

Yıldırım, H. E. ve Nakiboğlu, C. (2014). Kimya öğretmen ve öğretmen adaylarının derslerinde kullandıkları argümantasyon süreçlerinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 124-154.

Geliş Tarihi: 30/05/2014

Kabul Tarihi: 06/11/2014

KİMYA ÖĞRETMEN VE ÖĞRETMEN ADAYLARININ DERSLERİNDE KULLANDIKLARI ARGÜMANTASYON SÜREÇLERİNİN İNCELENMESİ*

Hasene Esra YILDIRIR **

Canan NAKİBOĞLU ***

ÖZ

Bu çalışmada, kimya öğretmenleri ve kimya öğretmen adaylarının kimya derslerinde kullandıkları argümantasyon süreçlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmaya, amaçlı örnekleme yöntemlerinden kolay ulaşılabilir durum örnekleme tekniğine göre seçilen dört kimya öğretmeni ve dört kimya öğretmen adayı katılmıştır. Çalışma, nitel bir araştırma yöntemi ile yürütülmüştür. Katılımcılara kimya sınıflarında argümantasyona dayalı derslerin nasıl gerçekleştirilebileceğini öğretmek için bir workshop programı gerçekleştirilmiştir. Katılımcıların gerçekleştirdiği kimya dersleri hem videoya kaydedilmiş hem de araştırmacılardan biri tarafından gözlenmiştir. Katılımcıların gerçekleştirdikleri kimya derslerinde hangi argümantasyon süreçlerini kullandıklarını gözlemek amacıyla, Simon, Erduran ve Osborne (2006) tarafından geliştirilen "Argümantasyon süreçlerinin kodlanması" isimli gözlem formu kullanılmıştır. Betimsel analiz sonucunda, katılımcıların öğrencileri argümantasyon sürecine katmak için hangi süreçleri kullandıkları ve bu süreçlere onları katmak için nasıl teşvik ettikleri belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara göre, katılımcıların derslerinde "Argümanın tanımını bilme", "Konuşma ve dinleme" ve "Kanıtla doğruluğunu haklı çıkarma" süreçleriyle ilgili davranışları daha çok sergiledikleri ancak "Rol oynama ile tartışmaya teşvik etme" ve "Argümantasyon sürecini yansıtmaya" yönelik herhangi bir davranışta bulunmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Sözcükler: Argümantasyon Süreci, Kimya Öğretmenleri, Kimya Öğretmen Adayları, Kimya Dersleri

EXAMINATION OF CHEMISTRY TEACHERS AND PRE-SERVICE TEACHERS' ARGUMENTATION PROCESSES USED IN THEIR COURSES

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine argumentation processes used by chemistry teachers and pre-service chemistry teachers in their lessons. Four chemistry and pre-service chemistry teachers were chosen to attend the study with the easily accessible state sampling technique which is one of the intentional sampling techniques. The study was conducted based on qualitative research method. A workshop program was carried out to teach the participants how to perform argumentation-based lessons in chemistry classes. Chemistry lessons taught by the participants were both recorded by a video camera and observed by one of the researchers. In order to observe which argumentation processes were used by participants in these lessons, the observation form, called as "coding of Argumentation processes" and developed by Simon, Erduran and Osborne (2006) was used. As a result of the descriptive analysis, which processes the participants used and how they encouraged students to include in argumentation processes were determined. According to the findings, it was concluded that participants exhibited more behaviors related to processes such as "Knowing the definition of Argument", "Talking and Listening" and "Justifying with Evidence" in their lessons but they didn't show any behaviors related to the processes such as "Encouraging Debate through Role Play" and "Reflecting on Argumentation Process".

Keywords: Argumentation Process, Chemistry Teachers, Pre-Service Chemistry Teachers, Chemistry Lessons

*Bu çalışma birinci yazarın doktora tezinden üretilmiş olup 3. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresinde bildiri olarak sunulmuştur. Bu tez çalışması (2011/66) Balıkesir Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından desteklenmiştir.

** Yrd.Doç.Dr., Balıkesir Üniversitesi, e-posta: epoyraz@balikesir.edu.tr

*** Prof.Dr., Balıkesir Üniversitesi, e-posta: canan@balikesir.edu.tr

1. GİRİŞ

Argümantasyon, öğrenme sürecini açıklayan sosyal yapılandırmacılık gibi bilişsel yaklaşımların epistemolojik tahminleriyle tutarlı, reforma dayalı bir pedagoji olarak tanımlanmaktadır (Anderson, 2007; akt: Aydeniz, Pabuçcu, Çetin ve Kaya, 2012). Sosyal yapılandırmacı yaklaşım, öğrenmenin sosyal ve iletişimci bir süreçte gerçekleştiğini, öğrenenlerin diyalog, anlaşmazlığa düşme ve müzakere sayesinde anlamları oluşturduğu ve bilgiyi paylaştığını kabul eder (Aldridge, Fraser ve Taylor, 2000; Mercer, Jordan ve Miller, 1996; Vygotsky, 1978; akt: Aydeniz, Pabuçcu, Çetin ve Kaya, 2012). Sosyal yapılandırmacı teori, öğrenmenin birkaç faktörden etkilendiğini belirtir. Bunların ilki, öğrencilerin katıldıkları ve zihinlerinde yer alan bilginin var olan bilgi ve inanışlarına bağlı olmasıdır. Bu nedenle, öğretmenlerin öğrencilere var olan fikirlerinin ışığında yeni bilgiyi anlamlandırma fırsatı vermesi gerekir. İkincisi, bilme ve yapmanın ayrı şeyler olmasıdır. Bu nedenle sınıf aktivitelerinin ve değerlendirmelerinin, öğrencilerin gerçek dünya durumları ile aynı olacak şekilde tasarlanması ve öğrencilere fikirlerini paylaşmalarını, desteklemelerini ve gözden geçirmelerini sağlayıcı zamanı vermesi gerekir. Üçüncüsü, içerik ve kültürün öğrenmeyi etkilemesidir. Öğrencilerin öğrenmesi sosyal etkileşimlerden etkilenir ve öğrenciler genellikle deneyimli yetişkinler ve arkadaşlarıyla konuştuklarında ve işbirliği yaptıklarında en iyi şekilde öğrenirler. Bu tip etkileşimler sayesinde, öğrenenler bir araya gelerek bir konuda fikirlerini açıklar, bu fikirlerin farklı şekilde kullanımlarını ve geçerli olduğu yolları anlarlar; yani, öğrenciler bir alandaki mantıklı ve gerekçeli bilgiyi oluşturan şeyin ne olduğunu öğrenirler (Moje, Collazo, Carrillo ve Warx, 2001).

Son dönemde özellikle fen eğitimi alanında Argümantasyon ile ilgili çalışmalara ilginin arttığı görülmektedir (Bulgren, Ellis ve Marquis, 2013; Çetin, 2014; Jimenez-Alexandre ve Erduran, 2008; Kaya, 2013; Khishfe, 2014; McKneill ve Pimentel, 2010; McKneill, 2011; McNeill ve Knight, 2013; Newton, Driver ve Osborne, 1999; Osborne, Erduran ve Simon, 2004b; Tsai, Jack, Huang ve Yang, 2012; Webb, Williams ve Meiring, 2008; Yıldırım ve Nakiboğlu, 2013; Zohar ve Nemet, 2002). Yapılan çalışmaların çoğunda, argümantasyonun fen sınıflarında uygulanması sonucunda öğrencilerin kavramsal öğrenmesini arttırdığı, bilimin doğasını anladıkları, muhakeme ve araştırma yeteneklerini geliştirdiği, eleştirel düşünme becerilerini arttırdığı belirlenmiştir. (Çetin, 2014; Jimenez-Alexandre ve Erduran, 2008; Kaya, 2013; Khishfe, 2014; McKneill ve Pimentel, 2010; McKneill, 2011; McNeill ve Knight, 2013; Newton, Driver ve Osborne, 1999; Osborne, Erduran ve Simon, 2004b). Andrews (2005) öğretmenlerin öğrencileri yetiştirmek için eleştirel düşünmeye gerek olduğunu, sınıf ortamlarının öğrencinin aktif bir şekilde öğrenme ortamına katıldığı, kanıt seçtiği, kuramı desteklemek için kanıtla bağlantısını kurduğu ve kendi kararlarını aldığı bir yer olması ve kanıtla ilgili bu yeteneklerin gelişmesi için de argümantasyonun uygulanması gerektiğini belirtmiştir (akt: Scholtz, Braund, Hodges, Koopman ve Lubben, 2008). Çalışmaların birçoğunda, bu tip öğrencilerin yetişmesi ve argümantasyona dayalı ortamların sağlanması için en önemli rolün öğretmenlere düştüğünü belirtilerek, bu alanda profesyonel anlamda gelişmiş öğretmenlere ihtiyaç olduğunu vurgulanmaktadır. Örneğin Scholtz vd. (2008)'e göre, öğretmenlerin pedagojilerini, daha didaktik (tumdengelim yoluyla sonuç çıkarmak), daha öğretici ve daha kontrollü durumdan, öğrencilerini daha aktif kılacakları duruma değiştirmeleri gerekir. Öğretmenlerin uzun süre kullandıkları bir pedagojiyi değiştirmeleri için, yeniliğe ve risk almaya açık olmaları gerekir. Öğretmenlerin bu tür riskleri alarak argümantasyonu öğretimde kullanmaları için, kanıta dayalı tartışmacı

aktiviteleri gerçekleştirmede gerekli becerilere sahip olması ve argümantasyon stratejilerini bilmesi gerekir. Ayrıca, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının argümantasyon öğretimi hakkında pedagojik bilgiye sahip olması ve argümantasyon süresince oluşabilecek herhangi bir zorluk için hazırlıklı olmaları da gerekir (Zohar, 2008). Araştırmacılar, bu nedenlerle öğretmenler için argümantasyona yönelik eğitimsel programları ve profesyonel gelişme workshoplarının tasarlanması gerektiğini ileri sürmektedirler (Zohar, 2008).

1.1. Öğretmenlere Yönelik Argümantasyon Eğitimi İle Fen Sınıflarında Uygulamalarına Yönelik Çalışmalar

Öğretmen ve öğretmen adaylarına argümantasyona dayanan eğitim ortamları sağlanması ile ilgili yürütülen araştırmaların birçoğunda, sınıfta öğretmenlere öğrencilerin bilimsel veya sosyal durumlarda argümanları nasıl yapılandıracaklarını öğrenmelerine yönelik çok fazla fırsat verilmediğini göstermiştir (Cross ve Price, 1996; Geddis, 1991). Sınıfta öğretmen tartışmasının egemenliğine çözüm bulmak için yapılmış çalışmalar geçmiş son 15 yıl içinde artmış ve bunlara ait örnekler Geddis (1991), Herrenkohl ve Guerra (1995), Kuhn ve diğ., (1997), Ratcliffe (1996) ve Solomon (1992)'un çalışmalarında yer almıştır (akt: McDonald, 2008).

Newton, Driver ve Osborne (1999) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, fen öğretmenlerinin derslerinde öğrencilerin argümantasyon becerilerini geliştirme ve tekrar etme fırsatı verip vermediklerini araştırmışlardır. Öğretmenlerin sınıf tartışmasında egemen olduklarını ve öğrencilerin bilimsel durumların tartışılmasını geliştirmeye eğilimli olmadıklarını belirlemiştir. Bunun yanı sıra program yetiştirme endişeleri nedeniyle farklı bir değerlendirme sistemlerinin olması da, argümantasyonu sınıflarında uygulamalarını engellemektedir. Ayrıca Newman vd. (2004) öğretmenlerin öğrencilere araştırmayı, pedagojik bir strateji olarak öğretmesinin zor olduğunu da belirtmişlerdir. Benzer şekilde, başka çalışmalarda da öğretmenlerin araştırma yoluyla fen öğrenmeyi öğrencilere etkili bir şekilde öğretmek için yeterli beceri, deneyim ve anlayışa sahip olmadıkları belirtilmiştir (Crawford 2000, Lederman ve Niess, 2000; akt: Martin ve Hand, 2009). Bu sonuç, Bright ve Yore (2002)'un öğretmenlerin etkili fen öğretimi için engelleri aşamadıkları şeklinde ulaştıkları sonuçla da tutarlıdır (Martin ve Hand, 2009). Bu engellerin aşılmasında, öğretmen merkezli tartışmadan öğrenci merkezli tartışma yönünde bir değişikliğin yapılması ile daha fazla öğrenci yönelimli argümantasyonu teşvik etmede öğretmenlerin eğitilmesinin ne kadar gerekli olduğu açıktır (McDonald, 2008). Munford (2002), argümantasyonun okullarda uygulanması ve öğrencilerin desteklemesi için, strateji ve araçların geliştirilmesi gerektiğini ve bunun da, öğretmenlerin bu tür strateji ve araçların geliştirilmesi ve hazırlaması çalışmalarına doğrudan katılmaları ile gerçekleşebileceğini vurgulamıştır.

Öğretmenlerle ilgili bu durumun ortaya konulmasının ardından, araştırmacılar öğretmen ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı öğretimle ilgili olarak mesleki yönden gelişimlerinin nasıl sağlanacağı çalışmalarına yönelmişlerdir. Öğretmenlerin mesleki gelişimlerini amaçlayan bir çalışma Simon, Erduran ve Osborne (2006) tarafından gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar, sınıfta argümantasyonun kullanımının ilerletilmesi için, fen sınıflarındaki tartışmanın yapısının değiştirilmesi gerektiğini belirtmişlerdir. Ayrıca öğretmenlerin öğrencilerinin sözlü tartışma yapabilmeleri, iddialarına kanıt sağlayabilmeleri, onları teşvik edebilmeleri ve sınıfta argümantasyonu uygulayabilmeleri

için profesyonel anlamda gelişimlerinin sağlanmasının da gerektiğini ifade etmişlerdir. Çalışmalarında önce argümantasyona yönelik öğretmenlerle bir workshop programı gerçekleştirilmiş, ardından öğretmenlerden argümantasyona dayanan dersler tasarlayıp anlatmaları istenmiştir. Çalışma sonunda her bir öğretmenin birbirine göre farklı şekilde argümantasyonu gerçekleştirdiğini gözlemlemişlerdir. Elde ettikleri bu sonuç ile öğretmenler arasında ortak bir örüntünün olmadığını ve argümantasyon kullanımının öğretmene bağımlı olduğu ve zamanla öğretmenlerin daha çok gerekçe, destekleme ve çürütme içeren argümanlar oluşturdukları sonucuna ulaşmışlardır. Simon ve Johnson (2008), öğretmenlerin argümantasyon becerilerini geliştirmeyi hedefleyen çalışmalarında, bir mesleki gelişim programının uygulamasını görmek amacıyla gelişim dosyası kullanmışlardır. Simon ve Johnson (2008) gelişim dosyalarının, yansıma becerilerini geliştirmede, kendini değerlendirme ve analizde faydalı olduğunu ve bu nedenle öğretmenlerin üst bilişsel gelişmesine katkısı olacağı sonucuna ulaşmışlardır. Aynı zamanda, gelişim dosyalarının öğretmenlerin gelişmesinde gerekli süreçlerin ürünleri olduğunu belirlemişlerdir (akt: Özdem, 2009).

Martin ve Hand (2009), deneyimli bir öğretmenin fen sınıfında argümantasyonu gerçekleştirirken, pedagojik uygulamalarını değiştirmesini etkileyen faktörler ile karşılaştığı engelleri, iki yıl boyunca incelemişlerdir. Çalışmada, öğrenci katılımında ve öğretmenin soru sormasında önemli değişikliklerin olduğunu belirlemişlerdir. Öğretmenin geleneksel, öğretmen merkezli öğretim stilinden öğrenci konuşmasını etkileyebilen ders stiline ve hatırlamaya dayalı sorulardan çok yönlü düşünmeyi sağlayıcı soru tipine geçiş yaparak öğrenci konuşmasını arttırdığını; öğrencilerin fikirleri araştırmaya, iddialar öne sürmeye ve bu iddialarını güçlü delillerle desteklemeye başladıkları sonucuna ulaşmışlardır. Scholtz, Braund, Hodges, Koopman ve Lubben (2008), fen öğretmenlerinin argümantasyona katılma yeteneklerinin ne olduğu ve bu yeteneklerin gelişmesini engelleyen ve kolaylaştıran faktörlerin neler olduğunu incelemişlerdir. Bu amaçla, öğretmenler argümantasyonla ilgili bir workshop programına alınarak, grup tartışmasına bireysel katılımları incelenmiştir. Çalışma sonunda, gelişim programının aktivitelerinin şekillenmesine, öğretmen yetiştirme programlarının etkili olacağını vurgulamışlardır. Ancak, fen sınıflarında argümantasyonun gerçekleştirilebilmesi amacıyla öğretmenler için ilave “argüman başlatıcılar”, öğrenciler için “yazma şablonlarının” workshop programına dahil edilmesi gerektiğini ve öğretmenlerin yeterliğinin kendiliğinden argümantasyonun öğretimine neden olmayacağını belirlemişlerdir.

Erduran, Ardaç ve Yakmacı-Güzel, (2006), argümantasyonun kimya öğretmen adayları tarafından gerçek sınıf ortamlarında nasıl etkili bir şekilde uygulandığı, mesleki gelişimlerinin ne olduğu ve oluşturdukları argümanların yapısının nasıl olduğunu incelemişlerdir. Bu amaçla, kimya öğretmen adayları argümantasyonla ilgili bir workshop programına alınarak, sonrasında argümantasyona dayalı kimya dersi hazırlamaları ve uygulamaları istenmiştir. Bu uygulamalar sonucunda, öğretmen adaylarının, görevi nasıl yapılandırdıklarını, grup tartışmalarını nasıl kullandıklarını, delil ve gerekçeler için nasıl sorular sorduklarını, argümanı nasıl biçimlendirdiklerini ve grup tartışmaları boyunca nasıl dönüt sağladıkları incelenmiştir. Çalışmada bazı öğretmen adaylarının dersindeki öğrencilerin iddia ile veriyi ilişkilendirdiği ve gerekçeler ile desteklemeler gerektiren daha karmaşık argümanlar oluşturdukları, bazı öğretmen adaylarının da öğrencilerinin, veri, gerekçe ve destekleme ile desteklenen iddiaları içeren argümanlar oluşturdukları belirlenmiştir. Maloney ve Simon (2006) öğretmen

adaylarının deneyimini arttırma için mesleki gelişim programının etkinliğini değerlendiren bir çalışma yapmışlardır. Araştırmacılar, gerçekleştirilen mesleki gelişim programının öğretmen adaylarının, fikirler ve delil öğretiminin uygulamalarını başlatmalarını ve deneyimlerinde başarılı olmalarını sağladığını belirlemişlerdir. Öğretmen adaylarıyla yapılan bir diğer çalışma da Munford ve Zembal-Saul (2002), bir fen dersinde argüman yapılandırma sürecine katıldıklarında deneyimlerinin neler olduğu ve hazırlanan derslerde, katılımcıların argüman yapılandırma sürecini algılamalarını etkileyen faktörlerin neler olduğunu incelemişlerdir. Çalışmada, öğretmen adaylarının bazılarının delil ve gerekçeyi ayırmakta ve birden fazla açıklama düşünmekte zorlandığını belirlemişlerdir.

Fen öğretmen eğitiminde argümantasyon ile ilgili yapılmış bu çalışmalarda, öğretmen ve öğretmen adaylarının argümantasyonu öğrenmelerine, öğretmelerine ve fen sınıflarında uygulamalarına ne kadar önem verildiği görülmektedir. Araştırmacılar öğretmen ve öğretmen adaylarının mesleki yönden gelişimlerini sağlamak amacıyla workshoplar gerçekleştirmiş bunların sonucunda öğretmen ve öğretmen adaylarının argümantasyonu uygulama yeterlikleri, argümantasyon becerilerinin ne derece geliştiği ve argümantasyonu uygulamadaki yetersizliklerin nedenleri gibi birçok önemli bilgiler elde etmişlerdir. Öğretmen değişimi üzerine yapılmış alan yazındaki çalışmalar bunun kolay bir iş olmadığını ve mesleki uygulamadaki değişim için ön koşulların kültürel değişim, etkili yetiştirme, yeterli zaman, yeterli kaynak ve destek vb. olduğunu bildirmektedirler (Fullan, 2001; akt: Keogh ve Naylor, 2007). Her ne kadar alan yazında, böyle bir değişimin kolay olmadığı belirtilse de öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının yeni yöntemleri uygulamaya karşı bakış açılarını değiştirecek, yeni yöntemleri uygulama için kaynak sağlayacak, öğretmenlerin yeni yöntemlerle zaman sıkıntısı yaşamadan programları daha kolay bir şekilde uygulamalarını sağlayacak, öğretmenlerin bu tarz çalışmalara katılımlarını teşvik edecek ve alan eğitimi ve alan bilgisinin yeni yöntemleri uygulamadaki etkilerini ortaya çıkaracak çalışmaların yapılması ve bunların sonuçlarına göre yeni düzenleme ve uygulamaların gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Böylece hem öğretmenlerin kalıplaşmış öğretim yöntemlerinden uzaklaşmalarına, alan eğitimi ve konu alanı bilgilerinin artmasına, araştırmacı öğretmen haline gelmelerine, mesleki yönden gelişmelerine ve yeni yöntemleri uygulamaya karşı olumlu tutumlar geliştirmelerine, hem de öğrencilerin bilimsel bilgiyi doğru şekilde ve sorgulayarak öğrenmelerine, bilimin doğasını anlamalarına, bilime karşı ilgilerinin artmasına, derslerine karşı olumlu tutumlar geliştirmelerine, araştırma, muhakeme ve eleştirel düşünme becerilerinin artmasına, iletişim becerilerinin gelişmesine ve zihinsel yönden gelişimlerine büyük katkılar sağlayacağı açıktır.

Bu nedenle, kimya öğretmenleri ve öğretmen adayları ile argümantasyona yönelik bir çalışma gerçekleştirilmiş ve bu çalışmada kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının, kimya derslerinde öğrencileri argümantasyon sürecine katmak için kullandıkları argümantasyon süreçlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla, çalışmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya derslerinde kullandıkları argümantasyon süreçleri nelerdir?
2. Kimya öğretmenleri ve öğretmen adayları argümantasyona dayalı kimya derslerinde öğrencilerini argümantasyon sürecine katmak için nasıl teşvik etmektedirler?

2. YÖNTEM

Bu çalışmada, nitel araştırma desenlerinden olan ve bir ya da birkaç özel durumu derinlemesine inceleyerek, analiz edilmesini sağlayan *durum çalışması* kullanılmıştır. McMillan (2000) *durum çalışmalarını*, bir veya daha fazla olayın, ortamın, programın, sosyal grubun ya da diğer birbirine bağlı sistemlerin derinlemesine incelendiği yöntem olarak tanımlamaktadır (Akt. Büyüköztürk, Kılıç-Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2012). Yin (1984) de *durum çalışmasını* güncel bir olguyu kendi yaşam çerçevesi yani içeriği içinde çalışan, olgu ve içinde bulunduğu içerik arasındaki sınırların kesin hatlarıyla belirgin olmadığı ve birden fazla kanıt veya veri kaynağının mevcut olduğu durumlarda kullanılan görgül bir araştırma yöntemi olarak tanımlamaktadır (Akt. Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışmada kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının gerçekleştirdikleri kimya dersleri temel durum olarak alınmış ve kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının bu derslerde kullandıkları argümantasyon süreçleri bütüncül bir yaklaşımla derinlemesine araştırılmıştır.

2.1. Çalışma Grubu

Çalışmaya katılacak kimya öğretmenleri Balıkesir merkez ortaöğretim okullarından, öğretmen adayları ise Balıkesir Üniversitesi Orta Öğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Kimya öğretmenliği beşinci sınıf öğrencileri arasından seçilmiştir. Katılımcılar, *amaçlı örnekleme* yöntemlerinden *kolay ulaşılabilir durum örnekleme* tekniğine göre seçilmişlerdir. Miles ve Huberman (1994)'a göre "Nitel araştırmalarda, örnekleme derinlemesine araştırabilmek için örnekleme küçüktür. Bu nedenle rastgele örnekleme seçimi yerine, amaçlı örnekleme tercih edilir" (Paker, 2006; akt: Kurtuluş ve Çavdar, 2011).

Çalışmaya katılacak kimya öğretmenleri ile öğretmen adaylarının belirlenmesi amacıyla, Balıkesir ili merkezindeki ortaöğretim kurumlarında görev yapan kimya öğretmenleri belirlenmiş, çalışmaya katılıp katılmayacakları konusunda telefonla ön görüşmeler yapılmış ve çalışmaya katılabileceğini ifade eden ve daha önce argümantasyonla ilgili bir çalışmada yer almayan 9 kimya öğretmeni seçilmiştir. Daha sonra 9 kimya öğretmenin her biri ile yüz yüze görüşülüp, hem workshop programı hakkında daha ayrıntılı bilgi verilmiş, hem de workshop programı ile öğretmenlerin ders programları zaman uygunluğu açısından karşılaştırılmıştır. Programı birbirine uyan, daha önce bu tarz bir workshop programına katılmamış ve gönüllü olabilecek 4 kimya öğretmenin bulunması nedeniyle, 4 kimya öğretmeni ile çalışılmıştır.

Çalışmaya katılacak öğretmenlerin belirlenmesi ile eş zamanlı olarak, kimya öğretmen adaylarının belirlenmesi çalışması da yürütülmüştür. Bu aşamada beşinci sınıfa devam eden öğretmen adaylarına dönemim başında, çalışma ile ilgili tanıtım bilgisi verilmiş ve çalışmaya katılmaya gönüllü öğrencilerin araştırmacılarla görüşebilecekleri söylenmiştir. Gönüllü 8 kimya öğretmen adayı ile yapılan yüz yüze görüşmeler sonucunda, 4 kimya öğretmen adayının bu çalışmaya katılmak istediklerini belirtmeleri sonucu, 4 öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Katılımcıların belirlenmesinden sonra, onlarla yapılan yüz yüze görüşmelerde katılımcılardan Ali ve Emre isimli kimya öğretmenleri, derslerinde yapılandırıcı yaklaşıma uygun farklı yöntem ve teknikleri uygulayan, yeniliğe açık, kendini geliştirmeye yönelik bu tür çalışmalarda aktif olarak bulunmaya istekli bir kişiliğe sahip olduklarını belirtmişlerdir. Aslı isimli kimya öğretmeni, fen eğitimi ve öğretimi ile ilgili bu tarz çalışmalara katılmaya istekli olup, kimya öğretimi ve

uygulamaları ile ilgili başka çalışmalara da katılmıştır. Nil isimli öğretmen ise derslerini geleneksel tarzda gerçekleştiren, ancak yapılandırmacı yaklaşıma uygun farklı yöntem ve teknikleri öğrenmeye istekli bir öğretmen olduğunu bu görüşmede belirtmiştir. Çalışmaya katılan kimya öğretmen adaylarının hepsi öğretmenlik mesleğini ve kimyayı sevdiği için “Kimya Öğretmenliği” bölümünde okumayı tercih ettiklerini, geleneksel tarzda ders işlemek için yeni yaklaşım, yöntem ve teknikleri öğrenmeye ve uygulamaya istekli olup gönüllü olarak bu çalışmaya katılmak istediklerini belirtmişlerdir. Katılımcılar ayrıca argümantasyon yöntemi ve uygulanmasıyla ilgili daha önceden herhangi bir çalışmaya katılmadıklarını bu görüşmede belirtmişlerdir. Çalışma verileri sunulurken, öğretmen ve öğretmen adayları için rumuz isimler kullanılmıştır. Katılımcılarla ilgili demografik bilgiler Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1.*Katılımcılarla İlgili Bilgi*

Katılımcı	Cinsiyet	Mezun Olduğu /Öğrenim Gördüğü Bölüm	Görev Süresi/ Sınıf	Görev Yaptığı Ortaöğretim Kurumu
Ali	Erkek	Kimya Öğretmenliği	20 yıl	Anadolu Lisesi
Emre	Erkek	Eğitim Enstitüsü Fizik-Kimya-Biyoloji (FKB) bölümü	25 yıl	Lise
Ash	Bayan	Kimya Öğretmenliği	16 yıl	Anadolu Lisesi
Nil	Bayan	Kimya Öğretmenliği	18 yıl	Lise
Gül	Bayan	Kimya Eğitimi	5	-
Nazlı	Bayan	Kimya Eğitimi	5	-
Yeliz	Bayan	Kimya Eğitimi	5	-
Lale	Bayan	Kimya Eğitimi	5	-

2.2. Veri Toplama Süreci

Bu çalışmada, ilk olarak katılımcılarla ikili görüşmeler yapılmıştır. Daha sonra katılımcılarla 9 hafta süren bir workshop programı gerçekleştirilmiştir. Bu workshop programı hazırlanırken, Osborne ve diğ. (2004)’nin geliştirdiği Ideas, Evidence & Argument in Science (IDEAS) isimli Workshop kiti Londra King’s Kolejinden getirilmiş ve workshop kitinde yer alan yazılı materyaller birinci araştırmacı tarafından Türkçe’ye çevrilmiş ikinci araştırmacı tarafından yapılan çeviriler kontrol edilmiştir. Workshop kitinde yer alan sözel kısımlar ise, iyi derecede İngilizce bilen bir öğretim elemanı tarafından Türkçe’ye çevrilmiştir. Yapılan çeviriler araştırmacılar tarafından kontrol edilmiştir. Workshop programının orijinaline bağlı kalarak “Argümana Giriş”, “Küçük Grup Tartışmalarını Yönetme”, “Argüman Öğretimi”, “Argümantasyon İçin Kaynaklar”, “Argümanı Değerlendirme” ve “Argümanı Biçimlendirme” şeklinde 6 başlık altında yürütülmesine karar verilmiştir. Her bir başlıkta yer alan konular şöyledir:

1. Argümana Giriş: Bir Argümantasyon Dersi Nasıl Yapılır?, Delil Nedir?, Fen Bilimlerinde Argüman, Argümanları Yapılandırmak, Argümanları Yapılandıran Çocuklar
2. Küçük Grup Tartışmalarını Yönetme: Küçük Grup Tartışmalarının Değeri, Küçük Grup Tartışmasını Düzenleme İçin Stratejiler, Sınıfta Grup Çalışmasının Yürütülmesi

3. Argüman Öğretimi: Ön Oturum Görevi: Küçük Grup Tartışması Stratejileri, Argüman İçin Bir Model, Sınıfta Argümana Giriş, Argümanın Başlatılması, Argümanı Sürdürme, Argümanı Toparlama, Karşıt Argüman
4. Argümantasyon İçin Kaynaklar: Argümantasyonu Başlatma Yolları, Yazılı Argümanı Kullanma, Yazılan Argümanı Destekleme: Öğretim Stratejileri
5. Argümanı Değerlendirme: Yazılı Argümanı Değerlendirme, Sözlü Argümanı Değerlendirme, Yazılı Argümanı Ölçme
6. Argümanı Biçimlendirme: Argümanları Biçimlendirme, Model Argümanlar Yapılandırma, Karşıt Argümanları Biçimlendirme

Bu başlıklar altında, katılımcılara fen sınıflarında argümantasyonun nasıl gerçekleştirildiği örnek ders videoları gösterilerek ve bu derslerin yürütülmesi ile ilgili tartışmalar yapılarak workshop programı gerçekleştirilmiştir. Workshop programı sonrası yapılan ders gözlemleriyle, katılımcıların argümantasyona dayalı ders işleyişini ne derece gerçekleştirebildikleri belirlenmeye çalışılmıştır. Workshop programını tamamlanmasından sonra, her bir katılımcı 40 dakika süren 4 argümantasyona dayalı kimya dersinin öğretimini gerçekleştirmişlerdir. Kimya dersleri hem sesli olarak videoya kaydedilmiş hem de araştırmacılardan biri tarafından gözlenmiştir.

Katılımcılar katıldıkları workshop programından sonra, ilk olarak kimya derslerinin içeriğini planlamış ve gerekli materyalleri hazırlamışlar ve daha sonra kimya derslerini gerçekleştirmişlerdir. Katılımcılar bu aşamada, workshop programında gösterilen dersleri örnek alarak kendi derslerini planlamışlar ve programda yer alan argümantasyonu gerçekleştirmek için kullanılan yapılardan yararlanarak kendi materyallerini hazırlamışlardır. Katılımcılar öğrencilerine argümanı ya kimya derslerinde ya da kimya derslerinden önce ayrı bir ders şeklinde tanıtmışlardır. Katılımcılar öğrencilere ilgilerini çekecek güncel bir konu veya iki kişi arasında geçen bir diyalog örneği vererek tartışmalarını istemiş ve tartışmaların sonunda argümanı tanımlamışlardır. Argümanın tanımlanmasından sonra, katılımcılar kimya ile ilgili bir argüman örneği verip öğrencilerin kendi argümanlarını oluşturmalarını sağlamışlardır. Öğrencilerin argümanın tanıtılması sırasında yaptıkları tartışmalar argümantasyon sürecine katılımlarını ve motive olmalarını sağlamıştır. Kimya öğretmenleri kimya derslerini kendi sınıflarında kimya programına göre, kimya öğretmen adayları ise “Öğretmenlik Uygulaması” dersi kapsamında gittikleri okulda danışman öğretmenin programı doğrultusunda gerçekleştirmişlerdir.

2.3. Veri Toplama Aracı

Katılımcıların derslerinde hangi argümantasyon süreçlerini kullandıklarını gözlemek amacıyla, Simon, Erduran ve Osborne, (2006) tarafından geliştirilen “Argümantasyon süreçlerinin kodlanması” isimli gözlem formu kullanılmıştır. Öğretmenlerin derslerde sözlü katılımlarını incelemek için böyle bir gözlem formunun kullanılması, sınıf ortamında öğrencilerin argümantasyona katılımlarını iletirmek için öğretmenlerin ne tür katkılarda bulunması gerektiğinin tanımlanması için gereklidir (Simon, Erduran, ve Osborne, 2006). Ayrıca, “Argümantasyon süreçlerinin kodlanması (ASKF)” formunda kullanılan kodlama sistemi, öğretmenlerin ne yapmadıklarını tanımlamayı sağladığı için de özel bir öneme sahiptir.

Gözlem formunda “Konuşma ve dinleme”, “Argümanın anlamını bilme”, “Taraf olma”, “Kanıtla doğruluğunu haklı çıkarma”, “Argümanları yapılandırma”, “Argümanları

değerlendirme”, “Karşıt argüman oluşturma/tartışma” ve “Argüman sürecini yansıtmı” şeklinde 8 Argümantasyon süreci ve öğretmenlerin bu süreçlerde hangi ifade ve davranışları sergilediğini gösteren kodlar yer almaktadır. “Argümantasyon süreçlerinin kodlanması” isimli gözlem formu araştırmacılar tarafından İngilizceden Türkçeye çevrilmiş ve çevirinin uygun olup olmadığı, iyi düzeyde İngilizce bilen bir öğretim elemanı tarafından kontrol edilmiştir.

Nitel bir araştırmada elde edilen bulguların geçerli ve güvenilir olması, araştırmacının elde ettiği bulguların gerçekliğine, benzer ortamlarda sonuçların geçerliğine, süreçlerin birbiri ile tutarlı olmasına ve verilerin nesnel bir yaklaşımla toplanıp yine nesnel bir yaklaşımla sonuçlar ortaya koyduğuna ilişkin kanıtlar sunmasını gerektirir (Yıldırım ve Şimşek, 2005, s.265). LeCompte ve Goetz (1982) nitel araştırmada çalışmanın güvenilirliğini arttırmak için toplanan verilerin öncelikle betimsel bir yaklaşımla doğrudan sunulmasını ve araştırmacının gözlem, görüşme ve dokümanlar yoluyla elde ettiği verileri herhangi bir yorum katmadan okuyucuya sunması gerektiğini belirtmiş ve bunun için de doğrudan alıntılarla “ayrıntılı betimleme” yapılabileceğini önermiştir (akt: Yıldırım ve Şimşek, 2005, s.262). Bu amaçla, çalışmada katılımcıların kimya derslerinin gözlenmesi sonucunda elde edilen veriler tablo şeklinde ortaya konulduktan sonra; derslerde gözlenen durumlardan doğrudan alıntılar yapılarak sunulmuştur. Nitel araştırmada toplanan verilerin ayrıntılı olarak rapor edilmesi ve araştırmacının sonuçlara nasıl ulaştığının açıklanması geçerliğin önemli ölçütleri arasında yer almaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2005, s.257). Bu nedenle, çalışmanın geçerliğini sağlamak için verilerin toplanması ve analizi süreci ayrıntılı bir şekilde açıklanmıştır.

2.4. Veri Analizi

Veri analizinde, video kayıtları izlenerek katılımcıların kimya derslerini nasıl gerçekleştirdikleri, öğrencileri argümantasyon sürecine katmak için nasıl teşvik etmeye çalıştıkları ve öğrencilerle nasıl bir etkileşim içerisine girdikleri incelenmiştir. Bu amaçla, katılımcıların gerçekleştirdikleri her biri 40 dakika süren kimya derslerinin video kayıtlarında yer alan öğretmen ve öğrencilerin konuşmalarının hepsi transkripsiyon yöntemi ile yazılı hale dönüştürülmüştür.

Katılımcıların kimya derslerinin video kayıtlarının yazılı dokümanları “Argümantasyon süreçlerinin kodlanması” isimli gözlem formuna göre betimsel analiz yapılarak, hangi argümantasyon süreçlerini sergiledikleri belirlenmiştir. Betimsel analiz, çeşitli veri toplama teknikleri ile elde edilmiş verilerin daha önceden belirlenmiş temalara göre özetlenmesi ve yorumlanmasını içeren bir nitel veri analiz türüdür (Özdemir, 2010). Bu nedenle, gözlem formunda yer alan tema ve kodlardan hareket edilerek katılımcıların kimya derslerinde hangi tema ve kodlara yönelik davranışları sergiledikleri belirlenmiştir. Çalışmada veri analizi yapılırken, 1. Grubun (Ali, Emre, Gül, Nazlı) derslerinin analizi her iki yazar tarafından yapılmış ve analiz ile ilgili fikir birliğine varılmıştır. 6 ay sonra bahar döneminde 2.grup (Aslı, Nil, Yeliz, Lale) derslerini gerçekleştirdikten sonra, her iki grubun derslerinin analizleri birinci yazar tarafından yapılmıştır. Her iki grubun analizlerinin 2 defa yapılması için 2.grubun derslerinin analizleri birinci yazar tarafından birinci analizden 6 ay sonra tekrar yapılmıştır ve analiz sonuçlarının % 99 oranında uyumlu olduğu belirlenmiştir. Analiz sonucunda elde edilen bulgular, katılımcıların kimya derslerinde hangi süreçleri kullandıkları, gözlem formunda sunulan kodlara göre belirlenerek tablo halinde sunulmuş ve katılımcıların öğrencileri

argümantasyon sürecine katmak için nasıl teşvik ettiklerinin ortaya konulması için, kullandıkları süreçlerden örnek alıntılarla açıklanmıştır. Çalışma verileri sunulurken, öğretmen ve öğretmen adayları için rumuz isimler kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde, gözlem formuna göre yapılan analiz sonucunda, katılımcıların kimya derslerinde sergiledikleri argümantasyon süreçlerine ait bulgular Tablo 2’de verilerek birinci araştırma problemine; argümantasyon süreçlerine yönelik öğrencilerini nasıl teşvik ettikleri argümantasyon süreçleri alt başlıkları altında tek tek açıklanarak ikinci araştırma problemine yanıt aranmıştır.

Tablo 2 incelendiğinde, öğretmen ve öğretmen adaylarının genel olarak “Konuşma ve Dinleme”, “Argüman Tanımını Bilme”, “Taraf olma”, “Kanıtla doğruluğunu haklı çıkarma”, “Argümanları Yapılandırma”, “Argümanları Değerlendirme”, “Karşıt argüman oluşturma” süreçlerini kullandıkları “Argüman Sürecini yansıtmaya” sürecini kullanmadıkları görülmektedir. Tablo 2’ye bakıldığında, “Konuşma ve Dinleme” sürecine yönelik öğretmenlerin 3’ünün (Ali, Emre, Aslı) öğretmen adaylarının hepsinin öğrencilerini tartışmaya, 3 öğretmen (Ali, Aslı ve Nil) ile 3 öğretmen adayının (Gül, Yeliz ve Lale) öğrencileri tartışmalar sırasında dinlemeye teşvik ettikleri görülmektedir. “Argümanın Tanımını Bilme” süreciyle ilgili verilere bakıldığında, öğretmen ve öğretmen adaylarının hepsinin derslerde argümanı tanımladıkları, 2 öğretmen (Ali ve Aslı) ile öğretmen adaylarının hepsinin argümanı örneklendirdikleri anlaşılmaktadır. Tablo 1 incelendiğinde, “Taraf Olma” sürecinde, öğretmenlerin 2’sinin (Emre ve Aslı) ve 1 öğretmen adayının (Yeliz) öğrencileri fikir üretmeleri, 2 öğretmen (Ali ve Emre) ile 2 öğretmen adayının (Gül ve Lale) öğrencileri taraflarını belirlemeleri için cesaretlendirdikleri ancak hiçbir katılımcının farklı pozisyonların oluşmasına değer verici şekilde davranmadıkları görülmektedir.

Tablo 2’ye bakıldığında, “Kanıtla doğruluğunu haklı çıkarma” sürecinde öğretmenlerin 2’sinin (Ali ve Aslı) kanıtı kontrol ettiği, kanıt sağladığı ve şeytanın avukatını oynadığı; 3’ünün (Ali, Emre ve Aslı) gerekçe üzerinde durarak başka gerekçeleri de vurguladıkları hepsinin gerekçeyi öne çıkarmaya çalıştıkları görülmektedir. Bu süreçte öğretmen adaylarının 3’ünün (Gül, Yeliz ve Lale) kanıtı kontrol ettikleri, 2’sinin (Yeliz ve Lale) şeytanın avukatını oynamaya yönelik sorular sordukları hepsinin ise sürecin diğer kodlarına yönelik davranışlar sergiledikleri anlaşılmaktadır. Katılımcıların hepsinin “Argüman Yapılandırma” sürecine yönelik olarak öğrencilerin argümanlarını yazmalarını sağlayıcı şablonlar kullandıkları Tablo 2’den görülmektedir. “Argüman Değerlendirme” ile ilgili bulgulara baktığımızda, 1 öğretmenin (Aslı) ve 3 öğretmen adayının (Gül, Yeliz ve Lale) öğrencilerin ortaya çıkan argümanları değerlendirmeye teşvik ettikleri, 3 öğretmen (Ali, Emre ve Aslı) ile öğretmen adaylarının hepsinin öğrencilerin argümanlarında süreç-kanıt kullanımına yani argümanın bileşenlerinin (iddia, kanıt, gerekçe, destekleyici, çürütme) kullanımına dikkat çektikleri, 2 öğretmen (Ali ve Aslı) ile 3 öğretmen adayının (Gül, Yeliz ve Lale) argümanları içerik-kanıt yapısı olarak yani bileşenlerin uygun şekilde kullanımıyla ilgili değerlendirmeler yaptıkları anlaşılmaktadır. Tablo 2 incelendiğinde, “Karşıt argüman oluşturma/ tartışma” süreciyle ilgili olarak, öğretmenler ve öğretmen adaylarının hepsinin öğrencilerini karşıt argüman oluşturmaları ve karşıt argümanı önceden tahmin etmeleri yönünde teşvik ettikleri ancak rol oynama ile tartışmalarını sağlamaya çalışmadıkları ayrıca “Argüman sürecini

yansıtma” açısından öğretmen ve öğretmen adaylarının hiçbirinin öğrencileri argümantasyon süreci üzerinde düşüncelerini sağlayıcı şekilde fikir değişimi hakkında soru sormadıkları anlaşılmaktadır.

Tablo 2.
Katılımcıların Kimya Derslerinde Gözlenen Argümantasyon Süreçleri

Argüman Süreci	Kodlar	Öğretmen				Öğretmen Adayı			
		Ali	Emre	Ash	Nil	Gül	Nazlı	Yeliz	Lale
Konuşma ve dinleme	Tartışmaya teşvik eder	*		*	*	*	*	*	*
	Dinlemeye teşvik eder	*		*	*	*		*	*
Argümanın tanımını bilme	Argümanı tanımlar	*	*	*	*	*	*	*	*
	Argümanı örneklendirir	*		*		*	*	*	*
Taraf Olma	Fikirleri teşvik eder		*	*				*	
	Taraf olmayı teşvik eder	*	*			*			*
	Farklı pozisyonlara değer verir								
Kanıtla doğruluğunu haklı çıkarma	Kanıtı kontrol eder	*		*		*		*	*
	Kanıt sağlar	*		*		*	*	*	*
	Gerekçeyi öne çıkarma	*	*	*	*	*	*	*	*
	Gerekçe üzerinde durur	*	*	*		*	*	*	*
	Daha başka gerekçeleri de teşvik eder	*	*	*		*	*	*	*
	Şeytanın avukatını oynar	*		*				*	*
Argümanları yapılandırma	Yazılı çalışma veya yazılı şablon kullanır/ sunumlar hazırlar/ roller verir	*	*	*	*	*	*	*	*
	Değerlendirmeye teşvik eder			*		*		*	*
Argümanları değerlendirme	Argümanları değerlendirir /Süreç-kanıt kullanımı	*	*	*		*	*	*	*
	Argümanları değerlendirir /İçerik-kanıtın yapısı	*		*		*		*	*
Karşı argüman oluşturma/ tartışma	Karşı argümanı önceden tahmin etmeyi cesaretlendirir	*	*	*	*	*	*	*	*
	Rol oynama ile tartışmaya teşvik eder								
Argüman sürecini yansıtma	Yansıtmayı teşvik eder								
	Fikir değişimi hakkında soru sorar								

Konuşma ve Dinleme

Argümantasyonun kimya derslerinde gerçekleştirilebilmesi için, öğrencilerin işbirlikçi bir ortamda grup içinde çalışması, fikirlerini açıkça ifade etmesi, birbirlerini dinlemesi ve karşı fikirdeki kişilerin fikirlerine saygı göstermesi gerekmektedir (Simon, Erduran ve Osborne, 2006). Örneğin, Ali isimli öğretmenin TGA tekniğine göre gerçekleştirdiği bir

dersinde, öğrenciler deneyle ilgili tahminlerini açıklarken diğer öğrencileri farklı görüş sunmaları için teşvik etmeye ve bir tartışma ortamı oluşturmaya çalıştığı gözlemlenmiştir. Çevre kimyası ile ilgili sosyobilimsel içerikli bir başka dersinde ise, aşağıdaki diyalogda görülebileceği gibi, öğrencilere soru sorabilmeleri ve tartışabilmeleri için dinlemeleri gerektiğini belirterek bu süreçte dinlemenin önemini vurgulamaya çalıştığı gözlemlenmiştir:

“Öğretmen: Evet tamamdır. Çok fazla uzun yazmaya gerek yok. Yani özellikle hangi düşünceye sahip olduğunuzu, nedenini, bununla ilgili gerçeklerinizi açıklıyorsunuz. Tamam mı? Evet başlıyoruz. Buraya gel istersen. Evet dinliyoruz. Hangi taraf daha ağır bastı? Yani çevre mi ağırlıklı yoksa ekonomi, sanayi mi?”

Öğrenci: Çevre ağırlıklı.

Öğretmen: Ne düşünüyorsun bu konuda? Evet soru sorabilmek için dinlemelisiniz. Dikkatle dinliyorsunuz.”

Başka bir örnekte Aslı isimli öğretmenin, dersinden alınan aşağıdaki ifade de, bir öğrencinin ifadesini tekrarlayarak, hem öğrencilerin dinlemesini sağladığı hem de onları konuşmaya teşvik ettiği görülmektedir:

“Öğrenci: Kaptaki oksijenin kısmi basıncı azaldığından dolayı atmosferdeki basınç, içerdeki kabta basınç uyguluyor. Bu oksijen geçişini sağlamak için yumurtanın gitmesi gerekiyor ve yumurtaya basınç uyguluyor ve yumurta bu yüzden kabin içine giriyor.”

Öğretmen: Arkadaşınızın argümanına karşı bir şey söyleyebilir misiniz? Herkes bu konuda hemfikir o zaman. Oksijen bittiği için, yanarken kullanıldığı için oksijen maddesi azaldı. Dolayısıyla kabin içindeki kısmi basınç azaldı. Kabin içindeki basınç azalınca, iç basınç dış basınçtan farklı olduğundan açık hava basıncı aşağıya doğru itti dedi arkadaşınız. Farklı bir düşüncesi olan var mı? O zaman hemfikir mi olduk.”

Öğrencilerini dinlemeye ve tartışmaya teşvik etmeye çalışan katılımcıların derslerinde öğrencilere tartışılan durum ile ilgili sorular sordukları ve duruma katılan ve katılmayan öğrencileri fikirlerini açıklamaları yönünde teşvik etmeye çalıştıkları gözlemlenmiştir. Genel sınıf tartışması sırasında, katılımcıların öğrenciler kendi aralarında konuşmaya başladıklarında sınıf yönetimini sağlayabilmek ve konuşan öğrencileri derse katabilmek için, diğer öğrencilerin söyledikleri hakkında neler düşündüklerini sordukları, fikirlerini sınıfa açıklamalarını isteyerek bu öğrencileri hem dinlemeye hem de tartışmaya teşvik etmeye çalıştıkları belirlenmiştir.

Argümanın Tanımını Bilme

Argümantasyona dayalı bir derste öğrencilerin argümanı oluşturabilmeleri için onlara argümanın tanımlanması ya da örneklendirilmesi gerekir (Simon, Erduran ve Osborne, 2006). Çalışmaya katılan kimya öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya derslerinde öğrencilerinin argümanın ne olduğunu, hangi bileşenleri içerdiğini ve iyi bir argümanın hangi özelliklere sahip olması gerektiğini anlayabilmeleri için argümanı örneklendirdikleri ve tanımladıkları gözlemlenmiştir. Katılımcıların argümanı örneklendirirken, önce güncel bir konu hakkında iki kişi arasında gerçekleşen bir diyalog örneği ile argümanın bileşenlerini, özelliklerini ve bir argümanın güçlü olması için nelere sahip olması gerektiğini ortaya çıkarmak amacıyla bir tartışma ortamı oluşturdukları belirlenmiştir. Öğretmenlerin öğrencilerden diyalogda yer alan argümanları desteklemek için farklı delil ve destekler sunmalarını istedikleri, daha sonra kimya konusu ile ilgili argüman örneği verdikleri ve öğrencilerin bu örnekteki argümanları tartışmasını istedikleri gözlemlenmiştir. Sonrasında öğrencilerden istedikleri bir konuda kendi argümanlarını yazmalarını ve sınıfla paylaşımlarını istemişlerdir.

Argümanı örneklendiren katılımcıların ayrıca, öğrencilerle birlikte belirledikleri bir konu hakkında gönüllü iki veya üç grubun sınıf önünde tartışmasını isteyerek, bu tartışmadan örnekler vererek argümanın bileşenlerini yeniden tanıttıkları ve önemini vurguladıkları görülmüştür. Örneğin Aslı isimli kimya öğretmeni, öğrencilerini argümanlarını oluşturmaları sırasında nasıl bir argüman oluşturacaklarına dair “benim iddiam şu...” “bununla ilgili şöyle bir delilim ve gerekçem var” şeklinde örnekler vererek argümanı örneklendirdiği belirlenmiştir. İlk dersinden alınan aşağıdaki örnekte de öğretmenin argümanı açıklamak için nasıl bir yol izlediği görülmektedir:

“Öğretmen: Evet, gerçek bilgiye giden yol nasıl ve niçin sorusundan başlanmış. Biz de bugün gerçek bilgiye gidebilmek için bir yol arıyoruz. Evet, yolumuzun adı argümantasyon. Nedir argümantasyon? Bir konu hakkında düşünceler ileri sürmek, bu düşünceler için kanıt ve gerekçeler ortaya koymak, bu ortaya koyduğumuz kanıt ve gerekçeleri desteklemek, yani iddiamızı desteklemek, gerekiyorsa eleştirmek, değerlendirme ve artırma süreci. Yani herkesin bir konu hakkında bir fikri vardır, bir düşüncesi vardır. Bu bilimsel bir konu olabilir, sosyal bir konu olabilir, bu konu hakkında bir iddiada bulunuyorsak eğer, yani bu konuda bir fikrimiz varsa bu fikrimizi kabul ettirmek için mutlaka bir kanıtımız vardır. Gerekçemiz vardır. Bunu savunuyorsak, doğru bildiğimizi savunmaya çalışıyorsak bunu savunurken bir takım veriler ortaya koyarız. Bir takım gerekçeler yani sebepler ortaya koyarız. Eğer bunu tartışarak yapıyorsak yanlışlarımız varsa bunlar yanlışlarımızı ortaya çıkarırız, doğru yola bu şekilde ulaşırız. Yani argümantasyon yöntemi dediğimiz yöntem aslında bir tartışma yöntemi, bir iddiayı körü körüne savunma değildir. Amaç doğru bilgiye ulaşmaktır. Doğru bilgiye ulaşırken de herkes fikrini söyler. Fikirler tartışılır, yanlışlar varsa fikirlerin içinde bu yanlışlar çürütülür ve sonunda arındırılmış olarak gerçek bilgiye ulaşılır.”

Ali isimli öğretmen, argüman oluşturmayı avukatın müvekkilini savunmasına benzeterek öğrencilerden fikirlerini savunmalarını, delil ve gerekçelerini sunarak bir argüman oluşturmalarını istemiştir.

“Öğretmen: Bu deneye ilgili ön görüşlerinizi ve nedeni yazıyorsunuz. Yani bir iddia da bulunuyorsanız bu iddianın ne olduğunu, nedenini, kanıtını yazıyorsunuz. Bununla ilgili varsa destekleyici bilgileriniz, görüşleriniz bunları da ilave ediyorsunuz. Ve ön tahmini bu şekilde tamamladıktan sonra deneyi siz yine kendiniz gerçekleştireceksiniz. Ben size malzemeleri dağıtacağım. Ve ondan sonra da deneyde ne oldu, deneyin sonucundaki gözlem ve tahminlerinizi tekrar bir savunma metni şeklinde yazacaksınız. Mesela diyelim ki siz avukatsınız ve müvekkilinizi kurtarmak istiyorsunuz. Yani burada düşündüğünüz, kafanızdan geçen konuyla ilgili, deneye ilgili tahminlerinizi savunma şeklinde, bir avukat nasıl müvekkilini savunuyorsa o şekilde savunacaksınız.”

Ali isimli kimya öğretmeni, öğrencilerini sürekli olarak kendi fikirlerini savunmaları yönünde teşvik etmeye çalışmıştır; ancak öğrencilerin bu süreçte hazırladıkları savunma metnine dersin sonuna kadar bir isim vermemiştir. Dersin sonunda, öğretmen aşağıdaki ifadeye görüldüğü gibi, öğrenciler raporlarını hazırlarken bu yazdıklarının bir argüman olduğunu vurgulayarak argüman kavramını daha somut hale getirmeye çalışmıştır. Öğretmen bu ifadesi ile iyi bir argümanın nasıl olması gerektiğini vurgulamıştır.

“Öğretmen: İşte buna argüman deniyor. Onun için bu argümanınızı tam bir metin haline dönüştürün bir savunma metni. Size desek ki, hâkimin karşısına çıktınız son savunmanız nedir dese. Artık son sözünüzü söylüyorsunuz. Yoksa yukarıdakileri aynen yazmak bir şey ifade etmez. Bu raporlarda mutlaka iddiamızı, kanıtımızı, delillerinizi savunduktan sonra örneklerle bunu tamamlıyorsunuz. Şimdi bir düşünceniz var. Bunun aksi ihtimallerinin olmayacağını da yazarsanız yani karşı fikrin neden olmayacağını da yazarsanız o zaman gerçek bir savunma olur. Yani kendinizi savunup karşıdaki fikri çürütürseniz, kendinizi savunup karşımda ki fikrin yanlışlığını ortaya koyarsanız o zaman gerçek anlamda bir savunma olur. Gerçek bir argüman olur.”

Taraf Olma

Argümantasyona dayalı bir derste, farklı fikirlerin tartışılması esastır. Bu nedenle öğretmenlerin bu farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlayıcı soruları sormaları ve öğrencilerin iddia ile ilgili farklı bakış açılarını görmelerini sağlamaları gerekir (Simon, Erduran ve Osborne, 2006). Çalışmaya katılan kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının, öğrencilerini “Ne düşünüyorsun?”, “Bununla ilgili bir argümanın var mı?” ve “İddia ile ilgili ortaya konan gerekçeleri doğru buluyor musun?” gibi sorularla fikirlerini açıklamaları için teşvik etmeye çalıştıkları ve “Sen hangi argümanı destekliyorsun?”, “Sence arkadaşının argümanı doğru mu?” gibi sorularla seçimleri ile ilgili kararlarını vermeleri ve ona göre savunmalarını hazırlamaları gerektiğini söyleyerek taraflarını belirlemeleri yönünde teşvik ettikleri gözlemlenmiştir. Örneğin, Emre isimli öğretmenin, aşağıdaki ifadeye öğrencileri taraf olmaya ve fikirlerini açıkça ortaya koymaya teşvik etmeye çalıştığı görülmektedir. Öğretmenin farklı fikirde olan iki öğrencinin fikrini sınıfa sunarak, öğrencilerin bu fikirlerle ilgili açıklamalarda bulunmalarını, argümanlarını açıklamalarını ve bu iddia ile ilgili taraflarını belirlemelerini sağlamaya çalıştığı gözlemlenmiştir.

“Öğretmen: Peki arkadaşımız diyor ki yiyeceklerin bozulmasıyla yanma tepkimesi arasında bir ilişki yoktur diyor, diğeri vardır diyor. Biri diyor ki yiyecekler bozulurken yanmaz, diğeri yanar diyor. Öğrenci: Hocam bence yanmaz. Çünkü orda bir kimyasal değişme olur. Bir de bu yükseltgenme indirgenme basamakları gıda sanayinde kullanılıyor. Bozacak olsa orada bozulur.”

Aslı isimli öğretmenin dersinden alınan aşağıdaki örnekte de, öğrencileri birey ya da grup olarak seçimlerini yapmaları ve iddialarına karar vererek taraflarını belirlemeleri yönünde teşvik etmeye çalıştığı görülmektedir:

*“Öğretmen: Evet var mı sizin için, metalik bağlardaki ifadeyi bir daha okur musun?
Öğrenci 1: Tabii okurum. Geçici etkileşimlerdir. Metallerin arasında oluşur. Geçici etkileşimler olmasının sebebi de metal atomlarının değerlik elektron sayılarının çok az olmasıdır.
Öğrenci 2: Güçlü etkileşimler geçici değil kalıcıdır.
Öğretmen: Başka fikri olan? Eda sen ne diyorsun bu konuda?
Öğrenci 1: Hocam değerlik elektron sayıları çok az olduğu için sürekli olmuyorlar. Artı veya eksilere göre değiştiği için sürekli değil bence geçiciler.
Öğretmen: Kübra ne diyeceksin?
Öğrenci 2: Hocam güçlü etkileşimler kimyasal bağlar olduğu için onların arasındaki kalıcı bağ olmak zorunda geçici değil.
Öğretmen: Başka fikri olan var mı bu konuda? Eda. Kübra'nın dediğine bir şey ilave edecek misin? Gruptaki diğer arkadaşlar? Birlikte karar verdiniz sanırım. Sizin iddianız mı doğrudur, yoksa arkadaşlarınızın dediği mi?”*

Kanıtla Doğruluğunu Haklı Çıkarma

Argümantasyona dayalı bir derste, öğrencilerin kendi argümanını savunurken kanıtlarını öne sürmesi ve bunu gerekçelerle desteklemesi öğretmenlerin de bu süreçte onlara sorularıyla rehberlik etmesi ve daha iyi bir argüman oluşturmalarına yardımcı olması gerekir. Katılımcıların bu süreçte, öğrenciler argümanlarını açıklarken “Neden böyle düşünüyorsun? Senin düşüncene karşı düşünen birisini nasıl ikna edebilirsin? “Diğer teorilerin neden doğru olmadığını düşünüyorsun? Düşünceni savunmak için nasıl bir kanıt sunarsın? ve Kanıtın yeterli mi?” şeklinde argümanı başlatıcı sorular sorarak öğrencilerin sundukları kanıtlar üzerinde düşünmelerini sağladıkları, başka gerekçeler sunmalarını sağlamaya çalıştıkları, gerekçeler üzerinde durdukları ve sunulan kanıtları kontrol ettikleri gözlemlenmiştir. Ayrıca katılımcıların öğrencilerine kanıt sağlamak için, iddia ile ilgili spesifik kanıtlar verdikleri ya da “bu iddian için deneydeki gözlemlerini ve

elde ettiğin ölçüm sonuçlarını verebilirsin” gibi yönlendirmeler yaptıkları görülmüştür. Ali isimli öğretmenin bir dersinde yaşanan aşağıdaki durum, öğrencinin daha fazla gerekçe sunmasını sağlamak için bir örnek olarak gösterilebilir:

Öğrenci: Hocam su polar, naftalin apolar, alkol hem polar hem apolardır. Alkolün içine naftalin eklediğimiz zaman naftalin alkolün apolar kısmıyla bir süre çözünür sonra su ekleyince ortamda polar madde sayısı artar. Bunun sonucunda da naftalin bir süre sonra çökmeye başlar.

Öğretmen: Çözelti ayrılır mı?

Öğrenci: İyonlarına ayrışmaz. Kuvvetli bir bağdır.

Öğretmen: Hayır hayır. Diyorsun ki naftalin alkolde çözündü. Su eklersek dibe çöker veya üste çıkar gibi bir şey söyledin. Çözünmeyen kısmı mı? İlave ettiğimiz madde çözünmeyen kısmı mı?

Ali isimli kimya öğretmenin, aşağıdaki örnek ifadelerde görüldüğü gibi, karşıt fikri savunarak öğrencilerin daha ileri düzeyde açıklamalar yapmalarını ve daha kaliteli argümanlar oluşturmalarını sağlamak amacıyla şeytanın avukatlığını, şu şekilde yapmaya çalıştığı gözlemlenmiştir.

“Öğrenci 1: Evet. Çevremiz kirlendikçe dünyamız daha da kötüye gidiyor. Yani ilerleyeceğine geriliyor. Bizden önce ki insanlar yani dedelerimiz ninelerimiz, şimdiki gençlere taş çıkartıyor. Bunun sebebi de daha temiz bir hava, ilaçsız meyvelerdir. Sanayi çevremizi kirlenmede 2 numara diyebiliriz. Ama gelişmek için de sanayi şarttır. Şimdi biz ne yapmalıyız? Sanayilerin çalışması engellenirse ülke geriler ancak bu şekilde de çalışırsa halimiz harap olur. Buna bir çare bulunmalı. Gün geçtikçe kötüye gidiyoruz. Su sıkıntısı, havanın fazla sıcak olması ve benzer faktörlerde dolaylı olarak çevrenin temizliğiyle ilgilidir. Bu sorunları nasıl engelleyebiliriz dersiniz, bizce değişik illerde çevre sorunlarıyla ilgili ne gibi sonuçların doğacağını ele alarak çeşitli illerde konferanslar verilebilir. Böylece halkın birçoğu bilinçlenmiş olur.

Öğretmen: Peki çevreyi düşünürken sanayi ne olacak? Yani aş, ekmek sorunları olmayacak mı? Gruptan başkası da cevap verebilir buna.....Peki baca gazları, atmosferin kirlenmesi, akşamları sobaların yanmasıyla şehir içerisinde durulmuyor. Bütün bunlar dikkate alındığında anlaşmanın imzalanması iyi olmaz mı?

Öğrenci 2: Bu anlaşma imzalandığında, sonuçta Türkiye ekonomisi olumsuz yönde etkilenecek. Ama devlet denetiminde belirli sınırlar çevresinde önlemler alınabilir. Fabrikaların kapanmasına, ülkelerin illa gerilemesine gerek yok yani.”

Aslı isimli öğretmenin ise öğrencilerin tartışmalarını arttırmak için, şeytanın avukatlığını yaparak sorular sorduğu gözlemlenmiştir. Öğretmenin “Moleküller arası etkileşimler” ile ilgili bir dersinde gerçekleşen aşağıdaki örnek, öğrencileri bu şekilde nasıl tartıştırdığını göstermektedir:

“Öğretmen: Var mı arkadaşlarınızın kavram haritasında dikkat ettiğiniz söylemek istediğiniz bir yer? Metalik bağlarla ilgili örneğini bir daha okur musun?

Öğrenci 1: Alaşım. Lehim ve pirinç

Öğrenci 2: Hocam onlar değil ki. Geçici etkileşim.

Öğretmen: Metalik bağlar konusunda lehim vermiş örnek olarak.

Öğrenci 3: O alaşım değil mi?

Öğretmen: Bileşik mi oluşmuştur? Alaşımında metalik bağ var mıdır?

Öğrenci 3: Yoktur.

Öğretmen: Var mı yok mudur? Neden vardır neden yoktur? Ya da metalik bağ nedir?

Öğrenci 4: Metal-metal olması, metal atomları arasında oluşur.

Öğretmen: Peki, Lehim nedir?

Öğrenci4: Metal-metal

Öğretmen: O zaman verdiği örnek doğru mudur yanlış mıdır?

Öğrenci 5: Doğrudur.

Öğretmen: Var mı farklı bir fikri olan?

Öğrenci 6: Hocam çözelti midir?

Öğretmen: Çözeltiler arasında bağ yok mudur?

Öğrenci 6: Vardır.

Öğretmen: Bağ nedir bir kere?

Öğrenci 7: Atomları bir arada tutan kuvvetlerdir.

Öğretmen: Evet. Atomları bir arada tutan kuvvetlerdir.
Öğrenci 8: Hocam lehimde iki tane atom mu var yoksa tek atomdan mı oluşuyor?
Öğrenci 9: İki tane var.
Öğrenci 8: Normalde bir tane atomdan oluşuyor olması gerekiyor. Mesela iki bakır atomu yan yana geldiğinde metalik bağ oluşuyor.
Öğretmen: Doğru mu Berkay'ın dediği?
Öğrenci 10: Evet. Doğru.
Öğrenci 8: Lehimde iki tane farklı atom var. Farklı atom olduğundan metalik bağ oluşmuyor.
Öğretmen: Peki kalayla kurşun arasında bir çekim yok mudur?
Öğrenci 10: Vardır.
Öğretmen: Nedir peki o çekim? Farklı metal bile olsa o metal atomları bir arada bulunuyorsa atomları bir arada tutan kuvvet dediğimize göre metal atomları bir arada bulunuyorsa nedir o?
Öğrenci 11: Metalik bağdır.
Öğretmen: O zaman verilen örnek
Öğrenci 11: Doğrudur.”

Örneğin Yeliz isimli öğretmen adayının “Kimyasal Denge” ile ilgili bir dersinde, öğrencilerinden “Teori 1:Ekzotermik bir denge reaksiyonunda sıcaklık düşürülürse; ileri reaksiyonun hızı artar, geri reaksiyonun hızı azalır. Bu nedenden dolayı denge ürünler yönüne kayar” “Teori 2:Ekzotermik bir denge reaksiyonunda sıcaklık düşürülürse; hem ileri hem de geri reaksiyonun hızı azalır fakat; bu azalma aynı oranda olmadığından denge ürünler yönüne kayar” şeklinde olan iki teoriden birini seçmelerini ve bunu savunarak bir argüman oluşturmalarını istediği gözlemlenmiştir. Bu derste gerçekleşen bir diyalogda, öğretmen adayının öğrencileri argümanlarını savunurken daha fazla gerekçe sunmaları için nasıl teşvik ettiği aşağıdaki örnek alıntıda görülmektedir:

“Öğrenci 1: Teori 2'nin doğru olduğunu düşünüyoruz.
Öğretmen Adayı: Neden?
Öğrenci 1: Çünkü sıcaklık artırıldığında hem ileri reaksiyon hızlanır hem geri reaksiyon hızlanır. Sıcaklık düşürüldüğünde hem geri hem de ileri reaksiyon ...
Öğretmen Adayı: Neden sıcaklık arttığında tepkimenin hızı artıyor?
Öğrenci 1: Taneciklerin çarpma sayısı arttığından dolayı
Öğretmen Adayı: Peki sıcaklık düşürüldüğünde ne olacak?
Öğrenci 1: O zaman kinetik enerjileri azaldığı için hem ileri reaksiyon geri reaksiyon yavaşlar.
Öğretmen Adayı: O zaman nasıl ürünlere kayıyor acaba?
Öğrenci 1: Çünkü sıcaklığı düşürdüğümüzde ısı ürünlerde olduğu için ısıyı dengelemesi gerekir.
Öğretmen Adayı: Kimyasal denge ne demektir?
Öğrenci 1: Biz yanlış mı yaptık?
Öğretmen Adayı: Hayır öyle değil. Sizin düşündüğünüzün doğru mu yanlış mı olduğunu kendinizin anlamasını sağlıyorum. Kimyasal denge ne demek?
Öğrenci 1: İleri reaksiyonla geri reaksiyonun hızının eşit olduğu an kimyasal denge durumudur.
Öğretmen Adayı: Diyelim ki ısıyı azalttık. Ürünler yönüne kayacak değil mi?
Öğrenci 1: Evet.
Öğretmen Adayı: İkisi de azalırsa o kaymayı nasıl açıklıyorsun?
Öğrenci 1: Normalde ekzotermik bir tepkimede ileri reaksiyon geri reaksiyondan daha hızlıdır. Ama bu fark vardır zaten arada. Ama ısı düşürüldüğünde ileri reaksiyon daha hızlı gerçekleşir. İkisi yavaşlar ama o fark hala vardır. İleri reaksiyon hızlıdır yani dengeye gelene kadar.
Öğretmen Adayı: Biraz daha düşünün.”

Argümanları Yapılandırma

Argümantasyona dayalı bir derste, öğretmen öğrencilerinden argümanlarını yazmalarını ve sunmalarını isteyebilir (Osborne, Erduran ve Simon, 2004). Öğretmenler ve öğretmen adaylarının argümanlarını yapılandırmaları için öğrencilere sunumlar hazırlattıkları, grup sözcülerinin argümanlarını bu sunumlarla sınıfa açıklamalarını istedikleri ve sunumlar sırasında veya sonrasında tartışma yaptıkları gözlemlenmiştir. Ayrıca Aslı isimli öğretmenin derslerinin sonunda, argümanları toparlamaya yönelik sunumlar hazırladığı,

Nazlı ve Lale isimli öğretmen adaylarının ise öğrencilerine argümanlarını yapılandırmaları için argüman yazma şablonları verdikleri gözlemlenmiştir.

Argümanları Değerlendirme

Argümantasyona dayalı bir derste öğrencilerin argümantasyon sürecini anlayabilmesi için sınıfta sunulan argümanların değerlendirilmesi ve öğretmenin bu değerlendirme işleminin nasıl yapılacağına dair öğrencilere rehberlik etmesi gerekir (Simon, Erduran ve Osborne, 2006). Öğrencileri ortaya çıkan argümanları değerlendirmek için teşvik etmeye çalışan katılımcıların “Evet arkadaşlarınızın argümanını nasıl değerlendiriyorsunuz?” ya da doğru argüman açıklandıktan sonra “Peki size göre oluşturduğunuz argümanların içinde buna en yakın olan hangi gruptu? kendinizi değerlendirebildiniz mi?” şeklinde sorular sordukları gözlemlenmiştir. Öğrencilerin argümanları süreç şeklinde değerlendirmelerini isteyen katılımcıların ise öğrencileri argümanlarını oluştururken bir argümanda olması gereken bileşenleri (iddia, kanıt, gerekçe, destekleyici gibi) vurgulayarak bileşenlerin önemi üzerinde durdukları görülmüştür. Aşağıdaki örnekte olduğu gibi, Aslı isimli kimya öğretmenin, öğrencilerine argüman oluştururken, bileşenlerin hepsinin olması gerektiğini vurgulayarak değerlendirmede süreç-delil kullanımını gerçekleştirdiği gözlemlenmiştir.

“Öğretmen: Biz şimdi zaten argümanımızı buradaki ifadelerden oluşturacağız. Sadece buradaki ifadeleri seçerek argümanımızı oluşturmaya çalışacağız. Asıl kanıtlamak istediğimiz şey bütün çözeltiler elektrik akımını iletir mi bunu sınıfa anlatmak istiyoruz. Örneklerimizi, gerekçelerimizi, desteklerimizi belirtmeliyiz burada. Evet nedir iddianız?”

Öğrenci 1: Bazı çözeltiler elektrik akımını iletir

Öğretmen: Neye göre karar verdiniz?”

Öğrenci 1: Mesela potasyum hidroksit iletir

Öğretmen: İletmeyen?”

Öğrenci 1: Mesela şekerli su

Öğretmen: Peki bizim ifadelerimizde var mı bu? Biz bu ifadeleri kullanarak yapmak zorundayız.

Öğrenci 1: “Bütün çözeltiler elektrik akımını iletir” ifadesine hayır dedik iletmeyenler de vardır diye

Öğretmen: Tamam yani iddiamız nedir bizim şimdi?”

Öğrenci 2: Bazı çözeltiler elektrik akımını iletmez

Öğretmen: Peki bunu destekleyecek kanıtlarımız, desteklerimiz gerekçelerimiz nelerdir. Bunların içinden bu ifadelerin içinden yani Caner anlatmak istiyor ya bütün çözeltiler elektrik akımını iletir mi. Bu iddiayı ortaya attığında bu soruya cevap verebilmeli. Yani örnekleriyle, destekleriyle bunu yapabilmeliyiz. En son kanıtınızı raporlaştırıyorsunuz.”

Öğrencilerin argümanları içerik olarak değerlendirmelerini isteyen katılımcıların, sunulan argümanlardaki bileşenleri (kanıt, gerekçe, destek veya çürütme gibi) doğrulukları açısından değerlendirmelerini istedikleri ve böylece öne sürülen argümanların içeriklerini kontrol ettikleri gözlemlenmiştir. Aşağıda yer alan alıntı da bu duruma bir örnek olarak gösterilebilir:

“Öğrenci 1: Bizim argümanımız aynı grupta bulunan elementlerin kimyasal özelliklerinin aynı olmasıdır. Buna veri olarak da sodyum ve potasyumların kimyasal özelliklerinin benzerliğini örnek verdik. Gerekçemiz ise değerlik elektron sayılarının aynı olması. Yani kimyasal özelliklerinin elektron dizilişiyle ilgili olduğunu biliyor olmamızdı. Bunu şununla destekledik. İkisinin de metal yani, sodyumun da potasyumun da metal özelliği gösteriyor olması, ikisinin de katı olması, elektriği iletiyor olması, tel ve levha haline getirilebilmeleri, kendi aralarında bileşik değil alaşım oluşturmaları, yoğunluklarının düşük olması ve alkali metal olmaları. Bunları da bu şekilde destekledik.

Öğretmen: İddiamız neydi?”

Öğrenci 1: Aynı grupta bulunan elementlerin kimyasal özellikleri benzerdir.

Öğretmen: Peki arkadaşlarınızın iddiasına destekleri uyuyor mu? Desteklerini bir daha söyler misin?”

Öğrenci 1: İki de katıdır, elektriği iletirler, tel ve levha haline getirilebilirler, kendi aralarında bileşik oluşturamazlar, alaşım oluştururlar, yoğunlukları düşüktür ve alkali metallerdir. Bunlar fiziksel özelliklerdir aslında.

Öğretmen: Evet, kendin de fark ettin, peki?"

Karşıt Argüman Oluşturma/ Tartışma

Argümantasyona dayalı derslerde öğrencilerin tartışarak kaliteli argümanlar oluşturmaları için öğretmenlerin karşıt argümanın değerini düşünmelerini sağlaması gerekir (Osborne, Erduran ve Simon, 2004). Öğrencilerini karşıt argümanı önceden tahmin etmeleri yönünde teşvik eden katılımcıların, öğrencilere kendi argümanlarını oluştururken aynı zamanda diğer öğrencilerin veya grupların, onların argümanına karşı neler söyleyebileceğini düşünmelerini önerdikleri gözlemlenmiştir. Nil isimli öğretmenin aşağıdaki iki dersinden alınan örnek ifadelerde, öğrencilere özellikle karşıt argümanın ne olacağını tahmin etmelerini ve savunmalarını ona göre hazırlamaları gerektiğini vurguladığı görülmektedir:

"Öğretmen: Size karşı nasıl bir argüman oluşturulabilir, nasıl bir iddia, nasıl bir çürütme oluşturulabilir? Bunları da düşünmek zorundasınız. Yani kendi iddiamı ortaya atacaksın ama bunun karşılığında da karşı taraf sana neler söyleyebilir? Onları da düşüneceksiniz. Bu doğrultuda hemen tartışıp raporunuzu hazırlıyorsunuz. Hangisini destekliyorsanız onunla ilgili aşağıda kanıt ifadeleri var.

.....

Öğrenci 1: İleri tepkime endotermiktir dedik.

Öğretmen: Neden öyle düşündünüz?

Öğrenci 1: Hocam burada kap ısıtıldığında karışımın rengi koyulaşmaktadır diyor. Yani sürekli bu tarafa kayıyormuş demek ki. Eğer ısıtıldığında denge sürekli kayıyorsa yani renk değişiyorsa demek ki hep girenler yönünde olacak. Denge buraya kaysın renk değişsin. O yüzden endotermiktir. Ondan sonra onu kanıtladık.

Öğretmen: K dengeyi başka bir şey değiştirmiyor muydu?

Öğrenci 2: Hayır. Sadece sıcaklık etkiliyordu.

Öğretmen: Sadece sıcaklık etkiliyor.

Öğrenci 2: Evet. Sonra destekledik bunu. En son da bunu söylerlerse çürüteceğiz.

Öğretmen: Peki sizi nasıl çürütebilirler? Onu da düşünebilirsiniz."

Argüman Sürecini Yansıtırma

Argümantasyona dayalı derste, öğrencilerin başka bir öğrencinin fikrini değiştirmesi üzerine neler yapılabileceğinin anlatılması ve fikirlerin değişmesiyle argümanın nasıl oluştuğuna dair soruların sorulması öğrencilerin argümantasyon anlayışlarını geliştirecektir (Simon, Erduran ve Osborne, 2006). Katılımcıların öğrencilerin argüman sürecini anlamalarını teşvik edici herhangi bir davranış sergilemedikleri gözlemlenmiştir.

4.SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu kısımda, çalışmada ulaşılan sonuçlar her bir argümantasyon süreci için aşağıda ayrı paragraflarda önce tartışılmış ve daha sonrasında bu sürecin öğretmen eğitimi ve öğrenme ortamı için nasıl geliştirileceği yönünde önerilere yer verilmiştir.

Çalışmada, öğretmenlerin çoğunluğunun öğretmen adaylarının hepsinin öğrencilerini tartışmaya teşvik ettikleri, öğretmen ve öğretmen adaylarının çoğunluğunun birbirlerini dinlemeye teşvik ettikleri belirlenmiştir. Simon, Erduran ve Osborne (2006) çalışmalarında, beş öğretmenin argümantasyona dayalı derslerinde kullandıkları argümantasyon süreçlerini incelemiştir. Araştırmacılar benzer şekilde, beş

öğretmenlerin üçünün öğrencilerini tartışmaya teşvik ettiklerini belirlerken farklı olarak hiçbir öğretmenin öğrencilerini dinlemeye teşvik etmediklerini belirlemişlerdir. Çalışmada, katılımcıların öğrencilerini konuşmaya ve dinlemeye teşvik etmek için, tartışılan olayla ilgili sorular sordukları, önceki yorumlarla ilgili düşüncelerini açıklamalarını istedikleri ve bir konu hakkında konuşabilmek için dinlemenin ne derece önemli olduğunu vurguladıkları sonucuna ulaşılmıştır. Böyle bir sonuç, öğretmenlerin kendilerinin merkezde ve otorite oldukları öğrencilere pek konuşma hakkı vermedikleri geleneksel tarzdaki ders işleme şekillerinden vazgeçtiklerini göstermektedir. Ayrıca, öğretmenlerin yöntemin doğasına uygun bir şekilde öğrencileri tartıştırmaya ve dinlemeye teşvik etmek için onları sorularıyla iyi bir şekilde yönlendirdikleri ortaya çıkmaktadır. Simon, Erduran ve Osborne (2006) dinlemenin önemini “çoğu öğrenci birbiriyle basitçe konuşur bu nedenle öğretmenlerin böyle bir ortamda dinlemenin değerini açıklaması gerekir.” (s.249) şeklinde belirtmiştir. Vurgulandığı gibi, öğretmenlerin basit bir şekilde öğrencilere dinlemelerini söylemesi yeterli değildir. Öğrencilerin gerçekten neler olduğunu anlamalarını ve dinlemelerini sağlamaları için onlara bir başka arkadaşının kanıtının ya da gerekçesinin ne olduğunu sormaları gerekir. Böylece öğrenciler bu sorular sayesinde, hem arkadaşlarını dinleyecek hem de onların kanıt ve gerekçelerine cevap verebilmek için daha fazla gerekçe sunma ihtiyacı hissederek konuşmaya başlayacaktır. Öğretmenlerin öğrencileri bu şekilde konuşmaya ve tartıştırmaya teşvik etmesi, öğrencilerin kendilerini ifade etmelerini, bilgilerini savunmalarını ve iletişim içinde oldukları diğer kişilerle bilgilerini paylaşmalarını sağlayacaktır. Öğretmenler öğrencilerini “Konuşma ve dinleme” sürecine yönelik teşvik etmek için, derslerinde çiftlerden dörtlülere, üçlülere dinleme, elçiler tekniği ve rol oynama gibi farklı küçük grup konuşmasını düzenleme stratejilerinden yararlanabilirler.

Çalışmada, öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının hepsinin argümanı tanımladıkları, öğretmenlerin yarısının öğretmen adaylarının hepsinin argümanı örneklendirdikleri belirlenmiştir. Benzer şekilde Simon, Erduran ve Osborne (2006) çalışmalarında, öğretmenlerin hepsinin argümanı tanımlarken ancak üçünün argümanı örneklendirdiğini belirlemişlerdir. Çalışmada, katılımcıların argümanı tanımlamak için, güncel bir konu ve/veya bir kimya konusuyla ilgili örnekten yola çıkarak bir argüman örneği oluşturdukları, bu örnekler üzerinden tartışmalarla argümanın bileşenlerini, iyi bir argümanın özelliklerini tanımladıkları, sonrasında kendi argümanlarını yazmalarını istedikleri tespit edilmiştir. Argümanı örneklendirmek için, katılımcıların öğrenciler argümanlarını yazarken veya açıklarken kendilerini nasıl ifade edebileceklerine dair örnek ifadeler söyledikleri elde edilen bir diğer sonuçtur. Öğrencilerin argümantasyon sürecini anlamlandırabilmesi için argümanın tanıtılması ve biçimlendirilmesi çok önemlidir. Çalışmada, bazı katılımcıların, argüman biçimlendirme ve kimya derslerindeki grup tartışmaları sırasında, öğrencilere sürekli olarak “iddianızı kabul ettirmek için hem birbirinizi hem de sınıfı ikna etmek zorundasınız bu nedenle güçlü delil ve gerekçeler bulmalısınız” şeklinde uyarılarda buldukları gözlemlenmiştir. McKneill (2011)’in öğrencilerin argüman, açıklama ve delil kavramlarının günlük kullanımlarını ve fen sınıflarındaki kullanımlarını araştırdığı çalışmasında belirttiği gibi, katılımcıların öğrencileri, tartışmalar sırasında bu şekilde cesaretlendirmeleri onların hem argümanı daha iyi anlamalarını hem de daha kaliteli argümanlar oluşturmalarını sağlayabilir. İyi bir argümanı yapılandırma basit bir görev değildir ve öğrencilerin etkili bir argümanın ne olduğunu anlamalarını sağlayıcı desteğe ve rehberliğe ihtiyaçları vardır. Bunun için, öğretmenin öğrencilere daha zayıf ve daha güçlü argüman örneklerini sunması, birinin neden diğerinden daha iyi olduğunu gösteren özellikleri tartışması gerekir (Shakespeare,

2003). Argümanı bir yapı olarak düşündüğümüzde, fen eğitimi alanında birçok farklı tanıma karşın ortak özelliği veri veya delil içermesidir (Sampson ve Clark, 2008). Bu anlamda incelendiğinde, öğretmenlerin öğrencileri, argüman oluştururken ve kendilerini savunurken argümanın temel bileşeni olan delil kullanımına teşvik etmesi, öğrencilerin argüman yapısını, argümantasyon sürecini ve bilimsel bir tartışmanın nasıl yapıldığını görmeleri açısından çok önemlidir. Bu tarz argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarının sağlanması için, işin başında öğrencilere günlük tartışma ve deneyimlerinden yararlanarak nasıl tartışma yapacaklarının gösterilmesi gerekir. Bunun için mutlaka, argüman biçimlendirmeye yönelik derslerin yapılması ve bu derslerle, öğrencilere günlük tartışma ve deneyimleriyle akademik dil arasında köprü kurmalarına izin verecek şekillerde bilimsel tartışmanın tanıtılması gerekir (Varelan ve diğ., 2008; akt: McKeenill, 2011).

Çalışmada, öğretmenlerin yarısının, öğretmen adaylarından sadece birinin öğrencilerini fikirleri açıklamaları yönünde teşvik ederken öğretmen ve öğretmen adaylarının yarısının öğrencilerini taraflarını belirlemeleri için teşvik ettikleri belirlenmiştir. Bunun yanında, hiçbir katılımcının konuyla ilgili birçok farklı pozisyonun oluşmasını sağlayıcı teşvikte bulunmadıkları tespit edilmiştir. Katılımcıların öğrencilerini fikirlerini açıklamaları ve taraflarını belirlemeleri yönünde teşvik etmek için konuyla/iddiayla ilgili düşüncelerinin ve argümanlarının neler olduğunu sordukları, ortaya çıkan argümanları destekleyip desteklemediğini açıklamalarını ve buna göre taraflarını seçmelerini istedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde, Simon, Erduran ve Osborne (2006) çalışmalarında öğretmenlerin hepsinin öğrencilerini seçimlerine göre fikirlerini açıklamalarını istedikleri ve farklı pozisyonun oluşmasını sağlayıcı şekilde teşvik ettiklerini belirlemişlerdir. Bir sınıfta argümantasyonun gerçekleştirilebilmesi ve ilerleyebilmesi için iki farklı görüşe sahip öğrencilerin olması ve fikirlerini tartışmaları gerekmektedir (Simon ve diğ., 2006). Bu nedenle, öğretmenlerin öğrencilerinin bu durumu fark etmesini sağlamaları için, onlara hangi fikri savunduklarını ve hangi argümanı desteklediklerini sorarak taraflarını belirlemeleri yönünde teşvik etmesi ve farklı fikrin olup olmadığını sorarak farklı bakış açılarının ortaya çıkmasını sağlaması gerekir. Öğretmenler öğrencileri bu süreçte teşvik etmek için onlara roller vererek tartışmalarını isteyebilir ve onları cesaretlendirebilirler böylece farklı fikirlerin ortaya çıkmasını sağlayabilirler. Ayrıca, sınıfta aynı fikirde olan öğrencileri birer grup altında toplayarak farklı taraflarda olan öğrencilerin tartışmasını sağlayabilir ve bu sayede öğrencileri taraflarını belirlemeleri ve argümanlarını açıklamaları yönünde teşvik edebilirler.

Çalışmada, öğretmenlerin yarısının öğretmen adaylarının çoğunluğunun derslerinde kanıtı kontrol ettikleri, öğretmenlerin yarısının öğretmen adaylarının hepsinin öğrencilere kanıt sağladıkları ve katılımcıların hepsinin gerekçeyi öne çıkardıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin çoğunluğunun öğretmen adaylarının hepsinin sunulan gerekçeler üzerinde durdukları, öğretmenlerin çoğunluğunun öğretmen adaylarının hepsinin öğrencileri başka gerekçeler sunmaları için teşvik ettikleri ve her iki grubun yarısının şeytanın avukatlığını yapmaya çalıştıkları tespit edilmiştir. Çalışmada, katılımcıların öğrencilerin sundukları kanıtı kontrol etmek, kanıt sağlamak ve gerekçeyi öne çıkararak başka gerekçeler sunmalarını sağlamak için argüman başlatıcı sorular sordukları sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada, şeytanın avukatlığını yapan katılımcıların öğrencilerin sunduğu fikre karşı meydan okuyarak karşıt görüşü savunuyormuş gibi gördükleri ve buna yönelik sorular sordukları tespit edilmiştir. Simon, Erduran ve Osborne (2006)'da çalışmalarında benzer sonuçlar elde etmişlerdir. Araştırmacılar, öğretmenlerinin hepsinin

kanıtı kontrol ettiklerini, gerekçeyi öne çıkardıklarını ve gerekçe üzerinde durduklarını, üçünün kanıt sağladıklarını ve daha başka gerekçeleri de açığa çıkarmaya çalıştıklarını ve sadece ikisinin şeytanın avukatlığını yapmaya çalıştıklarını belirlemişlerdir. Argümantasyona dayalı öğrenme ortamlarında, öğretmenlerin öğrencilerine meydan okuması öğrencilerin argümanlarını sürdürmelerine yardımcı olacaktır. Bu aşamada, öğretmenlerin soruları, öğrencilerin kendilerini savunmalarını, daha fazla gerekçe ve kanıt sunmalarını, daha fazla karşıt argüman oluşturmalarını, farklı fikirler ortaya koymalarını böylece daha iyi argümanlarla tartışmaya aktif bir şekilde katılmalarını kolaylaştıracaktır. Öğretmenlerin böyle ortamlarda öğrencilere nasıl davranması gerektiğini iyi bilmeleri gerekir. Örneğin, bazen iki öğrenci tartışırken, ikisi de aynı şeyi düşündüğünde farklı fikirler ortaya çıkmayabilir ya da daha fazla anlamlı gerekçeler oluşmayabilir. Bu durumda, öğretmenin farklı sorularla müdahale ederek, öğrencilerin olayın farklı yönlerini görmelerini ve buna bağlı olarak daha fazla gerekçe sunmalarını sağlaması gerekir. Öğretmenlerin argümantasyona dayalı bir öğrenme ortamında hedefe ulaşabilmesinde sahip olması gereken en önemli niteliklerden biri soru sorma becerisine sahip olmasıdır. Whitehead (1989), soru ve yanıtın mantığını diyalektik mantık olarak tanımlamıştır. Bu diyalektikte, birinin sorusu diğerinin yanıtı, diğerinin yanıtı ise bir sonraki soru olmaktadır. Bu bir derece etkileşime dayanır (akt: Ekiz, 2006). Whitehead'ın (1989) belirttiğine benzer durum argümantasyona dayalı derslerde gerçekleşir. Bu derslerde gerçekleşen tartışmalar sırasında, öğrenci-öğrenci ve öğrenci-öğretmen arasında gerçekleşen çoklu diyaloglar bu tarz bir diyalektik mantığın oluşmasına sebep olarak, tartışılan olay ve kavramların çok yönlü düşünülmesini ve her açıdan tartışılmasını sağlayacaktır. Öğretmenin soru sorma stratejisi, sınıf tartışmasında öğrenci katılımını ve konuşmasını artırır (Martin ve Hand, 2009; Kingir, Geban ve Günel, 2010). Öğretmenlerin tek bir cevabı olan kapalı veya hatırlama soruları yerine olayın nedenini ve nasıl olduğunu açıklanmayı gerektiren, birçok olası cevabı olan açık uçlu sorular sormaları gerekir. Bu tip sorular, argümantasyonda öğrenciler arasındaki diyaloga dayalı etkileşimi arttırmada, öğrencilerin kanıt ve gerekçe sunmalarını sağlamada anahtar bir rol oynamaktadır.

Çalışmada, katılımcıların hepsinin öğrencilerini argüman yapılandırmaya teşvik ettikleri ve bunun için öğrencilerden argümanlarını ya yazılı şablon ile ya da bir rapor şeklinde sunmalarını istedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde, Simon, Erduran ve Osborne (2006)'da çalışmalarında, öğretmenlerinin hepsinin öğrencilerini argüman yapılandırmak için teşvik ettiklerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, öğretmenlerin argüman yapılandırmaya yönelik, öğrencilerine ya argüman yazma şablonu verdiklerini ya da rol vererek, rollerine göre argümanlarını yazmalarını istediklerini tespit etmişlerdir. Yazma şablonları, öğrencilerin görüşlerini kaydetmek için bir yapı sağlar (Dawson ve Venville, 2010). Düşünceleri kaydetme ve yazma aktiviteleri, lise çağındaki öğrencilerin muhakeme ve eleştirel düşünme becerilerini artırır (Hand ve diğ., 2004a; Keys, 1999; akt: Dawson ve Venville, 2010). Bunun yanında, şablonlar, öğrencilerin kendilerini daha iyi ifade etmelerini, argümanlarının ne kadar ikna edici olduğunu görmesini ve ortaya çıkan argümanların değerlendirilmesini kolaylaştırabilir. Öğretmenler, öğrencilerden yazma şablonlarını doldurmalarını isteyerek bir argümanın nasıl oluştuğunu anlamalarını ve yazdıkları argümanları okumalarını isteyerek argümanların bileşenlerinin (iddia, kanıt, gerekçe, destekleyici, çürütme vb.) varlığı, uygunluğu ve bilimsel açıdan yeterliliği konusunda düşüncelerini sağlayabilirler. Bu çalışma sonucunda, öğrencilerin argüman yazmayı öğrenmeleri için, öğretmenlere argümanı biçimlendirme derslerinde ya da argümantasyona dayalı ilk birkaç derste, ifadeler tablosu ya da kanıt ifadelerinin olduğu

çalışma kağıtları ve yazma şablonları vermeleri önerilir. Öğrencilerin argüman yazma ile ilgili belli bir deneyim kazanmasından sonra, argümanlarını bir rapor halinde sunmaları ve arkadaşlarının argümanlarını değerlendirmeleri istenebilir.

Çalışmada, öğretmenlerden sadece birinin öğretmen adaylarının çoğunluğunun öğrencileri argümanları değerlendirmeye teşvik ettikleri belirlenmiştir. Katılımcıların, öğrencilere ders sırasında argümanları değerlendirici sorular sorarak ve ders sonunda bilimsel olarak doğru argüman açıklandıktan sonra kendi argümanlarını değerlendirmelerini isteyerek teşviklerde buldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, öğretmenlerin çoğunluğunun öğretmen adaylarının hepsinin argümanları süreç-kanıt kullanımı yönünde ve öğretmenlerin yarısının öğretmen adaylarının çoğunluğunun öğrencileri argümanları içerik-kanıt açısından değerlendirmeye teşvik ettikleri belirlenmiştir. Katılımcıların, argümanları süreç-kanıt olarak değerlendirirken, bir argümanda tüm bileşenlerin olması gerektiğine dikkat çektikleri, içerik-kanıt olarak değerlendirirken bileşenlerin içerik bakımından doğru bir şekilde kullanılıp kullanılmadığını belirledikleri tespit edilmiştir. Simon, Erduran ve Osborne (2006)'da çalışmalarında, beş öğretmenden üçünün öğrencileri ortaya çıkan argümanları değerlendirmeye teşvik ettikleri ve öğrencilerin argümanlarını içerik ve süreç olarak değerlendirdiklerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar bu öğretmenlerin, argümanları değerlendirirken argümanda kanıtın doğru ve var olması gerektiğini vurguladıklarını ve kanıtın önemini ortaya çıkardıklarını belirtmişlerdir. Elde edilen bulgular ışığında, katılımcıların argümanları daha çok kendilerinin değerlendirmeyi tercih ettikleri, öğrencileri argüman değerlendirmeye teşvik eden katılımcı sayısının daha az olduğu görülmektedir. Bu durumun nedeni, öğretmenlerin değerlendirme işlemi sınıf içinde yapmaya ve öğrencileri birbirini değerlendirmeye teşvik etmeye alışkın olmamaları olabilir. Ancak öğretmenlerin böyle bir ortam sağlayamaması, öğrencilerin ortaya çıkan argümanları değerlendirmesine engel olacaktır. Öğretmenlerin değerlendirme ile ilgili algılarını değiştirmesi ve öğrencilere bu açıdan örnek olması gerekir. Genelde, öğrenciler bir önceki öğrencinin yanıtına doğrudan cevap vermek yerine, öğretmenin bu yanıtı değerlendirmesini beklerler ve başka bir öğrencinin yanıtını eleştirme aşamasında bu işin nasıl yapılacağını bilemeyebilirler. Bu açıdan öğretmenlerin, sınıftaki öğrencilere iddiaların nasıl sorgulandığı ve gerekçelendirildiğini görmeleri için bir model olması gerekir (Ford, 2008; akt: McKneill ve Pimentel, 2010). Bunun için öğretmenler, derslerde soruları ve mimikleri görsel olarak öğrencilere örnek olabilirler ve argümanların nasıl değerlendirileceğini öğrencilere göstermek için argüman yazma şablonlarından faydalanabilirler. Ayrıca öğretmenler öğrencilerden örnek argümanlar hakkında muhakeme yapmalarını isteyerek argüman değerlendirme sürecine yönelik teşviklerde bulunabilirler.

Çalışmada, katılımcıların hepsinin öğrencileri karşıt argümanı önceden tahmin etmeleri yönünde teşvik ederken, hiçbirinin öğrencilere karşıt argümanı düşünmelerini sağlayıcı herhangi bir rol vermedikleri belirlenmiştir. Katılımcıların, öğrencilere karşıt argümanı önceden tahmin etmeleri için argümanlarını oluştururken ve raporlaştırırken gerekçelerine, desteklerine karşı neler söylenebileceğini ve ne tür çürütmeler yapılabileceğini düşünmelerini söyledikleri tespit edilmiştir. Simon, Erduran ve Osborne (2006) ise beş öğretmenden ikisinin öğrencilerini karşıt argümanı önceden tahmin etmeleri yönünde teşvik ettiklerini ve onlara karşıt argümanı düşündürücü roller verdiklerini belirlemişlerdir. Scholtz ve diğ. (2008)'nin belirttikleri gibi, öğrenciler tartışırken karşıt iddiaları ve çürütmeleri kendiliğinden düşünemeyebilirler.

Öğretmenlerin öğrencilerine rol oynama şeklinde görevler vererek onların karşıt argüman oluşturmalarına ve daha kaliteli argümanlar oluşturmalarına yardımcı olmaları gerekir. Bunun yanında, öğretmenlerin öğrencilerine alternatif iddialar ve kanıt ifadeleri sunmaları, öğrencilerin bu iddiaları karşıt iddialar olarak düşünmelerini ve kanıtları kullanarak belirgin çürütmeler yapabilmelerini sağlayabilecektir. Öğretmenler, öğrencilere karşıt argümanın nasıl oluşturulabileceğini göstermek için, onlara güncel hayatları ve deneyimleriyle ilgili örnek argümanlar sunarak bunlar hakkında tartışmalarını isteyebilirler. Bu tartışmalar sırasında, öğretmenlerin öğrencilere roller verip onları karşıt rollerde olacak şekilde gruplara ayırarak tartışmalarını sağlamaları, öğrencilerin karşıt argüman oluşturmalarını kolaylaştırabilir.

Çalışmada, katılımcıların kimya derslerinde “argüman sürecini yansıtma” süreciyle ilgili öğrencileri teşvik etmek için herhangi bir katkıda bulunmadıkları sonucuna ulaşılmıştır. Simon, Erduran ve Osborne (2006) ise, beş öğretmenden üçünün argüman sürecini yansıtmaya yönelik teşviklerde bulunurken sadece birinin öğrencilere argüman sürecinde fikirlerinin nasıl değiştiği ile ilgili sorular sorduklarını belirlemişlerdir. Bu çalışmada, katılımcıların argüman sürecini yansıtmaya yönelik teşvikte bulunmama nedenini, zaman açısından buna yer verememeleri ya da öğrencilerini nasıl teşvik edeceklerini bilmemeleri olabilir. Argümantasyona dayalı öğrenme ortamının, öğrencilerin bilgiyi nasıl elde ettiklerini anlamalarını ve bilgileri hakkında düşüncelerini yansıtmasını sağlayıcı olması gerekir (Jimenez-Aleixandre, 2008). Öğretmenler, öğrencilerden daha iyi bir argüman oluşturmalarına yardımcı olmak için neler yaptıklarını, başka bir öğrencinin fikrini değiştirmesi için neler yapabileceklerini düşünmelerini isteyerek ve böyle bir şeyi yapıp yapmadıkları üzerine sorular sorarak düşüncelerini yansıtmasını sağlayabilirler. Öğretmenlerin bunları yapabilmesi için, argümantasyonun öğretilmesine yönelik gerçekleştirilen workshoplarda, yansıtıcı tartışmaların yapılması önerilebilir. Bu tartışmalarda, öğretmenlerin, argümantasyona dayalı derslerini izlemeleri sağlanarak odak grup tartışmaları ile derslerde gerçekleşen olaylar hakkında derinlemesine düşüncelerine fırsat sağlanabilir. Zohar (2008), bu yansıtıcı workshopların öğretmenlerin, argümantasyonun ve yüksek düzeyde düşünme becerilerinin sınıfta gerçekleşip gerçekleşmediğini anlamalarını sağlamada önemli bir yere sahip olduğunu vurgulamıştır.

Elde edilen sonuçlar ışığında, önceki önerilere ek olarak, genellikle derslerini sunuş yolu stratejisine göre düz bir anlatımla gerçekleştiren öğretmenlerin derslerini argümantasyona göre gerçekleştirilebilmeleri için, sınıflarındaki öğretimlerinde büyük bir değişim yapmaları önerilebilir. Bu değişim öğretmenin temel kapasitesine, argümantasyonu ne kadar anladığına ve argümantasyonla ilgili bakış açısına bağlıdır (Leithwood, Janzi ve Steinbach, 1999, akt: Simon, Erduran ve Osborne, 2006). Argümantasyonu gerçekleştiren öğretmenlerin öğretimle ilgili temel bilgilere sahip olmaları gerekir, çünkü öğretimleri sırasında sınıf yöntemlerini yeniden düzenlemeleri gerekebilir (Zohar, 2008). Bu nedenle, öğretmenlerin mesleki yönde gelişimlerini hedefleyen araştırmalar gerçekleştirilmeden önce, ihtiyaçlarının tanımlanması ve araştırmanın ona göre tasarlanması gerekir. Ayrıca, argümantasyon ile öğretme, öğretmenlerin kullandığı pedagojilerde temel bir değişikliği gerektirdiği için, öğretmen eğitimi ve mesleki gelişim programlarının dikkate değer bir süresi olmalıdır. Genellikle öğrencilerin argümantasyon becerilerinin zamanla geliştiği kabul edilir. Öğretmenlerin bir yöntem olarak argümantasyonu kullanmaları içinde aynı durum geçerlidir (Osborne, Erduran ve Simon, 2004a). Bu nedenle, öğretmenlerin argümantasyonu sınıflarında

kullanmaları için, profesyonel desteğin daha geniş bir zamanda olması, öğretmenlerin daha uzun bir süreçte sınıflarında bu yöntemi uygulaması ve bu süreçte uzmanların uygulamalarıyla ilgili onlara destek olması gerekir. Böylece bu süreçte hem öğretmenler hem de öğrenciler daha kolay bir şekilde argümantasyona alışacak ve öğretmenlerin kendilerine olan güvenleri artacaktır. Bununla birlikte, öğretmenler zamanla argümantasyonu sınıflarında uygularken yanlışlarını görebilme, doğru yerde doğru tavrı gösterebilme, uygun soruları sorabilme ve kendilerini değerlendirebilme becerisi geliştirebileceklerdir. Her bir derste bir önceki dersine göre, argümantasyonu daha iyi uygulayabilecek ve bilimsel bilginin keşfinin nasıl olduğunu kendileri de yeniden anlamlandırabileceklerdir.

Bundan sonraki çalışmalarda, öğretmen ve öğretmen adaylarından aynı konu üzerinde argümantasyona dayalı kimya dersleri yapmaları istenerek, argümantasyonu uygulamadaki başarıları karşılaştırılabilir. Elde edilen sonuçlara göre, mesleki deneyimin, workshop programının ve pedagojik alan bilgisinin yeni bir yöntemi uygulamadaki etkileri araştırılabilir. Ayrıca, bir başka çalışma ile öğretmenlerin bilimsel ve sosyobilimsel içerikli kimya dersleri gerçekleştirmeleri sağlanarak bu derslerde sergiledikleri argümantasyon süreçleri belirlenebilir. Böylece ders içeriğinin argümantasyon süreçlerini ne derece etkilediği araştırılabilir. Bu çalışmada, katılımcılar yaşadıkları zaman problemlerinden dolayı, argümantasyon yöntemine göre az sayıda kimya dersi gerçekleştirmişlerdir. Bundan sonraki çalışmalarda, yöntemin daha uzun bir süreçte sınıfta uygulanmasını sağlayıcı şekilde gerçekleştirilmesi planlanmaktadır böylece daha verimli sonuçlar elde edilebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Acar, Ö. (2008). *Argumentation skills and conceptual knowledge of undergraduate students in a physics by inquiry class*. Unpublished doctoral dissertation, The Ohio State University, Columbus.
- Aydeniz, M., Pabuccu, A., Çetin, P., & Kaya, E. (2012). Argumentation and students' conceptual understanding of properties and behaviors of gases. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(6), 1303-1324.
- Bulgren, J. A., Ellis, J. D. & Marquis, J. G. (2014). The use and effectiveness of an argumentation and evaluation intervention in science classes. *Journal of Science Educational Technology*, 23, 82-97.
- Büyüköztürk, Ş.; Kılıç-Çakmak, E.; Akgün, Ö. E.; Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. 3. Baskı Ankara: Pegem Akademi.
- Çetin, S. (2014). Explicit argumentation instruction to facilitate conceptual understanding and argumentation skills. *Research in Science & Technological Education*, 32(1), 1-20.
- Dawson, V. M., & Venville, G. J. (2010). Teaching strategies for developing students' argumentation skills about socioscientific issues in high school genetics. *Research in Science Education*, 133-148.
- Ekiz, D. (2006). *Öğretmen eğitimi ve öğretimde yaklaşımlar*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Erduran, S., Ardaç, D. & Yakmacı-Güzel, B. (2006). Learning to teach argumentation, case studies of pre-service secondary science teachers. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2(2), 1-14.
- Gökçek, T. (2009). Durum Çalışması Değerlendirmelerinin Uygulaması, *İlköğretim Online*, 8(2), 1-3.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., Rodriguez, A. B. & Duschl, R. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792.
- Jimenez-Aleixandre, M. P. (2008). Designing argumentation learning environments. S. Erduran, M. P. Jimenez-Aleixandre (eds.), *Argumentation in Science Education: Perspectives From Classroom-Based Research* (s. 91-115). New York: Springer.
- Keogh, B., & Naylor, S. (2007). Talking and thinking in science. *School Science Review*, 85-90.
- Kaya, E. (2013). Argumentation practices in classroom: pre-service teachers' conceptual understanding of chemical equilibrium. *International Journal of Science Education*, 35(7), 1139-1158.
- Khishfe, R. (2014). Explicit nature of science and argumentation instruction in the context of socioscientific issues: an effect on student learning and transfer. *International Journal of Science Education*, 36(6), 974-1016.

- Kingir, S., Geban, Ö. ve Günel, M. (2010, Eylül). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (atbö) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının video analizi ile incelenmesi*. IX. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Kurtuluş, N. ve Çavdar, O. (2011). "Fen ve teknoloji öğretim programındaki etkinliklere yönelik öğretmen ve öğrenci düşünceleri", *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 5(1), 1-23.
- Maloney, J. & Simon, S. (2006). Learning to teach ideas and evidence' in science: a study of school mentors and trainee teachers. *School Science Review*, 87(321), 75-82.
- Martin, A. M. & Hand, B. (2009). Elementary science classroom. a longitudinal case study. *Research in Science Education*, 17-38.
- McDonald, C. V. (2008). *Exploring the influence of a science content course incorporating explicit nature of science and argumentation instruction on preservice primary teachers' views nature fo science*. Unpublished doctoral dissertation, Queensland University of Technology, Brisbane.
- McKneill, K. L. (2011). Elementary students' views of explanation, argumentation and evidence, and their abilities to construct arguments over the school year. *Journal of Research in Science Teaching*, 793-823.
- McNeill, K. L. & Knight, A. M. (2013). Teachers' pedagogical content knowledge of scientific argumentation: the impact of professional development on K-12 teachers. *Science Education*, 97(6), 936-972.
- McKneill, K. L. & Pimentel, D. S. (2010). Scientific discourse in three urban classrooms: the role of the teacher in engaging high school students in argumentation. *Science Education*, 203-229.
- Moje, E. B., Collazo, T., Carrillo, R. & Warx, R. W. (2001). "Maestro", what is "quality"? language, literacy, and discourse in project-based science. *Journal of Research in Science Teaching*, 469-498.
- Munford, D. (2002). *Situated argumentation, learning and science education: a case study of prospective teachers' experiences in an innovative science course*. Unpublished doctoral dissertation, The Pennsylvania State University The Graduate School College of Education, Pennsylvania.
- Munford, D. & Zembal-Saul, C. (2002). Learning science through argumentation: prospective teachers' experiences in an innovative science course. *National Association for Research in Science Teaching*. New Orleans, LA.
- Newman, N., Abell, S., Hubbard, P., McDonald, J., Otaala, J. & Martini, M. (2004). Dilemmas of teaching inquiry in elementary science methods. *Journal of Science Teacher Education*, 257-279.
- Newton, P., Driver, R. & Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 553-576.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). *Ideas, evidence & argument in science CPD training pack*. London: King College London.

- Osborne, J., Erduran, S. & Simon, S. (2004b). TAPing into argumentation: developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 915-933.
- Özdem, Y. (2009). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının araştırmacı sorgulamacı laboratuvar ortamında yaptıkları bilimsel tartışmanın doğası*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- Özdemir, M. (2010). Nitel veri analizi: sosyal bilimlerde yöntem bilim sorunsalı üzerine bir çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 323-343.
- Sampson, V. & Clark, D. B. (2008). Assessment of the ways students generate arguments in science education: current perspectives and recommendations for future directions. *Science Education*, 447-472.
- Scholtz, Z., Braund, M., Hodges, M., Koopman, R. & Lubben, F. (2008). South African teachers' ability to argue: the emergence of inclusive argumentation. *International Journal of Educational Development*, 21-34.
- Schunk, D. H. (2009). *Öğrenme teorileri*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Shakespeare, D. (2003). Starting an argument in science lessons. *School Science Review*, 103-108.
- Simon, S., Erduran, S. & Osborne, J. (2006). Learning to teach argumentation: research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, 235-260.
- Tsai, C., Jack, B. M., Huang, T. & Yang, J. (2012). Using the cognitive apprenticeship web-based argumentation system to improve argumentation instruction. *Journal of Science Educational Technology*, 21, 476-486.
- Webb, P., Williams, Y. & Meiring, L. (2008). Concept cartoons and writing frames: developing argumentation in South African science classrooms? *African Journal of Research in SMT Education*, 12(1), 5-18.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. 8. Baskı, Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, H. E. ve Nakiboğlu, C. (2013). Kimya öğretmenleri ve öğretmen adaylarının argümantasyona dayalı kimya derslerinin hazırlığı ve uygulanması ile ilgili görüşleri, *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 10 (3), 185-210.
- Zohar, A. (2008). Science teacher educational and professional development in argumentation. S. Erduran, M. P. Jimenez-Alexandre (eds.), *Argumentation in Science Education: Perspectives From Classroom-Based Research* (s. 245-268). New York: Springer.
- 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.

EXTENDED ABSTRACT

Argumentation is defined as a pedagogy that is based on reform, consistent with the epistemological depictions of cognitive approaches like social constructivism which explains the process of learning (Anderson, 2007; cited in Aydeniz, Pabuçcu, Çetin & Kaya, 2012). Social constructivist approach accepts that learning occurs in a social and communicative process; learners make sense of meaning and share information with the help of dialogs, disagreement and debate (Aldridge, Fraser & Taylor, 2000; Mercer, Jordan & Miller, 1996; Vygotsky, 1978; cited in Aydeniz, Pabuçcu, Çetin & Kaya, 2012). Social constructivist theory indicates that learning is affected by several factors. First, the knowledge that the students participate and have in their mind depends on the substantial knowledge and beliefs. For this reason, teachers need to allow for students to make sense of the new knowledge in the light of the substantial knowledge. Second, knowing is different from practicing. Therefore, activities and evaluation in the classroom need to be designed similar to real world conditions and students should be given time to share, support and look over their ideas. Third, content and culture affect learning. Students' learning is influenced by social interaction, students generally learn better when they speak and collaborate with their peers and adults. By means of these interactions, learners, by gathering, explain their ideas and comprehend the usage and applications of these ideas in different ways. Namely, students learn the components of rational and justifiable knowledge by this way (Moje, Collazo, Carrillo & Warx, 2001).

Many studies have been conducted both in the international and national fields in order to find out the effects of argumentation for students' meaningful learning, understanding the nature of the science as well as their reasoning and communication skills (Bulgren, Ellis & Marguis, 2013; Çetin, 2014; Jimenez-Aleixandre et al., 2000; Kaya, 2013; Khishfe, 2014; McKneill & Pimentel, 2010; McKneill & Knight, 2013; Tsai, Jack, Huang & Yang, 2012; Yıldırım & Nakiboğlu, 2013; Zohar & Nemet, 2002). In most of these studies conducted on argumentation, it is observed that as a result of implementing argumentation in science classes, students' conceptual learning, understanding the nature of the science, critical thinking skills increase and their research and reasoning skills develop, thereby yielding educated individuals at the required level. In light of these results obtained, most of the researchers have stated that the most important role of instructing this type of students and ensuring argumentation-based environments lie with teachers and have stressed that there is a need for teachers who are developed in a professional sense. This situation has induced researchers to conduct studies to determine to which extent teachers and pre-service teachers are sufficient in enduring such environments.

The purpose of this study is to determine argumentation processes used by chemistry teachers and pre-service chemistry teachers in their lessons based on argumentation. In this context, the following questions are investigated:

1. What are the argumentation processes used by chemistry teachers and pre-service chemistry teachers in chemistry lessons based on argumentation?
2. How should chemistry teachers and pre-service chemistry teachers encourage students to get involved in argumentation process in chemistry lessons based on argumentation?

This study was conducted based on qualitative research method (Yıldırım & Şimşek, 2005). In this study, it was aimed to determine argumentation processes used by chemistry teachers and pre-service chemistry teachers in their lessons based on argumentation. To this end, Workshop programme was intended to develop participants' proficiency during argumentation. Four chemistry teachers and four chemistry pre-service teachers participated in the workshop programme. After completing the workshop programme, chemistry lessons, attended by the participants, were recorded with a video camera and observed by one of the researchers. An observation form, called as "coding of Argumentation processes" and developed by Simon, Erduran and Osborne (2006) was used to observe processes. The data obtained from observation form were analysed by using the descriptive analysis method.

In this section, at the end of the analysis according to the observation form, answers were sought for the first research question in Table 2, indicating the participants' proceeding during the argumentation process, and for the second research question, explaining how chemistry teachers and pre-service chemistry teachers encouraged students to the argumentation process.

Table 2.
Participants' Argumentation Processes Observed during Chemistry Lessons

Argument Process	Codes	Teachers				Pre-Service Teachers			
		Ali	Emre	Aslı	Nil	Gül	Nazlı	Yeliz	Lale
Talking and listening	Encourages discussion	*		*	*	*	*	*	*
	Encourages listening	*		*	*	*		*	*
Knowing meaning of argument	Defines argument	*	*	*	*	*	*	*	*
	Exemplifies argument	*		*		*	*	*	*
Positioning	Encourages ideas		*	*				*	
	Encourages positioning	*	*			*			*
	Values different positions								
Justifying with evidence	Checks evidence	*		*		*		*	*
	Provides evidence	*		*		*	*	*	*
	Prompts justification	*	*	*	*	*	*	*	*
	Emphasizes justification	*	*	*		*	*	*	*
	Encourages further justification	*	*	*		*	*	*	*
	Plays devil's advocate	*		*				*	*
Constructing arguments	Uses writing frame or written work/prepares presentations / gives roles	*	*	*	*	*	*	*	*
Evaluating arguments	Encourages evaluation			*		*		*	*

Table 2.
Participants' Argumentation Processes Observed during Chemistry Lessons

Argument Process	Codes	Teachers				Pre-Service Teachers			
		Ali	Emre	Ash	Nil	Gül	Nazlı	Yeliz	Lale
	Evaluates arguments	*	*	*		*	*	*	*
	Process-using evidence	*		*		*		*	*
	Content- nature of evidence								
Counter-arguing/debating	Encourages anticipating counter-argument	*	*	*	*	*	*	*	*
	Encourages debate (through role play)								
Reflecting on argument process	Encourages reflection								
	Asks about mind-change								

When the Table 2 is analysed, it is observed that teachers and pre-service teachers generally use 'Talking and speaking', 'Knowing meaning of argument', 'Positioning', 'Justifying with evidence', 'Constructing arguments', 'Evaluating arguments', 'Counter-arguing/debating', and they do not use 'Reflecting on argument process'.

As an answer to the second research question, in the courses of participants encouraging students to listening and discussion, it is observed that teachers ask questions about the case of debate, encourage students to express their ideas, define argumentation with the help of examples based on chemistry and daily life, ask questions, like 'What do you think?', 'Do you approve the assertions?', 'Which argument do you agree with?', 'Do you think your friend's argument is correct?'. While students explain their argument, teachers, for encouraging students to justify with evidence, ask questions like 'Why do you think so?', 'How do you convince people contradicting with you?', 'Why do you think other theories are incorrect?', 'What kind of evidence do you provide to justify your idea?', 'Is your evidence adequate?' In order to encourage students to configure their argument, teachers required students to prepare presentations, write arguments on templates, and proposed them to predict the contrary argument and friends' comment on it beforehand. For promoting students to evaluate the arguments, teachers also asked questions including 'Well, how do you evaluate your friend' argument?', 'Which argument do you agree with?', 'Could you evaluate yourself?'. Besides, it is never observed that participants exhibited behaviors to make students understand the argumentation process.

In this study it is found that participants asked questions for encouraging students to talk, listen, express their ideas about the comments, and emphasized the importance of listening in order to be able to speak on a matter. Another result of this study is that participants defined argument, the features and components of argument by exemplifying with a current or chemistry issue, and then they required students to write their own argument. It is accomplished that participants promoted students to express their ideas, choose their sides, and explain whether they agree with the results or not. Besides, any participants did not incite to split up into different groups. It is found that participants asked questions to make students start an argument, provide and check their evidence, and give justification. In order to structure their arguments, students are required to

submit their arguments as a written template or report. According to another result, after groups depicted their arguments, teachers wanted students to evaluate their own and other groups' arguments after the correct argument was announced scientifically. It is determined that participants pointed out that all the components must be included in argument while evaluating based on process-evidence, and the components in argument must be coherently used while evaluating based on content-evidence. It is ascertained that students were required to provide justification while mounting and reporting argument, however, students were not treated and given role to disapprove of contradictory argument. It is concluded with the study that participants did not contribute students to reflect the process of argument in chemistry lessons.

In the light of the obtained results, to teach lessons based on argumentation, there must be main changing in the pedagogies of teachers narrating with conventional methods. Generally students' argumentation skills are accepted to improve in process of time. Similarly, the use of argumentation as a teaching method by teacher progresses in time (Osborne, Erduran & Simon, 2004a). Therefore, for the use of argumentation by teachers, it is proposed that professional development programs must be prepared by experts, professional support must be extended to longer periods of time and teachers must use this method for a long process. Besides, by conducting interdisciplinary studies, it is provided that teachers having different branches may be able to share their experiences.