



Öğretmenlerin Fen Bilimleri Dersinde İlkokul Öğrencilerinin Analitik Düşünme Becerilerinin Geliştirilmesine Yönelik Görüşlerinin ve Sınıf İçi Uygulamalarının Değerlendirilmesi *

Büşra Melis Kanyılmaz¹, Elif Özata Yücel²

Öz

Bu araştırmada, sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinde, öğrencilerin analitik düşünme becerilerini geliştirmeye yönelik görüşleri ve gerçekleştirdikleri sınıf içi uygulamaları incelenmiştir. Öncelikle bir üçüncü sınıf bir de dördüncü sınıf öğretmeniyle birebir görüşmeler gerçekleştirilmiş, ardından bu sınıflarda elektrik ile ilgili ünite boyunca sınıf içi gözlemler yapılmıştır. Gözlem öncesi gerçekleştirilen öğretmen görüşmelerinde üçüncü sınıf öğretmeni, fen bilimleri dersinin yaparak-yaşayarak, deney ve gözlemlerle öğretilmesi gerektiğini ve öğrencilerin analitik düşünme becerilerini geliştirmek için beyin fırtınası, soru-cevap yöntem-tekniklerini kullandığını ifade etmiştir. Ancak öğretmenin ünite boyunca ağırlıklı olarak öğretmen merkezli yöntemleri kullandığı belirlenmiştir. Araştırma sonuçları üçüncü sınıf öğretmenin bu durumun farkında olmakla beraber sınıf içi uygulamalarına bunu yansıtmadığını ortaya koymuştur. Dördüncü sınıf öğretmeni görüşmede analitik düşünme becerisinin gelişimi için dersi yaparak-yaşayarak, video ve görsel materyallere ağırlık vererek işlediğini ifade etmiştir. Buna uygun şekilde, ünite boyunca ağırlıklı olarak öğretmen-öğrenci etkileşimli sınıf içi uygulamaları kullanmıştır. Bu bağlamda bu sınıftaki uygulamaların üçüncü sınıftaki uygulamayla kıyaslandığında, öğrencilerin analitik düşünme becerilerinin gelişimine daha fazla katkı yapması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler

Analitik Düşünme
Fen Bilimleri
Sınıf Öğretmenleri
İlkokul

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 12.07.2019
Kabul Tarihi: 30.07.2020
Elektronik Yayın Tarihi: 09.09.2020

DOI: 10.15390/EB.2020.8876

* Bu makale Büşra Melis Kanyılmaz'ın Elif Özata Yücel danışmanlığında yürüttüğü "Sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersi öğretim programında yer alan yaşam becerilerinin öğrencilere kazandırılmasına yönelik yaklaşımlarının değerlendirilmesi" başlıklı yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Ayrıca "Uluslararası Fen, Matematik Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi" kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

¹ Özel Atafen Koleji, Kocaeli, Türkiye, melis_kanyilmaz@hotmail.com

² Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Türkiye, elif.ozata@kocaeli.edu.tr

Giriş

Hızlı değişim ve ilerlemelerin olduğu günümüz bilim ve teknoloji çağında, sadece bilgiyi ezbere aklında tutan bireylere değil, aynı zamanda bilgiyi nasıl kullanacağını bilen ve yeni durumlara, uyarlayabilen, eleştirel düşünen, bilgiyi analiz ederek yeni fikirleri anlayabilen, problem çözebilen, karar verebilen yani üst düzey düşünme becerileri gelişmiş bireylere ihtiyaç duyulmaktadır (Partnership for 21st Century Skills, 2002). Bu nedenle okullarda akademik bilginin yanında üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesi üzerinde de durulmalıdır (Chonkaew, Sukhummek ve Faikhamta, 2016). Pek çok ülkenin eğitim programlarında olduğu gibi Türk eğitim programlarında da bu durum dikkate alınmış ve bu programlardan biri olan fen bilimleri dersi öğretim programına yaşam becerileri başlığı altında düşünme becerileri eklenmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013, 2018).

Düşünme becerileri, kişinin öğrenme becerilerini, öğrenme hızını ve öğrenmenin verimliliğini etkileyen, öğrenme ve öğretim sürecinin önemli unsurlarından biridir. Bir öğrencinin öğrenme sürecindeki problemleri çözmesi için önemli olan düşünme becerileri, öğrencinin fikir ve görüşlerinin gelişmesini sağlar ve düşünme hatalarını önlemeye yardımcı olur (Heong vd., 2011). Düşünme becerileri çeşitli kaynaklarda; bilgiyi toplama, değerlendirme, hatırlama, anlama, uygulama, karşılaştırma, sınıflama, düzenleme; analitik düşünme, yaratıcı düşünme, eleştirel düşünme, sorgulama, karar verme, problem çözme, metabilş gibi beceriler olarak karşımıza çıkmaktadır (Burke, Williams ve Skinner, 2007; Irwanto, 2017; Marzano vd., 1988).

Düşünme becerilerinden biri olan analitik düşünme becerisi (Irwanto, 2017; Irwanto ve Rohaeti, 2016; Wahyuni ve Analita, 2017); hatırlama, anlama ve uygulama gibi alt düzeydeki bilişsel düşünceyi elde ettikten sonra ulaşabilecek yüksek bilişsel düşünme seviyesidir. Analitik düşünme öğrencilerin kavramları, daha kapsamlı bir kavramın parçası olarak tanımlayabilme ve parçalar arasındaki ilişkileri açıklayabilme becerisi olarak tanımlanmaktadır (Irwanto, 2017). Bloom (1969, aktaran Montaku, Kaittikomol ve Tiranathanakul, 2012) analitik düşünmeyi üç kısımda sınıflandırmıştır: Öğelerin analizi, ilişkilerin analizi ve düzenleme ilkelerinin analizi. Öğelerin analizi, neyin önemli, gerekli veya en büyük role sahip olduğunu sınıflandırmak ve hangisinin sebep hangisinin sonuç olduğunu belirlemek anlamına gelmektedir. İlişkilerin analizi, durumların veya kanıtların alt ilişkilerini araştırmak ve bunların nasıl ilişkili olduğunu, tutarlı ve aykırı yanlarını araştırmak anlamına gelmektedir. Örgütsel ilkelerin analizi ise, sistemin yapısını veya durumun özünü ve farklı eylemleri araştırmak ve bunların nasıl ilişkili olduğunu görmektir (Montaku vd., 2012).

Analitik düşünme becerisinin göstergeleri; bir durumun analizi, öğelerinin ve öğeler arasındaki ilişkilerinin belirlenmesi, örgütlenme ilkelerinin ortaya koyulması, fikirlerin dayanaklarının geçerliğinin ve güvenilirliğinin doğru bir şekilde değerlendirilebilmesi ve açıkça ifade edilebilmesi, yapılan analizin etkili bir şekilde değerlendirilebilmesi ve bir sonuca varılabilmesi olarak sıralanabilir (Akkuş Çakır ve Senemoğlu, 2016). Kavramsal anlama boyutunda analitik düşünme; kavramları analiz etmeyi, muhakeme etmeyi, karşılaştırmayı, ayırt etmeyi, değerlendirmeyi, organize etmeyi ve ilişkilendirmeyi içerir (Anwar ve Mumthas, 2014; Irwanto, Rohaeti, Widjajanti ve Suyanta, 2017; Mayer, 2002; Sternberg, 2002, 2006). Bloom Taksonomisine göre analitik düşünme; analiz etme, düzenleme, bağlama, bölme, ayırma, sınıflandırma, karşılaştırma, zıt yönlerini ele alma, açıklama, seçme, sıralama, ayrıntılı hesap yapma, korelasyon, diyagram yapma, odaklanma, ayırt etme, örnekleme, sonuç çıkarma, özetleme, öncelik sırasına göre sıralama, alt bölümlere ayırma ve ifade etme gibi becerileri kapsar (Demirel, 2005).

Analitik düşünme, öğrenme sürecinde geliştirilmesi önemli görülen bir beceridir (Ramdiah, Mayasari, Husamah ve Fauzi, 2018). Çünkü öğrencilerin bir problemi tanımlamaları, problemi daha küçük parçalara ayırmaları, her bir parça için çözüm üretebilmeleri ve sonrasında problemin bütününe çözüm bulabilmeleri için gereklidir (Robbins, 2011; Tsalapatas, 2015). Sorgulama ve akıl yürütme süreçleri için de önemli bir beceridir (Robbins, 2011). Öğrencilerin fikirleri değerlendirebilmeleri ve eleştirel düşünebilmeleri için analitik düşünmeye ihtiyaçları vardır (Sternberg, 2003; Wahyuni ve Analita, 2017). Yapılan çalışmalar analitik düşünme becerisinin öğrencilerin bilgi seviyeleri ve akademik başarıları üzerinde olumlu etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur (Karenina, Widoretno ve Prayitno, 2020; Montaku, 2011). Analitik düşünme bilimsel süreç becerileriyle de ilişkilendirilmektedir (Irwanto vd., 2017). Bu bağlamda analitik düşünme fen bilimleri dersi öğretim

programının diğer hedeflerine ulaşılmasına da destek sağlayacaktır. Türkiye'deki öğretim programlarında, analitik düşünme becerisi dışındaki diğer yaşam becerileri, tüm ilkökul programlarında ortakken, analitik düşünme becerisi sadece fen bilimleri dersi öğretim programında yer almaktadır (MEB, 2018). Bu nedenle, fen bilimleri dersi içerisinde ayrıca önemlidir.

Türkiye'de, analitik düşünme becerisinin gelişimiyle ilgili çeşitli öğretim kademelerinde sıkıntılar olduğu görülmektedir. Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS), Programme for International Student Assessment (PISA), Poisson Iteratively Reweighted Least Squares (PIRLS) gibi uluslararası ölçekli araştırma sonuçları değerlendirildiğinde, Türk öğrencilerin analitik düşünme becerilerinin de içerisinde yer aldığı üst düzey düşünme becerilerinin istenilen düzeyde olmadığı (Demirel ve Yağmur, 2017; Martin, Mullis, Foy ve Hooper, 2016; MEB, 2015; OECD, 2016) anlaşılmaktadır. Akkuş Çakır ve Senemoğlu (2016) da çalışmalarında, sınıf öğretmeni adaylarının analitik düşünme becerilerinin düşük olduğunu, üniversite eğitimiyle bu becerilerin geliştiğini fakat istenilen düzeye ulaşmadığını belirlemişlerdir. Oysa analitik düşünme becerilerinin çeşitli öğretimsel süreçlerle geliştirilebildiği farklı çalışmalarda ortaya koyulmuştur (Chonkaew vd., 2016; Karenina vd., 2020; Olça, 2015; Puchumni, Tungpradabkul ve Magee, 2019; Siribunnam ve Tayraukkan, 2009). Bunun sağlanabilmesi için öğretmenlerin analitik düşünme becerisi ile ilgili farkındalıkları ve pedagojik yeterlilikleri önemlidir (Chonkaew vd., 2016; Çelik, Gürpınar, Başer ve Erdoğan, 2015; Nuangchalerm, 2009).

Analitik düşünme becerisinin fen bilimleri dersindeki önemi ve bu becerinin ilkökul programlarında sadece fen bilimleri dersinde yer alması; sınıf öğretmenlerinin de analitik düşünme becerisi hakkında bilgi sahibi olmaları ve bu beceriyi geliştirici çalışmalar yapmaları açısından önem kazanmaktadır. Buradan yola çıkarak bu çalışmanın amacı, sınıf öğretmenlerinin fen bilimleri dersinde ilkökul öğrencilerinin analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik sınıf içi uygulamalarını incelemektir. Ayrıca gözlem öncesi, öğretmenlerin bu becerinin gelişimiyle ilgili görüşlerini almak ve görüş ile uygulama arasındaki tutarlılığın incelenmesi de bu araştırmanın amacı kapsamında yer almaktadır.

Yöntem

Araştırma Deseni

Çalışmada nitel araştırma desenlerinden bütüncül çoklu durum deseni kullanılmıştır (Yin, 2002). Durum çalışması, bir veya birkaç durumu kendi sınırları içerisinde bütüncül olarak ve derinlemesine analiz etmeyi amaçlar (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Çalışmada çoklu durum deseninden yararlanılmasının nedeni, kendi başına bütüncül olarak algılanabilecek birden fazla durum olmasıdır. Araştırma, iki farklı sınıf seviyesini kapsamaması nedeniyle çoklu durumdur. Ancak her iki sınıf seviyesinde de analitik düşünme becerileri üzerine odaklanıldığından bütüncül olarak incelenen tek bir analiz birimi mevcuttur (Yıldırım ve Şimşek, 2008; Yin, 2002). Sınıf öğretmenlerinin analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesi için uygun buldukları ve uyguladıkları öğretim ve öğrenme etkinliklerinin belirlenmesi amacıyla öncelikle öğretmenlerle birebir görüşmeler, ardından sınıf içi gözlemler gerçekleştirilmiştir.

Çalışma Grubu

Türkiye'de fen bilimleri dersi ilkökul kademesinde 3. ve 4. sınıfta verilmektedir. Bu nedenle çalışmaya sadece bu kademeler dahil edilmiştir. Çalışma, Türkiye'nin kuzey batısında yer alan Kocaeli ilindeki iki ilkökuldan seçilen, biri üçüncü ve biri dördüncü sınıf olmak üzere iki sınıfta gerçekleştirilmiştir. Önce iki sınıf öğretmeniyle görüşme yapılmış ardından aynı sınıflarda gözlemler gerçekleştirilmiştir. Sınıf içi gözlemlerin uzun süreli olması nedeniyle araştırmaya sadece bir üçüncü sınıf ve bir dördüncü sınıf dahil edilmiştir. Bu sayede çalışmanın yapılabilirliği sağlanmıştır. Çalışma grubu, çeşitli okullarda görev yapan sınıf öğretmenleriyle yapılan öngörüşmelerle belirlenmiştir. Bu görüşmelerde analitik düşünme becerisinin farkında olan, bu becerinin önemli olduğunu düşünen ve çalışmaya katılmaya gönüllü olan öğretmenler tespit edilmiştir. Okulların benzer özellikte olmaları da dikkate alınarak çalışma grubu oluşturulmuştur. Çalışmanın gerçekleştirildiği her iki okul da ilçe merkezinde yer almaktadır. Ayrıca okul olanakları, sınıf mevcutları ve ailelerin sosyo ekonomik

düzeyleri birbirlerine benzerdir. Üçüncü sınıf öğretmeni (Ö 1) 11 yıl, dördüncü sınıf öğretmeni (Ö 2) ise 20 yıl kıdeme sahiptir.

Veri Toplama Aracı, Verilerin Toplanması ve Analizi

Veriler, yarı yapılandırılmış öğretmen görüş formu ve analitik düşünme becerileri sınıf içi gözlem formu aracılığıyla, önce öğretmenlerle birebir gerçekleştirilen görüşme ve ardından sınıf içinde yapılan gözlemlerle toplanmıştır.

Öğretmenlerin analitik düşünme becerisinin öğrencilere nasıl kazandırılabileceğine dair görüşlerinin alınması amacıyla hazırlanan öğretmen görüş formunun ilk halinde altı soru yer almıştır. Bu form bir program geliştirme, bir sınıf eğitimi ve bir fen eğitimi uzmanının görüşlerine sunulmuştur. Bu görüşler doğrultusunda “Analitik düşünme becerisi sizin için ne ifade etmektedir?” sorusu; araştırmanın, öğretmenlerin yaşam becerileriyle ilgili bilgilerini sınaama amacı olmaması nedeniyle ve “Öğretmenlerin, öğrencilerin analitik düşünme becerisi kazanmaları üzerinde etkisi var mıdır?” ifadesi; “Fen bilimleri dersi analitik düşünme becerisini geliştirmeye katkı sağlamakta mıdır?” sorusuna binişik olması nedeniyle öğretmen görüşme formundan çıkarılmıştır. Düzenlemeler yapıldıktan sonra gönüllü bir sınıf öğretmeniyle ön uygulama yapılmış, dört sorudan oluşan görüşme formu son halini almıştır.

Görüşmeler aracılığıyla elde edilen veriler betimsel analizle çözümlenmiştir. Her iki öğretmenin görüşleri, görüşme formunda hazırlanan sorular doğrultusunda özetlenmiş ve yorumlanmıştır.

Öğretmenlerin sınıf içi uygulamaları, araştırmacılar tarafından geliştirilen gözlem formu aracılığıyla incelenmiştir. Bu formun ilk halinin oluşturulması için öncelikle alanyazın taraması gerçekleştirilmiş, analitik düşünme becerisinin tanımı ve kapsamı dikkate alınarak ölçütler geliştirilmiştir. Taslak form, iki program geliştirme, iki fen eğitimi ve bir sınıf eğitimi uzmanı tarafından incelenmiştir. Alınan görüşler doğrultusunda analitik düşünme basamakları “öğretmen merkezli” ve “öğretmen-öğrenci etkileşimli” olarak düzenlenmiştir. Ayrıca bu davranışların derecelendirileceği “Her zaman”, “Ara sıra”, “Hiçbir zaman” şeklindeki ifadelerden vazgeçilerek; tablo, frekans/yüzde tablosu haline getirilmiştir. İki ayrı araştırmacı, gözlem formunu kullanarak örnek bir ders gözlemi gerçekleştirmiştir. Örnek ders gözlemi sonunda; analitik düşünme basamaklarındaki karşılaştırma ve sınıflandırma becerileri çok yakın beceriler olması nedeniyle aynı maddede birleştirilmiş, öğretmen ve öğrenci merkezli 11 davranış belirlenerek forma son hali verilmiştir.

Gözlemler, fen bilimleri dersi öğretim programında belirlenen süreler dikkate alınarak, üçüncü sınıfta toplamda 13 ders saati süren, ‘Yaşamımızdaki Elektrikli Araçlar’ ünitesi boyunca; dördüncü sınıfta ise toplamda 6 ders saati süren ‘Basit Elektrik Devreleri’ ünitesi boyunca iki araştırmacı tarafından yapılmıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Gözlemlenen Ünite ve Ders Süreleri

Sınıf	Ünite	Programda tavsiye edilen süre	Sınıfta işlenen süre	Konular
3	Yaşamımızdaki elektrikli araçlar	21	16	1. Elektrikli araç gereçler 2. Elektrik kaynakları 3. Elektriğin güvenli kullanımı
4	Basit elektrik devreleri	9	6	1. Basit elektrik devreleri

Gözlem sürecinde, her iki araştırmacı da derslerde hazır bulunmuş, derste yapılanları detaylı olarak not almış, daha sonra tuttukları notları dikkate alarak ham verileri oluşturmuşlardır. Sınıf içi gözlem formunu kullanarak ham verileri analiz etmiş, yüzde ve frekansları hesaplamışlardır. İki araştırmacının analizlerinin, Miles ve Huberman (1994) tarafından ortaya konan Görüş Birliği / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı) x 100 formülü ile uzlaşma yüzdesi %88,5 olarak hesaplanmıştır. Miles ve Huberman (1994)’a göre, uzlaşma yüzdesinin %70 ve üstü olması kabul edilir bir değerdir. Fikir ayrılığı yaşanan sınıf içi öğretmen uygulamaları tekrar incelenmiş ve fikir birliğine varılarak verilerin analizi tamamlanmıştır.

Bulgular

Fen Bilimleri Dersinde Analitik Düşünme Becerilerinin Geliştirilmesine Yönelik Öğretmen Görüşleri

Üçüncü sınıf öğretmeni, fen bilimleri dersinin analitik düşünme becerilerinin gelişimine, bu becerinin soyut düşünme gerektirmesi nedeniyle kısmen katkı sağladığını, dördüncü sınıf öğretmeni ise olumlu katkı sağladığını düşünmektedir. Üçüncü sınıf öğretmeni, kuvvet ve hareket, elektrik; dördüncü sınıf öğretmeni ise maddenin ölçülebilir özellikleri, kuvvet ve hareket, elektrik konularının özellikle analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesi için uygun olduğunu ifade etmişlerdir. Örnek öğretmen görüşleri aşağıda sunulmuştur.

Analitik düşünme bu yaş grubuna göre biraz soyut kalabiliyor. (...) Aile yaşantısı da bunda etkili. Daha fazla uyarıcıyla karşılaşan çocuklar olsaydı daha farklı şeyler ortaya çıkardı. Öğrenciden öğrenciye değişiyor. Bireysel farklılıklar çok fazla olduğu için her öğrencide tam olarak gelişmiyor. (...) Mesela elektrik, ışık ve ses konusu da çok etkili olacak bizim için. Kuvvet ve hareket konusunda çok değişik soruları oldu çocukların. (Ö 1).

Fen dersinin katkısı var. Analiz edecek çocuk. Orada atıyorum bir kütle ölçümü yapacak. Bunu günlük yaşama aktaracak. Mesela sıvıların kütlelerini ölçecek, (...) günlük hayatına aktaracak, pazara giderken bile kullanacağı şeyler (Ö 2).

Analitik düşünme becerisinin geliştirilmesinde, üçüncü sınıf öğretmeni beyin fırtınası, soru-cevap ve sorgulama, dördüncü sınıf öğretmeni ise deney yapma ve bunların sonuçlarını tartışma yöntem ve tekniklerinin uygun olduğunu düşünmektedir. Her iki öğretmende özellikle öğrenci merkezli yaklaşımların önemini vurgulamıştır. Analitik düşünme becerisinin gelişimini değerlendirmek için her iki öğretmende gözlem yapmanın uygun olacağını ifade etmiştir.

(...) Beyin fırtınası çok yaptılar. Çok sorguladılar. Analitik düşünme becerilerini desteklemekte çok etkili oldu. (...) Analitik düşünme becerisinin gelişimini değerlendirmek için gözlem kullanılabilir. Ancak sınıfların kalabalık olması nedeniyle ben kullanamıyorum (Ö1).

(...) Analitik düşünme becerisi için bizim sınıfta en çok kullandığımız yöntem deney yapma. Sonrasında sonuçlarını onlar analiz ediyorlar. Bunu da tartışarak karara bağlamış oluyoruz. Ne anladın? şeklinde (...) Gelişimi örneğin oynarken, dışarıda bir şey yaparken konulardan ne kadar öğrendiğini, günlük hayatta normal sohbet şeklinde konuşurken ya da hareketlerini gözlemleyerek değerlendirmeyi daha uygun görürüm (Ö2).

Fen Bilimleri Dersinde Analitik Düşünme Becerilerini Geliştirmeye Yönelik Sınıf İçi Öğretmen Uygulamaları

Araştırmaya katılan üçüncü sınıf öğretmeni üç ders saatlik süre içerisinde işlediği "Elektrikli Araç Gereçler" konusunda, analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesini destekleyebilecek öğretmen merkezli uygulamaları daha fazla kullanmıştır (f=24, %60). Konu boyunca sıklıkla bir kavramı/durumu/problemi sadece kendisi tanımlamış/açıklamış (f=7, %17,5) ve bunlar arasındaki ilişkiyi vurgulamıştır (f=7, %17,5). Bu konu kapsamında dört kez (%10) bir kavramın/durumun/problemin analiz birimlerinin özelliklerini açıklamıştır. Bir kavramın/durumun/problemin analiz birimleri arasındaki ilişkiyi açıklamaya, problemin çözüm yolunu seçme ve çözüm basamaklarını açıklamaya, problemi çözmeye ve kavramları/durumları/konuları şemada göstermeye yönelik herhangi bir uygulama ise gerçekleştirilmemiştir (Tablo 2). Öğretmenin örnek sınıf içi uygulamaları aşağıda sırasıyla sunulmuştur.

Elektrik günlük yaşamımızda en çok kullandığımız kaynaktır. Ev, işyeri ve sokakların aydınlatılması, televizyon, telefon, çamaşır makinesi gibi araçların çalıştırılmasında elektrik kullanılır (Ders 1, 06.50-07.10 dakikalar arası).

Elektrikler kesildiğinde buzdolabımız çalışmayacağı için yiyeceklerimiz bozulur (D1, 01.10-01.18 dk).

Buzdolabı yiyeceklerimizi ve içeceklerimizi soğutmak için kullandığımız elektrikli araçlardır (D2, 13.35-13.46 dk).

Tablo 2. Üçüncü Sınıf Öğretmenin Elektrikli Araç-Gereçler Konusuna Ait Sınıf İçi Uygulamaları

Öğretmen Merkezli	f	%	Öğretmen-Öğrenci Etkileşimli	f	%
1.Öğretmen bir kavramı/durumu/problemi sadece kendisi tanımlar/ açıklar.	7	17,5	1. Öğretmen, öğrencilerin bir kavramı/durumu/ problemi kendi cümleleriyle tanımlamalarını/ açıklamalarını sağlar.	1	2,5
2. Öğretmen, kavramları/durumları/konuları grafik veya şema ile gösterir.	-	-	2. Öğretmen, öğrencilerin kavramları/durumları/konuları grafik veya şema ile göstermelerini sağlar.	-	-
3. Öğretmen, kavramları/ durumları karşılaştırır/ sınıflandırır.	1	2,5	3. Öğretmen, öğrencilerin kavramları/durumları karşılaştırmalarını/ sınıflandırmalarını sağlar.	-	-
4. Öğretmen, kavramlar/durumlar/konular arasındaki ilişkiyi açıklar.	7	17,5	4. Öğretmen öğrencilerin kavramlar/durumlar/konular arasındaki ilişkiyi keşfetmelerini sağlar.	2	5
5.Öğretmen, bir kavramı/ durumu/ problemi analiz birimlerine ayırır.	3	7,5	5. Öğretmen, öğrencilerin bir kavramın/ durumun/ problemin analiz birimlerine ayırmalarını sağlar.	-	-
6.Öğretmen, kavramın/durumun/ problemin analiz birimlerinin özelliklerini açıklar.	4	10	6. Öğretmen, öğrencilerin kavramın/ durumun/ problemin analiz birimlerinin özelliklerini açıklamalarını/tanımlamalarını sağlar.	1	2,5
7.Öğretmen, kavramın/durumun/ problemin analiz birimlerini karşılaştırır/ sınıflandırır.	2	5	7. Öğretmen, öğrencilerin kavramın/ durumun/ problemin analiz birimlerini karşılaştırmalarını/ sınıflandırmalarını sağlar.	12	30
8.Öğretmen, kavramın/ durumun/ problemin analiz birimleri arasındaki ilişkiyi açıklar.	-	-	8. Öğretmen, öğrencilerin kavramın/ durumun/ problemin analiz birimleri arasındaki ilişkiyi açıklamalarını sağlar.	-	-
9. Öğretmen, problemin çözüm yolunu seçer.	-	-	9. Öğretmen, öğrencileri problemin çözüm yolunu seçmeye teşvik eder.	-	-
10. Öğretmen, problemin çözüm basamaklarını açıklar.	-	-	10. Öğretmen, öğrencilerden kullandıkları çözüm basamaklarını açıklamalarını ister.	-	-
11. Öğretmen problemi çözer.	-	-	11. Öğretmen, bütün öğrencileri problemi çözmeye karşı güdüler.	-	-
Toplam	24	60	Toplam	16	40

Üçüncü sınıf öğretmeni, bu konu boyunca öğrencilerin analitik düşünme becerilerinin gelişimini destekleyecek öğretmen-öğrenci etkileşimli sınıf içi uygulamaları daha az kullanmıştır (f=16, %40). Bu uygulamalar çoğunlukla öğretmenin öğrencilere soru yöneltmesi şeklindedir. Tablo 2 incelendiğinde, öğretmenlerin öğrencilerin kavramın/ durumun/ problemin analiz birimlerini karşılaştırmalarına/ sınıflandırmalarına (f=12, %30) ve öğrencilerin kavramlar/durumlar/konular arasındaki ilişkiyi keşfetmelerine (f=2, %5) ağırlık verdiği görülmektedir. Öğretmenin öğrencilere yönelttiği bazı soru örnekleri sırasıyla aşağıda verilmiştir.

Haberleşmek için hangi elektrikli araçları kullanıyoruz? (D1,14:19-14:40 dk).

Elektrik olmasaydı hangi zorlukları yaşırdık? (D2, 35:38-36:41 dk).

Tablo 3. Üçüncü Sınıf Öğretmeninin Elektrik Kaynakları Konusuna Ait Sınıf İçi Uygulamaları

Öğretmen Merkezli	f	%	Öğretmen-Öğrenci Etkileşimli	f	%
1. Öğretmen bir kavramı/durumu/problemi sadece kendisi tanımlar/açıklar.	6	15	1. Öğretmen, öğrencilerin bir kavramı/durumu/ problemi kendi cümleleriyle tanımlamalarını/ açıklamalarını sağlar.	-	-
2. Öğretmen, kavramları/durumları/konuları grafik veya şema ile gösterir.	2	5	2. Öğretmen, öğrencilerin kavramları/durumları/konuları grafik veya şema ile göstermelerini sağlar.	-	-
3. Öğretmen, kavramları/durumları karşılaştırır/sınıflandırır.	2	5	3. Öğretmen, öğrencilerin kavramları/durumları karşılaştırmalarını/sınıflandırmalarını sağlar.	-	-
4. Öğretmen, kavramlar/durumlar/konular arasındaki ilişkiyi açıklar.	3	7,5	4. Öğretmen öğrencilerin kavramlar/durumlar/ konular arasındaki ilişkiyi keşfetmelerini sağlar.	1	2,5
5. Öğretmen, bir kavramı/ durumu/ problemi analiz birimlerine ayırır.	5	12,5	5. Öğretmen, öğrencilerin bir kavramın/ durumun/ problemin analiz birimlerine ayırmalarını sağlar.	3	7,5
6. Öğretmen, kavramın/durumun/ problemin analiz birimlerinin özelliklerini açıklar.	1	2,5	6. Öğretmen, öğrencilerin kavramın/ durumun/ problemin analiz birimlerinin özelliklerini açıklamalarını/ tanımlamalarını sağlar.	3	7,5
7. Öğretmen, kavramın/durumun/ problemin analiz birimlerini karşılaştırır/ sınıflandırır.	2	5	7. Öğretmen, öğrencilerin kavramın/ durumun/ problemin analiz birimlerini karşılaştırmalarını/ sınıflandırmalarını sağlar.	7	17,5
8. Öğretmen, kavramın/ durumun/ problemin analiz birimleri arasındaki ilişkiyi açıklar.	1	2,5	8. Öğretmen, öğrencilerin kavramın/ durumun/ problemin analiz birimleri arasındaki ilişkiyi açıklamalarını sağlar.	-	-
9. Öğretmen, problemin çözüm yolunu seçer.	3	7,5	9. Öğretmen, öğrencileri problemin çözüm yolunu seçmeye teşvik eder.	-	-
10. Öğretmen, problemin çözüm basamaklarını açıklar.	1	2,5	10. Öğretmen, öğrencilerden kullandıkları çözüm basamaklarını açıklamalarını ister.	-	-
11. Öğretmen problemi çözer.	-	-	11. Öğretmen, bütün öğrencileri problemi çözmeye karşı güdüler.	-	-
Toplam	26	65	Toplam	14	35

Üçüncü sınıf öğretmeni, beş ders saati süresince işlediği “Elektrik Kaynakları” konusunda da analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesini destekleyebilecek öğretmen merkezli uygulamaları daha fazla kullanmıştır (f=26, %65). Öğretmen merkezli uygulamalarda, öğretmenin, sıklıkla bir kavramı/durumu/problemi sadece kendisinin tanımladığı/açıkladığı (f=6, %15) ve bunları analiz birimlerine ayırdığı görülmüştür (f=5, %12,5) (Tablo 3). Bazı örnekler sırayla aşağıda sunulmuştur.

Elektrikli araçlar çalışırken farklı elektrik enerjisi kaynakları kullanılır. Televizyon, bilgisayar, ütü, çamaşır makinesi ya da buzdolabı gibi araçlar elektrik santrallerinde üretilen elektrik enerjisi ile çalışır (D1, 08:22- 10:03 dk).

Elektrikli araçları aydınlanma, ısınma, haberleşme, ulaşım ve temizlik gibi amaçlarla kullanırız. Elektrikli araçlar günlük hayatımızı kolaylaştırır (D1, 04:45- 05:20 dk).

Bu konu boyunca, öğretmen, kavramın/durumun/problemin analiz birimlerinin özelliklerini açıklamayı (f=1, %2,5), analiz birimlerini karşılaştırmayı/sınıflandırmayı (f=2, %5), bunlar arasındaki ilişkiyi açıklamayı (f=1, %2,5), problemin çözüm yolunu seçmeyi (f=3, %7,5) ve çözüm basamaklarını açıklamayı (f=1, %2,5), kavram/durum/konuları grafik ve şema ile göstermeyi (f=2, %5), karşılaştırmayı/sınıflandırmayı (f=2, %5) ve bunlar arasındaki ilişkiyi açıklamayı (f=3, %7,5) çok az kullanmıştır. Problem çözmeye yönelik herhangi bir uygulama ise gerçekleştirilmemiştir (Tablo 3). Öğretmenin kavramın/durumun/problemin analiz birimlerini karşılaştırma/sınıflandırma basamağında değerlendirilen açıklamalarından biri aşağıda örnek olarak verilmiştir.

Telefon, dizüstü bilgisayar ve fotoğraf makinesi batarya ile çalışıyor... Batarya daha güçlü, enerjisi daha fazla, birden fazla pilin birleşmesiyle oluşur... Pilden daha büyük. Pil ile duvar saatini çalıştırırken fotoğraf makinesini çalıştıramayız (D1, 13:17- 14:29 dk).

Bu konudaki sınıf içi uygulamalarının sadece %35'i (f= 14) öğretmen-öğrenci etkileşimli uygulamalardır (Tablo 3). Bu uygulamalarda öğretmen, öğrencilerin kavramın/ durumun/ problemin analiz birimlerini karşılaştırmalarına/ sınıflandırmalarına (f=7, %17,5) ağırlık vermiştir. Öğretmenin öğrencilere yönelttiği örnek bir soru aşağıda sunulmuştur.

Dizüstü bilgisayarın çalışmasını sağlayan elektrik kaynağı ile odamızı aydınlatan ampulün elektrik kaynağı aynı mıdır? (D1, 07:18- 08:00 dk).

Üçüncü sınıf öğretmeni "Elektriğin Güvenli Kullanımı" konusunda, analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesini destekleyebilecek öğretmen merkezli uygulamaları daha fazla kullanmıştır (f=12, %66,7). Öğretmenin, sınıf içi uygulamalarının sadece %33,3'ü öğretmen-öğrenci etkileşimlidir. Öğretmen merkezli uygulamalar incelendiğinde, konunun işlendiği bir ders saati boyunca, kavramın/durumun/problemin analiz birimlerinin özelliklerinin öğretmen tarafından açıklandığı (f=4, %22) ve problemin çözüldüğü (f=3, %16,5) izlenmiştir (Tablo 4). Örnekler sırasıyla aşağıda verilmiştir.

Elektriğin insan vücudu üzerinden geçmesi insana zarar verir. Derimizde ve iç organlarımızda yanıklar meydana getirebilir. Hatta vücudumuza ölümlü sonuçlanan hasarlar bırakabilir (D1, 08:10- 08:32 dk).

Birine elektrik çarptığını görürsek; elektrik çarpmasına maruz kalan kişiye elle temas etmemeliyiz. Plastik, kumaş, havlu, tahta yardımıyla çarpılan kişi elektrik kaynağından uzaklaştırılmalıdır... 112 acil servis yetkililerinin bize telefonda verdikleri talimatlar dışında bir şey yapılmamalıdır (D1, 11:43- 13:23 dk).

Üçüncü sınıf öğretmeni, bir kavramı/durumu/problemi tanımlamaya/açıklamaya (f=2, %11), analiz birimlerine ayırmaya (f=2, %11) ve bunların analiz birimlerini karşılaştırmaya/sınıflandırmaya (f=1, %5,5) yönelik uygulamaları daha az gerçekleştirmiştir. Üçüncü sınıf öğretmeni bu konu boyunca, kavramın/durumun/problemin analiz birimleri arasındaki ilişkiyi açıklamaya, problemin çözüm yolunu seçme ve çözüm basamaklarını açıklamaya, kavramı/durumu/konuları grafik veya şema ile göstermeye/karşılaştırmaya/sınıflandırmaya ve bunlar arasındaki ilişkiyi açıklamaya yönelik herhangi bir uygulama ise gerçekleştirilmemiştir (Tablo 4). Öğretmenin örnek sınıf içi uygulamaları aşağıda verilmiştir.

Elektrikli araç-gereçleri ıslak zeminlerin bulunduğu yerlerde kullanmamalıyız. Çünkü su elektriği iletir... Plastiği kesilmiş, delinmiş elektrik kablolarını mutlaka değiştirmeliyiz (D1, 08:45-11:09 dk).

Şehir elektriğinin bir canlının vücuduna temas etmesi sonucu oluşan kazaya elektrik çarpması diyoruz (D1, 08:02- 08:13 dk).

Tablo 4. Üçüncü Sınıf Öğretmeninin Elektriğin Güvenli Kullanımı Konusuna Ait Sınıf İçi Uygulamaları

Öğretmen Merkezli	f	%	Öğretmen-Öğrenci Etkileşimli	f	%
1. Öğretmen bir kavramı/durumu/problemi sadece kendisi tanımlar/açıklar.	2	11	1. Öğretmen, öğrencilerin bir kavramı/durumu/ problemi kendi cümleleriyle tanımlamalarını/ açıklamalarını sağlar.	1	5,55
2. Öğretmen, kavramları/durumları/konuları grafik veya şema ile gösterir.	-	-	2. Öğretmen, öğrencilerin kavramları/durumları/konuları grafik veya şema ile göstermelerini sağlar.	-	-
3. Öğretmen, kavramları/durumları karşılaştırır/sınıflandırır.	-	-	3. Öğretmen, öğrencilerin kavramları/durumları karşılaştırmalarını/ sınıflandırmalarını sağlar.	-	-
4. Öğretmen, kavramlar/durumlar/konular arasındaki ilişkiyi açıklar.	-	-	4. Öğretmen öğrencilerin kavramlar/durumlar/konular arasındaki ilişkiyi keşfetmelerini sağlar.	-	-
5. Öğretmen, bir kavramı/ durumu/ problemi analiz birimlerine ayırır.	2	11	5. Öğretmen, öğrencilerin bir kavramın/ durumun/ problemin analiz birimlerine ayırmalarını sağlar.	-	-
6. Öğretmen, kavramın/durumun/ problemin analiz birimlerinin özelliklerini açıklar.	4	22	6. Öğretmen, öğrencilerin kavramın/ durumun/ problemin analiz birimlerinin özelliklerini açıklamalarını/tanımlamalarını sağlar.	3	16,65
7. Öğretmen, kavramın/durumun/ problemin analiz birimlerini karşılaştırır/ sınıflandırır.	1	5,5	7. Öğretmen, öğrencilerin kavramın/ durumun/ problemin analiz birimlerini karşılaştırmalarını/ sınıflandırmalarını sağlar.	2	11,1
8. Öğretmen, kavramın/ durumun/ problemin analiz birimleri arasındaki ilişkiyi açıklar.	-	-	8. Öğretmen, öğrencilerin kavramın/ durumun/ problemin analiz birimleri arasındaki ilişkiyi açıklamalarını sağlar.	-	-
9. Öğretmen, problemin çözüm yolunu seçer.	-	-	9. Öğretmen, öğrencileri problemin çözüm yolunu seçmeye teşvik eder.	-	-
10. Öğretmen, problemin çözüm basamaklarını açıklar.	-	-	10. Öğretmen, öğrencilerden kullandıkları çözüm basamaklarını açıklamalarını ister.	-	-
11. Öğretmen problemi çözer.	3	16,5	11. Öğretmen, bütün öğrencileri problemi çözmeye karşı güdüler.	-	-
Toplam	12	66,7	Toplam	6	33,3

Tablo 4 incelendiğinde, öğretmen-öğrenci etkileşimli uygulamalar olarak öğretmenin daha çok öğrencilerin kavramın/durumun/problemin analiz birimlerinin özelliklerini açıklamalarını/tanımlamalarını sağlamaya (f=3, %16,65) ağırlık verdiği anlaşılmaktadır. Öğretmenin uyguladığı bazı etkinlik örnekleri aşağıda verilmiştir.

Verilen cümleleri doğru-yanlış olarak belirleyiniz (D1, 18:35- 20:05 dk).

Elektrik dikkatsiz kullanıldığında can ve mal kayıplarına neden olabilir (Doğru).

Şehir elektriği insanların vücuduna zarar vermez (Yanlış).

Şehir elektriğinin insan vücuduna temas etmesi sonucu oluşan kazaya elektrik çarpması denir (Doğru).

Üçüncü sınıf öğretmeni, “Yaşamımızdaki Elektrikli Araçlar” ünitesiyle ilgili genel tekrar yaptığı üç ders saati boyunca, öğrencilerin analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesini destekleyebilecek öğretmen-öğrenci etkileşimli uygulamaları daha fazla kullanmıştır (f=20, %90,91). Sınıf içi uygulamalarının sadece %9,09’u öğretmen merkezlidir. Öğretmenin ünite ile ilgili tekrar yaptığı üç ders saati boyunca, öğretmen-öğrenci etkileşimli uygulamalar olarak, öğrencilerden kavramın/durumun/problemin analiz birimlerinin özelliklerini açıklamalarını/tanımlamalarını istemiştir (f=14, %63) (Tablo 5). Öğretmenin yönelttiği bazı soru örnekleri aşağıda sunulmuştur.

Verilen kelimeleri cümle içinde uygun yerlere yerleştiriniz (D1, 11:58- 22:42 dk).

Televizyon, ütü gibi araçlar ile çalışır. (şehir elektriği)

Otomobil, kamyon gibi taşıtlar ile çalışır. (akü)

Verilen cümleleri doğru-yanlış olarak belirleyiniz (D2, 28:00- 33:13dk).

Öğrenci1: Pil tükenmeyen bir elektrik kaynağıdır. (Y)

Öğretmen: Evet yanlış çünkü pilde sonunda tükenecek değil mi? Tükeniyor, bizde atık pil kutusuna atıp yeni bir pil alıyoruz.

Öğrenci2: Islak zeminde saç kurutma makinesi kullanmamalıyız. (D)

Öğretmen: Doğru, elektrik çarpabilir değil mi çocuklar?

Öğrenci3: Elektrikli aletleri çalışır durumda hareket ettirmeliyiz. (Y)

Öğretmen: Bu cümle çok saçma bir cümle.

Öğrenciler: Öğretmenim süpürgeyi hareket ettiriyoruz ama.

Öğretmen tekrar yaptığı ders boyunca, öğrencilerin bir kavramı/durumu/problemi kendi cümleleriyle tanımlamalarını/açıklamalarını (f=4, %18), bunların analiz birimlerini karşılaştırmalarını/sınıflandırmalarını (f=1, %4,5) ve öğrencilerin kavramları/durumları/konuları grafik veya şema ile göstermelerini (f=1, %4,5) sağlamaya yönelik uygulamaları daha az gerçekleştirmiştir. Öğretmen, öğrencilerin bir kavramın/durumun/problemin analiz birimlerine ayırmalarını ve bunlar arasındaki ilişkiyi açıklamalarını sağlama; öğrencileri problemin çözüm yolunu seçmeye ve problemi çözmeye teşvik etme; öğrencilerden kullandıkları çözüm basamaklarını açıklamalarını isteme; öğrencilerin kavramları/durumları/konuları grafik veya şema ile göstermelerini/karşılaştırmalarını/sınıflandırmalarını ve bunlar arasındaki ilişkiyi keşfetmelerini sağlamaya yönelik herhangi bir uygulama gerçekleştirmemiştir (Tablo 5). Örnek sınıf içi uygulamaları aşağıda verilmiştir.

Verilen kelimeleri cümle içinde uygun yerlere yerleştiriniz (D1, 13:45dk).

Elektrik bir çeşididir. (Enerji)

Elektrik kaynaklardan üretilir. (Doğal)

Elektrik enerjisi üretilir. (Santral)

Tablo 5. Üçünü Sınıf Öğretmeninin Yaşamımızdaki Elektrikli Araçlar Ünitesi Genel Tekrar Sınıf İçi Uygulamaları

Öğretmen Merkezli	f	%	Öğretmen-Öğrenci Etkileşimli	f	%
1. Öğretmen bir kavramı/durumu/problemi sadece kendisi tanımlar/açıklar.	-	-	1. Öğretmen, öğrencilerin bir kavramı/durumu/ problemi kendi cümleleriyle tanımlamalarını/ açıklamalarını sağlar.	4	18
2. Öğretmen, kavramları/durumları/konuları grafik veya şema ile gösterir.	-	-	2. Öğretmen, öğrencilerin kavramları/durumları/konuları grafik veya şema ile göstermelerini sağlar.	1	4,5

Tablo 5. Devamı

Öğretmen Merkezli	f	%	Öğretmen-Öğrenci Etkileşimli	f	%
3. Öğretmen, kavramları/durumları karşılaştırır/sınıflandırır.	-	-	3. Öğretmen, öğrencilerin kavramları/durumları karşılaştırmalarını/sınıflandırmalarını sağlar.	-	-
4. Öğretmen, kavramlar/durumlar/konular arasındaki ilişkiyi açıklar.	2	4,5	4. Öğretmen öğrencilerin kavramlar/durumlar/konular arasındaki ilişkiyi keşfetmelerini sağlar.	-	-
5. Öğretmen, bir kavramı/ durumu/ problemi analiz birimlerine ayırır.	-	-	5. Öğretmen, öğrencilerin bir kavramın/ durumun/ problemin analiz birimlerine ayırmalarını sağlar.	-	-
6. Öğretmen, kavramın/durumun/ problemin analiz birimlerinin özelliklerini açıklar.	-	-	6. Öğretmen, öğrencilerin kavramın/ durumun/ problemin analiz birimlerinin özelliklerini açıklamalarını/ tanımlamalarını sağlar.	14	63
7. Öğretmen, kavramın/durumun/ problemin analiz birimlerini karşılaştırır/ sınıflandırır.	-	-	7. Öğretmen, öğrencilerin kavramın/ durumun/ problemin analiz birimlerini karşılaştırmalarını/ sınıflandırmalarını sağlar.	1	4,5
8. Öğretmen, kavramın/ durumun/ problemin analiz birimleri arasındaki ilişkiyi açıklar.	-	-	8. Öğretmen, öğrencilerin kavramın/ durumun/ problemin analiz birimleri arasındaki ilişkiyi açıklamalarını sağlar.	-	-
9. Öğretmen, problemin çözüm yolunu seçer.	-	-	9. Öğretmen, öğrencileri problemin çözüm yolunu seçmeye teşvik eder.	-	-
10. Öğretmen, problemin çözüm basamaklarını açıklar.	-	-	10. Öğretmen, öğrencilerden kullandıkları çözüm basamaklarını açıklamalarını ister.	-	-
11. Öğretmen problemi çözer.	-	-	11. Öğretmen, bütün öğrencileri problemi çözmeye karşı güdüler.	-	-
Toplam	2	9,09	Toplam	20	90,91

Tablo 5 incelendiğinde öğretmenin, öğretmen merkezli olarak, kavramlar/durumlar/konular arasındaki ilişkileri açıkladığı (f=2, %4,5) görülmektedir. Aşağıda bununla ilgili bir örnek sunulmuştur.

Elektriğin dikkatsizce kullanımı sonucu elektrik çarpması oluşabilir. (D1, 17:09dk)

Araştırmaya katılan dördüncü sınıf öğretmeni, dört ders saati boyunca işlediği “Basit Elektrik Devreleri” ünitesiyle ilgili öğrencilerin analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesini destekleyebilecek öğretmen-öğrenci etkileşimli uygulamaları daha fazla kullanmıştır (f=32, %65,3). Sınıf içi uygulamalarının %34,7’si (f=17) ise öğretmen merkezlidir. Dördüncü sınıf öğretmeni sıklıkla öğrencilerin bir kavramı/durumu/problemi kendi cümleleriyle tanımlamalarını/açıklamalarını (f=6, %12,24), bunların analiz birimlerinin özelliklerini açıklamalarını/tanımlamalarını (f=8, %16,32) aralarındaki ilişkiyi açıklamalarını (f=11, %22,44) sağlamıştır (Tablo 6). Öğretmenin yönelttiği bazı soru örnekleri aşağıda sunulmuştur.

Öğrencinin hazırladığı devrede patlayan ampul neden patlamış olabilir? (D2, 17:28dk)

Elektrik devresinde bulunan kablo ne işe yarıyordu? (D2, 00:51dk)

Devredeki ampulün parlaklığını arttırmak için ne yapmalıyız?(D2, 05:40dk)

Sınıf öğretmeni, öğrencilerin bir kavramın/durumun/problemin analiz birimlerine ayırma (f=3, %6,12), bunların analiz birimlerini karşılaştırma/sınıflandırma (f=3, %6,12) ve kavramları/durumları/konuları grafik veya şema ile göstermelerine (f=1, %2,04) yönelik uygulamaları daha az gerçekleştirmiştir. Dördüncü sınıf öğretmeni, öğrencilerin problemin çözüm yolunu seçmelerini, kullandıkları çözüm basamaklarını açıklamalarını teşvik edecek; problemi çözmeye karşı

güdüleyecek, kavramları/durumları karşılaştırmalarını/sınıflandırmalarını ve bunlar arasındaki ilişkiyi keşfetmelerini sağlayacak bir uygulama gerçekleştirmemiştir (Tablo 6). Öğretmenin örnek sınıf içi uygulamaları aşağıda verilmiştir.

Bir devrenin çalışabilmesi için neler gerekiyor? (D2, 00:07dk)

Devredeki ampullerin parlakları neden farklı? (D2, 19:34dk)

Öğrenciler hazırladıkları elektrik devrelerini sınıfta sunar. (D2, 03:10dk)

Tablo 6. Dördüncü Sınıf Öğretmeninin “Basit Elektrik Devreleri” Konusuna Ait Sınıf İçi Uygulamaları

Öğretmen Merkezli	f	%	Öğretmen-Öğrenci Etkileşimli	f	%
1. Öğretmen bir kavramı/durumu/problemi sadece kendisi tanımlar/açıklar.	6	12,18	1. Öğretmen, öğrencilerin bir kavramı/durumu/ problemi kendi cümleleriyle tanımlamalarını/ açıklamalarını sağlar.	6	12,24
2. Öğretmen, kavramları/durumları/konuları grafik veya şema ile gösterir.	-	-	2. Öğretmen, öğrencilerin kavramları/durumları/konuları grafik veya şema ile göstermelerini sağlar.	1	2,04
3. Öğretmen, kavramları/durumları karşılaştırır/sınıflandırır.	-	-	3. Öğretmen, öğrencilerin kavramları/durumları karşılaştırmalarını/ sınıflandırmalarını sağlar.	-	-
4. Öğretmen, kavramlar/durumlar/konular arasındaki ilişkiyi açıklar.	-	-	4. Öğretmen öğrencilerin kavramlar/durumlar/konular arasındaki ilişkiyi keşfetmelerini sağlar.	-	-
5. Öğretmen, bir kavramı/ durumu/ problemi analiz birimlerine ayırır.	3	6,09	5. Öğretmen, öğrencilerin bir kavramın/ durumun/ problemin analiz birimlerine ayırmalarını sağlar.	3	6,12
6. Öğretmen, kavramın/durumun/ problemin analiz birimlerinin özelliklerini açıklar.	5	10,15	6. Öğretmen, öğrencilerin kavramın/ durumun/ problemin analiz birimlerinin özelliklerini açıklamalarını/tanımlamalarını sağlar.	8	16,32
7. Öğretmen, kavramın/durumun/ problemin analiz birimlerini karşılaştırır/ sınıflandırır.	-	-	7. Öğretmen, öğrencilerin kavramın/ durumun/ problemin analiz birimlerini karşılaştırmalarını/ sınıflandırmalarını sağlar.	3	6,12
8. Öğretmen, kavramın/ durumun/ problemin analiz birimleri arasındaki ilişkiyi açıklar.	2	4,06	8. Öğretmen, öğrencilerin kavramın/ durumun/ problemin analiz birimleri arasındaki ilişkiyi açıklamalarını sağlar.	11	22,44
9. Öğretmen, problemin çözüm yolunu seçer.	-	-	9. Öğretmen, öğrencileri problemin çözüm yolunu seçmeye teşvik eder.	-	-
10. Öğretmen, problemin çözüm basamaklarını açıklar.	-	-	10. Öğretmen, öğrencilerden kullandıkları çözüm basamaklarını açıklamalarını ister.	-	-
11. Öğretmen problemi çözer.	1	2,03	11. Öğretmen, bütün öğrencileri problemi çözmeye karşı güdüler.	-	-
Toplam	17	34,7	Toplam	32	65,3

Tablo 6 incelendiğinde öğretmenin, öğretmen merkezli olarak sıklıkla bir kavramı/durumu/problemi sadece kendisi tanımladığı/açıkladığı (f=6, %12,18) ve bunların analiz birimlerinin özelliklerini açıkladığı (f=5, %10,15) görülmektedir. Öğretmenin uyguladığı bazı etkinlik örnekleri aşağıda verilmiştir.

Elektrikli araçların içinde elektrik devreleri vardır. Bu devreler devre elemanlarından oluşur. (D1, 00:28dk)

Kablolar devrede enerjinin iletilmesini sağlıyor. (D2, 05:17dk)

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bilgi toplumunda bireylerin sahip olması beklenen önemli üst düzey düşünme becerilerden biri olan analitik düşünmenin geliştirilmesinde, öğretmenlerin uygun öğretim strateji ve yöntemlerini, materyal ve araçlarını seçerek tüm öğretim sürecini buna göre düzenlemeleri önemli bir rol oynamaktadır (Areesophonpichet, 2013). Gözlem öncesi yapılan öğretmen görüşmelerinde üçüncü sınıf öğretmeni, fen bilimleri dersinin yaparak-yaşayarak, deney ve gözlemlerle öğretilmesi gerektiğini ve öğrencilerin analitik düşünme becerilerini geliştirmek için beyin fırtınası, soru-cevap yöntem-tekniklerini kullandığını ifade etmiştir. Ancak gerçekleştirilen gözlemlerde öğretmenin ünite boyunca ağırlıklı olarak öğretmen merkezli uygulamaları kullandığı belirlenmiştir. Öğrencilerin aktifleştirilmesi, sadece konu tekrarının yapıldığı derslerde, boşluk doldurma, çoktan seçmeli, doğru-yanlış şeklindeki bilgiye dayalı soruların cevaplanması şeklinde olmuştur. Bu yaklaşım, öğrencilerin analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesi için yeterli değildir. Öğrencilerin düşünmeye sevk edilmeleri, öğretim sürecinin merkezinde yer almaları (Chonkaew vd., 2016; Çelik vd., 2015; Montaku, 2011; Olça, 2015; Puchumni vd., 2019; Siribunnam ve Tayraukham, 2009) ve analitik düşünme becerilerini uygulama fırsatı yakalamaları (Areesophonpichet, 2013; Irwanto vd., 2017) gerekmektedir. Analitik düşünme becerisinin dikkate alındığı öğrenme sürecinde öğretmenlerin öğrencileri, analiz etmeye, eleştiri yapmaya, yargıda bulunmaya, karşılaştırma yapmaya ve zıtlıkları belirlemeye, ölçme ve değerlendirme yapmaya teşvik etmesi beklenir (Sternberg, 2003). Nitekim Puchumni ve diğerleri (2019) öğrencilerin bilgiyi araştırdıkları, ulaştıkları bu bilgilerin doğruluğunu sorgulayarak kullandıkları aktif öğrenme sürecinin, öğrencilerin analitik düşünme becerilerini geliştirdiğini belirlemişlerdir. Çeşitli çalışmalarda da öğrencilerin analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesinde, beyin fırtınası ve kavram haritası (Areesophonpichet, 2013; Montaku, 2011), probleme dayalı öğrenme (Chonkaew vd., 2016; Çelik vd., 2015; Karenina vd., 2020; Ramdiah vd., 2018; Olça, 2015), 5N 1K, 6 şapka (Çelik vd., 2015), deney yapma (Wahyuni ve Analita, 2017; Çelik vd., 2015), sorgulamaya dayalı öğrenme (Siribunnam ve Tayraukham, 2009), düşün-eşleş-paylaş tekniği (Ramdiah vd., 2018) gibi öğrenci merkezli yöntem ve tekniklerin etkili olduğu görülmektedir. Araştırma sonuçları üçüncü sınıf öğretmenin bu durumun farkında olmakla beraber sınıf içi uygulamalarına bunu yansıtmadığını ortaya koymuştur. Dördüncü sınıf öğretmeni ise görüşmede analitik düşünme becerisinin gelişimi için dersi yaparak-yaşayarak, video ve görsel materyallere ağırlık vererek işlediğini ifade etmiştir. Buna uygun şekilde, ünite boyunca ağırlıklı olarak öğretmen-öğrenci etkileşimli sınıf içi uygulamaları kullanmıştır. Öğretmen öğretim sürecinde; çoktan seçmeli, doğru-yanlış gibi soru-cevap yöntemini kullanmasının yanında, öğrencileri düşünmeye yönlendirecek açık uçlu sorularla tartışma ortamı oluşturmuştur. Bu bağlamda bu sınıftaki uygulamaların üçüncü sınıftaki uygulamayla kıyaslandığında, öğrencilerin analitik düşünme becerilerinin gelişimine daha fazla katkı yapması beklenmektedir.

Irwanto ve diğerleri (2017) çalışmalarında öğrencilerin analitik düşünme becerilerinin genel olarak düşük olduğunu, özellikle de ilişkilendirme boyutunun en zayıf olduğunu ortaya koymuşlar, bunun nedeni olarak öğretmenin öğrenme sürecinde öğrencilerin analitik düşünme becerilerini kullanmalarını tam olarak sağlayamamasını göstermişlerdir. Gerçekleştirilen bu çalışmada da öğretmenler, sınıf içi gözlem formunda yer alan analitik düşünmeyi geliştirmeye yönelik bazı ölçütleri kendileri uygulamadığı gibi öğrencilere de yaptırmamışlardır. Üçüncü sınıf öğretmeni en çok kavramı/durumu/problemi tanımlama/açıklama ve kavramın/durumun/problemin analiz birimlerinin özelliklerini açıklama/tanımlama gibi öğretmen-öğrenci etkileşimli analitik düşünme basamaklarını; dördüncü sınıf öğretmeni ise en çok analiz birimleri arasındaki ilişkiyi açıklama, bir kavramı/durumu/problem ve analiz birimlerinin özelliklerini açıklama/tanımlamayı kullanmıştır. Öğrencilere analitik düşünme becerisi kazandırılmasında önemli olduğu belirtilen problem çözme (Çelik vd., 2015; Karenina vd., 2020; Ramdiah vd., 2018) ve ilişki kurma (Güneş, 2012; Montaku, 2011; Sundari, Widoretno ve Ashadi, 2020) basamağı ya çok az kullanılmış ya da hiç kullanılmamıştır. Bu durum analitik düşünme becerisinin gelişmesi önünde engel teşkil edecektir.

Sınıf içi uygulamalarda öğretmenlerin öğrencileri üst düzey düşünmeye sevk edecek analiz, sentez, değerlendirme düzeyinde soruları çok az sordukları; daha çok bilgi, kavrama gibi daha alt düzey zihinsel becerilere yönelik sorular sordukları belirlenmiştir. Bu durum öğrencilerin analitik düşünme becerilerinin istenilen düzeye ulaşmasının önünde engel teşkil edebilir. PISA ve TIMSS gibi uluslararası sınavlarda, Türk öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerindeki başarılarının düşük olması da bu durumu desteklemektedir. Ayrıca analitik düşünme becerilerinin geliştirilmesine yönelik öğretimde hedef, öğrencilerin sadece sorulara cevap vermesi değil, öğrencileri soru oluşturmak ve sormak için cesaretlendirmektir. Bu nedenle öğretmenler öğrencileri, çalışılan konuyla ilgili sorulara cevap vermek kadar, sorular sormaları için de cesaretlendirmelidir (Anwar ve Mumthas, 2014).

Öğretmen görüşmelerinde her iki öğretmen de öğrencilerin analitik düşünme becerilerindeki gelişimin ne düzeyde olduğunu belirlemek için en uygun yöntem-tekniğin gözlem olabileceğini ifade etmişlerdir. Sternberg (2006) de, her ne kadar okul hayatında geleneksel sınavlarla ölçülmeye çalışılsa da gerçek hayatta analitik düşünme becerisinin, kişinin hem kendi düşüncelerini hem de diğerlerinin düşüncelerini analiz etmesini, yeni fikirler üretebilmesini ve diğer insanları ikna edebilmesi gerektirdiğini vurgulamıştır. Bu da ancak öğrencilerin hem derste hem de ders dışında gözlemlenmesiyle belirlenebilir. Ancak çalışmada her iki öğretmen de, uygulama öncesi görüşmede belirttiklerinin aksine, ünite sonunda bilgi ve kavrama düzeyinde olan, boşluk doldurma, çoktan seçmeli ve doğru-yanlış soruları aracılığıyla değerlendirme gerçekleştirmiştir. Alanyazındaki çeşitli araştırmalarda da öğretmenlerin analiz ve sentez basamaklarıyla ilgili soru sormaktan kaçındıkları görülmektedir (Ayvacı ve Türkoğan, 2010; Çepni, Ayvacı ve Keleş, 2001). Değerlendirmenin sadece bilgi ve kavrama düzeyinde sorular sorularak gerçekleştirilmesi analitik düşünme becerilerindeki gelişimin doğru bir şekilde değerlendirilmesi için yeterli olmayacaktır. Öğrenme sürecinde üst düzey düşünmeye yönelik soruların çözülmesi ve belirli soruların veya sorunların cevaplarının tartışılması, doğru bir değerlendirmenin gerçekleştirilmesine ilave olarak, öğrencilerin analitik düşünme becerilerini kullanmaya yönelik pratik yapmalarını da sağlayacaktır (Ramdiah vd., 2018). Ayvacı ve Türkoğan (2010) da öğretmenlerin, öğrencilerin analitik, yaratıcı ve eleştirel düşünme becerilerinin gelişimi için hayattan problemler içeren üst düzey sorular sormalarının önemli olduğunu belirtmiştir.

Araştırma sonuçları, analitik düşünme becerisinin kazandırılmasında öğrenci merkezli yaklaşımın öneminin, araştırmaya katılan öğretmenler tarafından da anlaşılmış olduğuna işaret etmektedir. Ancak sınıf içi gözlemleri, bu farkındalığın sınıf ortamına kısmen yansıtılabildiğini göstermiştir. Öğretmenlerin, öğrencilerin analitik düşünme becerilerini geliştirecek ve bu gelişimi değerlendirecek öğretim ve değerlendirme etkinliklerini nasıl planlayacakları ve uygulayacakları; sınıf içinde öğrencileri daha aktif kılacakları uygulamaları nasıl yapacakları üzerine hizmet içi eğitimler almaları, düşüncelerini uygulamaya yansıtılabilmelerini sağlayabilir. Ayrıca ders kitaplarına düşünme becerilerinin gelişimini destekleyecek daha fazla öğretim ve değerlendirme etkinliklerinin eklenmesi de sınıf içi uygulamalarına önemli katkı sağlayabilir. Okullarda okutulacak kitapların seçiminde bu ölçütün dikkate alınması, bu etkinliklerin ders kitaplarında daha fazla yer bulmasını destekleyecektir.

Öğretmenlerin mesleki gelişimlerine yönelik planlanan hizmet içi eğitimlerin ve proje çalışmalarının kapsamı içerisine, öğretmenlerin, öğrencileri düşünmeye sevk edecek üst düzey sorular sormabilme becerilerinin geliştirilmesinin de dahil edilmesi, öğretmenlere bununla ilgili ihtiyaç duydukları desteği sağlayabilir. Bu eğitimlerde öğretmenlerin, öğrencilerin sorulara cevap vermek kadar soru sormalarının ve oluşturmalarının ve derslerine bu tarz etkinlikler eklemelerinin önemini fark etmeleri sağlanmalıdır.

Eğitim fakültelerinde, öğretmen adaylarının analitik düşünme ve diğer düşünme becerilerinin önemi fark etmeleri sağlanmalıdır. Öğretmen adaylarının, ders içerikleriyle uyumlu bir şekilde bu becerilerin nasıl geliştirilebileceğini, becerilerin geliştirilmesinde ve gelişimlerinin değerlendirilmesinde kullanılabilecek öğretim ve değerlendirme etkinliklerinin nasıl uygulanabileceğini öğrenerek mezun olmaları önemlidir. Bu farkındalığın ve yeterliliğin oluşturulmasında, eğitim fakültelerindeki derslerde bu becerilerin dikkate alınması faydalı olacaktır.

Bulgular değerlendirildiğinde, zaman zaman öğretmenlerin belirttikleri görüşleriyle sınıf içi uygulamaları arasında farklılıklar olduğu görülmüştür. Araştırmalarda, görüşme ve sınıf içi gözlemin birlikte yapılması; öğretmenin görüş, düşünce ve bilgilerini sınıf ortamına ne kadar yansıtabildiği hakkında bilgi vermesi nedeniyle önemlidir. Nitekim Kaya (2014) da yaptığı çalışmada, öğretmenlerin öğrenci merkezli görüşler belirtmesine rağmen uygulamada öğretmen merkezli olduklarını belirlemiştir. Bu nedenle öğretmen görüşlerine dayalı olarak gerçekleştirilen çalışmalara sınıf içi gözlem sürecinin de eklenmesi önerilmektedir. Bu sayede okullardaki uygulamalarla ilgili araştırma sonuçlarının zenginleştirilmesi ve güçlendirilmesi sağlanarak, daha doğru bir değerlendirme yapılabilmesi mümkün olacaktır.

Bu araştırma, düşünme becerilerinden analitik düşünme becerisiyle sınırlıdır. Günümüz bilim ve teknoloji çağına uyum sağlayan bir toplum oluşturabilmek için bireylerin analitik düşünme becerileri kadar diğer düşünme becerilerine de sahip olmaları önemlidir. Bu nedenle ileriki çalışmalarda, diğer düşünme becerilerine de odaklanan araştırmalar yapılması önerilmektedir. Farklı yaş gruplarıyla da benzer çalışmaların yürütülmesi, farklı kademelerdeki öğrencilerin düşünme becerileriyle ilgili durumlarının ortaya koyulmasını ve belirlenen sorunların giderilmesine yönelik önlemler alınmasını sağlayacaktır.

Kaynakça

- Akkuş Çakır, N. ve Senemoğlu N. (2016). Yükseköğretimde analitik düşünme becerileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1487-1502.
- Anwar, B. ve Mumthas, N. S. (2014). Taking triarchic teaching to classrooms: Giving everybody a fair chance. *International Journal of Advanced Research*, 2(5), 455-458.
- Areesophonpichet, S. (2013). A development of analytical thinking skills of graduate students by using concept mapping. *The Asian Conference on Education 2013* içinde (s. 795-816). Japan: Osaka.
- Ayvacı, H. Ş. ve Türkoğlu, A. (2010). Yeniden yapılandırılan Bloom taksonomisine göre fen ve teknoloji dersi yazılı sorularının incelenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(1), 13-25.
- Burke, L. A., Williams, J. M. ve Skinner, D. (2007). Teachers' perceptions of thinking skills in the primary curriculum. *Research in Education*, 77(1), 1-13.
- Chonkaew, P., Sukhummek, B. ve Faikhamta, C. (2016). Development of analytical thinking ability and attitudes towards science learning of grade-11 students through science technology engineering and mathematics (STEM education) in the study of stoichiometry. *Chemistry Education Research and Practice*, 17, 842-861.
- Çelik, H., Gürpınar C., Başer, N. ve Erdoğan, S. (2015). Öğrencilerin analitik düşünme becerisinin gelişimi üzerine fen bilgisi öğretmenlerinin görüşleri. *Akademik Platform*, 396-408.
- Çepni, S., Ayvacı, H. Ş. ve Keleş, E. (2001). *Okullarda ve lise giriş sınavlarında sorulan fen bilgisi sorularının Bloom Taksonomisine göre karşılaştırılması*. Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu'nda sunulmuş bildiri.
- Demirel, G. ve Yağmur, K. (2017). Uluslararası PIRLS uygulamaları ölçütlerine göre Türk öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin değerlendirilmesi. *Dil Eğitimi ve Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 95-106.
- Demirel, Ö. (2005). *Eğitimde yeni yönelimler*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Güneş, F. (2012). Öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirme. *Türklük Bilimi Araştırmaları*, 32, 127-146.
- Heong, Y. M., Othman, W. B., Yunos, J. B. M., Kiong, T. T., Hassan, R. B. ve Mohamad, M. M. B. (2011). The level of marzano higher order thinking skills among technical education students. *International Journal of Social Science and Humanity*, 1(2), 121.
- Irwanto, I. (2017). The characteristic of analytical thinking and science process skills (ATSPS) test for senior high school student. *Proceedings The 2nd International Seminar on Chemical Education*.
- Irwanto, I. ve Rohaeti, E. (2016). Using integrated assessment to measure student's analytical thinking and science process skills. *The 2nd International Seminar on Science Education October 29th, 2016* içinde (s. 456-460). Indonesia: Yogyakarta.
- Irwanto, I., Rohaeti, E., Widjajanti, E. ve Suyanta. (2017). Students' science process skill and analytical thinking ability in chemistry learning. *AIP Conference Proceedings*, 1868(1), 030001-030004.
- Karenina, A., Widoretno, S. ve Prayitno, B.A. (2020). Effectiveness of problem solving-based module to improve analytical thinking. *Journal of Physics: Conference Series*, 1511(1), 012093.
- Kaya, S. (2014). Dynamic variables of science classroom discourse in relation to teachers' instructional beliefs. *Australian Journal of Teacher Education*, 39(6), 57-74.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P. ve Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 International results in science*. Boston College: TIMSS & PIRLS International Study Center. <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/wp-content/uploads/filebase/full%20pdfs/T15-International-Results-in-Science-Grade-8.pdf> adresinden erişildi.
- Marzano, R. J., Brandt, R. S., Hughes, C. S., Jones, B. F., Presseisen, B. Z., Rankin, S. C. ... ve Suhor, C. (1988). *Dimensions of thinking: A framework for curriculum and instruction*. Alexandria: The Association for Supervision and Curriculum Development.
- Mayer, R. E. (2002). Rote versus meaningful learning. *Theory Into Practice*, 41(4), 226-232.

- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook* (2. bs.). Thousand Oaks: Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programı*. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx/05.11.2018> adresinden erişildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2015). *İlköğretim kurumları fen bilimleri dersi öğretim programları*. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx/05.11.2018> adresinden erişildi.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8)*. Ankara: T.C. Milli Eğitim Bakanlığı. <http://mufredat.meb.gov.tr/Programlar.aspx/05.11.2018> adresinden erişildi.
- Montaku, S. (2011). Results of analytical thinking skills training through students in system analysis and design course. *IETEC'11 Conference Book*. Malaysia.
- Montaku, S., Kaittikomol, P. ve Tiranathanakul, P. (2012). The model of analytical thinking skill training process. *Research Journal of Applied Sciences*, 7(1), 17-20.
- Nuangchalerm, P. (2009). Cognitive development, analytical thinking and learning satisfaction of second grade students learned through inquiry-based learning. *Asian Social Science*, 5(10), 82-87.
- OECD. (2016). *PISA 2015 results in focus*. <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf/16.01.2018> adresinden erişildi.
- Olça, M. (2015). *Probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin analitik düşünme becerileri, kavramsal anlamları ve fene yönelik tutumları üzerine etkileri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Partnership for 21st Century Skills. (2002). *Learning for the 21st century: A report and MILE guide for 21st century skills*. Washington, DC: Department of Education.
- Puchumni, P., Tungpradabkul, S. ve Magee, R. (2019). Using information retrieval activities to foster analytical thinking skills in higher education in Thailand: A case study of local wisdom education. *Asian Journal of Education and Training*, 5(1), 80-85.
- Ramdiah, S., Mayasari, R., Husamah, H. ve Fauzi, A. (2018). The effect of TPS and PBL learning models to the analytical ability of student in biology classroom. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 19(2).
- Robbins, J. K. (2011). Problem solving, reasoning, and analytical thinking in a classroom environment. *The Behavior Analyst Today*, 12(1), 41-48.
- Sternberg, R. J. (2002). Raising the achievement of all students: Teaching for successful intelligence. *Educational Psychology Review*, 14(4), 383-393.
- Sternberg, R. J. (2003). What Is an expert student?. *Educational Researcher*, 32(8), 5-9.
- Sternberg, R. J. (2006). The rainbow project: Enhancing the sat through assessments of analytical, practical and creative skills. *Intelligence*, 34(4), 321-350.
- Siribunnam, R. ve Tayraukham, S. (2009). Effect of 7E, KWL and conventional instruction on analytical thinking, learning achievement and attitudes toward chemistry learning. *Journal of Social Sciences*, 5(4), 279-282.
- Sundari, P. P. K., Widoretno, S. ve Ashadi. (2020). Effectiveness of analytical thinking-based module to improve student's learning outcomes using concept map. *Journal of Physics: Conference Series*, 1511.
- Tsalapatas, H. (2015). Evaluating the use of programming games for building early analytical thinking skills. *EAI Endorsed Transactions on Serious Games*, 2(6), 1-6.
- Wahyuni, T. S. ve Analita, R. N. (2017). Guided-inquiry laboratory experiments to improve students' analytical thinking skills. *AIP Conference Proceedings*, 1911(1).
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (7. bs.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yin, R. K. (2002). *Applications of case study research* (2. bs.). Thousand Oaks: Sage.