

Argümantasyona Dayalı Fen Öğretiminin Etkililiğinin İncelenmesi

Burak ÖĞRETEN¹, Şafak ULUÇINAR SAĞIR²

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya-TÜRKİYE

² Doç. Dr., Amasya Üniversitesi. Eğitim Fakültesi, Amasya-TÜRKİYE

Alındı: 12.04.2013

Düzeltildi: 20.01.2014

Kabul Edildi: 09.02.2014

Orijinal Yayın Dili Türkçedir (v.11, n.1, Mart 2014, ss.75-100, doi: 10.12973/tused.10104a)

ÖZET

Fen, dünyayı daha iyi anlayabilmemiz için öğrenmemiz gereken bilim dallarından biridir. Bu yüzden öğrencilere feni daha iyi öğretebilmek için farklı yöntemler uygulanmaktadır. Bu çalışmada argümantasyona dayalı etkinliklerin öğrencilerin akademik başarısına ve tartışma becerilerinin gelişmesine etkisi araştırılmıştır. Araştırma Amasya ili Gümüşhacıköy ilçesinde bulunan bir devlet okulunun 4. sınıfında öğrenim gören 14'ü deney 15'i ise kontrol grubu olan öğrencilerle yürütülmüştür. Araştırmada yarı deneysel desen kullanılmıştır. Hazırlanan başarı testi ön ve son test olarak kullanılmıştır. Öğretim sonrasında argümantasyona dayalı etkinliklerin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretimin yapıldığı kontrol grubunun akademik başarıları arasında deney grubu lehine anlamlı fark olduğu görülmüştür. Deney grubuna uygulanan argümantasyona dayalı etkinlikler analiz edildiğinde ise öğrencilerin tartışma seviyelerinin de geliştiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon, Tartışma Becerisi, Fen Öğretimi, Akademik Başarı.

GİRİŞ

Fen dünyada olan biteni anlayabilmek için araştırma ve sorgulamayı, deneysel objeleri ve mantığın kullanılmasını gerektiren, zaman içinde gelişen ve değişen bir bilim dalıdır (MEB; Milli Eğitim Bakanlığı, 2005). İnsanlığın dünyayı daha iyi anlama isteği fen alanında sürekli bir gelişime temel oluşturmuştur. Bu gelişimin hızlanması, bilimin insan hayatına daha fazla girmesi için insanların çeşitli fikirler üreterek, ürettikleri fikirleri ispatlamasıyla gerçekleşir (Köseoğlu & Kavak, 2001). Beslenmek için kullandığımız meyve ve sebzelerin üretiminden tutun da hastalanınca kullandığımız ilaçların yapımına kadar bilim hayatımızın içindedir. Bu sebeple olaylara eleştirel bakabilen, hazır bilgiler yerine araştırmayı tercih eden ve uygulayan bireyler yetiştirmek fen öğretimini gerekli kılmıştır (Balım, İnel & Evrekli 2008). Bilimi daha kolay anlamak için bireylerin de bilim insanı gibi düşünme süreçlerinden geçmesi daha faydalı olacaktır. Bu sayede dünyada olan biteni anlamak daha kolay hale gelecektir.

Bireye bilimsel bilginin hangi süreçlerden geçtiğini, bilimsel yöntemlerin bu süreçte nasıl kullanıldığını ve gözlem yapma, sınıflama, çıkarımda bulunma, gibi becerileri



kazanabilmenin yolu bireyin bilim insanı gibi düşünmesini sağlamaktan geçer (Peker, 2008). Bireylere ilkökul çağlarından itibaren bilim insanı gibi düşünmeyi öğretmek demek, ileride sorgulayan, düşünen ve fikir üreten bireyler yetiştirmek demektir (Hacıoğlu, 2011). Fen eğitiminin amaçlarından biri feni geleneksel yapısından uzaklaştırıp sınıf içinde öğrencilerin tartışmalarını sağlamak, yanlış bilinenleri değiştirmeye teşvik etmek ve bilim insanı gibi düşünmeye sevk etmektir. Bilim insanı gibi düşünmeye sevk eden yaklaşımlardan birisi de argümantasyondur.

Argüman bir iddianın haklılığı olarak düşünülebilir (Toulmin, 1958). Walton (2006)'a göre ise iddiaların desteklenmesi için ortaya atılan kanıtlar olarak değerlendirilmiştir. Argümantasyon ise seçilen bir konu hakkında fikir ileri sürme, ortaya atılan fikri destekleme, eleştirme (Kuhn, 1992) olup iki farklı düşüncenin açıklandığı ve karşı düşüncenin değerlendirildiği bir süreçtir (Chin & Osborne, 2010). Süreç içinde zihinsel faaliyetler üst düzeyde gerçekleşir ve çok yönlü düşünerek değerlendirme yapılır (Erduran, Simon & Osborne, 2004).

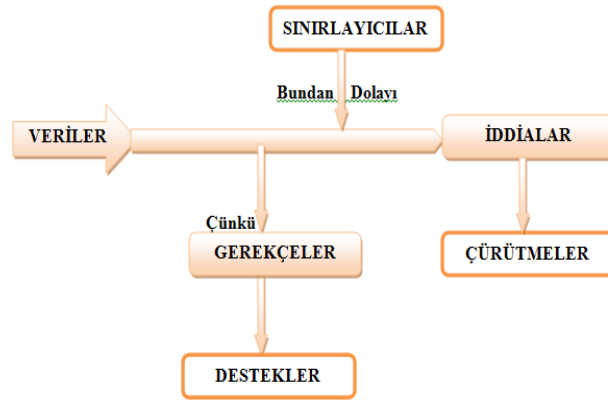
Argümanlar oluşturulduktan sonra argümantasyon gerçekleşir (Üstünkaya & Savran Gencer, 2012). Argüman, Driver, Newton & Osborne (2000)'e göre düşünen ve yazan bireylerin, bireysel veya grupça yapabileceği sosyal bir etkinlik olarak tanımlanmıştır. Argümantasyonda öğrenciler, sahip oldukları ön bilgileri kullanarak fikirlerini destekleyen cümleleri kullanır ve kendi fikirlerinin doğruluğuna karşı çıkan fikirlere karşı düşüncesini ispatlamaya çalışırlar (Uluçınar Sağır, 2008). Bu süreç içinde gözlem yapma, sınıflama, çıkarımda bulunma, deney tasarlama, tahmin etme, hipotezler kurma gibi becerileri de kazanırlar (Ceylan, 2012). Öğrencilerde bu becerilerin gelişmesi bilim adamlarının nasıl çalıştıklarını anlamalarını kolaylaştırır (Hofstein & Lunetta, 2004). Argümantasyonun yapıldığı sınıf ortamlarında öğrenciler fikirlerini rahatça ifade edebildikleri, iddialarını gerekçe ve desteklerle savunabildikleri için etkili bir fen öğretimi gerçekleşir (Kaya & Kılıç, 2010).

Argümantasyon öğrencilerde eleştirel düşünme becerilerini geliştirir ve fenle ilgili kavramların anlaşılmasını kolaylaştırır (Ceylan, 2012). Bireylerde fenin daha anlaşılır ve somut hale gelebilmesi için fenle ilgili kavramları yazma ve konuşma sürecine öğrencilerin aktif katılımlarının olması önemlidir (Simon & Johnson, 2008). Küçük yaşlarda öğrencilerin fenle ilgili kavramları doğru anlaması ve öğrenebilmesi ileri düzeydeki sınıflarda fen derslerine temel oluşturacağı için son derece önemlidir (Osborne, 2007; Özkara, 2011). Bu nedenle öğrencilerin küçük sınıf seviyelerinde feni tam olarak öğrenebilmeleri için öğretmenlerin ders işlerken uygun yöntemleri kullanması gerekir (Aldağ, 2005). Öğrencilerin fen derslerini daha iyi öğrenebilmeleri, kendi yaşamlarıyla ilişkilendirmeleri için tartışma ortamlarının oluşturulması gerektiğine dair birçok araştırma yapılmıştır (Sadler & Fowler, 2006; Clark & Sampson, 2007; Lopez & Gross, 2008; Davson & Wenville, 2010). Öğrencilerin fen konularını daha iyi öğrenerek akademik başarılarının artması bu çalışmaların ortak sonucudur. Ayrıca bu süreç öğrencilerin bilim insanlarının bilgiyi yapılandırmak için yaşadıkları süreci anlama ve yaşama olanağı sunar (Aymen Peker, Apaydın & Taş, 2012).

Argümantasyon sözlü ve yazılı olarak yapılabilir. Sözel olarak yapılan argümantasyon sınıf ortamlarında öğretmen-öğrenci ya da öğrenci-öğrenci arasında gerçekleşirken, yazılı argümantasyon ise tartışmacının iddiasını yazılı bir metinle ifade etmesine dayanır. Sözel argümantasyon sırasında öğrencilerin konu hakkında konuşmaları konunun öğreniminde oldukça etkilidir (Cavagnetto, Hand & Norton-Meier, 2010). Yazma işleminin öğrenme aktivitesi olarak kullanılması da içsel öğrenmeyi hızlandırır (Mason & Boscola, 2000). Böylece yazma gerektiren etkinlikler fenle ilgili zor kavramların daha kolay öğrenilmesini sağlar (Hohenshell & Hand, 2006).

Argümantasyon İngiliz filozof Toulmin (1958)'in "*The Uses Of Argument*" adlı kitabında yer almıştır. Toulmin (1958), argümantasyon modelinde 6 unsur belirlemiştir.

Bunların üçünü temel, diğer üçünü ise destekleyici unsur olarak sınıflandırmıştır. Temel unsurları veri, iddia, gerekçe olarak; destekleyici unsurları da çürütmeler, sınırlayıcılar ve destekleyiciler olarak belirlemiştir. Bir argümanın gerçekleşebilmesi için veri, iddia ve gerekçe kesinlikle gerekirken, diğerlerinin de olması argümanın daha kaliteli olmasını sağlar (Kaya & Kılıç, 2008). Bir argümanın içerisinde bulunan unsurların birbiriyle olan ilişkisini inceleyen Toulmin Argümantasyon Modeli bir iddia ile başlar. Bu iddiayı destekleyen verileri içerir; ardından veriler ile iddiayı birbirine bağlayan gerekçeler ileri sürülür. Gerekçenin kuvvetini artırmak için destekler kullanılır, sınırlayıcılardan ve iddianın geçersiz olduğu durumlarda da çürütmeyle biter (Erduran vd., 2004). Toulmin Argümantasyon Modeli içerikten ziyade kullanılan tartışma öğelerini öne çıkarmaktadır (Osborne vd., 2004). Toulmin Argümantasyon Modeli'ne ait kavramlar ve açıklamaları aşağıdaki gibidir (Simon, Erduran & Osborne, 2006).



Şekil 1. Toulmin Argümantasyon Modeli Şematik Gösterimi (Simon vd., 2006)

- **Veri:** Tartışmanın temel unsurlarından iddiayı destekleyen olgulardır.
Örneği: Harry Bermuda'da doğdu.
- **İddia:** Verilere dayanılarak ortaya atılan görüştür.
Örneği: Harry bir İngiliz vatandaşıdır.
- **Gerekçe:** Verilerin iddiayı nasıl desteklediğinin gösterilmesidir.
Örneği: Bermuda'da doğan bir erkek genelde İngiliz vatandaşı olur.
- **Destek:** Gerekçeyi kuvvetlendiren genel hükümlerdir.
Örneği: Bermuda İngiltere'nin en az göç alan yeridir.
- **Sınırlayıcı:** İddianın sınırlarının belirlenmesidir.
Örneği: Büyük olasılıkla böyledir.
- **Çürütme:** İddianın geçerliliğinin olmadığı durumlardır.
Örneği: Fakat onun ailesi yabancı veya İngiliz vatandaşlığına sonradan geçmiş olabilir.

Toulmin Argümantasyon Modeli'nde öğrenciler bilgilerin oluşum sürecine dâhil olmaktadır (Akt. Aldağ, 2006). Bilgiyi hazırlamak yerine öğrenen tarafından oluşturulması öğrenme kalitesini artırmaktadır (Güçlü, 1998). Öğrencilerin bu sürece dâhil olabilmesi için sınıf içerisinde bir takım etkinliklerin yapılması gerekmektedir. Bu etkinlikler ifadeler tablosu, kavram haritaları, deney raporu hazırlama, karikatürlerle ve hikayelerle yarışan teoriler, bir argümanı yapılandırma, tahmin et-gözle-açıkla, bir deney tasarlama, fikirler ve kanıtlarla yarışan teoriler şeklindedir (Osborne, Erduran & Simon, 2004). Bu etkinlikler aşağıda anlatılmaya çalışılmıştır.

- İfadeler tablosu, öğrencilerin konu bilgisi içeren cümlelerin doğru veya yanlış olduğuyla ilgili fikirlerini gerekçeleriyle belirtecekleri yapıdadır (Gilbert & Watts, 1983).
- Hazırlanan kavram haritalarındaki eksikleri ve kavramlar arasındaki ilişkilerin doğru veya yanlış olduğunun bulunması ve tartışılması istenebilir (Yeşiloğlu, 2007; Ceylan, 2012).
- Deney raporu etkinliğinde eksik ve yanlış bilgi içeren, başka öğrenciler tarafından hazırlanmış bir deney raporu öğrencilere verilerek eksiklikleri ve yanlışlıkları tartışılır (Goldsworthy, Watson & Wood Robinson, 2000).
- Karikatürlerle yarışan teorilerde öğrencilerin eğlenerek etkinliğe katılabilmeleri için iki veya daha fazla iddia içeren karikatürlerle tartışmaları istenir (Keogh & Naylor, 1999).
- Aynı konu üzerinde farklı hikayeler verilerek hangi hikayeyi neden desteklediklerini tartışmaları hikayelerle yarışan teoriler etkinliğidir (Osborne vd., 2004).
- Bir argümanı yapılandırma etkinliğinde ise öğrencilere bir olay anlatılır ve bu olayla ilgili delil olarak kullanabilecekleri dört farklı ifade sunulur; öğrencilerden destekledikleri seçenekle ilgili ifadeleri açıklamaları istenir (Demirci, 2008).
- Tahmin et- gözle- açıkla etkinliğinde ise öğrencilere henüz yaşamadıkları bir olay ile ilgili fikirleri sorulur; daha sonra olayı yaşamaları, gözlem sonuçları ile tahminlerini karşılaştırarak tahminin doğruluğu ve yanlışlığı ile ilgili tartışmaları istenir (Özkara, 2011).
- Öğrencilere bir konu hakkında bir hipotez oluşturmaları ve oluşturdukları bu hipotezi ispatlamak için bir deney tasarımları istenir. Tasarladıkları deneylerde hangi değişkenleri inceleyeceği ve hangi sıklıkla ölçüm yapacağı gibi olaylar tartışılır (Ceylan, 2012).
- Fikirler ve kanıtlarla yarışan teoriler de öğrencilere iki farklı olay anlatılır. Daha sonra bu olayla ilgili ya da ilgisi olmayan bir takım ifadeler verilir. Ellerindeki bu ifadelerden hangilerinin olay ile ilgili delil olarak kullanabileceklerini ya da kullanamayacaklarını tartışmaları sağlanır (Osborne vd., 2004).

Bu araştırmanın amacı ilkökul 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersi Maddeyi Tanıyalım ünitesinin öğretiminde argümantasyona dayalı etkinliklerinin akademik başarıya etkisini araştırmak ve argümantasyona dayalı etkinliklerin uygulandığı deney grubunda bulunan öğrencilerin tartışma becerilerinin gelişimini incelemektir.

Fen eğitimi ile ilgili literatür incelendiğinde son beş yılda Türkiye’de argümantasyona ilgili yapılan çalışmaların yoğunlaştığı ve yıllara göre giderek arttığı görülmektedir. Yeşildağ, Hasançebi & Günel (2013) argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının dezavantajlı öğrencilerin fen bilgisi dersinde ilköğretim 8. sınıf öğrencileri ile “Maddenin Yapısı ve Özellikleri” konusunun öğretiminde akademik başarıyı artırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Kardaş (2013), argümantasyon yönteminin öğrencilerin karar verme, problem çözme ve argümantasyon becerilerinin gelişimine etkisi incelemiştir. 5. sınıf öğrencileriyle yapılan öğretim yöntemi video kaydı yapılarak argümantasyon becerileri Toulmin Argümantasyon Modeline göre değerlendirilmiş sınıfın % 73’ünün orta düzey argümanlar ürettiği görülmüştür. Şekerci (2013), çalışmasında üniversite birinci sınıf öğrencileri ile kimya laboratuvarı dersinde argümantasyon yönteminin kavramsal anlayışlarına ve argümantasyon becerilerine etkisini araştırmıştır. Nicel ve nitel yöntemlerin kullanıldığı çalışmada öğrencilerin argümantasyon seviyelerine olumlu katkı sağladığı sonucuna ulaşmıştır.

Bu çalışmalar dışında Kaya (2005), 7 ve 8. sınıflarda, Yeşiloğlu (2007) 10. sınıfta; Uluçınar Sağır (2008), 7. ve 8. sınıflarda; Özer (2009), 9. sınıfta; Altun (2010) 7. sınıfta; Erdoğan (2010), 5. sınıfta; Hacıoğlu (2011) ve Özkara (2011), 8. sınıflarda; Gültepe (2011), 11. sınıfta ve Ceylan (2012) 5. sınıfta fen konularının öğretiminde başarı ve tutum gibi değişkenlere argümantasyonun etkisini araştırmışlardır.

Argümantasyonla ilgili çalışmalarda fen sınıflarında öğrencilerin tartışmalarının düşük düzeyde olduğu veya bazılarının tartışmadan kaçındıkları belirtilmiştir (Watson, Swain & McRobbie, 2004; Jimenez-Alexandre, Rodriguez & Duschl, 2000; Sampson, Grooms & Walker, 2011). Jimenez-Alexandre, Bullgallo-Rodriguez & Duschl (1997), lise öğrencileriyle genetik problemleri konusunda yaptıkları çalışmada öğrencilerin iddia ve kanıt bulmakta güçlük çektiklerini; ayrıca geleneksel fen sınıflarında yapılan öğretimle öğrencilerin tartışma becerilerini geliştirme imkânı sağlanmadığını belirtmişlerdir. Zohar ve Nemet (2002) dokuzuncu sınıflarda genetik konusunda yaptığı deney kontrol gruplu çalışmada argümantasyon uygulanan grupta sorgulama becerilerinin geliştirildiğini, kanıt kullanmanın kontrol grubuna göre arttığını belirtmiştir.

Dawson & Venville (2010) argümantasyon ve muhakeme yapabilme becerilerinin belirlenebilmesi için 12 ile 17 yaş düzeyi arasında farklı öğrencilerden gruplar oluşturulmuştur. Yarı yapılandırılmış görüşme formlarıyla elde edilen verilerde öğrencilerin büyük çoğunluğunun iddialarını destekleyemediğini yada basit iddialar öne sürdüğünü görmüştür. Benzer sonuçlara Zohar ve Nemet (2002), Evagorou ve Osborne (2009) ile Çelik (2010) tarafından da ulaşılmıştır.

Walker, Sampson, Grooms, Anderson ve Zimmerman (2012) argüman destekli sorgulayıcı (ADS) kimya laboratuvar etkinliklerini uyguladıkları çalışmada öğrencilerin yazılı argüman geliştirme düzeyinin geliştiğini, kavramsal anlamalarında deney (ADS) grubu ile kontrol (geleneksel yöntem) grubu arasında anlamlı fark olmadığını, tutumlarında ise anlamlı fark olduğunu belirtmişlerdir. Demircioğlu ve Uçar (2012) da aynı modelde üniversite öğrencileriyle öğretim yaptıkları çalışma sonucunda tartışma becerilerinin geliştiğini bulmuştur.

Çalışmalar incelendiğinde ilkökul 4. sınıf düzeyinden daha üst sınıf düzeylerinde yapıldığı ve akademik başarıya etkisinin araştırıldığı görülmüştür. Bu çalışmada, argümantasyona dayalı öğretim yönteminin etkililiği çocukların fenle ilk karşılaştıkları sınıf düzeyi olan ilkökul dördüncü sınıfta, 10-11 yaş düzeyinde bulunan öğrencilerde incelenmektedir. Bu çalışma grubu literatürde var olanlara göre daha düşük yaş grubundadır. Aynı zamanda çalışma yapılarının nitel analizi ile öğrencilerin tartışma becerilerinin gelişiminin belirlenmesi de bu çalışmanın özgünlüğünü ve önemini artırmaktadır.

Bu araştırmanın problem cümlesi argümantasyona dayalı etkinliklerin ilkökul 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersinde “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinde akademik başarıya ve tartışma becerilerinin gelişimine anlamlı bir etkisi var mıdır?

Araştırmanın alt problemleri ise aşağıdaki gibidir.

- ✓ Argümantasyona dayalı etkinliklerin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubunun ön test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- ✓ Argümantasyon etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubunda, ön ve son test puanlarının grup içindeki değişimlerinde anlamlı bir fark var mıdır?
- ✓ Argümantasyon etkinliklerinin uygulandığı deney grubuyla geleneksel yöntemin uygulandığı kontrol grubunun son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır?
- ✓ Argümantasyona dayalı etkinliklerin, öğrencilerin argümantasyon becerilerinin gelişimine etkisi var mıdır?

YÖNTEM

a) Araştırmanın Deseni

Araştırma yarı deneysel yöntemle yapılmış ve kolay ulaşılabilir örneklem yöntemi kullanılmıştır. Yarı deneysel desenli çalışmalarda her iki gruba da ön ve son testler uygulanır, sadece deney grubuna müdahale yapılır (Creswell, 2003; Büyüköztürk, Çakmak Kılıç, Akgün, Karadeniz & Demirel, 2008).

Araştırma ilkökul 4. sınıf Fen ve Teknoloji dersi Maddeyi Tanıyalım temasında yapılmıştır. Deney grubuna argümantasyon etkinlikleri ile öğretim yapılırken kontrol grubuna ise daha önceden öğretim yapıldığı şekliyle soru cevap ve sunuş yoluyla öğretim yapılmıştır.

b) Araştırma Grubu

Çalışmanın örneklemini Amasya ili Gümüşhacıköy ilçesinde bulunan 2012-2013 eğitim öğretim yılında bir devlet okulunda öğrenim gören 4. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmanın evreni ise Amasya ilinde öğrenim gören 4. sınıf öğrencileridir. Araştırmada deney grubunda 14 öğrenci (8 kız ve 6 erkek), kontrol grubunda ise 15 öğrenci (8 kız ve 7 erkek) bulunmaktadır.

c) Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen başarı testi kullanılmıştır. Ayrıca tartışma becerilerinin gelişimini incelemek amacıyla deney grubu öğrencilerine uygulanan bilimsel tartışma etkinlikleri kapsamında hazırlanan çalışma yaprakları kullanılmıştır. Araştırmada “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinde akademik başarıyı ölçebilmek için 30 maddelik çoktan seçmeli test hazırlanmıştır. Başarı testi hazırlanırken temaya ait kazanımların listesi çıkarılmış ve test içindeki maddelerin bu kazanımları ölçecek şekilde hazırlanması sağlanmıştır. 30 madde olan başarı testi 3 uzman tarafından incelenmiş; yazım ve anlatım hataları olduğu belirlenen 5 madde çıkarılarak 25 maddelik son hali verilmiştir. Bu tür bir uygulama testin güvenilirliğini artırmaktadır (Çalık, 2006). Başarı testinin pilot uygulamaları aynı ilçenin diğer okullarında öğrenim gören 177, 4. sınıf öğrencileriyle yapılmıştır. Test maddelerinin ayırt edicilik indeksleri 0,40’ın altında olmadığından madde atılmaya gerek duyulmamıştır. Madde güçlük indeksleri yakın olduğu için KR-21 ile güvenilirlik hesaplanmış ve 0,78 bulunmuştur. Güvenirliğin 0,70 üzerinde olması ölçeğin güvenilir düzeyde olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk, 2011). Hazırlanan test daha sonra deney ve kontrol grubu öğrencilerine ön test ve son test olarak uygulanmıştır. Öğrencilere her doğru cevap için 1 puan, yanlış cevap ve boş bırakılan sorular için 0 puan verilmiştir. Bu nedenle başarı testinden alınabilecek en yüksek puan 25’dir.

Argümantasyon becerilerinin gelişimi deney grubuna uygulanan argümantasyon tabanlı geliştirilen çalışma yaprakları ile değerlendirilmiştir. Bu çalışma yaprakları hazırlanırken ünite kazanımları dikkate alınmıştır. Çalışma yaprakları geliştirilirken uzman görüşü alınarak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Bireysel yapılan çalışma yapraklarında öğrenciden öncelikle konu hakkında bir iddia ortaya koyması, daha sonra bu iddiasını niçin ortaya attığını yazması istenmiştir. Bu verilerin iddiayı nasıl desteklediği yani gerekçelerini ortaya koyması istenmiştir. Sonraki sorularla gerekçelerini güçlendiren destekler ve iddiasının sınırlılıkları ile ilgili sorular sorularak tartışma düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır.

d) Deneysel İşlem Yolu

Araştırmada 10 hafta süre ile haftada 3 saat “Maddeyi Tanıyalım” ünitesinin öğretimi yapılmıştır. Deney ve kontrol grubunun denkleğini incelemek amacıyla gruplara başarı testi ön test olarak uygulanmış, deney grubuna argümantasyon etkinlikleri ile kontrol grubuna ise

anlatım ve soru cevap yöntemleri kullanılarak ders kitabında bulunan etkinlikler ile öğretim yapılmıştır. Deney grubunda ilk hafta Toulmin Argümantasyon Modeli öğrencilere tanıtılmış, örnekler verilmiş; daha sonra tartışma öğelerinin öğretimi için hazırlık etkinliği yaptırılmıştır. Hazırlık etkinliğinde öğrencilere Amasya Merzifon yolunda bir trafik kazası meydana geldiği ve bu kazada ağır yaralıların olduğu görsellerle desteklenerek hikâyeleştirilmiştir. Öğrencilere “ağır yaralıların İstanbul’a götürülmesi için nasıl bir araç kullanırsınız, neden bu aracı kullandınız, seçtiğiniz aracın hangi özelliğinden yararlandınız” gibi sorular sorularak iddia, gerekçe ve destekleri belirlenmeye çalışılmıştır. Daha sonra iddialarının her zaman geçerli olup olmadığını belirlemek için sınırlayıcılar, son olarak iddialarını çürütecek cümleler kullanmaları istenmiştir. Hazırlık etkinliği araştırma konusu dışında bir örnek olay olarak geliştirilmiş ve bulgularda incelenmemiştir. Çalışma süresinde 12 tane argümantasyon etkinliği hazırlanmıştır. Etkinliklerin hazırlanması aşamasında uzman görüşü alınarak iç geçerlilik sağlanmıştır. Etkinliklerin Fen ve Teknoloji dersi öğretim programındaki kazanımlara göre dağılımı Tablo 1’de verilmiştir.

Hazırlanan bu etkinliklerle öğrencilerin Toulmin’in Argümantasyon Modelindeki kavramları kullanması amaçlanmıştır. Ders işleme sürecinde etkinlik öncelikle öğretmen tarafından sözlü bir şekilde öğrencilere anlatılmıştır. Öğretmen müdahalesi olmadan öğrencilere etkinlik çalışma kâğıtları dağıtılarak yazılı tartışma yapması istenmiştir. Yapılan etkinlik kâğıtları toplanarak bir sonraki derste konu ile ilgili sözlü tartışmalar yapılmıştır. Öğretmen, konuşmaların anlaşılır olması ve her öğrencinin tartışma etkinliğine katılımını sağlayacak şekilde sınıf ortamını kontrol etmiştir.

Tablo 1. Argümantasyona Dayalı Etkinliklerinin Kazanımlara Göre Dağılımı

Etkinlik	Kazanım
1.Etkinlik	Maddeleri, beş duyu organı ile fark edilen özelliklerine göre sınıflandırır.
2.Etkinlik	Madde, cisim, malzeme, eşya, alet vb. kavramları cümle içinde doğru olarak kullanır.
3.Etkinlik	Mıknatıs tarafından çekilen ve çekilmeyen maddeleri ayırt eder.
4.Etkinlik	Maddeleri suda yüzme suda batma, ıslak-kuru kalma, su çekme çekmeme özelliklerine göre sınıflandırır.
5.Etkinlik	Katıların belirli bir şekli olduğunu fark eder.
6.Etkinlik	Sıvıların konuldukları kabın şeklini aldığı farkına varır.
7.Etkinlik	Küçük taneli katıların sıvılara benzer davrandığını fark eder.
8.Etkinlik	Havanın varlığını nasıl fark edebileceğini açıklar.
9.Etkinlik	Maddeleri katı, sıvı ve gaz hallerine göre sınıflandırır.
10.Etkinlik	Sıvıların şekil almasıyla malzemenin kalıba dökülmesi arasında ilişki kurar.
11.Etkinlik	Çöplerdeki demirli atıkların ayrılması için yöntem önerir.
12.Etkinlik	Uygun bazı karışımların süzme yöntemi ile ayrılabilmesini tahmin eder.

e) Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen verilerin analizi için SPSS 15 programı kullanılmıştır. Örneklem sayısının az olması ve test sonuçlarının normal dağılım göstermemesi nedeniyle parametrik olmayan testler kullanılmıştır (Pallant, 2001). Grupların ön ve son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını belirlemek için Mann Whitney U testi ve grup içinde testlerin karşılaştırılması için Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılmıştır. Sonuçlar $p=0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Çalışmada argümantasyona dayalı etkinliklerin akademik başarı üzerinde ne derece etkili olduğunu açıklayabilmek için Cohen’s d değeri Özsoy ve Özsoy (2013) referans alınarak hesaplanmıştır. Cohen’s d değeri 0,20 ise küçük 0,50 ise orta 0,80 ise büyük etki büyüklüğüne sahip olarak yorumlanır (Özsoy & Özsoy, 2013).

Öğrencilerin tartışma düzeylerinin gelişimi incelenirken literatürde yer alan argümantasyon değerlendirme ölçütleri gözden geçirilmiştir. Sadler ve Fowler (2006), tartışma öğelerinin kullanımına göre değerlendirildiği farklı seviyeler içeren bir argümantasyon değerlendirme ölçeği hazırlamışlardır. Bu ölçek, araştırmada uygulanan çalışma yapraklarının çözümlenmesi için uygun bulunmuştur. Öğrencilerin kullanmış olduğu cümleler analiz edilerek kodlama yapılmıştır. Öğrencilerin çalışma yaprakları araştırmacılar tarafından başka argümantasyon hakkında bilgisi olan bir kişi tarafından da değerlendirilerek kodlamaların güvenilirliği kontrol edilmiştir. Bunun için yapılan analizde ortak kodlamaların toplam kodlamalara oranı ile hesaplanan (Çepni, 2007) kodlayıcı güvenilirliği 0,92 olarak bulunmuştur.

Sadler & Fowler (2006) tarafından geliştirilen argümantasyon değerlendirme ölçeği Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Argümantasyon Değerlendirme Ölçeği (Sadler & Fowler, 2006)

Seviye/Puan	Açıklama
0	İddia yok.
1	İddia kullanılmış ancak gerekçe kullanılmamış.
2	İddia ve gerekçe kullanılmış.
3	İddia ayrıntılı açıklanmış gerekçe ve destekleri var.
4	İddialar gerekçe ve destekler ve çürütmeler kullanılmış.

Bu ölçek bilimsel tartışmayı 4 seviye olarak belirlemektedir. İlk seviye sıfır seviyesidir ve sıfır puanla gösterilir. Bu seviyede iddia ve gerekçe yoktur. Birinci seviyede ise iddia vardır, ancak gerekçe yoktur ya da bilimsel olarak yanlıştır. Puan değeri birdir. Bir sonraki seviye ise ikinci seviyedir. Bu seviyedeki tartışmalarda iddia ile birlikte basit gerekçeler vardır ve iki puan olarak kodlanır. Üçüncü seviyede ise iddialarla birlikte sağlam gerekçeler ya da çürütmeler bulunur ve üç puan olarak kodlanmıştır. Son seviye olan 4. seviyede iddialar ayrıntılı bir şekilde gerekçe ve destekleriyle anlatılmış, ek olarak karşıt görüşler de sunulmuştur. Bu seviyeye dört puan verilmiştir.

Çalışmada kullanılan bir etkinliğe ait kodlama aşağıda gösterilmiştir.

Keloğlan ve arkadaşları şehrin çöplüğünde bulunan atıkları geri dönüşüme kazandırmak istemişler. Öncelikle çöpten demir atıkları ayırmaya karar vermişler. Ancak bu iş için sizden yardım istiyorlar. Onlara nasıl yardım edersiniz?

Yukarıda anlatılan etkinliğe verilen cevapların bazıları aşağıda kodlanarak verilmiştir.

“Çöpteki mıknatısları kolayca toplayabilirim. Herkesten attığı çöpi toplayıp içindeki demiri çıkarmasını isterim.”(1 puan)

Bu ifadede mıknatısları ayırabileceğini söyleyen öğrenci bilimsel olarak iddiasını destekleyen ifade kullanmadığı için 1 puan verilerek kodlanmıştır.

“Çöpteki demirleri toplarım. Hem de çok kolay bir şekilde toplarım. Elime bir mıknatıs alır çöpün üstünde dolaşarak bunu yapabilirim.”(2 puan)

Bu ifadede iddianın ortaya atıldığı ancak iddiayı destekleyen ifadelerin bilimsel olmasına rağmen yetersiz olması sebebiyle 2 puan olarak kodlanmıştır.

“Aslında demirleri ayırmak çok kolay. Büyük bir mıknatıs ve vinç bulurum ucuna bağlarım. Çünkü mıknatıslar sadece demir, nikel ve kobaltı çeker. Böyle yapınca demirleri mıknatıs çekerek toplar.”(3 puan)

Bu ifadede öğrenci iddiasını ortaya koymuş. İddiasını desteklemek için bilimsel ifadeleri kullanmıştır. Kullandığı ifadelerin bilimsel açıdan iyi düzeyde olması nedeniyle 3 puan verilmiştir.

Bir başka etkinlikte ise limonata boş bir bardak ve kova resimlerinin olduğu bir etkinlik hazırlanmıştır. Bu etkinlikte limonatanın maddenin hangi halde olduğunu ve bunu nedenleriyle birlikte anlatmaları istenmiştir. Öğrencilerin kullanmış olduğu cümlelerden bazı örnekler ve puanlaması aşağıda gösterilmiştir.

“Limonata maddenin sıvı halindedir.”(1 puan)

Bu cümlede öğrenci sadece iddiasını ortaya koymuş ancak gerekçeler kullanmamıştır.

“Limonata sıvıdır. Çünkü limonata bardağın ve sürahinin şeklini alır.”(2 puan)

İddia gerekçesi ile birlikte kullanılmıştır. Bu nedenle 2 puan verilmiştir.

“Limonata limon suyundan yapılır. Yani sıvıdır. Limonata hangi kaba konulursa o kabın şeklini alır. Kovaya koyarsak kovanın bardağa koyarsak ta bardağın şeklini alır. Akışkandır da.”(3 puan)

İddia gerekçeler ve destekleriyle açıklandığı için 3 puan olarak kodlanmıştır.

Öğrencilerin etkinliklerdeki ifadelerinde iddialarını ayrıntılı bir şekilde savunduğu ancak karşıt görüş ortaya koyamadığı için 4 puan alan olmamıştır.

BULGULAR

a) Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Argümantasyona dayalı etkinliklerin uygulandığı deney grubu ile geleneksel öğretim yönteminin uygulandığı kontrol grubunun ön test puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemi için Mann Witney U testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Ön Test Puanlarının Gruplar Arasında Değişimi Mann Whitney U testi Sonuçları (p=0.05)

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	14	14.54	203.50	98.500	0.780
Kontrol	15	15.43	231.50		

Tablo 3’den ön testler için deney grubunun sıra ortalaması 14,54 ve kontrol grubunun sıra ortalaması ise 15,43 bulunmuştur. Grupların ön test puanları arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır (U=98,500; p>0,05). Deney grubunun ön test aritmetik ortalaması 8,2 kontrol grubunun ön test aritmetik ortalaması ise 7,9 bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlar uygulamaya öncesinde grupların birbirine denk olduğunu göstermektedir.

b) İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Çalışma sonunda öğrencilere başarı testi son test olarak uygulanmıştır. Deney grubu ve kontrol grubuna uygulanan ön ve son test puanlarının grup içindeki değişimlerinde anlamlı bir farklılık var mıdır? alt problemi için Wilcoxon İşaretli Sıralar testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4’te gösterilmiştir. Tablo 4’ten deney ve kontrol grubunda bulunan bütün öğrencilerin son test puanları ön test puanlarına göre artış gösterdiği görülmektedir. Her iki grupta grup içindeki puanlarının değişiminin anlamlı olduğu görülmüştür (Z=-3,301, p<0,05; Z=-3,420, p<0,05).

Tablo 4. Ön ve Son Test Sonuçlarının Grup İçindeki Değişimi Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonuçları ($p=0,05$)

Grup	Ön-Son Test	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Deney	Negatif Sıra	0	0	0	3,301	.001*
	Pozitif Sıra	14	7.50	105.00		
	Eşit	0	-	-		
Kontrol	Negatif Sıra	0	0	0	3,420	.001*
	Pozitif Sıra	15	8	120.00		
	Eşit	0	-	-		

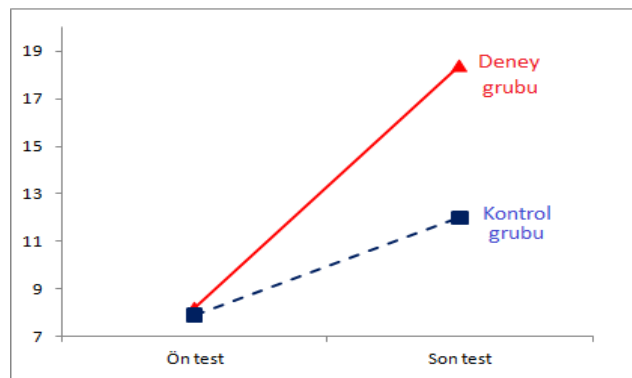
c) Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Deney ve kontrol grubu son test puanları arasında anlamlı bir fark var mıdır? problemi için Mann Whitney U testi yapılmış ve sonuçlar Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Son Test Puanlarının Gruplar Arasında Değişimi Mann Whitney U Testi Sonuçları ($p=0,05$)

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Deney	14	20,46	286,50	28,500	0,000*
Kontrol	15	9,90	148,50		

Tablo 5'ten deney grubu son test sıra ortalamasının 20,46 kontrol grubu son test sıra ortalamasının ise 9,90 olduğu görülmektedir. Öğrencilerin son testten aldığı puanların aritmetik ortalamaları ise deney grubu için 18,4 kontrol grubu için 12 bulunmuştur. Bu sonuçlara göre deney ve kontrol grubu son test sonuçları arasında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır ($U=28,500$; $p<0,05$). Argümantasyona dayalı etkinliklerin akademik başarı üzerinde ne kadar etkili olduğunu belirlenebilmesi için etki büyüklüğü değeri hesaplanması gerekir. Çalışmada son test puanlarının Cohen's d değeri 0,46 bulunmuştur. Araştırmada elde edilen Cohen's d değeri de orta düzeye yakın bir etki büyüklüğüne sahiptir. Deney ve kontrol grubunun başarı ön ve son test aritmetik ortalamalarının değişimi Şekil 2'de gösterilmiştir. Her iki grubun akademik başarılarında artış olduğu ancak bu artışın deney grubunda daha fazla olduğu grafikten görülmektedir.

**Şekil 2.** Grupların Öntest Sontest Aritmetik Ortalamalarının Değişimi

d) Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Argümantasyona dayalı etkinliklerin, öğrencilerin argümantasyon becerilerinin gelişimine etkisi var mıdır? probleminin çözümü için tartışma etkinliklerinin uygulanmasında kullanılan çalışma yapraklarının içerik analizi yapılmıştır. Öğrencilerin yazdıkları cümleler incelenerek belirlenen tartışma düzeyleri Tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6’da 14 kişilik öğrenci grubunun Etkinlik 1’de %14’ünün 1. %86’sının 2. seviyede olduğu görülmektedir. 3. ve 4. seviyede öğrenci bulunmamaktadır. 2. etkinlikte ise öğrencilerin tamamının 2. seviyede olduğu görülmektedir. 3. etkinlikte ise 1. seviyede öğrenci bulunmazken 2. seviyede öğrencilerin % 21,5’i bulunurken %78,5’i ise 3. seviyede bulunmaktadır. 4. etkinlikte ise öğrencilerin %43’ü 2. seviyede, %57’si ise 3. seviyede bulunmaktadır. 5. etkinlikte 1. seviyede %7 öğrenci, 2. seviyede %7 öğrenci bulunurken seviye 3’de %86 oranında öğrenci bulunmaktadır. 6. etkinlikte seviye 2’de %28, seviye 3’de ise 72 oranında öğrenci bulunmaktadır. Etkinlik 7’de ise öğrencilerinin %100’ünün seviye 3’de olduğu görülmektedir. 8. etkinlikte öğrencilerin %14’ü seviye 2’de %86’sı seviye 3’de bulunmaktadır. 9. etkinlikte ise öğrencilerin %100’ü seviye 3’de bulunmaktadır. Etkinlik 10’da ise seviye 2’de %21,5; seviye 3’de ise %78,5 oranında öğrenci bulunmaktadır. 11. ve 12. etkinliklerde ise öğrencilerin tamamının 3. seviyede olduğu görülmektedir.

Tablo 6. Etkinliklere Göre Öğrencilerin Tartışma Seviyeleri, Öğrenci Sayıları Ve Yüzdeleri

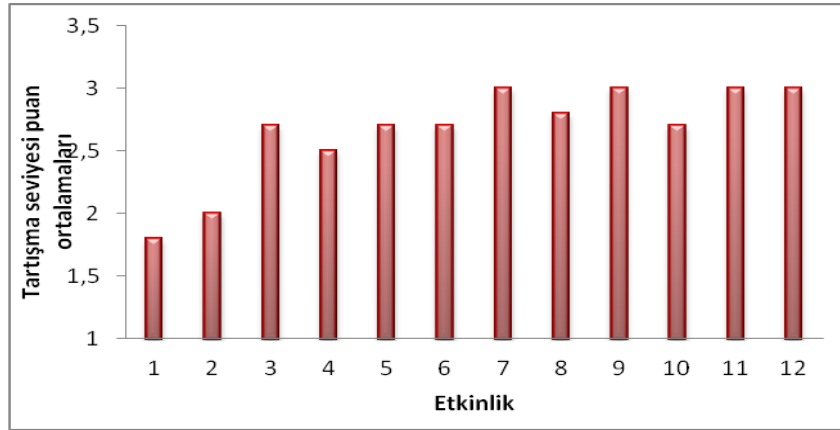
ETKİNLİKLER	TARTIŞMA SEVİYELERİ							
	Seviye-1		Seviye-2		Seviye-3		Seviye-4	
	f	%	f	%	f	%	F	%
1.ETKİNLİK	2	14	14	86	0	0	0	0
2. ETKİNLİK	0	0	16	100	0	0	0	0
3. ETKİNLİK	0	0	3	21.5	11	78.5	0	0
4. ETKİNLİK	0	0	6	43	8	57	0	0
5. ETKİNLİK	1	7	1	7	12	86	0	0
6. ETKİNLİK	0	0	4	28	12	72	0	0
7. ETKİNLİK	0	0	0	0	14	100	0	0
8. ETKİNLİK	0	0	2	14	12	86	0	0
9. ETKİNLİK	0	0	0	0	14	100	0	0
10. ETKİNLİK	0	0	3	21.5	11	78.5	0	0
11. ETKİNLİK	0	0	0	0	14	100	0	0
12. ETKİNLİK	0	0	0	0	14	100	0	0

Öğrencilerin etkinliklerde kullandığı ifadelerin seviyeleri belirlenerek ortalamaları alınmıştır. Elde edilen ortalamalar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Tartışma Seviyeleleri Puanlarının Etkinliklere Göre Dağılımı

Etkinlikler	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Tartışma Seviyesi Puan Ortalamaları	1,8	2	2,7	2,5	2,7	2,7	3	2,8	3	2,7	3	3

Elde edilen ortalama tartışma seviyelerinin etkinliklere göre değişimi Şekil 3’de gösterilmiştir. Öğrencilerin etkinlikler süresince tartışma düzeylerinin yükseldiği görülmektedir. Ortalama puanlar 1,8 ile 3 arasında değişmektedir. En az ortalama puan Etkinlik 1’de 1,8 iken diğer etkinliklerde ortalamalar artış göstermiş; Etkinlik 7, 9, 11 ve 12’de ise 3 olarak bulunmuştur.



Şekil 3. Deney Grubu Tartışma Düzeylerinin Etkinliklere Göre Değişimi

Şekil 3'den öğrencilerin argümantasyon etkinliklerine alışıkça argüman oluşturma, verileri destekleme, kanıt kullanma gibi becerilerinin gelişiminin sonucu olarak tartışma düzeylerinde artış görülmektedir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Eğitim sistemimizde Fen ve Teknoloji dersi ile öğrenciler ilk defa 4. sınıfta karşılaşmaktadır. Bu nedenle bu sınıf seviyesi öğrencilerin ileri sınıflarda fen derslerinde göstereceği başarıyı önemli derecede etkilemektedir. Çünkü bu sınıf düzeyinde öğrenilecek olan fen konuları, ileri düzeydeki fen konuları için temel oluşturduğundan dolayı son derece önemlidir (Osborne, 2007; Aslan, 2010). Bu çalışmada ilkököl 4.sınıf Fen ve Teknoloji dersi konularından olan "Maddeyi Tanıyalım" temasının öğretiminde bilimsel tartışma yönteminin etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın başında öğrencilere uygulanan başarı testi sonuçlarına bakıldığından deney grubunun sıra ortalaması 14,54 kontrol grubunun sıra ortalaması 15,43 bulunmuştur. Aritmetik ortalamaları ise deney grubunun 8,21 iken kontrol grubunun ise 7,94'tür. Bu sonuçlara göre yapılan testle gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemektedir. Bu durumda grupların denkliğinden söz edilebilir.

Deney grubunda argümantasyona dayalı etkinlikler, kontrol grubunda ise derste daha önceden yapılan öğretim şekliyle (soru cevap ve anlatım yöntemi) konuların öğretimi yapılmıştır. Kontrol grubunun ön test aritmetik ortalaması 7,9 iken son test ortalaması 12'ye; deney grubunun ön test aritmetik ortalaması 8,2 iken son test ortalaması 18,4'e yükselmiştir. Grupların kendi içinde başarı puanlarının değişimini görmek için Wilcoxon İşaretili Sıralar testi yapılmış ve her iki grupta ön-son test başarı puanlarının anlamlı bir şekilde değiştiği görülmüştür (Tablo 4). Bu, her iki grupta da yeni bir konunun öğretimi yapıldığı için beklenen bir sonuçtur. Hangi grupta uygulanan öğretim yönteminin daha etkili olduğunu incelemek Mann Whitney U testi ile son test puanları karşılaştırılmıştır (Tablo 5). Uygulama öncesinde kontrol ve deney grubu arasında anlamlı bir fark bulunmazken uygulama sonrasında argümantasyona dayalı etkinliklerin uygulandığı deney grubunun lehine anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Deney grubunda argümantasyona dayalı etkinlikler ile yapılan öğretimin kontrol grubundaki öğretime göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Şekil 2'e yer alan grafik incelendiğinde her iki grupta da ortalamaların yükseldiği ancak deney grubunun daha başarılı olduğu görülmektedir.

Öğrencilerin argümantasyona dayalı etkinlikler ile fene dair kavram ve olguları, kavramların oluşma sürecini ve kavramlar arasındaki ilişkileri anlayarak öğrendikleri ve bunun sonucunda başarılarının artırdığı düşünülmektedir. Tartışmalarda öğrenciler sorular sorar, birbirinin fikirleri değerlendirir ve doğrudan geri bildirim alırlar. Bu yapı öğrencilere gerçek problem durumlarıyla uğraşma şansı verildiği zaman bilginin yapılandırılmasında

oldukça kullanışlı olur (Nusbaum, 2008). Öğretmenlerin öğrenci topluluğunun sorgulamasını sağlaması, hatırlama ve kavramanın yanında analiz, sentez ve değerlendirme gibi üst düzey bilişsel becerilerin gelişimine yardım eder (Duschl & Osborne, 2002). Bu çalışmada da öğrencilerin sınıf içerisinde kendi aralarında ve öğretmenle yapmış oldukları tartışmalar öğrenmelerinde etkili olmuştur. Öğretmenin bilgiyi hazır bir şekilde vermesi yerine öğrencilerin birbirleriyle konuşmalarında düşüncelerini açıklamaları, delil ve destek göstermeleri bilgiyi daha iyi yapılandırmalarını sağlamıştır. Bu nedenle de deney grubunun başarısı kontrol grubundan daha yüksek çıkmıştır. Literatürde bu sonuçları destekleyen çalışmalar bulunmaktadır (Perkins, Farady & Bushey.; 1991, Kuhn 1991; Yerrick, 2000; Zohar & Nemet, 2002; Osborne vd., 2004; Aydeniz, Pabuccu, Çetin & Kaya, 2012).

Fen öğretiminde argümantasyon yönteminin başarıyı artırdığını gösteren çalışmalar mevcuttur (Kaya, 2005; Yeşiloğlu, 2007; Keil, Haney & Zoffel 2009; Özer, 2009; Altun 2010; Erdoğan, 2010; Hacıoğlu, 2011; Gültepe, 2011; Özkara, 2011; Ceylan, 2012; Thoron & Myers, 2012; Uluçınar Sağır & Kılıç 2012). Argümantasyon öğrencilerin fen konularında kavramsal anlamasını geliştirmektedir (Driver, Newton & Osborne, 2000; Jimenez-Aleixandre, Rodriguez, & Duschl, 2000; von Aufschnaiter, Erduran, Osborne & Simon, 2008). Öğrencilerin tartıştıkları konular hakkında daha fazla bilgi sahibi oldukları yapılan araştırmaların ortak sonucudur (Cross, Taasobshirazi, Hendricks & Hickey, 2008; Ceylan, 2010; Venville & Dawson, 2010; Aydeniz vd., 2012; Kaya, 2012; Üstünkaya & Savran Gencer, 2012). Küçük yaş gruplarında fen öğretiminde bilimsel olayları anlama ve açıklama noktasında yazılı ve sözlü argümantasyona katılım son derece önemlidir (Simon & Johnson, 2008). Bu çalışma literatürdeki verilenlerden daha küçük yaş grubunda bulunan öğrencilerle yapılmıştır. Ayrıca uygun eğitim ortamları hazırlandığında argümantasyon etkinliklerinin 4. sınıf öğrencilerinin feni öğrenmesinde etkili olabileceğini göstermiştir.

Argümantasyon esnasında öğrenciler sahip oldukları ön bilgileri kullanarak görüşlerini destekleyen sebepleri açıkça ifade ederler ve bu görüşlerinin haklılığını ortaya koymaya çalışırlar (Özkara, 2011). Tartışmada yazma etkinliklerinin kullanılması öğrenmeyi artırmaktadır (Keys, Hand, Prain & Collins, 1999). Öğretmen tarafından hazırlanan etkinlik kağıtlarının varlığı ve bu etkinlikler üzerinde yazılı tartışmaların yapılması öğrencilere düşünmeleri için fırsat verdiği gibi tartışmada kullanacağı ifadeleri kontrol etme, gözden geçirme fırsatı da verir (Dawson & Venville, 2010). Bu çalışmada da öğrenci çalışma kağıtları yazılı argümantasyon etkinlikleri olarak değerlendirilmiş ve tartışma düzeylerinin belirlenmesinde kullanılmıştır.

Argümantasyona dayalı etkinlikler öğrencilerde sadece akademik başarıyı artırmakla kalmayıp aynı zamanda deney grubu öğrencilerinin tartışma becerilerini de geliştirmiştir. Bu araştırmada öğrencilerin her etkinlik için argümantasyon öğelerini kullanma durumlarına göre seviyeleri belirlenmiştir. Etkinlikler için ortalamalar alındığında başlangıçta 1,8 olan ortalamanın 3'e çıktığı Şekil 3'den görülmektedir. Sınırlı zamanda ve konuda yapılan bu çalışmalarda öğrencilerin tartışma becerilerinin geliştiği sonucuna varılabilir. Öğrenciler argümantasyon sürecine alıştıkça ve kavramların nasıl kullanılacağını anladıkça süreci daha verimli hale getirebilmekte ve başlangıçta oluşturabildikleri argümantasyonların kalitesinin süreç ilerledikçe artacağı görülmektedir. Öğrencilerin iddia, gerekçe ve destek kullandıkları, çürütme ifadelerini kullanamadıkları belirlenmiştir. Literatürdeki diğer çalışmalarda da argümantasyon seviyelerini artırdığını görülmektedir (Gültepe, 2011; Iordanou, 2008; Deveci, 2009; Eşkin, 2008; Zohar & Nemet, 2002; Yerrick, 2000, Perkins vd. 1991; Kuhn, 1991; Walker ve diğ., 2012); ancak küçük sınıf seviyelerinde bulunan öğrencilerin basit tartışmalar yapabileceği bu nedenle tartışma seviyelerinin düşük olduğu görülmüştür (Wellom & Anderson, 1999). Demircioğlu ve Uçar (2012) argümantasyon destekli laboratuvar uygulamalarında ADS uygulanan grupta deneyleri raporlaştırmada açıklamalarını geçerli ve güvenilir kanıtlarla desteklediklerini; "argümanın nedir" sorusuna cevap verirken çürütmeler

kullandıklarını ve öğrencilerin argümantasyon becerilerinde gelişme olduğunu belirtmektedir. Yazılı ve sözlü argümantasyon etkinlikleri ile uğraşmak öğrencilerin bilimsel bilgi ve becerilerini geliştirir (Sampson, Grooms & Walker, 2011).

Argümantasyon öğrencilerin mantıklı adımlarla iddia sunabilmesi, verileri kullanması, alternatif sonuçları tanımlaması ve doğru / en iyi cevabın gerekçesini açıklayabilmesinde kanıt kullanmasıdır. Argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi geleceğin bilim insanlarının yetiştirilmesinde yardımcı olabilir veya bireylerin önyargı ve kanıtı ayırmasında gerekli becerilerle donatılması anlamında yararlı olabilir (Thoron & Myers, 2012). Soru sorma, araştırma, keşfetme ve yeni fikirler açıklama, kendi fikrini destekleme veya karşı fikri sorgulama 21. yüzyıl için kritik bir yeterliliklerdir. Okulda bilimsel sorgulama ve argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi günlük yaşamda etkili kararlar verebilme açısından oldukça önemlidir.

ÖNERİLER

Argümantasyon yönteminin ilkokulda farklı alan ve konularda çalışılması, uygulama zamanının daha geniş tutularak tartışma seviyesinin gelişiminin incelenmesi; argümantasyona dayalı etkinliklerin başarıdan farklı değişkenlere etkilerinin araştırılması önerilmektedir. Bu çalışmada Sadler ve Fowler (2006) argümantasyon değerlendirme ölçeği kullanılmıştır. Literatürde bulunan diğer tartışma ölçekleri de kullanılarak çalışmanın sonuçları desteklenebilir. Argümantasyon becerileri ile akademik başarıları arasındaki ilişki incelenebilir. Öğretmenlerin sınıf içerisinde farklı etkinlikler hazırlayarak öğrencilerin argümantasyon seviyelerinin artmasına fırsat verilmelidir. Ayrıca bilimsel tartışma yönteminin öğrencilerin başarısı yanında, kavramsal algılamasına, kendini ifade etme becerisine, özgüvenine, sosyalleşmesine katkılarının göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Bu nedenle fen dersleri dışında diğer derslerde de argümantasyona dayalı etkinliklere yer verilebilir. Bu yöntemin kazanımları ile ilgili öğretmenlerin bilgilendirilmeleri için hizmet içi eğitim çalışmaları yapılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.



<http://www.tused.org>

Examining the Effectiveness of Science Teaching Based on Argumentation

Burak ÖĞRETEN¹ , Şafak ULUÇINAR SAĞIR²

¹ Master Student, Amasya University, Institute of Science, Amasya-TURKEY

² Assoc. Prof.Dr., Amasya University, Faculty of Education, Amasya-TURKEY

Received: 12.04.2013

Revised: 20.01.2014

Accepted: 09.02.2014

The original language of article is Turkish (v.11, n.1, March 2014, pp.75-100, doi: 10.12973/tused.10104a)

Key Words: Argumentation, Debate Skills, Science Teaching, Academic Achievement.

SYNOPSIS

INTRODUCTION

Science is a scientific discipline evolving and changing over time and requiring research and inquiry, the use of experimental objects and logic to understand what is going on in the world (Ministry of Education, 2005). Man's desire to understand the world better has been a basis for the continuous development in the field of science. The acceleration of this development is maintained by people producing a variety of ideas to utilize science more in their life and proving the ideas they produce (Köseoğlu & Poplar, 2001). For this reason, science teaching has become necessary to educate individuals, who think critically on events, prefer to study instead of literals and apply (Balm, İnel & Evrekli 2008).

The way to make individuals gain skills such as which processes the scientific knowledge goes through, how scientific methods are used in these processes, observation, classification and inference, is through making the individual think like a scientist (Peker, 2008). To teach individuals how to think like a scientist starting from primary school is to educate individuals questioning, thinking and generating ideas in the future (Hacıoğlu, 2011). Argumentation is one of the approaches that urges individuals to think like a scientist.

An argument can be considered as justification for a claim (Toulmin, 1958). According to Walton (2006), it has been expressed as evidence put forward to support claims. Argumentation is to put forward ideas about a selected topic, to support the idea which is put forward, to criticize (Kuhn, 1992); and it is a process in which two different ways of thinking are described and the opposing view is evaluated (Chin & Osborne, 2010). In the process, individuals also gain skills such as observation, classification, inference, experiment design, estimation, hypothesis construction (Ceylan, 2012) An effective science teaching takes place in the classroom environments where argumentation is practiced as students can articulate their ideas freely and advocate their claims with justification and grounds (Kaya & Kılıç, 2010). Argumentation can be done rhetorically or in writing. While verbal argumentation



Corresponding author e-mail: burakogreten@hotmail.com

© ISSN:1304-6020

occurs between the teacher-student or student-student in the classroom; written argumentation is based on a written text of the claim expressed by the argumentative. During the verbal argumentation, student conversations about the subject are very effective to learn the subject (Cavagnetto, Hand & Norton-Meier, 2010). Using the writing process as a learning activity accelerates the internal learning (Mason & Boscola, 2000). Thus, the activities requiring writing allow easier learning for difficult concepts related to science (Hohenshell & Hand, 2006).

Six elements were identified in argumentation model by Toulmin (1958). Three of them are classified as basic elements, while the other three as grounds. He identified the basic elements as data, claim and justification; and the supporting elements as rebuttals, limiters and supports. Argumentation starts with a claim. It provides data to support this claim, and then justifications linking the claim to the data are put forward. Supports are used to increase the force of the justification, and ends with rebuttals in cases where the limiters and claims are invalid (Erduran et al. 2004).

PURPOSE of the STUDY

The purpose of this study is to investigate the effect of activities based on argumentation on academic achievement in the teaching of 'Getting to Know Substances' unit of Elementary 4th grade Science and Technology class and to examine the development of discussion skills of the students in the group where the activities based on argumentation are implemented. In this study, the effectiveness of argumentation-based teaching methods are examined on the students of 10-11 age level at primary school 4th grade, which is the level when children first meet with the science class. This study group, compared to those in the literature, is a lower age group. At the same time, the determination of the development of students' discussion skills by the qualitative analysis of the worksheets increases the authenticity and the importance of the study.

METHODOLOGY

a) Research Design

Research conducted a quasi-experimental method and an easily accessible sampling method was used. While the experimental group was taught through argumentation activities, the control group was taught through question-answer and presentation techniques as was done already.

The research was made on 'Getting to Know Substances' theme of primary school 4th grade science and technology class. While the experimental group was taught through argumentation activities, the control group was taught through question-answer and presentation techniques as was done already.

b) The Study Group

The study sample consisted of the 4th grade students, who attended a state school located in the town of Gümüşhacıköy of Amasya Province in 2012-2013 academic year. There were 14 students in the experimental group (8 girls and 6 boys), 15 students in the control group (8 girls and 7 boys).

c) Data Collection Tools

The achievement test developed by the researchers as the data collection tool and the scientific debate activities applied to the experimental group students to examine the development of discussion skills were used in the study.

d) The Experimental Procedure Path

In the study, the teaching of 'Getting To Know Substances' unit was made 3 hours a week for 10 weeks. In order to examine the equivalence of Experimental and control groups, the achievement test was applied to the groups as pre-test; the teaching activities on the course book were conducted for the experimental group using argumentation activities and for the control group using question and answer method. During the first week, the students in the experimental group were introduced Toulmin Argumentation Model, examples were given, and then the preparatory activities were done for the teaching of argumentation elements. In the preparatory activity, a traffic accident occurred on Amasya-Merzifon highway and the people seriously injured there were fictionalized for students by supporting with visuals. By asking questions such as "What kind of a vehicle do you use to take the seriously wounded people to Istanbul?, Why did you use this vehicle? Which property of the vehicle you chose did you use?" their claims, justifications and grounds were determined. Afterwards, they were asked to use limiters to determine whether the claims were always valid limiter, and finally sentences to refute their claims. Preparatory activities were developed as a case study beyond the scope of the research and were not studied on findings. 12 argumentation activities were prepared during the study. At the stage of the activity preparation, internal validity was provided based on expert opinion.

The activities prepared were intended to make the students use the concepts in Toulmin's Argumentation Model. In the teaching process, the activity was primarily described by the teacher to students in a verbal way. Without teacher intervention, the students were distributed activity worksheets and asked to make a written discussion. After collecting the activity papers done, oral arguments on the subject were conducted in the next lesson. The teacher controlled the classroom environment to ensure the speech clarity and to allow each student to participate in the discussions activity.

In examining the development of students' level of discussion, the criteria for the evaluation of argumentation in the literature were revised. Sadler and Fowler (2006), prepared an argumentation assessment scale containing different levels in which discussion items were evaluated by their use. This scale was eligible for the analysis of the worksheets applied in the research. The coding was conducted by analyzing the sentences used by the students. The reliability of coding was also checked by another person with knowledge about argumentation other than the researchers. For this; in the analysis, encoder reliability (Çepni, 2007) which was calculated by the ratio of common coding to total coding was found to be 0.92.

The argumentation assessment scale developed by Sadler and Fowler (2006) is shown in Table 1.

Table 1. *Argumentation Assessment Scale (Sadler & Fowler, 2006)*

Level/Score	Explanation
0	No claims
1	Claim available but no justification
2	Claim and justification used.
3	Claim explained in detail, justification and grounds available.
4	Claims, justifications, grounds and rebuttals used.

This scale defines scientific debate as 4 levels. The first level is the zero level and is shown with zero points. At this level there are no claims and justifications. At the first level is the claim, but there is no justification or it is scientifically incorrect. Its rate value is one. The second level is the next. In the discussions at this level, there are simple claims along with the justifications and they are encoded as two points. At the third level are substantial

justifications or rebuttals along claims they are coded as three points. At the 4th level, the final one, claims are described in detail with justifications and their grounds; additionally, counter-arguments are also presented. This level is given four points.

The coding of an activity used in the study is shown below.

"I can easily collect the magnets in the garbage. I ask everybody to pick up the trash they throw away and remove the iron in it." (1 point)

In this statement, as the student who said he could separate the magnets did not use a statement to support his/her claim scientifically, he/she was coded by one point.

"I collect the iron in the garbage. I collect it in very easy way. I take a magnet in my hands, and I can do this by walking around the top of the trash " (2 points)

In this statement, a claim was put forward but, it was coded as 2 points since the statements supporting the claim were scientific but insufficient.

In fact, it is very easy to separate iron. I find a great magnet and a crane and tie them to the end, because the magnets attract only iron, nickel and cobalt. If I do so, the magnet attracts and picks up the iron. (3 Points)

In this statement, the student put forward his/her claim. S/he used scientific expressions to support the claim. Since the statements s/he made were at a good scientific level, s/he was given 3 points.

There were no level 1 students in the activity 3; while 21.5 % of the students were at level 2 and 78.5 % were at level 3.

FINDINGS

At the beginning of the study, the academic achievement test was applied to the experimental and control group students as pre-test and as a result of the analysis, the experimental and control groups were found to be equivalent to each other academically.

An academic achievement test was administered to the experimental and control group students, who were identical to each other from the academic aspect, at the end of the study. The academic achievement for the experimental group and the control group was applied as the post-test, the arithmetic average of the scores for the experimental group was 18.4, for the control group was 12. A significant difference was observed between the groups in favor of the experimental group. In order to determine how effective argumentation-based activities are on academic achievement, effect size value must be calculated. In this study, Cohen's d value of post-test scores was found to be 0.46. The Cohen's d value obtained in the research had a effect size close to intermediate level.

As a result of the content analysis done for the worksheets used to investigate the effect of the argumentation-based activities on the development of argumentation skills; %14 of them were seen to be at level 1, and % 86 at level 2. There were no level 1 students in activity 3; while 21.5 % of the students were at level 2 and 78.5 % were at level 3. In activity 2, all of the students were at level 2. There were no level 1 students in activity 3; while 21.5 % of the students were at level 2 and 78.5 % were at level 3. In activity 5, while 7 % of the students were at level 1, and 7 % were at level 2, 86% of them were at level 3. In activity 6, 28% of the students were at level 2 and 72% were at level 3. In activity 7, it is seen that all of the students were at level 3. In activity 8, 14% of the students were at level 2, 86% were at level 3. In activity 9, 100% of the students were at level 3. In activity 10, 21.5% of the students were at

level 2; and 78.5% of them were at level 3. In activities 11 and 12, all of the students were found to be at level 3.

The levels of expressions used by the students at the activities were determined and their averages ranged from 1.8 to 3. While the minimum average score was 1.8 in activity 1, an increase was observed in other activities; it was found to be 3 in activities 7, 9, 11 and 12.

DISCUSSION and CONCLUSION

In our education system, students are faced with Science and Technology courses for the first time in 4th grade. Therefore, this grade level significantly affects the achievement that students will show in the following grades. Because, the science topics to be learned in this class level are extremely important in that they form the basis for advanced science subjects. (Osborne, 2007; Aslan, 2010).

Teaching was performed in the experimental group with argumentation-based activities, while it is done in the control group with the teaching method (question and answer method and narration) previously used in the course. To see the changes in achievement scores of the groups in their own, Wilcoxon Signed Rank test was made and the pre-post-test results of both groups were seen to change in a significant way. This is an expected result as a new topic is taught to both groups. To examine which of the teaching methods used in the groups was more effective, the post-test scores were compared using Mann-Whitney U test. Prior to the application, while there was no significant difference between control and experimental groups, after the application a significant difference was found in favor of the experimental group in which argumentation-based activities were applied. It is believed the students understood and learnt the concepts and facts regarding science, the development process of concepts and the relationship between them and consequently it increased their achievement scores. In the literature, there are studies available supporting these results (Zohar & Nemet, 2002; Osborne et al., 2004; Keil, Haney & Zoffel 2009; Thoron & Myers, 2012; Aydeniz, Pabuccu, Çetin & Kaya, 2012). The common result of the researches is that students have gained more knowledge about the issues they discuss. (Cross, Taasoobshirazi, Hendricks & Hickey, 2008; Ceylan, 2010; Venville & Dawson, 2010; Aydeniz et al., 2012; Kaya, 2012; Üstünkaya & Savran Gencer, 2012). It is extremely important for younger age groups to participate in the written and oral argumentation in terms of understanding and explaining scientific phenomena in science education. (Simon & Johnson, 2008).

The existence of activity worksheets prepared by the teacher and written discussions on these activities gives students the opportunity to think as well as to control and review the expressions they use during the discussion (Dawson & Venville, 2010). In this study, student worksheets were assessed as written argumentation activities and used to determine their discussion levels.

Argumentation-based activities have also developed the debating skills of the students in the experimental group. In the studies conducted in a limited time and on limited topics; it can be concluded that the debating skills of the students have developed. As students get accustomed to the process of argumentation and understand how to use the concepts, they can make the process more efficient, and the quality of argumentation they create at the beginning are likely to increase as the process progresses. In other studies in the literature, the argumentation levels are seen to have increased. (Gültepe, 2011; Iordanou, 2008; Deveci, 2009; eşkin, 2008; Zohar & Nemet, 2002; Walker et al., 2012); however, it has been found that the students at younger grade levels can make simple discussions, so they have low discussion levels (Wello I & Anderson, 1999).

KAYNAKLAR/REFERENCES

- Aldağ, H. (2005). *Düşünme aracı olarak metinsel ve metinsel – grafiksel tartışma yazılımının tartışma becerilerinin geliştirilmesine etkisi*. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana.
- Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15 (1), 13-34.
- Altun, E. (2010). *Işık ünitesinin ilköğretim öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntemi ile öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Aslan, S. (2010). Tartışma esaslı öğretim yaklaşımının öğrencilerin kavramsal algılarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18 (2), 467-500.
- Aydeniz, M., Pabuccu, A., Çetin, P.S. & Kaya, E. (2012). Impact of argumentation on college students' conceptual understanding of properties and behaviors of gases. *International Journal of Science and Mathematics Education* (DOI: 10.1007/s10763-012-9336-1).
- Aymen Peker, E., Apaydın Z., & Taş E. (2012). Isı yalıtımını argümantasyonla anlama: İlköğretim 6. sınıf öğrencileriyle durum çalışması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4 (8), 79-100.
- Balım, A.G., İnel, D. & Evrekli, E. (2008). Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının öğrencilerin akademik başarılarına ve sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 7(1), 188-202.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilgiler için veri analizi el kitabı*. 14.Baskı. Ankara: Pegem Akademi Yayınları. s. 155-156.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak Kılıç, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2008). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (1. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları
- Cavagnetto, A., Hand, B. & Norton-Meier, L. (2010). The nature of elementary student science discourse in the context of the science writing heuristic approach. *International Journal of Science Education*, 32 (4), 427-449.
- Chin, C. & Osborne, J. (2010). Students' questions and discursive interaction: Their impact on argumentation during collaborative group discussions in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47 (7), 883-908.
- Clark, D. B. & Sampson, V. (2007). Personally-seeded discussions to scaffold online argumentation. *International Journal of Science Education*, 29 (3), 253-277.
- Ceylan, C. (2010). *Fen laboratuvar etkinliklerinde argümantasyon tabanlı bilim öğrenme FATBÖ yaklaşımının kullanımı*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Ceylan, K. E. (2012). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerine dünya ve evren öğrenme alanında bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntem ile öğretimi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Creswell, J. W. (2003). *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (3 rd ed.) USA: Pearson Education.
- Cross, D., Taasoobshirazi, G., Hendricks, S. & Hickey, D.T. (2008). Argumentation: A strategy for improving achievement and revealing scientific identities. *International Journal of Science Education*, 30 (6), 837-861.
- Çalık, M. (2006). *Bütünleştirici öğrenme kuramına göre lise 1 çözümler konusunda materyal geliştirilmesi ve uygulanması*, Doktora tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çelik Yalçın, A. (2010). *Bilimsel tartışma (Argümantasyon) esaslı öğretim yaklaşımının lise öğrencilerinin kavramsal anlamaları, kimya dersine karşı tutumlarını, tartışma isteklilikleri ve kalitesi üzerine etkisinin incelenmesi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve proje çalışmalarına giriş*. 3. Baskı, Celepler Matbaacılık, Trabzon.

- Dawson, V. M. & Venville, G. (2010). Teaching strategies for developing students' argumentation skills about socioscientific issues in high school genetics. *Research in Science Education*, 40 (2),133-148.
- Demirci, N. (2008). *Toulmin'in bilimsel tartışma modeli odaklı eğitimin kimya öğretmen adaylarının temel kimya konularını anlamaları ve tartışma seviyeleri üzerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara
- Demircioğlu, T. & Uçar, S. (2012). The effect of argument-driven inquiry on pre-service science teachers' attitudes and argumentation skills, *WCES 2012, Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 46, 5035-5039.
- Deveci, A. (2009). *İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek*, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Driver, R., Newton, P. & Osborne J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Inc. Sci. Ed*, 84, 287-312.
- Duschl, R. A. & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies In Science Education*, 38, 39-72.
- Erdoğan, S. (2010). *Dünya, güneş ve ay konusunun ilköğretim 5. sınıf öğrencilerine bilimsel tartışma odaklı yöntem ile öğretilmesinin öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve tartışmaya katılma istekleri üzerine etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Uşak Üniversitesi. Uşak.
- Erduran, S., Simon, S. & Osborne, J. (2004). Tapping into argumentation: developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Wiley Periodicals, Inc. Sci Ed*, 88, 915– 933.
- Eşkin, H. (2008). *Fizik dersi kapsamında öğretim sürecinde oluşturulan argüman ortamlarının öğrencilerin muhakemesine etkisi*. Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Evagorou, M. & Osborne, J. (2009). Dimensions of Successful Argumentation. Paper presented at 8. European Science Education Research Association (ESERA) Annual Conference 31 August-4 September. İstanbul, Turkey.
- Gilbert, J. K. & Watts, D. M. (1983). Concepts, misconceptions and alternative conceptions: changing perspective in science education. *Studies in Science Education*, 10, 61–98.
- Goldsworthy, A., Watson, R. & Wood Robinson, V. (2000). Developing understanding in scientific enquiry. Hatfield, Uk: *Association For Science Education*
- Güçlü, N. (1998). Öğrenme ve öğretme sürecinde yapısalci yöntem. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18 (3). 51-56.
- Gültepe, N. (2011). *Bilimsel tartışma odaklı öğretimin lise öğrencilerinin bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerinin geliştirilmesine etkisi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Hacıoğlu, Y. (2011). *Bilimsel tartışma destekli örnek olayların 8. sınıf öğrencilerinin kavram öğrenmelerine ve okuduğunu anlama becerilerine etkisinin incelenmesi Genetik*. Yüksek Lisans Tezi. Marmara Üniversitesi. İstanbul
- Hofstein, A. & Lunetta. V.N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty- first century. *Science Education*, 88, 28-54.
- Hohenshell, L. M. & Hand, B. (2006). Writing to learn strategies in secondary school cell biology: A mixed method study. *International Journal of Science Education*, 28 (23), 261-289.
- Iordanou, K. A. (2008). *Developing argument skills across scientific and social domains*, Doctoral Dissertation, Columbia University, USA.

- Jimenez–Aleixandre, M. P., Bullgallo–Rodriguez, A. & Duschl, R. A. (1997, March). Argument in high school genetics. *Paper presented at the National Association for Research in Science Teaching*, Chicago, IL.
- Kardaş, N. (2013). *Fen eğitiminde argümantasyon odaklı öğretimin öğrencilerin karar verme ve problem çözme becerilerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Eskişehir.
- Karışan, D. (2010). *Fen eğitiminde argümantasyon laboratuvar uygulama kitapçığı*, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı, Van
- Kaya, O.N. (2005). *Tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki kavramalarına etkisi*. Doktora tezi (basılmamış), Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Kaya, E. (2012). Argümantasyona dayalı etkinliklerin öğretmen adaylarının kimyasal denge konusunu anlamalarına etkisi. *X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan Bildiri*. Niğde Üniversitesi. <http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek>. Erişim Tarihi:11/12/2012
- Kaya, O. N. & Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. Ahi Evran Üniversitesi *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*. 9 (3), 89-100.
- Kaya, O. N. & Kılıç, Z. (2010). Fen sınıflarında meydana gelen diyaloglar ve öğrenme üzerine etkileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 18 (1), 115 – 130.
- Keogh, B. & Naylor, S.(1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21, 431–446.
- Keil, C., Haney, J. & Zoffel, J. (2009). Improvements in student achievement and science process skills using environmental health science problem–based learning curricula. *Electronic Journal of Science Education*, 13(1), 1–18. Retrieved from <http://ejse.southwestern.edu>
- Keys, C. W., Hand, B., Prain, V. & Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool learning from laboratory investigations in secondary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36 (10), 1065-1084.
- Köseoğlu, F. & Kavak, N. (2001). Fen Öğretiminde Yapılandırmacı Yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 21(1). 139-148.
- Kuhn, D. (1991). *The skills of argument*. Cambridge, Cambridge University Pres. England
- Kuhn, D. (1992). Thinking as argument. *Harvard Educational Review*, 62, 155–178.
- Lopez, R. E. & Gross, N.A. (2008). Active learning for advanced students: The Center for Integrated Space Weather Modeling graduate summer school. *Advances in Space Research*, 42(11),1864-1868.
- Mason, L. & Boscolo, P. (2000). Writing and conceptual change. What changes?. *Instructional Science*, 28(3) 199-226.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005). Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı, İlköğretim Fen ve Teknoloji Dersi (4 ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.
- Nussbaum, E. M. (2008). Collaborative discourse, argumentation, and learning: preface and literature review. *Contemp. Educ. Psychol.* 33, 345–359.
- Osborne, J. F. (2007). Science education for the twenty first century. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3 (3), 173 – 184.
- Osborne, J. F., Erduran, S. & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 994-1020.
- Özer, G. (2009). *Bilimsel tartışmaya dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin mol kavramı konusundaki kavramsal değişimlerine ve başarılarına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans. Tezi. Gazi Üniversitesi, Ankara.

- Özkara, D. (2011). *Basınç konusunun sekizinci sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Adıyaman Üniversitesi. Adıyaman.
- Özsoy, S. & Özsoy G. (2013). Eğitim araştırmalarında etki büyüklüğü raporlanması. *İlköğretim Online*, 12 (2), 334-346: <http://ilkogretim-online.org.tr>. Erişim Tarihi:01/11/2013
- Pallant, J. (2001). *SPSS survival manuel*. Open University Pres, Buckingham, USA
- Peker, D. (2008). *Bilimsel Açıklamalar Ve Argümanlar*. Bölüm 9. S. 265-311. Ed. Taşkın, Ö. *Fen Ve Teknoloji Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar*. Pegem Akademi Yayıncılık: Ankara.
- Perkins, D.N., Farady, M. & Bushey, B. (1991). Everyday reasoning and the roots of intelligence. *Informal reasoning and education*. Voss, J.F., Perkins, D.N., & Segal, J.W.(Eds.), (pp. 83-105). Hillsdale: Erlbaum.
- Sadler, T. & Fowler, S. (2006). A Thershold Model Of Content Knowledge Transfer For Socioscientific Argumentation. *Science Education*, 90, 6, 986-1004.
- Sampson, V., Grooms, J., & Walker, J. (2011). Argument-driven inquiry as a way to help students learn how to participate in scientific argumentation and craft written arguments: An exploratory study. *Science Education*, 95(2), 217–257.
- Simon, S., Erduran, S. & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 28, 2 – 3, 235 – 260.
- Simon, S. & Johnson, S. (2008). Professional learning portfolios for argumentation in school science. *International Journal of Science Education*, 30, 669-688.
- Şekerci A., R. (2013). *Kimya laboratuvarında argümantasyon odaklı öğretim yaklaşımının öğrencilerin argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlayışlarına etkisi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Erzurum.
- Thoron, C.A. & Myers, B.E. (2012). Effects of Inquiry–based Agriscience Instruction and Subject Matter–based Instruction on Student Argumentation Skills. *Journal of Agricultural Educaiton*, 53 (2), 58-69.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Uluçınar Sağır, Ş. (2008). *Fen bilgisi dersinde bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkinliğinin incelenmesi*. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi. Ankara.
- Uluçınar Sağır, Ş. & Kılıç, Z. (2012). Analysis of the contribution of argumentation-based science teaching on student success and pertinence, *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 4 (2), 139-156.
- Üstünkaya, I. & Savran Gencer, A. (2012). İlköğretim 6. Sınıf Seviyesinde Bilimsel Tartışma(Argumentation) Odaklı Etkinliklerle Dolaşım Sistemi Konusunun Öğretiminin Akademik Başarıya Etkisi. *X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresinde sunulan Bildiri*. Niğde Üniversitesi. <http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek>. Erişim Tarihi:11/12/2012
- von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J. & Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1),101-131.
- Walton, D. (2006). *Fundamentals of critical argumentation*. Cambridge University. Press, 361 p., New York.
- Walker, J.P., Sampson, V. Grooms, J. Anderson, B. & Zimmerman, C.O. (2012). Argument-Driven Inquiry in Undergraduate Chemistry Labs: The Impact on Students' Conceptual Understanding, Argument Skills, and Attitudes Toward Science, *Journal of College Science Teaching*, 41 (4), 74-81.

- Watson, J.R., Swain, J.R.L. & McRobbie, C. (2004). Students' discussions in practical scientific inquiries. *International Journal of Science Education*, 26 (1),25-45
- Vellom, R. & Anderson, C. (1999). Reasoning about data in middle school science. *Journal of Research In Science Teaching*, 36 (2), 179-199.
- Venville, G.J. & Dawson, V.M. (2010). The impact of a classroom intervention on grade 10 students argumentation skills, informal reasoning, and conceptual understanding of science. *Journal of Research In Science Teaching*, 47(8), 952-977.
- Yerrick, K.R. (2000). Lower track science students' argumentation and open inquiry instruction. *Journal Of Research In Science Teaching*, 37 (8), 807-838.
- Yeşildağ Hasançebi, F., Günel, M. (2013). Effects of argumentation based inquiry approach on disadvantaged students' science achievement. *İlköğretim Online*, 12(4), 1056-1073,
- Yeşiloğlu, S.N. (2007). *Gazlar konusunun lise öğrencilerine bilimsel tartışma (argümantasyon) odaklı yöntemle öğretimi*. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Ankara.
- Zohar, A. & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.

Ek/Appendix 1

Argümantasyon Öğretim İçin Hazırlanan Giriş Etkinliği



MERZİFON'DA FECİ KAZA



İlçemiz Merzifon girişinde feci bir kaza meydana gelmiştir.Yaralıların hayatı senin elinde.Ancak içlerinde birisi varki çok ağır yaralı.Biran önce İstanbul'a gidip ameliyat olması gerekiyor.Yaralıyı İstanbul'a götürmen için uygun aracı seç ve nedenini açıkla.

Hangi aracı seçtin(İddia):.....

.....

Bu aracı seçmenin sebebi nedir(Gerekçe):.....

.....

Bu aracın hangi özelliklerini kullanacaksın(Destek):.....

.....

Her zaman bu araçla gidebilir misin?(Sınırlayıcı):.....

.....

Yanlış aracı mı seçtin? Neden?(Çürütme):.....

.....

Ek/Appendix 2

Argümantasyon Etkinliği

Kazanım: Mıknatıs tarafından çekilen ve çekilmeyen maddeleri ayırt eder.

Mıknatıs Neleri Çeker?

Mıknatıs Hangi Maddeleri Çekecek

	 Çivi	 Taş	 Tahta	 Ataç
	 Plastik çatal	 Kurşun kalem	 Altın yüzük	 Plastik kapak

Yukarıda resimde gösterilen mıknatıs, masanın üzerinde duran metal çivi, taş, tahta parçaları, demir ataş, plastik çatal, kurşun kalem, altın yüzük, plastik kapağa yaklaştırılacaktır.

TAHMİN ET

A-Mıknatısın bu maddelerden hangilerini çekeceğini düşünüyorsun? Nedeninizi açıklayınız.

.....

B-Mıknatısın bu maddelerden hangisini çekmeyeceğini düşünüyorsun? Nedenini açıklayınız?

.....

GÖZLE

Mıknatısın masanın üzerindeki maddelere yaklaştığında ne oldu?

Mıknatısın masanın üzerinde bulunan çekti.

Mıknatısın çekmedi.

AÇIKLA

Eğer tahmininiz gözlemlerinizden farklı ise bunun nedenini açıklayınız?

.....

Eğer tahmininizin nedeni doğru ise mıknatısın çekebileceği başka neler olabilir? Örnekler verir misin?

.....