



Aromatik Elektrofilik Sübstitüsyon Konusunun Öğretiminde Kalıplaşmış İfadelerin Kullanılmasına Yönelik Öğrenci Görüşleri

Hatice Karaer

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Eğitim Fakültesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye,
hkaraer@omu.edu.tr

Sorumlu Yazar: Hatice Karaer

Makale Türü: Araştırma Makalesi

Kaynak Gösterimi: Karaer, H. (2023). Aromatik elektrofilik sübstitüsyon konusunun öğretiminde kalıplaşmış ifadelerin kullanılmasına yönelik öğrenci görüşleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 19(2), 327-354. <https://doi.org/10.17244/eku.1187660>

Etik Not: Araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Bu araştırma için Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu'ndan etik onay alınmıştır (Tarih: 31.12.2021, Sayı: 2021-1082).

Student Opinions on the Use of Stereotyped Expressions in the Teaching the Subject of Aromatic Electrophilic Substitution

Hatice Karaer

Department of Mathematics and Science Education, Faculty of Education, Ondokuz Mayıs University, Samsun, Türkiye,
hkaraer@omu.edu.tr

Corresponding Author: Hatice Karaer

Article Type: Research Article

To Cite This Article: Karaer, H. (2023). Aromatik elektrofilik sübstitüsyon konusunun öğretiminde kalıplaşmış ifadelerin kullanılmasına yönelik öğrenci görüşleri. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 19(2), 327-354. <https://doi.org/10.17244/eku.1187660>

Ethical Note: Research and publication ethics were complied with. Ethical approval was obtained for this research from the Scientific Research Ethics Committee of Ondokuz Mayıs University Social and Humanities Studies (Date: 31.12.2021, 2021/1082).



Aromatik Elektrofilik Süstitüsyon Konusunun Öğretiminde Kalıplaşmış İfadelerin Kullanılmasına Yönelik Öğrenci Görüşleri

Hatice Karaer

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Eğitim Fakültesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye,
hkaraer@omu.edu.tr

Öz

Bu çalışma, Aromatik Elektrofilik Süstitüsyon (AES) konusunun öğretiminde kalıplaşmış ifadelerin (Türk atasözleri, deyimler ve mecazi söyleyişler) kullanılmasına yönelik lisansüstü öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın katılımcılarını bir devlet üniversitesinin Kimya Bölümü'ndeki Organik Kimya ve Fizikokimya alanlarında öğrenim gören altı lisansüstü öğrenci oluşturmaktadır. Veriler görüşme formundan, yarı yapılandırılmış görüşmelerden ve araştırmacının yaptığı nitel gözlemlerden toplanmıştır. Verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. Analiz sonucunda üç tema, 13 kategori ve kodlar oluşturulmuştur. Öğrencilerin görüşlerinden kalıplaşmış ifadelerin AES konusuyla ilişkilendirilmesinin uygun olduğu, konuyu öğretecek niteliğe sahip olduğu, hedef kavram ile kalıplaşmış ifadenin benzerlik gösterdiği, aralarında herhangi bir farklılık tespit edemedikleri belirlenmiştir. Bu çalışma AES konusunun öğretiminde kalıplaşmış ifadelerin kullanılabilir olduğunu gösterdiği, tepkime, mekanizma ve kavramların öğretiminde böyle uygulamaların yapılması ile öğretimin kolaylaşacağı, anlamlı ve kalıcı öğrenme sağlayacağı, Organik Kimya ile ilişkili disiplinlerde eğitimcilere, öğrencilere ve yapılacak çalışmalara yol gösterici olacağı söylenebilir. Hedef kavram ve analog arasında ilişki kurulurken öğrencilerde kavram yanılgısı veya alternatif kavramlar oluşturmayacak şekilde ilişkinin gösterilmesi, benzerlikler verildiği gibi varsa farklılıklarında verilmesi, öğretim sürecini açıklayan öğretmenin işlem yapma şeklinin hazırlanması ve uygulamasının yapılması önerilmektedir.

Makale Bilgisi

Anahtar Kelimeler:

Analoji, Aromatik elektrofilik süstitüsyon, kalıplaşmış ifadeler, mecazi söyleyişler, Türk atasözleri ve deyimler

Makale Geçmişi:

Geliş: 11 Ekim 2022

Düzeltilme: 2 Eylül 2023

Kabul: 10 Ekim 2023

Makale Türü: Araştırma

Makalesi

Student Opinions on the Use of Stereotyped Expressions in the Teaching the Subject of Aromatic Electrophilic Substitution

Abstract

This study was conducted to determine the opinions of postgraduate students on the use of stereotyped expressions (Turkish proverbs, idioms and metaphorical expressions) in the teaching the subject of Aromatic Electrophilic Substitution (AES). The participants of the research are six students who are doing postgraduate education in the department of chemistry at a state university. Three of the students are studying Organic Chemistry and the others are physical chemistry. Data were collected from the interview form, semi-structured during the application process and qualitative observations made by the researcher. Content analysis was used in the analysis of the data, and three themes, 13 categories and codes were created. It was determined from the students' views that it was appropriate to associate stereotyped expressions with the AES subject, they had the qualifications to teach the subject, the target concept and the stereotyped expressions were similar, and they could not detect any difference between them. In addition, it can be said that this study shows that stereotyped expressions can be used in teaching the subject of AES that such applications in the teaching of reactions, mechanisms and concepts will facilitate teaching, provide meaningful and permanent learning, and will guide educators, students and studies in disciplines related to Organic Chemistry. While establishing a relationship between the target and analogy, it is recommended to show the relationship in a way that does not create misconceptions or alternative concepts in students, to give the differences as well as the similarities, if any, to prepare and apply a teacher's process sheet explaining the teaching process.

Article Info

Keywords:

Analogy
aromatic electrophilic substitution,
metaphorical expressions,
stereotyped expressions,
Turkish proverbs and idioms

Article History:

Received: 11 October 2022

Revised: 2 September 2023

Accepted: 10 October 2023

Article Type: Research Article

Extended Summary

Introduction

In parallel with the development and change in science and technology, the needs of the society and its individuals are changing. In order to their expectations and to raise individuals who are equipped as required by the age in line with the interests of the country, updates are made in the curriculum. Especially in the curriculums after 2005, it is desired to include more contemporary methods and techniques instead of the traditional teacher centered approach. One of the techniques is the analogy technique.

There are studies showing that the use of analogies in the education and training process increases the academic success of the students, provides meaningful and permanent learning, misconceptions and alternative concepts are eliminated, conceptual change is provided, critical and creative thinking skills are developed, and students' attitudes and behaviours towards the course increase positively.

This study was conducted to determine the opinions of postgraduate students on the use of stereotyped expressions (Turkish proverbs, idioms and metaphorical expressions) in the teaching the subject of Aromatic Electrophilic Substitution (AES). In this study, what are the opinions and thoughts of the postgraduate students about the use of stereotypes expressions in the teaching the subject of AES? The answers to the questions were sought.

Method

Criterion sampling, one of the purpose sampling types, was used in the selection of the participants of this study, of which case study was preferred among the qualitative research approaches. The participants of the research are six students who are doing postgraduate education in the department of chemistry at a state university. Three of the students are studying Organic Chemistry and the others are physical chemistry.

Before the application, stereotypes expressions to be associated with the target concepts were determined. As a result of the examinations, it was determined that a total of 13 stereotypes expressions, including seven proverbs, five idioms and a figurative expression, were related to the subject of AES, and their application to postgraduate students was carried out in three stages.

Data were collected from the interview form, semi-structured during the application process and qualitative observations made by the researcher. Content analysis was used in the analysis of the data, and three themes, 13 categories and codes were created. For the themes, categories and codes, the opinions of the experts in the fields of Organic Chemistry, Chemistry and Turkish education were taken, and necessary corrections were made in line with their suggestions.

Results

Before the application, except for steel, the students stated that they had difficulties in the AES reaction mechanism in their undergraduate education. During the application, it was determined that although the fields of the students were different, their views were similar, the stereotypes expressions were compatible with the target concepts and had the quality to teach, there were similarities in associating the target concepts with the stereotype's expressions, but they could not detect any difference. After the application, it was determined that the positive opinions of the students were more than the negative opinions. In addition, many opinions expressed that the teaching of AES with stereotyped expressions is different from the traditional method, that it will provide meaningful and permanent learning, create a fun and comfortable learning environment, facilitate teaching and learning, motivate students, and increase the interest in the course.

In addition, among the students' views, it was determined that the teacher knew the stereotype very well in order to establish the relationship between the stereotyped expression and the target concept well, and that if a teacher who does not know the meaning of stereotyped expressions, the students would establish the relationship with the target concept late.

In order for the teaching learning process to be efficient and for learning to be meaningful and permanent, it recommended associating the subjects with daily life. From this point of view, it can be said that it is good to associate the subject of AES, with stereotyped expressions (Turkish proverb, idioms and metaphorical conversations) that almost everyone knows in the life.

In this study, it is explained with examples that stereotyped expressions can be used in teaching AES reaction, mechanism and concepts. It can be said that by using stereotyped expressions, students will develop positive attitudes and behaviours towards AES, Chemistry/Organic Chemistry, Turkish proverb, idioms and metaphorical conversations, and contribute to the education of vales and the development of their general culture.

Recommendations

It is recommended to show the relationship in a way that does not create misconceptions or alternative concepts in students, to give similarities as well as difference, if any to prepare and apply a transaction sheet explaining the teaching process.

Giriş

Bilim ve teknolojideki gelişim ve değişime paralel olarak toplumun ve bireylerinin ihtiyaçları değişmektedir. Onların beklentilerini karşılamak, ülke menfaatleri doğrultusunda çağın gerektirdiği şekilde donanımlı yetiştirmek için öğretim programlarında güncellemeler yapılmaktadır. Özellikle 2005’den sonraki öğretim programlarında öğretmen merkezli geleneksel yaklaşım yerine çağdaş yaklaşımlara yer verilmektedir (MEB, 2017, 2018a). Örneğin dokuzuncu sınıf kimya ders kitabında maddenin çekme ve itme kuvvetlerini sevgi ve nefretle ilişkilendirilebileceğini düşünen Empedokles’ten söz etmektedir (MEB, 2018b). Bu örnekte olduğu gibi kimya soyut kavramları içeren bir ders olduğundan öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri kavramların somutlaştırılması gerektiği belirtilmektedir (Rahayu & Sutrisno, 2019a,b).

Soyut kimya kavramlarının analogilerle somutlaştırıldığını gösteren çalışmalar bulunmaktadır (Çalık vd., 2009; Garofalo, 1997; Thiel & Treagust, 1995). Örneğin Pinto (1998), atomik büyüklüklerdeki değişimi farklı spor dallarında kullanılan toplara benzeterek en küçük atomik büyüklüğe sahip hidrojen atomu için pinpon topu benzetmesi yapmıştır. Silverstein (2000), asitler bazlar konusunun kimyanın önemli konuları arasında olduğunu, öğrencilerin zorlanmadan Brønsted-Lowry tanımını öğrendiklerini, bununla birlikte öğretmenlerin kuvvetli ve zayıf asitler bazların arasındaki farkları açıklarken çoğu zaman sorunlar yaşadıklarını belirtmiştir. Aynı zamanda araştırmacı, kuvvetli ve zayıf asit bazları Amerikan futbolundaki oyun kurucu oyunculara benzeterek öğretilebileceğini vurgulamıştır. Analogilerde, kavramların önemli boyutlarını bir model üzerinde gösterilebildiği gibi resimler ve sembolik yollarla ilişkilendirilerek bilinenle bilinmeyen arasında bağlantı kurulmaktadır (Harrison & de Jong, 2005; Harrison & Treagust, 1993; Orgill & Bodner, 2004a; Sarantopoulos & Tsapalis, 2004; Stavry, 1990; Taber vd., 2006). Bu bağlantı doğrudan bir kelimenin karşılığı olabileceği gibi bir olayın başka bir olayla benzetimi de olabilir.

Analojiler, öğrencilerin belirli bir konu hakkındaki düşüncelerini düzenlemelerine ve bir konuyu öğrenmelerine yardımcı olabilmektedir (Naseriazar vd., 2011). Keleş & Erol-Şahin’e (2015) göre, analogiler yabancı olan bir olguyu tanıdık bir olguya açıklanması, tanıdık bilgilerden hedef kavramla ilişki kurularak kavramsal değişimin sağlandığı bir akıl yürütme yöntemidir. Araştırmacılara göre, bilişsel fikir ve kavramların öğretimi ve geliştirilmesinde önemli rol oynadığı, öğrencilerin sonuç çıkardığı ve yeni kavramlar öğrendiği bilişsel bir mekanizmadır. Analogilerin özünde, bilinenle (analog) bilinmeyen (hedef kavram) arasındaki ilişkinin gösterilmesi ve karşılaştırılması bulunmaktadır (Azizoğlu, 2017). Analogilerle öğretim gerçekleştirilirken öğretmenler kullandıkları analogla ilgili bilgilerin öğrencilerin bildiğinden emin olması gerekmektedir. Öğrencilerin ilgilendikleri ve zihinsel açıdan yeterli oldukları dersler belirlenip bireysel farklılıkları göz önüne alındığında bilgilerini zenginleştirebilecekleri ifade edilmektedir (Azizoğlu vd., 2014; Coll vd., 2005; Ekici vd., 2007; Karaer & Avcı, 2018; Keleş & Erol-Şahin, 2015; Ocak, 2017).

Eğitim öğretimde analogiler kullanıldığında öğrencilerin akademik başarısını arttırdığı, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağladığı, kavram yanlışlarını ve alternatif kavramların giderildiği, kavramsal değişimin sağlandığı, eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirildiği, öğrencilerin derse karşı tutum ve davranışların olumlu yönde arttığını gibi çalışmalar bulunmaktadır (Naseriazar vd., 2011). Azizoğlu vd., (2015), analogi öğretim modeline göre tasarladıkları çalışma yapraklarının öğrencilerin Periyodik Sistem konusundaki akademik başarı düzeylerini olumlu etkilediğini ve fen motivasyonları yüksek düzeyde olan öğrencilerden daha çok orta düzeydeki öğrencilerin analogilerden yararlandıklarını belirtmişlerdir. Stavry (1990), maddenin korunumu ile ilgili analogiler kullanılarak kavram yanlışlarının giderilebileceğini açıklamıştır. Zorluoğlu & Sözbilir (2016), farklı okullardaki dokuzuncu sınıf öğrencilerinden oluşturdukları deney grubunun iyonik ve kovalent bağlar konusundaki başarı düzeylerinin artmasında analogilerin etkisinin olduğunu ifade etmişlerdir. Şendur vd., (2008), Ausubel’in anlamlı öğrenme yaklaşımına uygun geliştirdikleri analogilerle kaynama ve buharlaşma konusunda deney grubu öğrencilerinin kontrol grubu öğrencilerine göre daha az kavram yanlışlığı olduğunu tespit etmişlerdir.

Analogi tekniğinin uygulamasına örnek olarak kavram veya olayların kalıplaşmış ifadelerle (atasözleri, deyimler ve mecazi söyleşiler) öğretimi verilebilir. Alanyazında kalıplaşmış ifadelerin kullanıldığını gösteren çalışmalar az da olsa bulunmaktadır. Yavuz & Büyükeksi (2016) fen bilgisi öğretmen adaylarının günlük yaşamla ilişkili kimya kavramlarındaki yanlışları belirlemek için atasözlerini kullanmıştır. Arıer-Karagöz (2009), kimya öğretmen adaylarının alan bilgisi yetersizliğinden atasözleriyle ilişkisini kuramadıklarını belirtmiştir. Karaer (2007), fen bilgisi öğretmen adaylarına alkollerin suda çözümlerini yaparak-yaşayarak öğrenmeleri için geliştirdiği ve uygulamasını yaptığı dramatisasyon etkinliğinde n-butanol’ün su yerine eter, heksan gibi organik çözücülerde çözünmesini “*Davul bile dengi dengine çalar*” atasözüyle ilişkilendirmiştir. Karaer (2006), kimyanın atasözleri ile öğretimi için “*Bir taşla iki kuş vurma*” atasözüyle ilişkilendirilebileceğini belirtmiştir. Karaer & Avcı (2018), atasözlerinin kimya öğretiminde kullanılabileceğine yönelik öğretmen adaylarının görüşlerinin olumlu olduğunu, kimya öğretimimin yanında atasözlerinin ve değerlerin öğretilebileceğini belirtmişlerdir. Kalıplaşmış ifadenin birden fazla disiplindeki kavram ya da olayı açıklamada kullanıldığını gösteren çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin akarsuyun oluşumunu Gülüm (2009), “*Akarsu çukurunu kendi kazar*” atasözü ile ilişkilendirirken Eke (2011), fizikteki “Compton olayını” açıklamak için kullanmıştır. Benzer şekilde “*Çivi çiviye söker*” atasözünü Eke (2011) “Compton olayını” açıklamak için kullanırken Karaer (2006), kimya kavramlarından “Benzer benzeri çözer ilkesi” ile ilişkilendirilebileceğini belirtmiştir.

Alanyazında Organik tepkime, mekanizma ve kavramları üzerine yapılmış çalışmaların az olması, AES konusunun somutlaştırılarak öğretimine yönelik bir çalışmaya rastlanmaması, tepkime, mekanizma ve kavramların anlamlı ve kalıcı öğretimin sağlanması için somutlaştırılması gerektiği düşünüldüğünden bu çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışmada hemen herkes tarafından bilinen kalıplaşmış ifadelerle AES konusunun öğretimi ve öğretimine yönelik alanı Organik Kimya olan ve olmayan lisansüstü öğrencilerinin görüşlerini içermesi bakımından yapılacak çalışmalara katkı sağlayacağına inanılmaktadır. Ayrıca Organik Kimya ile ilişkili disiplinlerdeki (Kimya, Kimya Mühendisliği, Kimya Öğretmenliği, Eczacılık vb.) eğitimci ve öğrencilere yararlı olacak niteliğe sahip olduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda bu çalışma AES konusunun öğretimi gerçekleştirilirken öğrencilere kalıplaşmış ifadeleri ve anlamlarını öğrenme veya pekiştirme fırsatı verilebilir, onlara değer eğitiminin kazandırılmasına, davranışa dönüşmesine ve genel kültürlerinin gelişmesine katkıda bulunabilir. Nitekim Girmen (2013), atasözleriyle öğrencilere değer öğretmek onların söz varlığının zenginleşmesine ve kültüre yönelik öğelerle değerlerin öğretimine katkı sağlanabileceğini belirtmiştir.

Bu çalışma AES konusunun öğretiminde kalıplaşmış ifadelerin kullanılmasına yönelik lisansüstü öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Bu amaç doğrultusunda AES konusunun öğretiminde kalıplaşmış ifadelerin kullanılmasına yönelik lisansüstü öğrencilerin görüş ve düşünceleri nelerdir? Sorusu çalışmanın problemi olarak alınmıştır.

Yöntem

Bu bölümde çalışmanın modeli, katılımcıları, uygulama süreci, verilerin toplanması, analizi, geçerlilik ve güvenilirlik verilmiştir.

Çalışmanın modeli

Bu çalışmada nitel araştırma yaklaşımlarından durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışması sınırları belli olan bir araştırma konusunun gerçek ortamda incelenmesini kapsamaktadır (Ozan vd., 2017). Durum çalışması ortamda neler bulunduğu bakılması, verilerin sistematik bir şekilde toplanması, analiz edilmesi ve sonuçların ortaya konulmasıdır (Davey, 1991; 2009). Ortaya çıkan ürün, olayın neden o şekilde olduğu ve gelecekte yapılacak araştırmalar için daha ayrıntılı nelere odaklanmak gerektiğinin anlaşılmasıdır (Aytaçlı, 2012).

Çalışmanın katılımcıları

Araştırmanın katılımcıları amaçlı örnekleme türlerinden ölçüt örnekleme ile seçilmiştir. Amaçlı örnekleme, en fazla kullanılan örnekleme çeşidi olup araştırmacıya yardımcı olacak verilerin toplanmasında kolaylık sağlayacak katılımcılardan seçilmesine olanak sağlamaktadır (Gentles vd., 2015; Patton, 2015; Suri, 2011). Bu bağlamda çalışmanın katılımcıları 2021-2022 eğitim öğretim yılında bir devlet üniversitesinin Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Kimya ABD' da öğrenim gören ve çalışmaya gönüllü katılan altı lisansüstü öğrencisi oluşturmaktadır. Katılımcılardan üçü Organik Kimya alanında diğerleri Fizikokimya alanında lisansüstü eğitim yapmaktadır. Fizikokimya alanında lisansüstü eğitim yapan katılımcılar dâhil tüm öğrenciler lisans eğitimlerinde Organik Kimya alanı ile ilişkili dersleri almış ve başarılı olmuşlardır (Tablo 1). Katılımcıların kişisel verilerini korumak amacıyla çalışmada gerçek isimleri yerine Altın, Gümüş vb. kimya ile ilişkili isimler tercih edilmiştir. Katılımcılardan Altın, Gümüş ve Elmas'ın cinsiyeti kadın, diğerleri erkektir. Altın, Gümüş ve Demir lisansüstü eğitimlerini Organik Kimya alanında yaparken Bakır, Elmas ve Çelik Fizikokimya alanında yapmaktadır. Altın ve Gümüş doktora tez aşamasında, diğerleri yüksek lisans tez aşamasındadır. Katılımcılara ait bilgiler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların kişisel bilgileri

Değişken	Düzye	Frekans (F)
Cinsiyet	Kadın	3
	Erkek	3
Yaş	25 ve altı	1
	26-30	-
	31-35	3
	36 ve üzeri	2
Mezun Olduğu Fakülte	Fen- Edebiyat	4
	Eğitim	2
Mezun Olduğu Bölüm/Program	Kimya	4
	Kimya Öğretmenliği	2
Lisans Eğitiminde Organik Kimya ile İlişkili almış oldukları dersleri	Organik Kimya I	6
	Organik Kimya II	6
	Organik Kimya Laboratuvarı I	6
	Organik Kimya Laboratuvarı II	6
	Organik Reaksiyon Mekanizması	6

Lisansüstü Eğitim	Yüksek Lisans	4
	Doktora	2
Lisansüstü Eğitim Aşaması	Ders	-
	Tez	6
Lisansüstü Eğitimi Alanı	Organik Kimya	3
	Fizikokimya	3

Tablo 1 incelendiğinde öğrencilerin üçü erkek üçü kadın, çoğunun yaşı 31-35 arasında, ikisi eğitim fakültesi kimya öğretmenliği programından mezun ve ikisi doktora öğrencisidir.

Uygulama süreci

Uygulama yapılmadan önce hedef kavramlarla ilişkilendirilecek kalıplaşmış ifadeleri belirlemek için doküman inceleme tekniği kullanılarak 396 atasözü, 11209 deyim içeren TDK atasözleri ve deyimler sözlüğünün yanında basılı atasözleri ve deyimler sözlükleri de (Aksoy, 1988a, b; Par, 1996; TDK, 2009; Uslu, 1997) incelenmiştir. İncelemeler sonucunda yedi atasözü, beş deyim ve bir mecazi söyleyiş olmak üzere toplam 13 kalıplaşmış ifadenin AES konusuyla ilişkili olduğu belirlenmiştir. Kalıplaşmış ifadelerin AES konusuyla ilişkili olduğunu göstermek için EK. 1’de verilen işlem yaprağı hazırlanmıştır. Uygulama sürecinde lisansüstü öğrencilerle yapılacak yarı yapılandırılmış görüşmelerde kullanılmak üzere 14 açık uçlu soru içeren görüşme formu hazırlanmıştır. Hazırlanan işlem yaprağı, görüşme formu ve AES konusuyla ilgili sorular için Organik Kimya, Kimya Eğitimi, Türkçe Eğitimi ve Eğitim Bilimleri alanlarında farklı unvanlara sahip dört öğretim üyesinin görüş ve önerileri alınmıştır. İşlem yaprağında verilen tepkimeler Odabaşoğlu, (2005) ve Tüzün, (1999)’den yararlanılarak bilgisayar ortamında ChemDraw Ultra 8,0 programı ile yazılmıştır (Loren, 2004).

Verilerin toplanması

Veriler, iki bölümden oluşan görüşme formundan, uygulama sürecindeki yarı yapılandırılmış görüşmelerden ve araştırmacının yaptığı nitel gözlemlerden toplanmıştır. Görüşme formunun birinci bölümünde öğrencilerin kişisel bilgilerine yönelik yedi soru bulunurken ikinci bölümünde uygulama sürecine yönelik 14 açık uçlu soru yer almaktadır. Görüşme formundaki sorular Ek 1’de verilen işlem yaprağında uygulama sürecinin aşamalarına göre verilmiştir. Aşamalara göre soruların dağılımı sırasıyla birinci aşamada bir, ikinci aşamada dört, üçüncü aşamada dokuz soru bulunmaktadır. Öğrencilerin sorularla ilgili görüşleri yazılı ve sözlü olarak alınmıştır.

Verilerin analizi

Verilerin analizinde içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi birbirine benzeyen ham veriler belirli kavram ve kategoriler çerçevesinde bir araya getirilip düzenlenerek okuyucunun anlayabileceği biçimde sunulmasıdır (Yıldırım & Şimşek, 2013). Bu nedenle görüşme formu ve yarı yapılandırılmış görüşmelerdeki soruların cevapları okuyucunun anlayabileceği şekilde birbirine benzeyen belirli kavram ve kategoriler çerçevesinde bir araya getirilerek üç tema, 13 kategori ve her kategoride kodlar oluşturulmuştur. Oluşturulan tema, kategori ve kodlar için farklı unvanlara sahip alanlarında uzman öğretim üyelerinin görüşleri alınmış onların görüş ve önerileri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Ayrıca her tema ve kategoride oluşturulan kodlar uygulamanın aşamalarına göre üç başlık altında bulgular bölümünde tablolar halinde verilmiştir. İlave olarak araştırmacının görüşme formundaki ve AES konusuyla ilgili sorduğu soruların yanında öğrencilerin görüşlerinden bazı alıntılar verilmiştir. Öğrencilerin görüşlerinden oluşturulan tema ve kategoriler Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Oluşturulan tema ve kategoriler

Tema	Kategori
Hedef kavram ve kalıplaşmış ifade	Uygunluğu Öğreticiliği Benzerliği Farklılığı
Kalıplaşmış ifade ile hedef kavramın öğretimi	Süreci Eksikliği Genişletilmesi gereken hususları Yararları Tutum ve davranışlarda değişiklik oluşturma Değerler ve değerler eğitimine katkı sağlama
Analojiler, AES konusu ve öğrenciler	AES Konusunda zorlanma Analojileri (kalıplaşmış ifadeler) kullanmayı düşünme Analojileri (kalıplaşmış ifadeleri) kullanacaklara öneriler

Geçerlilik ve Güvenilirlik

Bilimsel araştırmaların en önemli ölçütlerden biri geçerli ve güvenilir olması için çalışmanın inandırıcı sonuçlarının olmasıdır. Bunun için geçerlilik ve güvenilirlik iç ve dış şeklinde değerlendirilmelidir. İç geçerlilik, araştırmacının gözlemleri ve anladığını düşündüğü olgu veya olaylarla ilişkisi kurulduğunda gerçeği yansıtmaması olarak tanımlanırken dış geçerlilik, araştırmadan elde edilen sonuçlarının birbirine benzer olduğu ortam ve şartlara göre genelleştirilebilmesi olarak tanımlanmaktadır (Başkale, 2016; Yıldırım & Şimşek, 2013). Bu çalışmanın katılımcıları, katılımcılara ait bilgiler, verilerin toplanması ile ilgili tüm bilgiler alt başlıklar halinde yöntem bölümünde açıklanması, uygulamanın nasıl yapıldığını gösteren işlem yaprağının hazırlanması ve ek olarak verilmesi çalışmanın iç geçerliliğinin sağlandığını düşündürmektedir. Çalışmanın dış geçerliliğinde ölçüt örnekleme neden kullanıldığı, verilerin hangi araçlarla nasıl toplandığı, analizin nasıl ve neden yapıldığı hakkında gerekli bilgiler ilgili bölümlerde detaylı şekilde verildiği için dış geçerliliğin de sağlandığı düşünülmektedir.

İç güvenilirlik başka araştırmacıların aynı verileri kullanarak aynı sonuçlara ulaşılmasındaki tutarlılık olarak tanımlanırken, dış güvenilirlik araştırmada ulaşılan sonuçların birbirine benzeyen ortam veya durumlarda benzer sonuçlara ulaşılacağına yönelik teyit edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Başkale, 2016; Yıldırım & Şimşek, 2013). Görüşme formu, yarı yapılandırılmış görüşmelerdeki uygulama sürecine ve AES konusuna ilgili soruların çalışmanın amacına uygun olup olmadığı, hazırlanan işlem yaprağının AES konusunun öğretimini sağlayıp sağlayamayacağı, lisansüstü öğrencilerin görüşlerinden oluşturulan tema, kategori ve kodların uygun olup olmadığına yönelik alanlarında uzman öğretim üyelerinin görüş ve önerilerinin alınması iç güvenilirliğin sağlandığı söylenebilir. Verilerin analizi sonucunda elde edilen bulgularla araştırma sonuçlarının karşılaştırılması amacıyla uzman görüşüne başvurularak teyit ettirilmesi dış güvenilirliğinde sağlandığını düşündürmektedir.

Araştırma ve yayın etiğine uyulmuştur. Bu araştırma için Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu'ndan etik onay alınmıştır (Tarih: 31.12.2021, Sayı: 2021-1082).

Bulgular

Bu bölümde toplanan verilerin analizinden oluşturulan tema, kategori ve kodlar uygulama sürecinin aşamalarına göre tablolar halinde sunulmuştur. Ayrıca katılımcıların görüşlerinden bazı alıntılar verilmiştir. Katılımcıların uygulama yapılmadan önce görüşme formundaki birinci soruyla ilgili görüşlerinden oluşturulan tema, kategori ve kodlar Tablo 3'de verilmiştir.

Tablo 3. Uygulama öncesinde öğrencilerin görüşlerinden oluşturulan kategori ve kodlar

Tema	Kategori	Kodlar
Analojiler, AES konusu ve öğrenciler	AES konusunda zorlanma	Dersin işleme şekli Ders sorumlusunun anlatım tarzı Dikkat eksikliği Kavram, tepkime ve mekanizmaları anlamakta zorlanma

Tablo 3 ve öğrencilerin alıntıları incelendiğinde öğrencilerden biri hariç AES konusuna ilgili tepkime, mekanizma ve kavramlarda zorlandıkları tespit edilmiştir. Öğrencilerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelerde hemen hepsi lisans eğitimlerinde AES tepkimesinin mekanizmasında zorlandıkları, AES mekanizmasında elektrofil halkaya bağlandığında halkadaki pi elektronlarının delokalizasyonunun neden öyle olduğunu anlayamadıkları ve en fazla zorlandıkları kısım (rezonans sınır formülleri) olduğunu belirtmişlerdir. Katılımcıların görüşlerinden bazı alıntılar aşağıda verilmiştir:

Altın: "AES tepkimesinin mekanizmasında zorlandım."

Bakır: Rezonans ve indüktif etkiyi neredeyse hiç anlamadım hocanın anlatımı çok zor ve baya karıştıktı"

Gümüş: "AES tepkimesinin mekanizması oldukça dikkat gerektiren bir konu olduğu için mekanizmalarda ve rezonans yapılarının yazımında bazen dikkat eksikliği yaşayabiliyordum. Mekanizma yazımı oldukça yöneldiğim bir konuydu"

Demir: "Hemen hemen hepsinde zorlandım. Hepsi hakkında genel bilgim var ama kavramları tanımlayamam."

Elmas: "AES tepkimesi mekanizmalarında zorlandım"

Çelik: "Çok zorlanmadım"

Katılımcıların görüşleri incelendiğinde lisans eğitimleri sırasında almış oldukları Organik Reaksiyon mekanizması dersinde en çok tepkime mekanizmaları, indüktif etki ve rezonans kavramlarında zorlandıklarını, zorlanma nedenleri arasında öğretim elemanının konunun öğretimini zorlaştırması ve karmaşık ders işleminin etkisinin olduğu, mekanizma ve rezonans yapılarını yazarken dikkatinin dağıldığı tespit edilmiştir.

Katılımcılara uygulamanın ikinci aşamasında görüşme formundaki 2-5. Sorularla (Ek 1) ilgili görüşlerinden oluşturulan tema, kategori ve kodlar Tablo 4'de verilmiştir.

Tablo 4. Uygulama sırasında öğrencilerin görüşlerinden oluşturulan kategori ve kodlar

Tema	Kategori	Kodlar
Hedef kavram ve kalıplaşmış ifade	Uygunluğu	Uygun ilişkilendirme, Mantıklı ilişkilendirme, Anlaşılır olma, Kısa ve net açıklama.
	Öğreticiliği	Öğretici, Kalıcı hale getireme, Akılda kalmasını kolaylaştırma.
	Benzerliği	Benzer olma, Birebir ilişkilendirme.
	Farklılığı	Fark görememe, Tespit edememe.

Öğrencilerin alanları farklı olsa da AES konusuyla ilgili altı örnekte verilen hedef kavram ve kalıplaşmış ifadelerle ilgili görüşlerinin benzer olduğu, kalıplaşmış ifadelerin hedef kavramlarla uyumlu olduğu, konuyu öğretecek niteliğe sahip olduğu, hedef kavramlarla kalıplaşmış ifadelerin ilişkilendirilmesinde benzerliklerin olduğu buna karşılık farklılık tespit edemedikleri belirlenmiştir (Tablo 4).

Yarı yapılandırılmış görüşmelerde öğrenciler Örnek 1'deki "*Dağdan gelip bağdakini kovmak*" deyiminin anlamını bildikleri, AES tepkime mekanizmasında deyimle ilişkilendirildiğinde delokalizasyonun farklı ortamdan gelen kişinin iş yerinde oluşturduğu huzursuzluğa benzetilmesi ile mekanizmanın (Şekil 3) neden öyle yazıldığını daha iyi anladıklarını belirtmişlerdir. Örnek 2' deki "*Dingo'nun ahır*" deyiminin halk arasında "*Burası Dingo'nun ahır değil*" şeklinde kullanıldığına şahit oldukları, orto (*o-*), para (*p-*) yönlendirici süstitüentin elektrofili kendisine göre neden *o-*, *p-*'ya; meta (*m-*) yönlendirici süstitüentin neden *m-*'ya yönlendirdiğini daha iyi anladıklarını ve kavradıklarını ifade etmişlerdir. Ayrıca öğrencilerden Bakır AES' de yönlendiricileri bu uygulama ile yeni anladığını, öğrendiğini ve daha unutmayacağını belirtmiştir. Örnek 3'teki "*Söz büyüğün sus küçüğündür*" atasözü ile *o-*, *p-* yönlendirici süstitüentin elektrofili neden *o-*, *p-*'ya; *m-* yönlendirici süstitüentin neden *m-*'ya yönlendirdiğini, elektrofili yönlendirecek halkadaki süstitüentin neden yönlendirici etkisi daha fazla olana göre yönlendiğini daha iyi anladıkları tespit edilmiştir. Örnek 4' de "*İçi dışı bir (olmak)*" atasözü ile tolüen, fenol, nitrobenzen vb. süstitüen benzenlerde hangi süstitüentin aktifleştirici ve hangi süstitüentinde deaktifleştirici olduğunu kalıplaşmış ifadenin öğrettiğini, *o-*, *p-* yönlendirici süstitüent içeren aromatik halkanın elektrophil ile tepkimeye girdiğinde oluşan ürünün neden *o-*, *p-* olduğu ya da *m-* yönlendirici süstitüentin ürününün neden *m-* ürünü olduğunu daha iyi kavradıklarını belirtmişlerdir. Örnek 5'te "*İçi başka dışı başka*" mecazi söyleyiş verildikten sonra konuyu daha iyi anladıklarını ve özellikle Örnek 4 ve 5 bir arada peş peşe verildiğinde öğrenmenin anlamlı ve kalıcı olmasını sağlayacağını açıklamışlardır. Örnek 6'da "*Ne kadar ekmek o kadar köfte*" atasözünün hedef kavramla çok uygun bir kalıplaşmış ifade olduğunu, bu atasözü ile reaktivite konusunun öğretimini kolaylaştıracağı, anlamlı ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşeceğini belirtmişlerdir. Katılımcıların görüşlerinden bazı alıntılar aşağıda verilmiştir:

Altın: "Uygun, öğretecek nitelikte olmuş..."

Bakır: "Çok kolay öğretebilecek nitelikte.."

Gümüş: "Evet. Dağ ve bağ kavramları reaksiyon ile bütünlük sağlamış..."

Demir: "Bir farklılık göremiyorum..."

Elmas: "Uygun olmuş. Hidrojen ve elektrophilin yer değiştirmesini somutlaştırmış..."

Çelik: "Evet sunulan ilişkilendirme tepkimenin oluşmasında bağlanma yerinin belirlenmesi açısından uygun olmuş..."

Uygulama tamamlandıktan sonra katılımcıların görüşme formundaki 6-14. sorularla ilgili görüşlerinden oluşturulan tema, kategori ve kodlar Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Uygulama sonrasında öğrencilerin görüşlerinden oluşturulan kategori ve kodlar

Temalar	Kategoriler	Kodlar
Kalıplaşmış ifade ile hedef kavramın öğretimi	Süreci	Geleneksel yöntemden farklı bir teknik, Sınıfta rahat bir ortam oluşturma, Kimya dersine karşı ilgiyi artırma, Dersin anlaşılmasını kolaylaştırma, Güzel bir uygulama, Oldukça verimli bir uygulama, Akılda kalıcı bir uygulama
	Eksikliği	Kalıcı öğrenme, Günlük yaşamla ilişkilendirme, İlgisi/bilgisi az olan öğrencilerde öğrenme sürecini geciktirme,

	Genişletilmesi gereken hususları	Konuyla ilişkili çalışma olmaması, Eksiklik görememe Animasyonlarla destekleme Uluslararası düzeyde yapılması Dikkatini çekmeme Ortaöğretim programına ekleme Öneri olmama Öğrenmeyi kolaylaştırma, Hatırlamayı kolaylaştırma, Toplum kültürünü canlı tutma, Bilgi aktarımında kolaylık sağlama Soyut kavramları somutlaştırma Öğrenmeyi kalıcı hale getirme Öğretim sürecini kısaltma Öğretimi kolaylaştırma Kısa ve net öğretme Daha rahat bir sınıf ortamı oluşturma Öğrencinin derse olan ilgisini artırma Basit yoldan anlatma Dersi daha fazla sevme Öğrencinin ön yargısını kırma Kimyayı sevdirmeye Daha eğlenceli hale getirme Öğrencilerin Türkçe öğrenimine katkı sağlama, Problem çözme becerisini geliştirme, Motivasyonlarını artırma Değiştireceğini düşünmeme Anlamayı artırma Öğrencinin ilgisini artırma Öğrencinin gelişimini pozitif yönde etkileme, Öğrencilere değerler konusunda takviye yapmaya gerek duyma Katkı sağlayacağını düşünmeme
	Yararları	Derse olan ilgiyi artırma, Öğrencilerin öğrenmelerinin kolaylaştırma, Yararlanmayı düşünme, Yararlanacağından emin olması, Öğretene ve öğrenene kolaylık sağlama, Öğrencileri motive etme, Eğlenceli bir sınıf ortamı oluşturmak için kullanılma, Öğrencilerin kalıcı öğrenmelerini sağlamak için yararlanılma, Öğreticilerin kalıplaşmış ifadelerin anlamını bilme, Öğreticilerin kalıplaşmış ifadeleri yerinde kullanma, Öğreticilere hedef kavram ve kalıplaşmış ifade arasındaki ilişkiyi iyi kurulma
	Tutum ve davranışlarda değişiklik oluşturma	
	Değerler ve değerler eğitimine katkı sağlama	
Analojiler, AES konusu ve öğrenciler	Öğretim üyesi olduklarında yararlanmayı düşünme	
	Kullanacaklara önerileri	

Tablo 5 incelendiğinde öğrencilerin alanları farklı olsa da olumlu görüşlerinin olumsuz görüşlerinden daha fazla olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin görüşlerinden kalıplaşmış ifadelerle AES konusunun öğretiminin geleneksel yöntemden farklı olduğu, anlamlı ve kalıcı öğrenme sağlayacağı, eğlenceli ve rahat bir öğrenme ortamı oluşturacağı, öğretme ve öğrenmeyi kolaylaştıracağı, öğrencileri motive edeceği, derse olan ilgiyi artıracığı, öğreticilerin kalıplaşmış ifadeleri yerinde kullanılması gibi pek çok görüş tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin görüşleri arasında öğretmenin kalıplaşmış ifade ile hedef kavramın arasındaki ilişkiyi iyi kurabilmesi için kendisinin kalıplaşmış ifadeyi çok iyi bilmesi, şayet kalıplaşmış ifadenin anlamını bilmeyen bir öğretmenin öğrencilerinin hedef kavramla ilişkisini geç kuracağı şeklinde görüşlerinin olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların görüşlerinden bazı alıntılar aşağıda verilmiştir:

Altın: “Ders anlatımında formal anlatım dilinin dışında bir eğitim tekniğinin kullanılması sınıfta rahat bir ortam oluşturur. Kalıplaşmış ifadelerin kullanımı öğretilecek kavramın tanıtılmasında ve açıklamasında kolaylıklar sağlar. Kimya dersine karşı ilgiyi artırır”... “Değerler hangi durumda neye göre davranacağımız konusunda bize yol gösteren unsurlardır. Adil olma, hoş görülme olma, saygılı olma gibi. Bunlar toplumsal hayatın düzeni için gerekli olan değerlerdir. Kalıplaşmış ifadelerin kullanımı öğrencinin gelişimi konusunda pozitif yönde etki yapabilir.”

Bakır: “Uluslararası formunun da yapılabileceğini düşünüyorum”...“Kendileri ilk önce kalıplaşmış ifadeleri anlamalı ki öğreteceği kişilere de bir şey aşılayabilsin”

Gümüş: “Reaksiyon mekanizmasının karışık olduğunu düşünen bir öğrencinin ön yargısını kırıcı bir çalışma olduğunu düşünüyorum.”

Demir: “Öğrenciler kimyadan korkuyor. Bu yaklaşımlar kimyayı sevdirebilir”

Elmas: Katkı sağlar. Teknoloji çağında çoğu öğrencimiz değerlerden uzak ve bu konuda bizlerin onlara takviye yapması gerek” ...” Gayet kullanışlı ve çocukların bakış açılarını değiştireceğini düşünüyorum. Bu nedenle kullanmalarını tavsiye ederim”

Çelik: “Dersi farklı yöntemler daha akılda kalıcı olarak işlemek öğrencinin derse ilgisini de artıracaktır. Bu da ders çalışmasına ve başarılı olmasına katkı sağlayacaktır.”

Sonuç ve Tartışma

AES konusunun öğretiminde kalıplaşmış ifadelerin kullanılmasına yönelik lisansüstü öğrencilerin görüşlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada elde edilen verilerin sonuçları ve sonuçlara ilişkin yorumları aşağıda verilmiştir.

Eğitim öğretim sürecinin istenilen düzeyde verimli geçmesi, öğrenmenin anlamlı ve kalıcı olabilmesi için konuların günlük yaşamla ilişkilendirilmesi önerilmektedir (MEB, 2018a). Bu açıdan bakıldığında AES konusunun günlük yaşamda hemen herkesin bildiği kalıplaşmış ifadelerle ilişkilendirilmesinin iyi olduğu düşünülmektedir. Nitekim AES konusunun öğretiminde kalıplaşmış ifadelerin kullanılmasına yönelik lisansüstü öğrencilerin görüşleri arasında günlük yaşamla ilişkilendirilmesi konunun öğretimi kolaylaştırdığı, anlamlı ve kalıcı hale getirdiğini belirtmeleri konuların öğretiminde yaşamla ilişkilendirilmesi gerektiği söylenebilir. Ayrıca bu çalışma sadece AES tepkime ve mekanizmasının öğretimini kolaylaştırmakla kalmayıp aynı zamanda kavram öğretimine katkı sağladığı söylenebilir. Örneğin çalışmada yer alan örneklerde *o-*, *p-* ve *m-* yönlendiricilerin ne olduğu ve aromatik halkanın elektron yoğunluğunu nasıl etkiledikleri açıklandığı gibi aromatik (benzen) halkada bir sübstitüent veya birden fazla sübstitüent olduğunda yönlendirmenin nasıl olduğu kalıplaşmış ifadelerle ilişkilendirilerek açıklanmıştır. Bunların yanı sıra bu çalışmada hangi durumda *o-*, *p-* ve *m-* yönlendirici olduğu, aromatik halka ile elektrofil tepkimeye girdiğinde hangi ürünlerinin oluşacağı, *o-*, *p-* ve *m-* yönlendiriciler ile *o-*, *p-* ve *m-* ürünleri arasında nasıl bir ilişki olduğu ve hangi durumlarda istisnalar olabileceği, aromatik halkanın aktivasyonu ve deaktivasyonun nelere bağlı olduğu, elektrofil ile tepkime verme kolaylığını nasıl etkilediği kalıplaşmış ifadelerle bilindik hale getirildiği için anlamlı ve kalıcı öğrenme sağlandığı ve AES konusunun öğretiminde kullanılabilir olduğunu düşünülmektedir.

Uygulama sürecine yönelik katılımcıların görüşlerinin benzer ve olumlu olması, uygulamanın iyi olduğu ve sürecin oldukça verimli geçtiği söylenebilir. Nitekim bu uygulama AES tepkimesinde elektrofilin benzen halkasındaki herhangi bir hidrojenle yer değiştirebileceği Örnek 1’deki “*Dağdan gelip bağdakini kovmak*” deyimini ile kavratılırken benzen halkasında bir sübstitüent olduğunda elektrofil herhangi bir hidrojenle yer değiştiremeyeceği, ancak halkadaki sübstitüente uygun olan hidrojenle yer değiştirebileceği “*Dingo’nun ahır*” deyimini ile ilişkilendirerek (Örnek 2) kavratılmıştır. Örnek 3’te “*Söz büyüğün sus küçüğündür*” atasözü ile benzen halkasında birden fazla sübstitüent olduğunda elektrofil halkadaki sübstitüentlerden yönlendirici etkisi daha fazla olana göre halka hidrojeniyle yer değiştireceği kavratılırken Örnek 4’te benzen halkasının aktivasyonu ve deaktivasyonunu “*İçi dışı bir (olmak)*” deyimini ile açıklanmıştır. Açıklama yapılırken halkayı aktive eden sübstitüenlerin elektrofil ile tepkimelerinden *o-*, *p-* ürünü olacağı, halkayı deaktive eden sübstitüenler olduğunda ürünün *m-* ürünü olacağı “*İçi dışı bir (olmak)*” deyimini ile verilmiştir. Benzen halkasında sübstitüent olarak halojenler olduğunda oluşan ürünün *o-*, *p-* ürünü olmasına karşılık halkanın deaktive olacağı Örnek 5’te “*İçi başka dışı başka*” mecazi söyleyiş ile ilişkilendirilmiştir. Örnek 6’da AES’ de reaktivite konusunun öğretimi için “*Ne kadar ekmek o kadar köfte*” atasözü ile ilişkisi kurulmuştur. İlişkilendirme yapılırken aromatik halka ne kadar çok aktive edilirse tepkime verme kolaylığı da o kadar kolay olacağı açıklanmıştır. Bu bağlamda AES tepkime ve kavramları kalıplaşmış ifadelerle öğrencilerin zihinlerinde canlandırarak anlamlı ve kalıcı öğrenme sağlanacağı söylenebilir.

Katılımcılardan alanı Organik Kimya olmayan ve lisans eğitiminde AES konusunun karışık ve zor işlendiğini düşünen öğrencinin (Bakır) *o-*, *p-* ve *m-* yönlendiricilerin neden *o-*, *p-* ve *m-* yönlendiricileri olduklarını ve diğer katılımcıların mekanizma yazarken pi elektronlarının delokalizasyonu neden öyle yazıldığını bu uygulama ile kavradıklarını belirtmeleri uygulamanın iyi olduğu söylenebilir. Ayrıca öğrencilerden Demir ve Elmas benzen halkasında sübstitüent olarak halojen olduğunda halojenler neden *o-*, *p-* yönlendirici olduğu halde halkayı deaktive ettiklerini daha iyi kavradıklarını belirtmeleri uygulamanın verimli geçtiğini ve konunun öğretiminde kalıplaşmış ifadelerin kullanılması gerektiğini düşündürmektedir.

Konuyla ilgili örneklerde hedef kavram ve kalıplaşmış ifadeler verildikten sonra uygulamanın yapılması sırasında görüşme formundaki 2.-5. soruları sorulduğunda öğrencilerin cevaplarının neredeyse aynı olması, ilişkilendirmenin uygun, öğretici, benzer olduğunu düşünmeleri ve farklılık tespit edemediklerini belirtmeleri AES konusunun öğretiminde kalıplaşmış ifadelerin kullanılabilir olduğu söylenebilir. Nitekim tüm katılımcıların konunun öğretimini kolaylaştırdığını, anlamlı ve kalıcı öğrenme sağladığını, eğlenceli ve zevkli hale getirdiğini belirtmeleri bu düşünceleri desteklediği düşünülmektedir. Coll vd., (2005), bilimde kavramsal anlamının başarılı olabilmesi için öğrencilerin bilimsel kavramları anladıkları kavramlar üzerinden düşünebilmeleri ve tartışabilmeleri gerektiğini

belirtmişlerdir. Orgill & Bodner (2004b) etkili kullanılan analogilerin öğrencilerin zor kavramları anlamalarına yardımcı olabileceğini açıklamışlardır.

Bu çalışma aynı zamanda geleceğin öğretim elemanı olacak katılımcılara öğrencilerin derse katılımını sağlamak için geleneksel yöntemden farklı yöntem ve tekniklerin kullanılması gerektiğini gösterdiği gibi onlara uygulamanın nasıl yapılması gerektiğine yönelik önemli bilgiler verdiği söylenebilir. Nitekim öğrenciler öğretim elemanı olduklarında böyle uygulamalara yer vereceklerini belirtmeleri, çalışmada yer alan örneklerin ders kitaplarına eklenmesi gerektiğini düşünmeleri ve uluslararası düzeylerde hazırlanarak çalışmanın genişletilmesini önermeleri onların AES konusunu kalıplaşmış ifadeler aracılığı ile anlamlı öğrendikleri, uygulamadan memnun kaldıkları ve konunun öğretiminde kalıplaşmış ifadelerden yararlanılması gerektiği söylenebilir. Osborne & Freyberg (1985), bilimsel kavramların anlaşılması için öğrencilerin bilimsel kavramları zihinlerinde canlandırabilmeleri gerektiğini belirtmişlerdir.

Katılımcıların AES konusunun öğretiminde kalıplaşmış ifadelerin kullanılması öğrencilerde Organik Kimyaya, kalıplaşmış ifadelerle karşı olumlu tutum ve davranışlar oluşturabileceğinin yanında değerler eğitimine katkı sağlayabileceğine yönelik görüşlerin olması AES konusunun öğretiminde kalıplaşmış ifadelerin kullanılmasının iyi olduğu söylenebilir. Bugünkü öğretim programlarının merkezinde değerler ve değerler eğitiminin olması göz önüne alındığında AES konusunun öğretimi için önerilen kalıplaşmış ifadeler öğrencilerin günlük yaşantılarında tutum ve davranışlarını olumlu yönde değişikliğe neden olabilecek sözler olduğu için AES konusunun öğretimi gerçekleştirilirken değerler eğitimine katkıda bulunabilir. Nitekim Örnek 1'deki "*Dağdan gelip bağdakini kovmak*" deyimini anlamı ile öğrencilere çevrelerinde böyle kişilerin olabileceği vurgulanırken kendilerinin de böyle bir şey yapmamasını gerektiği fikrinin kazandırılacağı söylenebilir. Örnek 2'deki "*Dingo'nun ahır*" deyimini ile öğrencilere her isteyen istediği yere istediği zaman giremeyeceğini, her yerin kendine göre belli başlı kurallarının olduğunu Örnek 2'de vurgulandığı, herhangi bir yere girmek isterlerse izin almaları ve oranın kurallarına uymaları gerektiğini hatırlattığı söylenebilir. Örnek 3'te "*Söz büyüğün sus küçüğündür*" atasözü ile büyüklere karşı saygılı olmak gerektiğini öğrencilere kavratılacağını düşündürmektedir. Örnek 4'te benzer halkasının aktivasyonu ve deaktivasyonu için "*İçi dışı bir (olmak)*" deyimini ile öğrencilere söyledikleri sözlerle yaptıkları davranışların tutarlı olmaları hatırlatarak onlara olumlu davranışlar kazandıracağı söylenebilir. Örnek 5'te "*İçi başka dışı başka*" mecazi söyleyiş ile öğrencilere çevrelerinde söyledikleriyle davranışları aynı olmayan insanların olabileceğini ancak bunların istisna olduğu hatırlatacağını düşündürmektedir. Örnek 6'da verilen atasözü "*Ne kadar ekmek o kadar köfte*" ile öğrencilere başarıya ulaşmak için çalışmak gerektiğini, ne kadar çalışırlarsa o kadar başarılı olacaklarını hatırlatacak bir atasözü olduğu söylenebilir. Nitekim Girmen (2013) değerlerin öğretiminde atasözleri kullanılabileceğini açıklamıştır. Kaptan & Arslan (2002), soru cevap tekniğine göre analogilerle fen öğretimi öğrencilerde daha fazla olumlu tutumlar geliştirdiğini belirtmişlerdir.

Analogilerle ilişkilendirme yapılırken öğrencilerde kavram yanılgısı veya alternatif kavramlar oluşturmayacak şekilde verilmesine yönelik katılımcı görüşlerinin olması onların analogilerle öğretimin farkında olduklarını düşündürmektedir. Nitekim katılımcılardan alanı Organik Kimya olan öğrenci (Altın) hedef kavramın ilişkilendirildiği analog öğrenciler tarafından bilinmezse öğrencilerin konuyu geç anlayacağını ifade etmektedir. Bu durum hedef kavram ve analog arasındaki ilişkilendirme yapılmadan önce öğretmenin analogu tüm öğrencilerin bildiğinden emin olması gerektiğini göstermektedir. Nitekim bu durumu Karaer (2006), "*Kaş yapalım derken göz çıkarmayalım*" kalıplaşmış ifade ile ilişkilendirmesinin yanında analogilerin gelişigüzel oluşturulmaması, hedef kavram ve analog arasında benzerlikler verilirken varsa farklılıkların da verilmesi gerektiği belirtilmektedir (Karaer & Avcı, 2018). Şahin, vd., (2001) göre, analogiler etkili verilmezse öğrencilerde kavram yanılgıları veya alternatif kavramlar görülebilir.

Sonuç olarak, bu çalışmada AES tepkime, mekanizma ve kavramlarının öğretiminde kalıplaşmış ifadelerin kullanılabileceği örneklerle açıklanmıştır. Kalıplaşmış ifadelerin kullanılması ile öğrencilerin AES konusuna, Kimya/Organik Kimyaya, Türk atasözleri, deyimler ve mecazi söyleşilere karşı olumlu tutum ve davranışlar geliştirecekleri, değerlerin eğitimine ve genel kültürlerinin gelişmesine katkıda bulunacağı, kalıplaşmış ifadelerle veya analogilerle kavram ya da olayların öğretimi yapılırken öğrencilerde kavram yanılgısı oluşturmayacak şekilde verilmesi gerektiği söylenebilir.

Öneriler

✓ AES konusunun öğretiminde öğrencilere tanıdık gelen ve günlük yaşamla ilişkili olan kalıplaşmış ifadelerin kullanıldığını gösteren işlem yapılarındaki (Ek 1) örneklerin farklı öğrenim düzeylerindeki öğrencilere uygulanması ve görüşleri alınması,

✓ Bu çalışmada yer alan ve Ek 1'de verilen örneklerin kontrol gruplu ve/veya kontrol grupsuz farklı öğrenim düzeylerindeki öğrencilerden oluşan çalışma gruplarına uygulanması, görüşlerinin alınması, öğrencilerin akademik başarılarına, anlama düzeylerine, kavram yanılgılarına ve giderilmesine, Kimya/Organik Kimyaya karşı tutum ve motivasyonlarına etkisinin incelenmesi,

✓ AES konusunun kalıplaşmış ifadelerle ilgili öğretimi uluslararası düzeyde geliştirilmesi, kontrol gruplu ve/veya kontrol grupsuz yabancı öğrencilerden oluşan farklı çalışma gruplarına uygulanarak öğrencilerin akademik

başarılarına, anlama düzeylerine, kavram yanlışlarına ve giderilmesine, Kimya/Organik Kimyaya karşı tutum ve motivasyonlarına etkisinin incelenmesi,

✓ Organik Kimyanın diğer konularının öğretiminde benzer etkinliklerin geliştirilmesi, kontrol gruplu ve/veya kontrol grupsuz öğrencilerden oluşan farklı çalışma gruplarına uygulanarak öğrencilerin akademik başarılarına, anlama düzeyleri, kavram yanlışları ve giderilmesine, Kimya/Organik Kimyaya karşı tutum ve motivasyonlarına etkisinin incelenmesi,

✓ Bu çalışmada olduğu gibi günlük yaşamla ilişkili analogilerin olduğu etkinlikler geliştirilirken öğrencilerde kavram yanlışlığı veya alternatif kavramlar oluşturmayacak şekilde işlem yapraklarının hazırlanması ve uygulamalar yapılması önerilmektedir.

Araştırmacıların Katkı Oranı

Yazar çalışmayı kendisi yapmıştır

Destek ve Teşekkür

Yazar çalışma için herhangi bir finansal destek almamıştır.

Çıkar Çatışması

Yazar çalışmada herhangi bir çıkar çatışmasının bulunmadığını beyan etmiştir.

Kaynakça / References

- Aksoy, Ö. A. (1988a). *Atasözleri ve deyimler sözlüğü I, atasözleri sözlüğü*. İstanbul: İnkılâp Kitapevi.
- Aksoy, Ö. A. (1988b). *Atasözleri ve deyimler sözlüğü II, deyimler sözlüğü*. İstanbul: İnkılâp Kitapevi.
- Arier-Karaöz, N. (2009). *Türk atasözlerinin kimya eğitimindeki rolü*. (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Aytaçlı, B. (2012). Durum çalışmasına ayrıntılı bir bakış. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3 (1), 1-9.
- Azizoğlu, N. (2017). Analogilerle kimya öğretimi. A. Ayas ve M. Sözbilir (Yay. Haz.). *Kimya öğretimi öğretmen eğitimcileri, öğretmenler ve öğretmen adayları için iyi uygulama örnekleri* içinde (s.649-669). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Azizoğlu, N., Çamurcu, M., & Kırtak, V. N. (2014). Ortaöğretim fizik ders kitaplarında analogilerin kullanımı: Belirleme ve sınıflandırma çalışması. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 11(2), 39-62.
- Azizoğlu, N., Aslan, S., & Pekcan, S. (2015). Periyodik sistem konusu ve analogilerle öğretim modeli: yöntem, cinsiyet ve motivasyon faktörlerinin öğrenci başarısına etkisi. *İlköğretim Online*, 14(2), 472-488.
- Başkale, H. (2016). Nitel araştırmalarda geçerlik, güvenilirlik ve örneklem büyüklüğünün belirlenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi (DEUHFED)*, 9(1), 23-28.
- Batur, Z. & Erkek, G. (2017). İlk ve ortaokul Türkçe kitapları: Atasözleri. *International Journal of Language Academy*, 5(4), 19-32.
- Coll, R. K., France, B., & Taylor, I. (2005). The role of models/and analogies in science education: implications from research. *International of Science Education*, 27(2), 183-198.
- Çalık, M., Ayas, A., & Cool, R. K. (2009). Investigating analogy activity in improving students 'conceptual change for solution chemistry concepts. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 7(4), 651-676.
- Davey, B. (1991). Evaluating teacher competence through the use of performance assessment tasks: An overview. *Journal of Personnel Evaluation in Education*, 5 (2), 121-32.
- Davey, L. (2009). The Application of case study evaluations. *Elementary Education Online*, 8(2), 1-3.
- Eke, C. (2011). Modern fiziğin öğretiminde atasözlerinin kullanılması. *20. Eğitim Bilimleri Kurultayı, 8-10 Eylül 2011* içinde. Burdur, Türkiye.

- Ekici, E. Ekici, F., & Aydın, F. (2007). Fen bilgisi derslerinde benzeşimlerin (analoji) kullanılabilirliğine ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri ve örnekler. *Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 95-113.
- Garofalo, A. (1997). Housing electrons. Relating quantum numbers, energy levels an electron configuration. *J. Chem. Educ.* 74, 709.
- Gentles, S. J., Charles, C., & Ploeg, J. (2015). Sampling in qualitative research: Insights from an overview of the methods literature. *The Qualitative Report*, 20(11), 1772–1789.
- Girmen, P. (2013). Türkçe eğitiminde atasözleri ve değer eğitimi. *Değerler Eğitimi Dergisi*, 11(25), 117-142.
- Gülüm, K. (2009). Coğrafya öğretiminde kullanılabilir olacak doğa için söylenmiş Türk ve Türkmen (Türkmenistan) atasözleri üzerine bir araştırma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi I*(1), 51-58.
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (1993). Teaching with analogies: a case study in grade 10- optics. *Journal Research in Science Teaching*, 30, 1291-1307.
- Harrison, A., & de Jong, O. (2005). Using multiple analogies: case study of a chemistry teacher's preparations, presentations and reflections. K. Boersma, M. Goedhart, O. de Jong, H. Eijkelhof, (Yay. Haz.) *Research and the Quality of Science Education (353-364)*. Netherlands: Springer.
- Kaptan, F., & Arslan, B. (2002). *Fen öğretiminde soru-cevap tekniği ile analogi tekniğinin karşılaştırılması. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 16-18 Eylül 2002* içinde (s. 183-189). Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Karaer, H. (2006). Bazı kimya kavramlarının atasözleri ile öğretimi. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 334, 35-41.
- Karaer, H. (2007). Alkollerin suda çözünmelerini açıklayan bir dramatisasyon etkinliğinin geliştirilmesi ve uygulanması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 25-32.
- Karaer, H. & Avcı, E. (2018). Kimya öğretiminde atasözlerinin kullanılmasına yönelik öğretmen adaylarının görüşleri. *Language Teaching and Education Research*, 1(2), 139-162.
- Keleş, H., & Erol-Şahin, A. N. (2015). Tarih öğretiminde analogi yöntemi. *Kafkas Üniversitesi, e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 55-65.
- Kıral, B. (2020). Nitel bir veri analizi yöntemi olarak doküman analizi. *Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15, 170-189.
- Loren, D. M. (2004). ChemDraw 8 ultra, Windows and Macintosh Versions. *J. Chem. Inf. Comput. Sci.*, 44, 6, 2225–2226.
- MEB (2017). *Müfredatta yenilenme ve değişiklik çalışmaları üzerine*. (ss 1-28). <http://ttkb.meb.gov.tr> > 201707 > 18160003 bas... adresinden erişildi.
- MEB (2018a). *Ortaöğretim kimya dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) öğretim programı*. <http://mufredat.meb.gov.tr>> **program Detay** adresinden erişildi.
- MEB (2018b). *Ortaöğretim 9. sınıf kimya dersi kitabı*. Ankara: MEB yayımları.
- Naseriazar, A., Özmen, H., & Badrian, A. (2011). Effectiveness of analogies on students' understanding of chemical equilibrium. *Western Anatolia Journal of Educational Sciences, Special Issue*, 525-534.
- Ocak, G. (2017). Yöntem ve teknikler. G. Ocak (Yay. Haz.) *Öğretim ilke ve yöntemleri* içinde. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Odabaşoğlu, M. (2005). *Organik kimya, aromatik bileşikler*. Samsun: Bafra Ofset.
- Orgill, M. K., & Bodner, G. (2004a). What research tells us about using analogies to teach chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*. 5(1), 15-32.
- Orgill, M. K., & Bodner, G. (2004b). *The role of analogies in chemistry teaching*. M. Cooper, N. Pienta, & T. Greenbowe (Yay. Haz.) *How students learn chemistry* içinde (s. 1-18). Upper Saddle River, NY Prentice-Hall.
- Osborne, R., Bell, B., & Gilbert, J. (1983). Science teaching and children's views of the world. *European Journal of Science Education*, 5(1), 1–14.

- Ozan Leylum, Ş., Odabaşı, H. F., & Kabakçı Yurdakul, I. (2017). Eğitim ortamlarında durum çalışmasının önemi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi* 5(3), 369-385.
- Özkan, U. B. (2019). *Eğitim bilimleri araştırmaları için doküman inceleme yöntemi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Par, A. H. (1996). *Örnekli açıklamalı atasözleri*. İstanbul: Serhat Kitap Yayın Dağıtım.
- Patton, M.Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice*. (4 bs.) California: Sage publication.
- Pinto, G. (1998). Using balls from different sports to the variation of atomic sizes. *J. Chem. Educ.* 75, 6, 725.
- Rahayu, R. R. Y., & Sutrisno, H. (2019a). The analysis of analogy uses in chemistry teaching. *International Seminar on Science Education J. Phys. Conf. Ser.*, 1233, 1-7.
- Rahayu, R. R. Y., & Sutrisno, H. (2019b). The effect of chemistry learning based on analogy on higher order thinking skills of senior high school students in equilibrium concepts. *European Journal of Education Studies*, 5(12), 255-267.
- Sarantopoulos, P., & Tsapalis, G. (2004). Analogies in chemistry teaching as means of attainment of cognitive and affective objectives: a longitudinal study in a naturalistic setting, using analogies with a strong social content. *Chemistry education: Research and practice*, 5 (1), 33-50.
- Silverstein, T. (2000). Weak vs strong acid and bases: the football analogy. *Journal of Chemical Education*, 77(7), 849.
- Stavry, R. (1990). Pupil's problems in understanding conservation of the matter. *International Journal of Science Education*, 12, 501-512.
- Suri, H. (2011). Purposeful sampling in qualitative research synthesis. *Qualitative Research Journal*, 11(2) 63-75.
- Şahin, F., Mertoğlu, H., & Çömek, A. (2001). Öğrencilerin oluşturdukları analogilerin öğrenmeye etkisi. *Yeni Binyılın Başında Türkiye'de Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyum Bildiriler kitabı* içinde (s. 194-199). İstanbul.
- Şendur, G., Toprak, M., & Pekmez, E.Ş. (2008). Buharlaştırma ve kaynama konularındaki kavram yanlışlarının önlenmesinde analogi yönteminin etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 9(2), 37-58.
- Taber, K. S., Trafford, T., & Quail, T. (2006). Conceptual resources for constructing the concepts of electricity: the role of models, analogies and imagination. *Physics Education*, 41(2), 155-160.
- TDK (2009). *Türk dil kurumu sözlükleri, atasözleri ve deyimler sözlüğü*. Ankara: Türk dil kurumu Yayınları.
- TDK (2011). *Türk dil kurumu sözlükleri, güncel Türkçe sözlük* (11. Baskı), Ankara: Türk dil kurumu Yayınları.
- Thiele, R. B., & Treagust, D. F. (1995). Analogies in chemistry textbooks. *International Journal of Science Education*, 16(6), 783-795.
- Tüzün, C. (1999). *Organik reaksiyon mekanizmaları, aromatik süstitüsyon reaksiyonları* (3.bs.). Ankara: Palme Yayıncılık.
- Uslu, A. (1997). *Türkçe deyimler sözlüğü*. (2. Baskı). İstanbul: Nurdan Yayınları.
- Yavuz, S. & Büyükekşi, C. (2016). Günlük yaşamdaki kimya kavram yanlışlarının atasözleri ile tespit edilmesi. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 6(1),182-186.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (9. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zorluoğlu, S. L. & Sözbilir, M. (2016). İyonik ve kovalent bağlar konusunda uygulanan analogi tekniğinin öğrenci başarısına etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 84-99.

Ek 1. AES konusunun öğretiminde kalıplaşmış ifadelerin (Türk atasözleri, deyimler ve mecazi söyleyişler) kullanılabilir olduğunu gösteren öğretmen işlem yaprağı

Hedef Kavramlar

AES konusuyla ilgili hedef kavramlar Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1. AES konusuyla ilgili hedef kavramlar

Hedef Kavramlar	Hedef Kavramlar	Hedef Kavramlar	Hedef Kavramlar
Aromatiklik	Rezonans	Süstitüsyon	AES tepkime ve mekanizmaları
Süstitüent	İndüktif etki	Hiperkonjugasyon	AES’de yönlendiriciler
Elektrofil	Konjugasyon	AES’de reaktivite	AES’de halkanın aktivasyonu ve deaktivasyonu

Öğrencilerin Konu ile İlgili Ön Bilgileri / Olası Alternatif Kavramlar

1. Öğrenciler lisans eğitimlerinde Organik Kimya I; II, Organik Kimya Lab. I; II, Organik Reaksiyon Mekanizması derslerini almış ve başarılı olmuş olsalar da organik tepkime, mekanizma ve kavramları anlamlı öğrenmek yerine ezbere öğrenmeyi tercih etmiş olabilirler.

2. Öğrenciler lisans eğitimlerinde organik tepkime ve mekanizmaları yazarken hangi bağ/bağların neden kırıldığı buna karşılık hangi bağ/bağların nasıl oluştuğunu kavramakta zorlanmış olabilirler.

3. AES’de bazı atom veya grupların neden orto (*o-*), para (*p-*) ve meta (*m-*) yönlendirici olduklarını kavramakta zorlanmış ve birbiri yerine kullanmış olabilirler.

4. AES tepkimesinde aromatik halkada *o-*, *p-* yönlendiriciler olduğunda halkanın aktifleşeceğini ve ürünlerin *o-*, *p-* ürünü olacağını, *m-* yönlendiriciler olduğunda halkayı deaktifleştireceğini ve ürünün *m-* ürünü olacağını zannetmiş olabilirler ya da halojenli benzenlerde halojenlerin *o-*, *p-* yönlendirici olduğu halde neden halkayı deaktifleştirdiğini anlamlandıramamış olabilirler.

5. AES’de reaktivitenin (tepkime verme kolaylığı) nasıl olduğunu ve neye göre değiştiğini fark etmemiş olabilirler.

Eğitsel İçerik

1. Bu uygulama ile öğrenciler aromatiklik, süstitüent, elektrofil, rezonans, indüktif etki, konjugasyon, hiperkonjugasyon, AES tepkime ve mekanizması, AES’de yönlendiriciler, AES’de halkanın aktivasyonu ve deaktivasyonu, AES’de reaktivite konularını anlamlı öğrenecekleri gibi tepkime, mekanizma ve kavramlar arasında ilişki kurabilirler.

2. Bu uygulama bilinmeyen tepkime, mekanizma ve kavramların günlük yaşamda bilinen kalıplaşmış ifadelerle ilişkilendirilerek öğretimin kolaylaşabileceğini, ezbere öğrenme yerine anlamlı öğrenme sağlanabileceğini geleceğin öğretim elemanlarına gösterebilir.

3. Bu uygulama geleceğin öğretim elemanlarına geleneksel yöntemden farklı yöntem ve tekniklerle nasıl ders işlenebileceğini ve işlerken nelere dikkat etmeleri gerektiğini kavratmış olabilir.

4. Bu uygulama Organik tepkime, mekanizma ve kavramların günlük yaşamla nasıl ilişki kurulabileceğini gösterdiği için Organik Kimya ile ilişkili disiplinlerdeki eğitimci ve öğrencilere yararlı olabilir.

Uygulama Süreci

Uygulamanın Birinci Aşaması

Öğretmen öğrencilere uygulama süreciyle ilgili bilgilendirme yaparak rahatlamalarını sağlar. Bu arada öğretmen süreçte soracağı sorularda anlaşılmayan herhangi bir durum olup olmadığı tespit etmek için onlara görüşme formunu ve AES konusuyla ilgili soruları vererek gözden geçirmeleri ve anlaşılmayan herhangi bir husus olup olmadığını belirtmelerini söyler.

Tablo 2. Örneklerde yer alan hedef kavram ve analoglar (kalıplaşmış ifadeler)

Örnek	Hedef Kavramlar	Analoglar (Kalıplaşmış İfadeler)
1	AES tepkimesi	Deyim: “Dağdan gelip bağdakini kovmak”
2	AES’da yönlenme (aromatik halkada bir süstitüent varsa)	Deyim: “Dingo’nun ahırı”
3	AES’da yönlenme (aromatik halkada birden fazla süstitüent varsa)	Atasözü: “Söz büyüğün sus küçüğündür”
4	Aromatik halkanın aktivasyonu ve deaktivasyonu	Deyim: “İçi dışı bir (olmak)” “Özü sözü bir (olmak)” “Ne ekersen onu biçersin” “Rüzgâr eken fırtına biçer” “Ne doğrarsan çanağa o gelir kaşığına” “Ne doğrarsan aşına o çıkar karşına” “Ne doğrarsan aşına o çıkar kaşığına”
5	Aromatik halka süstitüentinin halojen olması	Mecazi Söyleyiş: “İçi başka dışı başka” “Ne idiği belirsiz”
6	AES tepkimesinde reaktivite	Atasözü: “Ne kadar ekmek o kadar köfte”

Bu aşamada öğretmen öğrencilere AES konusu ile ilgili tepkime, mekanizma ve kavramlarla ilişkili olduğu düşünülen 13 kalıplaşmış ifade ile ilişkilendirilebileceğini (Tablo 2), ancak yapılacak uygulamada bunlardan iki atasözü, üç deyim ve bir mecazi söyleyiş ile altı örnekte konunun işleneceğini söyler, Tablo 1’i verir, her bir örneği Tablo 3’deki altı adıma göre işleneceğini belirtir

ve onlara soracağınız herhangi bir soru var mı? Diye sorar, sonra soru varsa cevaplar yoksa uygulamanın ikinci aşamasına geçeceğini belirtir.

Tablo 3. Hedef kavram ile analog (kalıplaşmış ifadeler: atasözleri, deyimler ve mecazi söyleyişler) arasında ilişki kurulurken izlenecek yol ve yapılacak işlemler

Adım	İzlenecek yol	Yapılacak İşlemler
1.	Hedef kavramın tanıtılması	Öğretmen öğrencilere hedef kavramı vermeden önce neden, nasıl soruları sorar, onlara tartışmaları için kısa bir süre verir, sonra öğrencilerin görüşlerini alır, kavramı verdikten sonra nedenini açıklamadan bir sonraki aşamaya geçer.
2.	Analoğun verilmesi	Öğretmen analog ile hedef kavramın ilişkisini vermeden önce öğrencilerin analogla ilgili ön bilgilerini alır. Yeterli olduğunu düşündüğünde kalıplaşmış ifadelerin sözlükteki anlamını verir, aynı anlamı taşıyan başka atasözleri, deyimler ve mecazi söyleyişler varsa onları da verir ve bir sonraki aşamaya geçer.
3.	Hedef kavram ile analog arasındaki ilişkinin açıklanması	Öğretmen hedef kavram ile analog arasında birebir ilişkilendirme yaparak ilişkisinin nasıl kurulduğunu gösterir ve bir sonraki aşamaya geçer.
4.	Hedef kavram ile analog arasındaki benzerliklerin açıklanması	Öğretmen öğrencilere verilen örnekte hedef kavram ve analog arasındaki benzerliklerin olup olmadığını sorar ve neden öyle düşündüklerini açıklamalarını ister.
5.	Hedef kavram ile analog arasındaki farklılıkların açıklanması	Öğretmen öğrencilere verilen örnekte hedef kavram ve analog arasındaki farklılıkların olup olmadığını sorar ve neden öyle düşündüklerini açıklamalarını ister.
6.	Sonuç çıkartılması	Öğretmen hedef kavram ve analog arasındaki ilişkinin anlaşılıp anlaşılmadığını kontrol eder. Beklediği olumlu cevapları alırsa onlara hedef kavramı açıklamaları için kısa bir süre verir, bu arada onlara hedef kavramla analog arasındaki ilişkiden yararlanarak hedef kavramı açıklamalarını ister. Sonra öğretmenin kendisi ilişkiyi kurarak hedef kavramı bilimsel olarak açıklar, öğretmen isterse konuyu pekiştirmeleri için farklı örnekleri ödev olarak verebilir.

Uygulamanın İkinci Aşaması

Öğretmen AES konusunun öğretimine geçmeden önce öğrencilerin konuyla ilgili ön bilgilerini belirlemek için onlara aşağıda verilen görüşme formundaki birinci soruyu sorar, görüşlerini alır, ancak herhangi bir açıklama veya yorum yapmadan örnek 1' i verir.

S.1. Lisans eğitiminizde AES konusunu işlerken aşağıdaki kavramlardan hangisi veya hangilerinde zorlandığınızı? Neden öyle düşündüğünüzü açıklayınız? Sorusunu sorar, görüşme formunda sorunun cevabı için ayrılan yere görüşlerini yazmalarını ve sonra sözlü olarak her birinden görüşlerini belirtmelerini ister.

(Aromatiklik, süstitüent elektrophil, rezonans, indüktif etki, konjugasyon, hiperkonjugasyon, AES tepkime ve mekanizması, AES'de yönlendirdiriciler, AES'de halkanın aktivasyonu ve deaktivasyonu, AES'dereaktivite)

Örnek 1.

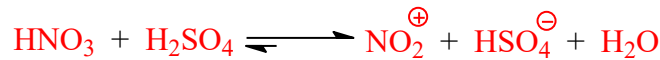
I. Adım: Hedef Kavramın Tanıtılması (AES Tepkime ve Mekanizması)

Öğretmen AES tepkimesi için Şekil 1'deki benzen ile elektrophil arasındaki tepkimeyi verdikten sonra Şekil 2'deki benzen ile nitronyum katyonu arasındaki tepkimeyi verir ve nedenini açıklamadan bir sonraki adıma geçer.

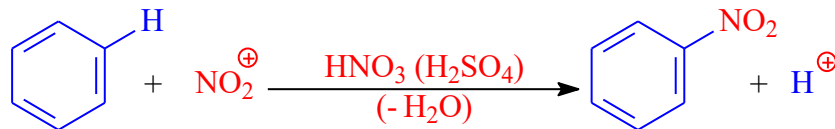


Şekil 1. AES tepkimesi

Nitronyum iyonunun oluşması



Nitronyum
ion



Benzene

Nitrobenzene

Şekil 2. Benzen ile nitronyum iyonu arasındaki süstitüsyon tepkimesi

II. Adım: Analoğun (Deyimin) Verilmesi

Öğretmen öğrencilere analog olarak "Dağdan gelip bağdakini kovmak" deyimini verir, anlamını sorar ve öğrencilerin ön bilgilerini alır. Öğrencilerin deyimle ilgili cevapları farklı cümleler olsa da anlam bakımından benzerlik gösterirse onların deyimini bildiğini kabul eder. Yine de deyimın sözlükteki anlamını öğrencilerle paylaşarak pekiştirmelerini sağlar ve bir sonraki adıma geçer.

Deyim: "Dağdan gelip bağdakini kovmak"

Anlamı: Bir işe ya da yere sonradan gelen birinin, orada geçmişten beri bulunanların yerini almaya çalışması.

III. Adım: Hedef Kavram ile Analog (Deyim) Arasındaki İlişki

Öğretmen öğrencilere hedef kavram ve deyim arasındaki ilişkiyi Tablo 4’de verildiği şekilde açıklar.

Tablo 4. Hedef kavram ile analog (deyim) arasındaki ilişki

Hedef kavram	Analog (Deyim) “Dağdan gelip bağdakini kovmak”
Aromatik halka / Benzen	Bağ (İş yeri)
Farklı bir ortam	Dağ (İş yerinden farklı bir yer)
Tepkime kabındaki / Ortamdaki elektrofil	Dağdan gelen kişi (İş yerinden farklı bir yerdeki kişi)
Aromatik halka / Benzen hidrojen(leri)	Bağdaki kişi/ler (İş yerindeki kişi/ler)
Elektrofilinin benzen halkasındaki özdeş hidrojenlerden herhangi biri ile yer değiştirmesi	Dağdan gelen kişinin (İş yerinden farklı bir yerden gelen kişinin) bağdakilerden (iş yerindekilerden) herhangi birinin yerine geçmesi
Tepkimede katalizör olarak H ₂ SO ₄ ün kullanılması	Farklı yerden gelen kişinin araya birini koyması
Elektrofil bağlandığında pi elektronlarının delokalizasyonu	İş yerine farklı ortandan gelen kişinin işyerinde oluşturduğu huzursuzluk

Bu aşamada öğretmen öğrencilere aşağıdaki verilen görüşme formundaki 2. ve 3. soruları sorar. Görüşme formunda soruların cevabı için ayrılan yere görüşlerini yazmalarını ve sonra her birinden sözlü olarak cevaplamalarını ister.

S.2. Hedef kavramın kalıplaşmış ifadeyle ilişkilendirilmesi uygun olmuş mu? Neden öyle düşündüğünüzü açıklayınız?

S.3. Kalıplaşmış ifade hedef kavramı öğretecek nitelikte mi? Neden öyle düşündüğünüzü açıklayınız?

IV. Adım: Hedef Kavram ile Analog (Deyim) Arasındaki Benzerliklerin Belirlenmesi.

Bu aşamada öğretmen öğrencilere aşağıdaki verilen görüşme formundaki 4.soruyu sorar. Görüşme formunda sorunun cevabı için ayrılan yere görüşlerini yazmalarını ve sonra her birinden sözlü olarak cevaplamalarını ister.

S.4. Kalıplaşmış ifade ile öğretilmesi hedeflenen kavram arasında benzerlikler nelerdir? Neden öyle düşündüğünüzü açıklayınız?

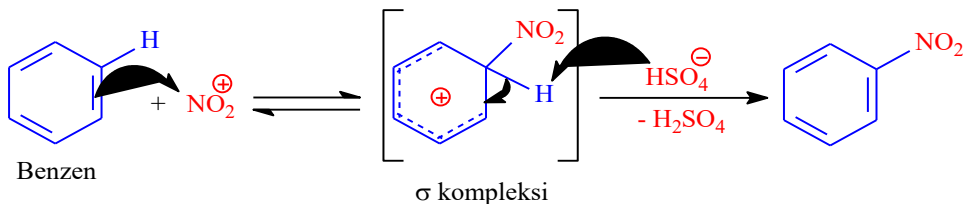
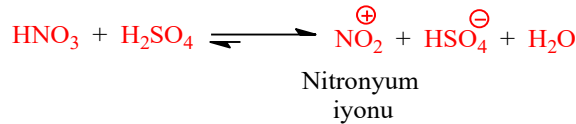
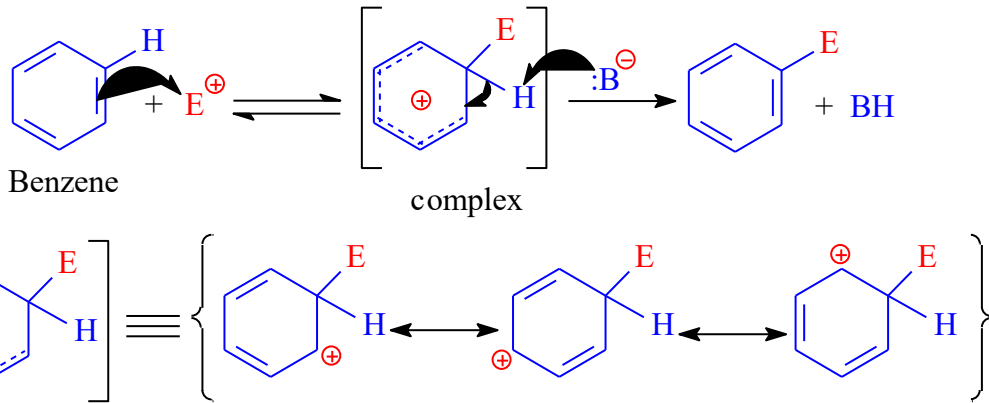
V. Adım: Hedef Kavram ile Analog (Deyim) Arasındaki Farklılıkların Belirlenmesi

Bu aşamada öğretmen öğrencilere aşağıdaki verilen görüşme formundaki 5. Soruyu sorar. Görüşme formunda sorunun cevabı için ayrılan yere görüşlerini yazmalarını ve sonra her birinden sözlü olarak cevaplamalarını ister.

S.5. Kalıplaşmış ifade ile öğretilmesi hedeflenen kavram arasında farklılıklar nelerdir? Neden öyle düşündüğünüzü açıklayınız?

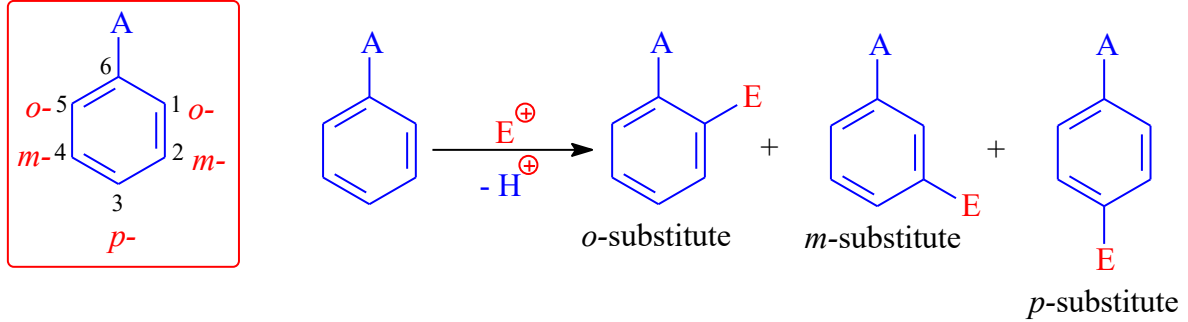
VI. Adım: Sonuç Çıkarma

Öğretmen öğrencilere benzenin elektrofil ve nitronyum katyonu arasındaki tepkimelere (Şekil 1-2) ilave olarak Şekil 3’deki benzen ile elektrofil arasındaki tepkimenin mekanizmasını verir ve AES tepkime mekanizmasını açıklar. Sonra öğrencilere Şekil 4’deki benzenin nitrolanma tepkimesine ait mekanizmasını yazmalarını söyler ve öğrencilerin tepkimeyi Şekil 4’deki gibi yazdığını tespit ederse öğrencilere benzenin bromlama, sülfolama, alkilleme, açilleme vb. tepkime ve mekanizmalarını yazmalarını isteyebilir veya ödev olarak verebilir.



Örnek 2**I. Adım: Hedef Kavramın Tanıtılması (AES' de Yönlendirme/Aromatik Halkada Bir Sübstitüent Varsa)**

Öğretmen öğrencilere Örnek 2'deki hedef kavramı vermeden önce Örnek 1'deki tepkimelerin anlaşılıp anlaşılmadığını kontrol etmek için onlardan benzenin bromlama, sülfolama, vb. tepkime ve mekanizmalarını yazarak açıklamalarını ister. Öğretmen beklediği cevapları aldığı anda öğrencilere Örnek 1'deki benzen yerine tolüen, nitrobenzen vb. sübstitüe benzen alınmış olsa elektrofil Şekil 1-4'deki tepkimelerde olduğu gibi halkadaki herhangi bir hidrojenle yer değiştirebilir mi? Sorusunu sorar. Öğretmen öğrencilere tartışmaları için kısa bir süre verir ve görüşlerini alır. Sonra onlara benzen halkasında bir sübstitüent varsa elektrofil herhangi bir hidrojenle yer değiştiremeyeceğini ancak sübstitüente uygun olan hidrojenle yer değiştirebileceğini söyler, Şekil 5'i verir ve nedenini açıklamadan bir sonraki adıma geçer.



Şekil 5. AES yönlendirme / aromatik halkada (benzende) bir sübstitüent varsa

II. Adım. Analogun (Deyimin) Verilmesi

Öğretmen öğrencilere “Dingo'nun ahırını” deyimini verdikten sonra onlara deyim anlamını sorar ve öğrencilerin ön bilgileri alır. Öğrencilerin yanıtları farklı cümlelerden oluşsa da anlam bakımından deyim anlamını içeriyorsa bildiklerini kabul eder ve deyim sözlükteki anlamını verir, sonra hedef kavram ile analog arasındaki ilişkiyi göstermek için bir sonraki adıma geçer.

Deyim: “Dingo'nun ahırını”

Anlamı: Düzensiz, disiplinsiz, gireni çıkkanı belli olmayan yer.

III. Adım: Hedef Kavram ve Analog (Deyim) Arasındaki İlişkinin Gösterilmesi

Öğretmen öğrencilere hedef kavram ve deyim arasındaki ilişkiyi Tablo 5'de verildiği şekilde açıklar.

Tablo 5. Örnekteki hedef kavram ile analog arasındaki ilişki

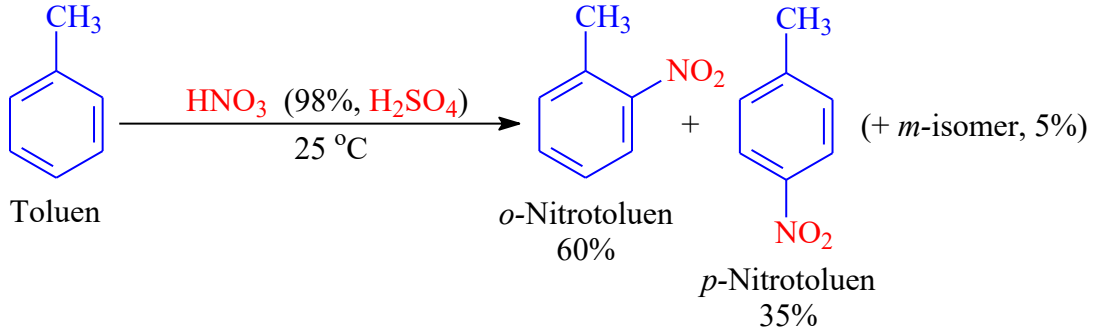
Hedef kavram	Analog (Deyim): “Dingo'nun ahırını”
Sübstitüenti olmayan benzen halkası	Dingo'nun ahırını
Sübstitüenti olan benzen halkası	Sahibi başkası olan ahır
Sübstitüent	Başka ahırın sahibi
Elektrofil	Ahıra girecek hayvan (at)
Benzen halkasında sübstitüent yoksa elektrofil benzen halkasındaki hidrojenlerden herhangi biriyle yer değiştir.	Dingo'nun ahırına hayvan (at) sahibi hayvanını (atını) istediği yere bırakır.
Benzen halkasında sübstitüent varsa elektrofil herhangi bir hidrojenle yer değiştiremez. Ancak sübstitüentin yönlendirdiği uygun hidrojenle yer değiştirebilir.	Sahip başkası olan ahırına her isteyen istediği yere hayvanını (atını) bırakamaz, ancak ahır sahibinin gösterdiği yere bırakabilir.

III. IV. ve V. aşamalarda öğretmen öğrencilere Örnek 1'de olduğu gibi görüşme formundaki 2, 3, 4 ve 5. soruları Örnek 2 için sorar. Görüşme formunda sorunun cevabı için ayrılan yere görüşlerini yazmalarını ve sonra her birinden sözlü olarak soruyu cevaplamalarını ister.

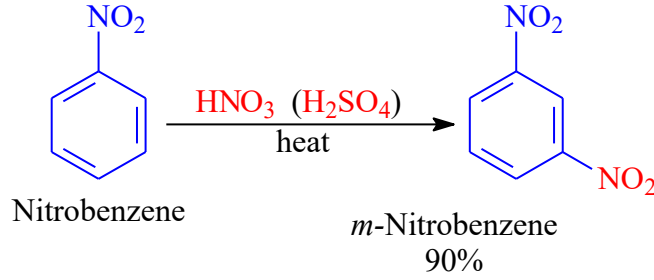
VI. Adım: Sonuç Çıkarma

Öğretmen öğrencilere benzen halkasında sübstitüent yoksa elektrofil halkadaki herhangi bir hidrojenle yer değiştirebileceğini (Örnek 1) hatırlatır ve tolüen ile nitrobenzen olduğu gibi halkada bir sübstitüent varsa elektrofil halkadaki herhangi bir hidrojenle yer değiştiremeyeceğini ancak sübstitüente uygun olan hidrojenle yer değiştirebileceğini söyler. Sonra Şekil 5'i tekrar vererek hatırlatır, tolüen ve nitrobenzen elektrofil ile tepkimeye girdiğinde elektrofil metil ve nitro gruplarına göre uygun hidrojenlerle yer değiştirebileceğini belirtir.

Bu aşamada öğretmen tolüendeki metil grubu gibi halkada orto(o-), para (p-) yönlendiricisi varsa metil grubuna (o-, p-yönlendiricisine) göre halkanın o- ve p- yerlerinde elektron yoğunluğunu artırdığını ve elektrofilin o-, p- ya bağlanabileceğini söyler. Eğer benzen halkasında nitro grubu gibi meta (m-) yönlendirici bir sübstitüent varsa halkanın m- yerinde elektron yoğunluğunu artırdığı için elektrofil m- yerindeki hidrojenle yer değiştirebileceğini belirtir. Daha sonra Şekil 6 ve 7'deki tolüen ve nitrobenzenin nitrolama tepkimelerini vererek elektrofilin (-NO₂⁺) bağlanacağı yerleri tepkime ile gösterir.

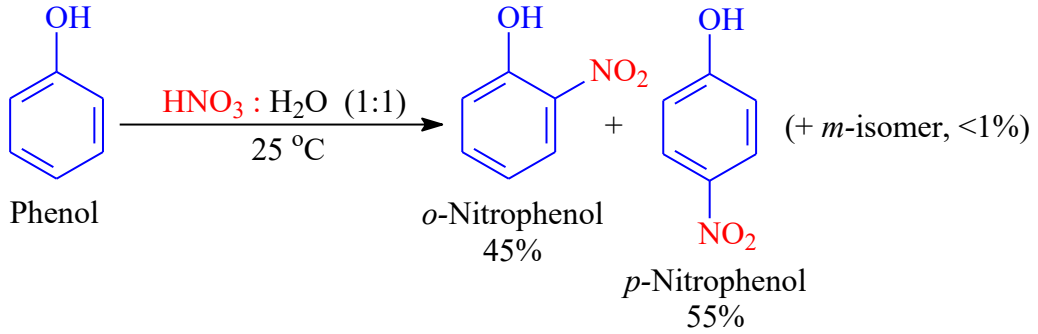


Şekil 6. Tolüenin nitrolama tepkimesi



Şekil 7. Nitrobenzenin nitrolama tepkimesi

Konunun anlaşılıp anlaşılmadığını kontrol etmek için öğretmen, öğrencilere fenol elektrofil ($-\text{NO}_2^+$) ile tepkimeye girmiş olsa elektrofil halkadaki hangi hidrojenlerle yer değiştirebilir? Sorusunu sorar. Öğrencilerden tepkimeyi yazmalarını ister neden öyle bir tepkimeyi yazdıklarını açıklamaları için onlara kısa bir süre verir, sonra görüşlerini yazılı ve sözlü alır. Öğretmen öğrencilerden beklediği yanıtları (Şekil 8) alırsa konunun anlaşıldığını kabul eder. Pekıştirmek için Şekil 6, 7 ve 8'deki sübstütüentlerden farklı sübstütüentleri ($-\text{OCH}_3$, $-\text{NH}_2$, $-\text{Br}$, $-\text{CHO}$, $-\text{COOH}$, $-\text{SO}_3\text{H}$ vb.) verir ve elektrofilin benzen halkasında hangi hidrojenlerle yer değiştirebileceği sorar. Onlardan tepkimelerini yazarak göstermelerini ve nedenini açıklamalarını isteyebilir veya ödev olarak verebilir.

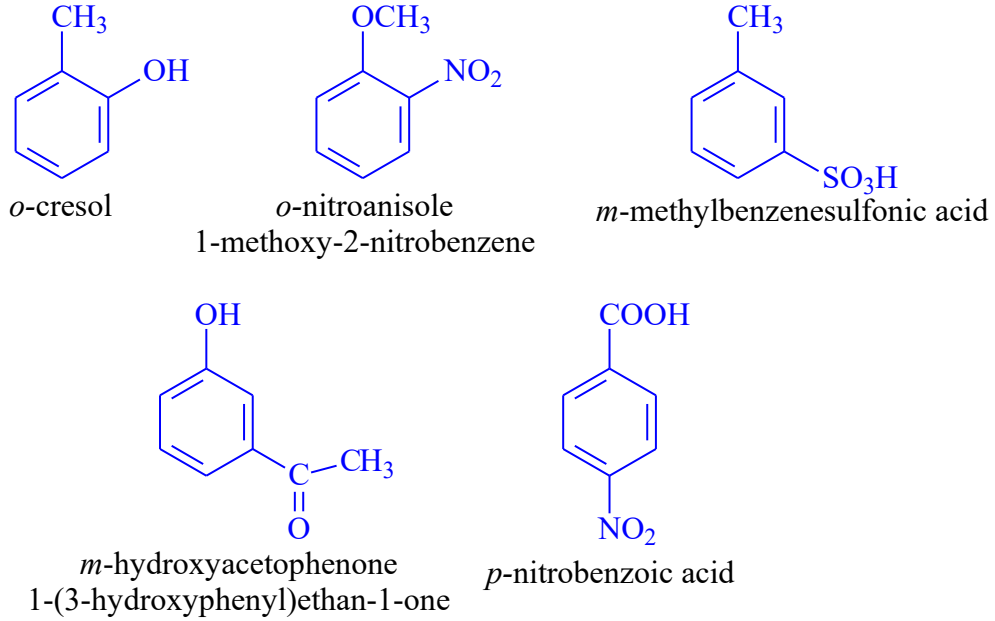


Şekil 8. Fenolün nitrolama tepkimesi

Örnek 3

I. Adım. Hedef Kavramın Tanıtılması (AES Yönlendirme / Aromatik Halkada Birden Fazla Sübstütüent Varsa)

Öğretmen öğrencilere Örnek 3'deki hedef kavramı vermeden önce Örnek 1 ve 2'deki tepkimelerinin anlaşılıp anlaşılmadığını kontrol etmek için benzen ve sübstütü benzenlerin (tolüen ve nitrobenzen vb.) bromlama, sülfolama, vb. tepkime ve mekanizmalarını yazmalarını ve neden öyle yazdıklarını açıklamalarını ister. Öğretmen öğrencilerinden beklediği yanıtları aldığıında benzen halkasında birden fazla sübstütüent varsa elektrofil halkadaki hangi hidrojenle yer değiştirebilir? Diye sorar ve Şekil 9'daki örnekleri verir. Sonra örneklerdeki sübstütüentlerin hangi tür yönlendirici (*o*-, *p*- ve *m*-) olduğunu, halkanın elektron yoğunluğunu hangisinin artırıp hangisinin azaltacağını sorar, onlara tartışmaları için kısa bir süre verir, görüşlerini alır ve nedenini açıklamadan bir sonraki aşamaya geçer.



Şekil 9. Aromatik halkada (benzen) birden fazla sübstitüent bulunan örnekler

II. Adım: Analogun (Atasözü) Verilmesi

Öğretmen öğrencilere “Söz büyüğün sus küçüğündür” atasözünü verdikten sonra onlara atasözünün anlamını sorar ve ön bilgilerini alır. Öğrencilerin yanıtları farklı cümlelerden oluşsa da anlam bakımından atasözünün anlamını içeriyorsa atasözünü bildiklerini kabul eder, yine de atasözünün anlamını verir.

Atasözü: “Söz büyüğün sus küçüğündür”

Anlamı: Konuşmaya önce büyükler başlar. Her şeyin bir sırası vardır. Kişiler bu sıralamada yaş vb. özelliklerine göre yer alırlar.

III. Adım: Hedef Kavram ve Analog (Atasözü) Arasındaki İlişkinin Gösterilmesi

Öğretmen hedef kavram ve analog (atasözü) arasındaki ilişkilendirmeyi Tablo 6’da verildiği şekilde açıklar.

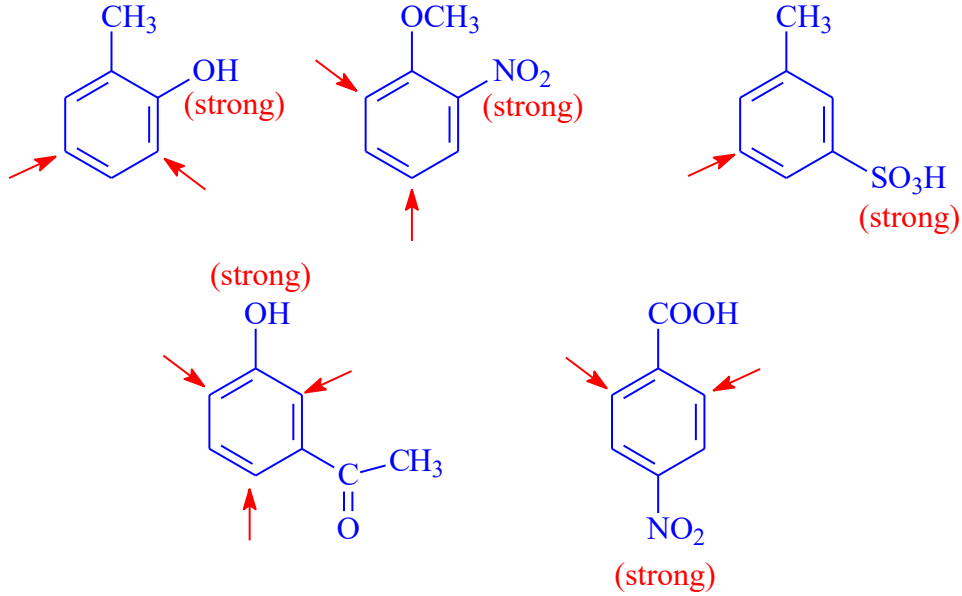
Tablo 6. Örnekteki hedef kavram ile analog arasındaki ilişki

Hedef kavram	Analog (Atasözü): “Söz büyüğün sus küçüğündür”
Benzen halkasında yönlendirici etkisi fazla olan sübstitüent	Büyük
Benzen halkasında yönlendirici etkisi az olan sübstitüent	Küçük
Elektrofil	Söz
Elektrofilin halkaya bağlanması	Söz düşmesi

III. IV. ve V. aşamalarda öğretmen öğrencilere Örnek 1 ve 2’de olduğu gibi görüşme formundaki 2, 3, 4 ve 5. soruları Örnek 3 için sorar. Görüşme formunda sorunun cevabı için ayrılan yere görüşlerini yazmalarını ve sonra her birinden sözlü olarak cevaplamalarını belirtmelerini ister.

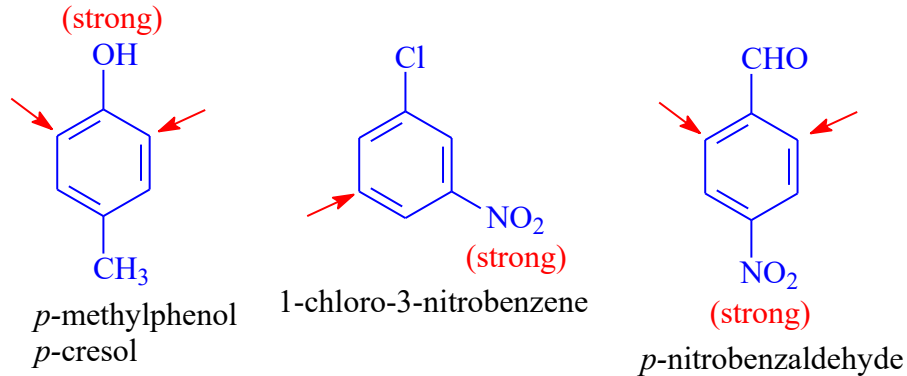
VI. Sonuç Çıkarma

Öğretmen öğrencilere benzen halkasında birden fazla sübstitüent varsa elektrofil halkada her herhangi bir hidrojenle yer değiştiremeyeceğini söyler ve Şekil 9’daki kimyasal maddeler elektrofil ile tepkimeye girdiklerinde yönlendirici etkisi fazla olan sübstitüente göre halkadaki hidrojenle elektrofilin yer değiştirebileceğini söyler. Öğrencilerin görüşleri Şekil 10’da verildiği şekilde açıklamalar içeriyorsa konunun anlaşıldığını kabul eder.



Şekil 10. AES yönlendirme / aromatik halkada (benzende) birden fazla süstitüent varsa

Öğretmen konunun anlaşılıp anlaşılmadığını kontrol etmek için öğrencilere Şekil 10'da olmayan p-nitrofenol, p-nitrobenzaldehit ve 1-klor-3-nitrobenzen vb. örnekleri verir. Örneklerdeki süstitüentlerin hangi tür yönlendirici olduğunu, örneklerdeki süstitüentlerden yönlendirici etkisinin hangisinin fazla hangisinin az olduğunu, süstitüentlere göre halkada elektron yoğunluğunu nerede artırdığı nerede azaldığını sorar, onlara tartışmaları için kısa bir süre verir. Bu arada süstitüentler ile atasözünü arasındaki ilişkiyi düşünerek elektrofilin halkada bağlanacağı yerleri oklarla göstermelerini ve nedenini açıklamalarını ister.



Şekil 11. p-metilfenol, 1-klor-3-nitrobenzen ve p-nitrobenzaldehite süstitüente göre elektrofilin bağlanacağı yerler

Öğretmen öğrencilerden Şekil 11'deki açıklamaya benzer bir açıklama alırsa konunun anlaşıldığını kabul eder ve pekiştirmeleri için Tablo 7'yi verir ve Tablodaki süstitüentlerin yönlendirici etkisini incelemelerini söyler ve konuyu pekiştirmek için Tablo 7'den yararlanarak başka süstitüentleri içeren örnekleri ödev olarak verebilir.

Tablo 7. Benzen halkasında orto, para ve meta yönlendirici süstitüentler

Yönlendirici	Etkisi	Süstitüent	Yönlendirici	Etkisi	Süstitüent	
Orto, para (o-, p-)	Güçlü	-NR ₂	Meta (m-)	Çok Güçlü	-NR ₃ ⁺	
		-NH ₂			-NO ₂	
	Orta	-OH		Aktive Eder	Güçlü	-SO ₃ H
		-OR				-SO ₂ -OR
Zayıf	-NH-COR	Deaktive Eder	Orta	-CN		
	-R			-COOH		
	Ar			-COOR		
	-F			-CHO		
	-Cl			-COR		
	-Br			-CONH ₂		
	-I			-CCl ₃		
				-NH ₃ ⁺		

Örnek 4**I. Adım: Hedef Kavramın Tanıtılması (Aromatik Halkanın Aktivasyonu ve Deaktivasyonu)**

Öğretmen öğrencilere hedef kavramı vermeden önce *o-*, *p-* ve *m-* yönlendiriciler, aktifleştirici ve deaktifleştirici süstituentlerle ilgili ön bilgilerini yoklar ve hatırlamalarını sağlar. Gerekirse tolüen, fenol, nitrobenzen vb. süstitü benzenleri verir ve rezonans sınır formüllerini yazmalarını ister, hangisinin aktifleştirici, hangisinin deaktifleştirici olduklarını sorar, tartışmaları için onlara kısa bir süre verir ve görüşlerini alır. Şekil 7 ve 8'deki tepkimeleri vererek hatırlamalarını sağlar. Sonra Şekil 8'deki fenolün hidroksil grubu *o-* ve *p-* yönlendiricisi olduğu için halkayı aktive eder, halkaya bağlanacak olan elektrofil hidroksil grubuna göre *o-*, *p-*'ya bağlanır ve tepkime sonunda *o-*, *p-* ürünü oluşur diye söyler. Benzer şekilde nitrobenzende nitro grubu *m-* yönlendiricisi olduğu için halkayı deaktifte eder ve halkaya bağlanacak olan elektrofil nitro grubuna göre *m-* yerine bağlanır ve tepkime sonunda *m-* ürünü oluşur şeklinde açıklama yapar, ancak nedenini açıklamadan bir sonraki adıma geçer.

II. Analogun (Deyim) Verilmesi

Öğretmen öğrencilere analog olarak "İçi dışı bir (olmak)" deyimini verdikten sonra anlamını sorar ve ön bilgilerini alır. Öğrencilerin deyimle ilgili cevapları farklı cümleler olsa da anlam bakımından benzerse öğrencilerin deyimini bildiklerini kabul eder. Yine de deyimın sözlükteki anlamı öğrencilerle paylaşarak onların pekiştirmelerini sağlar, "İçi dışı bir (olmak)" deyimini ile benzer anlam taşıyan Tablo 1'deki atasözünü ve deyimleri verir ve bir sonraki adıma geçer.

Deyim Anlamı: "İçi dışı bir (olmak)",

Anlamı: Söylediği söz ile yaptığı iş veya davranışları örtüşen, tutarlı olan.

III. Adım: Hedef Kavram ve Analog (Deyim) Arasındaki İlişki

Öğretmen öğrencilerine hedef kavram ve deyim arasındaki ilişkiyi Tablo 8'de verildiği şekilde açıklar.

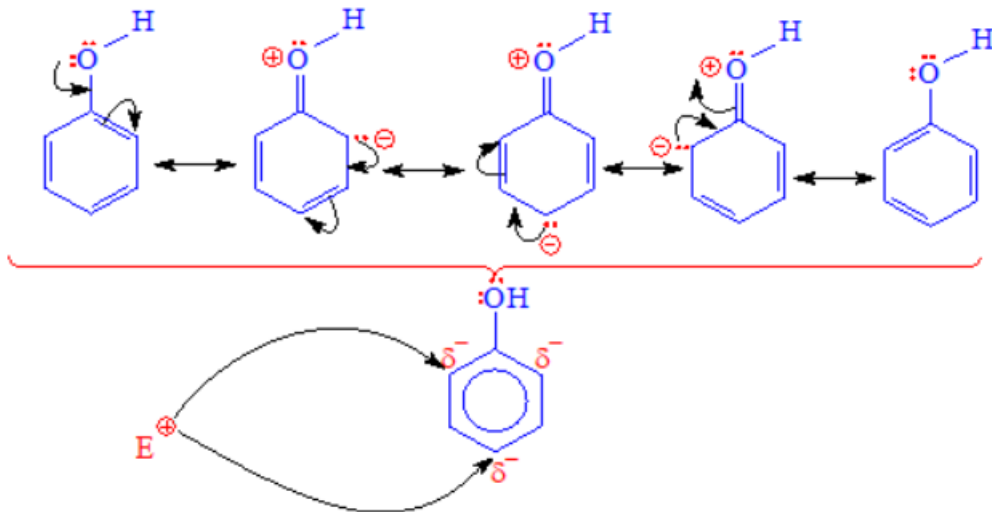
Tablo 8. Hedef kavram ile analog (deyim) arasındaki ilişki

Hedef kavram	Analog (Deyim): "İçi dışı bir (olmak)"
Halkadaki süstituent	Kişi
<i>Orto</i> , <i>para</i> yönlendirici süstituent	İyi söz söyleyen kişi
<i>Meta</i> yönlendirici süstituent	Kötü söz söyleyen kişi
Tepkimeden oluşan <i>orto</i> , <i>para</i> ürünü	İyi davranışlar
Tepkimeden oluşan <i>meta</i> ürünü	Kötü davranışlar
<i>Orto</i> , <i>para</i> yönlendirici süstituent (halojenler hariç) halkayı aktifleştirir veya <i>meta</i> yönlendirici süstituent halkayı deaktifleştirir.	İyi sözler söyleyen kişinin (istisnalar hariç) davranışları da iyidir veya kötü söz söyleyen kişinin davranışları da kötüdür.

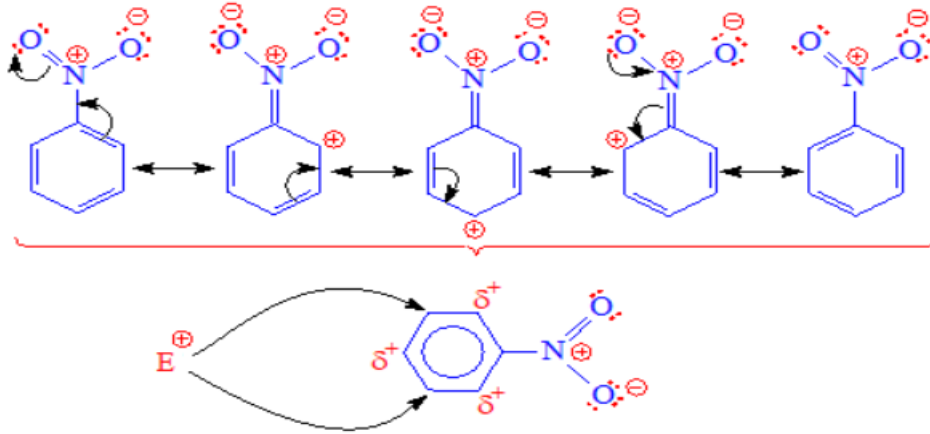
III. IV. ve V. aşamalarda öğretmen öğrencilere Örnek 1, 2 ve 3'de olduğu gibi görüşme formundaki 2, 3, 4 ve 5. soruları Örnek 4 için sorar. Görüşme formunda sorunun cevabı için ayrılan yere görüşlerini yazmalarını ve sonra her birinden sözlü olarak soruyu cevaplamalarını ister.

VI. Sonuç Çıkarma

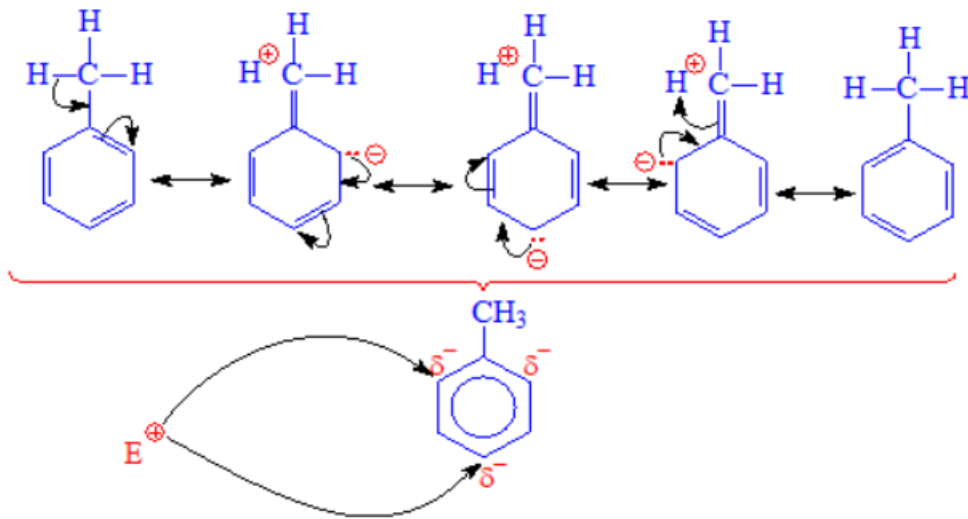
Öğretmen öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadıklarını kontrol etmek için Şekil 7 ve 8'deki örneklerin rezonans sınır formüllerini yazmalarını ister, öğrencilerin yazmış olduğu rezonans sınır formülleri Şekil 12 ve 13'deki gibi olursa neden öyle yazdıklarını açıklamalarını ister. Öğretmen beklediği yanıtları alırsa tolüen ve benzaldehit vb. *o-*, *p-* ve *m-* yönlendirici süstitüenti bulunan kimyasal maddeleri verir. Onlardan rezonans sınır formüllerini ve elektrofil ile tepkimelerini yazmalarını ister, sonra hangisinin aktifleştirici hangisinin deaktifleştirici olduklarını sorar, tartışmaları için onlara kısa bir süre verir ve görüşlerini alır. Öğretmen öğrencilerden Şekil 6, 14-16'ya benzer açıklamalar alırsa konuyu pekiştirmeleri için onlara Şekil 17'deki maddelerin dipol momentlerini incelemelerini söyler.



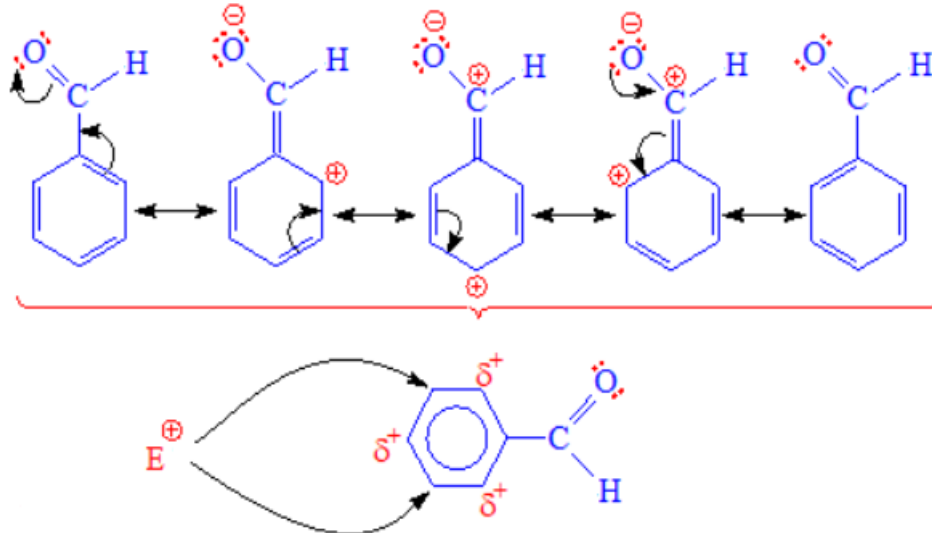
Şekil 12. Fenol rezonans sınır formülleri



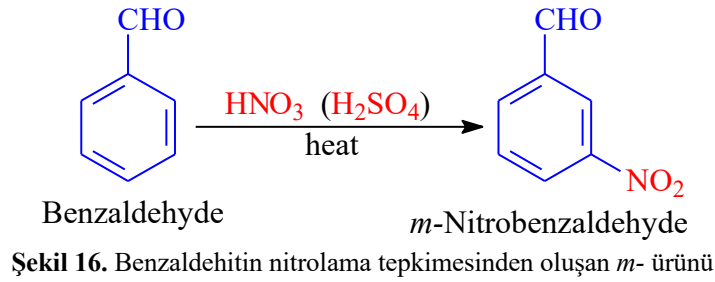
Şekil 13. Nitobenzenin rezonans sınır formülleri



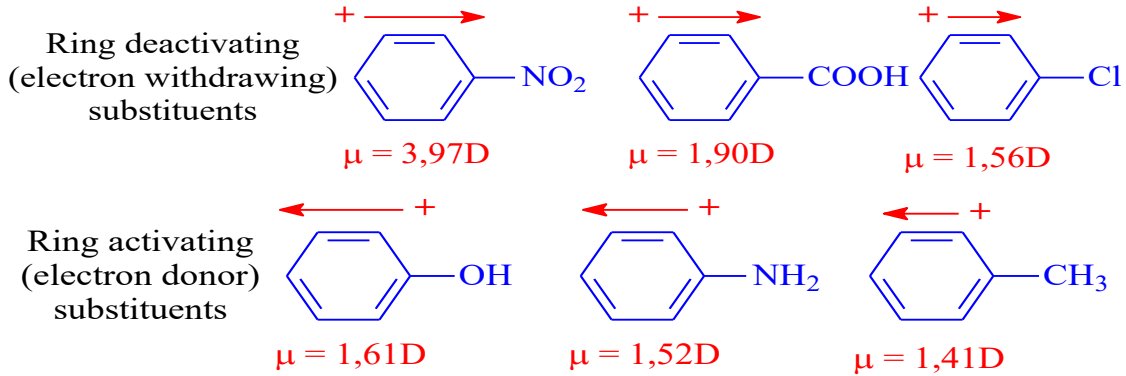
Şekil 14. Tolüenin rezonans sınır formülleri



Şekil 15. Benzaldehitin rezonans sınır formülleri



Öğretmen Şekil 17’de verilen maddelerden rezonans sınır formülleri verilmeyen maddelerin rezonans sınır formüllerini yazarak hangi tür yönlendirici olduklarını, halkayı nasıl aktive ve deaktive edeceklerini ve elektrofil ile tepkimeye girdiklerinde hangi ürünlerin oluşacağını sorar. Onlara tartışmaları için kısa bir süre verir ve görüşlerini alır veya ödev olarak verebilir.



Örnek 5

I. Adım: Hedef Kavramın Tanıtılması (Aromatik Halka Sübsitüentinin Halojen Olması)

Öğretmen öğrencilere hedef kavramı vermeden önce o -, p - ve m - yönlendiricileri, halkayı aktive ve deaktive eden sübsitüentlerle ilgili ön bilgilerini yoklayarak hatırlamalarını sağlar, gerekirse Şekil 17 ve Tablo 7’yi yeniden hatırlatır. Öğretmen öğrencilere Şekil 17’de o -, p - yönlendirici sübsitüentlerin dipol momentleri sübsitüentten halkaya doğru olduğu halde halojen benzenlerin (örneğin klor benzen) dipol momentleri halkadan halojene doğru olduğunu söyler. Sonra klorbenzen o -, p - yönlendiricisi olduğu halde neden halkayı deaktifleştiriciler (Şekil 17 ve Tablo 7) arasında yer alır? Sorusunu sorarak öğrencilerin dikkatini konuya çeker ve tartışmaları için onlara kısa bir süre verir, görüşlerini alır ve neden öyle olduğunu açıklamadan bir sonraki adıma geçer.

II. Adım: Analoğun (Deyim) Verilmesi

Öğretmen öğrencilere analog olarak “İçi başka dışı başka” mecazi söyleyişi verdikten sonra anlamını sorar ve ön bilgilerini alır. Öğrencilerin mecazi söyleyişle ilgili yanıtları farklı cümleleri içerse de anlam bakımından benzerse öğrencilerin mecazi söyleyişi bildiklerini kabul eder. Yine de öğretmen mecazi söyleyişinin sözlükteki anlamını öğrencilerle paylaşarak pekiştirmelerini sağlar ve bir sonraki adıma geçer.

Mecazi söyleyiş: “İçi başka dışı başka”

Anlamı: Davranışları ile söyledikleri birbirini tutmaz. Söyledikleri ile yaptıkları başka olan.

III. Adım: Hedef Kavram ve Analog (Mecazi söyleyiş) Arasındaki İlişki

Öğretmen öğrencilerine hedef kavram ve deyim arasındaki ilişkiyi Tablo 9’da verildiği şekilde açıklar.

Tablo 9. Hedef kavram ile analog (mecazi söyleyiş) arasındaki ilişki

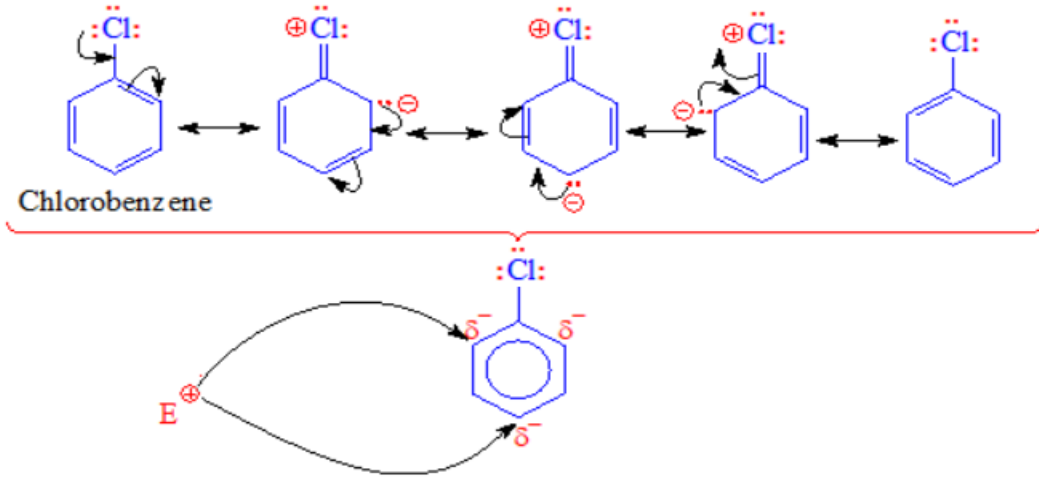
Hedef kavram	Analog (Mecazi Söyleyiş): “İçi başka dışı başka”
Halojenbenzen (Klorbenzen)	Kişi
o -, p - yönlendiricisi olması	İyi söz söylemesi
Halkayı deaktive etmesi	Kötü davranış sergilemesi
Klorbenzen elektrofil ile tepkimeye girdiğinde oluşan ürün o -, p - ürünü olsa da halkayı deaktive etmektedir.	Kişi iyi söz söylese de kötü davranış sergilemektedir.

III. IV. ve V. aşamalarda öğretmen öğrencilere Örnek 1, 2, 3 ve 4’de olduğu gibi görüşme formundaki 2, 3, 4 ve 5. soruları Örnek 5 için sorar. Görüşme formunda sorunun cevabı için ayrılan yere görüşlerini yazmalarını ve sonra her birinden sözlü olarak cevaplamalarını ister.

VI. Adım: Sonuç Çıkarma

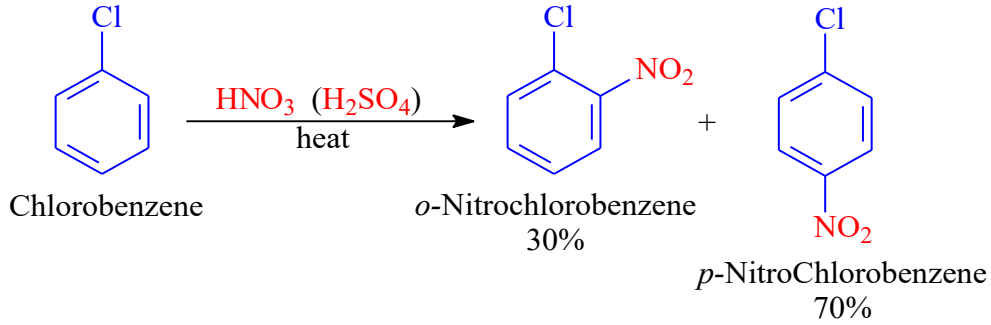
Öğretmen öğrencilere konuyu anlayıp anlamadıklarını kontrol etmek için klorbenzenin nitrolama, sülfolama vb. sübsitüsyon tepkimesi ve ürünlerini sorar sonra neden öyle düşündüklerini açıklamalarını ister. Onlara tartışmaları için kısa bir süre verir, görüşlerini alır, sonra klorbenzen elektrofil ile tepkimeye girdiğinde oluşan ürün o -, p - ürünü olsa da halkayı deaktive etmesi halojenlerin rezonans etkisi ile indüktif etkinin zıt yönde olmasından kaynaklandığını söyler ve öğrencilere klorbenzenin rezonans

sınır formüllerini yazmalarını ister. Öğrencilerin yazmış olduğu rezonans sınır formülleri Şekil 18'e benzerse onlardan nedeni açıklamalarını ister.



Şekil 18. Klorbenzenin rezonans sınır formülleri

Öğrenciler halojen atomlarındaki paylaşılmamış elektronların halkayla rezonansa girerek kendisine göre halkanın *o*- ve *p*-yerlerinde elektron yoğunluğunu artırdığı için tepkime sonunda oluşan ürünün *o*-, *p*- ürünü olduğunu ancak indüktif etkiyle halkadan elektron çekerek halkanın elektron yoğunluğunu azalttığı için halkayı deaktive ettiğini ve benzenden daha zor şartlarda elektrofil ile tepkime verdiğini söylerlerse konunun anlaşıldığını kabul eder, öğrencilerden klorbenzenin nitrolama tepkimesini ve ürünlerini yazmalarını ister.



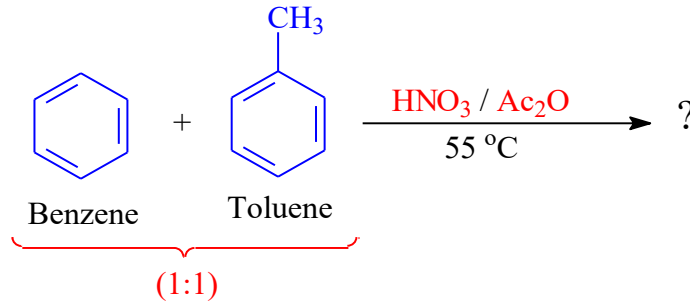
Şekil 19. Klorbenzenin nitrolanma tepkimesi

Öğretmen öğrencilerden beklediği cevabı (Şekil 19) alırsa konuyu pekiştirmeleri için farklı halojen benzenler (örneğin brombenzen) vererek nitrolama, sülfolama, alkilleme, açilleme vb. süstitüsyon tepkimelerini, mekanizmalarını, tepkime ürünlerini ve neden öyle düşündüklerini açıklamalarını isteyebilir veya ödev olarak verebilir.

Örnek 6

I. Adım: Hedef Kavramın Tanıtılması (Aromatik Elektrofil Süstitüsyon Tepkimesinde Reaktivite)

Öğretmen öğrencilere Örnek 6'daki hedef kavramı vermeden önce Örnek 1-5'deki hedef kavramların anlaşılıp anlaşılmadığını kontrol etmek için eşit mollerde benzen tolüen karışımı içeren bir karışım elektrofil ile tepkimeye girmiş olsa hangi ürünler oluşur, neden? Diye sorar. Sonra Şekil 20'deki tamamlanacak tepkimeyi verir, onlara tartışmaları için kısa bir süre verir, görüşlerini alır, nedenini açıklamadan bir sonraki adıma geçer.



Şekil 20. Eşit mollerde benzen tolüen içeren karışımın nitrolanmasına ait tamamlanacak tepkime

II. Adım: Analoğun (Atasözü) Verilmesi

Öğretmen öğrencilere “Ne kadar ekmek o kadar köfte” atasözünü verdikten sonra onlara atasözünün anlamını sorar ve ön bilgilerini alır. Öğrencilerin cevapları farklı cümlelerden oluşsa da anlam bakımından atasözünün anlamını içeriyorsa onların bildiklerini kabul eder ve atasözünün sözlükteki anlamını verir.

Atasözü: “Ne kadar ekmek o kadar köfte”

Anlamı: Bir başarı ne kadar istenirse o kadar çok çaba harcaması gerekir.

III. Adım: Hedef Kavram ve Analog (Atasözü) Arasındaki İlişkinin Gösterilmesi

Öğretmen öğrencilere hedef kavram ve analog arasındaki ilişkilendirmeyi Tablo 10’da verildiği şekilde açıklar.

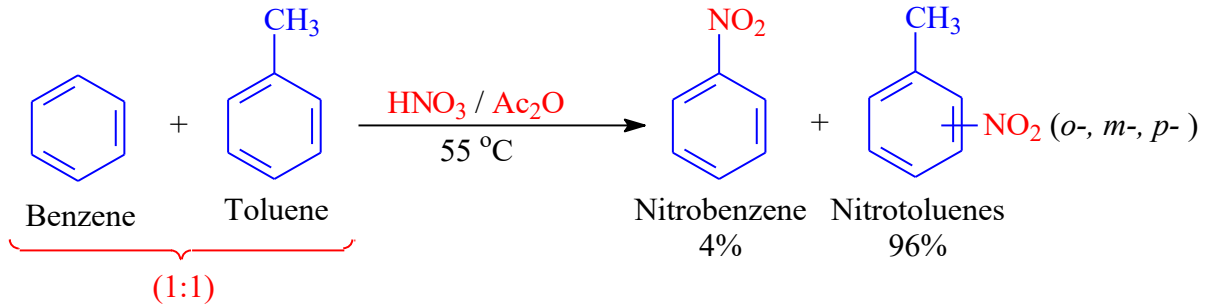
Tablo 10. Hedef kavram ile analog arasındaki ilişki

Hedef kavram	Analog (Atasözü): “Ne kadar ekmek o kadar köfte”
Benzen halkasının elektron yoğunluğu	Ekmek
Reaktivite (tepkime verme kolaylığı)	Köfte
Benzen halkasının elektron yoğunluğuna göre tepkime verme kolaylığı değişmektedir.	Ekmeğe göre köfte miktarı değişmektedir.
Benzen halkasının elektron yoğunluğu fazla olursa tepkime vermesi de kolay olur.	Ekmek fazla olursa köfte de fazla olur.
Benzen halkasının elektron yoğunluğu az olursa tepkime vermesi de zor olur.	Ekmek az olursa köfte de az olur.
Ne kadar halkada elektron yoğunluğu o kadar reaktivite (tepkime verme kolaylığı)	Ne kadar ekmek o kadar köfte

III. IV. ve V. aşamalarda öğretmen öğrencilere Örnek 1, 2, 3, 4 ve 5’de olduğu gibi görüşme formundaki 2, 3, 4 ve 5. soruları Örnek 6 için sorar. Görüşme formunda sorunun cevabı için ayrılan yere görüşlerini yazmalarını ve sonra her birinden sözlü olarak cevaplamalarını ister.

V. Adım: Sonuç çıkartma

Öğretmen öğrencilere tamamlanmış tepkimeyi (Şekil 21) verir ve eşit mollerde benzen tolüen karışımında tolüenin benzenden daha kolay şartlarda elektrofil ile tepkime vermesi metil (-CH₃) grubunun halkayı aktive etmesinden kaynaklandığını söyler ve Şekil 6, 14 ile Tablo 7’yi vererek hatırlatır ve aromatik halkanın elektron yoğunluğu ne kadar fazla olursa elektrofil ile o kadar kolay şartlarda tepkime vereceğini belirtir. Halkanın elektron yoğunluğunu artıran sübsitüente göre reaktivitesinin (tepkime verme kolaylığı) değişeceğini söyler.



Şekil 21. Eşit mollerde benzen tolüen içeren karışımın nitrolanma tepkimesi

Öğretmen konunun anlaşılıp anlaşılmadığı kontrol etmek için öğrencilere fenol, tolüen ve benzenin reaktiflikleri karşılaştırılmış olsa hangisinin elektrofile karşı reaktivitesi daha fazladır? Sorusunu yöneltir, tartışmaları için onlara kısa bir süre verir ve görüşlerini alır. Öğrenciler fenolün tolüen ve benzene göre elektrofil ile daha kolay şartlarda tepkime vereceği söylerlerse ve aşağıdaki açıklamaya (a) benzer açıklamalar yaparlarsa konunun anlaşıldığını kabul eder.

(a) Fenolün tepkime verme kolaylığı hidroksil grubundaki paylaşılmamış elektron çiftinin halkayla rezonansa (Şekil 10) girerek halkanın *o*-, *p*- yerlerinde elektron yoğunluğunu artırmasından kaynaklanmaktadır. Tolüende metil grubundaki (H-CH₂-) sigma bağı elektronları hiperkonjugasyon etkiyle benzen halkası ile rezonansa girer (Şekil 14) ve kendisine göre halkanın *o*-, *p*- yerlerinde elektron yoğunluğunu artırır. Ancak tolüendeki metil grubu kendisine göre *o*-, *p*- yerlerindeki elektron yoğunluğunu fenoldeki hidroksil grubu kadar artıramadığı için reaktivitesi fenole göre düşüktür. Bu nedenle fenol, tolüen ve benzene göre çok daha kolay şartlarda elektrofile tepkime verir.

Öğretmen öğrencilerin konuyu anlayıp anlamadığı kontrol etmek veya konuyu pekiştirmeleri için onlara eşit mollerde benzen ve nitrobenzen karışımı elektrofil (Br⁺, NO₂⁺, vb.) ile tepkimeye girmiş olsa elektrofil hangisi ile daha kolay şartlarda tepkime verir? Sorusunu sorar, neden öyle düşündüklerini açıklamalarını ister, onlara tartışmaları için kısa bir süre verir ve görüşlerini alır.

Öğretmen öğrencilerden aşağıdaki açıklamaya (b) benzer bir açıklama alırsa konunun anlaşıldığını kabul eder.

(b-) Nitrobenzende nitro grubu (-NO₂) halkayla rezonansa girer (Şekil 13), halkadan elektron çekerek halkanın elektron yoğunluğunu azaltır ve halkayı deaktive eder, dolayısı ile halkanın elektrofile karşı reaktivitesini azaltır. Bu nedenle nitrobenzen benzenden daha zor şartlarda veya benzen nitrobenzene göre daha kolay şartlarda elektrofil ile tepkime verir şeklinde öğrencilerden açıklama alırsa öğretmen konunun anlaşıldığını ve pekiştirildiğini düşünebilir. Yine de öğrencilere AES konusuyla ilgili verilen altı örneği anlamlı öğrenip öğrenmediklerini kontrol etmek veya konunun pekiştirilmesini ya da kalıcılığını sağlamak isterse tüm örnekleri kapsayacak şekilde aşağıdaki soruları veya benzer soruları ödev olarak verebilir.

Ödev

S.1. Aşağıdaki kavramları tanımlayınız ve her bir kavram için en az birer örnek vererek nedenini açıklayınız.

Aromatiklik, süstituent, elektrofil, rezonans, indüktif etki, konjugasyon, hiperkonjugasyon, AES tepkime ve mekanizması, AES'de yönlendireciler, AES'de halkanın aktivasyonu ve deaktivasyonu, AES'de reaktivite

S.2. AES tepkime ve mekanizmasını aşağıda verilen a ve b için gösteriniz ve neden öyle gösterdiğinizin nedenini açıklayınız?



S.3. Aşağıdaki tepkimelerde elektrofil benzen halkasındaki hangi hidrojenlerle yer değiştirebileceğini gösteriniz ve neden öyle gösterdiğinizi açıklayınız?



S.4. 3. sorudaki a, b, c ve d'deki süstituentlerin hangi tür yönlendirici olduklarını belirtiniz ve nedeni öyle düşündüğünüzü açıklayınız?

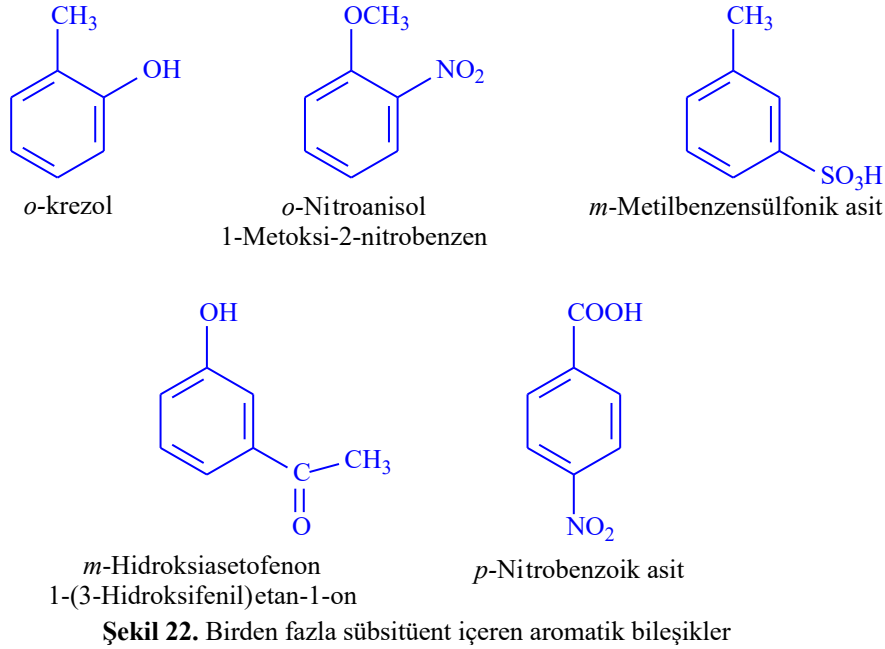
S.5. 3. sorudaki a, b, c ve d'deki süstituentlerin benzen halkasını aktive veya deaktive ettiğini belirtiniz ve nedeni öyle düşündüğünüzü açıklayınız?

S.6. 3. sorudaki a, b, c ve d'deki tepkimelerin sonunda oluşan ürünlerin hangi tür ürün olduğunu, süstitüenlerin yönlendirici etkisiyle olan ilişkisini belirtiniz ve nedeni öyle düşündüğünüzü açıklayınız?

S.7. 3. sorudaki a, b, c ve d'deki tepkimelerin reaktivitelerini kolaydan zora doğru sıralayınız ve nedeni öyle düşündüğünüzü açıklayınız?

S.8. Şekil 22'deki birden fazla süstituent içeren aromatik bileşiklerdeki süstituentlerin hangi tür yönlendirici olduğunu belirtiniz ve nedeni öyle düşündüğünüzü açıklayınız?

S.9. Şekil 22'deki birden fazla süstituent içeren aromatik bileşikler elektrofil ile tepkimeye girmiş olsalar halkada hangi hidrojenlerle yer değiştirebilir, oklarla gösteriniz ve neden öyle düşündüğünüzü açıklayınız?



Şekil 22. Birden fazla süstituent içeren aromatik bileşikler

Uygulamanın Üçüncü Aşaması

Bu aşamada AES konusunun öğretimine yönelik uygulama bittikten sonra lisansüstü öğrencilerin görüşlerini almak için görüşme formunda yer alan ve aşağıda verilen dokuz soruyu (6-14) onlardan yazılı olarak cevaplamalarını ister ve sonra görüşlerini sözlü olarak alır.

S.6. Yapılan uygulamayla ilgili görüşleriniz nelerdir? Neden öyle düşündüğünüzü açıklayınız?

S.7. Uygulamada gördüğünüz herhangi bir eksiklik var mı? Neden öyle düşündüğünüzü açıklayınız?

S.8. Uygulamada genişletilmesi gerektiğini düşündüğünüz herhangi bir husus var mı? Neden öyle düşündüğünüzü açıklayınız?

S.9. AES konusunun öğretiminde kalıplaşmış ifadelerin kullanılması herhangi bir yarar sağlar mı? Neden öyle düşündüğünüzü açıklayınız?

S.10. Hedef kavramın öğretiminde kalıplaşmış ifadelerin kullanılması öğrencilerin Organik Kimyaya karşı tutum ve davranışlarınızda herhangi bir değişiklik oluşturur mu? Neden öyle düşündüğünüzü açıklayınız?

S.11. Hedef kavramların öğretiminde kalıplaşmış ifadelerin kullanılması öğrencilerin atasözü, deyimler ve mecazi söyleyişlere karşı tutum ve davranışlarında herhangi bir değişiklik oluşturur mu? Neden öyle düşündüğünüzü açıklayınız?

S.12. Hedef kavramların öğretiminde kalıplaşmış ifadelerin kullanılması değerler ve değerler öğretimine katkı sağlar mı? Neden öyle düşündüğünüzü açıklayınız?

S.13. Öğretim elemanı olduğunuzda derslerinizde bu uygulamada olduğu gibi analogilerden yararlanmayı düşünüyor musunuz? Neden öyle düşündüğünüzü açıklayınız?

S.14. Hedef kavramın öğretiminde analogileri kullanacak öğreticilere herhangi bir öneriniz var mı? Neden öyle düşündüğünüzü açıklayınız?