



Ortaokul Öğrencilerinin Laboratuvar Çalışmalarına Dönük Tutumlarının Belirlenmesi

The Determination of Elementary School Student's Attitudes towards Laboratory Study

Sayfa | 678

Faruk KARDAŞ^{ID}, Doç. Dr., Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, fkardas@erzincan.edu.tr

Zehra İrem EBE^{ID}, Yüksek Lisans Öğrencisi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, irem.ebe@gmail.com

Geliş tarihi - Received: 18 Nisan 2024
Kabul tarihi - Accepted: 15 Mayıs 2024
Yayın tarihi - Published: 28 Ağustos 2024



Öz. Bu çalışmada ortaokul fen bilimleri derslerinde laboratuvar kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve derse olan ilgilerine etkisi okul temelli öğrencinin gelişimine katkı sunmaktadır. Çalışmamızda fen bilgisi öğretiminde öğrencilerin fen laboratuvarına yönelik tutumlarının tespiti amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda 431 ortaokul öğrencisinden oluşan katılımcılara “Fen Laboratuvarına Yönelik Tutum Ölçeği” uygulanmıştır. Yapılan bu çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılarak yapılmıştır. Tarama modellerinden ise, Verilerin analizinde SPSS 22 yazılım paket programı, nicel veriler frekans analizi, korelasyon analizi, güvenilirlik analizi ve tek yönlü ANOVA kullanılmış ve istatistiksel hesaplamaları yapılmıştır. Çalışmamızda “Fen laboratuvarına yönelik tutum ölçeği” puan ortalamalarının sınıf düzeyine ve okullara göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda katılımcılara göre laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeğinde yer alan “Laboratuvarda çalışırken kendimi bilim adamı gibi hissederim” ifadesinin ortalamasının en yüksek (ort:3,74) olduğu tespit edilmiştir. “Fen laboratuvarına yönelik tutum ölçeği” ortalamasının sınıf düzeyinde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Ayrıca altıncı ve yedinci sınıfların ölçek ortalamalarının beşinci sınıfın ölçek ortalamasından anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir. “Fen laboratuvarına yönelik tutum ölçeği” ortalamaları öğrencilerin cinsiyetine göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, okullara göre ölçeğimizin ortalamaları anlamlı bir farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fen Eğitimi, Laboratuvar Tekniği, Tutum, Likert.

Abstract. In this study, the effect of laboratory use in middle school science courses on students' academic achievement and interest in the course contributes to the development of school-based student. In our study to determine the elementary school students' attitudes towards the science Laboratory. For this aim, “The Attitude Scale on Science Laboratory” was used for the participants, who were 431 elementary school students. This study was conducted as using survey model which is one of the techniques in quantitative research model. In the analysis of the data, SPSS 22 software package program, quantitative data frequency analysis, correlation analysis, reliability analysis and one-way ANOVA were used and statistical calculations were made. In this study, it was seen that there was a mean difference at the result of “The Attitude Scale on Science Laboratory” for both classroom and school level. As a result of the study, it was determined that the highest score (ort: 3, 74) was seen in the item “I feel myself as a scientist when I work in laboratory”. Additionally, it was determined that the average scale scores of the sixth and the seventh graders were meaningfully higher than the fifth graders average scale scores. It was found that the average scores of the students in “The Attitude Scale on Science Laboratory” did not state any mean difference in terms of their gender. However, it was seen that there was a mean difference in the average scores of the scale in terms of the schools.

Keywords: Science Education, Laboratory Techniqu, Attitude, Likert.



Extended Abstract

Introduction. When humanity cannot come up with simple solutions to any encountered problem, a phase of questioning emerges. As a result, individuals desire to solve problems that arise in various ways (Kartal, 2014). In science education, teachers are the implementers of the curriculum responsible for students gaining target achievements in ethical and scientific values, and it is crucial that teachers serve as good role models for students (Gökdere and Çepni, 2003: 93-107).

The primary goal of today's educational model is not simply to transmit existing knowledge directly to students, but to facilitate students' access to knowledge through their own abilities, thereby encouraging them to engage in learning permanently. Through laboratory conditions, students learn by doing, experiencing, and applying. Laboratory practices enable learners to develop various skills such as scientific observation, creative thinking, analysis, progress in interpretation abilities, and collecting and analyzing data. Laboratory activities are crucial for achieving these goals (Ausubel, 1968:112). The choice of methods and techniques to be used in science education is of significant importance. Since the mid-19th century, the laboratory method has been recognized as one of the structural units of science education (Wheatley, 1975). Laboratory activities in science education serve various purposes (Karamustafaoğlu et al., 2006). Students studying science should be familiar with the experimental materials and equipment in the laboratory and should be able to learn and apply (Tamir, 1991) conducted a study focusing on the use of laboratories in science education, highlighting four points;

1. Providing students with experiential learning through concrete materials in science classes.
2. Developing and enhancing cognitive process skills such as problem-solving, observation, analysis, and inference regarding everyday problems encountered by students.
3. Enabling students to solve everyday problems quickly and simply using the knowledge they have acquired.
4. Improving students' attitudes towards science subjects (cited in: Erökten, 2010).

Method. In this research the aim was to determine students' attitudes towards science laboratories in science education. For this purpose, the "Attitude Scale towards Science Laboratory," developed by (Yıldız, 2004), was utilized. The study aimed to identify whether students' attitudes towards laboratories differ according to school, class level, and gender.

In line with this aim, the following questions will be investigated:

1. Is there a significant difference in student attitudes towards laboratory classes based on class level?
2. Is there a significant difference in student attitudes towards laboratory classes based on gender?
3. Is there a significant difference in student attitudes towards laboratory classes based on the school they attend?

The "Attitude Scale towards Science Laboratories (FLYTÖ)" was used in the study. This scale, prepared by (Yıldız, 2004), is suitable for primary education level and consists of 20 items developed according to a Likert-type five-point rating system, including "strongly agree," "agree," "undecided," "disagree," and "strongly disagree" levels for each attitude statement. The reliability coefficient of the scale was found to be $\alpha = 0.83$. The sample of the study consisted of 3 secondary schools affiliated with the Şanlıurfa Provincial Directorate of National Education.



Results. Reliability analysis measures the consistency, stability, consistency, and reliability of survey data prepared according to a specific scale. Reliability is measured by the alpha coefficient. The Alpha Coefficient is a measure of the similarity and closeness of questions when individual scores are collected for questions containing k items on a scale. In a study, skewness and kurtosis statistics are expected to fall within the range of -2 to +2 for parametric analyses (George and Mallery 2019). In pairwise groups, differences need to be determined with t-tests. Variance analysis is a method for comparing two or more samples (Miran, 2021). Attitude is a preconceived form of thought in which an individual perceives an object, symbol, person, or the world as good or bad, harmful or beneficial, based on their existing value system (Demir, 2005). The adoption of a subject by a student becomes as simple as acquiring, accepting, and using the information in daily life. As a result, displaying a positive attitude towards the subject is important (Kozcu Çakır et al., 2007).

Discussion and Conclusion. In this study, a conclusion has been reached based on the opinions expressed by students attending the selected secondary schools regarding their views on science laboratories. The effects shown on the scale, scale statements, and school class and gender have been examined. In our study, it has been determined that in the science curriculum, there is an overload of theoretical knowledge given to students, while despite all modern project trials, our students' measurement and experimentation skills are weak. It has been observed that the attitudes towards science laboratories differ according to class level. Based on this finding, it has been seen that the class level has an effect on the scale, and the average score of 6th and 7th grades is significantly higher than the average score of 5th grades.

It has been determined that the averages of the attitude scale towards science laboratories do not differ according to the students' gender. However, it is understood that the averages of the attitude scale towards science laboratories differ according to schools. Accordingly, it has been identified that the average score of Haliliye Secondary School is higher than the other two schools.



Giriş

Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarı kullanmanın amaçları arasında öğrencilerin muhakeme yeteneğini artırması, problem çözme ve bilimsel süreç becerilerini geliştirmesi, fen öğrenmeye karşı motivasyonu artırması da sayılabilir. Nasıl ki boya ve tuval olmadan resim eğitimi vermek mümkün değilse, laboratuvar kullanmadan, deney yapmadan nitelikli bir fen eğitimi vermek de mümkün değildir (Seven, MA ve Engin, AO 2018). İnsanoğlu hayatını devam ettirebilmek için bireyler risklerden kaçınma, barınma, yeme ve içme gibi temel ihtiyaçlarını temin etme konularında meydana gelen sorunlar ile ilgili çeşitli gözlemler yaparak çözüm aramaya çalışmışlardır (NRC, 1996). İnsanlığın herhangi bir karşılaştığı soruna basit çözüm üretmediği durumlarda sorgulama evresi ortaya çıkar. Bunun neticesinde bireyler, farklı şekillerde ortaya çıkan sorunları çözmeyi arzu ederler (Kartal, 2014). Fiziksel ve biyolojik dünyayı tanımlamaya ve açıklamaya çalışan fen bilimleri doğrudan ya da dolaylı olarak günlük yaşam ve yakın çevreyle ilgilenmektedir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Ancak fen bilimlerinin ilgilendiği konular gerçek hayattan ve gündelik olaylardan olmasına rağmen, kavramların soyut ve karmaşık olması anlaşılmayı zorlaştırmaktadır.

Öğrencilerin fen derslerini anlamalarına, hayat ile ilişkilendirmelerine ve anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmelerinde en önemli görev öğretmenlerindir. Teknoloji ve bilgi çağının gereklilikleri sonucunda öğretmenler, analiz-sentez yapabilen, problem çözme ve anlamlandırma gibi üst düzey düşünme becerilerine sahip, eksiklerinin farkında, sürekli gelişim içinde olan bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir (Kesgin, 2017). Fen eğitiminde, etik ve bilimsel değerlerin öğrencilere hedef kazanımları kazanmalarında öğretim programlarının uygulayıcısı olan kişi öğretmenlerdir ve öğretmenlerin öğrencilere iyi bir rol model olması da büyük ölçüde önemlidir (Gökdere ve Çepni, 2003).

Günümüzün eğitim modelinin temel amacı, mevcut bilgiyi öğrenciye doğrudan iletmek değil öğrencinin kendi yeteneği ile bilgiye erişmesini sağlayarak öğrencinin kalıcı bir şekilde öğrenme eylemine sevk etmektir. Laboratuvar koşullarında, öğrenci yaparak, yaşayarak ve uygulayarak öğrenim sağlar. Laboratuvar uygulamaları; öğrenenlerin bilimsel bir şekilde gözlem yapma, yaratıcı düşünme, analiz yapma becerilerinin gelişmesi, yorum yapma kabiliyetlerinde ilerleme kaydetme, verileri toplayarak onları analiz etme gibi birçok becerilerinin gelişmesine olanak sağlar. Bu amaçlara ulaşılabilmesi için laboratuvar etkinlikleri oldukça önem arz etmektedir (Ausubel, 1968). Fen bilimlerinin yüzyıllardır değişmeyen temel amacı, bilimsel bilginin üretilmesi ve bu bilginin öğretimle yayılmasıdır. Çünkü insanın kendi çevresine uyum gösterebilmesi ve hayatta kalabilmesinin tek yolu çevresini etkin değerlendirebilmesi ve bu değerlendirme sonucu gerekli davranışsal düzenlemeleri yapabilmesi ile olur. (<https://www.hurriyet.com.tr/egitim>, 2019)

Fen bilimlerinde laboratuvarın önemi

Fen bilimleri eğitimi konusunda asli unsur meraklı, azimli, araştırma yapmaktan ve başarısızlıktan yılmayan öğrenciler yetiştirmektir. Fen bilimleri alanında donanımlı bireyler yetiştirmek için araştırma, yöntem ve tekniğin tercihi önemli bir yere sahiptir. Araştırma yöntemlerinin en önemlisi deney yapmaktır. Fen eğitiminde laboratuvar kullanmak öğrencilere analitik düşünebilme ve yorumlayarak öğrenme yetisi kazandırmaktadır. Çünkü bilimsel bilginin temel özelliği deneyle isbat edilebilir oluşudur (<https://www.yontemim.com>. Fen bilimleri laboratuvarı). 19. yüzyılın ortalarından



beri laboratuvar yöntemi fen bilimleri öğretiminin yapı birimlerinden biri olarak kabul edilip karşımıza çıkmaktadır (Wheatley, 1975).

Fen bilimlerinde ezberci öğrenme yerine kavrayarak öğrenmeyi sağlamanın esas metodu deney yaparak öğretmedir. Çünkü en iyi öğrenme biçimi yaparak yaşayarak öğrenmedir. Fen bilimleri dersinde laboratuvar faaliyetleri bazı amaçlara sahiptir (Karamustafaoğlu vd., 2006). Fen bilgisi eğitimi gören öğrenciler laboratuvar ortamında bulunan deney malzeme ve materyallerini iyi tanımalı ve laboratuvar kullanımı yönetmeliklerini doğru şekilde öğrenip uygulayabilmelidir. Tutum, bireyin sahip olduğu mevcut değerler sistemine bağlı olarak bir nesneyi bir simgeyi, bir kişi ya da dünyayı iyi veya kötü, zararlı veya yararlı yönleriyle algıladığı bir ön düşünce biçimidir (Demir, 2005). Öğrencinin dersi benimsemesi; dersteki bilgileri elde etmesi, kabullenmesi ve günlük hayat içinde kullanması o kadar basit olur. Bu durumun neticesinde derse yönelik olumlu tutumun sergilemesinde önemlidir (Kozcu-Çakır vd., 2007).

İlgili ders öğretmenleri laboratuvar ortamında özgüven sahibi ve öğrencilere karşı rahat bir tutum içinde bulunarak onların laboratuvar içerisinde basit ve güvenli hareket etmelerini olanak sağlamalıdır (Kanlı ve Yağbasan, 2008). Laboratuvar, fen eğitimindeki anlaşılması kolay olmayan soyut kavramların kalıcı olarak öğretilmesinde etkili olması için öğrencilerin bilimsel etkinliklere katılmalarına, çeşitli bilimsel yöntemleri tanıyarak takdir etmelerine; düşünme, gözlem yapma fikir üretip yorum yapma gibi becerilerinin gelişmesine katkıda bulunur (Kırpık ve Engin, 2009).

Öğrenciler, deneysel kavramları teoride karşılaştıkların zihninde tutması zor iken bu kavramlar laboratuvar uygulamaları ile öğrencilere aktif bir şekilde malzemelerle etkileşimli olarak öğrenmenin daha kalıcı olmasını sağlayacaktır (Kılıç-Bağcı vd., 2008). Fen bilimleri eğitimi performanslı ve başarılı yapan, eğitimin ilk kademesinden başlayarak öğrencilerin bilgi birikimlerinin artırılmasına ve istenilen hal ve tutumların tam anlamı ile sağlanmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda fen eğitiminde başarıya etki eden etmenlerin araştırılması ve bu etmenlerin eğitim çıktılarının hangi seviyede olduğu tespit edilmesi gerekmektedir (Korkmaz, 2000).

Fen bilimleri dersinin öğrencilerin daha kalıcı öğrenmesinde laboratuvarlar ve doğa çok önemli yer tutmaktadır. Özellikle teknolojik sahada sürekli yenilikçi yaklaşımların durmaksızın devam etmesi fen bilimleri dersinin önemini giderek arttırmaktadır. Öğrenciler bilgi birikimlerini gündelik yaşamlarındaki pratik bilgilerinin üzerine koyabilmelidir (İşman vd., 2002). Bu alanda yapılan araştırmaların ve çalışmaların çoğalmasıyla ülkenin sosyoekonomik açıdan gelişmesine destek sunmaktadır. Fen bilimleri konuları ve laboratuvar hakkında yeteri kadar bilgi ve donanıma sahip olunması, öğrencilere fen bilimleri dersini başarılı bir şekilde aktarılmasını sağlayacaktır. Bundan ötürü öğretmenlerin laboratuvar da öğretim metodunu efektif ve özgüvenle kullanması çok önem arz etmektedir (Duban, 2010), *Fen eğitiminde laboratuvar* kullanmak öğrencilere analitik düşünebilme ve yorumlayarak öğrenme yetisi kazandırmaktadır.

Laboratuvar öğretimine birey alanında yaşayarak ve gözlemleyerek gerçekleştirdiği incelemeleri gündelik yaşamındaki olaylarla bağlantı kurabilmektedir. Bu durumun bir getirisi olarak laboratuvar çalışmaları neticesinde birçok soyut kavramlar öğrencinin basitçe anlayabileceği somut biçime dönüşebilmektedir. Bireylerin etrafında meydana gelen olaylara ilgi gösterdiklerinde asıl



öğrenme gerçekleşmektedir (Kılıç-Bağcı vd., 2008). Fen bilimleri dersinde çokça soyut konular, konuların içinde soyut kavram ve olgunun bulunması ezber temelli öğrenmeyi temel alan eğitim programlarında bireyin başarı ihtimalini düşürecektir. Bundan dolayı soyut kavramlar, gündelik yaşamdaki olgular ile ilişkilendirilerek derste öğrencilere aktarılmalıdır. Çoğu bilimsel araştırmaların bulguları incelendiğinde sadece teorik bilgilerin ve kavramların hatırlanması zor olduğu için mümkün mertebe fen bilgisi dersleri uygulamalı olarak öğrencilere aktarılmalıdır (Alkan, 2012).

Laboratuvar uygulamalarında; gözlemler, geziler, uygulamalar ve bulgulara benzer faaliyetlere pek çok aktiviteler yer almaktadır. Bunun sebebi fen dersindeki pek çok soyut konuların daha anlaşılır olması için somutlaştırılması yoluna gidilmesidir. Laboratuvar faaliyetlerinin teorik bilgi deneyleriyle pratik hale getirilerek öğrencilerin aktif bir şekilde uygulayarak öğrenmesinin yanında aynı zamanda bu alanda bireylerin okuryazar olarak yetişmesi sağlanır (Başer, 2006). Bu dönemde fen bilimleri derslerinin öğretilmesinde temel yapılandırmacı yaklaşım tarzı iken 2013 yılında yürürlüğe giren eğitim programında bu yaklaşım tarzı değişerek sorgulamaya dayalı öğrenme tarzı ortaya konulmuştur (Karatay vd., 2013).

Laboratuvar etkinlikleri, fen öğretiminin çalışma alanı çerçevesinde önem arz eden alanlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bundan dolayı laboratuvar ortamı öğrencilere soyut bilgilerin somut olarak öğrenilmesi açısından bize eşsiz fırsatlar sunmaktadır (Aydoğdu ve Yardımcı, 2013). Laboratuvar uygulamaları, fen bilgisi eğitiminin hem ayrılmaz bir parçası hem de odak noktasıdır (Orbay, vd., 2003). Bu yöntemle öğrenci fen bilgisi dersini kendi algılama düzeyine ve yeteneğine bağlı olarak öğrenebilir. Fen bilimleri dersinde laboratuvar metodu yalnızca öğrencinin derse ilgi duymasını sağlamakla kalmaz aynı zamanda bilginin daha verimli, kalıcı ve kolayca öğrenilmesini gerçekleştirebilecek başlıca öğretim uygulaması olarak göze çarpmaktadır. Fen bilimleri dersi içeriğinde yer alan soyut ve somut çok fazla unsurun öğrenilmesi ve öğretilmesi, soyut fikir üretme yeteneği henüz oturmamış ilk ve ortaokul öğrencileri için çok olanağı olan bir durum değildir (Sarı, 2011). Herga ve Dinevski, (2012) tarafından yapılan araştırmada kimyayı anlamının üç aşamalı düşünme becerisini içerdiğini ifade edilmiş; bu beceriler makroskobik, parçacık ve sembolik olarak sıralanmıştır. Araştırmada ayrıca öğrencilerin bakış açılarına göre sanal laboratuvarın etkisini denemek için didaktik bir deney uygulanmıştır.

Laboratuvarın fen eğitiminde kullanım amaçları

Tamir (1991) tarafından yapılan çalışmada fen eğitimde laboratuvarların kullanımına ilişkin dört maddeye değinilmiştir:

1. Fen bilimleri derslerinde, öğrencilere somut materyaller yardımıyla deneyimler kazandırmak.
2. Öğrencilere günlük yaşamdaki denk geldiği problemleri çözme, gözlem yapma, irdelemek ve çıkarımda bulunma gibi bilişsel süreç becerileri kazandırmak ve geliştirmek.
3. Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri edindikleri bilgiler ile hızlı ve basit şekilde çözüme ulaştırmasını sağlamak.
4. Öğrencilerin fen bilimleri dersine karşı tutumlarını iyileştirmek (Aktaran: Erökten, 2010).

Aynı zamanda, (Hofstein ve Lunetta, 2004), tarafından fen bilgisi öğretiminde laboratuvar faaliyetlerinin amaçları Tablo 1.'ki gibidir.



Tablo 1.
Laboratuvar faaliyetlerinin amaçları

Alan	Amaç
Bilişsel	a- Zihinsel gelişime destek olmak b- Bilimsel kavramların kalıcı olarak öğrenilmesini desteklemek c- Probleme çözüm üretme yeteneklerini geliştirmek d- Yaratıcı düşünmeye sevk etmek e- Farklı bilimsel yöntemlerinin öğrenilmesini desteklemek
Beceri	a- Bilimsel inceleme becerilerini geliştirmek b- Deneyleri analiz etme becerilerini geliştirmek c- İletişim becerilerini geliştirmek d- Diğer öğrenciler ile kabiliyetleri geliştirmek
Duyuşsal	a- Bilime karşı olumlu davranışları geliştirmek b- insanların kavrama becerilerini ve ortamı etkileme hususunda olumlu beklentileri desteklemek

Tablo 1’de incelendiğinde bilişsel, beceri ve duyuşsal niteliklere göre laboratuvar faaliyetlerinin amaçları açıklanmıştır.

Laboratuvar metodu öğrencilerde deney ve method yöntemlerinin sonucuna dayalı bir fikir yapısının oluşumuna ve eğitim boyunca bireylerin çok daha aktif rol almalarına katkı sağlamakta, inceleme ve gözleme yönelik ilgi ve isteklerini artırarak onları sürekli üretken bir düşünceye sevk etmektedir (Karamustafaoğlu, 2000). Bireylerin fen eğitimde verimli bir şekilde ve fen bilimlerine karşı olumlu davranışlar sergilemesinde laboratuvar etkinliklerinin önemli ve yüksek düzeyde etkisi olduğunu pek çok fen bilgisi eğitmeni kabul etmektedir (Renner vd., 1985).

(Uluçınar vd., 2008), öğretmenlerin fen bilimleri dersini işlerken genelde metin ve söylem temelli okuma yazma faaliyetlerini kullandıklarını belirtmiştir. Bu bağlamda öğretmenler derslerde farklı yöntem ve teknik kullanımları yoğun değildir. Mesleki birikimleriyle değerlendirilen faaliyetler içerisinde anlamlı bir ilişki olduğu vurgulanmıştır. Fen bilimlerinde kullanılan laboratuvar materyallerinden akla gelen ilk materyal mikroskoplardır. Mikroskoplar, makroskobik olarak görülemeyen canlı cansız varlıkların incelenmesini sağlayan laboratuvar materyalidir (Dikmenli, vd., 2002; Dökme vd., 2010).

(Kozcu, 2006) fen bilgisi laboratuvar dersi ortamındaki derslerin öğrencinin başarısına, akılda uzun süreli durması ve duyuşsal özelliklerine etkisini incelediği çalışmasında derslerin laboratuvar methodu ile işlenen dersin deney grubu öğrencilerinin öğrenmelerin de kalıcılığı olması ve akademik başarısı geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerinden daha yüksek olduğunu sonucuna ulaşmıştır. Hedef kazanımların öğrenme aşamasında aktif katılımı sağlanmalıdır. Fen bilgisi dersi bu hedef kazanımların kazandırılmasında son derece önemlidir. Sorugulama temelli bir öğrenmenin gerçekleşmesi için hevesli ve ilgili olmak, konu sessizliği hoş görmek, anlatmayı unutmak, öğrenciler arasında iş birliğine katkı sunmak ve öğrencilerin konu ile ilgili kaynaklara kolayca erişebileceği imkanlar sunulmalıdır (Barrett vd., 2005).



Fen bilgisi konularındaki soyut ve karmaşık konuların etkili ve verimli bir şekilde kavratılması ve öğrencinin fen bilgisi dersiyle ilgili bilimsel aktivitelerde yer almalarına, bilimsel methodlar kullanarak analiz etmelerine; düşünme, yorumlamada bulunma ve çözüm üretme gibi kabiliyetlerinin gelişmesini destekler (Ayas, 2006). (Eggen vd., 2012), yaptığı çalışmada öğrencilerle beraber yirminci yüzyılın başlarında yapılmış olan bilimsel deneyleri laboratuvar ortamında yeniden ele almışlardır. İnceleme neticesinde öğrenci ve öğretmenlerin araştırma boyunca beklenilenden çok yüksek düzeyde ilgi ve alaka göstererek deneylerle içi içe olduklarını ve çok eğlendiklerini vurgulamışlardır (Akt. Koştur, 2016).

Bu çalışmada fen bilgisi öğretiminde öğrencilerin fen laboratuvarına yönelik tutumlarının tespiti amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda (Yıldız, 2004) tarafından geliştirilen “fen laboratuvarına yönelik tutum ölçeği” kullanılmıştır. Öğrencilerin laboratuvar tutumlarının; okul, sınıf düzeyi ve cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediği tespit edilmiş olacaktır.

Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır.

1. Laboratuvar derslerinde sınıf düzeyinin öğrenci tutumları üzerinde anlamlı farklılık var mıdır?
2. Laboratuvar derslerinde cinsiyetin öğrenci tutumları üzerinde anlamlı farklılık var mıdır?
3. Laboratuvar derslerinde okulun öğrenci tutumları üzerinde anlamlı farklılık var mıdır?

Çalışmanın varsayımları

Anket çalışmasındaki katılımcıların ölçekte yer alan maddelere hiçbir baskı altında kalmadan velisi veya vasisinin rızası doğrultusunda, cevap verdikleri kabul edilmiştir. Araştırmada kullanılan ölçeğin çalışmanın amacına yönelik yeterli bilgiyi toplayabilecek geçerliğe ve güvenilirliğe sahip olduğu kabul edilmiştir.

Yöntem

Yapılan bu çalışma nicel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılarak yapılmıştır. Tarama modellerinden ise, Verilerin analizinde SPSS 22 yazılım paket programı, nicel veriler frekans analizi, korelasyon analizi, güvenilirlik analizi ve tek yönlü ANOVA kullanılmış ve istatistiksel hesaplamaları yapılmıştır.

Araştırmanın deseni

Çalışma kapsamında “Fen Laboratuvarlarına Yönelik Tutum Ölçeği (FLYTÖ)” kullanılmıştır. Söz konusu ölçek, (Yıldız, 2004a)’ ın FLYTÖ’ in, ilgili araştırmacı tarafından ilköğretim düzeyine uygun olarak hazırlanmış ve hazırlanan yeni maddelerin likert (beşli) dereceleme sistemine göre geliştirildiği ve her tutum ifadesi için “tamamen katılıyorum”, “katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum” ve “hiç katılmıyorum” düzeylerinin kullanıldığı 20 maddeden oluşan ölçeğin güvenilirlik katsayısının $a = 0.83$ olarak bulunduğu belirtilmiştir. Araştırmanın örneklemini Şanlıurfa İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı 3 ortaokul oluşturmaktadır.



Çalışma grubu ve veri toplama araçları

Araştırmanın veri toplama süreci, öncelikle taramaların gerçekleştirileceği veri tabanları (YÖK Ulusal Tez Merkezi, ULAKBİM TR Dizin ve Dergi Park) ve bu veri tabanlarında taratılacak anahtar kelimeler (“öğrencilerin laboratuvara karşı tutumları”) belirlenmiştir.

Sayfa | 687

Araştırmanın çalışma grubu, 2021-2022 eğitim öğretim yılında Şanlı Urfa il Mili Eğitim Müdürlüğüne, bağlı üç ortaokuldan ibarettir. Merkezinde bulunan devlet okullarında eğitim gören 5., 6, 7 ve 8. Sınıf kademesinde okuyan öğrencilerinden oluşmaktadır. Araştırma verileri toplanmadan önce Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi İnsani Araştırmalar Etik Kurulunun 35.05.2021 tarih ve 06 sayılı oturumda alınan 06-21 karar ile etik kurulu onayı alınmıştır. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen bilimleri enstitüsü\ matematik ve fen bilimleri eğitimi anabilim dalı, araştırma izini, 202112211553877939 numaralı dilekçe ile Milli Eğitim Bakanlığının, yenilik ve eğitim teknolojileri genel müdürlüğünün 21.01.2020 tarih ve 1563890 (Genelge 2020/2) sayılı yazıları gereğince 27.01.2020 tarih ve 45468433-10.06.02-E.1866043 sayı ile araştırma izni uygun görülmüştür. Araştırmanın örneklem grubunu, Haliliye Ortaokulundan 142, Vatan Ortaokulu’ndan 133 ve Ziyaeddin Akbulut Ortaokulundan 156 öğrenci olmak üzere, bu öğrencilerin, 226’sı erkek 205’ i kadın olmak üzere toplam 431 öğrenci oluşturmuş. Bilgilendirilmiş gönüllü vasi olur formu (BGVOF) ve bilgilendirilmiş gönüllü olur formu (BGOF) ile çalışma 2021-2022 yılında (01 – Eylül 2022- 1-Şubat 2022) ‘de yüz yüze anket yöntemi kullanılarak veriler toplanmıştır.

Verilerin analizi

Güvenilirlik analizi, belli bir ölçeğe göre hazırlanmış anket verilerinin tutarlılığını, kararlılığını, tutarlılığını ve güvenilirliğini ölçer. Güvenilirlik, alfa katsayısıyla ölçülür. Alfa Katsayısı, bireysel puanların k soru içeren bir ölçekte sorulara verilen cevapların toplanması ile bulunduğu durumlarda soruların birbirleri ile benzerliğini, yakınlığını, ortaya koyan bir katsayıdır.

Alfa katsayısının bulunabileceği aralıklar ve buna bağlı olarak da ölçeğin güvenilirlik durumu aşağıda verilmiştir

1. $0,00 \leq \alpha < 0,40$ ise ölçek güvenilir değildir,
2. $0,40 \leq \alpha < 0,60$ ise ölçek düşük güvenilirliktedir,
3. $0,60 \leq \alpha < 0,80$ ise ölçek oldukça güveniliridir,
4. $0,80 \leq \alpha < 1,00$ ise ölçek yüksek derecede güvenilir bir ölçektir.

α katsayısının 0.70’den büyük olması beklenir. Araştırma bulgularının güvenilirliği bulgular başlığında aktarılmıştır. (Yıldız,2004)

Varyans ve t- testi analizi

Bir araştırmada parametrik analizlerin yapılabilmesi için çarpıklık ve basıklık istatistiklerinin --2 ile +2 aralığında yer almaları beklenir (George ve Mallery, 2019). Tek yönlü varyans analizlerinde, sıfır hipotezi reddedildiğinde, sadece en az bir ortalamanın diğerlerinden farklı olduğunu anlayabiliyoruz. Ancak hangi ortalamanın diğerlerinden farklı olduğu konusunda en küçük bir fikir sahibi bile



olmadığımız açıktır. İkişerli guruplarda, t-testiyle farklılıklarını belirlemek gerekmektedir. Varyans analizi iki ve daha fazla örnek için bir karşılaştırma yöntemidir (Miran, 2021).

Üç veya daha çok ana kitlenin aralık veya oran ölçeğindeki gözlenen verilerine dayanarak, ana kitle ortalamalarının birbirinden farklı olup olmadığını belirlemek istiyorsak, varyans analizine başvurabiliriz. Yöntem, iki örnek ortalamasının karşılaştırılmasında da kullanılabilir. Varyans analizi, verilerdeki toplam değişkenliği bileşenlerine ayırır (Miran, 2021).

Bulgular

Araştırmanın temel amacına uygun olarak belirlenen araştırma sorularına yanıt bulmak için toplanan istatistiksel çözümler sonucunda elde edilen bulgular ve bu bulguların yorumları aşağıda sunulmaktadır.

Tablo 2.
Betimleyici İstatistik Tablosu

		N	%
Sınıf	5. Sınıf	110	25,5%
	6. Sınıf	92	21,3%
	7. Sınıf	117	27,1%
	8. Sınıf	112	26,0%
	Toplam	431	100,0%
Cinsiyet	Kadın	228	52,9%
	Erkek	203	47,1%
	Toplam	431	100,0%
Okul	Haliliye O.	142	32,9%
	Vatan O.	133	30,9%
	Ziyaeddin A. O.	156	36,2%
	Toplam	431	100,0%

Tablo 2’de görüldüğü üzere araştırmaya katılan öğrencilerin okul ve sınıf durumuna göre cinsiyet istatistikleri aktarılmıştır. Kadın ve erkek öğrenciler genel anlamda sayı olarak birbirlerine yakındırlar.

Ölçeğe ilişkin bulgular

Tablo 3.’de bahsedildiği gibi ölçek sorularına ilişkin verilen yanıtlara göre oluşan ortalama puan, minimum puan, maksimum puan ve standart sapma değerleri aktarılmıştır.

Tablo 3.
Ölçek Maddelerine Ait Ortalama Değerler

		N	X	Minimum	Maksimum	Ss
Sınıf	5. Sınıf	110	1,81	1,00	4,70	,69
	6. Sınıf	92	2,20	1,00	4,75	,72
	7. Sınıf	117	2,21	1,00	4,80	,87
	8. Sınıf	112	2,11	1,00	5,00	1,08
Cinsiyet	Kadın	228	2,07	1,00	4,75	,89
	Erkek	203	2,09	1,00	5,00	,86
Okul	Haliliye O.	142	2,48	1,05	4,30	,66
	Vatan O.	133	1,96	1,00	5,00	,87
	Ziyaeddin A. O.	156	1,82	1,00	4,80	,92

Tablo 3.' de incelendiğinde Haliliye Ortaokulunda öğrenim gören öğrencilerin fen laboratuvarlarına yönelik tutum ölçeğinin ortalamasının en yüksek olduğu görülmektedir. Erkek öğrenciler ile kadın öğrencilerin ölçek ortalaması birbirine çok yakın gerçekleşmiştir. Sınıf düzeyinde de 8. Sınıf öğrencilerinin ölçek ortalamasının en yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

Güvenilirlik analiz sonuçları

Tablo 4.
Güvenilirlik Analiz Tablosu

Cronbach's Alpha Değeri	Ölçekteki Soru Sayısı
,884	20

Tablo 4.'de bahsedildiği gibi ölçeğin alfa katsayısı 0.884 olduğundan çalışmanın verileri yüksek derecede güvenilir. (George ve Mallery, 2016; Kılıç, 2016).

Tablo 5.
Çarpıklık Basıklık Değerleri

Ölçeğe Ait	
Ortalama	2.0805
Çarpıklık	0,833
Basıklık	0,309

Tablo 5.'de görüldüğü üzere ölçeğin çarpıklık ve basıklık değerleri -2 ile +2 aralığında olduğundan varyans analizi ve t testi yapılabileceği anlaşılmıştır. Analiz sonuçlarının bundan sonraki kısmında hipotez testleri ve sonuçları aktarılacaktır;



Tablo 6.
Fen laboratuvarına yönelik tutum ölçeğinin sınıf göre ortalamaları alınmıştır.

	Kareler Toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	p
Gruplar arası	11,52	3	3,84	5,15	,002
Grup içi	317,98	427	0,74	-	-
Toplam	329,50	430	-	-	-

Tablo 6.'da fen laboratuvarlarına yönelik tutum ölçeğinin sınıf düzeyine göre ortalamalarının sayısal değerleri aktarılmıştır.

Tablo 7.
Fen Laboratuvarlarına Yönelik Tutum Ölçeğinin Öğrencinin Sınıf Düzeyine Göre Analizi

	Öğrencinin Sınıf Düzeyi			
	5. sınıf	6. sınıf	7. sınıf	8. sınıf
Ölçek Ort.	1,81 _a	2,20 _b	2,21 _b	2.11 _{a b}

Tablo 7.'de Fen laboratuvarlarına yönelik ölçeğinin sınıf düzeyine göre ortalamalarının analiz sonuçları değerlendirilmiştir.

H₀: Fen laboratuvarlarına yönelik tutum ölçeği öğrencinin sınıf düzeyine göre farklı değildir

H₁: Fen laboratuvarlarına yönelik tutum ölçeği öğrencinin sınıf düzeyine göre farklıdır

p değeri (0.000) > 0.05 olduğundan sıfır hipotezi reddedilir. Sınıf düzeyi ölçek üzerinde etkilidir. Sınıf düzeylerine göre öğrencilerin ölçek ortalamaları arasında fark vardır.

5.sınıf öğrencilerin ölçeğe katılım düzeyleri 6. ve 7. sınıfların katılım düzeylerinden farklıdır. 8. Sınıf öğrencilerin ölçeğe katılım düzeyi ise diğer kademedeki öğrencilerin katılım düzeyleri ile aynıdır. 6 ve 7. sınıfların ölçek ortalaması, 5. Sınıfların ölçek ortalamasından anlamlı düzeyde daha büyüktür.

Tablo 8.
Fen Laboratuvarlarına Yönelik Tutum Ölçeğinin Öğrencinin Cinsiyetine Göre t- Testi Analizi

Cinsiyet	N	X	S	Sd	t	p
Kadın	228	2,07	0,89	429	-,215	,830
Erkek	203	2,09	0,86	-	-	-

Tablo 8.'de Fen Laboratuvarlarına Yönelik Tutum Ölçeğinin Öğrencinin Cinsiyetine Göre t- Testi Analizi sonuçları aktarılmıştır



Tablo 9.
Fen Laboratuvarlarına Yönelik Tutum Ölçeğinin Öğrencinin Cinsiyetine Göre Ölçek Ortalaması.

	Öğrencinin Cinsiyeti	
	Erkek Ort.	Kadın Ort.
Ölçek Ortalaması	2,07 _a	2,09 _a

Tablo 10.
Fen laboratuvarlarına yönelik tutum ölçeğinin öğrencinin okuluna göre analizi

	Kareler Toplamı	Sd	Kareler ortalaması	F	P
Gruplar arası	35.701	2	17,850	26,004	,000
Grup içi	293,801	428	,686	-	-
Toplam	329,501	430	-	-	-

Tablo 10'da Fen laboratuvarlarına yönelik tutum ölçeğinin öğrencinin okuluna göre analiz sonuçlarını ifade etmektedir.

Tablo 11
Fen laboratuvarlarına yönelik tutum ölçeğinin öğrencinin okuluna göre ölçek ortalaması.

	Öğrencinin Okulu		
	Haliliye Ortaokulu	Vatan Ortaokulu	Ziyaeddin Akbulut Ortaokulu
Ölçek Ortalaması	2.48 _a	1,96 _b	1,82 _a

Tablo 1. Fen Laboratuvarlarına Yönelik Tutum Ölçeği Öğrencinin Okuluna Göre Ölçek Ortalaması sonuçları alınmıştır.

H₀: Fen laboratuvarlarına yönelik tutum ölçeği öğrencinin okuluna göre farklı değildir

H₃: Fen laboratuvarlarına yönelik tutum ölçeği öğrencinin okuluna göre farklıdır

p değeri (0.000) > 0.05 olduğundan sıfır hipotezi reddedilir. Okul ölçek üzerinde etkilidir. Okullara göre öğrencilerin ölçek ortalamaları arasında fark vardır. Vatan Ortaokulu ile Haliliye Ortaokulu birbirinden farklı, Haliliye Ortaokulu ile Ziyaeddin Akbulut Ortaokulu birbiriyle aynıdır. Vatan Ortaokulu ile Ziyaeddin Akbulut Ortaokulu birbirinden farklıdır.

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada araştırmanın sonuçları, araştırmaların genel özellikleri ve ulaştıkları değerlendirme bulguları dikkate alınarak sunulmuş ve alanyazın dikkate alınarak tartışılmıştır. Çalışmada seçilen ortaokullarda eğitim gören öğrencilerin fen laboratuvarlarına yönelik belirtmiş oldukları görüşler neticesinde bir sonuca ulaşılmıştır. Ölçeğe yönelik göstermiş oldukları etkiler, ölçek ifadeleri, okul sınıf ve cinsiyet bazlı olarak incelenmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada fen bilimleri müfredatında öğrencilere teorik bilgi yüklemesinin çok yapıldığı, tüm modern proje denemelerine karşılık, öğrencilerimizin ölçme ve deney yeteneklerinin zayıf olduğu, tespit edilmiştir.



Katılımcılar tarafından ölçek ifadeleri arasında en çok ilgi gören ifadeler “*Laboratuvarda çalışırken kendimi bilim adamı gibi hissedirim.*” (ort: 3,74), “*Bir fen deneyi içinde neyi araştırmam gerektiğini genellikle anlamam*” (ort:2,15) olmuştur. Fen bilimleri içerisindeki fizik ve kimyanın yanı sıra biyoloji alanının da laboratuvar kullanım seviyesinin arzu edilen düzeyde olmadığı tespit edilmiştir. Özbuğutu ve Hasenekoğlu, (2013). Bu durumun başlıca nedenler arasında öğretmenler, okulun mevcut şartları, araç gereç durumu, laboratuvar şartları ve sınıf mevcutları gelmektedir (Akar, 2006; Akaydın vd., 2000). Fen laboratuvarlarına yönelik tutum ölçeği ortalamalarının sınıf düzeyinde farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Bu tespitten yola çıkarak sınıf düzeyinin ölçek üzerinde etkili olduğu görülmüş ve 6 ve 7. sınıfların ölçek ortalaması, 5. sınıfların ölçek ortalamasından anlamlı düzeyde daha büyüktür olduğu tespit edilmiştir.

Fen laboratuvarlarına yönelik tutum ölçeği ortalamalarının öğrencilerin cinsiyetine göre farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Fen laboratuvarlarına yönelik tutum ölçeği ortalamalarının okullara göre farklılık gösterdiği anlaşılmaktadır. Buna göre Haliliye Ortaokulunun ölçek ortalamasının diğer iki okuldan daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çalışmanın fen laboratuvarlarına yönelik tutum ölçeğine öğrenim gördüğü okul, sınıf düzeyi ve cinsiyete göre ortaya çıkan bulgular ile benzerlik gösteren araştırmalar şu şekildedir; (Hofstein vd., 1976) tarafından yapılan araştırma sonuçlarına göre lise öğrencilerinin kimya laboratuvar uygulamalarına yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla bir ölçek geliştirme çalışması yapmıştır. Çalışmada öğrencilerin tutum puanlarını cinsiyet, sınıf düzeyi ve öğrenim gördükleri branşa göre incelemiştir. Araştırma sonucunda erkek ve kız öğrencilerin tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmediğini ve 10. - 11. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerin 12. Sınıfta öğrenim gören öğrencilerinden, tutum düzeylerinin daha düşük olduklarını tespit etmiştir. Bu bulgular çalışmanın bulguları ile örtüşmektedir. Çalışmada görüldüğü üzere cinsiyetin öğrenci tutumuna bir etkisi yoktur.

Külçe (2005), ilköğretim ikinci kademe öğrencilerinin Fen Bilgisi dersine yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla yaptığı araştırmada tutumların, öğrencilerin psiko-sosyal özelliklerine göre anlamlı farklar gösterip göstermediğini incelemiştir. Bu çalışmada öğrencilerin Fen Bilgisi dersine yönelik tutumları, cinsiyetlerine göre anlamlı farklılık sergilememektedir. Bu bağlamda bizim çalışmamızın da aynı minval üzere olduğunu göstermektedir.

Öneriler

1. Fen bilgisi eğitimi deneysel genellemeleri kapsayan ve geniş yelpazeye sahip teorik ve uygulamalı eğitim- öğretime uygun laboratuvar donanımları eksiksiz olmalı.
2. Ayrıca, aynı bölgede öğrenim gören öğrencilerin laboratuvar tutumlarının farklılık göstermesinin sebepleri nitel bir çalışma ile araştırılabilir.
3. Öğretmenlerin, laboratuvar uygulamalarında öğrencilerin konuyu öğrenmesi için kullandığı yöntem ve teknikler ele alınarak araştırma yapılabilir.
4. Sınıfların öğrenci sayısının azaltılması, malzeme yetersizliğinin giderilmesi, müfredat programının güncellenmesi ve laboratuvar (uygulama) ders saatlerinin artırılması.



5. Eğitim fakültelerinden mezun olan öğretmen adaylarının laboratuvar dersinden iyi yetişmiş olması
6. Eğitimcilerin eğitiminin hizmet içi eğitim kursları aracılığıyla desteklenmesi.
7. Veri kaynağı çeşitlenmesi programların çok yönlü değerlendirilmesi için oldukça önemlidir. Bu yönüyle yeni çalışmalarda çeşitli veri kaynaklarına ulaşılması önerilmektedir.



Kaynakça

- Akar, E. Ö. (2006). Farklı türde okullarda çalışan biyoloji öğretmenlerinin mesleki gelişim deneyim ve ihtiyaçları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (30),174–183. <https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/478705>
- Akaydın, G. Güler, M. H. & Mülayim, H. (2000). Liselerimizin biyoloji laboratuvar araç ve gereçleri bakımından durumu. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,19(19),1-4. http://efdergi.hacettepe.edu.tr/shw_artcl-1050.html
- Alkan, F. (2012). *Kendi kendine öğrenmenin kimya laboratuvarında öğrenci başarısına, öğrenme hazır bulunuşluğuna, laboratuvar becerilerine yönelik tutumuna ve endişesine etkisi*, (yüksek lisans tezi Tezi). <https://tez.yok.gov.tr>
- Alkan, F. & Erdem, E. (2012). Laboratuvar becerilerine yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Özel Sayı (1)22-31. http://efdergi.hacettepe.edu.tr/shw_artcl-605.html
- Ayas, A, (2006). *Fen bilgisi öğretiminde laboratuvar kullanımı*. Anadolu Üniversitesi Açık Öğretim Fakültesi. <https://www.google.com/search?q=sayfasından+erişilmiştir>.
- Aydoğdu, C. & Yardımcı, E. (2013). İlköğretim fen laboratuvarlarında meydana gelen kazalar ve öğretmenlerin geliştirebilecekleri davranış tarzları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 44(44), 52-60. <http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/249-published.pdf>
- Ausubel, D. (1968). Educational psychology. *Holt, Rinehart & Winston*, New York.
- Başer, M. (2006). *Fen ve teknoloji öğretim*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Barrett, T., Mac Labhraim, I & Fallon, H. (2005). *Handbook of enquiry and problem-based learning: Irish case studies and international perspectives*. 2. p. 1-25. AISHE and CELT, Galway. <https://search.worldcat.org.tr>
- Demir, M. K. (2005). *İlköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının fen bilgisi alanına karşı tutumlarındaki değişimin tespiti*, (yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr>
- Duban, N. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının fen ve teknoloji okuyazarı bireylere ve bu bireylerin yetiştirilmesine ilişkin görüşleri. *Kuramsal Eğitim Dergisi*, 3(2),162-174. <https://acikerisim.aku.edu.tr/xmlui/handle/11630/5372>
- Eggen, P. O., Kvittingen, L., Lykknes, A., & Wittje, R. (2012). Reconstructing iconic experiments in electrochemistry: Experiences from a history of science course, *Science & Education*, 21(2), 179-189. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-010-9316-1>
- Erökten, S. (2010). Fen bilgisi öğrencilerinde kimya laboratuvar uygulamalarının öğrenci endişeleri üzerine etkisinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (38),107-114 <http://efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/447-published.pdf>
- Seven, MA. & Engin, AO. (2018). Fen Bilimleri Eğitiminde Laboratuvarın Önemi. *TURAN-SAM Uluslararası Bilimsel Hakemli Dergisi*, 10(38), 65-73. DOI: <http://dx.doi.org/10.15189/1308-8041>
- George, D., & Mallery, P. (2019). IBM SPSS Statistics 23 Step by Step: A Simple Guide and Reference, (14rd Ed) *Taylor & Francis*. <https://www.google.com/search?q>
- Gökdere, M. & Çepni, S. (2003). Üstün yetenekli çocuklara verilen değerler eğitiminde öğretmenin rolü. *Değerler Eğitimi Dergisi*,1(2), 93-107. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ded/issue/29199/312602>
- Herga, N. R. & Dinevski, D. (2012). *Kimyayı daha iyi anlamak için sanal bir laboratuvar kullanma - Bilgi edinme konusunda deneysel bir çalışma*, 34. Uluslararası Konferansı Tutanakları, WILEY,111 RIVER ST, HOBOKEN, USA, NJ, 07030-5774
- Hofstein, A., Ben-Zvi, R. & Samuel, D. (1976). The Measurement of the interest in, and attitudes to laboratory work amongst Israeli high school chemistry students. *International Journal of Science Education*, 60(3), 401-411. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.3730600316>



- Hofstein, A. & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science education*, 88(1), 28-54. <https://www.google.com/search?q>
- Kanlı, U. & Yağbasan, R. (2008). 7E modeli merkezli laboratuvar yaklaşımının öğrencilerin bilimsel süreç becerilerini geliştirmedeki yeterliliği, *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(1), 91-125. <https://www.google.com/search>
- Karamustafaoğlu, O. (2000). *Fizik öğretiminde laboratuvar uygulamalarının yürütülmesinde karşılaşılan güçlükler*. Türk Fizik Derneği 19. Fizik Kongresinde sunulmuş bildiri, Elazığ.
- Karamustafaoğlu, O. & Yaman, S. (2006). *Fen eğitiminde özel öğretim yöntemleri I-II*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kartal, T. (2014). *Sorgulamaya dayalı öğrenme-öğretme yaklaşımı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Keskin, E. (2017). Fen Eğitiminde Laboratuvar Uygulamalarının Öğrenci ve Öğretmen Perspektifinden Değerlendirilmesi ve Karşılaştırılması. (yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr>
- Kılıç Bağcı, G., Haymana, F. & Bozıylmaz, B. (2008). İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi Öğretim Programı'nın Bilim Okuryazarlığı ve Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Analizi. *Eğitim ve Bilim*, 33(150), 52-63. <https://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/630/100>
- Kırpık, MA. & Engin, AO (2009). *Fen bilimlerinin öğretiminde laboratuvarın yeri önemi ve biyoloji öğretimi ile ilgili temel sorunlar*, (yüksek lisans tezi). <https://tez.yok.gov.tr>
- Koştur, H. İ. (2016). *Bilim tarihi temelli laboratuvar öğretiminin sınıf öğretmeni adaylarının fen bilimleri dersi beceri ve duyuş öğrenme alanlarına etkisi*, (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr>
- Korkmaz, H., (2000). Fen öğretiminde araç-gereç kullanımı ve laboratuvar uygulamaları açısından öğretmen yeterlikleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (19),242-252. <https://avesis.hacettepe.edu.tr/yayin/cf719f05-3922-4120-84a2-f86d188beeef>
- Kozcu, N. (2006). *Fen bilgisi dersinde laboratuvar yöntemiyle öğretimin öğrenci başarısına, hatırd tutma düzeyine ve duyuşsal özellikleri üzerine etkisi*, (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr>
- Kozcu Çakır N., Senler B. & Taşkın Göçmen, B. (2007). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumlarının belirlenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*,5(4),637-655. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tebd/issue/26114/275123>
- Külçe, C. (2005). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumları*, (Doktora tezi). <https://tez.yok.gov.tr>
- MEB, (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı.
- Miran, B. (2021). *Temel istatistik (Genişletilmiş Baskı)*, eğitim 334s, Google Books. NRC, (1996). National science education standards, *National Academy Press*, Washington, DC.
- Orbay M, Özdoğan T, Öner F, Kara M & Gümüş S, (2003). Fen bilgisi laboratuvar uygulamaları I-II dersinde karşılaşılan güçlükler ve çözüm önerileri. *Milli Eğitim Dergisi*, 157. <https://search.trdizin.gov.tr/tr/yayin/detay/361321>
- Özbuğutu E.ve Hasanekoğlu, İ. (2013). Bitkisel dokular konusunun öğretilmesinde işbirliğine dayalı öğretimin öğrenci başarısı ve kalıcılığına etkisi. *Turkish Studies – International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(8), 1013- 1025. <https://www.researchgate.net/publication/315271719>
- Renner, J.W., Abraham, M.R., Burnie, H.H. (1985). Secondary school students beliefs about the physics laboratory. *Science Education*, (69), 649-663. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.3730690507>
- Sarı, M. (2011). Lise yaşam kalitesi ölçeğinin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(3), 253-266. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/cusosbil/issue/4388/60314>
- Tamir, P. (1991). Practical work in school science: An analysis of current practice. In B. E. Woolnough (3rd Ed.). *Practical Science: The role and reality of practical work in school science* (pp. 13-20). *Open University Press*, Milton Keynes. <https://www.sciepub.com/reference/265398>
- Türkmen, H (2019). Fen Bilimleri Öğrenimine Laboratuvarların Etkisi. <https://www.hurriyet.com.tr/egitim/fen-bilimleri-ogrenimine-laboratuvarlarin-etkisi-41095673>



- Uluçınar, Ş., Doğan A. & Kaya, O. N. (2008). Sınıf öğretmenlerinin fen öğretimi ve laboratuvar uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(2), 485-494.
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefdergi/issue/49100/626541>
- Wheatley, John C. (1975). Experimental properties of superfluidHe3. *Reviews of Modern Physics*,47(2),415-470.
<https://journals.aps.org/rmp/abstract/10.1103/RevModPhys.47.415>
- Yıldız, R. (2004). *Öğretim araç-gereçlerini etkili kullanma. Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. ss. 33-50. İstanbul: Atlas Kitabevi.
- Yönetim Okulları, Fen bilimleri laboratuvarı <https://www.yontemim.com/servicesub/fen-laboratuvarlari/> 25.04.2024 tarihinde erişilmiştir.