fen ve teknoloji okuryazarı olarak kimya dersi ile ilgili düşünce geliştirememişlerdir.

**Tablo 6.** Sınıf değişkenine göre kimya dersi ile ilgili düşünce geliştiren fen lisesi öğrencilerinin bakış açıları

Sınıf değişkenine göre kimya dersi ile ilgili metafor geliştiren fen lisesi öğrencilerinin bakış açıları										
	Dokuzuncu sınıf		Onuncu sınıf		On birinci sınıf		On ikinci sınıf		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Olumlu	38	51.35	29	41.4	27	64.28	26	49.05	120	50.2
Olumsuz	24	32.4	31	44.28	7	16.6	15	28.3	77	32.2
Objektif	12	16.2	10	14.28	8	19.04	12	22.64	42	17.57
Toplam	74	100	70	100	42	100	53	100	239	100

Tablo 6'dan anlaşıldığına göre fen ve teknoloji okuryazarı olarak kimya dersi ile ilgili düşünce geliştirebilen fen lisesi öğrencilerinin sınıf değişkenine göre toplamda % 50.2'si olumlu, % 32.2'si olumsuz ve % 17.57'si ise objektif metafor geliştirmişlerdir. Sınıf değişkenine göre kimya dersi ile ilgili metafor geliştirme durumlarına bakıldığında dokuzuncu sınıf öğrencileri % 51.35, onuncu sınıf öğrencileri % 41.4, on birinci sınıf öğrencileri % 64.28 ve on ikinci sınıf öğrencileri % 49.05 oranında olumlu düşünce geliştirmiştir. Sınıf seviyesine göre bilimsel okuryazar olarak öğrencilerin olumsuz bakış açısı geliştirme durumları ise şu şekilde olmuştur; dokuzuncu sınıf % 32.4, onuncu sınıf % 44.28, on birinci sınıf % 16.6 ve on ikinci sınıf % 28.3. Fen lisesi öğrencilerinin fen ve teknoloji okuryazarı olarak objektif metafor geliştirdiği kimya dersi ile ilgili düşüncelerin dokuzuncu sınıfta % 16.2, onuncu sınıfta % 14.28, on birinci sınıfta % 19.04 ve on ikinci sınıfta ise % 22.64 olduğu görülmektedir.

## SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada fen lisesi öğrencilerinin fen alanındaki temel derslerden biri olan kimya dersi ile ilgili geliştirdikleri metaforlar, metaforların cinsiyet ve sınıf değişkeni açısından geliştirilme seviyeleri ve metaforların olumlu, olumsuz ve objektif şeklinde sınıflandırılması yoluyla bu derse ve dolayısıyla fen adına karşı geliştirdikleri düşünceler, yani fen ve teknoloji okuryazarlık durumları belirlenmeye çalışılmıştır. "Alguların ortaya çıkarılmasında kullanılan bir diğer araç metaforlardır" (Saraçoğlu ve Başaran Uğur, 2019, 427). Fen lisesi öğrencilerinin büyük bir çoğunluğu (% 88.5) kimya dersi ile ilgili geçerli metafor geliştirebilmiştir ve bu öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarlık düzeylerinin fen

lisesi öğrencilerinden beklenen bir yönde olduğunu göstermiştir. Bu sonuç, Lin, Hong ve Huang (2012) tarafından yapılan araştırmanın bulguları ile açıklanabilir. “Lin, Hong ve Huang ilgi ve eğlenme gibi duyuşsal faktörlerin, öğrencilerin fen okuryazarlık düzeylerini anlamlı düzeyde etkilediğini belirlemişlerdir. Hiç kuşkusuz öğrenciler, ailelerinin sahip oldukları olumlu duyguları kazanabilir ve bu yolla fene karşı olumlu tutum geliştirebilirler” (Akt. Yetişir vd., 2018, 151).

Kimya dersi ile ilgili metafor yani düşünce geliştirme durumları cinsiyet açısından değerlendirildiğinde ortaya kız öğrencilerin (% 88.24) de erkek öğrencilerin (% 87.5) de büyük çoğunlukta konu ilgili okuryazarlık seviyelerinin iyi olduğunu ortaya çıkmıştır. “Ulusal ve uluslararası sınavlarda öğrencilerin fen başarılarını arttırmak için öğrenciler o sınavda yer alan fen ile ilgili basit bir örneği dahi doğru anlayabilmeli ve bu doğrultuda cevaplandırmalıdır” (Kaya, 2017, 194). Araştırma sonucunda fen lisesine giden ve fen ve teknoloji okuryazarı olarak kimya dersi ile ilgili metafor geliştirebilen öğrencilerin %50.02’si olumlu, % 32.2’si olumsuz ve % 17.57’si ise objektif bir şekilde metafor geliştirmiştir ve fen ve teknoloji okuryazarlığı becerisine sahip olduklarını ortaya koymuşlardır. Öğrencilerin cinsiyetlerinin kimya dersi ile ilgili geliştirdikleri bakış açılarına çok büyük farklılıklar getirmediği anlaşılmıştır. Ancak kızların erkek öğrencilere göre daha çok olumlu (% 53.19) ve olumsuz (% 34.04) metafor geliştirmelerine karşın erkek öğrencilerin ise kız öğrencilere göre daha çok objektif (% 24.4) metafor geliştirdikleri görülmüştür.

Fen lisesi öğrencilerinin kimya dersi ile ilgili fen ve teknoloji okuryazarlık durumlarının ortaya konulmaya çalışıldığı bu çalışmada sınıf değişkeninin beklenen şekilde yani sınıf seviyesi arttıkça fen ve teknoloji okuryazarlık seviyesinin de artması şeklinde gerçekleşmediği görülmüştür. Öğrenciler dokuzuncu sınıfta % 97.36, onuncu sınıfta % 92.1, on birinci sınıfta % 80, 76, on ikinci sınıfta ise % 80.3 oranında metafor geliştirebilmişlerdir. Kalaycı (2018) ilkökul öğrencileri ile yaptığı çalışmada bu seviyedeki öğrencilerin fen ve bilim kavramları ile ilgili geliştirdikleri düşünceleri tespit etmeye çalışmıştır. “İlkökul öğrencileri “bilim” kavramı ile ilgili olarak en çok “dinamik bilim” ve “yararlı/öğretici bilim” kategorilerine ait metaforları kullanmışlardır” (Kalaycı, 2018, 16). Bu çalışma ile karşılaştırıldığında elde edilen veriler fen lisesi öğrencileri açısından düşündürücüdür. Öğrenciler sınıf seviyesine göre kimya dersi ile ilgili olarak % 50.2 olumlu, % 32.2 olumsuz ve % 17.57 objektif metafor geliştirmişlerdir. Kesik (2016) tarafından yapılan bir çalışmada üçüncü sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlığın alt öğrenme alanları olan; fen bilimleri bilgi düzeyleri, fen bilimlerine yönelik duyuşları, algıları ve fen bilimleri becerilerinin yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile Kesik (2016)’in çalışması öğrencilerin fen okuryazarlık düzeylerinin ilköğretim üçüncü sınıf öğrencilerinde olduğu gibi olumlu olduğunu göstermiştir. Ancak fen lisesi öğrencilerinden kimya dersi ile ilgili fen ve teknoloji okuryazarı olarak geliştirilen olumlu metaforların sınıf seviyesine göre düzenli bir şekilde arttığını veya azaldığını söylemek mümkün değildir. Dokuzuncu sınıfta % 51.35 iken onuncu sınıfta % 41.4’e düşen olumlu düşünceler on birinci sınıf ta tekrar artmakta % 64.28 ve on ikinci sınıfta % 49.05 tekrar düşüşe geçmektedir. Bu sebeple fen ve

teknoloji okuryazarı olarak fen lisesi öğrencilerinin sınıf seviyesine göre kimya dersi ile ilgili olumlu düşüncelerinin düzenli bir şekilde arttığını veya azaldığını söylemek mümkün değildir. Fen lisesi öğrencilerinin sınıf seviyelerine göre kimya deri ile ilgili fen ve teknoloji okuryazarı olarak geliştirdikleri olumsuz metaforlarda da bir dalgalanmanın olduğu anlaşılmıştır. Dokuzuncu sınıfta % 32.4, olan olumsuz bakış açılarının oranı onuncu sınıf ta % 44.28, oranı ile arttığı, on birinci sınıfta % 16.6 oranı ile düştüğu ve on ikinci sınıfta % 28.3 oranı ile tekrar yükselişe geçtiği görülmüştür. Objektif şekilde bilimsel okuryazar olarak kimya dersi ile ilgili düşünce geliştiren öğrencilerin sınıf seviyesine göre durumları diğer düşüncelerde yaşanılan dalgalanmalara göre daha az iniş ve çıkışlar göstermiştir. Dokuzuncu sınıfta % 16.2, olan oran, onuncu sınıfta % 14.28 ile inmiş, on birinci sınıfta % 19.04 ile artmış ve on ikinci sınıfta da % 22.64 oranı ile artmaya devam etmiştir. Sonuç olarak sınıf seviyesinin kimya dersi ile ilgili fen ve teknoloji okuryazarlık seviyelerinde etkili olduğunu söylemek mümkün değildir. Kimya konularının öğretiminde farklı yol ve yöntemlerin izlenmesi öğrencilerin bu derse karşı ilgi ve isteklerini etkileyebilir. “Metafor kullanımı öğretmenlere kavram yanılığının tespit edilmesinde yardımcı olabilir ve anlamlı öğrenmeye katkı sağlayabilir (Güneş, Dilek, Demir, Hoplan ve Çelikoğlu, 2010). Bu çalışmada öğrencilere kimya dersi ile ilgili geliştirdikleri metaforlar sorularak derse karşı bakış açıları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu çalışmayı öğretmenler ders içerisinde öğretmek istedikleri konu ve kavramlara uygulayarak olumlu sonuçlar elde edebilir.

### ÖNERİLER

Gerek fen bilimlerinde gerekse sosyal bilimlerde fen ve teknoloji okuryazarlık seviyesi bireylerin başarısı ile paralel olacağı için özelde fen liselerinde genelde ise bütün eğitim kurumlarında fen ve teknoloji okuryazarlık becerilerinin geliştirilmesi için çalışmalar yapılabilir.

Fen lisesi öğrencilerinin cinsiyet özelliklerine göre kız öğrencilerin az da olsa daha ilgili fen ve teknoloji okuryazarı olarak yetiştiği görüldüğünden erkek öğrencilerin fen ve teknoloji okuryazarlık seviyelerini geliştirmek için cinsiyet faktörünün göz önüne alınarak hazırlanan çalışmalar ile erkek öğrencilerin de farkındalıklarının ve becerilerinin geliştirilmesi sağlanabilir.

Fen lisesi öğrencilerinin fen ve teknoloji okuryazarlığı ve bilimsel okuryazarlık açılarından daha yetkin olabilmeleri için programlar, projeler ve çeşitli etkiliklerle uygulamalar yapılabilir.

Bu araştırma Türkiye'nin batısındaki bir ilde bulunan fen lisesi ile sınırlıdır, ilerde araştırmacılar daha büyük gruplarla konu hakkında çalışarak fen lisesi öğrencilerinin fen ve teknoloji okuryazarlığı ve bilimsel okuryazarlıklarının durumunu belirleyerek öğrencilerin bu becerilerinin geliştirilmesi için farkındalıklar sağlayabilirler.

### KAYNAKLAR

Akgün, ř. (2001). Fen Bilgisi Öğretimi. Ankara: Pegem A Yayıncılık. (S: 84- 85). Çepni, S. (2005). Fen ve Teknoloji Öğretimi. (Editör: Salih Çepni)Ankara: Pegem Yayıncılık.

- Bıyıklı, Ç., Başbay, M., Başbay, A. (2014). Secondary and High School Students' Metaphors about the Concept of Science. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (1), 413-43.
- Gücüm, B., Kaptan, F. (1992). Düünden bugüne fen bilgisi programları ve öğretim. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 8, 249-258.
- Güneş, T., Dilek, N. Ş., Demir, E. S., Hoplan, M. & Çelikoğlu, M. (2010). Öğretmenlerin kavram öğretimi, kavram yanlışlarını saptama ve giderme çalışmaları üzerine nitel bir araştırma. *International Conference on New Trends in Education and Their Implications*, 11(13), 936-944.
- Günhan, E. (2004). Lise Düzeyi Kimya Kitaplarının Elektrokimya Kısımlarının, Fen Okuryazarlığı, Yanlış Kavramlar ve Okunabilirlik Yönünden Analizi. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2016). STEM eğitimi almış fen bilimleri öğretmenlerinin stem temelli ders etkinlikleri hakkındaki görüşleri. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi - Journal of Qualitative Research in Education*, 4(3), 43-67. [Online] [www.enadonline.com](http://www.enadonline.com) DOI :10.14689/issn.2148-2624.1.4c3s3m
- Kalaycı, S. (2018). İlkokul Öğrencilerinin “Bilim” ve “Fen Bilimleri Dersi” Kavramlarına Yönelik Algılarının Metafor Yoluyla Belirlenmesi. *Uluslararası Sosyal ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, Cilt 5, Sayı 9, ss.1-21, DOI:10.20860/ijoses.351611
- Kaptan, F. (1998). Fen Bilgisi Öğretimi. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karakoç Alatl, B. (2020). Öğrencilerin Fen Okuryazarlığı Performanslarının Aşamalı Doğrusal Modelleme ile İncelenmesi: PISA 2015 Türkiye ve Singapur Karşılaştırması. *Eğitim ve Bilim*, Cilt 45 (2020) Sayı 202 17-49, DOI: 10.15390/EB.2020.8188
- Kavak, N., Tufan, Y. ve Demirelli, H. (2006). Fen-Teknoloji okur yazarlığı ve informal fen eğitimi: gazetelerin potansiyel rolü, Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 26(3), 17-28.
- Kaya, V. (2017). Okuma Becerilerinin Fen Bilimleri Okuryazarlığına Etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 46 (215), 193-207.
- Kesik, C. (2016). İlkokul Üçüncü Sınıf Öğrencilerinin Fen Okuryazarlık Düzeyleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Dergisi*, 2016, 12(6), 1139-1159.
- Keskin, H., Tezel, Ö., Acat, M. (2016). Ortaokul Öğrencilerinin Fen Bilimleri Dersine İlişkin Bilimsel İçerik Bilgi Seviyeleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 1 (1), 19-38.
- Kıryak, Z., Candaş, B., Çalık, M. ve Zeybek, Ö. (2020). Öğrencilerin fen bilimleri dersine yönelik zihinsel imajlarının belirlenmesi: bir sınıflar arası karşılaştırma. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50, 468-490. doi: 10.9779/pauefd.536358
- Kocabaş, Ö. (2004). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarına Fen Teknoloji Toplum Dersinin Etkisi ve Öğretmen Adaylarının Derse Karşı Tutumları. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi . Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Lakoff, G., & Johnson, M. (2015). *Metaforlar: Hayat, Anlam ve Dil*. Çev. Gökhan Yavuz Demir. İstanbul: İthaki Yayınları.
- Li, Y., Wang, K., Xiao, Y. et al. Research and trends in STEM education: a systematic review of journal publications. *IJ STEM Ed* 7, 11 (2020). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00207-6>
- MEB, (2016). *STEM Eğitim Raporu*. Ankara. [https://yegitek.meb.gov.tr/STEM\\_Egitimi\\_Raporu.pdf](https://yegitek.meb.gov.tr/STEM_Egitimi_Raporu.pdf)

- MEB, (2018). *Orta Öğretim Kimya dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara.
- MEB. (2005). Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (6,7 ve 8.sınıflar) Öğretim Programı. [www.ttkb.meb.gov.tr/ogretmen](http://www.ttkb.meb.gov.tr/ogretmen)
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı (2004). Fen ve teknoloji Dersi Müfredatı Taslak, İlköğretim 4. ve 5. Sınıflar, 10 Mayıs 2004, Ankara.
- National Research Council, 1996. National science education standards. National Academy Press. Volume I, Washington DC.
- Özdemir, Z. (2006). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bazı Biyoloji Konularındaki Alan Bilgilerinin Değerlendirilmesi.Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Pırasa, N., Şadoğlu, G. P., & Kuvvet, Z. (2018). 2005-2017 Yılları Arasında Türkiye’de Matematik ve Fen Bilimleri Eğitiminde Yapılan Metafor Çalışmalarının İncelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 8(4), 687-702.
- Reid-Griffin, A. (2019). Mentoring: Helping youth make a difference in STEM. *Journal of Education in Science, Environment and Health (JESEH)*, 5(1), 1-11. DOI:10.21891/jeseh.478308
- Saban, A, Ersoy, A., (2017). *Eğitimde Nitel Araştırma Desenleri*. Ankara, Anı Yayınları.
- Saraçoğlu, S, Başaran Uğur, A. (2019). Fen Bilgisi ve Sınıf Öğretmen Adaylarının Fen Bilimleri Algılarının Renkler Aracılığıyla Belirlenmesine Yönelik Sinektik Uygulaması. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 5 (3) , 426-446.
- Soylu, H. (2004). Fen Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar: Keşif Yoluyla Öğrenme. Nobel Yayın Dağıtım, Ankara.
- Şahin, B. (2014). Metodolojil. Abdurrahman Tanrıdoğan (Edt.), *Bilimsel Araştırma Yöntemleri içinde* (S.111-130), Ankara, Anı Yayıncılık.
- Tan, M. Temiz B.K. (2003). Fen öğretiminde Bilimsel Süreç Becerilerinin Yeri ve Önemi. *Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, Sayı:13 S.89-101.
- Timur, S., Keşgin, D., Timur, B. (2019). Ortaokul Öğrencilerinin Bilime, Bilim İnsanına, Fen Bilimleri Dersine ve Fen Deneylerine Yönelik Algısının İncelenmesi. *Turkish Studies Educational Sciences, Volume 14 Issue 4, 2019, p. 1743-1759 DOI: 10.29228/TurkishStudies.22998*.
- Tomak, M. (2006). Türkiye’de Fen Eğitimi. *VII. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*. Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi,. Ankara.
- Yadigaroglu, Y, Demircioğlu, D, Demircioğlu, D. (2017). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kimya Bilgilerini Günlük Hayatla İlişkilendirebilme Düzeyleri. *Ege Eğitim Dergisi*, 18 (2), 795-812 . DOI: 10.12984/egeefd.310426.
- Yavuz, S. & Akça, E. (2020). Ortaokul öğrencilerinin fen bilimleri dersindeki kimya kavramlarına yönelik metaforik algılarının incelenmesi. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 85–115.
- Yetişir, M, Batı, K, Kahyaoğlu, M, Birel, F. (2018). Dezavantajlı Öğrencilerin Fen Okuryazarlık Performanslarının Duyuşsal Özellikleriyle İlişkinin İncelenmesi. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 51 (1), 143-158. DOI: 10.30964/auebfd.405014.