

Makalenin Türü / Article Type : Araştırma Makalesi / Research Article
Geliş Tarihi / Date Received : 20.11.2019
Kabul Tarihi / Date Accepted : 02.11.2020
Yayın Tarihi / Date Published : 15.12.2020



 <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2020.20.58249-648859>

TAHMİN ET - GÖZLE - AÇIKLA YÖNTEMİ DESTEKLİ ETKİNLİKLERİN LİSE ÖĞRENCİLERİNİN ÜST BİLİŞSEL FARKINDALIKLARINA ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI*

Ali KARADENİZ¹, Canan KOÇAK ALTUNDAĞ², Ayşem Seda YÜCEL³

ÖZ

Bu araştırmanın amacı, 9. sınıf kimya dersi öğretim programında yer alan “maddenin hâlleri” konusunda tahmin et - gözle - açıkla (TGA) yöntemine uygun çalışma yaprakları geliştirmek ve çalışma yaprakları yardımıyla yapılan TGA etkinliklerinin öğrencilerin üst bilişsel farkındalıklarına etkisini incelemektir. Araştırmanın çalışma grubunu 2016-2017 eğitim-öğretim yılında Ankara Mehmet Rüştü Uzel Mesleki Anadolu Lisesinde 9. sınıf şubesinde öğrenim gören 99 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırma bir karma yöntem çalışmasıdır. Araştırmanın nicel kısmı ön test - son test deney ve kontrol gruplu desen kullanılarak gerçekleştirilirken, nitel kısmı ise odak grup görüşmesi tekniği ile yürütülmüştür. Araştırmada veri toplama aracı olarak Bilişötesi Farkındalık Envanteri kullanılmıştır. Öğrencilerin Biliş Ötesi Farkındalık Envanteri ve alt boyutlarından elde ettikleri puanların analizleri için betimsel istatistikler, çok değişkenli varyans analizi (MANOVA) ve bağımlı gruplar t testi uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda TGA yöntemine göre hazırlanmış etkinliklerin deney grubundaki öğrencilerin iki alt boyut haricinde (prosedürel bilgi - değerlendirme) diğer tüm alt boyutlarla karakterize edilen üst bilişsel farkındalıklarını arttırdığı sonucuna varılmıştır. Odak grup görüşmesiyle ortaya çıkan sonuçların hangi ölçüde nicel sonuçları açıkladığı değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: TGA, üst bilişsel farkındalık, maddenin hâlleri, çalışma yaprakları


INVESTIGATING THE EFFECTS OF MATERIALS SUPPORTED WITH POE (PREDICTION-OBSERVATION-EXPLANATION) METHOD ON HIGH SCHOOL STUDENTS METACOGNITION AWARENESS


ABSTRACT


The purpose of this study was to investigate the effect of “Predict-Observation-Explain” POE activities which is carried out with the help of the POE method worksheets on “States of Matter” in the 9th grade Chemistry course curriculum, on students’ metacognitive awareness. The sample consisted of 99 students who are studying in classes of 9th class in Mehmet Rüştü Uzel Vocational High School between 2016 and 2017 academic year. This research is a mixed method study. While the quantitative part of the research was carried out using the pre-test and post-test model with the control group, the qualitative part was conducted with the focus group interview technique. The data collection tool was Metacognitive Awareness Inventory. Descriptive statistics, two-way multivariate analysis of variance (MANOVA) and dependent groups t test were applied for the analysis of students’ scores which were obtained from the Metacognitive Awareness Inventory. At the end of the research, it was found that the activities prepared according to the POE method increased the metacognitive awareness of the students in the experimental group, which was characterized by all the other sub-dimensions except for procedural information and evaluation. It is evaluated and interpreted how much quantitative results explained with the resultings of focus group interview.

Keywords: POE, metacognitive awareness, states of matters, worksheets

* Bu çalışma, “TGA (Tahmin Et-Gözle-Açıkla) Yöntemi Destekli Etkinliklerin Lise Öğrencilerinin Üst Biliş Farkındalıkları Üzerine Etkisinin Araştırılması” isimli Yüksek Lisans tez çalışmasının bir bölümüdür.

¹ Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, ali_krdnz@hotmail.com,  <https://orcid.org/0000-0002-7733-3909>

² Sorumlu Yazar (Corresponding Author), Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, canan.kck@gmail.com,  <https://orcid.org/0000-0003-1597-7562>

³ Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, aseda@hacettepe.edu.tr,  <https://orcid.org/0000-0002-7654-582X>

1.GİRİŞ

Bilim, dünyayı ve dünyayla ilgili gerçekleri keşfetmenin en güçlü yollarından biridir ve bilgiyi geliştirmek, derinleştirmek, iletirmek suretiyle yeni bilgiler üretir (Seeber, 2019). Bilgi ise gerçek parçalarının bireye doğrudan aktarılması değil, bireyin bu süreci kendisinin inşa etmesidir (Kelly, 1955). Bilgi, insanın çevresinde olup bitenlerin gerçek birer kopyası değil, bireyin kendi inşası olarak görülmelidir. Yapılandırmacılığın temelinde yatan düşünce, bilginin insan çevresinde kendiliğinden var olmadığı, bilginin insan zihnine başka uyarıcılar tarafından direkt olarak aktarılmadığı, tam aksine bireyin kendisinin yapılandığı bir süreç olduğudur (Akkaya, 2010; Doolittle, 1999). Yapılandırmacılık yaklaşımında öğrenme, öğretmenin doğrudan talimatlarıyla değil, öğrencilerin ilgilerine göre hazırlandığı bir ortama evrilmelidir (Demir, 2009; Petraglia, 1998). Öğrencilerin mevcut bilgilerini ortaya çıkarmaya çalışmak yapılandırmacılık yaklaşımında önemli bir yer tutar. White ve Gunstone (1992) tarafından detaylı bir şekilde açıklanan, İngilizcedeki adı “Prediction-Observation-Explanation (POE) Strategy” olan ve dilimize tahmin et - gözle - açıkla (TGA) şeklinde çevrilen bu strateji, yapılandırmacılık yaklaşımının ilkelerini içerir.

TGA yönteminin temelleri ilk olarak Klopfer vd. tarafından 1979 yılında Pittsburg Üniversitesinde öğrenim gören fizik öğrencilerinin düşünme yapıları ve becerilerini araştırmak üzere yapılan bir çalışmayla atılmıştır (Akarsu, 2018). TGA, öğrencilerin ilk aşamada sunulacak bir konuyla ya da bir gösteri deneyi ile ilgili tahminlerde bulunmaları ve bu tahminleri nedenleriyle birlikte açıklamaları istenilen, sonrasında ise gerçekleşen bu olayların gözlemleri ve son olarak da yapılan tahminler ile gözlemler arasında meydana gelen uyum, tutarlılık veya tutarsızlıklar hakkında açıklama yapmaları esasına dayanan bir yöntemdir (Atasoy, 2004; Kearney & Treagust, 2001). Bu yöntem öğrencilere bireysel bir alan sunabileceği gibi, diğer öğrencilerle iş birliği yapmalarını da sağlayabilmektedir. TGA, öğrencilerin tahmin aşamasında bireysel fikirleri keşfetmelerini, gözlem aşamasında ise var olan bilgilerini yeniden yapılandırmalarını ve bunları gözden geçirmelerini sağlayabilmektedir (Kearney & Treagust, 2000; Searle & Gunstone, 1990; Tao & Gunstone, 1997).

TGA yönteminin aşamalarını etkin bir şekilde uygulayabilmek için öğretim ortamlarında öğrenci merkezli materyaller kullanılır. Bu materyallerden biri de çalışma yapraklarıdır. Çalışma yaprakları, durum veya konunun öğretilmesi esnasında öğrencilerin bireysel olarak yapacakları, işlem basamakları içeren, öğrencilerin öğrenmelerinden kendilerinin sorumlu olduğu yazılı materyallerdir (Atasoy, 2008; Kurt, 2002; Sands & Özçelik, 1997). Çalışma yaprakları tüm sınıftaki her bir öğrenci için ayrı ayrı dağıtılan bir materyal özelliğinde olduğundan öğrencilerin öğrenme ortamları bireyseldir. Bu bireysellik öğrencilerin öğrenmelerinden kendilerinin sorumlu olmalarını sağlar ve bu sorumluluk öğrenmeye olan ilgi ve motivasyonu artırır (Akarsu, 2018; Akkılık, 2016). Çalışma yaprakları, farklı basamaklardan oluşabilmesi, öğrencilerin ilgisini çekmesi, konuları tek tek takip edebilmelerine olanak sağlamasıyla öğretimde etkili bir yardımcıdır (Hand & Treagust 1991; Ulusoy, 2013; Yiğit vd., 2001).

Üst biliş teriminin İngilizcedeki karşılığı “metacognition”dır ve Türkçeye birçok farklı şekilde çevirisi yapılmıştır. Biliş üstü (Küçük-Özcan, 2000) ve yürütücü biliş (Senemoğlu, 2005) bunlardan yalnızca birkaçıdır. Biliş ve üst biliş farklı kavramlardır. Örneğin bir kitabı okumak, bilişle; kitabı anlamaksa üst bilişle alakalıdır. Başka bir deyişle, bir görev yapılırken bilişsel becerilere ihtiyaç duyulurken, o görevin nasıl yapıldığını anlamak ve çözmek üst bilişin alanıdır (Doğan, 2017; Garner, 1987). Üst biliş terimi ilk olarak Flavell’in (1970) “kişinin kendi öğrenmesi hakkındaki farkındalığı” görüşüyle ortaya atılmıştır.

Üst biliş, kişinin kendi düşüncelerini izlemesi ve kontrol etmesinin (Martinez, 2006) yanında, sorumluluk duygusuyla beraber hedeflerini belirlemesi (Winn & Snyder, 1996), üst düzey düşünceleri aktif bir şekilde kontrol etmesidir (Doğan, 2017; Livingston, 1997). Üst bilişsel farkındalık ise bireyin kendi düşünmesi, öğrenmesi, bilişsel stratejiler ve ürünleri ile ilgili bilgisi (Senemoğlu, 2005) ve bu bilişsel bilgileri düzenlemesidir (Flavell, 1987). Üst bilişsel farkındalık belirli bir bilişsel ya da öğrenme durumuna odaklanır (Ceylan, 2016; Vandergrift & Goh, 2012) ve kişinin bireysel olarak düşünmesi, öğrenmesi, seçtiği bilişsel stratejileri ve öğrenme çıktıları ile ilgili bilgisini içerir (Senemoğlu, 2005). Günümüzün öğrenci profilleri göz önüne alındığında öğrencilerin üst bilişsel farkındalıkları, öğrenmeleri açısından temel bir önem teşkil etmektedir. Bu görüşten hareketle araştırmada, TGA yöntemine göre hazırlanmış çalışma yapraklarının lise öğrencilerinin üst bilişsel farkındalıklarına etkileri incelenmiştir.

1.1. Araştırmanın amacı

Bu çalışmanın amacı, lise kimya ders konularıyla ilişkili olarak TGA yöntemine göre hazırlanmış çalışma yapraklarının öğrencilerin üst bilişsel farkındalıklarına etkisinin araştırılmasıdır. Bu amaçla çalışmada “Lise 9. sınıftaki maddenin fiziksel hâlleri ve gazlar konusunun TGA yöntemine göre yapılandırılmış çalışma yaprakları yardımıyla işlenmesinin öğrencilerin üst bilişsel farkındalıklarına etkisi var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır.

Araştırmanın alt problemleri ise şunlardır:

- 1- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Üst Bilişsel Farkındalık Envanteri ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 2- Deney grubu öğrencilerinin Üst Bilişsel Farkındalık Envanteri ön test - son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 3- Kontrol grubu öğrencilerinin Üst Bilişsel Farkındalık Envanteri ön test - son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- 4- Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Üst Bilişsel Farkındalık Envanteri son test puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
- 5- Deney grubu öğrencilerinin çalışma yapraklarıyla desteklenmiş TGA yöntemine yönelik görüşleri nelerdir?

1.2. Araştırmanın önemi

Fen bilimleri ve özellikle kimya dersi, öğrencileri tarafından soyut bir ders olarak görülmektedir. Bu durumun temel nedenlerinden biri, geleneksel ders ortamlarında öğretmen merkezli, öğrencinin özgürlük alanını sınırlayan, sıkıcı ve otoriter eğitim anlayışının var olmasıdır. Bu bağlamda kimya dersi öğretim süreçlerinde, öğrenci merkezli öğrenmeyi sağlayan TGA yöntemine göre hazırlanmış çalışma yapraklarının kullanılmasının öğrencilerin bilgileri kalıcı ve anlamlı bir şekilde yapılandırılmalarına olanak sağlayacağı görüşü araştırmanın temelini oluşturmaktadır.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın çalışma grubu

Bu çalışma 9. sınıfta öğrenim gören öğrencilerle yapılmış olup 99 öğrencinin 52'si deney, 47'si ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunun %54'ü (54 kişi) kadın ve %46'sı (45 kişi) erkek öğrencilerden oluşmaktadır.

Araştırmanın örneklemini kolay ulaşılabilir durum örnekleme ile oluşturulmuştur.

2.2. Araştırma modeli

Bu çalışma bir karma yöntem araştırması olarak tasarlanmış ve karma yöntemin açıklayıcı sıralı deseni kullanılmıştır. Açıklayıcı desen ilk aşamada araştırmacının nicel verileri toplayıp analiz etmesi, ikinci aşamadaysa nitel verileri toplayıp analiz etmesi esasına dayanmaktadır. Bu desende nitel verilerin toplanması ve analizi, nicel verileri arttırmak için kullanılır. Bu desenin bir diğer adı da nitel takip yaklaşımıdır (Baki & Gökçek, 2012; Creswell, 2003; Morgan, 1998).

Desenin amacı nitel boyutu, nicel verilerin içindeki ilişkileri ve yönelimleri açıklamak için kullanılmaktadır (Creswell vd., 2003). Bu araştırmaya yöntem gereği araştırmanın nicel boyutu ile başlanmış olup, ön test - son test deney ve kontrol gruplu yarı deneysel desen tercih edilmiştir. Deney grubunda lise 9. sınıf kimya ders kitabının üniteleri içinden seçilmiş olan bazı konuların işlenmesi, TGA (tahmin et - gözle - açıkla) yöntemine göre yapılandırılmış çalışma yapraklarıyla yürütülmüştür. Çalışma yaprakları TGA yönteminin basamaklarına uygun bir şekilde tasarlanmıştır. Bu yönüyle çalışma yaprakları uygulama sürecinde yardımcı bir materyal olarak araştırmaya katkı sağlamıştır. Kontrol grubunda ise aynı konuların işlenmesi için soru cevap tekniği ile desteklenen geleneksel yöntem kullanılmıştır. Her iki grupta da konuların işlenişini araştırmacının çizdiği bir program çerçevesinde ders öğretmeni tarafından gerçekleştirilmiştir.

Nitel veri analizinin (ön test - son test kontrol gruplu desen) kullanılmasından sonraki süreçte alınan sonuçlara bağlı olarak araştırmacı tarafından çalışmanın nitel boyutu gerçekleştirilmiştir. Nitel veri analiziyle toplanan veriler (odak grup görüşmeleri) değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar yorumlanmış ve öneriler getirilmiştir.

Araştırma karma yöntemle yürütülmüş bir çalışma olduğundan veriler nicel ve nitel olarak toplanmıştır. Araştırmanın nicel boyutunda BFE (Bilişötesi Farkındalık Envanteri) kullanılmış, nitel boyutu ise odak grup görüşmesi şeklinde yapılmıştır. Araştırmada kullanılan desen Tablo 1'de özetlenmiştir.

Tablo 1.

Araştırmada Kullanılan Desen

	Nicel Yöntem				
	Ön Test	BFE	Kontrol Grubu	Ön Test	BFE
Deney Grubu	Uygulama	TGA			Uygulama
	Son Test	BFE	Son Test		BFE

Tablo 1. devamı

Araştırmada Kullanılan Desen

Nicel Verilerin Analizi (Ön-son test deney ve kontrol gruplu yarı deneysel desen)	
	Takip ve Görüşme Protokolü Hazırlama Süreci
	Nitel Yöntem
Deney Grubu	Odak Grup Görüşmesi
	Nitel Veri Toplama
	Betimsel Analiz, İlişkilendirme, Yorumlama

DEĞERLENDİRME

2.3. Veri toplama süreci

Yapılması planlanan uygulama ile ilgili olarak İl Milli Eğitim Müdürlüğünden izinler alınmıştır. Alınan izinler sonucunda uygulamanın yapılacağı lisenin kimya öğretmenleri ve okul müdürüyle görüşülmüştür. Öğrencilerin deney grubuna atanmalarında gönüllü olmaları ve ebeveyn-veli onaylarının alınması ölçütleri dikkate alınmıştır. Okulda bulunan 9. sınıf şubelerinden 99 öğrencinin 52'si deney, 47'si ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

Deney Grubunda;

Uygulamalar yapılmadan yaklaşık 1 ay önce deney ve kontrol gruplarına BFE (Bilişötesi Farkındalık Envanteri), ön test olarak uygulanmıştır. Öğrencilere bu uygulamaların bilimsel bir araştırma için yapıldığı, başarı notlarına herhangi bir etkisinin olmayacağı açıklanmıştır. Alan uzmanlarının gözetimi altında, araştırmacı tarafından hazırlanan TGA destekli çalışma yaprakları, lise 9. sınıf kimya dersi kapsamında 12 ders saati süresince deney grubu öğrencilerine uygulanmıştır. Çalışma yapraklarını hazırlama sürecinde araştırmanın yapılmaya başlandığı dönem 9. sınıf kimya dersi kitaplarında yer alan Maddenin Hâlleri ünitesinin işleniş incelenmiştir. Bu inceleme sırasında 9. sınıf MEB kimya ders kitabındaki kazanımlar dikkate alınmıştır. Hazırlanan 3 farklı çalışma yaprağı, konuların dağılımına göre 6 haftalık bir süreçte dersin öğretmeni tarafından araştırmacının önceden belirlediği koşul ve yöntemlerle uygulanmıştır. Daha sonra Bilişötesi Farkındalık Envanteri (BFE), deney ve kontrol gruplarına son test olarak tekrar uygulanmıştır. Araştırmanın nicel boyutu tamamlandıktan sonra sonuçlar değerlendirilmiştir. Araştırmanın kapsamı çerçevesinde araştırmanın nitel boyutuna başlanmıştır. Araştırmanın nitel boyutunda deney grubu için 8 gönüllü öğrenciyle odak grup görüşmeleri gerçekleştirilmiştir. Odak grup görüşmelerinin değerlendirilmesinde betimsel analiz yapılmış ve sonuçlar ilişkilendirilerek yorumlanmıştır.

Kontrol Grubunda;

Maddenin fiziksel hâlleri ve gazlar konularının işlenmesi sırasında dersler, MEB 2016-2017 eğitim öğretim yılı 9. sınıf kimya dersi kazanımları doğrultusunda, dersin öğretmeni tarafından MEB 9. sınıf kimya ders kitabında yer alan deneyler çerçevesinde düz anlatım ve soru-cevap tekniği ile işlenmiştir.

2.4. Veri toplama araçları

2.4.1. Bilişötesi Farkındalık Envanteri (BFE)

Bilişötesi Farkındalık Envanteri, Dennison ve Schraw (1994) tarafından geliştirilmiş olup bilişötesi farkındalığı değerlendirmek amaçlıdır. Envanter, Akın vd. (2007) tarafından Türkçeye uyarlanmış olup beşli Likert yapısında bir veri toplama aracıdır. Bu envanter 52 maddeden oluşmaktadır ve ters madde içermemektedir. Yapılan hesaplamalara göre envanterden alınabilecek en yüksek puan 260 olup, en düşük puan ise 52 olarak belirlenmiştir. Bilişötesi Farkındalık Envanteri'nden alınan toplam puan madde sayısına bölündüğünde bilişötesi farkındalık düzeyi hakkında bilgi sahibi olunabilmektedir. Katılımcının envanterden aldığı genel puanı 2,5'in altındaysa, bilişötesi farkındalık düzeyi düşük; 2,5 puanın üstündeyse bilişötesi farkındalık düzeyi yüksek olarak nitelenmektedir (Akın vd., 2007). Envanterin uygulama süresinin literatürde (Akın vd., 2007) yaklaşık 20-25 dakika olduğu belirtilse de uygulamanın yapıldığı sınıflarda bu süre 35 ile 40 dakika arasında olmuştur. Ölçeğin Türkçe formuna uyarlanması ile birlikte elde edilen iç tutarlılık güvenilirlik katsayısı, ölçeğin tümü için 0,95'tir. Bu araştırmada elde edilen veri üzerinden hesaplanan iç tutarlılık katsayısı ölçeğin tümü için .96'dır ve bu da ölçeğin güvenilir olduğunu göstermiştir. Toplamda sekiz alt faktörden oluşan envanterin bilişin bilgisi ve bilişin düzenlenmesi olarak iki ana faktörü bulunmaktadır. Bilişin bilgisi ve bilişin düzenlenmesi ana faktörleri kendi içlerinde alt faktörden oluşmaktadır.

Bilişin Bilgisi

Bilişin bilgisi ana faktörü "açıklayıcı bilgi", "prosedürel bilgi" ve "durumsal bilgi" alt faktörlerinden oluşmaktadır. Açıklayıcı bilgi alt faktörü içerisinde, kişilerin bireysel becerileriyle ve öğrenmek için üstlendikleri sorumluluklarla ilgili maddeler yer almaktadır. Açıklayıcı bilgide bireylerin bilişsel olarak kuvvetli ve zayıf

yönlerinin farkında olmalarına yönelik bilişsel farkındalıkları irdelenmektedir. Prosedürel bilgi alt faktöründe bireyin karşılaştığı problemleri çözerken ne çeşit stratejiler kullanacağına ilişkin maddeler yer almaktadır. Prosedürel bilgide var olan bilgilerin düzenlenmesi yoluyla, bilgi ve yeteneklerin nasıl kullanılacağına yönelik bilişsel farkındalıklar sorgulanmaktadır. Durumsal bilgi faktörü, bireyin prosedürel ve açıklayıcı bilgileri hangi koşullarda, ne zaman ve neden kullanacağı ile ilgili maddeler içermektedir. Bu boyutta bireyin kullanacağı stratejilerden hangisi veya hangilerinin daha faydalı olacağına yönelik bilişsel farkındalıkları irdelenmektedir.

Bilişin Düzenlenmesi

Bilişin düzenlenmesi ana faktörü, “planlama”, “izleme”, “değerlendirme”, “hata ayıklama”, “bilgi yönetme” alt faktörlerinden oluşmaktadır. Planlama faktörü, bireyin kendisine uygun öğrenme yöntem ve stratejilerini seçmesi ve zihnini buna görevlendirmesi ile ilgili maddeler içermektedir. Bu boyutta bireyin karşılaştığı problemleri çözebilmek için farklı stratejiler düşünebilmesine ve en iyisini tercih etmesine yönelik bilişsel farkındalıkları irdelenmektedir.

İzleme alt faktörü, bireyin kendi performansını incelediği, gelecekte yapacağı performanslara dair varsayımlarda bulunması ve performansındaki yanlışlıkları tespit etmesi ile ilgili maddeler içermektedir. Bu boyutta bireyin sürekli ve düzenli olarak hedeflerine ulaşmış ulaşmadığını denetlemesine yönelik bilişsel farkındalıkları irdelenmektedir.

Değerlendirme alt faktörü, bireyin öğrenme sonrasındaki çıktılarını ve bu çıktılarının ne kadar başarılı olduğunu değerlendirmesi ile ilgili maddeler içermektedir. Bu boyutta bireyin araştırmasını bitirdiğinde öğrendiklerini gözden geçirmesi ve özetlemesine yönelik bilişsel farkındalıkları irdelenmektedir.

Hata ayıklama alt faktörü, bireyin kavramasındaki yanlışlıkları düzeltmesi ile ilgili maddeler içermektedir. Bu boyutta bireyin bilgiyi anlayamadığı koşullarda, kullandığı yöntemleri değiştirmesine yönelik bilişsel farkındalıkları irdelenmektedir.

Bilgi yönetme faktörü, bireyin bilgileri verimli kullanabilmek için ayrıntılandırması ve özetlemesi ile ilgili maddeler içermektedir. Bu boyutta bireyin çalışma esnasında araştırmalarını yapma biçimlerine yönelik bilişsel farkındalıkları irdelenmektedir.

2.4.2. TGA Destekli Çalışma Yaprakları

Su Döngüsü, Gazlar ve Yüzey Gerilimi olmak üzere 3 adet TGA destekli çalışma yaprağı tasarlanmıştır. Deney grubunda uygulanan TGA destekli çalışma yapraklarının “tahmin” aşamasında ilgili konuyla bağlantılı, öğrencileri tahmin etmeye yönlendiren sorular yöneltilmiş ve öğrencilerden tahminlerini dağıtılan çalışma yapraklarına yazmaları istenmiştir. “Gözlem” aşamasında ise öğrencilere deney videoları izletilmiş ve onların deney yapmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin bu uygulamalar sırasındaki gözlemlerini çalışma yapraklarındaki ilgili bölümlere not etmeleri istenmiştir. “Açıklama” aşamasında, öğrencilerin tahmin ve gözlemlerini değerlendirdikleri, varsa yanlışları, çelişkileri ve kavram yanlışlarını tartıştıkları bir platform oluşturulmuştur. Çalışma yapraklarındaki açıklama bölümüne ek olarak öğretmen ders konusu ile ilgili ilaveler yapmıştır. Öğretmen ilk iki aşamada rehber rolünü üstlenirken, son aşamada hem rehber hem de konu uzmanı olarak açıklamalarda bulunmuş ve dersi sonlandırmıştır. Aşağıda çalışma yaprağı örneği görülmektedir (Şekil 1).

Su Döngüsü	
TAHMİN ET Aşağıdaki görseli dikkatli bir şekilde inceleyiniz. Görselde hangi olaylar meydana gelmektedir?	
A. Tahminlerinizi yazınız.	
B. Bu tahminleri boşluklara yazarak aşağıdaki kelimelerle nasıl eşleştirebilirsiniz?	
1. Boşluk	A. Yağış
2. Boşluk	B. Buharlaştırma
3. Boşluk	C. Solunum
4. Boşluk	D. Yoğunlaşma

Su Döngüsü (Devam)			
GÖZLEM			
Size verilen malzemeleri kullanarak aşağıdaki deneyi yapınız ve gözlemlerinizi kaydediniz.			
KULLANILAN MALZEMELER			
Isıtıcı	250 ml beher	50 ml beher	Alüminyum folyo
Taş	Paket Lastiği		
DENEYİN YAPILIŞI			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 250 ml'lik behere 30 ml su doldurulunuz. ▪ 50 ml'lik beheri büyük beherin tam ortasına yerleştiriniz. ▪ Büyük beherin ağzını alüminyum folyo ile sıkıca kapatıp paket lastiği ile kenarlardan sabitleyiniz. ▪ Alüminyum folyonun ortasına taş koyulur. ▪ Beheri ısıtıcının üstüne koyunuz ve alttan ısıtmaya başlayınız. ▪ Isıtma esnasında alüminyum folyonun alt yüzeyinde neler olduğunu gözlemleyiniz. Kaynatma işlemi 5 dakika kadar devam ettiriniz. ▪ Isıtma işlemi durdurup, alüminyum folyoyu beherden çıkarınız. 			
a) Küçük ve büyük beherlerde meydana gelen değişiklikleri gözlemleyiniz. Gözlemlerinizi yazınız.			
b) Yaptığınız deneyin düzeneğini çiziniz.			
AÇIKLA			
Deney boyunca gözlemlediklerinizden yola çıkarak,			
1. Başlangıçta boş olan küçük beherde zamanla su toplanmasını nasıl yorumlarsınız?			
2. Bu deney ile doğadaki su döngüsünü karşılaştırdınız. Kullandığınız düzende suyun farklı hallerini hangi aşamalarda gözlemediğinizi açıklayınız.			
3. Yaptığınız deneyi başka hangi araç gereçlerle yapabiliriz?			
4. Doğadaki su döngüsünü ve fazlarını yaptıklarınızdan yola çıkarak kısaca açıklayınız.			

Şekil 1. Çalışma yaprağı örneği

Geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubunda, dersin öğretmeni gösteri deneyleri yapmış ve öğrenciler deneylerin sonuçlarını öğretmenlerine rapor şeklinde sunmuştur. Dersin işleniş düz anlatım ve soru cevap etkinlikleri şeklinde gerçekleştirilmiştir.

2.4.3. Odak grup görüşmesi

Bu araştırmada yapılan odak grup görüşmesi, deney grubundan gönüllülük esasına göre seçilen 8 öğrenciyle gerçekleştirilmiştir. Öğrencilere, 12 adet soru yöneltilmiştir. Odak grup görüşme tekniği ilkelerine göre hazırlanan sorulardan bazıları şunlardır:

- 1- Uygulanan etkinlikler sayesinde bir problemi çözmeye farklı yollar bulabileceğinizi düşünüyor musunuz?
- 2- Yapılan çalışmalar bilgiyi organize etmenize yardımcı olmuş mudur?
- 3- Yapılan uygulamaların zihinsel anlamda güçlü ve zayıf yönlerinizi fark etmenize yardımcı olmuş mudur?
- 4- Dersin sonucunda öğrendikleriniz, dersin başındaki beklentilerinizi karşıladı mı?

2.5. Nicel ve nitel verilerin analizi

TGA destekli çalışma yapılarının öğrencilerin üst bilişsel farkındalıklarına etkisini belirlemek için uygulanan Bilişötesi Farkındalık Envanteri'nden elde edilen veriler SPSS 17.0 istatistik programı yardımıyla analiz edilmiştir. Bilişötesi Farkındalık Envanteri'nden elde edilen verilerin analizi gerçekleştirilirken öncelikli olarak betimsel istatistik kullanılmıştır.

Araştırmada Bilişötesi Farkındalık Envanteri ön-son test puanları arasında anlamlı farklılıklar olup olmadığını belirlemek için tek yönlü MANOVA yapılması planlanmıştır. Bu nedenle öncelikle varsayımsal kriterlerin karşılanıp karşılanmadığı kontrol edilmiştir. Kontrol amaçlı olarak Bilişötesi Farkındalık Envanteri ön-son test verilerinin normallik varsayımını karşılayıp karşılamadığı incelenmiş ve sonuçlar Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2.*Bilişötesi Farkındalık Envanteri Ön-son test Betimsel İstatistikler ve Kolmogorov-Smirnov Testi*

Bağımlı Değişken		Betimsel İstatistikler						Kolmogorov-Smirnov Testi	
		En Düşük	En Yüksek	Ortalama	ss	Çarpıklık	Basıklık	Z	p*
Açıklayıcı Bilgi	Ön Test	1.88	4.63	3.53	.63	-.715	.138	.768	.59
	Son Test	1.88	4.73	3.38	.64	-.453	-.230	1.38	.47
Prosedürel Bilgi	Ön Test	2.00	4.50	3.10	.69	.065	-1.19	1.086	.18
	Son Test	1.00	5.00	3.20	.73	-.230	-.109	1.939	.32
Durumsal Bilgi	Ön Test	2.00	4.80	3.46	.65	-.272	-.012	.333	1.0
	Son Test	1.20	4.80	3.31	.68	-.439	-.086	.842	.23
Planlama	Ön Test	1.71	4.86	3.32	.72	-.028	-.575	.496	.96
	Son Test	1.29	4.57	3.28	.68	-.247	-.120	1.602	.86
İzleme	Ön Test	1.75	4.63	3.35	.66	-.226	-.167	.756	.61
	Son Test	1.75	4.63	3.24	.63	-.187	-.443	1.93	.52
Değerlendirme	Ön Test	1.50	4.50	3.15	.68	-.255	-.558	.803	.53
	Son Test	2.00	4.67	3.25	.65	-.262	-.790	1.46	.45
Hata Ayıklama	Ön Test	1.40	4.80	3.28	.77	-.096	-.075	.888	.40
	Son Test	1.40	4.60	3.23	.76	-.178	-.639	1.435	.82
Bilgi Yönetme	Ön Test	1.89	5.00	3.25	.68	.140	-.209	.683	.73
	Son Test	1.67	4.67	3.24	.68	-.224	-.648	1.561	.21
Envanter	Ön Test	1.88	4.56	3.32	.55	-.191	.076	.803	.53
	Son Test	1.94	4.40	3.27	.55	-.370	-.608	1.803	.63

*p>0.05

Tablo 2'deki alt ölçeklerden elde edilen verilerin betimsel istatistik değerleri incelendiğinde basıklık ve çarpıklık değerlerinin +1.5 ile -1.5 arasında olduğu görülmektedir. Bu bulgular dağılımın normale yakın olduğunun bir ölçüsü olmasına rağmen, bu değerlerin diğer yöntemlerin sonuçlarıyla birlikte yorumlanması önerilir (Büyüköztürk, 2006). Bu görüşten hareketle Kolmogorov-Smirnov testi ile dağılım tekrar incelenmiştir. Kolmogorov-Smirnov testi sonuçlarına göre öğrencilerin Bilişötesi Farkındalık Envanteri ön-son test uygulamasından elde ettikleri puanların dağılımının normal olduğu görülmektedir. Bu durumda verilerin normal dağılımdan önemli bir sapma göstermediği ve tek değişkenli normallik varsayımının karşılandığı söylenebilir. Araştırmanın devamında varyans-kovaryans matrislerinin homojenliği sayılıştısını incelemek için "Box's M", Bartlett'in küresellik ve Levene testlerine bakılmıştır. Levene testi sonuçlarına göre ön test için açıklayıcı bilgi [F(1, 97)= .466, p= .497], prosedürel bilgi [F(1, 97)= .424, p= .442], durumsal bilgi [F(1, 97)= .070, p= .791], planlama [F(1, 97)= 2.47, p= .119], izleme [F(1, 97)= .240, p= .626], değerlendirme [F(1, 97)= .002, p= .963], hata ayıklama [F(1, 97)= .221, p= .639] ve bilgi yönetme [F(1, 97)= 3.68, p= .358] alt boyutlarının ve Bilişötesi Farkındalık Envanteri'nin [F(1, 97)=.158, p= .578] puanlarında hata varyanslarının eşitliğinin sağlandığı belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen "Box's M" testi bulguları [M= 66.21, F(36, 30983)= 1.678, p= .997] gözlenen kovaryans matrislerinin eşit olduğuna ve Bartlett'in küresellik testi bulguları da [$\chi^2(28)= 443.786$, p= .000], bağımlı değişkenler arasındaki korelasyonların anlamlı olduğuna işaret etmiştir. Levene testi sonuçlarına göre son test için açıklayıcı bilgi [F(1, 97)= 8.194, p= .667], prosedürel bilgi [F(1, 97)= 1.148, p= .287], durumsal bilgi [F(1, 97)= 1.76, p= .188], planlama [F(1, 97)=.312, p= .578], izleme [F(1, 97)= 1.19, p= .277], değerlendirme [F(1, 97)= 4.23, p= .098], hata ayıklama [F(1, 97)= 5.15, p= .268] ve bilgi yönetme [F(1, 97)= 3.89, p= .700] alt boyutlarının ve Bilişötesi Farkındalık Envanteri'nin [F(1, 97)=7.533, p= .568] puanlarında hata varyanslarının eşitliğinin sağlandığı belirlenmiştir.

Araştırmada elde edilen "Box's M" testi bulguları [M= 54.599, F(36, 30983)= 1.383, p= .063] gözlenen kovaryans matrislerinin eşit olduğuna ve Bartlett'in küresellik testi bulguları da [$\chi^2(28)= 529.825$, p= .000], bağımlı değişkenler arasındaki korelasyonların anlamlı olduğuna işaret etmiştir. Araştırmanın nitel kısmı betimsel analiz yöntemine göre planlanmıştır. Buna göre araştırmanın nitel boyutunda odak grup görüşme tekniği kullanılmıştır. Araştırma kapsamında 12 açık uçlu soru hazırlanmış ve gönüllülük esasına göre belirlenen 8 öğrenciye sorulmuştur. Görüşmeler ses kaydı ile kayıt altına alınmıştır. Öğrencilerin verdiği yanıtlar veri olarak nitelendirilmiş ve araştırmacı tarafından analiz edilmiştir. Öğrencilerden alınan dönütler, BFE ölçeğinin alt boyutlarıyla ilişkilendirilerek başlıklar şeklinde kategorileştirilmiş ve tablolar hâlinde özetlenmiştir. Tablolarda cevapların hangi öğrenciler tarafından verildiği belirtilmiş ve frekanslara ilişkin değerlere yer verilmiştir. Verilen yanıtlar içinde önemli görülenler, değiştirilmeden alıntılar şeklinde aktarılmış ve bulgular kısmında verilmiştir.

2.6. Araştırmanın etik izinleri

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması gerektiği belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Hacettepe Üniversitesi Senatosu Etik Komisyonu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 02.12.2016

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: 35853172/433-3741

3.BULGULAR

3.1. Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalık Envanteri ön-son test bulguları

Yapılan analizler sonucunda varsayımsal kriterlerin sağlandığı belirlendiğinden, uygulamalar öncesinde deney ile kontrol grubu öğrencileri arasında var olabilecek olası farklılıkları tespit etmek için bağımlı değişkenlere ait ön test ölçümleri üzerinde tek yönlü MANOVA uygulaması yapmakta herhangi bir sakınca görülmemiştir.

Tablo 3.

Bilişötesi Farkındalık Envanteri Faktörler Öntest Puanlarının MANOVA Analizi

	Etkileşim	Değer	F	Hipotez Sd	Hata Sd	p*	η^2
Gruplar	Wilks' Lambda	.920	.984	8	90	.096	.080

*p>0.05

Tablo 3'te görüldüğü gibi MANOVA sonuçları [Wilks' lambda (λ) = .920, F(8, 90)= .984, p=.096], Bilişötesi Farkındalık Envanteri ön test puanları bakımından deney ve kontrol grubundaki öğrenciler arasında anlamlı çok değişkenli temel bir etkinin bulunmadığını göstermiştir.

3.2. Deney grubu öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalık Envanteri ön-son test bulguları

Araştırmada deney grubu öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalık Envanteri ön test ve son test verilerine bağımlı gruplar t testi yapılmıştır. Bu teste ilişkin veriler aşağıda Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4.

Deney Grubu Öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalık Envanteri Ön Test - Son Test Ortalama Puanlarının t Testi Değerleri

Bağımlı Değişken	Ölçüm	Ortalama	ss	Sd	t	p
Açıklayıcı Bilgi	Ön Test	3.22	.577	51	2.04	.046*
	Son Test	3.52	.730			
Prosedürel Bilgi	Ön Test	3.14	.620	51	1.83	.074
	Son Test	3.22	.76			
Durumsal Bilgi	Ön Test	3.23	.589	51	1.97	.044*
	Son Test	3.50	.727			
Planlama	Ön Test	3.04	.590	51	2.36	.023*
	Son Test	3.37	.642			
İzleme	Ön Test	3.02	.689	51	-2.47	.017*
	Son Test	3.22	.670			
Değerlendirme	Ön Test	3.04	.707	51	1.51	.137
	Son Test	3.08	.675			
Hata Ayıklama	Ön Test	3.01	.737	51	2.18	.034*
	Son Test	3.37	.828			
Bilgi Yönetme	Ön Test	3.03	.526	51	2.02	.048*
	Son Test	3.30	.734			
Envanter	Ön Test	3.07	.487	51	2.07	.028*
	Son Test	3.35	.593			

*p<0.05

Tablo 4'te deney grubu öğrencilerinin ön test ve son testlerden aldıkları puan ortalamaları görülmektedir. Deney grubunun açıklayıcı bilgi [t(51)=2.04, p<0.05], durumsal bilgi [t(51)=1.94 p<0.05], planlama [t(51)=2.36 p<0.05], izleme [t(51)=-2.47 p<0.05], hata ayıklama [t(51)=2.18 p<0.05], bilgi yönetme [t(51)=2.02 p<0.05] alt

boyutlarında ve envanterin tümünden aldığı ön test - son test puan ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

3.3. Kontrol grubu öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalık Envanteri ön-son test bulguları

Araştırmada kontrol grubu öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalık Envanteri ön-son test verilerine bağımlı gruplar t testi yapılmıştır. Bu teste ilişkin veriler aşağıda Tablo 5'te yer almaktadır.

Tablo 5.

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalık Envanteri Ön Test - Son Test Ortalama Puanlarının t Testi Değerleri

Bağımlı Değişken	Ölçüm	Ortalama	ss	Sd	t	p
Açıklayıcı Bilgi	Ön Test	3.53	.639	46	1.53	.129
	Son Test	3.52	.506			
Prosedürel Bilgi	Ön Test	3.20	.695	46	1.30	.019*
	Son Test	3.44	.617			
Durumsal Bilgi	Ön Test	3.46	.651	46	.510	.612
	Son Test	3.50	.727			
Planlama	Ön Test	3.32	.725	46	-1.23	.224
	Son Test	3.50	.600			
İzleme	Ön Test	3.35	.664	46	-.691	.493
	Son Test	3.43	.546			
Değerlendirme	Ön Test	3.15	.693	46	-2.63	.011*
	Son Test	3.44	.675			
Hata Ayıklama	Ön Test	3.28	.774	46	-.946	.349
	Son Test	3.42	.648			
Bilgi Yönetme	Ön Test	3.25	.680	46	-1.38	.173
	Son Test	3.42	.574			
Envanter	Ön Test	3.32	.558	46	-1.168	.248
	Son Test	3.44	.482			

**p<0.05

Tablo 5 incelendiğinde kontrol grubunun, envanterin tümünden aldığı ön test - son test puan ortalaması arasında prosedürel bilgi ve değerlendirme boyutları dışındaki boyutlarda istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görülmemektedir [t(46)=1.330; t(51)=-2.63 p>0.05]. Kontrol grubunun Bilişötesi Farkındalık Envanteri ön testteki ortalaması 3.32 (\bar{x} =3.32) iken, son testteki ortalaması ise 3.44 (\bar{x} =3.44) şeklinde olmuştur.

Araştırmada grupların ön-son test puan ortalamaları arasındaki farka değinilecek olursa deney grubu öğrencilerinin puan ortalamalarındaki artışın kontrol grubu öğrencilerinin puan ortalamalarındaki artıştan daha yüksek olduğu söylenebilir.

3.4. Bilişötesi Farkındalık Envanteri son test MANOVA bulguları

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen etkinlikler sonrasında deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin Bilişötesi Farkındalık Envanteri alt boyutlarından aldığı son test puanları MANOVA analizi yapılarak incelenmiş ve Tablo 6'da özetlenmiştir.

Tablo 6.

Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalık Envanteri Son Test Puanlarının MANOVA Değerleri

Gruplar	Etkileşim	Değer	F	Hipotez Sd	Hata Sd	p*	η^2
	Wilks' Lambda	.779	3.18	8	90	.003*	.021

*p>0.05

Tablo 6'da görüldüğü gibi MANOVA sonuçları [Wilks' Lambda= .779, F(8.90)= 3.189, η^2 =.021, p= .003], Bilişötesi Farkındalık Envanteri son test puanları bakımından deney ve kontrol grubundaki öğrenciler arasında anlamlı çok değişkenli temel bir etkinin bulunduğunu göstermiştir. Yapılan MANOVA'ya göre belirlenen bu anlamlı farkın hangi boyutlarda olduğunu belirlemek için ANOVA testi uygulanmış ve sonuçlar Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 7.

Deney ve Kontrol Grubundaki Öğrencilerin Bilişötesi Farkındalık Envanteri Boyutları Son Test Puanları Arasındaki Etkileşim

Bağımlı Değişken	Kareler		Ortalamalar			
	Toplamı	Sd	Karesi	F	p*	η^2
Açıklayıcı Bilgi	2.292	1	2.292	6.421	.013	.062
Prosedürel Bilgi	6.192	1	6.192	13.028	.000	.118
Durumsal Bilgi	.6180	1	.618	1.333	.011	.014
Planlama	5.166	1	5.166	13.411	.000	.121
İzleme	4.163	1	4.163	11.239	.001	.104
Değerlendirme	4.002	1	4.002	10.317	.002	.016
Hata Ayıklama	4.148	1	4.148	7.587	.007	.073
Bilgi Yönetme	3.837	1	3.837	8.939	.004	.084

*p<0.05

Tablo 7’de görülen analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin açıklayıcı bilgi, [F(1.97) = 6.421, η^2 =.061, p= .013], prosedürel bilgi [F(1.97)= 13.028, η^2 =.118, p= .000], planlama [F(1.97)= 13.411, η^2 =.121, p= .000], izleme [F(1.97)= 11.317, η^2 =.121, p= .000], hata ayıklama [F(1.97)= 7.587, η^2 =.073, p= .000] ve bilgi yönetme [F(1.97)= 8.939, η^2 =.084, p= .004] alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkların olduğu görülmektedir. Öğrencilerin Bilişötesi Farkındalık Envanteri alt boyutlarındaki puanları arasındaki farklılıkların hangi grup lehine olduğunu belirlemek amacıyla Tukey testleri yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre prosedürel bilgi ve değerlendirme alt boyutlarında kontrol grubu lehine, diğer alt boyutlarda ise deney grubu lehine anlamlı farklılaşmalar olduğu gözlenmiştir.

3.5. Nitel Bulgular

Araştırmadan elde edilen nitel bulgulara göre Ö2, Ö3 ve Ö5; yapılan çalışmaların kendilerinin zayıf ve güçlü yanlarını fark etmelerine, özellikle tahmin aşamasındaki uygulamaların neler bilip bilmediklerini anlamalarına yardımcı olduğunu belirtmişlerdir. Ö4 ve Ö6, öğrendikleri bilgileri deney yaparak daha iyi öğrenebileceklerini, kimya dersinde deney yaparak öğrenmenin iyi bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. Ö2, Ö3 ve Ö8; sözel derslerde okuyarak öğrenmelerinin daha kolay öğrenmelerini sağladığını, sayısal derslerde öğrenmeleri için TGA deneylerinin daha yararlı ve öğretici olabileceğini belirtmişlerdir.

Tablo 8.

Bilişin Bilgisinin Gelişimi Üzerine Görüşler

Kategoriler	Frekans	Öğrenciler
Zayıf ve güçlü yönlerimi fark ettim.	5	Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö7
Hangi yöntemi kullanacağımı bilirim.	3	Ö1, Ö4, Ö6
Yararlı yöntemi bilirim.	5	Ö2, Ö3, Ö4, Ö7, Ö8

Sorulara verilen cevaplara ilişkin örnekler şunlardır:

Ö2: ... Evet yardımcı oldu. Mesela ilk etkinlikte yeryüzündeki suyun nasıl tekrar elde edildiğini... Yağmurun filan... Bilmiyordum. Sadece bulutların yardımcı olduğunu biliyordum, ama öyle değilmiş tamamı. Yaptığımız deneyden sonra aslında çok basit olduğunu ve neden olduğunu anladım.

Ö4: Deneyleri yaptıktan sonra tüm derslerde bu şekilde olması gerektiğini düşündüm. Bundan sonra konuyu anlayamadığımda internete girip... Evet öğretmenime de soracağım... Anlamamı kolaylaştıran deneyler arayacağım. Başka şeylere de bakacağım... Bu şekilde daha iyi yapabildiğimi gördüm. Benim için en faydalısı gibime geldi.

Ö7: Sözel derslerimizde deney yapamayacağımız için ezberleyerek ya da okuyarak öğrenmeye çalışıyoruz. Burada yaptığımız gibi... Mesela gazlar deneyinde... Sözel derslerdeki gibi anlatılınca havada kalıyor, anlamıyorum. Ama deneyi yapılabilen bir konu olduğunda kesinlikle yapmalıyız. Fizikte de var böyle konular, belki başka derslerde de vardır, hatırlamıyorum. Ama kimya dersinde böyle yapmak öğretici bence.

Ö1, Ö2 ve Ö5, yapılan etkinliklerin problem çözmeye yönelik olduğunu ve çözüm ararken ufuk açıcı sorular olduğunu belirtmişlerdir. Ö3 ve Ö6, etkinliklerin gözlem aşamalarında, tahminlerinde yaptıklarının doğru olup olmadığını sürekli kontrol ettiklerini belirtmişlerdir. Ö1, Ö3 ve Ö4, etkinliklerin açıklama aşamasında, gözlem aşamasında yaptıkları gözlemleri doğrultusunda, ilk aşamada yaptıkları tahminleri gözden geçirdiklerini, yanlışlarını düzelterek son aşamada buna neden olan durumları özetleyebildiklerini belirtmişlerdir. Ö2 ve Ö5, gözlem aşamasında başlangıçta yaptıklarını görme şansını bulduklarını ve diğer etkinliklerde aynı hataları yapmamak için çaba gösterdiklerini belirtmişlerdir. Ö3 ve Ö7, yapılan etkinliklerde dağıtılan kâğıtların tüm sayfalarına bakıp

hepsini aynı anda doldurmaya çalıştıklarını belirtmiş, son etkinlikte ise bu yaptıklarının kendilerini başarıya ulaştırmadığını görüp, tüm uygulama aşamalarını teker teker yaptıklarını söylemişlerdir.

Tablo 9.

Bilişin Düzenlenmesi Üzerine Görüşler

Kategoriler	Frekans	Öğrenciler
Problem çözme becerisi	6	Ö1, Ö2, Ö3, Ö5, Ö6, Ö8
Hedefe ulaşma	4	Ö1, Ö3, Ö6, Ö8
Özetleme yapabilmek	4	Ö1, Ö3, Ö4, Ö6
Yöntem değiştirme	3	Ö2, Ö5, Ö7
Adımlara ayırma	4	Ö3, Ö4, Ö6, Ö7

Sorulara verilen cevaplara ilişkin örnekler şunlardır:

Ö1: ... Probleme yönelikti, evet, ama özellikler ilk etkinlikte çok da zor gelmedi bana. Diğer etkinlikler daha zorluydu. Ama deneyleri yaptıktan sonra bu tip etkinlikleri yaparken artık zorlanmayacağımı düşünmemi sağladı. Problemlerle karşılaştığımda çekiniyorum genelde. Ama bundan sonra da öyle olur, ama en azından benzer konu olursa rahatlıkla yapabilirim bence.

Ö3: Etkinliklerin son kısmı... Evet, açıklama kısmında tahmin kısmında yaptığımız tahminlerle aynı olacak mı diye sürekli kontrol ettim önce ne yazmışım diye. Düzeltbilsem düzeltirdim... (Gülüyor.)

Ö4: Tahmin kısmında yaptığım yanlışlıkları gözlem kısmında gördüm ve değiştirdim. Üç etkinlikte de hatalar yapmışım... Sonunda düzeltebilmemiz güzel oldu ama.

Ö5: Yapılan ilk etkinlikte anlatılan olayı tam anlamadan ilk bölümü... Tahmin bölümünü yapmışım. Verilen kağıda not almamışım. Bu yüzden açıklama bölümünde ne cevap vereceğimi bulamadım... Diğer etkinliklerde böyle yapmadım. Deneyi yaparken notlar tuttum ve açıklama bölümünü buradan öğrendiğim bilgilere göre yaptım.

Ö7: ... İlk etkinlikte verilenlerin aşamalarına hiç odaklanmadım. O yüzden yanlış doldurdum galiba, tam hatırlamıyorum. Sonraki etkinliklerde Tuğba'nın adım adım ilerlemeyle yapılan bir uygulama olduğunu anladım, hocamız da söyledi tabii. İlk uygulama daha kolay olmasına rağmen, diğer etkinlikleri daha iyi anladığımı düşünüyorum şu an.

4.TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmada, maddenin fiziksel hâlleri ve gazlar konulu etkinliklerin öncesi ve sonrasında, TGA destekli hazırlanmış etkinliklerin öğrencilerin üst bilişsel farkındalıklarına etkisi incelenmiştir. Maddenin Hâlleri ünitesinde yer alan maddenin hâlleri ve gazlar konularıyla ilgili TGA destekli etkinlikler hazırlanmış ve 99 ortaöğretim 9. sınıf öğrencisi ile uygulaması yapılmıştır.

Araştırmanın veri toplama aracı olan Bilişötesi Farkındalık Envanteri, temelde 2 faktör, alt boyut olarak da 8 faktörden oluşmaktadır. Çalışmanın bu faktörler açısından ön ve son testleri incelendiğinde elde edilen bulgular şöyledir: Çalışmanın ön test puanları incelendiğinde envanterin genelinden ve bu faktörler açısından deney ve kontrol grubu arasında anlamlı farklılıklar saptanmamıştır. Deney grubu öğrencilerinin Bilişötesi Farkındalık Envanteri ön ve son test puanları incelendiğinde anlamlı bir artış fark edilmişken, kontrol grubunda elde edilen artış istatistiksel olarak bir anlam ifade etmemiştir. Bu bağlamda TGA destekli hazırlanan öğrenme etkinliklerinin, öğrencilerin üst bilişsel farkındalık seviyelerini geliştirmede geleneksel öğretim anlayışına dayalı öğrenme ortamlarındaki uygulamalardan daha etkili olduğu tespit edilmiştir. Daha sonra katılımcıların envanterin alt boyutlarından elde ettikleri ortalamalar ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Etkinlikler tamamlandıktan sonra deney grubu öğrencilerinin açıklayıcı bilgi, durumsal bilgi, planlama, izleme, hata ayıklama ve bilgi yönetme alt boyutlarında ön ve son test puanlarında anlamlı artışlar olduğu belirlenirken, prosedürler bilgi ile değerlendirme alt boyutlarında ise anlamlı farklılaşmalar olmadığı dikkat çekmiştir. Kontrol grubunda ise prosedürel bilgi ile değerlendirme boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu, diğer boyutlarda ise anlamlı farklılaşmalar olmadığı tespit edilmiştir.

TGA'nın strateji olarak uygulandığı çalışmalar incelendiğinde; TGA'nın öğrencilerin öğrenme süreçlerini geliştirmek, öğrenmelerine yardımcı olmak ve öğrenme materyallerinin kalitesini arttırmak için etkili bir strateji olduğunu vurgulayan bulgular önemli bir yer tutmaktadır (Kearney & Treagust, 2000; Rini vd., 2018; Slisko & Cruz, 2013). Ayrıca TGA destekli etkinliklerin öğrencilerin başarılarını artırmada etkili olduğu bulgusuna literatürde sıklıkla rastlanmaktadır (Akarsu, 2018; Bilen & Aydoğdu, 2010; Hsu vd., 2011; Kara, 2017; Kırılmazkaya & Kırbağ, 2015; Liew & Treagust, 1998; McGregor & Hargrave, 2008; Mısır, 2009; Özdemir, 2011; Sarı & Songül, 2018; Yavuz & Çelik, 2013). Literatürde TGA'nın kavram yanılgıları üzerindeki etkilerini araştıran çalışmalar da geniş yer tutmaktadır (Akgün & Deryakulu, 2007; Chen vd., 2012; Lestari vd., 2018; Liew &

Treagust, 1998; Yaman, 2012). TGA stratejisine göre hazırlanmış etkinliklerin öğrencilerin motivasyonlarını ve tutumlarını olumlu yönde etkilediği bulgusu da literatürdeki birçok çalışmanın sonucunda yer almaktadır (Akarsu, 2018; Akkılık, 2016; Alkan, 2016; Bilen & Aydoğdu, 2010; Kırılmazkaya & Kırbağ, 2015; Köseoğlu Tümac & Kavak, 2002; Tekin, 2008). TGA'nın öğrencilerin bilişsel süreç becerileri ve düşünme yeteneklerine olumlu etkilerinin olduğunu belirleyen çalışmalar literatürde bulunmaktadır (Kara, 2017; Özdemir, 2011; Wu & Tsai, 2005). Alan yazın taraması yapıldığında TGA yönteminin üst bilişsel farkındalığa etkisinin araştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamasına rağmen, TGA'nın dayandığı yapılandırmacılık yaklaşımı açısından üst bilişsel farkındalığın incelendiği çalışmalarda derslerde TGA'nın kullanımının geleneksel yöntemle üstünlük sağladığı görülmektedir (Ersoy, 2013; Yurdakul, 2004; Yurdakul & Özdemir, 2011). Bajer-Sales vd. (2015) çalışmalarında açıklayıcı bilgi, hata ayıklama ve değerlendirme alt boyutlarında anlamlı bir artış tespit etmişlerdir. Ersoy'un (2013), proje tabanlı öğrenme ortamının üst bilişsel farkındalığa etkisini araştırdığı çalışmasında BFE'nin alt boyutlarına ilişkin incelemelerindeki bulgular öğrencilerin prosedürel bilgi, izleme ve değerlendirme alt boyutlarında son test puanlarında artış olduğunu belirlemiştir. Alkan (2017) çalışmasında kimya laboratuvarında uygulanan deneyimsel öğrenmenin bilişötesi öğrenme stratejileri üzerinde etkili bir yaklaşım olduğunu tespit etmiştir.

TGA destekli hazırlanmış çalışma yapıları ile işlenen, gazlar ve maddenin hâlleri konuları hakkında deney grubu öğrencilerinin görüşlerini almak için odak grup görüşmesi yapılmıştır. Öğrencilerden alınan, bilişin bilgisinin gelişimi ve bilişin düzenlenmesine yönelik cevaplar çalışmanın nicel aşamasında bulunan bulguları desteklemekte ve TGA destekli hazırlanmış öğretim etkinliklerinin öğrencilere üst bilişsel farkındalık kazandırdığını göstermektedir. Literatür taraması yapıldığında derslerde TGA'nın öğrencilerin üst bilişsel farkındalık seviyelerine etkisinin araştırıldığı nitel bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak yapılandırmacılık yaklaşımına dayanan proje tabanlı öğretimin öğrencilerin üst bilişsel farkındalık seviyelerine etkisini araştıran Kuvaç'ın (2014) çalışmasındaki sonuçlar bu çalışmanın bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Öğrencilerle yapılan odak grup görüşmesinde onlara, BFE'nin açıklayıcı bilgi alt boyutunu ölçmeye yönelik, "Derslerin TGA destekli çalışma yapıları ile işlenmesi zihinsel anlamda güçlü ve zayıf yönlerinizi fark etmenize yardımcı oldu mu?" sorusu yöneltilmiştir. Öğrenciler, bu tip etkinliklerle ders işlenişinin neler bildiklerini ya da bilmediklerini fark etmelerine yardımcı olduğunu ifade etmişlerdir. TGA destekli hazırlanan etkinliklerin üst bilişsel farkındalığın planlama alt boyutunda incelenmesi adına öğrencilere "Derslerde yaptığınız uygulamalar bilgilerinizi tasarlamaya ve organize etmenize nasıl bir etkide bulundu?" sorusu yöneltilmiş ve cevaplardan, bir öğrencinin etkinliklerden sonra farklı yollar düşünmeye başladığı, etkinliklerin başka bir öğrencinin bilgileri organize etmesine katkı sağladığı bulguları elde edilmiştir. Öğrencilerden alınan bu cevaplar çalışmanın nicel aşamasında ulaşılan bulguları desteklemekte ve TGA destekli hazırlanmış öğretim etkinliklerinin öğrencilere üst bilişsel farkındalık kazandırdığını göstermektedir.

Bu tür çalışmalar kısa zaman diliminde uygulandıkları için süreçte öğrenciden, öğretmenden, sınıf ortamından veya sınıf dışı olaylardan kaynaklanan bazı beklenmedik durumlar meydana gelebilir. Aynı zamanda, nicel verilerden alınan sonuçlar, TGA yöntemiyle desteklenen çalışma yapılarının hazırlanma aşamalarında, TGA basamaklarının yapılandırılmasının daha kapsamlı hazırlanabileceği görüşünü ortaya çıkarmıştır. Bu şekilde bu üç aşamalı sistem, yöntem olarak kullanıldığında her bir aşamanın kendi içinde daha kapsamlı olarak yapılandırılacağı, özellikle "açıkla" aşamasında problem çözümü, bulmaca çözdürülmesi gibi değerlendirme boyutuna vurgu yapacak etkinliklerin yer alması öğrencinin neler öğrendiği konusunda kendi kendine daha kapsamlı dönütler verebilmesini sağlaması açısından önem taşıyor olabilir. Aynı şekilde "tahmin et" ve "gözle" aşamalarında öğrencilerin kendi strateji ve taktiklerini işler hâle getirecek etkinliklere yer verilmesi, öğrencinin bu süreçte inisiyatif kullanma becerisini daha belirgin hâle getirmesi anlamında önem taşıyor olabilir. Bu nedenle benzer çalışmaların daha uzun zamanlara yayılarak yapılması, TGA destekli çalışma yapılarının daha kapsamlı bir biçimde hazırlanması önerilebilir. Araştırmanın nicel sonuçları incelendiğinde prosedürel bilgi ve değerlendirme alt boyutlarında deney grubu lehine anlamlı bir artış saptanamamıştır. Çalışma yapıları TGA yöntemine göre yapılandırılırken, TGA'nın aşamaları, öğrencilerin konuyu öğrenme sürecinde herhangi bir net soru ya da problemi içermediğinden dolayı, öğrencilerin değerlendirilmesi, prosedürel bilgi ve değerlendirme alt boyutlarını ölçme anlamında yetersiz kalmış olabilir. Çalışma yapıları hazırlanırken öğrencilerin konuyu öğrenme aşamalarında karşılaştıkları problemleri çözmeleriyle ilgili alıştırmalar ya da ipuçları verilerek prosedürel bilgi alt boyutu; çalışma yapılarının açıklama aşamasında öğrencilerin çözebileceği farklı ve yapılandırılmış problemler verilerek de değerlendirme alt boyutunda öğrencilerin değerlendirilmesi daha net yapılabilir. Bu çalışmanın verilerinden elde edilen bulgulara dayanarak, bu ve benzer alanlarda çalışma yapacak eğitimci ve araştırmacılara aşağıda verilen önerilerde bulunulabilir.

- 1- Bu çalışmada TGA destekli öğrenme etkinlikleri 9. sınıf kimya dersinde yer alan Maddenin Hâlleri ünitesinin maddenin fiziksel hâlleri ve gazlar konuları ile sınırlıdır. Ancak TGA destekli öğretim etkinlikleri sadece 9. sınıf ve bu üniteyle sınırlandırılmamalıdır. Etkinlikler, diğer sınıf düzeyi öğrencileri ile de yapılabilir.

- 2- Bu araştırmada öğrencilerle yapılan odak grup görüşme tekniği sonrasında öğrenci görüşlerinden elde edilen verilerden, öğrencilerin uygulanan TGA destekli etkinlikleri ilgi çekici ve farklı buldukları tespit edilmiştir. İleride yapılacak benzer çalışmalarda farklı ünite ve konularda da bu TGA destekli etkinliklerin kullanılması önerilmektedir.
- 3- Bu araştırma TGA destekli etkinliklerin kimya dersinde Maddenin Hâlleri ünitesindeki etkinliğini denemeyi amaçlamıştır. Bu tür çalışmalar kısa zaman diliminde uygulandıkları için beklenmeyen hatalar verebilmektedir. Aynı zamanda, nicel verilerden alınan sonuçlar, TGA yöntemiyle desteklenen çalışma yapraklarının hazırlanma aşamalarında, TGA basamaklarının yapılandırılmasının daha kapsamlı hazırlanabileceği görüşünü ortaya çıkarmıştır. Bu şekilde bu üç aşamalı sistem, yöntem olarak kullanıldığında her bir aşamanın kendi içinde daha kapsamlı olarak yapılandırılacağı, özellikle “açıkla” aşamasında problem çözümü, bulmaca çözdürülmesi gibi değerlendirme boyutuna vurgu yapacak etkinliklerin yer alması öğrencinin neler öğrendiği konusunda kendi kendine daha kapsamlı dönütler verebilmesini sağlaması açısından önem taşıyor olabilir. Aynı şekilde “tahmin et” ve “gözle” aşamalarında öğrencilerin kendi strateji ve taktiklerini işler hâle getirecek etkinliklere yer verilmesi, öğrencinin bu süreçte inisiyatif kullanma becerisini daha belirgin hâle getirmesi anlamında önem taşıyor olabilir. Bu nedenle benzer çalışmaların daha uzun zamanlara yayılarak yapılması, TGA destekli çalışma yapraklarının daha kapsamlı bir biçimde hazırlanması önerilebilir.
- 4- Çalışmada ve alan yazın incelemesinde, kimya konularının öğrencilerin zihninde soyut kaldığı saptanmıştır. Bu bağlamda, benzer çalışmalarda hazırlanacak TGA destekli materyaller için günlük hayatla ilişkilendirilebilen, somutlaştırılabilen etkinler seçilmesine özen gösterilebilir.
- 5- Araştırma sırasında TGA destekli öğretim etkinlikleri için öğrencilerin önce tahmin yapmaları, sonra deneyleri gözlemlenmeleri, son olarak da tahmin ve gözlemleri arasındaki ilişkiyi incelemeleri istenmiştir. Tüm bunların belirli ders saatlerinde yapılması zaman açısından oldukça zorlu olmuştur. Bu yöntemin kullanılacağı benzer çalışmalarda zaman çizelgesi iyi belirlenmeli ve bu göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKÇA

- Akarsu, A. (2018). *Sosyal bilgiler öğretiminde tahmin et gözle açıkla (TGA) uygulamaları* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- Akgün, Ö. E., & Deryakulu, D. (2007). The effects of refutitional text and predict-observe-explain strategies on students' levels of cognitive conflict and conceptual change. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences*, 40(1), 17-40. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000148
- Akın, A., Abacı, R. & Çetin, B. (2007). Bilişötesi farkındalık envanterinin Türkçe formunun geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamalarda Eğitim Bilimleri*, 7(2), 655-680.
- Akkaya, R. (2010). *Olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki kavramların gerçekçi matematik eğitimi ve yapılandırmacılık kuramına göre bilgi oluşturma sürecinin incelenmesi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Uludağ Üniversitesi.
- Akkılık, E. (2016). *The predict-observe-explain instruction coupled with reflective journal writing for teaching electricity and magnetism: A quasi-experimental study with grade 10 students* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Boğaziçi Üniversitesi.
- Alkan, F. (2016). Interrelations between high school students' academic motivation and metacognitive awareness. *Conference of the International Journal of Arts & Sciences*, 9(3), 129–136. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.10.035>
- Alkan, F. (2017). Experimental learning model in chemistry laboratory and its effects on metacognitive learning strategies. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 6(3), 382–399. <https://doi.org/10.30703/cije.333563>
- Altınok, O. (2017). *TGA tekniğine dayalı laboratuvar etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının argüman oluşturma becerilerine etkisinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- Atasoy, B. (2004). *Fen eğitimi ve öğretimi*. Asil Yayın Dağıtım.
- Atasoy, Ş. (2008). *Öğretmen adaylarının Newton'un hareket kanunları konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesine yönelik geliştirilen çalışma yapıtlarının etkinliğinin araştırılması* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Bajar-Sales, P. A., Avilla, R. A., & Camacho, V. M. I. (2015). Predict-explain-observe-explain (peoe) approach: Tool in relating metacognition to achievement in chemistry. *Electronic Journal of Science Education*, 19(7), 1-21.
- Baki, A. & Gökçek, T. (2012). Karma yöntem araştırmalarına genel bir bakış. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi* 11(42), 1-21.
- Bilen, K. & Aydoğdu, M. (2010). Bitkilerde fotosentez ve solunum kavramlarının öğretiminde TGA (tahmin et-gözle-açıkla) stratejisinin kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(14),179-194.
- Büyüköztürk, Ş. (2006). *Sosyal Bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Akademi Yayınları.
- Ceylan, E. (2016). *An exploratory study on the relationship between motivation types, metacognitive awareness, and efl listening proficiency* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Champagne, A. B., Klopfer, L. E., & Anderson, J. H. (1979). Factors influencing the learning of classical mechanics. *American Journal of Physics*, 48(12), 1074-1079.
- Chen, Y.-L., Pan, P.-R., Sung, Y.-T. & Chang, K.-E. (2012). Correcting misconceptions on electronics: Effects of a simulation-based learning environment backed by a conceptual change model. *Educational Technology & Society*, 16(2), 212-227.
- Creswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (2nd ed.). Sage.
- Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Gutmann, M., & Hanson, W. (2003). *Advanced mixed methods in social & behavioral research* (pp. 209-240). Sage.
- Demir, S. (2009). *İlköğretim okullarında 1-5. Sınıflarda yapılandırmacılık yaklaşımına göre oluşturulan eğitim programlarının uygulanmasında öğretmen ve yöneticilerin karşılaştığı sorunlar* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gaziantep Üniversitesi.
- Doğan, S. (2017). *The effect of creative drama on elt student teachers metacognitive awareness and teaching skills* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Doolittle, P. E. (1999, November 8-9). *Constructivism and online education* [Paper presentation]. International Online Conference: Teaching Online in Higher Education, Fort Wayne, IN.
- Ersoy, R. (2013). *Biyoloji eğitiminde proje tabanlı öğrenme yaklaşımının ortaöğretim öğrencilerinin üst Bilişsel farkındalıklarına ve eleştirel düşünme eğilimlerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Flavell, J. H. (1970). Developmental studies of mediated memory. In H. W. Reese & L. Lipsitt (Eds.), *Advances in child development and behavior*. Academic.

- Flavell, J. (1987). Speculations about the nature and development of metacognition. In F. E Weinert & R. H. Kluwe (Eds.), *Metacognition, motivation and understanding*. Hillsdale.
- Garner, R. (1987). *Metacognition and reading comprehension*. Ablex Publishing.
- Gürses, E. (2006). *Durgun elektrik konusunda yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı, 5E modeline uygun olarak geliştirilen dokümanların uygulanması ve etkililiğinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Hand, B., & Treagust D. F. (1991). Student achievement and science curriculum development using a constructive framework. *School Science and Mathematics*, 91(4), 172-176.
- Hsu, C.-Y., & Tsai, C.-C. (2011). Facilitating preschoolers' scientific knowledge construction via computer games regarding light shadow: The effect of the prediction-observation-explanation (POE) strategy. *Journal of Science Education and Technology*, 20, 482-493.
- Kara, E. (2017). *Tahmin et-gözle-açıkla stratejisine dayalı fen öğretiminin ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerilerine ve başarılarına etkisinin araştırılması* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Kearney, M., & Treagust, D. (2000, April 27-28, May 1). *An investigation of the classroom use of prediction-observation-explanation computer tasks designed to elicit and promote discussion of students' conceptions of force and motion* [Paper presentation]. National Association for Research in Science Teaching Annual Meeting, New Orleans, LA.
- Kearney, M., & Treagust, D. F. (2001). Constructivism as a referent in the design and development of a computer program which uses interactive digital video to enhance learning in physics. *Australian Journal of Educational Technology*, 17(1), 64-79.
- Kelly, G. A. (1955). *The psychology of personal constructs*. W. Norton.
- Kırılmazkaya, G. & Kırbağ, F. (2015). Tahmin et-gözle- açıkla yönteminin ortaokul öğrencilerinin akademik başarılarına ve fene karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 41(8), 975-981.
- Köseoğlu, F., Tümay, H. & Kavak, N. (2002). Yapılandırmacı öğrenme teorisine dayanan etkili bir öğretim yöntemi tahmin et-gözle-açıkla, buz su ile kaynatılabilir mi? V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitim Kongresi*, Ankara.
- Kurt, Ş. (2002). *Fizik öğretiminde bütünleştirici öğrenme kuramına uygun çalışma yapılarının geliştirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Kuvaç, M. (2014). *Probleme dayalı öğrenmenin fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre bilinci ve üst bilişsel farkındalıklarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul Üniversitesi.
- Küçük-Özcan, Z. Ç. (2000). *Teaching metacognitive strategies to 6th grade students* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Boğaziçi Üniversitesi.
- Lestari, L. D. (2017). Reducing light misconceptions by using predict-observe-explain strategies. *Advances in Intelligent Systems Research*, 157, 64-67.
- Liew, C. W., & Treagust, D. F. (1998, April 13-17). *The effectiveness of predict-observe-explain tasks in diagnosing students' understanding of science an identifying their levels of achievement* [Paper presentation]. Annual Meeting of American Educational Research Association, San Diego, CA.
- Livingston, J. A. (1997). *Metacognition: An interview*. <https://eric.ed.gov/?id=ED474273>
- Martinez, M. E. (2006). What is metacognition? *Phi Delta Kappan*, 87(9), 696-699.
- McGregor, L., & Hargrave, C. (2008). The use of predict-observe-explain with online discussion boards to promote conceptual change in the science laboratory learning environment. In K. McFerrin et. al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference* (pp. 4735-4740). AACE.
- Mısır, N. (2009). *Elektrostatik ve elektrik akımı ünitelerinde TGA yöntemine dayalı olarak geliştirilen etkinliklerin uygulanması ve etkililiğinin incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Morgan, D. L (1998). Practical strategies for combining qualitative and quantitative methods: Applications to health research. *Qualitative Health Research*, 8, 362-376.
- Nola, R. (1997). Constructivism in science and science education: A philosophical critique. *Science and Education*, 6, 55-83.
- Özdemir, H. (2011). *Tahmin et-gözle-açıkla stratejisine dayalı laboratuvar uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının asitler-bazlar konusunu anlamalarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Pamukkale Üniversitesi.
- Petraglia, J. (1998). The real world on a short leash: The (mis) application of constructivism to the design of educational technology. *Educational Technology Research and Development*, 46(3), 53-65.
- Rini, A. P., Suryani, N., & Fadhilah, S. S. (2018). Development of the predict observe explain (POE)-based thematic teaching materials. *International Journal of Educational Research Review*, 4(1), 1-7.

- Sands, M. & Özçelik, D. A. (1997). *Okullarda uygulama çalışmaları, öğretmen eğitimi dizisi*. YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi, Ankara.
- Sarı, S. & Şengül, Ü. (2018). Tahmin-gözlem-açıklama ile birleştirilmiş örnek olay yönteminin genel kimya deneylerinde kullanılmasının fen bilgisi öğretmen adaylarının başarısına etkisi. *Karadeniz Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(10), 175-194.
- Schraw, G., & Dennison, R. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology* 19(4), 460-475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- Searle, P., & Gunstone, R. F. (1990). *Conceptual change and physics instruction: A longitudinal study*. In Annual Meeting of the American Educational Research Association, Boston.
- Seeber, E. R. (2019). *Education in chemistry*. 10 Mart, 2019 tarihinde <https://eic.rsc.org/> adresinden alındı.
- Senemoğlu, N. (2005). *Kuramdan uygulamaya gelişim öğrenme ve öğretme*. Gazi Kitabevi.
- Slisko, J., & Cruz, A. C. (2013). Helping students to recognize and evaluate an assumption in quantitative reasoning: A basic critical-thinking activity with marbles and electronic balance. *European Journal Physics Education*, 4(4), 19-25.
- Tao, P. K., & Gunstone, R. F. (1997). *The process of conceptual change in force and motion*. Annual Meeting Of The American Educational Research Association, Chicago.
- Tekin, S. (2008). Tahmin-gözlem-açıklama stratejisinin fen laboratuvarında kullanımı: Kükürdün molekül kütlesi nedir? *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 173-184.
- Ulusoy, F. M. (2013). *Bağlam temelli öğrenme ile desteklenen bütünlendirici öğrenme modelinin öğrencilerin kimya öğretimine yönelik tutum, motivasyon ve başarılarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Vandergrift, L., & Goh, C. (2012). *Teaching and learning second language listening: Metacognition in action*. Routledge.
- White, R., & Gunstone, R. F. (1992). Prediction-observation-explanation. In R. White and R. F. Gunstone (Eds.), *Probing Understand* (pp. 44-64). The Falmer Press.
- Winn, W., & Snyder, D. (1996). Cognitive perspective in psychology. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 112-142). Simon & Schuster Macmillan.
- Wu, Y. T., & Tsai, C. C. (2005). Effects of constructivist-oriented instruction on elementary school students' cognitive structures. *Journal of Biological Education*, 39(3), 113-119.
- Yaman, F. (2012). *Bilgisayara dayalı tahmin-gözlem-açıklama (TGA) etkinliklerinin öğrencilerin asit-baz kimyasına yönelik kavramsal anlamalarına etkisi: Türkiye ve ABD örneği* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Yavuz, S., & Çelik, (2013). The effects of predict-observe-explain (POE) technique on the misconceptions of prospective elementary teachers about the gases. *Karadeniz Journal of Educational Sciences*, 1, 1-20.
- Yiğit, N., Akdeniz, A. R. & Kurt, Ş. (2001). *Fizik öğretiminde çalışma yapılarının geliştirilmesi*. Yeni Bin Yılın Başında Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu, Bildiriler Kitabı, 151-157.
- Yurdakul, B. (2004). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin problem çözme becerilerine, bilişötesi farkındalık ve derse yönelik tutum düzeylerine etkisi ile öğrenme sürecine katkıları* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Yurdakul, B. & Demirel, Ö. (2011). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının öğrenenlerin üst bilişsel farkındalıklarına katkısı. *Uluslararası Eğitim Programları ve Öğretim Çalışmaları Dergisi*, 1(1), 71-85.

EXTENDED ABSTRACT

1. Introduction

Science, especially chemistry, is seen as an abstract course in the eyes of the students. One of the main reasons for this situation is the existence of a teacher-centered, tedious and authoritarian understanding of education that limits the student's freedom in traditional classroom settings. The term metacognition has been translated into Turkish in many different ways. Metacognition (Küçük-Özcan, 2000) and executive cognition (Senemoğlu, 2005) are only a few of them. Defined metacognition as knowledge and beliefs about mental processes, metacognition is a key concept in Cognitive Theory, which helps the maximization of learning (Benjamin & Bird, 2006). A healthy individual who is aware of her/his metacognitive abilities knows how to learn, what she/he knows and what she/he should do to gain new information (Wilson & Bai, 2010).

POE is a method based on the observations of events that occur and the consistency or inconsistencies between the predictions and the observations that students are required to make predictions about a subject or a demonstration experiment and explain these estimates together with their reasons (Atasoy, 2004; Kearney & Treagust, 2001). This method allows students to collaborate with other students while offering an individual space. POE allows students to discover individual ideas in the forecasting phase, and to reconstruct and review existing knowledge during the observation phase (Kearney & Treagust, 2000; Searle & Gunstone, 1990; Tao & Gunstone, 1997).

In Predict – Observe – Explain method, the students are to predict the result of an event or situation in an activity, write down their predictions with their reasons and, after observing the event, explain whether there are differences between what they have predicted and what they have observed. This way, learning environments supported with the POE method make the learners become versatile and acquire the ability to transfer what they have learnt into some other situations. In applications supported with the POE method, the students are expected to make connections between what they will learn and what they have constructed before. Therefore, by making use of both theoretical and practical information, the multidirectional learning processes are expected to result in positively.

Many student-centered materials are used in chemistry teaching environments. One of these materials is the worksheets. Worksheets are the written materials that the students will do individually during the teaching of the situation or subject, which includes the process steps and the students themselves are responsible for their learning (Atasoy, 2008; Kurt, 2002; Sands & Özçelik, 1997). Since the worksheets feature a material that is distributed separately for each student in the whole class, the learning environments of the students are individual. This individuality enables the students to be responsible for their own learning and this responsibility increases the interest and motivation for learning (Akarsu, 2018; Akklilik, 2016). It is an effective aid in teaching by the fact that the worksheets can be composed of different steps, attracting the attention of the students and enabling them to follow the subjects one by one (Hand & Treagust 1991; Ulusoy, 2013; Yiğit et al., 2001). The basis of the research is that the use of worksheets prepared according to the POE strategy that provides student-centered learning in chemistry course teaching processes will enable students to construct information permanently and meaningfully. The purpose of this study was to investigate the effect of “Predict-Observation-Explain” POE activities which is carried out with the help of the POE method worksheets on “States of Matter” in the 9th grade Chemistry course curriculum, on students’ metacognitive awareness.

2. Method

The sample consisted of 99 students who are studying in classes of 9th class between 2016 and 2017 academic year. This research is a mixed method study. While the quantitative part of the research was carried out using the pre-test and post-test model with the control group, the qualitative part was conducted with the focus group interview technique. The data collection tool was Metacognitive Awareness Inventory. Descriptive statistics, two-way multivariate analysis of variance (MANOVA) and dependent groups t test were applied for the analysis of students' scores which were obtained from the Metacognitive Awareness Inventory. When the pre-test scores of the study were examined, no significant differences were found between the experiment and control groups in the general inventory and these factors.

3. Findings, Discussion and Results

The Metacognitive Awareness Inventory consists of 2 main factors and 8 sub-dimensions. When the pre and post tests of the study were examined in terms of these factors, the findings were as follows: When the pretreatment and post-test scores of the experimental group students' Metacognitive Awareness Inventory were examined, a significant increase was observed, whereas the increase in the control group did not make a meaningful difference.

In this context, it was found that POE-supported learning activities were more effective in improving students' cognitive awareness levels than the practices in learning environments based on traditional teaching understanding. The averages of the participants from the sub-dimensions of the inventory were examined in detail. After the completion of the activities, it was observed that there were significant increases between the pre and post test scores of the experimental group students in the Descriptive Knowledge, Situational Knowledge, Planning, Monitoring, Debugging and Knowledge Management subscales, and that there were no significant differences in the Pedagogical Knowledge and Evaluation subscales. In the control group, it was found that there were statistically significant differences in the dimensions of Procedural Information and Evaluation and that there were no significant differences in the other dimensions.

A focus group interview was conducted to get the views of the experimental group students on the topics Gases and Matter States treated with the worksheets. The responses of the students towards the development of cognition and the organization of cognition support the findings found in the quantitative stage of the study and show that the POE-supported teaching activities provide metacognitive awareness to the students. At the end of the research, it was found that the activities prepared according to the POE method increased the metacognitive awareness of the students in the experimental group, which was characterized by all the other sub-dimensions except for procedural information and evaluation. It is evaluated and interpreted how much quantitative results explained with the resulting's of focus group interview.

ARAŞTIRMANIN ETİK İZİNİ

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Etik kurul izin bilgileri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı = Hacettepe Üniversitesi Senatosu Etik Komisyonu

Etik değerlendirme kararının tarihi = 02.12.2016

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası = 35853172/433-3741

Araştırma izin bilgileri

Araştırma izni alınan kurum = MEB Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü

Araştırma izni kararının tarihi ve sayısı = 12.01.2017/ 160