

DOI Number: 10.30520/tjsosci.578121

**KİMYA PROGRAMI ÖĞRENCİLERİNİN ORGANİK KİMYA
FARKINDALIKLARI (KMYO ÖRNEĞİ)¹**

*ORGANIC CHEMISTRY AWARENESS OF CHEMISTRY PROGRAM STUDENTS
(SAMPLE OF KOCAELI VOCATIONAL SCHOOL)*

Serpil ÖZKURT SİVRİKAYA²

ÖZET

Bireyin kendine has tutum ve algılarının incelenmesi farkındalık düzeylerinin tespit edilmesi ile mümkün olmaktadır. Farkındalık, gelecekte nasıl davranılacağı, nelerin gerçekleştirilebileceği hakkında ip uçları verir. Bu araştırmanın amacını; öğrencilerin demografik değişkenlerinin organik kimya eğitimi farkındalıklarına etkisini ölçmek oluşturmaktadır. Öğrencilerin organik kimya eğitimi farkındalıklarını ölçmek için uzman görüşleri ve literatür araştırması yapılarak ölçek oluşturulmuştur. Ölçek 11 madde ve 3 alt boyuttan oluşmaktadır. Organik kimya farkındalığı ölçeğine ilişkin geçerlik ve güvenilirlik analizleri yapılmıştır. Ölçeğin güvenilirlik katsayısı 0,811, organik kimya eğitim memnuniyeti alt boyutu güvenilirlik katsayısı 0,755, organik kimya eğitiminin geleceğe dönüklüğü güvenilirlik katsayısı 0,724, organik kimya eğitiminin uygulamaya dönüklüğü güvenilirlik katsayısı 0,810 olarak bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin cinsiyetleri ve öğrenim türleri ile olan ilişkisi de incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Organik Kimya, Organik Kimya Eğitimi, Farkındalık.

ABSTRACT

Examination of individual's own attitudes and perceptions is made possible by determining awareness levels. Awareness gives clues about how to behave in the future and what can be accomplished. The purpose of this research is measure the effect of demographic variables on organic chemistry education awareness of students. In order to measure the students' awareness of organic chemistry education, a scale was created by conducting expert opinions and literature research. The scale consists of 11 items and 3 sub-dimensions. The reliability and validity analysis of the organic chemistry awareness scale were conducted. The reliability coefficient of the scale was 0.811, the reliability coefficient of the organic chemistry was 0.775, the future-proof reliability coefficient of organic chemistry education was 0.724, and the reliability and validity coefficient of the organic chemistry education was found to be 0.810. In addition, the gender of the students and their relationship with the types of learning were also examined.

Keywords: Organic Chemistry, Organic Chemistry Education, Awareness.

¹ Bu makale 26-28 Nisan 2019 tarihleri arasında Kartepe/Kocaeli' de düzenlenen Uluslararası Marmara Fen ve Sosyal Bilimler Kongresi'nde sunulmuş bildirinin genişletilmiş halidir.

² Dr. Öğretim Üyesi, Kocaeli Üniversitesi Kocaeli Meslek Yüksekokulu, s_sivrikaya@yahoo.com

GİRİŞ

Eğitim, belirli yöntemler kullanılarak insan davranışlarında kalıcı değişiklikler yapabilmeye sürecidir. Eğitimin her alanı kendi konusunda öğrencilerin ilgili kavramları öğrenmelerine imkan sağlayarak onların eleştirme, karşılaştırma, mantıksal çıkarım yapma, analiz edebilme kabiliyetlerini geliştirmeyi hedefler. Bu açıdan bakıldığında eğitim süreci, öğrencilerin tutumları, algıları ve farkındalıklarının ölçülmesiyle değerlendirilebilir. Elde edilen bilgiler doğrultusunda yanlış anlaşılan, eksik kalan noktalar tespit edilip düzenleme, iyileştirme ve geliştirme yapılabilir. Eğitimle ilgili yapılan, öğrencilerin kavramsal muhakeme, kavramsal çerçeve ve yanlış anlamalarıyla ilgili araştırmalar genişleyerek devam etmektedir (Zoller, 1990: 1053).

Fen bilimleri eğitiminde; işbirlikli öğrenme, sınıf değerlendirmesi, sorgulama ile öğrenme, aktif öğrenme stratejileri kullanılmaktadır. Ancak tartışılan konu eğitimcilerin belirli kanıtları görmeden eğitim yöntemini değiştirmemesidir (Paulson 1999: 1136). Öğrencilerin dersle, konu veya kavramla ilgili farkındalıkları ve görüşleri eğitim yönteminin şekillenmesine ve öğrencilerin başarılarının artmasına katkıda bulunacaktır. Eğitimcilerin asıl işi öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olmaktır (Lambert, 1963: 174).

Fen bilgisi öğretiminde karşılaşılan güçlüklerden birinin de; öğrencilerin fen bilimlerini kompleks kavramlarla ilişkili olduğu ön yargısına kapılmaları ve ders başarılarının düşük olması belirtilebilir (Doğru & Aydoğdu, 2003: 150). Aynı durum kimya eğitimi içinde geçerlidir. Öğrencilerin kimya eğitimine karşı tutumları, öğrendikleri bilgileri nerede ve nasıl kullanmaları gerektiği konusundaki algıları onların fen bilimlerine, kimyaya ya da organik kimyaya olan farkındalıklarını belirlemeye yardımcı olacaktır.

Tutum; yaş, cinsiyet, ev ve okul ortamı, öğretmen kişiliği, öğretme teknikleri, geçmişte kazanılan bilgiler ve deneyimler, ebeveyn tutumu ve davranışı gibi bir çok değişkenden etkilenmektedir (Özyalçın-Oskay et al., 2009: 223). Bu değişkenlerden organik kimya eğitimi farkındalığını etkileyeceği düşünülen değişkenlerde ankette yerini almıştır.

Organik kimya eğitiminde görselleştirme, görselin sembollerle temsili, moleküler yapının belirlenmesi ve okuma kabiliyeti önemli bir beceridir (Hand & Choi, 2010: 30-31). Öğrenciler organik kimyadan nefret ettiklerinde ve özümsemediklerinde memnuniyetsiz bir ortam oluşmaktadır. Bu sorunun asıl temeli organik kimya eğitime öğrencinin gözünden bakılmamasıdır (Hart, 1925: 110). Ülkemizde bu durum hala geçerliliğini korumaktadır.

Kimya eğitimine nazaran organik kimya eğitimi daha spesifik bir konu olarak düşünülmüştür. Organik kimya eğitimiyle ilgili olarak yapılan çalışmalar incelendiğinde; stereokimyanın programlı öğretimi (Kurbanoglu & Taşkesenligil, 2002), organik kimya laboratuvar tekniği, uygulamada yetersizlik (Yılmaz et al., 2001), kavramsal değişim metinleriyle öğretim (Şendur, 2017) olduğu görülmektedir. Organik kimya eğitimindeki soruna öğrenci gözüyle bakabilmek için yapılan bu çalışmanın amacını; kimya bölümü öğrencilerinin organik kimya farkındalıklarını etkileyen demografik değişkenlerle olan ilişkisini tespit etmek oluşturmaktadır.

1.Araştırma Yöntemi

Bu çalışmanın amacı, Kocaeli Meslek Yüksekokulu 2016-2017 eğitim öğretim yılında kimya bölümünde eğitim gören öğrencilerin organik kimya eğitimi farkındalıklarını ölçmektir. Literatür taraması yapılmış ve uzman görüşleri doğrultusunda (Karakoç & Dönmez, 2014) 11 maddelik organik kimya eğitimi farkındalık ölçeği oluşturulmuştur.

Anket formu beşli likert biçiminde hazırlanmış, ifadeler 1'den 5'e kadar "Kesinlikle Katılmıyorum", "Kesinlikle Katılıyorum" şeklinde düzenlenmiştir. Anket formunda; öğrencilerin organik kimya farkındalıklarını etkileyen değişkenler olarak öğrencilerin

demografik özelliklerini ait cinsiyet ve öğrenim türünü de içeren 2 maddelik kişisel bilgilere ait sorular da bulunmaktadır.

Kocaeli Meslek Yüksekokulu Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri bölümünde öğrenim gören kimya bölümü öğrencileri araştırma evrenini oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise 141 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin organik kimya eğitimi farkındalıklarını belirlemeye yönelik hipotezler ise aşağıda verilmiştir:

H₁: Öğrencilerin cinsiyetleri ile organik kimya eğitimi farkındalıkları arasında bir ilişki vardır.

H₂: Öğrencilerin öğrenim türü ile organik kimya eğitimi farkındalıkları arasında bir ilişki vardır.

2. Bulgular

Organik kimya farkındalık ölçeği; 11 maddeden oluşmakta ve organik kimya eğitimi memnuniyeti, organik kimya eğitiminin geleceğe dönük yatırım olarak görülmesi ve uygulamaya dönük imkanlar açısından üç alt boyutta incelenmektedir. Araştırmada elde edilen veriler SPSS 21 programı kullanılarak analiz edilmiş, istatistiksel olarak anlamlılık düzeyi 0,05 kabul edilmiştir. Organik kimya eğitimi farkındalık ölçeğinin faktör analizi sonuçları Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1: Faktör Analizi KMO ve Barlett Testi

KMO	0,824
Barlett Testi Sd	55
Sig	0,000

Faktör analizi için gerek duyulan örneklem büyüklüğü incelenerek örneklem hacminin yeterli olduğu görülmüştür. KMO ve p değerinin istenen sınırlarda olduğu görülmüştür. Örneklem büyüklüğünün yeterli olduğuna karar verilmiştir. Verilerin faktör analizine uygunluğu Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) katsayısı ve Barlett Sphericity testi hesaplanmıştır. KMO değeri .824 ve Bartlett testi (sd= 55, p = 0,000) anlamlı değerde bulunmuştur.

Tablo 2: Tekrarlanan Faktör Analizi Döndürülmüş Bileşenler Matrisi

Ölçek Maddeleri	1. Faktör	2. Faktör	3. Faktör
O11	0,780		
O10	0,751		
O9	0,669		
O3	0,606		
O7	0,443		
O1		0,765	
O4		0,704	
O2		0,613	
O6		0,597	
O8		0,473	

O5			0,873
Açıklanan varyans oranı	24,502	21,424	12,347
Toplam	57,274		

Faktör analizde faktör yükleri en az .30 olması yeterlidir (Büyüköztürk, 2002). Tablo 2' de tekrarlanan faktör analizi dönüştürülmüş bileşenler matrisi gösterilmiştir. Faktör yüklerinin 0,30' un üzerinde olduğu görülmüştür.

Faktör analizi sonucuna göre; organik kimya farkındalığı üç boyuta dağılmakta birinci boyut eğitim memnuniyeti açıkladığı varyans oranı 24,502, ikinci boyut geleceğe dönüklük boyutu açıkladığı varyans oranı 21,424, üçüncü boyut uygulamaya dönüklük boyutu açıkladığı varyans oranı 12,347, toplam açıklanan varyans oranı 57,274' tür. Faktör analizine göre yüklerinin 0,40' tan büyük olduğu görülmektedir.

Bu araştırmadaki verilerin Chi-Square test istatistiği 400,409; $p < 0,05$ anlamlılık değerine sahip olduğundan araştırmada kullanılan verilerin normal dağılım özelliğine sahip olduğu görülmektedir (Yaşar, 2014: 66)

Öğrencilerin kimya eğitimi farkındalıkları ölçeğine ilişkin güvenirlik analizi sonucu aşağıdaki tabloda verilmiştir:

Tablo 3: Ölçek Güvenirlik Katsayıları

Faktör	Madde	Güvenirlik Cronbach Alfa
Organik Kimya Farkındalık	11	0,811
Eğitim Memnuniyeti	5	0,755
Geleceğe Dönüklük	5	0,724
Uygulamaya Dönüklük	1	0,810

Öğrencilerin organik kimya farkındalıkları ölçeğinin güvenirliğini ölçmek amacıyla Cronbach Alpha katsayısı hesaplanmıştır. Organik kimya eğitimi farkındalığı α katsayısı 0,811; organik kimya eğitim memnuniyeti α katsayısı 0,755; organik kimya eğitiminin geleceğe dönüklüğü α katsayısı 0,724; organik kimya eğitiminin uygulamaya dönüklüğü α katsayısı 0,810 olarak bulunmuştur.

Güvenirlik katsayısına değerleri, $\alpha < 0,40$ olduğunda ölçek güvenilir değildir, $0,41 < \alpha < 0,60$ olduğunda ölçek düşük, $0,61 < \alpha < 0,80$ olduğunda ölçek orta, $0,81 < \alpha < 1,00$ olduğunda ölçek yüksek düzeyde güvenilirliktedir (Yaşar, 2014: 63). Ölçeğin Cronbach Alpha katsayısı 0,70 üzerinde olması ölçeğin güvenilir olduğunun bir göstergesidir (Büyüköztürk, 2002). Ölçeğin alt faktörleri arasındaki kolerasyon katsayıları tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4: Organik Farkındalık Ölçeği ve Alt Faktörleri Arasındaki Kolerasyon Katsayıları

	Eğitim Memnuniyeti	Geleceğe Dönüklük	Uygulamaya Dönüklük	Organik Farkındalık
Organik Farkındalık	0,748*	0,579*	0,632*	1

*p<0,01

Organik kimya eğitimi farkındalık ölçeği ile organik kimya eğitimi memnuniyeti arasında ($r=0,748$, $p<0,01$) arasında doğru yönde ve yüksek düzeyde, geleceğe dönüklük arasında ($r=0,579$, $p<0,01$) ile doğru yönde ve orta düzeyde, uygulamaya dönüklük arasında ($r=0,632$, $p<0,01$) ile doğru yönde ve orta düzeyde bir ilişki olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin demografik değişkenlerine ilişkin dağılımlar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 5: Demografik Değişkenler

Değişkenler	N	%
<i>Cinsiyet</i>		
Erkek	67	% 47,5
Kadın	74	% 52,5
<i>Öğrenim Türü</i>		
1.Öğretim	58	% 41,1
2.Öğretim	83	% 58,9

Araştırmaya katılan öğrencilerin % 47,5' inin erkek, % 52,5' inin kadın olduğu görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin % 41,1' inin 1. öğretim, % 58,9' unun 2. öğretimde öğrenim gördüğü görülmektedir.

Verilerin normal dağıldığı görülmüş olduğundan değişkenlere t-testi uygulanmıştır. Analizlere ilişkin sonuçlar tablolaştırılmış ve aşağıda gösterilmiştir:

Tablo 6: Öğrencilerin Cinsiyetleri ile Organik Kimya Eğitimi Farkındalıkları

Cinsiyet	Varyansların eşit olduğu varsayımı		t	Sd	P (2-tailed)	X
	F	Sig.				
Erkek	8,048	0,005	-0,34	139,0	0,729	10,61
Kadın			-0,342	118,794	0,733	9,81

Tablo 6'da görülen t-testi sonucuna göre varyansların eşit dağıldığı görülmüş, p(2-tailed) 0,733 değerine göre öğrencilerin cinsiyetleri ile organik kimya eğitimi farkındalıkları arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür.

Tablo 7: Öğrencilerin Cinsiyetleri ile Organik Kimya Eğitiminden Memnuniyet Boyutu

Cinsiyet	Varyansların eşit olduğu varsayımı		t	Sd	P (2-tailed)	X
	F	Sig.				
Erkek	2,39	0,124	-0,157	139	0,117	10,61
Kadın			-0,156	131,557	0,120	9,81

Tablo 7’de görülen t-testi sonucuna göre varyansların eşit dağılmadığı görülmüş, p(2-tailed) 0,117 değerine göre öğrencilerin cinsiyetleri ile organik kimya eğitimi memnuniyetleri arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür.

Tablo 8: Öğrencilerin Cinsiyetleri ile Organik Kimya Eğitimi Gelecek Donanımı Boyutu

Cinsiyet	Varyansların eşit olduğu varsayımı		t	Sd	P (2-tailed)	X
	F	Sig.				
Erkek	5,227	0,024	-0,112	139	0,911	9,41
Kadın			-0,111	125,679	0,912	9,36

Tablo 8’de görülen t-testi sonucuna göre varyansların eşit dağıldığı görülmüş, p(2-tailed) 0,912 değerine göre öğrencilerin cinsiyetleri ile organik kimya eğitimi gelecek donanımı boyutu arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür.

Tablo 9: Öğrencilerin Cinsiyetleri ile Organik Kimya Eğitimi Uygulamaya Dönüklük Boyutu

Cinsiyet	Varyansların eşit olduğu varsayımı		t	Sd	P (2-tailed)	X
	F	Sig.				
Erkek	0,414	0,521	0,260	139	0,795	3,68
Kadın			0,260	137,175	0,796	3,63

Tablo 9’da görülen t-testi sonucuna göre varyansların eşit dağılmadığı görülmüş, p(2-tailed) 0,795 değerine göre öğrencilerin cinsiyetleri ile organik kimya eğitimi uygulamaya dönüklük boyutu arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür.

Tablo 10: Öğrencilerin Öğrenim Türü ile Organik Kimya Eğitiminden Memnuniyet Boyutu

Öğrenim Türü	Varyansların eşit olduğu varsayımı		t	Sd	P (2-tailed)	X
	F	Sig.				
1.Öğretim	5,79	0,017	0,119	139	0,906	10,15
2.Öğretim			0,123	135,540	0,902	10,21

Tablo 10’da görülen t-testi sonucuna göre varyansların eşit dağıldığı görülmüş, p(2-tailed) 0,902 değerine göre öğrencilerin öğrenim türleri ile organik kimya eğitimi memnuniyeti arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür.

Tablo 11: Öğrencilerin Öğrenim Türü ile Organik Kimya Eğitimi Gelecek Donanımı Boyutu

Öğrenim	Varyansların eşit olduğu

Türü	varsayımı		t	Sd	P (2-tailed)	X
	F	Sig.				
1.Öğretim	0,504	0,479	-2,129	139	0,035	9,98
2.Öğretim			-2,185	132,720	0,031	8,97

Tablo 11’de görülen t-testi sonucuna göre varyansların eşit dağılmadığı görülmüş, p(2-tailed) 0,035 değerine göre öğrencilerin öğrenim türü ile organik kimya eğitimi geleceğe dönüklük boyutu arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu ilişki 1. öğretimde öğrenim gören öğrenciler lehinedir.

Tablo 12: Öğrencilerin Öğrenim Türü ile Organik Kimya Eğitimi Uygulamaya Dönüklük Boyutu

Öğrenim Türü	Varyansların eşit olduğu varsayımı		t	Sd	P (2-tailed)	X
	F	Sig.				
1.Öğretim	1,146	0,286	-0,183	139	0,855	3,63
2.Öğretim			-0,185	127,031	0,854	3,67

Tablo 12’de görülen t-testi sonucuna göre varyansların eşit dağılmadığı görülmüş, p(2-tailed) 0,855 değerine göre öğrencilerin öğrenim türü ile organik kimya eğitimi uygulamaya dönüklük boyutu arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir.

Tablo 13: Öğrencilerin Öğrenim Türü ile Organik Kimya Eğitimi Farkındalığı

Öğrenim Türü	Varyansların eşit olduğu varsayımı		t	Sd	P (2-tailed)	X
	F	Sig.				
1.Öğretim	6,454	0,012	-2,297	139	0,023	31,29
2.Öğretim			-2,421	138,522	0,017	28,72

Tablo 13’te görülen t-testi sonucuna göre varyansların eşit dağıldığı görülmüş, p(2-tailed) 0,017 değerine göre öğrencilerin öğrenim türü ile organik kimya eğitimi farkındalığı arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu ilişki 1. öğretimde öğrenim gören öğrenciler lehinedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Eğitim bir toplumunu geleceğini yetiştirmede en önemli unsurlardan birisidir. Üniversite eğitimi almaya başlayan öğrenciler için bu durum iş hayatına atılmadaki en son noktayı oluşturmaktadır. Aldığı eğitimle paralel olarak ilerlemek isteyen öğrenciler için eğitim hayatındaki farkındalıkları ile iş hayatındaki farkındalıkları buna eş olarak başarıları ve katkıları da farklılaşacaktır. Bu araştırmada Kocaeli Meslek Yüksek Okulunda Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri bölümünde kimya programında öğrenim gören öğrencilerin organik kimya eğitimi farkındalıklarını ölçmek amaçlanmıştır.

Araştırmaya katılımı sağlanan öğrencilerin % 47,5’ inin erkek, % 52,5’ inin kadın olduğu, öğrencilerin % 41,1’ inin 1. öğretim, % 58,9’ unun 2. öğretimde öğrenim gördüğü tespit edilmiştir.

Cinsiyet açısından erkek öğrenciler için nesnelere oynamak, modelleme yapmak ve hareketli aktivitelerde rol almak eğlenceli iken, kız öğrenciler ise hayat bilgisi aktivitelerinden memnuniyet duyabilmektedirler. Cinsiyet açısından hoşlanılan aktiviteler farklılık oluştururken (Oskay vd., 2009) benzer bir durumda kimya eğitim farkındalığında da görülebilir. Bağçeci vd., (2011: 557) yapmış oldukları çalışmada kız öğrencilerin üstbilişsel farkındalıklarını erkek öğrencilerden daha yüksek olduğunu bulmuşlardır. Araştırmada, cinsiyet ile organik kimya eğitimi farkındalığı ve boyutları arasında farklılık bulunamamıştır.

Öğrencilerin öğrenim türü ile organik kimya eğitimi farkındalığının geleceğe dönüklük alt boyutu arasında farklılaşma olduğu ve birinci öğretimde öğrenim gören öğrencilerin ikinci öğretimde öğrenim gören öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu çalışma sadece Kocaeli Meslek Yüksekokulu Kimya ve Petro-Kimya programında öğrenim gören öğrenciler üzerinde uygulanmıştır.

Araştırmada, ölçeğin güvenilirlik ve geçerliliğine ilişkin analizler yapılmıştır. Organik kimya eğitimi farkındalık ölçeği ile organik kimya eğitimi memnuniyeti arasında doğru ve yüksek düzeyde, geleceğe dönüklük arasında doğru yönde ve orta düzeyde, uygulamaya dönüklük arasında doğru yönde ve orta düzeyde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda öğrencilerin organik kimya eğitimi almaktan memnun olduklarını, organik kimya eğitiminin gelecek için kendilerine kariyer sağlayacağını düşündüklerini belirtmek mümkündür.

İlgili çalışma öğrencilerin organik kimya eğitimi farkındalık düzeylerini belirlemeye yönelik yapılmıştır. Ölçeğe ilişkin sorular inorganik kimya, analitik kimya, biyokimya, stereokimya, fizikokimya gibi kimyaya ilişkin alt bilim dallarının eğitimi farkındalığını ölçmek için kullanılabilir. Ayrıca önlisans öğrencileri üzerinde yapılan araştırma örneklemini, fen-edebiyat fakültesi kimya bölümü, eğitim fakültesi kimya öğretmenliği bölümü, mühendislik fakültesi kimya mühendisliği bölümü öğrencileri şeklinde genişletilebilir.

KAYNAKÇA

Bağçeci, B., Döş, B. ve Sarıca, R. (2011). İlköğretim öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile akademik başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(16), 551-566.

Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: temel kavramlar ve ölçek geliştirmede kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, Güz (32), 470-483.

Doğru, M. ve Aydoğdu, M. (2003). Fen bilgisi öğretiminde kullanılan yöntemlerde karşılaşılan sorunlar ile ilgili öğrenci görüşleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(13), 150-158.

Hand, B. ve Choi, A. (2010). Examining the impact of student use of multiple modal representations in constructing arguments in organic chemistry laboratory classes. *Res Sci Educ*, 40, 29-44.

Hart, E. (1925). Teaching organic chemistry. *J. Chem. Educ.*, 2(2), 110.

Karakoç, F. Y. ve Dönmez, L. (2014). Ölçek geliştirme çalışmalarında temel ilkeler. *Tıp Eğitimi Dünyası*, 40, 39-49.

Kurbanoğlu, N. İ. ve Taşkesenligil, Y. (2002). Organik kimyada stereokimya konusunun programlı öğretimi. http://www.old.fedu.metu.edu.tr/ufbmek-5/b_kitabi/PDF/Kimya/Poster/t146d.pdf, (11.02.2019)

Lambert, F. L. (1963). Effective Teaching Of Organic Chemistry. *Chem Ed*, 40(4), 173-174.

Özyalçın Oskay, Ö., Erdem, E. & Yılmaz, A. (2009). Kimya laboratuvar uygulamalarının öğrencilerin kimyaya yönelik tutum ve başarılarına etkisi üzerine bir çalışma. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(27), 222-321.

Paulson, D. R. (1999). Active learning and cooperative learning in the organic chemistry lecture class. *Journal Of Chemical Education*, 76(8), 1136-1140.

Şendur, G. (2017). Kavramsal değişim metinleri yardımıyla organik kimya öğretimi. (Ed.). A. Ayas ve M. Sözbilir. Kimya Öğretimi Öğretmen Eğitimcileri, Öğretmenler ve Öğretmen Adayları İçin İyi Uygulama Örnekleri, 303-318. Ankara: Pegem Yayınları.

Yaşar, M. (2014). İstatistiğe Yönelik tutum ölçeği: geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2014/2), 59-75

Yılmaz, A., Uludağ, N. ve Morgil, İ. (2001). Üniversite öğrencilerinin organik kimya laboratuvar tekniğine ait temel bilgileri, uygulamaların yetersizliği ve öneriler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 151-157.

Zoller, U. (1990). Comments and criticism students' misunderstandings and misconceptions in college freshman chemistry (general and organic). *Journal Of Research in Science Teaching*, 27(10), 1053-1065.