

ULUSLARARASI SOSYAL ARAŞTIRMALAR DERGİSİ THE JOURNAL OF INTERNATIONAL SOCIAL RESEARCH

Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi/The Journal of International Social Research

Cilt: 15 Sayı: 87 Nisan 2022 & Volume: 15 Issue: 87 April 2022

Received: Apr 01, 2022, Manuscript No. jisr-22-61255; Editor assigned: Apr 04, 2022, Pre QC

No. jisr-22-61255(PQ); Reviewed: Apr 18, 2022, QC No. jisr-22-61255; Revised: Apr 22, 2022,

Manuscript No. jisr-22-61255(R); Published: Apr 29, 2022, DOI: 10.17719/jisr.2022.61255

www.sosyalarastirmalar.com

Issn: 1307-9581

ORTAK BİLGİ YAPILANDIRMA MODELİNİN 11. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN KİMYASAL TEPKİMELE VE ENTALPİ KONUSUNU ANLAMALARI ÜZERİNE ETKİSİ

THE EFFECT OF COMMON KNOWLEDGE CONSTRUCTION MODEL ON GRADE 11 STUDENTS' UNDERSTANDINGS OF CHEMICAL REACTIONS AND ENTHALPY

Hülya BALABAN*

Şükran ARSLAN**

Güler KAÇAR***

Öz

Bu araştırmanın amacı; Kimyasal Tepkimeler ve Entalpi konusuna yönelik OBYM'ye dayalı olarak geliştirilen öğretim materyalinin, 11. sınıfta okuyan öğrencilerin anlamalarına ve kimya dersine yönelik tutumlarına etkisinin araştırılmasıdır. Bu çalışmada ön test-sontest kontrol gruplu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Bu araştırmanın örneklemini 11.sınıf düzeyinde 26 kız ve 28 erkek olmak üzere toplam 54 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın verileri; Kimyasal Tepkimeler Kavram Testi (KTKT) ve Kimya Dersi Tutum Ölçeği (KDTÖ) ile toplanmıştır. Bunun yanı sıra, süreci değerlendirmek ve verileri desteklemek amacıyla Etkinlik Değerlendirme Anketi (EDA), laboratuvar ortamlarında yapılan deneyler için Gözlem Formları (GF) kullanılmıştır. KTKT ve KDTÖ testlerinden elde edilen puanlar bağımsız örneklemli t testi kullanılarak analiz edilmiştir. Yapılan analiz sonucunda deney ve kontrol grubunun son test ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı olduğu belirlenmiştir ($t=0,000$; $p<0,05$). Bu nedenle, OBYM'nin Kimyasal tepkimeler ve Entalpi konusunun öğretiminde öğrencilerin akademik başarılarını ve anlamalarını artırmada etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bunun yanında KDTÖ'den elde edilen sonuçlara bakıldığında, son tutum ölçeği ortalamaları arasındaki farkın istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı olduğunu tespit edilmiştir ($t=0,000$; $p<0,05$). Bu sonuç itibarıyla, OBYM'nin öğrencilerin derse olan ilgisini ve derse yönelik tutumunu olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Kimyasal Tepkimeler ve Entalpi, Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli, Kimya Eğitimi.

Abstract

The aim of this study is to investigate the effect of the teaching of subject of Chemical Reactions and Enthalpy based on Common Knowledge Construction Model (CKCM) on grade 11 students' understanding and their attitudes towards the chemistry lesson. In this study, quasi-experimental method with pretest-posttest control group was used. The sample of this study consists of a total of 54 students, 26 girls and 28 boys, at the 11th grade level. Chemical Reactions Concept Test (CRCT), Chemistry Lesson Attitude Scale (CLAS) and Activity Evaluation Questionnaire (AEQ) were used as data collection tools. The data obtained from the CRCT and CLAS tests were analyzed using an independent sample t-test. As a result of the analysis, it was determined that there was statistically significant mean difference between the experimental and control groups in the post-test averages in favor of the experimental group ($t=0,000$; $p<0,05$). In addition, when the results obtained from the CLAS were examined, it was determined that there was statistically significant mean difference between the averages of the post attitude scale in favor of the experimental group ($t=0,000$; $p<0,05$). The results show that the CKCM has contributed in increasing students' achievement, understanding and attitudes towards chemistry. More studies related to CKCM should be included and teachers should be encouraged to use this model effectively in their courses.

Keywords: Akyaka, Kite surf, Sustainability, Destination belonging.

¹Bu çalışma, 19-21 Mayıs 2021 tarihleri arasında yapılan "14. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi" isimli kongrede bildiri olarak sunulmuştur. Sadece özeti basılmıştır.

*Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi ABD, hulyadem76@hotmail.com, hulyabalaban@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0002-3656-4049>

**Yüksek Lisans Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, sukrar_arslan20@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0003-4575-7966>

***Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, , TRABZON



1. GİRİŞ

Fen araştırmacılarının doğayı anlama ve anlamlandırma çabaları sonucunda, fen bilimleri alanı ortaya çıkmıştır. Fen; toplum ilişkilerinde, teknolojiye, bireysel yaşamda, beceri ve davranış geliştirme gibi birçok alanda fayda sağlamaktadır. Gelişen bilim ve teknolojiye bireylerin ayak uydurabilmesi ve fen alanında yetkin bireylerin yetiştirilebilmesi için fen eğitiminin kalitesinin daima artırılması gerekmektedir. Bireyin; hayattaki pratik becerilerinin gelişebilmesi için okullardaki fen eğitiminin yeri çok önemlidir. Ayrıca fen sadece alanı için değil, başka konuların öğrenilmesinde de katkı sağlamaktadır (Çetin & Asiltürk, 2016). Birey fen öğrenimini gerçekleştirirken kendi çabalarını da dâhil ederek diğer disiplinlerle ilişki kurması sonucunda öğrenmesini gerçekleştirebilmektedir (Bakırcı, Çepni, & Yıldız, 2015).

Fen eğitimcileri yıllarca yapılandırmacı yaklaşımın öğrenme üzerindeki etkisinin çok güçlü olduğunu vurgulamışlardır. Yapılandırmacı kurama göre, birey bilişsel yapısında var olan bilgileri yeni bilgilerle ilişkilendirip farklı problem durumlarına uygulayabildiğinde anlamlı öğrenme gerçekleşebilmektedir (Demircioğlu & Vural, 2016). Bunun sonucunda da birey kendi zihinsel öğrenme şemasını oluşturabilmektedir. Zihinde kalıcı öğrenmeyi sağlayarak, farklı öğrenmeler arasında ilişkilendirmeye olanak tanıdığı için yapılandırmacı öğrenme kuramı, fen öğretiminde oldukça önemli bir yere sahiptir (Tüysüz, Öztürk, Geban, & Bektaş, 2018). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının sınıflarda uygulanmasını kolaylaştırmak için öğretim modelleri geliştirilmiştir. Bunlardan bazıları; 3E, 4E, 5E ve 7E öğretim modelleri vb. şeklinde sıralanabilir (Demircioğlu & Vural, 2016). Fakat bu modellerin uygulanması sırasında bazı sınırlılıklar ve sorunlarla karşılaşmaktadır. Örneğin; 5E modeli her konunun öğretilmesine uygun materyal geliştirilmesine imkân tanımamaktadır. Fen biliminin alt dalı olan biyoloji alanında 5E modeline göre etkinlik hazırlanamamakta ve materyal geliştirilemediği görülmüştür (Bakırcı, Çepni, & Ayvaci, 2015). Fen bilimleri araştırmacıları bu durumun önüne geçmek amacıyla yapılandırmacı yaklaşımın ilkelerini dikkate alarak yeni modeller geliştirme ihtiyacı duymuşlardır (Bakırcı, Kahraman, & Artun, 2020). Eksik noktaları bulunan ve her konuda uygun materyal geliştirilemeyen 5E modelinin dayandığı yapılandırmacı yaklaşım dikkate alınarak geliştirilen modellerden birisi de “Ortak Bilgi Yapılandırma Modelidir (OBYM)”.

OBYM, kavramsal değişim bağlamında ele alınan ölçütleri, doğrudan keşfetmeyi, paylaşmayı, bilimsel model kullanmayı ve yansıtmayı barındırmaktadır (Akgün, Duruk, & Güngörmez, 2016). OBYM; Keşfetme ve Sınıflandırma, Yapılandırma ve Müzakere Etme, Transfer Etme ve Genişletme, Yansıtma ve Değerlendirme şeklinde dört temel aşamadan oluşmaktadır. İlk aşaması olan *Keşfetme ve Sınıflandırma*, öğrencilerin derse olan dikkatlerini toplar; *Yapılandırma ve Müzakere* olarak adlandırılan ikinci aşamada, öğrencilerin önceki bilgilerinin ve dolayısıyla mevcut alternatif kavramlarının dikkate alınarak yeni bilgilerin öğrenilmesi sağlanır; *Transfer Etme ve Genişletme* olarak adlandırılan üçüncü aşamada, öğrenciler öğrendikleri yeni bilgileri farklı durumlara transfer ederek günlük hayatla ilişkilendirir ve yeni durumlara uygular; *Yansıtma ve Değerlendirme* olarak adlandırılan dördüncü aşamada, öğrencilerin alternatif kavramları bilimsel bilgiler ile değiştirip değiştiremedikleri, konuyu etkili öğrenip öğrenemedikleri sorgulanır (Akgün, Duruk, & Güngörmez, 2016; Bakırcı, Çepni, & Ayvaci, 2015).

OBYM’ ye göre öğrenciler, var olan bilgilerini kullanarak ve yeni bilgileri zihinlerinde yapılandırarak öğrenirler. Bu öğrenme sürecini etkileyen pek çok faktörden en önemlisi öğrencinin önceki bilgisi ve deneyimleridir (Ayyıldız & Tarhan, 2014). Bu amaçla fen eğitimi araştırmacıları, kavram yanılgısı oluşumlarını engelleyecek ve bilgiyi etkin yapılındıracak araştırmalara yoğunlaşmışlardır. Özellikle soyut kavramların sıkça

¹Bu çalışma, 19-21 Mayıs 2021 tarihleri arasında yapılan “14. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi” isimli kongrede bildiri olarak sunulmuştur. Sadece özeti basılmıştır.

*Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi ABD, hulyadem76@hotmail.com, hulyabalaban@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0002-3656-4049>

**Yüksek Lisans Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, sukran_arslan20@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0003-4575-7966>

***Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, , TRABZON



yer aldığı fen derslerinin öğretim materyalleriyle desteklenerek somutlaştırılması, kavram yanlışlarının giderilmeye çalışılması konusunda OBYM tercih edilmektedir (Balaban & Özdemir, 2021). Bunun yanı sıra, OBYM'nin; öğrenme ortamında tartışmayı sağlaması, dersleri daha eğlenceli hale getirmesi ve kalıcı öğrenmeyi sağlaması gibi sonuçlara da ulaşılmıştır (Bakırcı & Yıldırım, 2017). Fen öğretiminde duyuşsal alan davranışlarının da bilişsel alan davranışları kadar önemli bir yer tuttuğu belirtilmektedir (Pehlivan ve Köseoğlu, 2011). Kimya dersi ile ilgili duyuşsal kazanımların okulda gerçekleşen öğrenmeler üzerinde etkilerinin olduğunu ortaya koyan çeşitli araştırma bulguları mevcuttur (Kan ve Akbaş, 2005; Kuşdemir, Ay ve Tüysüz, 2013; Pehlivan ve Köseoğlu, 2011). Öğrencilerin severek, eğlenerek öğrenmelerinin daha etkili ve kimya dersine yönelik tutumları ile başarıları arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu belirten çalışmalar da (Kan ve Akbaş, 2005; Kuşdemir vd., diğ., 2013) bulunmaktadır.

Kimya konuları pek çok soyut kavram içeren ve öğrencilerin öğrenme güçlükleri yaşadığı bir alandır (Özcan, Aktamış, & Hiğde, 2018). Bu konulardan biri de Kimyasal Tepkimeler ve Entalpi'dir. 11.sınıf kimya dersi programında yer alan " Kimyasal Tepkimeler ve Entalpi" konusu; ekzotermik tepkime, endotermik tepkime, entalpi ve tepkime entalpisi, standart oluşum entalpisi, standart tepkime entalpilerinin hesaplanması gibi öğrencilerin ilk kez bu konuda öğreneceği yeni kavramlar içermesi nedeniyle oldukça önemli bir yere sahiptir (Ayyıldız & Tarhan, 2014). Literatürde lise seviyesinde, kimyasal tepkimeler ve entalpi konusu ile ilgili çalışmalar vardır. Fakat OBYM ile yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Enerji konusu biyoloji, fizik ve kimya bilim dallarını ilgilendiren önemli bir konudur. Literatürde lise seviyesinde öğrencilerin kimyasal tepkimelerle ilgili olarak enerji konusunda genel hatlarıyla endotermik-ekzotermik tepkimeler konularındaki kavramlarıyla ilgili çalışmalar yer almaktadır. Fakat kimyasal tepkimeler ve entalpi konusu hakkında yapılan literatür taraması sonucunda doğrudan kimyasal tepkimelerin ve entalpinin mantığının öğretilmesi üzerine odaklanan çalışmaların yeterli düzeyde olmadığı söylenebilir. Aynı zamanda enerji kavramıyla ilgili olarak entalpi ve kimyasal tepkimelerde kararlılık gibi önemli konularda çalışma yoktur (Yalçinkaya, Taştan, & Boz, 2009).

Bu çalışmanın temel problemi; "Kimyasal Tepkimeler ve Entalpi konusuna yönelik OBYM'ye dayalı geliştirilen öğretim materyalinin, 11.sınıfta okuyan öğrencilerin anlamalarına ve kimya dersine yönelik tutumlarına etkisi var mıdır?" şeklinde ifade edilebilir. Bu temel probleme dayalı olarak araştırmanın alt problemleri aşağıdaki gibidir.

1. OBYM'nin 11. sınıfta okuyan öğrencilerin Kimyasal Tepkimeler ve Entalpi konusunu anlamaları üzerine etkisi nedir?
2. OBYM'nin 11. sınıfta okuyan öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumları üzerine etkisi nedir?
3. OBYM'ye uygun hazırlanan öğretim materyalleri ve yapılan etkinlikler hakkında öğrenci görüşleri nelerdir?

1.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın temel amacı; Kimyasal Tepkimeler ve Entalpi konusuna yönelik OBYM'ye dayalı geliştirilen öğretim materyalinin, 11.sınıfta okuyan öğrencilerin anlamalarına ve kimya dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmaktır.

Bu araştırmanın alt amaçları;

1. OBYM'nin 11.sınıfta okuyan öğrencilerin Kimyasal Tepkimeler ve Entalpi konusunu anlamaları üzerine etkisini araştırmak,
2. OBYM'nin 11.sınıfta okuyan öğrencilerin kimya dersine yönelik tutumları üzerine etkisini araştırmak,

¹Bu çalışma, 19-21 Mayıs 2021 tarihleri arasında yapılan "14. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi" isimli kongrede bildiri olarak sunulmuştur. Sadece özeti basılmıştır.

*Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi ABD, hulyadem76@hotmail.com, hulyabalaban@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0002-3656-4049>

**Yüksek Lisans Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, sukran_arslan20@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0003-4575-7966>

***Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, , TRABZON



3. OBYM'ye uygun hazırlanan öğretim materyalleri ve yapılan etkinlikler hakkında 11.sınıf öğrencilerinin düşüncelerini araştırmak, olarak ifade edilebilir.

2. YÖNTEM

Bu çalışmada ön test-son test kontrol grublu yarı deneysel yöntem kullanılmıştır. Deneysel araştırmalar, karşılaştırma yapılabilecek işlemlerin uygulandığı daha sonra bu işlemlerin sonuçlarının incelendiği araştırmalardır (Akgün, Duruk, & Güngörmez, 2016). Araştırmanın deneysel olması neden sonuç ilişkisini ortaya koyarak benzer koşullarda tekrarlanabilirlik sonucunu ortaya çıkarmaktadır (Bakırcı & Yıldırım, 2017).

2.1. Örneklem

Bu araştırmanın örneklemini; 2019-2020 eğitim-öğretim yılının ikinci döneminde Trabzon ilinin Akçaabat ilçesinde yer alan bir Anadolu Lisesine devam eden 11.sınıf düzeyinde 26 kız ve 28 erkek olmak üzere toplam 54 öğrenci oluşturmaktadır. Kontrol grubunda 31 (16 kız, 15 erkek), deney grubunda 23 (10 kız, 13 erkek) öğrenci bulunmaktadır. Deney ve kontrol grubu rastgele atama yoluyla belirlenmiştir.

2.2. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri; Kimyasal Tepkimeler Kavram Testi (KTKT) ve Kimya Dersi Tutum Ölçeği (KDTÖ) ile toplanmıştır. Bunun yanı sıra, süreci değerlendirmek ve verileri desteklemek amacıyla Etkinlik Değerlendirme Anketi (EDA) kullanılmıştır.

2.2.1. Kimyasal Tepkimeler Kavram Testi (KTKT)

Kimyasal tepkimeler kavram testi, 2018 11. sınıf Ortaöğretim Kimya Dersi Öğretim Programında yer alan "Kimyasal Tepkimelerde Enerji" ünitesinin "11.4.1.1. Tepkimelerde meydana gelen enerji değişimlerini açıkla" ve "11.4.2.1. Standart oluşum entalpileri üzerinden tepkime entalpilerini hesapla" kazanımlarına yönelik olarak araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Testin geliştirilme sürecinde araştırmacılar uygulama öğretmeni olarak görev yaparken öğrencilerde eksik ve yanlış olarak gözlemledikleri noktalara özellikle değinilmiştir. Teste uzman görüşü alındıktan sonra düzenlemeler yapılmış ve testin son şekli verilmiştir. KTKT, Ek 1'de yer almaktadır.

a) Dört farklı olay gözlemliyorsunuz. Bu dört farklı olayın hangi tür tepkimeye örnek olduklarını yazınız.
b) Isı faktörünü ve ısı alışverişini göz önünde bulundurduğunuzda bu dört olayın hangi tür tepkimelere örnek olduğunu yazınız.

	a) _____ b) _____		a) _____ b) _____
	a) _____ b) _____		a) _____ b) _____

Günlük hayatta karşılaştığınız olaylardan yola çıkarak ekzotermik ve endotermik tepkimelere örnek vererek neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız.

ÖRNEĞİ	AÇIKLAMA	ÖRNEĞİ	AÇIKLAMA

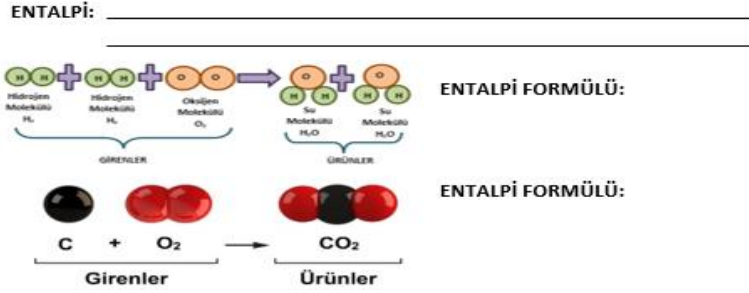
Bu tepkimelerden yararlanarak entalpi kavramını açıklayınız. Eğer varsa bu tepkimelerin entalpi formüllerini yazınız.

¹Bu çalışma, 19-21 Mayıs 2021 tarihleri arasında yapılan "14. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi" isimli kongrede bildiri olarak sunulmuştur. Sadece özeti basılmıştır.

*Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi ABD, hulyadem76@hotmail.com, hulyabalaban@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0002-3656-4049>

**Yüksek Lisans Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, sukan_arslan20@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0003-4575-7966>

***Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, , TRABZON

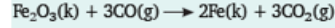


Endotermik ve ekzotermik tepkimelere örnekler verilmiştir. Bu örneklerin hangi tepkime türüne ait olduğunu belirterek nedenini açıklayınız.

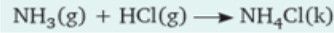
1. Düzensiz yapıdan düzenli hale geçişler:
2. Bir atomdan elektron koparılması:
3. Azotun yanması:
4. Kimyasal türler arasındaki bağ oluşumu:
5. Birçok analiz (ayırıştırma) tepkimeleri:
6. Gazların ve bazı katıların suda çözünmesi:

Aşağıdaki soruları cevaplayınız.

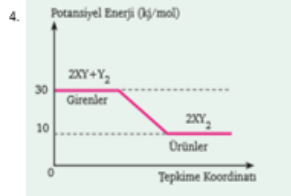
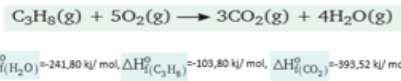
1. Tepkimesinde girenlerin potansiyel enerjisi toplamı -1155,76 kJ ve ürünlerin potansiyel enerjisi toplamı -1180,56 kJ olduğuna göre tepkime entalpisini hesaplayınız.



2. Tepkimesinin entalpi değişimi -176,15 kJ ve tepkimede oluşan ürün NH_4Cl bileşiğinin entalpisini -314,4 kJ olduğuna göre tepkimeye girenlerin toplam entalpisini kaçtır?



3. Yanda verilen standart molar oluşum entalpilerini kullanarak tepkimenin standart koşullardaki entalpi değişimini hesaplayınız. Tepkimenin endotermik mi, ekzotermik mi olduğuna karar veriniz.



a) Yanda grafiği verilen tepkimenin entalpi değişimini bulunuz.

b) $2\text{XY} + \text{Y}_2 \rightarrow 2\text{XY}_2$ tepkimesinin potansiyel enerji tepkime koordinatı grafiğini çizin.

EK 1: Kimyasal Tepkimeler Kavram Testi.

¹Bu çalışma, 19-21 Mayıs 2021 tarihleri arasında yapılan "14. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi" isimli kongrede bildiri olarak sunulmuştur. Sadece özeti basılmıştır.

*Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi ABD, hulyadem76@hotmail.com, hulyabalaban@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0002-3656-4049>

**Yüksek Lisans Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, sukrar_arslan20@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0003-4575-7966>

***Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, TRABZON



2.2.2. Kimya Dersi Tutum Ölçeği (KDTÖ)

Kan ve Akbaş (2005) tarafından geliştirilen “Kimya Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçek 22 maddeden oluşmaktadır ve “tamamen katılıyorum” ifadesinden “hiç katılmıyorum” ifadesine kadar 5’li likert bir tipe sahiptir. Araştırmacılar tarafından Cronbach alfa güvenirlik katsayısı 0,92 olarak hesaplanmıştır.

2.2.3. Etkinlik Değerlendirme Anketi (EDA)

Öğrencilerin ders sürecini ve dersi değerlendirebilmeleri için araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Uzman görüşü alındıktan sonra ankete son şekli verilmiştir. EDA’da öğrencilere yöneltilen sorular aşağıda yer almaktadır.

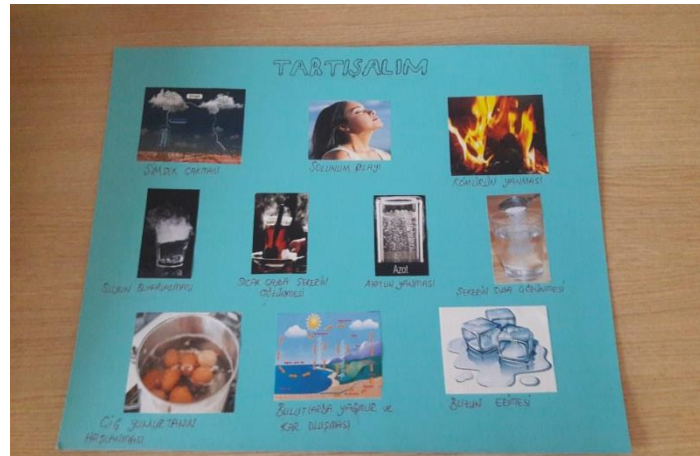
1. Yapılan etkinliklerin ve yürütülen derslerin beğendiğiniz kısımlarını belirterek sebebini açıklayınız.
2. Yapılan etkinliklerin ve yürütülen derslerin beğenmediğiniz kısımlarını belirterek sebebini açıklayınız.
3. Beğenmediğiniz kısım ya da kısımlarda nasıl değişiklikler yapılabilir? Fikirlerinizi belirtiniz.
4. Etkinliklerin öğrenmeniz açısından faydalı olduğunu düşünüyor musunuz? Nedenini belirtiniz.

Evet. Çünkü.....

Hayır. Çünkü.....

2.3. Uygulama Süreci

Her iki gruba ilk hafta veri toplama araçlarından KTKT ve KDTÖ öntest olarak uygulanmıştır. Haftada dört ders saati olmak üzere her iki grupta uygulama toplam 6 ders saati sürmüştür. Deney grubunda OBYM’ nin dört aşamasına göre dersler yürütülürken, kontrol grubunda ders kitabı ve etkileşimli kitap üzerinden konu anlatılmıştır. 5. haftada veri toplama araçları her iki gruba son test olarak uygulanmıştır. Konunun her bir içeriği ile ilgili hazırlanan materyaller (Ek 2), Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin (OBYM) aşamaları dikkate alınarak hazırlanmıştır. Bu model 4 aşamadan oluşmaktadır:



¹Bu çalışma, 19-21 Mayıs 2021 tarihleri arasında yapılan “14. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi” isimli kongrede bildiri olarak sunulmuştur. Sadece özeti basılmıştır.

*Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi ABD, hulyadem76@hotmail.com, hulyabalaban@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0002-3656-4049>

**Yüksek Lisans Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, sukran_arslan20@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0003-4575-7966>

***Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, , TRABZON



1. Gördüğünüz olaylardan hangisi veya hangileri fiziksel tepkimelere örnektir?

2. Gördüğünüz olaylardan hangisi veya hangileri kimyasal tepkimelere örnektir?

3. Isı faktörünü ve ısı alışverişini göz önünde bulundurduğunuzda, hangi olay veya olayların ısı alması sonucu gerçekleştiğini söylersiniz?

4. Isı faktörünü ve ısı alışverişini göz önünde bulundurduğunuzda, hangi olay veya olayların ısı vermesi sonucu gerçekleştiğini söylersiniz?

5. 3.sorudaki cevaplarınızı dikkate aldığınızda ısı olarak gerçekleşen olayları nasıl adlandırırsınız? Neden.

6. 4.sorudaki cevaplarınızı dikkate aldığınızda ısı vererek gerçekleşen olayları nasıl adlandırırsınız? Neden.

Keşfetme ve Sınıflandırma Aşaması: ÖN BİLGİLERİ ARAŞTIRMA SORULARI

DENEYEREK-YAPARAK ÖĞRENELİM!

Merhaba Arkadaşlar;

Bu deneyde endotermik ve ekzotermik tepkimelerin nasıl gerçekleştiğini gözlemleyeceğiz. Bunun için aşağıdaki yönergeleri takip ediniz.

DENEY MALZEMELERİ:

- ✓ Plastik su şişesi
- ✓ Bulaşık deterjanı
- ✓ 3 paket toz maya
- ✓ Oksijenli su

YÖNERGE

1. Plastik su şişesine bir miktar oksijenli su dökünüz.
2. Bulaşık deterjanını ve toz mayayı oksijenli suyun üzerine eklediğimiz zaman neler olabileceğini kâğıdınız tahmin kısmına yazınız.
3. Bulaşık deterjanını ve toz mayayı oksijenli suyun üzerine ekleyerek şişeyi çalkalayınız ve gözlemleyiniz.
4. Gözlemlerinizi kâğıdınızın gözlem kısmına yazınız.



AD-SOYAD:

SINIF/ŞUBE:

TARİH:

TAHMİN ET

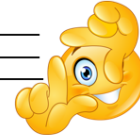
Tahminini Yaz: _____

GÖZLEM YAP

Gözlemini Yaz: _____

AÇIKLA

Ne tahmin etmiştin ne gözlemledin? Neden:



¹Bu çalışma, 19-21 Mayıs 2021 tarihleri arasında yapılan "14. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi" isimli kongrede bildiri olarak sunulmuştur. Sadece özeti basılmıştır.

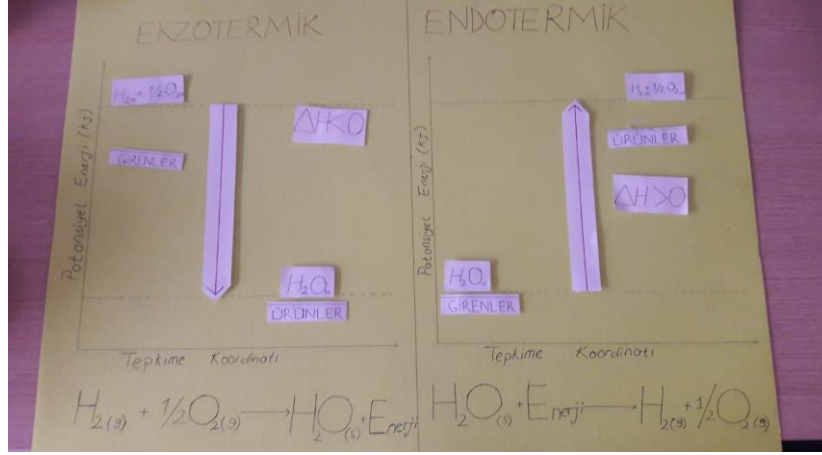
*Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi ABD, hulyadem76@hotmail.com, hulyabalaban@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0002-3656-4049>

**Yüksek Lisans Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, sukan_arslan20@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0003-4575-7966>

***Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, , TRABZON



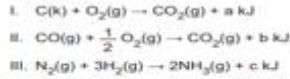
Yapılandırma ve Müzakere Etme Aşaması: DENEYEREK- YAPARAK ÖĞRENELİM ETKİNLİĞİ



Transfer Etme ve Genişletme Aşaması: TEPKİME GRAFİĞİ OLUŞTURALIM ETKİNLİĞİ

DEĞERLENDİRME SORULARI

1. Aşağıda bazı tepkimelerin ΔH° değerleri a, b ve c olarak verilmiştir.



Buna göre hangilerinin ΔH° değerleri molar oluşma entalpisine eşittir?

- A) Yalnız I. B) Yalnız II. C) I ve II.
 D) I ve III. E) I, II ve III.

2. $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$

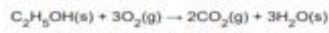
tepkimesinin entalpi değişimini bulmak için aşağıda verilen hangi bağ enerjisinin bilinmesine gerek yoktur?

- A) O = O B) C - H C) O - H
 D) H - H E) C = O

- 3.

Bileşik	ΔH° (kJ/mol)
$C_2H_5OH(s)$	-278
$CO_2(g)$	-393
$H_2O(s)$	-286

Tabloda verilene göre,



tepkimesinin entalpi değişimi kaç kJ'dür?

- A) +1366 B) +694 C) +400
 D) -400 E) -1366

7. Aşağıdaki tepkimelerden hangisi ekzotermiktir?

- A) $N_2(g) + 2O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$
 B) $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$
 C) $Ca(g) \rightarrow Ca^{2+}(g) + 2e^-$
 D) $H_2O(s) \rightarrow H_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g)$
 E) $F(g) + e^- \rightarrow F^-(g)$

- 8.

Madde	ΔH° (kJ/mol)
$CO(g)$	-110
$CO_2(g)$	-393

Tablodaki verilene göre,



tepkimesinin ΔH° değeri kaç kJ'dür?

- A) -566 B) -503 C) -283
 D) -503 E) +566

9. $CO(g) + \frac{1}{2} O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 160 \text{ kJ}$

tepkimesi ile ilgili,

- I. Tepkime ekzotermiktir.
 II. $CO_2(g)$ 'nin molar oluşum ısı -160 kJ'dür.
 III. 14 gram CO yeterince O_2 ile yakıldığında 80 kJ ısı açığa çıkar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- (C: 12 g/mol, O: 16 g/mol)
 A) Yalnız I. B) I ve II. C) I ve III.
 D) II ve III. E) I, II ve III.

¹Bu çalışma, 19-21 Mayıs 2021 tarihleri arasında yapılan "14. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi" isimli kongrede bildiri olarak sunulmuştur. Sadece özeti basılmıştır.

*Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi ABD, hulyadem76@hotmail.com, hulyabalaban@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0002-3656-4049>

**Yüksek Lisans Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, sukan_arslan20@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0003-4575-7966>

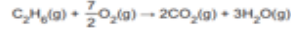
***Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, , TRABZON



4.

Bileşik	ΔH° (kJ / mol)
$C_2H_6(g)$	-85
$CO_2(g)$	-393
$H_2O(g)$	-242

Tabloda verilene göre;



tepkimesinin entalpi değişimi kaç kJ'dür?

- A) +1427 B) +1850 C) -1427
D) -123 E) -1850

5. $X_2(g) + 2Y_2(g) + 46 \text{ kJ} \rightarrow 2XY_2(g)$ tepkimesine göre;

- I. XY_2 gazının molar oluşma ısı 23 kJ / mol'dür.
II. 14 gram X_2 'nin tepkimesi sonucu 23 kJ ısı açığa çıkar.
III. $XY_2(g) \rightarrow \frac{1}{2}X_2(g) + Y_2(g)$ tepkimesinin ΔH° değeri -23 kJ / mol'dür.

yargılardan hangileri doğrudur? (X:14 g/mol)

- A) Yalnız I. B) Yalnız II. C) I ve II.
D) I ve III. E) I, II ve III.

6.

- I. $2NaCl(s) \rightarrow 2Na(k) + Cl_2(g)$
II. $CO_2(g) \rightarrow CO_2$ (suda)
III. $N_2(g) + 2O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$

Verilen tepkimelerden hangileri gerçekleşirken dışarıdan ısı alır?

- A) Yalnız I. B) Yalnız II. C) Yalnız III.
D) I ve III. E) I, II ve III.

13.



tepkimesi ile ilgili,

- I. N.K'da 44,8 L CH_4 gazı oluşması için 150 kJ'lık ısı soğutulması gerekir.
II. 0,2 mol C(k) harcanırken 15 kJ ısı açığa çıkar.
III. Tepkime ekzotermiktir.

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I. B) I ve II. C) II ve III.
D) I ve III. E) I, II ve III.

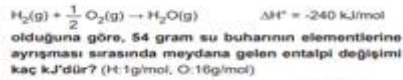
14.



Entalpi ile ilgili yukarıda verilen bilgilerden hangisi yanlıştır?

- A) I. B) II. C) III. D) IV. E) V.

15.



olduğuna göre, 54 gram su buharının elementlerine ayrışması sırasında meydana gelen entalpi değişimi kaç kJ'dür? (H: 1g/mol, O: 16g/mol)

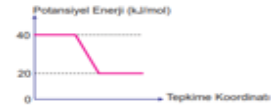
- A) -720 B) -400 C) +400
D) +720 E) +800

16.

Aşağıdaki diyagramlar, eşit kütleli beş farklı maddenin oksijenle oluşan tepkimelerinin tepkime süresince potansiyel enerji (PE) değişimlerini göstermektedir.



10.



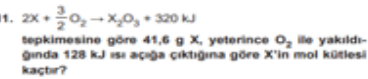
Verilen potansiyel enerji - tepkime koordinatı grafiğine göre;

- I. Tepkime endotermiktir.
II. $\Delta H = -20 \text{ kJ/mol}$ 'dür.
III. Tepkimede ürünlerin potansiyel enerjisi girenlerinkinden daha yüksektir.

yargılardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II. B) I ve II. C) I ve III.
D) II ve III. E) I, II ve III.

11.



tepkimesine göre 41,6 g X, yeterince O_2 ile yakıldığında 128 kJ ısı açığa çıktığına göre X'in mol kütlesi kaçtır?

- A) 40 B) 52 C) 56 D) 64 E) 104

12.

Aşağıdaki olayların hangisi gerçekleşirken dışarıya ısı verir?

- A) Kuru buzun süblimleşmesi
B) Suyun elektroliz edilmesi
C) Demirin paslanması
D) Bir atomdan elektron koparılması
E) Glukozun suda çözünmesi

17.



tepkimesinin ΔH değerini hesaplayabilmek için;

- I. $H_2O_{(g)}$ nin oluşma ısı
II. $CO_{(g)}$ ve $CO_{2(g)}$ nin oluşma ısıları
III. $CO_{2(g)} + C(k) \rightarrow 2CO_{(g)}$ denkleminin tepkime ısı

değerlerinden hangileri gereklidir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

1989-ÖYS

18.



tepkimesine göre, 2 mol $C_2H_6(g)$ nin oluşması sırasında 85,4 kJ ısı açığa çıkmaktadır.

$C_2H_6(g)$ nin oluşma ısı 12,5 kJ/mol olduğuna göre, $C_2H_4(g)$ nin oluşma ısı kaç kJ/mol'dür?

- A) -45,2 B) 45,2 C) -20,2
D) 20,2 E) -32,7

1994-ÖYS

19. $X_2 + XY_3 \rightarrow 3XY + 84 \text{ kJ}$

Yukarıda verilen tepkime için aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Tepkime başladıktan sonra kendiliğinden devam eder.
B) Tepkimeye girenlerin entalpi daha yüksektir.
C) Düşük sıcaklıkta girenler ürünlerden daha karardır.
D) XY bileşiğinin molar oluşum entalpi -28 kJ/mol'dür.
E) Tepkime entalpi -84 kJ'dür.

20.



Tepkimesine göre $CH_3OH(s)$ bileşiğinin standart molar oluşma entalpi kaç kJ'dür?

($\Delta H_{f,CO_2} = -393,5 \text{ kJ/mol}$, $\Delta H_{f,H_2O} = -241,8 \text{ kJ/mol}$)

- A) -237,6
B) +237,6
C) -1516,6
D) +1516,6
E) -1516,6

¹Bu çalışma, 19-21 Mayıs 2021 tarihleri arasında yapılan "14. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi" isimli kongrede bildiri olarak sunulmuştur. Sadece özeti basılmıştır.

*Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi ABD, hulyadem76@hotmail.com, hulyabalaban@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0002-3656-4049>

**Yüksek Lisans Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, sukan_arslan20@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0003-4575-7966>

***Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, TRABZON



Ek 2: Çalışmada kullanılan materyaller.

1- Keşfetme ve Sınıflandırma Aşaması: Öğrencilerin mevcut bilgilerini ortaya çıkarmak ve güdülemek için ön bilgileri araştırma soruları kullanılmıştır. Ön bilgileri araştırma sorularında öğrencilere günlük hayattan bazı olaylar verilmiş, bu olaylar doğrultusunda altı tane soru sorulmuştur.

2- Yapılandırma ve Müzakere Etme Aşaması: Öğrencilerin alternatif kavramlarının ortaya çıkarılmasından sonra öğretmen gözetiminde yeni bilgiler kazandırmak için TGA yöntemine göre hazırlanmış Deneyerek- Yapararak Öğrenelim Etkinliği yaptırılmıştır. Etkinlikte endotermik tepkime için buzun erimesi deneyi, ekzotermik tepkime için ise bordo yanardağ deneyi yaptırılmıştır.

3- Transfer Etme ve Genişletme Aşaması: Yeni bilgiler öğrenen öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmeleri için günlük hayatta karşılaşılabilecek bazı ekzotermik- endotermik tepkime örnekleri sunulmuştur. Bu örnekler doğrultusunda tepkimelerin nasıl oluştuğunu pekiştirmek için Tepkime Grafiği oluşturalım etkinliği yaptırılmıştır.

4- Yansıtma ve Değerlendirme Aşaması: Öğrencilerin alternatif kavramları doğru kavramla değiştirip değiştirmediklerinin, konuyu doğru öğrenip öğrenmediklerinin ölçülmesi için değerlendirme soruları verilmiştir.

2.4. Verilerin Analizi

KTKT ve KDTÖ testlerinden elde edilen puanlar farklı iki bağımsız grup üzerinde araştırma yapıldığı için bağımsız örneklemli t testi kullanılarak analiz edilmiştir. Sonuçların yorumlanmasında anlamlılık düzeyi ($p < 0,05$) olarak alınmıştır. KTKT bölümlere ayrılarak ayrı ayrı puanlanmış ve her bölümden alınan puanlar toplanarak öğrencilerin net puanları ortaya çıkmıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde KTKT, EDA, GF ve KDTÖ'den elde edilen sonuçlara yer verilmiştir.

3.1. Deney ve Kontrol Grubu Ön Test-Son Test Bağımsız t-Testinden Elde Edilen Bulgular

Veri toplama aracı	Grup	N	X	t	p
KTKT	DG	23	9,61	0,066	0,947
	KG	31	9,71	0,069	0,946
KDTÖ	DG	23	64,43	0050	0,960
	KG	31	64,52	0053	0,958

DG: Deney Grubu, KG: Kontrol Grubu

¹Bu çalışma, 19-21 Mayıs 2021 tarihleri arasında yapılan "14. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi" isimli kongrede bildiri olarak sunulmuştur. Sadece özeti basılmıştır.

*Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi ABD, hulyadem76@hotmail.com, hulyabalaban@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0002-3656-4049>

**Yüksek Lisans Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, sukran_arslan20@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0003-4575-7966>

***Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, , TRABZON



Tablo 1. Deney ve Kontrol Grubu Ön Test Bağımsız t-Testi Sonuçları.

Deney grubu öğrencilerinin kimyasal tepkimeler kavram testi ($t=0,066$; $p>0,05$) ve kimya dersi tutum ölçeği ($t=0,050$; $p>0,05$) ön test puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur. Kontrol grubu öğrencilerinin kimyasal tepkimeler kavram testi ($t= 0,069$; $p>0,05$) ve kimya dersi tutum ölçeği ($t= 0,05$; $p>0,05$) ön test puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur.

Veri toplama aracı	Grup	N	X	t	p
KTKT	DG	23	64,52	5,267	0,000
	KG	31	32,97	5,235	0,000
KDTÖ	DG	23	74,91	4,898	0,000
	KG	31	67,61	4,824	0,000

DG: Deney Grubu, KG: Kontrol Grubu

Tablo 2. Deney ve Kontrol Grubu Son Test Bağımsız t-Testi Sonuçları.

Tablo 2’den de görüldüğü gibi, deney grubu öğrencilerinin kimyasal tepkimeler kavram testi ($t= 5,267$; $p<0,05$), kimya dersi tutum ölçeği ($t=4,898$; $p<0,05$) son test puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır. Aynı zamanda kontrol grubu öğrencilerinin kimyasal tepkimeler kavram testi ($t= 5,235$; $p<0,05$), kimya dersi tutum ölçeği ($t= 4,824$; $p<0,05$) son test puanlarında da istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık elde edilmiştir. Öntest ve sontest puanlarına bakıldığı zaman istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir fark vardır.

3.2. Etkinlik Değerlendirme Anketinden Elde Edilen Bulgular

Etkinlik değerlendirme anketinden (EDA) elde edilen bulgular Tablo 3’de verilmiştir.

	Beğenilme/Gerekçe	Beğenilmeme/Gerekçe
1.soru	Deney yapmak hoşuma gidiyor ve zevkli geçiyor(Ö ₁ ,Ö ₆)	-
	Araştırmacıların ilgili olması, sorulan yerlere açıklık getirmeleri ve etkinliklerin güzel olması(Ö ₂ ,Ö ₅)	-
	Her öğrenciye deney malzemesi dağıtılıp deneyi öğrencinin yapması daha iyi anlamama sebep oldu. Bu yüzden güzeldi(Ö ₃)	-
	Etkinlik ve deneylerin olması konuyu daha iyi anlamama sebep oldu(Ö ₄)	-
	Etkinliklerin farklı, yeni problemlere uygulanabilecek şekilde akılda kalıcı olması(Ö ₅)	-
2.soru	Beğenmediğim bir şey yoktu ders çok güzeldi (Ö ₂)	Derste herkes birbiri önüne geçiyor ve bazı arkadaşlar göremiyor (Ö ₃)
	-	Çok etkinlik yaptık, konularda geri kaldık (Ö ₄)
	-	Bazı noktalarda biraz sıkıldım (Ö ₅)
	-	Güzel bir şekilde not alınmaması (Ö ₆)
	Cevap vermeyen (Ö ₁)	
3.soru	Değişiklik yapmaya gerek bir durum olmadığını	Deney sırasında sınıf ikiye bölünerek deney

¹Bu çalışma, 19-21 Mayıs 2021 tarihleri arasında yapılan “14. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi” isimli kongrede bildiri olarak sunulmuştur. Sadece özeti basılmıştır.

*Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi ABD, hulyadem76@hotmail.com, hulyabalaban@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0002-3656-4049>

**Yüksek Lisans Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, sukan_arslan20@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0003-4575-7966>

***Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, , TRABZON



	görüyorum(Ö ₂)	yapılırdı herkes rahatlıkla katılabilirdi(Ö ₃)
	-	Sürekli etkinlik yapmak yerine daha fazla soru çözülebilirdi(Ö ₄)
	-	Not almamız için zaman verilebilirdi(Ö ₆)
	<i>Cevap vermeyen</i> (Ö ₁ ,Ö ₅)	
4. soru	Evet. Çünkü deneylerin öğretici ve eğlenceli olduğunu düşünüyorum(Ö ₁)	Hayır. Çünkü biraz fazla soruyla daha az etkinlik olabilirdi(Ö ₄)
	Evet, çünkü yapılan etkinlikler sayesinde tablolar çok işe yaradı, görsel hafızam çok iyidir, yapılan deneylerinde faydalı olduğunu düşünüyorum(Ö ₂)	Hayır. Çünkü her dersin böyle yürütülmesini istemem, arada böyle olması çok iyi olur(Ö ₅)
	Evet, çünkü daha akılda kalıcı oldu ve çok eğlendim. Deneylere ilgim olduğunu fark ettim(Ö ₃ ,Ö ₅)	-
	Evet, çünkü görsel açıdan daha iyi anlıyoruz(Ö ₄ ,Ö ₆)	-
	Evet isterim. Çünkü etkinliksiz sadece soru çözümü yapılırken bazen sıkıcı oluyor, arada böyle şeylerin olması daha motive ediyor ve ders işleme isteğimizi artırıyor(Ö ₂)	-
	İsterim. Çünkü daha eğlenceli ve akılda kalacağını düşünüyorum(Ö ₃ ,Ö ₆)	-
	<i>Cevap vermeyen</i> (Ö ₁)	

Tablo 3. EDA'dan elde edilen bulgular.

Tablo 3'de görüldüğü üzere öğrenciler, OBYM'ye uygun geliştirilen materyallerle yapılan dersin eğlenceli ve faydalı olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu etkinliklerin farklı olduğunu ve bu etkinliklerde gerçekleştirdikleri uygulamaları yeni problemleri çözmede kullanabileceklerini söylemişlerdir. Bazı öğrenciler ise alışmış olduğu sistemden dolayı etkinlik sayısının azaltılmasını ve etkinlik yapmak yerine daha fazla soru çözülebileceğini belirtmişlerdir. Bazı öğrenciler ise not almakta zorlandıklarının üzerinde durmuşlardır.

4. TARTIŞMA

Öğrenme ortamlarında yapılandırmacı yaklaşımın esas alınması, geleneksel öğrenme ortamlarından farklı olarak öğrenciyi merkeze alan, aktif kılan ve günlük yaşamla ilişkilendirilmiş öğrenme yaklaşımlarının kullanılmasını gerekli kılmaktadır. Öğrenmenin kalıcı ve etkin olabilmesi için özellikle fen öğretiminde alternatif öğrenme yaklaşımlarına yer verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. OBYM, öğrenci-öğrenci ve öğretmen-öğrenci müzakereleri sonucunda öğrencilerin bilimsel bilgiyi sosyal olarak yapılandırmalarına (Ebenezer & Connor, 1998) ve konuyla ilgili bilimsel bilgiler elde ederek sorunlara çözümler üretmelerine imkân tanıyan bir modeldir.

OBYM'nin Kimyasal Tepkimeler ve Entalpi konusunda 11. sınıfta okuyan öğrencilerin anlamalarına ve kimya dersine yönelik tutumlarına etkisini araştırmanın amaçlandığı bu çalışmada; deney ve kontrol grubunun öntest ve sontest puanları incelendiğinde KTKT ve KDTÖ puanlarında deney grubu lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Bu durum OBYM'ye dayalı yürütülen çalışmanın öğrencilerin Kimyasal Tepkimeler ve Entalpi konusunda akademik başarılarını anlamalarını arttırmada etkili olduğu sonucunu ortaya

¹Bu çalışma, 19-21 Mayıs 2021 tarihleri arasında yapılan "14. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi" isimli kongrede bildiri olarak sunulmuştur. Sadece özeti basılmıştır.

*Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi ABD, hulyadem76@hotmail.com, hulyabalaban@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0002-3656-4049>

**Yüksek Lisans Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, sukrar_arslan20@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0003-4575-7966>

***Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, , TRABZON



çıkarmıştır. Literatürde yer alan birçok çalışmada (Biernacka, 2006; İyibil, 2011; Wood, 2012; Kıryak, 2013; Bakırcı, Çepni & Yıldız, 2015) OBYM esas alınarak yürütülen öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu katkı sağladığını tespit edilmiştir.

OBYM'nin ilk aşaması olan "Keşfetme ve Sınıflandırma" aşamasında öğrencilerin mevcut bilgilerini ortaya çıkarmak ve derse güdülemek için ön bilgileri araştırma soruları sorulmuş ve bu sorular sayesinde öğrencilerin sınıf içerisinde tartışması sağlanmıştır. Bu sayede öğrencilerin yanlış olan kavramları da ortaya çıkarılmıştır (Bakırcı, Kahraman, & Artun, 2020). "Yapılandırma ve Müzakere Etme" aşamasında alternatif kavramları ortaya çıkarılan öğrencilere öğretmen gözetiminde yeni yöntemler kazandırmak için TGA yöntemine göre hazırlanmış deneyi yapmaları sağlanmıştır. "Transfer Etme ve Genişletme" aşamasında yeni bilgiler öğrenen öğrencilerin öğrendiklerini pekiştirmeleri için bazı örneklerle tepkime grafiği oluşturma etkinliği yaptırılmıştır. Böylelikle öğrenciler öğrendiklerinin farkında olarak, bilinçli tartışma yaparak grafikleri oluşturmaya çalışmışlardır. "Yansıtma ve Değerlendirme" aşamasında ise öğrencilerin mevcut eğitim sisteminde sıklıkla kullandıkları çoktan seçmeli sorulardan oluşan Değerlendirme Soruları kullanılmıştır. Bu sayede öğrenciler konuyu anlayıp, pekiştirme imkânı bulmuşlardır (Akgün, Duruk, & Güngörmez, 2016).

Tablo 1 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin KTKT ve KDTÖ öntest puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Tablo 2'de ise deney ve kontrol grubu öğrencilerinin öntest ve sontest puanlarına bakıldığı zaman istatistiksel olarak deney grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu durumun; OBYM'de kullanılan tartışma, TGA deneyleri ve günlük hayattan örneklerle ön bilgileri araştırma sorularına yer verilmesinden dolayı olduğu düşünülmektedir.

Deney grubunda gerçekleştirilen etkinlikler sırasında öğrencilerin ekzotermik ve endotermik tepkimelerde ısının durumu ile ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları belirlenmiş ve yapılan deney sonucunda açıklama kısmında bu yanlışları öğrencilerin kendilerinin giderdiği gözlenmiştir. Bu durum OBYM'ye dayalı öğretimin, öğrencilerin kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğunu göstermektedir (Bakırcı, Artun ve Şenel, 2016; Balaban & Özdemir, 2021). Öğrenciler istatistiksel verileri destekler nitelikte olumlu sonuçlar sergilemişler ve konuyu kendileri açıklayabilmişlerdir. Deney grubu ile yapılan EDA'dan elde edilen sonuçlarda, istatistiksel verileri destekler niteliktedir. Tablo 3'de de görüldüğü gibi genel olarak öğrenciler, OBYM'ye uygun geliştirilen materyallerle yapılan dersin eğlenceli ve faydalı olduğunu ifade etmişlerdir. Öğrencilerin büyük bir çoğunluğu etkinliklerin farklı olduğunu düşünmekte ve yeni problemleri çözmeye rahatlıkla kullanabileceklerine inanmaktadırlar. Deney grubu öğrencileri kimya derslerinde deneylerin ve etkinliklerin daha sık yer almasını istemektedir. Bu sayede derslerin daha eğlenceli hale getirileceği ve kimya dersine ilginin artabileceği düşünülmektedir.

Bu bakımdan, sonuçlar itibarı ile OBYM'nin öğrencinin ihtiyaçlarına cevap veren bir yöntem olduğu desteklenmektedir. Hem istatistiksel veriler hem de sınıf içi gözlemlerden ve EDA'dan elde edilen veriler bu durumu destekler niteliktedir. Ayrıca OBYM'nin öğrencilerin derse olan ilgisini artırdığı ve derse yönelik tutumunu olumlu yönde etkilediği alan yazında da rapor edilmiştir (Demircioğlu & Vural, 2016). Bu nedenle öğretmenler derslerinde bu yöntemi sıklıkla kullanmalıdır. Çünkü OBYM, öğrenciyi öğrenme ortamlarında aktif kılmakta, öğrenciyi araştırmaya ve sorgulamaya teşvik etmekte, öğrencilerin öğrendikleri yeni bilgileri gerçek yaşamla ilişkilendirmelerine katkıda bulunmaktadır (Bakırcı, 2014; Biernacka, 2006; Çepni vd., 2012; Ebenezer vd., 2004; Ebenezer vd., 2010; Haydari, 2021; Kıryak, 2013).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada OBYM'ye uygun olarak gerçekleştirilen öğretimin, öğrencilerin kavram yanlışlarını giderdiği, konuyu günlük hayatla ilişkilendirerek akademik başarılarını ve derse olan ilgisini artırdığı, derse yönelik tutumlarını olumlu yönde etkilediği sonuçlarına ulaşılmıştır. OBYM'nin tartışma ortamı sunarak bazı temel becerileri kazandırdığı ve sonuç olarak kalıcı öğrenmeye katkıda bulunduğu söylenebilir. Öğrencilerin süreç içerisinde deney yapması ve gözlemlerinden yararlanarak çıkarımlarda bulunması da öğrenmeye olumlu

¹Bu çalışma, 19-21 Mayıs 2021 tarihleri arasında yapılan "14. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi" isimli kongrede bildiri olarak sunulmuştur. Sadece özeti basılmıştır.

*Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi ABD, hulyadem76@hotmail.com, hulyabalaban@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0002-3656-4049>

**Yüksek Lisans Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, sukan_arslan20@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0003-4575-7966>

***Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, , TRABZON



yönde katkıda bulunmuştur. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar ile alan yazından elde edilen sonuçların paralel olduğu görülmektedir (Akgün, Duruk ve Gülmez-Güngörmez, 2016; Balaban & Özdemir, 2021). Ayrıca OBYM, kavramsal değişim gerçekleştirdiği (Kıryak ve Çalık, 2018) için kavramsal anlamayı da (Wood, 2012) sağlamaktadır. OBYM'nin kimyasal tepkimeler ve entalpi konusunda öğrencilerin entalpi kavramını ve buna bağlı olarak günlük yaşamda karşılaşılan bazı olayların entalpi ile açıklamaları üzerinde etkili olduğu ortaya çıkmıştır. Kimyasal tepkimeler ve entalpi konusu dolaylı yoldan da olsa öğrencilerin karşısına çıkmaktadır ve öğrencilerin en çok zorlandığı konular arasında yerini almaktadır. OBYM ile bu sorunların giderilmesinden dolayı bu model ortaöğretimden yükseköğretim kurumları da dahil olmak üzere her kademedeki kullanılabilir. OBYM, yeni yaklaşımlardan biri olarak öğretim sürecinde kullanılmaya başlanmıştır. Fakat OBYM ile ilgili çalışmalar yeterli düzeyde olmadığı için OBYM ile ilgili daha çok çalışmalara yer verilmeli ve özellikle öğretmenler derste bu modeli kullanmaya yönelik teşvik edilmelidir. Literatürde lise seviyesinde, kimyasal tepkimeler ve entalpi konusu ile ilgili çalışmalar vardır. Fakat OBYM ile yapılmış bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Yürütülen çalışmanın bu bağlamda da literatüre katkı sağladığı söylenebilir.

KAYNAKÇA

- Akgün, A., Duruk, Ü., & Güngörmez, H. G. (2016, Mayıs). [Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline İlişkin Görüşleri](#). *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 184-203.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#), [Cross Ref](#)
- Ayyıldız, Y., & Tarhan, L. (2014). [Kimyasal Reaksiyonlar ve Enerji Ünitesine Yönelik Hazır Bulunusluk Testi Geliştirilmesi: Geçerlilik ve Güvenilirlik Çalışması](#). *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(10), 39-59.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#)
- Bakırcı, H., & Yıldırım, İ. (2017, Nisan). [Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Sera Etkisi Konusunda Öğrencilerin Kavramsal Anlamalarına ve Bilginin Kalıcılığına Etkisi](#). *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 18, 45-63.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#)
- Bakırcı, H., Çepni, S., & Ayvaci, H. Ş. (2015). [Ortak Bilgi Yapılandırma Modeli Hakkında Fen Bilimleri Öğretmenlerinin Görüşleri](#). *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi (YYU Journal Of Education Faculty)*, 12(1), 97-127.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#)
- Bakırcı, H. (2014). [Ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı öğretim materyali tasarlama, uygulama ve modelin etkililiğini değerlendirme çalışması: Işık ve Ses Ünitesi Örneği](#). *Yayımlanmamış doktora tezi*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#), [Cross Ref](#)
- Bakırcı, H., Artun, H. & Şenel, S. (2016). [Ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı fen öğretiminin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına etkisi \(gök cisimlerini tanıyalım\)](#). *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, Cilt:XIII, Sayı:I, 514- 543.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#)
- Bakırcı, H., Çepni, S., & Yıldız, M. (2015). [Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarılarına Etkisi: Işık ve Ses Ünitesi](#). *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 182-204.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#), [Cross Ref](#)
- Bakırcı, H., Kahraman, F., & Artun, H. (2020). [Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Biyoçeşitlilik Konusunda Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Bilimsel Süreç ve Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi](#). *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*, 3(1), 51-64.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#)
- Balaban, H. & Özdemir, R. (2021, Nisan). [Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin Su Kirliliği Konusunda Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Kavramsal Anlamaları Üzerine Etkisi](#). *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 14(77), 844-856.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#), [Cross Ref](#)
- Biernacka, B. (2006). [Developing scientific literacy of grade five students: A teacher researcher collaborative effort](#). *Doctoral thesis*. University of Manitoba, Canada.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#)
- Çepni, S., Özmen, H. & Bakırcı, H. (2012). [Ortak bilgi yapılandırma modeline uygun materyal geliştirilmesi: "Işığın madde ile etkileşimi ve yansıma örneği"](#). *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan bildiri*, Niğde Üniver-sitesi, Niğde.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#), [Cross Ref](#)

¹Bu çalışma, 19-21 Mayıs 2021 tarihleri arasında yapılan "14. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi" isimli kongrede bildiri olarak sunulmuştur. Sadece özeti basılmıştır.

*Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi ABD, hulyadem76@hotmail.com, hulyabalaban@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0002-3656-4049>

**Yüksek Lisans Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, sukran_arslan20@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0003-4575-7966>

***Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, , TRABZON



- Çetin, B. Y., & Asiltürk, E. (2016). [Fen Bilgisi Öğretmenliği 1. Sınıf Öğrencilerinin Kimyasal Denklemler ve Hesaplamalar Konusu Öğrenmeleri Üzerine Fenomenografik Bir Çalışma](#). *The Journal of Academic Social Science Studies*, 317-333.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#)
- Demircioğlu, H., & Vural, S. (2016). [Ortak Bilgi Yapılandırma Modelinin, Sekizinci Sınıf Düzeyindeki Üstün Yetenekli Öğrencilerin Kimya Dersine Yönelik Tutumları Üzerine Etkisi](#). *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13-1, 49-60.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#)
- Ebenezer, J.V. & Connor, S. (1998). [Learning to teach science: A model for the 21 century](#). Upper Saddle River, New Jersey: Prentice-Hall, Inc., Simon and Schuster/A. Viacom Company.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#)
- Ebenezer, J., Chacko S., & Immanuel, N. (2004). [Common knowledge construction model for teaching and learning science: application in the indian context](#). an international conference to review research on science, technology and mathematics education, *Proceedings of International Centre* (pp.25-27). Dona Paula, Goa, India.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#)
- Ebenezer, J., Chacko, S., Kaya, O.N., Kiran Koya, S. & Luke Ebenezer, D. (2010). [The Effects of Common Knowledge Construction Model Sequence of Lessons on Science Achievement and Relational Conceptual Change](#). *Journal of Research in Science Teaching*, 47(1), 25-46.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#), [Cross Ref](#)
- Haydari, V. & Coştu, B. (Nisan, 2021). [Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline Uygun Hazırlanan Öğretimin Öğrencilerin Problem Belirleme ve Problem Çözme Becerilerine Etkisi](#). *ulakbilge*, 59, 589-607. doi: 10.7816/ulakbilge-09-59-08.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#), [Cross Ref](#)
- İyibil, Ü. (2011). [A new approach for teaching 'energy' concept: The common knowledge construction model](#). Western Anatolia Journal of Educational Sciences (WAJES), *Dokuz Eylül University Institute*, Izmir, Turkey.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#)
- Kan, A., & Akbaş, A. (2005). [Lise öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutum ölçeği geliştirme çalışması](#), *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1 (2), 227-237.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#), [Cross Ref](#)
- Kıryak, Z. & Çalık, M. (2018). [Improving grade 7 students' conceptual understanding of water pollution via common knowledge construction model](#). *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1-22.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#), [Cross Ref](#)
- Kıryak, Z. (2013). [Ortak bilgi yapılandırma modelinin 7. sınıf öğrencilerinin su kirliliği konusundaki kavramsal anlamalarına etkisi](#). Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Eğitim Bilimler Enstitüsü, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
[Google Scholar](#)
- Kuşdemir, M., Ay, Y., & Tüysüz, C. (2013). [Probleme dayalı öğrenmenin 10. sınıf "karı-sımlar" ünitesinde öğrenci başarısı, tutum ve motivasyona etkisi](#). *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 7 (2), 195-224.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#), [Cross Ref](#)
- Özcan, R., Aktamış, H., & Hiğde, E. (2018). [Fen Bilimleri Derslerinde Kullanılan Argümantasyon Düzeyinin Belirlenmesi](#). *PAU Eğitim Fakültesi Dergisi*, 93-106.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#), [Cross Ref](#)
- Pehlivan, H., & Köseoğlu, P. (2011). [Fen lisesi öğrencilerinin kimya dersine yönelik tutumları ile akademik benlik tasarımlarının incelenmesi](#). *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 90-102.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#), [Cross Ref](#)
- Tüysüz, M., Öztürk, G., Geban, Ö., & Bektaş, O. (2018). [Fen Bilimleri Öğretmenlerinin ve Öğretmen Adaylarının Fizik, Kimya ve Biyoloji Disiplinlerinin Entegrasyonuna İlişkin Görüşleri](#). *International Online Journal of Educational Sciences (IOJES)*, 10(2), 130-145.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#)
- Wood, L.C. (2012). [Conceptual change and science achievement related to a lesson sequence on acids and bases among African American alternative high school students: A teacher's practical arguments and the voice of the other](#). Yayımlanmamış Doktora Tezi, Wayne State University, Detroit.
[Indexed at](#), [Google Scholar](#)
- Yalçinkaya, E., Taştan, Ö., & Boz, Y. (2009). [High School Students' Conceptions about Energy in Chemical Reactions](#). *Pamukkale Üniversitesi*

¹Bu çalışma, 19-21 Mayıs 2021 tarihleri arasında yapılan "14. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi" isimli kongrede bildiri olarak sunulmuştur. Sadece özeti basılmıştır.

*Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi ABD, hulyadem76@hotmail.com, hulyabalaban@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0002-3656-4049>

**Yüksek Lisans Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, sukan_arslan20@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0003-4575-7966>

***Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, TRABZON



¹Bu çalışma, 19-21 Mayıs 2021 tarihleri arasında yapılan “14. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi” isimli kongrede bildiri olarak sunulmuştur. Sadece özeti basılmıştır.

*Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi ABD, hulyadem76@hotmail.com, hulyabalaban@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0002-3656-4049>

**Yüksek Lisans Öğrencisi, Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, sukran_arslan20@trabzon.edu.tr, TRABZON, <https://orcid.org/0000-0003-4575-7966>

***Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, , TRABZON