



Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi (BAİBÜEFD)

Bolu Abant İzzet Baysal University
Journal of Faculty of Education

2022, 22(4), 1379 – 1396.

<https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2022.22.74506-1100588>



Kimya Konularında Bilgisayar Destekli Öğretim Yönteminin Kullanımı İle İlgili Tezlerin Betimsel İçerik Analizi Yöntemi ile İncelenmesi

Examination of Theses on the Use of Computer Aided Teaching Method in Chemistry Subjects Using the Descriptive Content Analysis Method

Senem Çolak Yazıcı¹ 

Geliş Tarihi (Received): 29.07.2022

Kabul Tarihi (Accepted): 09.11.2022

Yayın Tarihi (Published): 29.12.2022

Öz: Çalışmanın amacı, özellikle zorunlu uzaktan eğitim süreci ile birlikte önemi ön plana çıkan bilgisayar destekli öğretim yönteminin uygulamalarında yönelik kimya konularında gerçekleştirilen tez çalışmalarının betimsel içerik analizi yöntemine göre incelenmesidir. Bu çalışmada, 2005-2021 yılları arasında yapılmış Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı (YÖK) Tez Merkezi veri tabanlarından tarama yapılarak 23 yüksek lisans ve 7 doktora tez çalışması olmak üzere toplam 30 lisansüstü tez, araştırma kapsamına dâhil edilmiştir. Yapılan inceleme sonucunda en fazla çalışmanın %20 düzeyinde (f:6) 2008 yılında gerçekleştirildiği görülmüştür. Üniversitelere göre yapılan tez çalışması oranı incelendiğinde Türkiye genelinde 19 üniversitede konu ile ilgili yürütülen çalışmalardan en fazla çalışmanın %20'sinin (f:6) Marmara Üniversitesinde yapıldığı gözlenmiştir. Örneklem büyüklüğü ve hedef kitle göz önünde bulundurulduğunda en fazla %50 (f:15) tez çalışmasında 50-99 arası örneklem ile %23.3 (f:7) oranında 6. sınıf öğrencileri ile çalışıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Başarı (%37,9; f:25) ve tutum (%33,3; f:22) en fazla incelenen değişkenler olup, tez çalışmalarında bilgisayar destekli öğretim yönteminin incelenen değişkenlere etkisinde olumsuz sonuca ulaşılmamıştır. Araştırmacıların ağırlıklı olarak ele aldıkları konulardan birinci sıradaki %12,9 düzeyinde (f:4) maddenin yapısıdır. Tezlerde en fazla %21,3 ile (f:26) bilgisayar destekli öğretim anahtar kelimesi kullanılmıştır. Sonuç olarak incelenen tüm değişkenlerde, örneklem grubu ve sınıf kademesinde bilgisayar destekli öğretim yönteminin olumlu sonuç verdiği gözlenmiş ve ilgili yöntemin kimya konularının sınıf içi öğretim uygulamaları ile bütünleştirilmesinin öğretim sürecine katkı sağlayacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar destekli öğretim, Fen eğitimi, Kimya eğitimi, Uzaktan eğitim, Web 2.0 araçları.

&

Abstract: The study aims to examine the theses on the subject of chemistry that use the computer-assisted teaching method, whose importance comes to the fore, especially with the distance education process, using the descriptive content analysis method. In this study, a total of 30 theses, 23 master's and 7 doctoral, completed between 2005-2021 were examined. The analysis showed that the majority of the studies, 20% (f:6), were carried out in 2008. It was found that the highest number of studies were conducted in 19 universities in Turkey, Marmara University, leading the others by six theses (20%). In terms of sample size and target audience, 50,0% of the sample size was between 50-99 (f: 15), and seven studies (23,3%) consisted of 6th-grade students. Achievement (f:25, 37,9%) and attitude (f:22, 33,3%) were the most studied variables. No negative results were found on the use of the computer-assisted teaching method on the analyzed variables in the theses. The primary topic researchers mainly dealt with was the structure of matter with four (12,9%). Computer-assisted instruction was the keyword used with a maximum frequency of 26 (21,3%). It was observed that the computer-assisted teaching method produced positive results. Thus, integration of the method with in-class teaching practices would contribute to the teaching process.

Keywords: Computer-assisted education, Science Education, Distance Education, Web 2.0 tools.

Atıf/Cite as: Çolak Yazıcı, S. (2022). Kimya Konularında Bilgisayar Destekli Öğretim Yönteminin Kullanımı İle İlgili Tezlerin Betimsel İçerik Analizi Yöntemi ile İncelenmesi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 22(4), 1379-1396. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2022.22.74506-1100588>

İntihal-Plagiarizm/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/pub/ijaws>

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2015 – Bolu

* Bu çalışmanın bir bölümü 3. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi¹ sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

¹ Sorumlu Yazar: Dr. Öğr. Üyesi Senem ÇOLAK YAZICI, Düzce Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, senemcolakyazici@duzce.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2326-8996>

1. GİRİŞ

Resim, ses ve video gibi öğelerin kullanıldığı bilgisayar yazılımlarının öğrenme ve öğretme faaliyetlerinde kullanılarak kavramların somutlaştırılmasına katkı sağladığı yöntem "Bilgisayar Destekli Öğretim" (BDÖ) olarak tanımlanmaktadır (Akçay, Tüysüz, Feyzioğlu ve Oğuz, 2007, Battali ve Çalışkan, 2021; Demircioğlu ve Geban, 1996). Öğrenenin kendi öğrenme hızında yararlanabileceği ve özellikle teknoloji çağına doğmuş bugünün öğreneni, Z kuşağı için motivasyonu artıran bir araç olması nedeniyle de son dönemlerde oldukça tercih edilmektedir (Ayvaz Reis, Kırbaslar, ve Özsoz Güneş, 2010). BDÖ yöntemi; öğrenciye tekrar yapma imkânı vermesi, hatırlamayı kolaylaştırması, dikkat çekmesi, öğrencinin günlük hayattan örnek bulmasına yardımcı olması ve kavramları somutlaştırması açısından son dönemlerde öne çıkmaktadır (Akçay, Tüysüz, Feyzioğlu ve Oğuz, 2008). Öğretmen merkezli eğitimden öğrenci merkezli eğitime geçişin önem kazandığı günümüzde öğrenenin kendi öğrenme hızına göre istediği kadar tekrar yapma imkânı sunan, pasif öğrenci olmak yerine aktif rol alarak öğrenme sürecine katılmasına imkân veren BDÖ yöntemi sıklıkla tercih edilmektedir. Bilişsel öğrenme stratejisine göre öğrenenin uygulama yapabileceği ve aynı zamanda zihnini kullanabileceği laboratuvar, animasyon, simülasyon ve video aktiviteleri kimya konularını kavramada daha etkili bulunmuştur (Byusa ve ark. 2020).

Kimya dersi, laboratuvar uygulamalarını içeren deneysel kimya ve teorik kimyadan oluşmaktadır (Aydoğdu, 1999). Kimya öğretiminde birçok kavramın soyut ve karmaşık olması nedeniyle zor anlaşıldığı bilinmektedir (Kutu, 2011; Azman ve Kartal, 2022). Kimyanın öğretilmesi ve öğrenilmesi uzamsal zekâ gerektiren birçok konu içermesi ve bu konuların görselleştirilememesi nedeni ile de genelde zordur (Jesuraja, 2015). Fiziki mekân kısıtlılığı, yetkin öğreticinin bulunmaması, zaman yetersizliği durumlarında soyut kavramlar için en etkin öğretim yöntemi olarak kullanılan laboratuvarlar kullanılamamakta veya laboratuvarlar kullanılsa dahi radyoaktivite benzeri konuların güvenlik, uygulanabilirlik nedeni ile laboratuvar ortamına taşınması mümkün olmadığından somutlaştırılması söz konusu olmamaktadır (Bilgi ve Şahin, 2012; Tatlı ve Ayas, 2010). Gelişen teknoloji ile birlikte laboratuvarların etkin kullanılmadığı alanlarda soyut kavramların somutlaştırılmasında teknolojik aletler alternatif olarak kullanılmaya başlanmıştır. Zaman içinde sanal laboratuvarları ve sanal gerçeklik uygulamalarını içeren teknoloji destekli öğretim yöntemleri kimya konularında sıklıkla tercih edilen yöntemler haline gelmiştir (Kumar ve ark., 2021., Reeves ve ark., 2021; Demir ve Bayraktar., 2021). Kimyada BDÖ; öğretim ve öğrenme sürecinde Word, excell, powerpoint, photoshop uygulamalarının yanında daha alana özgü chemdraw, scifinder, PhET gibi uygulamaların kullanılarak konunun somutlaştırılması ve laboratuvar ortamına taşınması zor olan birçok konunun işlenmesinde bilgisayar uygulamalarından destek alınmasıdır (Jesuraja, 2015). Kimya alanında BDÖ uygulamalarına yer vermeye başlandığı 1973'lü yıllarda asit ve bazların öğretimine yönelik geleneksel laboratuvar ve bilgisayar destekli uygulamalar literatürde yer almaktadır (Zendler ve Greiner, 2019). Özellikle probleme dayalı öğrenmede farklı kimyasal yapılarının bir arada görülebileceği bilgisayar uygulamalarının etkili olduğu da bilinmektedir (Avramiotis ve Tsaparris, 2013). Simülasyonlar ve diğer bilgisayar uygulamaları öğrenenin keşif yolu ile öğrenmesine imkân sağlayan bir ara yüz sunarak, sorgulamaya dayalı öğretim yöntemi ile fen öğrenimine katkı sağlamaktadır (Chamberlain ve ark, 2014).

Literatürde BDÖ yönteminin öğrencilerin başarı, tutum, kavram yanlılığı ve öğrenme çıktılarına etkisi üzerine birçok çalışma yapılmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Zendler ve Greiner, 2020; Kahraman ve Demir, 2011; Chiu, Dejaegher ve Chao, 2015; Sarı, 2014). Çevik ve Şahinkayası (2021) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 5E modeline göre geliştirilen problem çözme yazılımı ile 9. sınıf öğrencilerinin "maddenin halleri" ünitesindeki başarıları incelenmiş ve deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur. Ayvaz Reis (2020) BDÖ materyallerinin kimya öğretiminde kullanımına yönelik öğretmen adaylarının görüşlerini incelediği çalışmada, öğretmen adaylarının BDÖ yöntemine olumlu yaklaştıkları sonucuna ulaşmıştır.

Simülasyonların hangi özelliklerinin kimya öğrenimini en iyi desteklediği hakkında alan yazında yeterli çalışma bulunmamaktadır (Plass ve ark., 2009). Kimya konularının öğretiminde simülasyonların ve etkileşimli içeriklerin daha fazla kullanıldığı günümüzde özellikle bu araçlarla elde edilebilecek öğrenme

çıktılarını ve bu araçların öğretim sürecinde en etkin kullanım yollarının bilinmesi önemlidir (Chamberlain ve ark, 2014).

Güncel ortaöğretim kimya dersi öğretim programında ele alınan yetkinliklerden biri /teknolojide temel yetkinlikler diğeri ise Dijital yetkinliktir. Bu bağlamda öğretim programlarının gelişmelerle ve bilimsel, sosyal, teknolojik vb. ihtiyaçlarla koşutluğu da öğretim programında açıkça belirtilmektedir. Yine kimya dersi öğretim programında “Öğretim Programının Temel Felsefesi ve Genel Amaçları” arasında “bilimsel ve teknolojik gelişmeleri sürekli takip ederek kendisini yenileyebilen, teorik bilgisini ve öğrendiklerini günlük hayatına aktarabilen bireylere ihtiyaç duyulduğu” da belirtilmektedir (T.C. Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Söz konusu bilgiler ışığında BDÖ yönteminin kimya konularına entegre edilmesinin oldukça önem taşıdığı görülmektedir.

1.1. Araştırmanın amacı

Bu çalışmanın amacı, 2005-2021 yılları arasında BDÖ yöntemini konu alan tezlerin farklı değişkenler açısından incelenerek, BDÖ yönteminin avantajları ve dezavantajları ile alan yazında araştırılmamış eksik kalan konuların görülmesine imkân sağlaması aynı zamanda elde edilen sonuçların öğretmen ve öğretmen adaylarının konunun tüm yönlerini tek bir çalışmada incelemelerine imkân sağlamaktır.

Çalışmada kimya konularında BDÖ yönteminin kullanıldığı yüksek lisans ve doktora tezleri betimsel içerik analizi yöntemi ile incelenerek, yapılmış olan çalışmalara ait nicel ve nitel veriler toplanmıştır.

1.2. Araştırmanın önemi

Pandemi süreci ile birlikte Türkiye’de ve Dünyada zorunlu olarak uzaktan eğitime geçilmiştir. Bu süreçte eğitim öğretimde BDÖ yöntemi zorunlu olarak kullanılmış ve neredeyse tüm öğretmenler uzaktan eğitim materyalleri ile çalışma yapma imkânı bulmuştur. Bu çalışma ile 2005- 2021 yılları arasında BDÖ yöntemini konu alan tez çalışmalarının verileri toplu olarak sunulularak alan yazındaki eksikliklerin tespitine imkân sağlayacağı düşünülmektedir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın modeli

Betimsel içerik analiz modeli; benzer çalışmalardaki verilerin, belirli temaların nicel ve nitel veriler kullanılarak bir araya getirilerek sınıflandırılması tekniğidir. Betimsel içerik analizi çalışmaları belirli bir zaman dilimini içeren çalışma alanı veya konu ile ilgili frekans ve yüzde değerlerini kullanarak istatistikler vermesi ve alandaki eksiklikleri veya yığılımları göstermesi açısından önemli çalışmalardır (Dinçer, 2018; Uzun ve ark., 2022;)

Bu çalışmada özellikle uzaktan eğitim döneminde öne çıkan kimya konularında BDÖ yöntemini konu alan 2021 yılına kadar yapılan yüksek lisans ve doktora çalışmalarının, Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı (YÖK) Tez Merkezi veri tabanlarından tarama yapılarak betimsel içerik analizi yöntemiyle incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada betimsel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Çalışma kapsamında birbirinden bağımsız 30 tez çalışmasının sonuçları birleştirilerek analiz edilmiştir.

2.2. Araştırmanın evreni ve örnekleme

Çalışmanın evrenini, YÖK Tez Merkezi veri tabanında yayınlanan Kimya konularını BDÖ yöntemi ile ele alan Türkçe yazılmış tezler oluşturmaktadır. Araştırma kapsamına dâhil edilecek tezlerin seçiminde ise (i) Kimya konularının eğitimi alanında yapılmış olması, (ii) Türkçe yayınlanmış olması, (iii) BDÖ yöntemi üzerine çalışılmış olması, (iv) ilgili tezin erişime açık olması kriterleri göz önünde bulundurulmuştur. Tezlere ulaşılırken arama motoruna BDÖ anahtar kelimesi yazılarak tarama yapılmıştır. Bu bağlamda

incelenen özellikle son yıllarda yayınlanan tez çalışmalarında BDÖ yöntemi yerine teknoloji destekli öğretim gibi alternatif isimler kullanıldığı görülmüş olup, bu çalışmaya sadece YÖK Tez arama motoruna BDÖ anahtar kelimesi yazılarak elde edilen araştırmalar dâhil edilmiştir. Tez taraması yapılırken kimya öğretiminde BDÖ yöntemini kullanan 33 çalışmaya ulaşılmış fakat erişime açık olmayan 3 araştırma çalışma dışı tutulmuştur. Araştırma kapsamına 23 adet yüksek lisans ve 7 adet doktora tezi dahil edilmiştir. Değerlendirme yapılabilmesi amacıyla tablolarda veriler yüksek lisans ve doktora çalışmalarına göre ayrı gruplandırılmıştır.

Araştırılan tezler; çalışılan konu, çalışma grubu, örneklem büyüklüğü, bağımsız değişken, yayımlanma yılı, yayımlandığı üniversite, tezlerde kullanılan anahtar kelimeler olmak üzere birçok kriteri Microsoft Excel çalışma sayfasında listelenerek nicel verilere dönüştürülmüş ve elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

2.3. Araştırmanın etik izni

Bu makalenin yayınlanmasıyla ilgili Düzce Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu 2022/364-383 numaralı kararı alınmıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde çalışmanın amaçları doğrultusunda incelenen tezlerin yayımlanma yılları, çalışmanın gerçekleştirildiği üniversite oranları, örneklem büyüklüğü, çalışma grupları, çalışılan konu, incelenen değişkene göre başarı oranlarına ve tezlerde kullanılan anahtar kelimelere ilişkin sonuçlara yer verilmiştir.

Tablo 1.

2005-2021 Yılları Arasında Gerçekleştirilen Lisansüstü Tez Konularında Kimya Öğretiminde BDÖ Uygulamalarına Yer Verilme Düzeyi

Yayımlanma yılı	Yüksek lisans frekans (f)	Yüzde (%)	Doktora frekans (f)	Yüzde (%)	Toplam frekans (f)	Toplam yüzde (%)
2019	1	4	-	-	1	3,3
2018	1	4	-	-	1	3,3
2017	1	4	-	-	1	3,3
2015	2	9	-	-	2	6,7
2014	2	9	2	28,5	4	13,3
2013	2	9	-	-	2	6,7
2012	2	9	-	-	2	6,7
2011	-	-	1	14,2	1	3,3
2010	2	9	2	28,5	4	13,3
2009	1	4	-	-	1	3,3
2008	5	22	1	14,2	6	20,0
2007	2	9	1	14,2	3	10,0
2006	2	9	-	-	2	6,7
Toplam	23	100	7	100	30	100

İncelenen 30 çalışma göz önünde bulundurulduğunda en fazla çalışma 2008 yılında yapılan 5 adet yüksek lisans (Demirci, 008; Karaduman, 2008; Küçükler, 2008; Tavukçu, 2008, Yalçın, 2008) , 1 doktora tezi (Kutluer, 2008) araştırma kapsamında incelenen tezlerin %22'sini (f:6) oluşturmaktadır. İkinci en fazla çalışma 2010 ve 2014 yıllarında yapılmış olup, 2'şer yüksek lisans (Ayciçek, 2014; Daldal, 2010; Düzkaaya, 2014; Tokatlı, 2010) 2'şer doktora tezi (Bilgi, 2010; Kahraman, 2010; Kenan, 2014; Sarı, 2014) ile çalışmaların %13,3 'ünü (f:4) içermektedir. 2007 yılında 2 yüksek lisans (Demirağ, 2007; Kaplan, 2007) , 1 doktora (Sarıçayır, 2007) toplam 3 adet tez %10,0'luk bir oranla literatüre kazandırılmıştır. 2015 yılında 2 yüksek

lisans (Duman, 2015; Gökçe, 2015), 2013 yılında 2 yüksek lisans (Aktaş, 2013; Kilit, 2013), 2012 yılında 2 yüksek lisans (Tağ, 2012; Özer, 2012) ve son olarak 2006 yılında 2 yüksek lisans (Çevik, 2006; İlbi, 2006) çalışması yayınlanarak ilgili yıllar %6,7'lik oranla (f:2) (%6,7) en fazla tezin yayınlandığı yıllar arasında 4. sırada yer almıştır. 2019 (Ergün, S. 2019), 2018 (Pamuk, 2018), 2017 (Çevik, 2017), 2011 (Ulusoy, 2011) ve 2009 (Demirer, 2009) yıllarında, 2011 yılındaki doktora çalışması olmak üzere ise %3,3 oranında (f:1) çalışmaya ulaşılmıştır. Tarama yapılan yıllar 2005-2021 aralığı olmasına rağmen 2016, 2020 ve 2021 yıllarında BDÖ yönteminin kimya konuları üzerine incelendiği tez çalışmasına rastlanmamıştır.

Tablo 2.

2005-2021 Yılları Arasında Farklı Üniversitelerde Gerçekleştirilen Lisansüstü Tez Konularında Kimya Öğretiminde BDÖ Uygulamalarına Yer Verilme Düzeyi

	Yüksek lisans frekans (f)	Doktora frekans (f)	Yüksek lisans yüzde (%)	Doktora yüzde (%)	Toplam	Toplam Yüzde (%)
Atatürk Üniversitesi	-	1,0	-	14,3	1,0	3,3
Çukurova Üniversitesi	1,0	-	4,5	-	1,0	3,3
Dokuz Eylül Üniversitesi	3,0	1,0	13,6	14,3	4,0	13,3
Erciyes Üniversitesi	1,0	-	4,5	-	1,0	3,3
Fırat Üniversitesi	2,0	-	9,1	-	2,0	6,7
Gazi Üniversitesi	2,0	-	9,1	-	2,0	6,7
Hacettepe Üniversitesi	1,0	-	4,5	-	1,0	3,3
Karadeniz Teknik Üniversitesi	1,0	1,0	4,5	14,3	2,0	6,7
Kırıkkale Üniversitesi	1,0	-	4,5	-	1,0	3,3
Marmara Üniversitesi	2,0	4,0	9,1	57,1	6,0	20,0
Mersin Üniversitesi	1,0	-	4,5	-	1,0	3,3
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	1,0	-	4,5	-	1,0	3,3
Mustafa Kemal Üniversitesi	1,0	-	4,5	-	1,0	3,3
Ordu Üniversitesi	1,0	-	4,5	-	1,0	3,3
Ondokuz Mayıs Üniversitesi	1,0	-	4,5	-	1,0	3,3
Sakarya Üniversitesi	1,0	-	4,5	-	1,0	3,3
Selçuk Üniversitesi	1,0	-	4,5	-	1,0	3,3
Trakya Üniversitesi	1,0	-	4,5	-	1,0	3,3
Zonguldak Karaelmas Üniversitesi	1,0	-	4,5	-	1,0	3,3
Genel Toplam	23	7,0	100	100	30	100

Tablo 2. incelendiğinde BDÖ yönteminin kimya konularının öğretimi üzerine en fazla tez çalışması 4 doktora, 2 yüksek lisans tezi olmak üzere %20'lik (f:6) oranla Marmara Üniversitesinde gerçekleştirilmiştir.

Dokuz Eylül Üniversitesi ise 1 doktora, 3 yüksek lisans tezi olmak üzere %13,3 (f:4) ile ikinci sırada yer almaktadır. Türkiye genelinde 19 Üniversitede konuyla ilgili çalışma yürütülmüş olup, 208 Üniversiteden 189 Üniversitede kimya konularında BDÖ yöntemine ait yazılmış tez çalışmasına ulaşılmamıştır.

Tablo 3.

2005-2021 Yılları Arasında Gerçekleştirilen Lisansüstü Tez Konularında Kimya Öğretiminde BDÖ Uygulamalarını İçeren Tezlerin Örneklem Büyüklük Düzeyleri

Örneklem Büyüklüğü	Frekans (f)	Yüzde (%)
10-49	7	23,3
50-99	15	50,0
100-149	6	20,0
150-199	1	3,3
200-250	1	3,3
Toplam	30	100

İncelenen tez çalışmalarında ağırlıklı olarak 50-99 (f: 15, %50,0) arası örneklem ile çalışılmış olup 10-49 arası örneklem büyüklüğü %23,3 (f:7) oranında en fazla çalışılanlar arasında ikinci sıradadır. Araştırma kapsamında yer alan çalışmaların %20,0'inde (f:6) 100-149 örneklem büyüklüğünde çalışma yapılmışken, 150-199 ve 200-250 örneklem sayılarında %3,3 oranında (f:1) çalışıldığı bulgusu elde edilmiştir.

Tablo 4.

2005-2021 Yılları Arasında Gerçekleştirilen Lisansüstü Tez Konularında Kimya Öğretiminde BDÖ Uygulamalarını İçeren Tezlerin Sınıf Derecesine Uygulanma Düzeyleri

Sınıf Düzeyi	Frekans (f)	Yüzde (%)
6. sınıf	7	23,3
7. sınıf	4	13,3
8. sınıf	5	16,7
9. sınıf	3	10,0
10. sınıf	3	10,0
11. sınıf	1	3,3
12. sınıf	1	3,3
Üniversite öğrencisi	4	13,3
10 ve 11. Sınıf	1	3,3
9.10 ve 11. Sınıf	1	3,3
Toplam	30	100,0

Kimya Konularında BDÖ yönteminin kullanımına yönelik yapılan yüksek lisans ve doktora tezleri incelendiğinde birçok farklı sınıf kademesinde araştırma yapılmış olup en fazla çalışma 6. sınıf öğrencileri üzerinde 7 (%23,3) farklı çalışmanın yayınlandığı görülmüştür. Örneklemi oluşturan sınıf kademelerinin birbirinden farklı sınıflardan oluştuğu 2 tez çalışmasına ulaşılmış olup örneklemi 10.11. ve 9.10.11. sınıflar oluşturmaktadır. İncelenen 30 tez çalışmasında 7. sınıf (%13,3), 8.sınıf (%16,7), 9. sınıf (%10,0), 10. sınıf (%10,0), 11. Sınıf (%3,3) ve 12. sınıf (%3,3) sınıf kademelerinde gerçekleştirilen çalışmalara da ulaşılmıştır. Üniversite öğrencileri üzerine 4 (%13,3) araştırma yapılmıştır (Tablo 4).

Tablo 5.

2005-2021 Yılları Arasında Gerçekleştirilen Lisansüstü Tez Konularında Kimya Öğretiminde BDÖ Uygulamalarını İçeren Tezlerin Bağımlı Değişkenlere Uygulanma Düzeyleri

Değişkenler	Yüksek Lisans Frekans (f)	Doktora Frekans (f)	Toplam	
			Frekans (f)	Yüzde (%)
Kavram Yanılgısı	4	3	7	10,6
Başarı	19	6	25	37,9
Mantıksal Düşünme Yeteneği	4	0	4	6,1

Tablo 5. Devamı

2005-2021 Yılları Arasında Gerçekleştirilen Lisansüstü Tez Konularında Kimya Öğretiminde BDÖ Uygulamalarını İçeren Tezlerin Bağımlı Değişkenlere Uygulanma Düzeyleri

Tutum	15	7	22	33,3
Bilimsel İşlem Becerisi	2	0	2	3,0
Kalıcılık	2	2	5	7,6
Cinsiyet	0	1	1	1,5
Toplam	47	19	66	100

İncelenen tez çalışmalarında birçok farklı değişken üzerinde çalışmalar gerçekleştirilmiş olup incelenen bağımlı değişkenler; kavram yanlışlığı, başarı, mantıksal düşünme yeteneği, tutum, bilimsel işlem becerisi, kalıcılık ve cinsiyettir. En fazla çalışma BDÖ yönteminin öğrenci başarısına (f: 25, %37,9) etkisi üzerindedir. En fazla incelenen bir diğer değişken ise tutum (f:22, %33,3) olup tüm tezlerde incelenen değişkenler arasında en fazla incelenen ikinci değişkendir. Kavram yanlışlığı (f:7, %10,6), öğretimin kalıcılığı (f:5, %7,6), mantıksal düşünme yeteneği (f:4, %6,1), bilimsel işlem becerisi (f:2, %3,0), cinsiyet (f:1, %1,5) değişkenlerinin de incelendiği görülmüştür.

Yüksek lisans ve doktora tezlerinin dağılımları açısından incelendiğinde ise yayınlanan yüksek lisans tez çalışmaları arasında en fazla incelenen bağımlı değişken (f:19) başarı değişkenidir. En fazla incelenen değişkenden en az incelenen değişkene doğru sıralama ise başarı (f:18), tutum (f:15), kavram yanlışlığı ve mantıksal düşünme yeteneği (f:4), bilimsel işlem becerisi ve kalıcılık (f:2) şeklindedir. Cinsiyet değişkeni ise yüksek lisans çalışmalarında incelenmemiştir.

Doktora tezlerinde ise en fazla incelenen değişkenin 7 frekans ile tutum olduğu görülmüştür. Sıralama ise tutum (f:7), başarı (f:6), kavram yanlışlığı (f:3), kalıcılık (f:2) ve cinsiyet (f:1) şeklindedir. Yüksek lisans tezlerine konu olan mantıksal düşünme yeteneği ve bilimsel işlem becerisi değişkenlerinin doktora konularında ele alınmadığı görülmüştür (Tablo 5).

Tablo 6.

2005-2021 Yılları Arasında Gerçekleştirilen Lisansüstü Tez Konularında Kimya Öğretiminde BDÖ Uygulamalarını İçeren Tezlerin Bağımlı Değişkenlere Göre Başarı Oranları

Sonuçlar	Olumlu	Olumsuz	Etkisiz
Kavram Yanlışlığı	7	0	0
Başarı	24	0	1
Mantıksal Düşünme Yeteneği	2	0	2
Tutum	16	0	6
Bilimsel İşlem Becerisi	2	0	0
Kalıcılık	5	0	0
Cinsiyet	0	0	1
Toplam	56	0	10

Tablo 6'da bu çalışma kapsamında incelenen tezlerin araştırmış oldukları bağımlı değişkenlerin sonuçları tablo haline getirilmiştir. İlgili tablo incelendiğinde incelenen 30 farklı tez çalışmasında toplam 66 değişken incelenmiş 56 tezde incelenen değişkene BDÖ yönteminin etkisi başarılı bulunmuştur. 10 farklı değişkende ise BDÖ yönteminin araştırılan değişkenler üzerine bir etkisi olmadığı görülmüştür. Detaylı incelendiğinde özellikle tez çalışmalarında en fazla incelenen başarı değişkenini konu alan 25 çalışmanın 24'ünde olumlu sonuç elde edilirken 1 çalışmada BDÖ yönteminin başarı değişkeni üzerine etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Tutum değişkeninin incelendiği 22 çalışmanın 16'sında BDÖ yönteminin öğrencinin farklı yönlere tutumuna olan etkisinin olumlu olduğu görülürken, gerçekleştirilen 6 çalışmada tutum üzerine

etkisi gözlenmemiştir (Etkisiz). Mantıksal düşünme yeteneğine olan etkisinin araştırıldığı 4 çalışmanın 2'sinde olumlu sonuç elde edilirken 2 çalışmada BDÖ yönteminin ilgili değişken üzerinde etkisi olmadığı, cinsiyet değişkeninin incelendiği doktora çalışmasında ise yine sonuçlarda bir değişiklik elde edilmemiştir.

Araştırılan diğer değişkenler olan kavram yanılğısı, bilimsel işlem becerisi ve kalıcılık bağımlı değişkenlerinde ise olumlu bulgular elde edilmiştir.

Tablo 7.

2005-2021 Yılları Arasında Gerçekleştirilen Lisansüstü Tez Konularında Kimya Öğretiminde BDÖ Uygulamalarına Konu Bazında Yer Verilme Düzeyi

Çalışılan Konu	Yüksek lisans (f)	Doktora (f)	Frekans (f)	Yüzde (%)
Kimyasal tepkimelerde enerji	2	0	2	6,5
'Maddedeki değişim ve enerji'	1	0	1	3,2
Atomun yapısı	1	1	2	6,5
Madde ve ısı	3	0	3	9,7
Maddenin değişimi ve tanınması	1	0	1	3,2
Kimyasal reaksiyonlar	2	0	2	6,5
Asitler – bazlar	1	0	1	3,2
Maddenin hâlleri	1	0	1	3,2
Periyodik sistem" ve "kimyasal bağlar	1	1	2	6,5
Maddenin yapısı ve özellikleri	3	1	4	12,9
Maddenin tanecikli yapısı	2	1	3	9,7
"Kristal yapıları ve sıvılar	1	0	1	3,2
Gazlar	2	0	2	6,5
Kimyasal tepkimelerde denge	0	1	1	3,2
Molekül Geometrisi, Hibritleşme ve moleküllerin polarlığı	0	1	1	3,2
Yükseltgenme-indirgenme reaksiyonları	1	1	2	6,5
Maddenin halleri ve ısı	1	0	1	3,2
Öğretmen ve öğrenci görüşü	1	0	1	3,2
Toplam	24	7	31	100

İncelenen 30 tez çalışmasının 17 farklı kimya ünite veya konusuna odaklandığı görülürken sadece görüş incelenen çalışmalara da rastlanmıştır. En fazla çalışılan konu 4 (%12,9) frekans ile maddenin yapısı ve özellikleridir. Maddenin tanecikli yapısı ve madde ve ısı konuları 3 (%9,7) frekans ile üzerinde en fazla çalışılan 2. konulardır. Kimyasal tepkimelerde enerji, atomun yapısı, kimyasal reaksiyonlar, periyodik sistem ve kimyasal bağlar, gazlar konuları ve yükseltgenme indirgenme reaksiyonları 2 (%6,7) frekans ile çalışılırken; maddedeki değişim ve enerji, maddenin değişimi ve tanınması, asitler – bazlar, maddenin hâlleri, kristal yapıları ve sıvılar, kimyasal tepkimelerde denge, molekül geometrisi, hibritleşme ve moleküllerin polarlığı 1'er (%3,3) frekans ile çalışılmıştır (Tablo 7).

Tablo 8.

2005-2021 Yılları Arasında Gerçekleştirilen Lisansüstü Tez Konularında Kimya Öğretiminde BDÖ Uygulamalarına Yer Veren Tezlerde Anahtar Kelimelerin Kullanılma Düzeyleri

Anahtar Kelime	Frekans(f)	Anahtar Kelime	Frekans(f)	Anahtar Kelime	Frekans(f)
Ausubel'in Sunu Yoluyla Öğretimi	1	Uzamsal Düşünme Becerisi, Zihinsel Döndürme Becerisi	1	Gazlar	2
Bilgisayar Destekli Öğrenme	26	Model	1	Öğrenci Görüşleri Kavramsal Değişim Yaklaşımı Kavramsal Değişim Metinleri	1
Kavram Yanılgısı	5	Sanal Laboratuvar	1	Maddenin Yapısı Ve Özellikleri	1
Kimyasal Tepkimelerde Enerji İndirgenme- Yükseltgenme Reaksiyonları	1	Maddenin Halleri Ve Isı Mantıksal Düşünme	2	Analoji Yöntemi	4
Materyal Geliştirme	1	Asitler – Bazlar 5e Öğrenme Modeli, Problem Çözme Yazılımı Eğitim Teknolojisi	1	3D Animasyon Simülasyon Kimyaya Karşı Tutum Bilgisayar Destekli Öğretime Karşı Tutum	1
Kimya Öğretimi/Eğitimi Anlamlı Öğrenme Yöntemi Eğitim-Öğretimde Materyal Kullanımı	1	Kimya Eğitimi	1	Zenginleştirilmiş Öğretim Materyali Alternatif Kavrama	1
Fen Eğitim	5	Kimyasal Bağlar Periyodik Sistem, İş Birliğine Dayalı Öğrenme Yöntemi Fen Bilimleri Dersi	4	Ontoloji Kavram Haritaları Sunuş Yoluyla Öğrenme Moleküler Geometri	1
Geleneksel Öğretim	3	Anket Likert Tipi Ölçek	1		1
Bağlam Temelli Yaklaşım	1		1		1
REACT Stratejisi	1		1		1
Maddenin Tanecikli Yapısı ve Isı	2		2		1
Başarı Fen ve Teknoloji Öğretimi	6		1		1
Geleneksel Laboratuvar Yöntemi	3		1		1
	1		1		1

Tablo 8. Devamı

2005-2021 Yılları Arasında Gerçekleştirilen Lisansüstü Tez Konularında Kimya Öğretiminde BDÖ Uygulamalarına Yer Veren Tezlerde Anahtar Kelimelerin Kullanılma Düzeyleri

Anahtar Kelime	Frekans(f)	Anahtar Kelime	Frekans(f)	Hibritleşme	
		Kimyasal			1
Tutum	8	Reaksiyonlar	1	Polarlık	1
		Kavramsal		Laboratuvar	
Uzamsal Yetenek	1	Değişim	1	Temelli Öğretim	1
Bilimsel Süreç Becerileri	1	Lise Öğrencileri	1	Toplam	122

Tablo 8 incelendiğinde 30 tez çalışmasında toplamda 122 anahtar kelime kullanıldığı 3 tez çalışmasında ise anahtar kelimelere yer verilmediği görülmüştür. En fazla kullanılan anahtar kelime %21,3 düzeyinde (f: 26) bilgisayar destekli öğretim olurken, %6,5 düzeyinde (f:8) tutum anahtar kelimesinin ikinci sırada yer aldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 9.

2005-2021 Yılları Arasında Gerçekleştirilen Lisansüstü Tez Konularında Kimya Öğretiminde BDÖ Uygulamalarının Uygulama Sürelerine Göre Dağılımı

Uygulama süresi	Yüksek lisans frekans (f)	Doktora frekans (f)	Toplam frekans (f)	Yüzde (%)
1 Hafta	1	0	1	3,7
2 Hafta	2	0	2	7,4
3 Hafta	1	0	1	3,7
4 Hafta	6	1	7	25,9
5 Hafta	2	3	5	18,5
6 Hafta	2	1	3	11,1
7 Hafta	2	2	4	14,8
8 Hafta	1	0	1	3,7
9 Hafta	1	0	1	3,7
10 Hafta	2	0	2	7,4
Toplam	20	7	27	100,0

Tablo 9'da araştırma kapsamında incelenen tezlerin uygulama sürelerine yer verilmiştir. Elde edilen bulgulara ışığında yayınlanan yüksek lisans tezlerinde daha çok dört haftalık (f:6) uygulama süresi tercih edildiği görülmektedir. Uygulama süresi en az olan çalışma bir hafta (f:1) olup, incelenen yüksek lisans tezlerinde en uzun uygulama süresi 10 haftadır (f:2). Doktora tezleri açısından durum değerlendirildiğinde ise doktora tezlerinde ortalama uygulama süresinin 5 hafta (f:3) olduğu en kısa sürede tamamlanan çalışmanın 4 hafta (f:1), en uzun tez çalışmasının ise 7 haftalık (f:2) bir uygulama süresi içerdiği bulgusu elde edilmiştir.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Tezlerin yayınlanma yılı incelendiğinde en fazla çalışmanın 2008 yılında 6 adet (%20) tez ile gerçekleştirildiği görülmüş olup ilgili çalışmalardan 5 adeti yüksek lisans 1 adeti ise doktora tez çalışmasıdır. Üniversite bazında yapılan çalışmalar incelendiğinde Türkiye'de 19 farklı üniversitede BDÖ yöntemini içeren çalışma yapılmış, 6 (%20.0) adet ile en fazla çalışmanın Marmara Üniversitesinde gerçekleştirildiği görülmüştür. Marmara Üniversitesinde gerçekleştirilen doktora tezlerinin 2007, 2010, 2011 ve 2014 yıllarında yayınlandığı görülmürken yüksek lisans çalışmaları 2007 ve 2009 yıllarında literatüre kazandırılmıştır. Özellikle doktora çalışması olarak 2014 yılından itibaren bu alanda çalışma yapılmadığı görülmürken çalışmaların Marmara

Üniversitesi (f:6; %20,7) Dokuz Eylül Üniversitesi (f:4; %13,8), Gazi Üniversitesi (f:2;%6,9), Fırat Üniversitesi (f:2;%6,9), Karadeniz Teknik Üniversitesi (f:2;%6,9) gibi belirli üniversitelerde yoğunlaştığı söylenebilir. Özellikle zorunlu uzaktan eğitim döneminde derslerde zorunlu teknoloji kullanımı düşünüldüğünde 2020 yılı itibari ile gerçekleştirilen araştırmalarda BDÖ yöntemini kullanan tez çalışmalarında artış görülmektedir. Bu durumun sebebi incelendiğinde, 2020 yılı itibari ile gerçekleştirilen çalışmalarda BDÖ yöntemi yerine teknoloji destekli öğretim yöntemi konularının incelendiği ve değişen teknoloji ile birlikte terminolojide de değişiklik gerçekleştiği görülmektedir (Yaşar, 2021; Özkan, 2021).

Örneklem büyüklüğü incelendiğinde %50,0 düzeyinde (f:15) en fazla 50-99 arası örneklem ile tez çalışmalarının yürütüldüğü sonucuna ulaşılmıştır. İncelenen tezlerde 7 frekans (%23,3) ile en fazla 6. sınıf öğrencileri ile çalışılmış olup, 6. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirilen tez çalışmalarının 5 tanesinde örneklem büyüklüğünün 50-99 arası seçildiği görülmektedir. Örneklem büyüklükleri incelendiğinde ikinci sırada 10-49 (f:7;%23,3) ve üçüncü sırada 100-149 (f:6;%20,2) arası örneklemle çalışıldığı görülmüştür. Örneklem büyüklüğü 150 ve üzeri sayılarda ise çalışma sayısının oldukça az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Bu durum örneklemelerin en kolay ulaşılabilir örnekleme ulaşılma yolu olan uygun örnekleme yöntemine (Kılınc, Tortumlu ve Uzun. 2021) göre seçilmiş olmasından kaynaklanmış olabilir.

BDÖ yöntemini içeren 30 tez çalışmasında 17 farklı kimya konusu üzerine çalışılmış olmasına rağmen sadece kavram yanlılığı %10,6 düzeyinde (f:7) , başarı %37,9 düzeyinde (f:25), mantıksal düşünme yeteneği %6,1 düzeyinde (f:4), tutum %33,3 düzeyinde (f:22), bilimsel işlem becerisi %3,0 düzeyinde (f:2), kalıcılık %7,6 düzeyinde (f:5), cinsiyet %1,5 düzeyinde (f:1) olmak üzere 7 farklı bağımlı değişken araştırılmıştır. En fazla araştırılan bağımlı değişkenler başarı ve tutum olmakla beraber özellikle bugünün öğreneni Z kuşağının ilgi alanı olan teknoloji ile BDÖ yönteminin bağlantısı araştırılmamıştır. 4 (%13,8) frekans ile en fazla üzerinde çalışılan konu maddenin yapısı ve özellikleri konusu olup ilgili çalışmalarda başarı, kavram yanlılığı ve tutum değişkenleri incelenmiştir. Tez çalışmalarında incelenen 7 değişken üzerine 30 tez çalışmasında toplamda 66 araştırma yapılmış olup, 10 değişkende BDÖ yöntemi bağımsız değişkeninin etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılırken tüm bağımlı değişkenlerde olumsuz sonuca rastlanmamıştır. Bu durum BDÖ yönteminin cinsiyet değişkeni hariç diğer tüm değişkenlerde öğrenci gelişimine katkı sağladığı yönünde yorumlanabilir. Davenport, 2018 ve Plass, 2012 tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda da bilgisayar uygulamalarının kimya öğretimini arttırdığı sonucuna ulaşılmış olup, bu çalışmada elde edilen sonuçlarla uyumludur. Son olarak cinsiyet bağımlı değişkeni üzerine sadece 1 çalışma yapılmış olması ise BDÖ yöntemi kullanımının cinsiyet değişkenine göre etkisi olup olmaması açısından yeterli bilgi sağlamamaktadır. Literatüre ilgili değişkeni içeren farklı çalışmaların kazandırılması gerektiği düşünülmektedir.

İncelenen tez çalışmalarında maddenin halleri ve özellikleri üç yüksek lisans bir doktora tezi olmak üzere toplam 4 (%12,9) tez çalışmasında yer verilerek en fazla üzerinde çalışılan konudur. Maddenin halleri ve özellikler dışında 16 farklı kimya konusuna tezlerde yer verilmiş olup, diğer konular “kimyasal tepkimelerde enerji” ve “indirgenme-yükseltgenme reaksiyonları”, ‘maddedeki değişim ve enerji’, atomun yapısı, madde ve ısı, maddenin değişimi ve tanınması, kimyasal reaksiyonlar, asitler – bazlar, maddenin hâlleri, periyodik sistem” ve “kimyasal bağlar, maddenin yapısı ve özellikleri, maddenin tanecikli yapısı, “kristal yapıları ve sıvılar, Gazlar, kimyasal tepkimelerde denge, molekül geometrisi, hibritleşme ve moleküllerin polarlığı, yükseltgenme-indirgenme, kimyasal tepkimelerde enerji, maddenin halleri ve ısısıdır. Birbirinden bağımsız birçok farklı kimya konusunun BDÖ yöntemi ile anlatılabilmesi birçok kimya konusunda BDÖ yönteminin kullanımının uygunluğunun bir kanıtı olarak gösterilebilir. Sanal laboratuvarlar gibi etkileşimli BDÖ yöntemi uygulamalarının özellikle yüksek görsel uzamsal zekâ gerektiren kimyasal reaksiyonlar, moleküler simetri, moleküllerdeki süstitüent gruplarının konumu gibi konuların yüz yüze laboratuvar ile mekanizmasının anlaşılmasının mümkün olmadığı durumlarda konunun görselleştirerek somutlaştırılmasına katkı sağladığı bilinmektedir (Achuthan ve ark. 2018). Bu bağlamda radyoaktivite gibi sınıf/laboratuvar ortamına taşınmasının mümkün olmadığı konularda BDÖ yöntemini konu alan çalışmaların alanyazına kazandırılması gerektiğini söylemek mümkündür. Ayrıca kimya öğretim

programındaki tüm konulara yönelik araştırma yapılarak literatüre kazandırılması alan yazındaki eksiklikler açısından önem taşımaktadır. Kullanılan anahtar kelimeler incelendiğinde en fazla BDÖ yöntemi anahtar kelimesinin kullanıldığı görülürken ayrıca seçilen anahtar kelimelerin tezlerde araştırılan konu ve kullanılan yöntem ile ilişkili olduğu görülmektedir. Araştırma kapsamında incelenen bir diğer değişken tezlerin uygulama süreleri olup, ortalama uygulama süresinin 4 hafta (f:7) olduğu görülmektedir. Genel olarak tez yazımından önce verilerin elde edilmesine yönelik uygulama süresinin tez kapsamında incelenecek konunun müfredatta verilen anlatım süresi ile sınırlandırıldığı bulgusu elde edilmiştir. Tez konusu olarak uzun süre anlatım gerektiren konularda uygulama süresi daha uzun süre tutulurken kısa süreli konularda uygulama süreleri kısa tutulmuştur.

Sonuç olarak BDÖ öğretim yöntemine yönelik yayınlanan tezlerden elde edilen bulgular kimya konularının öğretiminde kullanılmasının öğrencilerin başarı, tutum, kavram yanlışlığı ve daha birçok değişkende başarılı olmalarını sağladığı yönündedir ve bu durum ilgili BDÖ yönteminin kimya öğretiminde yaygınlaştırılması gerektiğinin göstergesi olup, motivasyon, kalıcılık, teknolojik pedagojik alan bilgisi gibi farklı değişkeni içeren yeni çalışmaların literatüre kazandırılması önerilebilir. Farklı uygulamaları içeren BDÖ'e yönelik yazılımlar geliştirilmesi de uygulanabilirlik açısından çeşitlilik sunmakla birlikte öğretmene, öğretilen konu, öğrencinin ön bilgisi ve motivasyonuna göre alternatif yöntem sağlaması açısından önemlidir. Son olarak teknolojinin hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olduğu günümüzde BDÖ yöntemi hakkında öğretmen ve öğretmen adaylarına, derslerine teknoloji entegrasyonu konusunda eğitim verilerek kimya konularının öğretiminde BDÖ yöntemini ve teknolojiyi kullanmaları teşvik edilebilir.

Kaynakça /Reference

- Akçay, H., Tüysüz, C., Feyzioğlu, B., & Oğuz, B. (2007). Bilgisayar destekli kimya öğretiminin öğrenci başarısı ve tutumuna etkisine bir örnek: "radyoaktivite". *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22, 98-106.
- Akçay, H., Tüysüz, C., Feyzioğlu, B., & Oğuz, B. (2008). Bilgisayar tabanlı ve bilgisayar destekli kimya öğretiminin öğrenci tutum ve başarısına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2) 169-181.
- Aktaş, L. (2013). *Maddenin tanecikli yapısı ve ısı konusunda REACT öğretim stratejisine yönelik geliştirilen bilgisayar destekli öğretim materyalinin öğrenci başarısına etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Akyürek, M. İ. (2022). Eğitim yönetimi alanında yayımlanan araştırmaların eğilimleri: betimsel içerik analizi. *Journal of Bayburt Education Faculty*, 17 (33) 324-341. DOI: 10.35675/befdergi.774620.
- Avramiotis, S., Tsaparlis, G. (2013). Using computer simulations in chemistry problem solving. *Chemistry Education Research and Practice*, 14, 297-311. DOI: 10.1039/c3rp20167h.
- Ayçiçek, Y. (2014). *Fen öğretiminde bilgisayar destekli analogi yönteminin öğrenme ürünlerine etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Aydoğdu, C. (1999). Kimya laboratuvar uygulamalarında karşılaşılan güçlüklerin saptanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15, 30 – 35.
- Ayvaz Reis, Z., Kırbaslar, F. G., & Özsoy Güneş, Z. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya öğretiminde BDE materyali kullanımına ilişkin düşünceleri. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 1-18.
- Batı, K., (2018). Türkiye’de fen eğitimi ve kimya eğitimi laboratuvar uygulamalarına genel bir bakış. *Doğu Anadolu Sosyal Bilimlerde Eğilimler Dergisi*, 2(1) 45-55.
- Battali, A., & Çalışkan, A. (2021). Bilgisayar destekli matematik eğitimi alanında 2015-2019 yılları arasında yapılan araştırmaların incelenmesi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 2258-2287.
- Bilgi, M. (2010). *Yükseltgenme-indirgenme konusunun öğretilmesinde bilgisayar destekli eğitimin öğrenci başarısına etkisi*. [Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Bilgi, M., & Şahin, M. (2012). Elementlerde aktiflik kavramının öğretilmesinde bilgisayar destekli öğretim materyali kullanılmasının öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 9(4) 146-166.
- Byusa, E., Kampire, E., Rwekaza Mwesigye, A. R. (2022). Game-based learning approach on students' motivation and understanding of chemistry concepts: A systematic review of literature, *Heliyon* 8 (5) e09541. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09541>.
- Chamberlain, J. M., Lancaster, K., Parson, R., Perkins, K. K. (2014). How guidance affects student engagement with an interactive simulation. *Chem. Educ. Res. and Prac.* 15, 628-638. DOI: 10.1039/c4rp00009a.
- Chan, P., Gerven, T.V., Dubois, J-L.. & Bernaerts, K. (2021). Virtual chemical laboratories: a systematic literature review of research. technologies and instructional design. *Computers And Education Open*. 2. 100053-100070. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2021.100053>.
- Chiu, j. l., DeJaegher, C. J., & Chao, J. (2015). The effects of augmented virtual science laboratories on middle school students' understanding of gas properties. *Computers & Education*, 85, 59-73. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.02.007>.
- Çevik, E. (2006). *Bilgisayar destekli kimya eğitimi ile ilgili öğretmen ve öğrenci görüşleri*. [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Çevik, M. (2017). *9. sınıf öğrencilerinin kimya dersi maddenin hâlleri ünitesi başarılarına 5e modeline göre geliştirilen bilgisayar destekli öğretimin etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>

- Daldal, D. (2010). *Genel kimya dersindeki gazlar konusunun bilgisayar destekli eğitime dayalı olarak öğretiminin öğrenci başarısına etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Davenport, J., Rafferty, A.-F., Yaron, D. J., (2018). Whether and how authentic contexts using a virtual chemistry lab support learning. *J. Chem. Educ.* 95, 1250–1259. DOI: 10.1021/acs.jchemed.8b00048.
- Demirağ, B. (2007). Kimyasal tepkimelerde enerji konusuyla ilgili bilgisayar destekli öğretim materyali geliştirme. [Yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Demirci, A. (2008). *Bilgisayar destekli sabit ve hareketli görsel materyallerin kimya öğretiminde öğrenci başarısına etkisi*. [Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Demircioğlu, H., & Geban. Ö. (1996). Fen bilgisi öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ve geleneksel problem çözme etkinliklerinin ders başarısı bakımından karşılaştırılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12 183-185.
- Demirer, C. (2009). *Gazlar ünitesinden bilgisayar destekli ve laboratuvar temelli öğretimin öğrencilerin başarısına, kavram öğrenimine ve kimya tutumlarına etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Diñcer, S. (2018). Eğitim bilimleri araştırmalarında içerik analizi: meta-analiz, meta-sentez, betimsel içerik analizi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 176-190. DOI:10.14686/buefad.363159.
- Diñçöl Özgür, S., Odabaşı, Z., & Erdoğan, Ü. (2017). Öğretmen adaylarını kimya laboratuvar uygulamaları ile öğretmenlik mesleğine hazırlama. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 16 (61) 534-550.
- Duman, M. Ş. (2015). *8.Sınıf öğrencilerinin “maddenin halleri ve ısı” ünitesinde karşılaşılan kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesine. başarı düzeylerine ve öğrenilenlerin kalıcılığına sanal laboratuvar uygulamalarının etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Düzkaya, E. (2014). *Lise öğrencilerinin kimyasal reaksiyonlar konusundaki zihinsel döndürme becerilerine bilgisayar destekli öğretim ve somut nesnelere etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Ergün, S. (2019). *Maddenin yapısı ve özellikleri ünitesinde işbirliğine dayalı bilgisayar destekli öğrenmenin başarı ve tutuma etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Gökçe, H. (2015). *Bilgisayar destekli öğretimin 8. Sınıf öğrencilerinin “asitler – bazlar” konusundaki akademik başarı düzeylerine, mantıksal düşünme yeteneklerine ve tutumlarına etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Güven, N.A. & Uyulgan, M. A. (2019). Analitik kimya laboratuvarında sorgulama temelli sistematik kalitatif kation analizi deneylerinin bilimsel süreç becerilerine yansımaları. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 17, 423-436.
- İlbi, Ö. (2006). *Ausubel’ in sunuş yöntemi ile, bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin kimya ünitelerindeki kavram yanlışlarının önlenmesi açısından karşılaştırılması*. [Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Jesuraja, J. B. (2015). Importance of Computer Assisted Teaching & Learning Methods for Chemistry, *Science Journal of Education*, 3(4-1): 11-16. doi: 10.11648/j.sjedu.s.2015030401.13.
- Kahraman, S. (2010). *Atomun yapısı ve orbitaller konusunda geliştirilen üç boyutlu bilgisayar destekli öğretim materyallerinin öğretmen adaylarının başarısı ve tutumlarına etkisi*. [Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Kahraman, S. & Demir, Y. (2011). Bilgisayar destekli 3D öğretim materyallerinin kavram yanlışları üzerindeki etkisi: atomun yapısı ve orbitaller. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi*, 13(1) 173-188.
- Kaplan, D. (2007). *“Maddedeki değişim ve enerji” ünitesindeki kavram yanlışlarının tespiti ve bilgisayar destekli öğretim yöntemiyle giderilmesi*. [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>

- Karaduman, B. (2008). *İlköğretim 6. sınıf fen ve teknoloji dersi "Maddenin Tanecikli Yapısı" ünitesinin öğretiminde, bilgisayar destekli ve bilgisayar temelli öğretim yöntemlerinin, akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi.* [Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi], <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Karışan, D., Bilican, K., & Şenler, B. (2016). Yansıtıcı sorgulamaya dayalı laboratuvar etkinliklerinin sınıf öğretmen adaylarının bilimsel süreç becerilerine etkisinin incelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1) 123-145.
- Kenan, O. (2014). "Maddenin tanecikli yapısı" ünitesine yönelik zenginleştirilmiş bilgisayar destekli öğretim materyalinin geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması. [Doktora Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Kılınç, M., Tortumlu, M. & Uzun, K. (2021). Öğretmenlerin kariyer tatmini düzeylerinin demografik değişkenlere göre incelenmesi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 13(24), 231-252.
- Kilit, Ü. (2013). *Fen ve teknoloji dersi "maddenin değişimi ve tanınması" ünitesinde bilgisayar destekli laboratuvar yönteminin ortaokul 1. sınıf öğrencilerinin akademik başarı ve fene yönelik tutumlarına etkisi.* [Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Kumar, V., Gulati, S., Deka, B.. & Sarma, H. (2021). Teaching and learning crystal structures through virtual reality based systems. *Advanced Engineering Informatics*, 50, 101362-101370.
- Kutluer, S. (2008). *Molekül geometrisi, hibritleşme ve moleküllerin polarlığı konularıyla ilgili bilgisayar destekli materyal geliştirme ve uygulama.* [Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Kutu, H. & Sözbilir, M. (2011). Yaşam temelli arcs öğretim modeliyle 9. sınıf kimya dersi "hayatımızda kimya" ünitesinin öğretimi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1) 29-62.
- Küçükler, S. (2008). *Bilgisayar destekli sorgulayıcı-araştırma (inquiry) yönteminin öğrencilerin kimyasal reaksiyonlar konusundaki kavramsal değişimlerine etkisi.* [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Moore, E. B.; Chamberlain, J. M.; Parson, R.; Perkins, K. K. (2014). PhET Interactive Simulations: Transformative Tools for Teaching Chemistry. *J. Chem. Educ.* 91 (8), 1191-1197. <https://doi.org/10.1021/ed4005084>.
- Özer, M. (2012). *Fen ve teknoloji dersinde geleneksel öğretim yöntemi ile bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin öğrenci başarısına etkisi.* [Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Özkan, S. (2021). *8. sınıf asit ve baz konusuna yönelik teknoloji destekli rehber materyal geliştirilmesi ve etkililiğinin araştırılması.* [Yüksek lisans tezi, Aksaray Üniversitesi-Cerrahpaşa]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Pamuk, T. (2018). "Periyodik sistem" ve "kimyasal bağlar" konularının öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin 8. Sınıf öğrencilerinin başarı ve tutumlarına etkisinin incelenmesi. [Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Plass, J. L.; Milne, C.; Homer, B. D.; Schwartz, R. N.; Hayward, E. O.; Jordan, T.; Verkuilen, J.; Ng, F.; Wang, Y.; Barrientos, J. (2012). Investigating the effectiveness of computer simulations for chemistry learning. *J. Res. Sci. Teach.* 49 (3), 394-419. DOI 10.1002/tea.21008.
- Reeves, S.M., Crippen, K. J., & Mccray, E. D., (2021). the varied experience of undergraduate students learning chemistry in virtual reality laboratories. *Computers & Education*, 175 104320-104335.
- Sarı, A. (2014). *Kavram haritası ve bilgisayar destekli öğretimin 7. Sınıf öğrencilerinin madde konusundaki kavram yanlışlarına etkisinin ontolojik açıdan incelenmesi.* [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Sarıçayır, H. (2007). *Kimya eğitiminde kimyasal tepkimelerde denge konusunun bilgisayar destekli ve laboratuvar temelli öğretiminin öğrencilerin kimya başarılarına, hatırlama düzeylerine ve tutumlarına etkisi.* [Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>

- Tağ, M. S. (2012). *Atomun yapısı konusunu öğrenmede klasik yöntemler ile bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkileri*. [Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Tavukçu, F. (2008). *Fen eğitiminde bilgisayar destekli öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarı, bilimsel süreç becerileri ve bilgisayar kullanmaya yönelik tutuma etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- T.C. Millî Eğitim Bakanlığı (2018). Ortaöğretim Kimya Dersi (9,10,11 VE 12. Sınıflar) Öğretim Programı. <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812102955190-19.01.2018%20Kimya%20Dersi%20%C3%96%C4%9Fretim%20Program%C4%B1.pdf>
- Tezcan, H., & Bilgin, E. (2004). Liselerde çözünürlük konusunun öğretiminde laboratuvar yönteminin ve bazı faktörlerin öğrenci başarısına etkileri. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 175-191.
- Tokatlı, F. R. (2010). *Kavramsal Değişim Yaklaşımı, işbirlikli öğrenme ve bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin fen başarısına etkisi*. [Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Ulusoy, F. (2011). *Kimya eğitiminde model uygulamalarının ve bilgisayar destekli öğretimin öğrenme ürünlerine etkisi: 12. Sınıf kimyasal bağlar örneği*. [Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi] <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Uzun, E., Cingöz, E. & Şata, E. (2022). Descriptive content analysis of graduate thesis studies on analogy in science education in Turkey. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 12(2), 492-519. <https://doi.org/10.18039/ajesi.92667>.
- Yadigaroğlu, M. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının kimya laboratuvarına yönelik metaforik algıları. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2(2) 71-82.
- Yalçın, M. (2008). *Madde ve ısı ünitesinin öğretilmesinde bilgisayar destekli uygulamaların etkisi*. [Yüksek Lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Yaşar, I. Z. (2021). *Maddenin tanecikli yapısının teknoloji destekli işbirlikli öğretiminin makroskobik-altmikroskobik geçişleri sağlamaya ve bazı değişkenlere etkisi* [Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa]. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/>
- Zendler, A., & Greiner, H. (2020). The Effect of two instructional methods on learning outcome in chemistry education: the experiment method and computer simulation. *Education For Chemical Engineers*, 30, 9-19. <https://doi.org/10.1016/j.ece.2019.09.001>

EXTENDED ABSTRACT

1. INTRODUCTION

The method in which computer software that uses elements such as pictures, audio, and video and contributes to the concretization of concepts by using them in learning and teaching activities is defined as "Computer Aided Instruction" (CAI). (Akçay, Tüysüz, Feyzioğlu and Oğuz, 2007, Battali and Çalışkan, 2021; Demircioğlu and Geban, 1996). The CAI method has come to the fore in recent years as it allows students to repeat, makes subjects easier for students to remember, draws attention, helps students find examples from daily life, and concretize concepts (Akçay, Tüysüz, Feyzioğlu and Oğuz, 2008).

In the literature, many studies on the effect of the CAI method on student success, attitudes, misconceptions, and learning outcomes that report successful results are available (Zendler and Greiner, 2020; Kahraman and Demir, 2011; Chiu, Dejaegher and Chao, 2015; Sarı, 2014). In a study (Çevik & Şahinkayası, 2021), the success of the 9th-grade students in the unit "states of matter" was examined using the problem-solving software developed based on the 5E model, and a significant difference was found in favor of the experimental group. Ayvaz Reis (2020) examined the opinions of pre-service teachers about the use of CAI materials in chemistry teaching and concluded that the pre-service teachers approached the CAI method positively.

This study aims to examine the theses on the CAI method between the years 2005-2021 in terms of different variables. It is thought that the advantages and disadvantages of the CAI method will enable interested parties to become aware of the topics not yet researched in the literature, and the obtained results will enable in-service and pre-service teachers to examine all aspects of the subject in a single study. For that purpose, master's and doctoral theses in which the CAI method was used in chemistry subjects were examined using the descriptive content analysis method, and quantitative and qualitative data were collected.

2. METHOD

The sample consists of theses in the YÖK Thesis Center database on chemistry topics that employed the CAI method. Four criteria were used in the selection of theses: (i) the theses had to be in the field of chemistry education, (ii) Turkish would be the language of the theses, (iii) the theses had to employ the CAI method, and (iv) the theses had to be accessible. In forming the sample, only the theses that consisted of the keyword CAI were included in the analysis. The search revealed that alternative names such as technology-assisted teaching were also used in the theses published in recent years. Thirty-three theses that used the CAI method in chemistry teaching were found in the search. Three studies were not open to access and were excluded. Of the remaining thirty, twenty-three were master's theses, and seven were doctoral dissertations. In the analysis, the studies were grouped separately as master's and doctoral studies. Quantitative data were collected and analyzed.

3. FINDINGS, DISCUSSION, AND RESULTS

The results showed that the CAI method was used in studies in 19 universities between 2005 and 2021. 2008 was the year in which the majority of the studies were conducted (f: 6: 20.0%). The majority of the studies were conducted at Marmara University (f: 6: 20.0%). The sample size changed between 50 and 99 (f: 15; 50%), and 6th grade students were mostly studied. In the theses, 7 different dependent variables were investigated in 17 different chemistry subjects. Achievement (f: 24: 36.9%) and attitude (f: 22: 33.8%) were the variables that were primarily examined. It was observed that the CAI method gave positive results in all dependent variables except gender. The most studied chemistry subject was the states and properties of matter, and a total of 16 different chemistry subjects were covered in the 30 studies. This is due to the fact that abstract chemistry subjects are suitable for use with the CAI method. The positive results obtained

regarding many different variables and grade levels show that the CAI method is effective in teaching chemistry subjects. It is thought that it is necessary to bring new studies on the subject to the literature. In addition, it is believed that it is important to conduct studies containing different variables such as motivation, permanence, technological pedagogical content knowledge which have not been researched before, and to examine the CAI method on subjects that cannot be transferred to the laboratory environment such as radioactivity which has not been the subject of any thesis before.