

Asitler ve Bazlar Konusunun Öğretiminde Deneysel Becerilerin Akademik Başarıya Etkisi

Selçuk ARABACI^aFaruk KARDAŞ^bRecep POLAT^c^a Öğretmen, MEB, Erzurum^b Doç.Dr., Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzincan^c Prof. Dr., Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzincan

Öz

Fen Bilimleri dersinde kavramların öğretilmesinde farklı yöntemler kullanılmaktadır. Kullanılan yöntemler arasında deneysel becerilerin kullanıldığı laboratuvar destekli öğretim yöntemi de mevcuttur. Bu öğretim yöntemi, öğrencilerin öğrenmede zorluk çektiği konulara yönelik kazanımları kavrayabilmeleri için uygun ortamlar oluşturur. Bu çalışma deneysel becerilerin akademik başarıya etkisini araştırmak amacıyla 2021-2022 eğitim öğretim yılı ilk döneminde Erzurum'da devlet okulunda ortaokula devam eden 8.sınıf düzeyindeki toplam 48 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Nicel araştırma olan çalışmada ön test ve son testin yer aldığı kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılmıştır. Uygulama kapsamında fen bilimleri dersinde asitler ve bazlar konuları ile ilgili olarak deney grubu öğrencilerine deneysel becerilerin yer aldığı uygulamalar yapılırken kontrol grubu öğrencilerine müfredatta yer alan öğretim programının içeriğinde olan etkinlikler yaptırılmıştır. 4 hafta süren çalışmada verileri toplamak için araç olarak Özkan ve Yadigaroglu (2020) tarafından geliştirilen Asit- Baz Başarı Testi (ABBT) kullanılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen analiz sonuçlarına göre, deneysel becerilerin uygulandığı laboratuvar destekli öğretimin, müfredat programında yer alan öğretim programına göre daha verimli olduğu ve öğrencilerin akademik başarılarını deney grubunda yer alan öğrencilerin lehine artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda alan yazınla desteklenerek, fen bilimleri dersinde asit ve baz konusu öğretiminde öğrencilerin aktif olarak sürece dahil oldukları, daha fazla deney uygulamalarına yer verilmesi gerektiği gibi önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Asitler ve bazlar, başarı, deneysel beceriler, fen bilimleri.

Type/ Tür:

Research / Araştırma

Received/ Geliş Tarihi:

28 Mart 2023

Accepted/ Kabul Tarihi:

21 Haziran 2023

Page numbers/ Sayfa no:

78-96

Citation Information/Atf bilgisi:

Arabacı, S., Kardeş, F. ve Polat, R. (2023). Asitler ve bazlar konusunun öğretiminde deneysel becerilerin akademik başarıya etkisi. *Harran Maarif Dergisi*, 8 (1), 78-96. doi: 10.22596/hej.1272544

Sorumlu yazar: Faruk KARDAŞ **e-posta:** fkardas@erzincan.edu.tr

The Effect of Experimental Skills for Teaching Acids and Bases on Academic Achievement

Abstract

Different methods are used in teaching concepts in the field of Natural Sciences. In the methods, there is also a laboratory-based teaching method in which experimental skills mainly used. In order to teach some themes that students may have difficulties while learning basic skills, this teaching method creates a suitable environment for students. This study was conducted in the first semester of the 2021-2022 academic year with a total of 48 eighth-grade students attending a public school in Erzurum, for the purpose of investigating the effect of experimental skills on academic achievement. A quantitative study design was employed, which included pre- and post-tests, using a controlled group quasi-experimental design. Experimental activities involving experimental skills were conducted with the experimental group students in the science course regarding the topics of acids and bases during the implementation, while the control group students were provided with non-experimental activities included in the curriculum. The Acid-Base Achievement Test (ABAT), developed by Özkan and Yadigaroglu (2020), was used as the instrument to collect data during the four-week implementation. According to the analysis results obtained from the research, it was concluded that laboratory-supported instruction involving the application of experimental skills was more effective compared to the instruction which is based on the curriculum program, and it positively enhanced the academic achievement of the students in the experimental group. Based on the findings of the research, recommendations, which were supported by the relevant literature, were made for the teaching of the acids and bases. It was suggested that students might actively participate in the process and that more experimental applications could be included.

Key Words: Acids and bases, achievement, experimental skills

Giriş

Fen bilimleri dersinin amacı öğrencilere bilimsel bilgi sağlamanın yanı sıra öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılabileceği problemlere yönelik yapıcı ve mantıklı çözüm yollarını bulabilmeleri için gerekli bilgileri üretmeleri ve bu bilgileri kullanarak yaşamları ile ilişkilendirmeyi sağlamaktır. Fen bilimleri derslerindeki konuların günlük hayat ile bağ kurulmasında öğretmenlerin kullandığı öğretim stratejilerinin ile yakından ilişkisi vardır. Çünkü kalıcı ve anlamlı bir şekilde öğrenmelerin gerçekleşebilmesi bakımından kullanılan bu stratejiler büyük önem taşımaktadır. Ayrıca öğrenciler öğrenmiş oldukları bilgi ve kavramların nedenlerini ve sebeplerini bilmeleri, fen bilimlerinde başarılarının artmasında en önemli faktörlerden birisidir (Ayyıldız vd., 2019).

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nda öğrencilerin bilgileri anlamlı ve kalıcı öğrenebilmeleri için öğrenme ortamları araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme stratejisine göre tasarlanmıştır (Milli Eğitim Bakanlığı, MEB, 2018). Okullarımızda öğretim gerçekleştirilirken karşılaşılan en büyük sorun, öğretmenlerin çeşitli metot ve

teknikleri yeterince bilmemeleri ve bilmedikleri için kullanamamalarıdır (Ergül, Kıncal vd., 2007). Oysa eğitim ve öğretim sürecinde öğrencilerin aktif olmasını sağlayacak yöntem ve tekniklerin kullanılması, gerçekleştirilen kazanımların kalıcılık süresinin artmasına katkı sağlamaktadır (Slavin, 2013).

Günümüzde bireylerden öğrendikleri yeni bilgiyi var olan bilgi ve beceri ile yapılandırmaları beklenmektedir. Bu nedenle öğrencilerin bilgiyi yapılandırmadan önce ön bilgilerinin ortaya çıkarılması son derece önemlidir (Yahşi, 2006). Bilimsel tartışma uygulamalarının ya da uluslararası alan yazında ve fen bilimleri dersi öğretim programında bilinen adıyla argümantasyonun, fen bilimleri eğitimi araştırmalarında öne çıktığı görülmektedir (Lee vd., 2009). Bu nedenle fen bilimleri eğitiminde geleneksel öğrenme yöntemiyle birlikte birçok farklı yöntem ve teknik kullanılmaktadır. Bu yöntemler arasında en etkili olanlar arasında deneysel becerilerin kullanıldığı laboratuvar destekli öğretim yöntemi yer almaktadır. Laboratuvar destekli öğretim, bir kavram ya da konunun öğrencilere kazandırıldığı etkin öğrenme ortamlarını sağlar (Bozkurt, 2022). Laboratuvar ortamında yapılan deneyler ile öğretmek istenen konu veya kavramı doğrudan kendi deneyimleri ile öğrencilere öğrenme fırsatı sunulmaktadır. Bu ortamların okullarda oluşturulması, gerekli malzemelerin öğrencilerin kullanımına sunulması çok önemlidir. Özellikle laboratuvar ortamında deneyler yapılarak gerçekleştirilen öğretimin öğrenciler için hem karşılaştıkları problemleri çözmelerinde hem de öğrencilerin gelişimsel süreçlerini yakından takip etmede oldukça etkili olmaktadır. Deneysel becerilerin kullanılmasıyla öğrenciler aktif olarak öğrenme sürecinin içinde yer almaktadır. Ayrıca deneysel becerilerle birlikte öğrenciler yapacakları etkinliklerle araç gereç kullanımının, planlamayı, deneyden elde edilen verileri rapor haline getirmeyi ve kullanılan malzemeleri kullanım sonrasında toplamayı öğrenmektedirler (Tilkibaş, 2015). Deneysel uygulamaların gerçekleştiği laboratuvar, öğrenci ve öğretmen için benzersiz bir ortam sunarak diğer yollarla öğretimi zor olan kazanımların kolayca kavratılmasını sağlar. Ayrıca, öğrencilerin yapılan deneyler sayesinde gözlem yapma, düşünme, fikir üretme ve yorumlayabilme gibi becerilerin gelişmesi yanı sıra eleştirel düşünme, muhakeme etme, bilimi anlama ve bilgi üretme yollarını da öğretir (Aksoy vd., 2008).

Fen bilimleri dersinde deneysel beceri gerektiren, günlük yaşamımızla çok yakın ilişkisi olan, hayatın tüm alanlarında karşılaştığımız olayların ve olguların yer aldığı kavramlar yer almaktadır. Fen bilimlerinin içerdiği konuların neredeyse tamamı günlük yaşamdaki olaylarla bağlantılı ya da bu olayların sonuçlarını oluşturmaktadır (Özmen, 2003). Öğrenciler günlük yaşamlarında birçok alanda karşılaşmalarına ve sıkça kullanmalarına rağmen fen bilimleri dersindeki konular içerisinde yer alan birçok kavramı öğrenirken sorunlarla karşılaşmaktadır (Demircioğlu vd., 2017). Fen bilimlerinde temel konulardan biri olan asitler ve bazlar konusu günlük yaşamda

karşılaştığımız pek çok olayın içerisinde yer almasına rağmen, öğrencilerin bu konuya yönelik kavramsal anlamalarının yeterli düzeyde olmadığı görülmüştür (Çavdar vd., 2017). Özellikle kimya konuları arasında yer alan asitler ve bazlara yönelik olarak değişik öğretim kademelerini kapsayan çalışmalarda, öğrencilerin çoğunlukla asit ve baz kavramlarını öğrenmede güçlük çektiği rapor edilmiştir (Örn: Alyar vd., 2017; Avcı Bölek, 2012; Bayrakçeken vd., 2004; Bradley vd., 1998; Cındıl vd., 2012; Coopere ve Pearson, 2012; Corcoran vd., 2009; Çelikler ve Harman, 2015; Çökelez 2015; Demirci ve Özmen, 2012; Geban ve Papuşcu, 2015; Metz vd., 1996; Tsaparris, 1997). Ulusal ve uluslararası yapılan çalışmalar, fen bilimleri dersinin önemli konuları arasında yer alan asitler ve bazlar konusunda öğrencilerin yoğun kavram yanılgısına sahip olduklarını göstermektedir (Acar, 2008). Öğrencilerin karşılaştığı güçlüklerin temelinde asit ve baz kavramlarını anlamlandırmada yaşadıkları zorluktan kaynaklandığı düşünülmektedir (Quílez, 2019). Tüm bunlara bağlı olarak asidik veya bazik çözeltilerin asitlik ve bazlık derecelerinin neden farklı pH derecelerine sahip olduğu ile ilgili terimleri tamamen ayırt edememektedirler (Seyhan ve Türk, 2022). Asitler ve Bazlar konusunda gerek kavram yanılgısının oluşumunun engellenmesi gerekse yanılgıların giderilmesine yönelik çalışmaların az sayıda olduğu görülmektedir (Koçak ve Yaşa, 2022). Tüm bu bilgiler ışığında öğrencilerin asit ve baz konusunun öğretiminde öğrencilere laboratuvar ortamında yaptırılan deneysel uygulamalar ile bu kavramların kavratılması amaçlanmıştır. Asit ve baz konusunun öğrencilere kavratılması bakımından yapılan bu çalışma ile elde edilen verilerin bu alandaki yapılacak çalışmalara katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada ortaokul fen bilimleri 8. sınıf dersinde asit ve baz konusunun öğretiminde deneysel becerilerin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarıları üzerindeki etkisi ele alınarak aşağıda verilen alt problemlerin cevapları aranmıştır.

- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin uygulama öncesi ön test analiz sonuçları arasındaki anlamlı bir fark var mıdır?
- Asit ve baz konusunun öğretiminde deneysel becerilerin uygulandığı deney grubunun ve ders programına yönelik öğretimin uygulandığı kontrol grubunun son test analiz sonuçları arasındaki farklılık anlamlı mıdır?

Yöntem

Araştırma Deseni

Fen bilimleri dersinde asit ve baz konusunun öğretiminde deneysel becerilerin kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, ön test- son test kontrol gruplu yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Yarı deneysel desen, örneklemin bütün evren içerisinden gelişigüzel seçilmediği, deney ve kontrol gruplarının yer aldığı çalışma türüdür (Şimşek ve Yıldırım, 2016).

Uygulamaya katılacak gruplar rastgele seçilmemekte ve başarı düzeyleri yakın olan sınıflar çalışma grubuna dâhil edilmektedir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu, 2021-2022 eğitim öğretim yılının ilk döneminde, Erzurum il merkezinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı bir devlet ortaokulunda 8. sınıfta farklı iki şubede öğrenim gören toplam 48 öğrenciden oluşmaktadır. ABBT 'nin uygulandığı öğrencilerin 24'ü deney grubunu 24 ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Araştırmada yer alan deney grubunun ve kontrol grubunun öğrenci sayılarına ait veriler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Çalışma grubunda yer alan öğrenci sayıları

Öğrencilerin Cinsiyeti	Deney Grubu	Kontrol Grubu
Kız	14	13
Erkek	10	11
Toplam	24	24

Tablo 1' deki verilere göre çalışma grubu, deney grubunda 24 (14 kız öğrenci, 10 erkek öğrenci) ve kontrol grubunda 24 (13 kız öğrenci, 11 erkek öğrenci) öğrenci bulunduğu görülmektedir.

Veri Toplama Aracı

Araştırmanın verilerini toplamak için Özkan ve Yadigaroglu'nun (2020) hazırladığı Asit Baz Başarı Testi (ABBT) kullanılmıştır.

Asit Baz Başarı Testi (ABBT)

Derslerde öğrenilenleri sorgulamak için çoktan seçmeli testler kullanılmaktadır. Bu testlerin eğitim alanında tercih edilmesinin en önemli nedeni kısa sürede cevaplanması, kolay hazırlanması ile birlikte puanlanmasının hızlı ve güvenilir olmasıdır (Akbulut ve Çepni, 2013). Bu bağlamda 2018 yılı fen bilimleri dersi öğretim programı dikkate alınarak 8. sınıf fen bilimleri dersinde madde ve endüstri ünitesi kapsamında olan ve asit ve baz konusunu kapsayan çalışmada, (Özkan ve Yadigaroglu, 2020) tarafından geliştirilen Asit Baz Başarı Testi kullanılmıştır. ABBT, öğretim programındaki konu ile ilgili kazanımları ölçmek için çoktan seçmeli 19 sorudan oluşmaktadır. KR- 20 formülünün kullanılarak teste ait güvenilirlik katsayı 0,73 olarak hesaplanmıştır. Bu güvenilirlik değeri 0,7'den büyük bir değere sahip olmasından dolayı kullanılan başarı testinin geçerli bir güvenilirlik değerine sahip olduğu söylenilebilir (Hastürk ve Ünal, 2019). Bu veriler ışığında güvenilirliği kabul edilebilir düzeyde olan bu başarı testi çalışmada kullanılmıştır. ABBT ile ilgili olarak kazanım belirtke tablosu Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Asitler ve bazlar konusu kazanım-soru ilişkilendirme tablosu

Kazanımlar/ Hedef Davranışlar	Soru Sayıları
Asit ve bazın temel özelliklerini ifade eder.	1, 2, 3, 4
Asit ve bazla ilgili günlük hayattan örnekler verir.	5, 6, 8, 9
Günlük yaşamda ulaşılabileceği malzemeleri asit - baz belirtici olarak kullanır.	10
Asitlik ve bazlık durumuna göre maddelerin pH değerlerini kullanarak çıkarımlarda bulunur.	11, 12
Asit ve bazın farklı maddelere yaptığı etkileri gözlemler.	7, 13, 19
Temizlik malzemesi olarak kullanılan Asit ve bazın kullanılması esnasında meydana gelebilecek tehlikelere yönelik gerekli önlemleri alır.	14, 15
Asit yağmurlarının önlenmesi için çözüm önerileri sunar.	16,17, 18

Tablo 2’de fen bilimleri dersi öğretim programına göre sorular ile kazanımlar eşleştirilerek konular ile ilgili soruların dağılımı yer almaktadır. Eğitim programının öğeleri, hedefler, içerik, öğrenme-öğretme süreçleri ve ölçme- değerlendirme (Bümen, 2010). Kazanımlar incelendiğinde örtük bir şekilde bilimsel süreç becerilerinin de yer aldığı görülmüş ve bundan dolayı Bloom Taksonomisine uygun olarak bir beceri tablosu oluşturulmuştur. Bloom taksonomisine göre beceri ve soru ilişkisi Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Bloom taksonomisine göre beceri ve soru ilişkilendirilme tablosu

Bilgi Boyutu	Bilişsel Süreç Boyutu					
	Hatırlama	Anlama	Uygulama	Çözümleme	Değerlendirme	Yaratma
Olgusal Bilgi	1,2,3,15,17	4				
Kavramsal Bilgi		5,6,8,9,12		7, 13	11, 14	
İşlemsel Bilgi		10, 19				

Tablo 3’te ABBT içeriğinde yer alan soruların Bloom taksonomisinde yer aldığı boyutlarla ilişkisi görülmektedir.

Verilerin Toplanması

Erzurum ilinde yapılan uygulamada deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine yapılacak etkinliklere başlamadan önce araştırma ile ilgili olarak, çalışılacak konu, amaç ve veri toplamak için kullanılacak araç hakkında bilgi verilerek, deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerine ABBT ön test olarak uygulanmıştır. Araştırmacı tarafından yürütülen çalışma, hafta içi dört ders saati içerisinde yapılarak toplamda dört haftada gerçekleştirilmiştir. Asit ve baz konusunun öğretim programında yer alan kazanımlara yönelik kontrol grubunda yer alan öğrencilere uygulanan etkinlik planı Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Kontrol grubundaki öğrencilere ders planına göre uygulanan etkinlik planı

Dersin Adı	Fen Bilimleri (20 Aralık 2021 – 17 Ocak 2022)
Sınıf	8. Sınıf
Ünite No-Adı	3. Ünite: Madde ve Endüstri
Konu	Asitler ve Bazlar
Önerilen Ders Saati	16 Saat
Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar	Asit ve bazın temel özelliklerini ifade eder. Asit ve baza günlük hayattan örnekler verir. Günlük yaşamda ulaşılabileceği malzemeleri asit - baz belirteci olarak kullanır. Asitlik ve bazlık durumuna göre maddelerin pH değerlerini kullanarak çıkarımlarda bulunur. Asit ve bazın farklı maddelere yaptığı etkileri gözlemler. Temizlik malzemesi olarak kullanılan asit ve bazın kullanılması esnasında meydana gelebilecek tehlikelere yönelik gerekli önlemleri alır. Asit yağmurlarının önlenmesi için çözüm önerileri sunar.
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Asit Baz pH Asit Yağmuru
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler	Anlatım, Soru Cevap, Grup Çalışması, Gösteri, Deney
Kullanılacak Araç Gereçler	pH belirteci yaparak bazı malzemelerin pH değerini tayin edebilme etkinliği için; Kırmızılahana, plastik tabak, rende, limon, sirke, deterjan, su, süt, kurutma kâğıdı Asit ve bazın başka maddeler üzerindeki etkilerini gözlemlene etkinliği için; HCl çözeltisi (derişik), NaOH çözeltisi (derişik), sirke, H ₂ SO ₄ çözeltisi (derişik), deney tüpü, mermer parçası, yumurta akı, limon, tebeşir parçası, kumaş parçası, pipet, 2 adet demir çivi.
Açıklamalar	Konu ile ilgili yapılan deneyler ile ilgili çıkarımlarda bulunmaları sağlanır. Asit yağmurlarının oluşum sebepleri ve sonuçlarına değinilir.
Yapılacak Etkinlikler	pH belirteci yaparak bazı malzemelerin pH değerini tayin edebilme etkinliği, asit ve bazın hangi maddelere etki eder etkinliği, kendimizi değerlendirelim etkinliği, asit yağmurlarına karşı çözüm önerileri etkinliği.

Tablo 4'te yer alan fen bilimleri dersi madde ve endüstri ünitesinin asit ve baz konusuna yönelik kazanımlar; kontrol grubunda yer alan öğrenciler ile öğrencilerin kendi dersliklerinde işlenmiştir. Konu öğretmen tarafından anlatım yöntemi ile anlatılarak önemli yerler tahtaya yazılıp öğrencilerin not almaları sağlanmıştır. Öğrencilere konu ile ilgili olarak sorular sorularak cevaplandırmaları istenilmiştir. Öğretim programında yer alan etkinlikler gerçekleştirilmiştir. Deney grubunda yer alan öğrencilere yönelik etkinlik planı ise Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Deney grubundaki öğrencilere ders planına göre uygulanan etkinlik planı

Dersin Adı:	Fen Bilimleri (20 Aralık 2021 – 17 Ocak 2022)
Sınıf:	8. Sınıf
Ünite No-Adı:	3. Ünite: Madde ve Endüstri
Konu:	Asitler ve Bazlar
Önerilen Ders Saati:	16 Saat
Öğrenci Kazanımları/Hedef ve Davranışlar:	<p>*Asit ve bazın temel özelliklerini ifade eder.</p> <p>*Asit ve baza günlük hayattan örnekler verir.</p> <p>*Günlük yaşamda ulaşılabileceği malzemeleri asit - baz belirteci olarak kullanır.</p> <p>*Asitlik ve bazlık durumuna göre maddelerin pH değerlerini kullanarak çıkarımlarda bulunur.</p> <p>*Asit ve bazın farklı maddelere yaptığı etkileri gözlemler.</p> <p>* Temizlik malzemesi olarak kullanılan asit ve bazın kullanılması esnasında meydana gelebilecek tehlikelere yönelik gerekli önlemleri alır.</p> <p>*Asit yağmurlarının önlenmesi için çözüm önerileri sunar.</p>
Ünite Kavramları ve Sembolleri	Asit, Baz, pH, pH Metre, Turnusol Kağıdı, Ayıraç, Asitlik, Bazlık
Uygulanacak Yöntem ve Teknikler	Soru-Cevap, Buluş, Araştırma, Gösteri, İnceleme, Deney
Araç - Gereçler	Ders kitabı, dergi, internet, bilgisayar, deney malzemeleri
Açıklamalar:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gıda maddeleri dışındaki maddelere belirtilmediği sürece dokunulmaması ve tadılmaması gerektiği konusunda öğrenciler uyarılır. 2. Asit, sulu çözeltisine H^+ iyonları oluşturan; baz ise OH^- iyonları oluşturan madde olarak tanımlanır. CO_2, SO_2, Na_2CO_3 ve NH_3 gibi maddelerin su ile tepkimeye girerek H^+ veya OH^- oluşturduğu denklemlerle gösterilir. 3. CO_2 ve SO_2' in asit olduğundan; Na_2CO_3 ve NH_3' ın baz olduğundan sözü edilecektir. 4. Asit ve bazın sistematik adları yanında, tuz ruhu, kezzap, sud-kostik, potas-kostik, sönmüş kireç gibi piyasa adları da verilecektir. 5. Burada esas olan, adı geçen asit ve bazın yapılarını öğretmek değil, asitlerin bir şekilde günlük hayatımızda yer aldığı fikrini vermektir. 6. Tankerlerle taşınan sülfürik asit ve sud-kostik gibi sanayi ara ürünlerinin trafikte ciddi bir tehlike oluşturdukları belirtilir. 7. Asit ve bazın maddeler üzerine etkisi verilirken yüzeylerinin ve şekillerinin bozulmasından, tahrip olmasından bahsedilecek, korozif etki ve korozyon kavramları kullanılmayacaktır. 8. Asit ve baz bulaşmalarında su ile yıkama ve seyreltmenin etkin bir ilk tedbir olduğu belirtilir. 9. Doğal gazın, kükürt ve azot içermediğinden temiz bir yakıt olduğu burada vurgulanır. 10. Suları, havayı ve toprağı kirleten kimyasal silahlardan en az etkilenmek için asit yağmurları ile ilgili alınabilir tedbirleri konu edinen belgesel izletilerek, öğrencilerin internette araştırma yapmaları belirtilir.
Yapılacak Etkinlikler:	Dokunarak, tadarak ve görerek asit ve bazların günlük hayatta kullanılan ve tüketilen maddelerde tanımaya yönelik etkinlikler, asit mi, baz mı? etkinliği, asit - baz ayırıcı yapalım deneyi, pH değerini hesaplayalım etkinliği, bazı maddelerin pH değerini belirleyelim, asit ve bazların çeşitli maddeler üzerindeki etkilerini gözleyelim etkinliği, hidroklorik asit ve çinko deneyi, sanayide öncelikli olarak kullanılan asitlerin ve bazların; piyasada kullanılan isimleri, sistematik olarak adları ve formülleri ile öğrenme etkinlikleri, bu maddelere nelere etki eder deneyi, nelere dikkat etmeliyim etkinliği, asit yağmurları etkinliği, asit yağmurlarının etkilerinin azaltmak için neler yapılması gerekir? etkinliği (araştırma hazırlanalım etkinliği)

Tablo 5 incelendiğinde deney grubunda yer alan öğrencilere ise asit ve baz konusu, laboratuvarda öğrencilere gruplar halinde deneyler, etkinlikler, araştırmalar yaptırılmış ve sanal ortamda bulunan deneylerle desteklenerek işlenmiştir. Uygulamalar tamamlandıktan sonra deney grubu ve kontrol grubunun öğrencilerine ABBT son test uygulanarak çalışma tamamlanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada ortaya çıkan verileri analiz edilmesinde paket program olarak SPSS Statistics 22. 0 programı kullanılmıştır. Ön test ve son test başarı testi verileri doğru cevaba "1", yanlış cevaba ve cevaplanmayan soruya "0" puan verilerek analiz programına girilmiştir. Testteki tüm sorulara doğru cevap verildiği takdirde alınabilecek en yüksek test puanı 19'dur. Deney ve kontrol grubuna yönelik verilerin önce normallik değerleri analiz edilmiştir. Deney ve kontrol grubunun ön test ve son test puanlarının normallik testine ait verileri Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Başarı testine yönelik normallik değerleri

Testler	Gruplar	Skewness	Kurtosis
Ön - Test	Deney	,607	-,794
	Kontrol	,241	-,889
Son - Test	Deney	,202	-1,140
	Kontrol	-,438	-,535

Tablo 6 incelendiğinde çarpıklık ve basıklık katsayılarının +1,5 ile -1,5 aralığın da olması verilerin normallik değerlerini sağladığını göstermektedir (Tabachnick ve Fidell, 2015). Deneysel becerilerin yer aldığı laboratuvar destekli öğretimin uygulandığı deney grubundaki ve ders programındaki müfredata yönelik öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin akademik açıdan başarı puanları arasında anlamlı bir farklılaşmanın olup olmadığını araştırmak için gruplar arasında ve grup içindeki karşılaştırmalarda kullanılan t- testi uygulanmıştır. Deney ve kontrol grubunda yer alan öğrencilerin bağımlı değişkenlerine yönelik puanları arasında %95 güven aralığında farklılaşmanın olması ya da olmamasını araştırmak için bağımsız gruplar için t- testi, grupların kendi içerisinde farklılaşmanın olması ya da olmaması için ise bağımlı gruplar t- testi kullanılmıştır.

Bulgular

Araştırmanın bu bölümünde, elde edilen test sonuçlarına yönelik olarak elde edilen verilerin istatistiksel sonuçlarını içeren bulgular ve bulgularla ilgili yorumlar yer almaktadır.

Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

ABBT'nin kullanılarak, deneysel becerilerin uygulandığı deney grubu öğrencilerine ve ders programına yönelik öğretimin uygulandığı kontrol grubu öğrencilerine yapılan ön test analiz sonuçları arasındaki farklılığın anlamlı olup olmadığını belirlemek için ön test başarı puanları incelenmiştir. Elde edilen verilere göre gruplar arasında bağımsız olan gruplar için t testi yapılarak analiz sonuçları Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ABBT ön test puanlarına yönelik bağımsız örneklem t- testi

Test	Grup	N	\bar{x}	Ss	t	Sd	p
Ön Test	Deney	24	5,458	1,7932	,1630	46	0,871*
	Kontrol	24	5,375	1,7399			

Tablo 5'te gösterilen verilerde, her iki grupta bulunan öğrencilere yönelik akademik başarı puan değerleri; deney grubundaki bulunan öğrencilerin ($\bar{x}=5,458$) ve kontrol grubundaki bulunan öğrencilerin ($\bar{x}=5,375$) olduğu, analiz sonucunda, (t (46) =,163; p>05) deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin akademik başarılarına yönelik puan değerlerinin bir birine çok yakın olduğu ve gruplar arasında anlamlı bir farklılaşmanın olmadığını göstermektedir.

İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

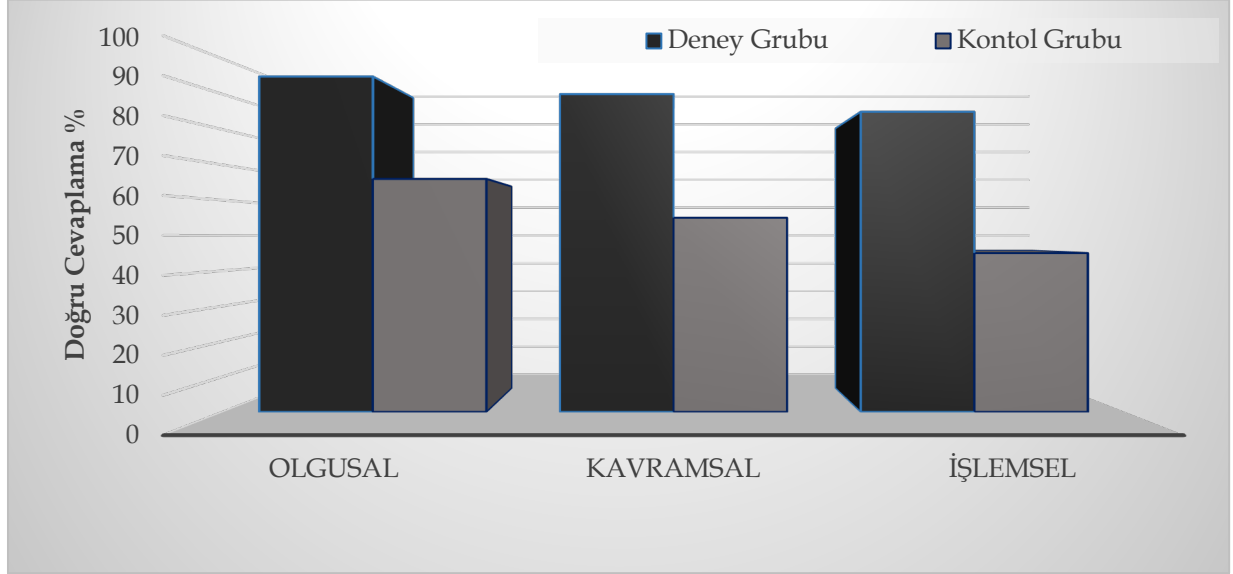
Asit ve baz konusunun öğretiminde deneysel becerilerin uygulandığı deney grubu ile ders programına yönelik öğretimin uygulandığı kontrol grubunun son test analiz sonuçları arasındaki farklılık olup olmadığını incelemek için son test başarı puanları incelenmiş ve elde edilen verilere göre gruplar arası bağımsız örneklem t testi sonuçları Tablo 8'de gösterilmiştir.

Tablo 8. Deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin ABBT son test puanlarına yönelik bağımsız örneklem t- testi

Test	Grup	N	\bar{x}	Ss	t	Sd	p
Son Test	Deney	24	11,833	3,6792	4,078	46	0,000*
	Kontrol	24	7,917	2,9328			

Tablo 8'deki verilere göre, kontrol grubunda bulunan öğrencilere yönelik akademik ortalama başarı puan değerleri; deney grubundaki öğrencilerin ($\bar{x}= 11,833$) ve kontrol grubundaki bulunan öğrencilerin ($\bar{x}= 7,917$) olduğu görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin ortalama başarı puanlarının kontrol grubundaki öğrencilerin puanlarından daha fazla olduğu ve analiz sonucunda (t (46) = 4,078; p<.05) deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin akademik ortalama başarı puanları arasında anlamlı bir farklılaşmanın olduğu görülmektedir. ABBT sonuçları, deney grubunda

yer alan öğrencilerin Bloom taksonomisine göre sorulara verilen doğru cevap yüzdelerinin kontrol grubunda yer alan öğrencilere kıyasla yüksek düzeyde olduğu Şekil 1’de gösterilmiştir.



Şekil 1. Deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin ABBT’deki soruları Bloom Taksonomisine göre soruları doğru cevaplama yüzdeleri

Şekil 1’de gerçekleştirilen deneysel çalışmanın deney grubunda bulunan öğrencilerin akademik başarılarını önemli bir oranda arttırdığı şeklinde ifade edilebilir. Bu durum, Bloom taksonomisine göre sorulara verilen doğru cevap yüzdelerinde deney grubunda yer alan öğrencilerin analiz, sentez ve yorumlama becerilerinin daha yüksek olduğu sonucunu da ortaya çıkartmaktadır. Fen bilimleri dersinde kavramların öğretiminde konuların günlük yaşamla ilişkisinin öğretimde kullanılması, laboratuvar ortamında deney ve etkinliklerin yapılması öğrencilerin öğrenmeye yönelik istek ve başarılarını arttırmaktadır (İlhan, 2010).

Sonuç ve Tartışma

Asit-baz konusunun temelini oluşturan pH kavramı ile Asitler ve bazlar konusu günlük yaşamın ve eğitim hayatının tüm kademelerinde karşımıza çıkmakta ve içerdiği soyut kavramlar sebebiyle öğrencileri farklı anlamlar oluşturmaya yönlendirmektedir. Öğrencilerdeki bu farklı anlamlandırmalar sonucu oluşan kavram yanlışları bilimsel bilgilerin yanlış ilerlemesine sebep olmaktadır (Koçak ve Yaşa, 2022). Bu çalışmada, ortaokul fen bilimleri 8. sınıf dersinde asit ve baz konusunun öğretiminde laboratuvar ortamında deneysel uygulamalardan faydalanılması amaçlanmıştır. Çalışmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Uygulama öncesinde yapılan ön test sonuçlarına göre; deney grubu ve kontrol grubu öğrencilerinin deneysel çalışma öncesinde konu ile ilgili olarak akademik başarı puan ortalamaları

deney grubundaki öğrencilerin ($\bar{x}=5,458$) ve kontrol grubundaki öğrencilerin ($\bar{x}=5,375$) olduğu ve bu durum iki grup arasında anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucunu ortaya çıkarmıştır.

Deney ve kontrol gruplarına yönelik yapılan son test çalışma sonrasında; deneysel becerilerin uygulandığı deney grubunda yer alan öğrencilerin son test sonuçlarında oluşan akademik ortalama başarı puan düzeyleri ($\bar{x}= 11,833$), ders programına göre öğretimin uygulandığı kontrol grubunda yer alan öğrencilerin akademik ortalama başarı puan düzeylerinden($\bar{x}=7,917$) daha yüksek çıkmış olup, istatistiksel olarak deney grubundaki öğrencilerin akademik açıdan başarılarının kontrol grubundaki öğrencilere göre anlamlı düzeyde arttığını göstermektedir. Deneysel becerilerin öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilemesi yanı sıra bu beceriler ile laboratuvar tekniklerini uygulayabilme, kimya deneylerinde sıkça kullanılan cam malzemeleri kolayca kullanabilme, laboratuvar araç gereçlerini uygun bir şekilde kullanabilme gibi fen bilimleri dersine özgü bazı deneysel becerilerin öğretiminin ancak deneyler esnasında yapılabileceği söylenebilir. Çünkü deneysel beceriler, öğrencilerin fen bilimleri dersine özgü deneyleri kolaylıkla ve ustalıkla gerçekleştirebilmek için sahip olunması gereken, motor yetenekleri de içerebilen her türlü becerileri kapsamaktadır (Bayram, 2020). Asit ve bazlarla ilgili alan yazında yapılan çalışmalara bakıldığında (Ayaş vd., 2006), fen bilimleri dersini deneysel beceriler kullanılarak öğrenen bir grup öğrencinin diğer grupta yer alan öğrencilere göre daha başarılı olduklarını gözlemlemiştir.(Daşdemir vd., 2018) çalışmalarında sınıf ortamında deney uygulamalarına yer verilmeyen yöntemlerin uygulandığı öğretimde kontrol grubunda yer alan öğrencilerin asit ve bazla ilgili kavramları somutlaştıramadıklarını tespit etmişlerdir. Koçak ve Yaşa (2022) çalışmalarında asit ve baz kavramı ile ilgili kavram yanılgılarına dair yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışma grupları her eğitim seviyesini kapsadığını, İlköğretim, ortaöğretim ve lisans düzeyindeki öğrencilerle birlikte farklı bölümlerde öğrenim gören öğretmen adaylarıyla da bu konu üzerine çalışmaların yapıldığını belirtmişlerdir. Bu çalışmamızda dikkat edilmesi gereken konu asit baz konusunun ilköğretim seviyesinde doğru bir şekilde öğretilmesi amaçlanmıştır. Eğitim kademelerinin sonraki aşamalarında kavram yanılgısına sahip olmadan doğru bilgiler inşa edilmesi gerekmektedir. Fen bilimleri dersinde özellikle asit ve baz konularını öğrencilerin deney yaparak öğrenmeleri gerekmektedir. Yani konuları somutlaştırmaları gerekmektedir. Deneysel becerilerin kullanarak konuların somutlaştırması sonucunda öğrenciler araştırmacı kimliği kazanarak, bilgileri kalıcı olarak öğrenmektedirler. Öğrenciler bu sayede öğrendikleri bilgiler ile günlük hayat ile bir köprü kurarak derse olan ilgilerini artırarak akademik başarılarına olum yönde katkı sağlar (Sarıçayır ve Üce, 2003). Ayrıca laboratuvar ortamında yapılan deneylerin fen bilimleri öğretiminde önemli bir rolü olmasının yanı sıra öğrencilerin derse karşı olum tutum geliştirmelerine de yardımcı olmaktadır. Fen bilimlerini diğer bilimlerden ayıran

önemli farklılıklar; özellikle fen bilimlerinin deneye, gözleme, keşfetmeye önem vermesi ile birlikte öğrencilerin araştırma becerilerini arttırması, soru sorma, hipotez kurma ve çıkan sonuçları yorumlama kabiliyetlerinin gelişmesini sağlamasıdır (Tilkibaş, 2015). Deneysel beceriler kullanılarak yapılan deneylerin tek amacının bilimsel gerçeği öğrenciye göstermek olmadığı, öğrencilere deney yaptırmanın amaçlarından biri de onlara bazı becerileri kazanmaları noktasında yardım edilmesidir. Bu beceriler, öğrencilerin deney yapmaları esnasında yararlanan birçok aracın kullanılmasını, onarılmasını, kazalara karşı önlem alınmasını, malzemelerin tertipli, düzenli, temiz ve ekonomik kullanılmasını öğrenmeleridir (Akgün, 2005). Deneysel işlem sonrasında kontrol grubunda yer alan öğrencilerin son test puanlarına göre akademik başarı ortalama puanlarının arttığı görülmüştür. “Asitler ve Bazlar” konusunun öğretilmesinde laboratuvar ortamında deneysel uygulamaların yapıldığı bu çalışma, öğrenmeyi kolaylaştırması ve bizzat öğrencilerin deneyler yaparak bir uygulamanın sonuçlarını gözlemleyebildikleri için öğrencileri bir bilim adamı gibi düşünmeye yönelterek akademik başarılarını arttırma ve kavramları somutlaştırmalarında önemli katkılar sağladığı düşünülmektedir. Deneysel becerilerin uygulandığı ve yapılan deney uygulamaların amacı, öğrenme ortamını daha zevkli hale getirmek ve öğrencilerin öğrenmelerini kolaylaştırmak olduğu için çalışmanın amacına ulaştığı söylenebilir. Elde edilen sonuçlar neticesinde çalışma ile ilgili olarak şu önerilerde bulunulabilir.

- Asit ve baz konusunun öğretiminde; deneysel becerilerinin akademik başarıya etkisi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde çalışma grupları her eğitim seviyesini kapsamaktadır. İlköğretim, ortaöğretim ve lisans düzeyindeki öğrencilerle de farklı bölümlerde öğrenim gören öğretmen adaylarıyla bu konu üzerine kapsamlı çalışmalar yapılabilir.
- Fen bilimlerinde önemli yeri olan asit ve baz konusunun öğretiminde teorik olan uygulamaların somutlaştırıldığı laboratuvar ortamları oluşturularak, bu ortamlarda öğrencilerin aktif olarak yapabilecekleri deneyler tasarlanmalıdır.
- Deneysel çalışma sonunda; öğrencilerin deneysel becerilerinin derse karşı tutumlarının daha olumlu olduğu dikkate alındığında, deneysel becerilerin akademik başarıya etkisi öğrencilerin olumlu tutumlarının devamı için uzun süreli çalışmalar tasarlanmalıdır.
- Bu araştırma 4 haftalık deneysel uygulama ile sınırlıdır, deneysel becerilerin yer aldığı uygulamalar daha uzun süreli çalışmalarda etkileri incelenebilir.

Araştırma Etik Kurul İzin Bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi/Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulu

Etik kurul kararının tarihi: 24.02.2022

Etik kurul belgesinin sayı numarası: 01/01

Çıkar Çatışması Beyanı

Bu çalışmanın veri toplanması, sonuçların yorumlanması ve makalenin yorumlanması aşamasında herhangi bir çıkar çatışması yaşanmadığını yazarlar taahhüt etmiştir.

Kaynakça

- Acar, B. (2008). *Lise kimya" asitler ve bazlar" konusunda yapılandırıcılığa dayalı bir aktif öğrenme uygulaması* [Yayınlanmamış Doktora tezi]. Cumhuriyet Üniversitesi.
- Akbulut, H. İ. ve Çepni, S. (2013). Bir üniteye yönelik başarı testi nasıl geliştirilir? İlköğretim 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 18-44,
- Akgün, Ş. (2005). *Fen bilgisi öğretimi*. Pegem-Ani yayıncılık: Ankara
- Aksoy, G., Doymuş, K., Karaçöp, A., Şimşek, Ü., ve Yasemin, Koç. (2008). İşbirlikli öğrenme yönteminin genel kimya laboratuvar dersinin akademik başarısına etkisi ve öğrencilerin bu yöntem hakkındaki görüşleri. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (17), 212-227.
- Avcı Bölek, H. (2012). *Genel kimya dersinde asitler ve bazlar konusunda örnek olaya dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin akademik başarısına etkisi* [Yayınlanmamış Doktora tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Ayas, A., Çepni, S., ve Akdeniz, A. R. (1994). Fen bilimleri eğitiminde laboratuvarın kullanımı *Anadolu Üniversitesi yayınları 10 Ekim 2013* [hh://w2.anadolu.edu.tr/aos/kitap/IOLTP/2283/unite07.pdf](http://w2.anadolu.edu.tr/aos/kitap/IOLTP/2283/unite07.pdf).
- Batı, K.(2018). Türkiye’de fen eğitimi ve kimya laboratuvar uygulamalarına genel bir bakış. *Doğu Anadolu Sosyal Bilimlerde Eğilimler Dergisi*, 2 (1), 45-55.
- Bayram, Z. (2020). Lise kimya dersindeki deneysel beceriler: Türkiye ve Fransa örneği. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 328-375.
- Bozkurt, M. (2022). *Ortaokul Fen Bilimleri dersinde sanal müze kullanımının öğrencilerin laboratuvar malzemelerini öğrenmeleri üzerine etkisi* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Bradley, J.D. ve Mosimege, M. (1998). Asit ve Bazlardaki Kavram Yanılgıları: Farklı kimya geçmişlerine sahip öğretmen adaylarının karşılaştırmalı bir çalışması. *Güney Afrika Kimya Dergisi*, 51(3), 137-145.

- Bümen, N. T. (2010). Program geliştirmede bir dönüm noktası: Yenilenmiş Bloom taksonomisi. *Eğitim ve Bilim*, 31(142).
<http://213.14.10.181/index.php/EB/article/view/837>
- Canpolat, E., Hasan, A., ve Ayyıldız, K. (2019). Fen Bilimleri Öğretmen Adayları Kimya Bilgilerini Günlük Yaşamlarıyla Ne Kadar İlişkilendirebiliyor? *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(38), 66-84.
- Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S., ve Geban, Ö. (2004). Kimyadaki Bazı Yaygın Yanlış Kavramalar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24 (1),135-146.
- Canpolat, N., Pınarbaşı, T., Bayrakçeken, S., ve Geban, Ö. (2004). Kimyadaki Bazı Yaygın Yanlış Kavramalar. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1).
- Cooper, CI ve Pearson, PT (2012). Teşhis Cebir Testi Kullanarak Genel Kimyada Başarı İçin Genetik Olarak Optimize Edilmiş Bir Tahmin Sistemi. *Fen Bilimleri Eğitimi ve Teknoloji Dergisi*, 21(1), 197-205.
- Corcoran, T. B., Mosher, F. A., ve Rogat, A. (2009). *Learning Progressions in Science: An Evidence-Based Approach to Reform*.
- Çavdar, O., Okumuş, S., Alyar, M., ve Doymuş, K. (2016). Maddenin tanecikli yapısının anlaşılmasına farklı yöntemlerin ve modellerin etkisi. *Journal of Education Faculty*, 18(1), 555-592.
- Çavdar, O., Okumuş, S., Alyar, M., ve Doymuş, K. (2017). Asitler ve Bazlar konusunun anlaşılmasına farklı yöntemlerin etkisi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 11(2), 383-408.
- Çelikler, D., ve Harman, G. (2015). Fen bilgisi öğrencilerinin asit ve bazlar la ilgili zihinsel modellerinin analizi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(32), 433-449.
- Çökelez, A. (2015). Fen eğitiminde model ve modelleme öğretmenler, öğretmen adayları ve öğrenciler: alanyazın taraması. *Journal of Turkish Studies*, 10(15), 255-255.
- Daşdemir, İ., Doymuş, K., Şimşek, Ü. ve Karaçöp, A. (2008). The effects of Animation technique on Teaching of Acids and bases topics. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 5(2), 60-69.
- Demirci, Ö., ve Özmen, H. (2012). Zenginleştirilmiş Bir Öğretim Materyalinin Öğrencilerin Asit ve Bazlarla İlgili Anlamalarına Etkisi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(1), 1-17.
- Demircioğlu, F. N., Özdemir, S., Özmen, H., Cındıl, T., ve Yıldız, M. F. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının Asit-Baz Kavramlarıyla İlgili Yanılgılarının Tespiti. *X. UFBMEK*, 27-30.
- Fidan, N. (1996). Eğitim psikolojisi. Okulda öğrenme ve öğretme, *Alkım Yayınevi*, Ankara, 2-12.
- İlhan, N. (2010). *Kimyasal denge konusunun öğrenilmesinde yaşam temelli (context based) öğretim yaklaşımının etkisi*. [Yayınlanmamış Doktora tezi]. Atatürk Üniversitesi.

- Karaaslan, E. H. ve Ayas, A. (2016). Fen eğitiminde 'bilimsel açıklama' ve önemi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(3), 101-120.
- Kıncal, R. Y., Ergül, R., ve Timur, S. (2007). Fen bilgisi öğretiminde işbirlikli öğrenme yönteminin öğrenci başarısına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(32), 156-163.
- Lee, M. H., Wu, Y. T., & Tsai, C. C. (2009). Research trends in science education from 2003 to 2007: A content analysis of publications in selected journals. *International Journal of Science Education*, 31(15), 1999-2020.
- MEB (Milli Eğitim Bakanlığı). (2018). *Milli Eğitim Bakanlığı Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*, Ankara.
- Özkan, S., ve Yadigaroglu, M. (2020). Başarı Testi Geliştirme: Asit-Baz başarı testi geçerlik ve güvenirlik araştırması. *Turkish Studies-Educational Sciences*, 15(2), 1141-1163.
- Özmen, H. (2003). Kimya öğretmen adaylarının asit ve baz kavramlarıyla ilgili bilgilerini günlük olaylarla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 11(2), 317-324.
- Pabuçcu, A., ve Geban, Ö. (2015). 5E öğrenme döngüsüne göre düzenlenmiş uygulamaların asit- baz konusundaki kavram yanlışlarına etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 191-206.
- Quílez, J. (2019). Öğrencilerin kimya öğrenirken yaşadıkları zorlukların terminolojik kaynaklarının sınıflandırılması. *Fen Eğitiminde Çalışmalar*, 55(2), 121-167.
- Slavin, R. E. (2013). *Eğitim psikolojisi* (Çev. Edt. G. Yüksel), Nobel Akademik Yayıncılık.
- Smith, KJ ve Metz, PA (1996). Mikroskobik temsiller yoluyla öğrencilerin çözüm kimyasını anlamalarının değerlendirilmesi. *Kimya Eğitimi Dergisi*, 73(3), 233. ISSN / eISSN:2667-4203
- Tabachnick, B. ve Fidell, L. S. (2015). *Çok değişkenli istatistiklerin kullanımı*, Nobel Akademik Yayıncılık.
- Tilkibaş, Ş. (2015). *Asit, baz ve tuz konularının öğretiminde farklı öğretim yöntem ve tekniklerin kullanılması* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi]. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.
- Tsaparlis, G. (1997). AMER CHEMICAL SOC , 1155 16TH ST, NW, WASHINGTON, ABD, DC, 20036 ISSN / eISSN: 0021-9584 / 1938-1328
- Türk, G. E., ve Seyhan, H. G. Asit-Baz kavramları ile ilgili üniversite öğrencilerinin kavram önermelerinin, kavram imajlarının ve kavram yanlışlarının belirlenmesi: Türkiye ve İspanya karşılaştırmalı örnekleri ile. *Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 1(2), 98-107.
- Üce, M. ve Sarıçayır, H. (2003). Ortaöğretim kimya eğitiminde asitler ve bazlar konusunun öğretiminde klasik ve deneysel yöntemlerin başarıya ve kimya tutumuna etkisinin karşılaştırılması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18(18), 24-36

- Ünal, B. B., ve Hastürk, H. G. (2019). The Effect of E-Learning in Science Lesson on Student Achievement: Acid-Base Example. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 48(1), 858-877.
- Yadigaroğlu, M., Demircioğlu, G., ve Demircioğlu, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya bilgilerini günlük hayatla ilişkilendirebilme düzeyleri. *Ege eğitim dergisi*, 18(2), 795-812.
- Yahşi, D. (2006). *Farklı laboratuvar yaklaşımlarının ilköğretim 8. sınıf öğrencilerinin asit - baz konularındaki kavramları anlamalarına ve kavram yanlışlarının giderilmesine etkisi.* [Yayınlanmamış Yüksek Lisans tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Yaşa, N. ve KOÇAK, N. (2022). Asit- Baz konusunda karşılaşılan kavram yanlışları : Bir İçerik analizi. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4 (1), 1-24.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2016). *Nitel Araştırma Yöntemleri*, Seçkin Yayınları: İstanbul.

Extended Abstract

Introduction

The fact that students know the reasons and reasons for the knowledge and concepts they have learned is one of the most critical factors in increasing their success in science (Canpolat, Hasan, & Ayyıldız, 2019). Although students frequently use them in many areas of their daily lives, they encounter problems while learning many concepts in science courses (Yadigaroglu, Demircioglu, & Demircioglu, 2017). Many of the things we encounter in daily life include acids and bases, one of the most basic subjects in science. It was seen that students' conceptual understanding of this subject is not at a sufficient level (Çavdar et al., 2017). This research aims to teach acids and bases with experimental applications made in the laboratory environment to help students comprehend these concepts. It is thought that the data obtained from this study, which is aimed at helping students comprehend the subject of acids and bases, will contribute to studies related to this field by occupying a crucial place.

Method

The design of the study is a quasi-experimental design with a pretest-posttest control group. The quasi-experimental design is the type of study in which the sample is not randomly selected from the whole universe, and the experimental and control groups are included (Yıldırım & Şimşek, 2016). The study sample of the research consisted of 8th graders studying in two different branches in a public middle school located in the city center of Erzurum in the first semester of the 2021-2022 academic year.

The Acid-Base Achievement Test (ABAT) developed by Özkan and Yadigaroglu (2020) was used to collect the data for the research. 24 of the students to whom ABAT was applied constituted the experimental group and 24 students participated in the control group. SPSS program was used as a package program to analyze the data obtained in the research. The pre-test and post-test achievement test data were entered into the analysis program by giving a score of "1" to the correct answer and "0" to the wrong answer and the unanswered question. If all questions in the test are answered correctly, the highest test score that can be obtained is 19.

Findings

The pre-test scores were evaluated to determine whether the difference in the results made using the ABAT between the experimental and control group students was significant. According to the data obtained, an independent sample t-test was performed for the groups, and the results of the analysis are presented in Table 5. In order to examine whether there was a difference between the post-test results of the experimental and the control group, the post-test scores were examined and according

to the data obtained, the results of the independent sample t-test between the groups are presented in Table 6. Table 7 shows the t-test analysis results of paired groups to determine whether there is a significant difference between the pre-test and post-test results of the students in the experimental group. Table 8 shows the t-test analysis results of dependent groups in order to determine whether there is a significant difference between the pre-test and post-test results of the students in the control group.

Conclusion, Discussion and Suggestions

The study aimed to utilize experimental applications in a laboratory environment to teach acids and bases in an 8th-grade science class. This study was conducted using a semi-experimental design. Based on the pre-test results before the experiment, it was concluded that no significant differences existed between the experimental and control group students in terms of academic achievement. After the post-test study for the experimental and control groups, in terms of the academic achievement score levels formed in the post-test results of the students in the experimental group, the academic achievement of the students in the experimental group statistically increased significantly compared to the students in the control group.

It has been found that there was a significant difference between the pre-test and the post-test scores of the experimental group. In a study on misconceptions about acids and bases conducted by Yaşa and Koçak (2022), it was seen that studies were carried out on this subject with students at primary, secondary, and undergraduate levels, as well as with prospective teachers studying in different departments. Science differs from other sciences in several important ways. The purpose of the course is to help students improve their research skills, develop their ability to make hypotheses, make questions and interpret results, especially given that science emphasizes experimentation, observation, and discovery (Tilkibaş, 2015). According to the results, the achievement scores of the control group students differ significantly from their pre-test and post-test scores. Based on the post-test scores, it was observed that the academic achievement scores in the control group increased.

It is believed that this study, in which experimental applications are performed in the laboratory environment, facilitates learning. Experiments allow students to observe the results of an application, which contributes to their academic success and helps them concretize concepts by encouraging them to think like scientists.