

FEN SINIFLARINDA MEYDANA GELEN DİYALOGLAR VE ÖĞRENME ÜZERİNE ETKİLERİ

Osman Nafiz KAYA

Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Elazığ.

Ziya KILIÇ

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Bölümü, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.

Özet

Fen sınıflarında öğrenciler ve öğretmen-öğrenci arasında meydana gelen diyalogların, öğrencilerin öğrenmeleri üzerindeki rolü büyüktür. Etkin bir fen öğretimi için, öğrencilerin sınıflarda tartışma ortamını destekleyen veya geliştiren diyaloglar içerisinde olmaları gerekir. Bu çalışmada, ilk olarak fen sınıflarında sıkça meydana gelen diyalogların özellikleri ilgili örneklerle açıklanmış ve bu diyalogların öğrencilerin feni öğrenmeleri üzerine etkileri ele alınmıştır. Daha sonra, tartışmanın ne olduğu, türleri ve bu türler arasındaki ortak ve farklı yönler üzerinde durulmuştur. Fen sınıflarında anlamlı öğrenmeyi artırmak amacıyla, öğretmenlere, nasıl daha etkin sınıf içi diyaloglar kurabilecekleri ile ilgili çeşitli öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Fen Eğitimi, Fen Sınıflarındaki Diyaloglar, Tartışma.*

TYPES OF DIALOGS AND THEIR EFFECTS ON LEARNING IN SCIENCE CLASSROOMS

Abstract

The role of dialogs among students and between students and teachers in science classrooms on students' learning of science is very important. Students should involve in dialogs that support dialogic argumentations in classrooms for the effective teaching of science. In this study, the characteristics of dialogs with relevant examples that often happen in science classrooms and effects of these dialogs on students' learning are first presented. Then, definitions and types of argumentation, including shared and different aspects of argumentation, are elaborated. Recommendations for teachers about how classroom dialogs could be done better in order to promote meaningful learning in science classrooms are discussed.

Keywords: *Science Education, Dialogs in Science Classrooms, Argumentation.*

1. Giriş

Sosyo yapı-dil alanında yapılan araştırmalar, dilin öğrenme üzerinde çok önemli bir etkisinin olduğunu göstermiştir. Sosyo-dilsel bakış açısından dil; kültürel araç ve bir topluluğun anlama yolu olarak kabul edilir ve bir disiplinde öğrenme o disiplinin kullandığı dilin normlarını bilmeyi ve kullanmayı gerektirir (1, 2). Lemke'ye göre, akademik konuların üstünlüğü dilin kullanımındaki ihtisaslaşmış örneklerin üstünlüğüdür (3). Bu bakış açısından, bir alanda öğrenmenin gerçekleşmesi, o alanın dilinin ustaca kullanılabilmesine bağlıdır. Özellikle feni öğrenen küçük yaşlardaki öğrencilerin, onlara sunulan bilimsel olayları, deneyleri ve açıklamaları düşünebilmek ve bunları anlamlandırabilmek için hem yazma hem de konuşma süreçlerine aktif katılımları şarttır (4).

Dilin kullanımının, konuşmanın ve tartışmanın, öğrenmedeki önemi yaklaşık olarak 30-40 yıl öncesinde yapılan çalışmalarla ortaya konulmasına rağmen, dilin fen öğrenimindeki rolünün ciddi bir şekilde tartışılması 1990'larda başlamıştır (2). Bu çalışmaların devamında, 5-10 yıl gibi kısa bir süreden beri fen eğitimindeki araştırmalar özellikle tartışmayı işaret eden konuşma tarzının fen öğrenimindeki önemi üzerine odaklanmıştır. Fen eğitimcileri için yeni olan bu araştırma alanında yapılan çalışmalar, öğrencilerin tartışmalarının doğası, bu tartışmaların fen sınıflarında nasıl yürütülmesi gerektiği, öğrencilerin tartışırken karşılaştıkları zorluklar ve öğrencilerin tartışmacı yeteneklerini geliştirmede öğretmenin rolünün ne olduğu üzerine yapılan nitel araştırmalardır (5, 6, 7).

Fen kavramlarının öğrenilmesi üzerine etki eden faktörleri araştıran çalışmalarda, öğrencilerin fen derslerinde düşündüklerini ifade etmek, arkadaşlarının fikirlerini öğrenmek ve birbirleriyle tartışmak için fırsat bulamadıkları ve öğretmenlerin öğrencilerini bu noktada cesaretlendirmedeği belirlenmiştir (2, 8). Bu durumun ana nedeni, öğrencilerin doğru sınıf içi diyaloglar içerisinde yer almamaları veya var olan diyalogların daha çok geleneksel öğretim yaklaşımlarıyla uyumlu olmasıdır. Fen sınıflarında meydana gelen öğrenci-öğretmen ve öğrenciler arasındaki diyalog türleri ve bu diyalogların öğrencilerin feni öğrenmeleri üzerine etkileri bir çok araştırmacının ilgi alanı olmuştur. Örneğin, Jay Lemke'nin "Feni konuşmak: Dil, öğrenme ve değerler" adlı eseri, diğer bir çok fen eğitimcisi tarafından bu konuda ana bir kaynak olarak kabul görmüştür (2). Lemke, fen sınıflarında yaptığı gözlemler ve kaydettiği diyaloglardan yola çıkarak, sınıf içinde oluşan diyalogları analiz etmiş ve sınıflandırmıştır. Lemke'ye göre feni öğrenme, feni konuşmayı öğrenmeyle eş anlamlıdır. Feni konuşma; okumada ve yazmada, muhakeme etmede, problem çözmede, laboratuvar ve günlük yaşamdaki uygulamalarda feni kavramsal dilini kullanmadır. Bu nedenle, öğrencilerin, fikirlerini rahatça ifade edebildikleri, düşüncelerini delillerle destekleyebildikleri, arkadaşlarının iddialarını çürütmek amacıyla karşıt argümanlar kurabildikleri doğru diyaloglar içerisinde feni öğrenmeleri gereklidir. Bu çalışmada, fen sınıflarında meydana gelen temel diyalog türleri ve bu diyalogların öğrencilerin öğrenmeleri üzerine etkileri, ilgili diyalog örnekleriyle ele alınmıştır. Ayrıca tartışma

teriminin farklı tanımlarına yer verilerek, hangi tür diyalogların fen sınıflarında anlamlı ve kalıcı öğrenme için güçlü bir tartışma ortamı oluşturacağı sunulmuştur.

Fen Dersine Genel Bir Bakış

Feni sosyal bir süreç olarak gören Lemke'ye göre, bir fen dersi de sosyal bir etkinlik olarak değerlendirilmelidir (2). Her sosyal etkinlikde olduğu gibi, bir dersin de başlangıcı ve sonu vardır. Fen derslerinde bu başlangıç ve son arasındaki sürede yaşananlar bazen çok iyi, bazen de kötü bir şekilde birbirini takip eden olaylardır.

Lemke, bir fen dersini zaman açısından bazı önemli bölümlere ayırmıştır. İlk olarak, bir dersin başlangıcındaki iki dakika boyunca meydana gelen olayları oldukça derinlemesine analiz etmiştir. Bunun için, öğretmen ve öğrencilerin bir derse nasıl, hangi etkinliklerle başladığını ve sınıf etkinliklerinin bir parçası olarak fenin nasıl konuşulduğunu gözlemlemiştir. Ders zili çaldıktan sonra, öğrencilerin kendi aralarında konuşmaya devam ettiklerini, fakat sosyal bir etkinlik olan dersin bu süre içinde başlamadığını tespit etmiştir (2). Çünkü, bu süre içinde öğretmen ve öğrenciler aynı etkinlik üzerinde dikkatlerini yoğunlaştırmamış ve birbirini takip eden olayları üretmek için birlikte çalışmaya başlamamışlardır. Dersin başlaması için, öğrencilerin işbirliğine dayalı çalışmalarının başlaması gerekmektedir.

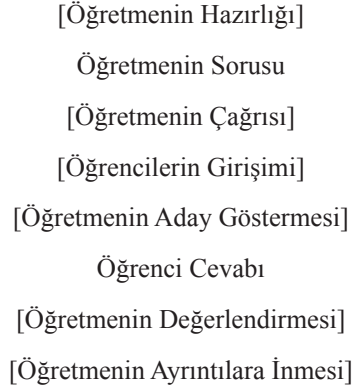
Öğretmenin sınıf kapısını kapaması, tahtayı silmesi veya doğrudan “derse başlıyoruz” demesi de gerçek bir başlangıç olarak görülmemelidir. Dersin başladığını gösteren ilk işaret, öğretmen ve öğrenciler arasındaki soru-cevap diyalogunun başlamasıdır. Fakat genellikle diyalogu başlatan ilk sorunun öncesinde, bir hazırlık devresi veya hazırlayıcı ifadelerin olmayışı, sorunun öğrenciler için karışık ve belirsiz bir hal almasına sebep olmaktadır (2). İlk soruyla başlayan sınıf içi diyalogları gözlemleyen ve analiz eden Lemke, öğretmenin sorusundan sonra sessiz kalışını, sorunun cevaplanması için öğrencilere yapılan bir çağrı olarak nitelemiştir. Sınıf içi diyaloglarda meydana gelen farklılıkları farklı kültürlere sahip milletler açısından da açıklamaya çalışmıştır. Örneğin, sorulan sorunun ardından, bir çok İngiliz sınıfında öğretmenler “elinizi kaldırın” derken, öğrencilerin ellerini kaldırmasını sessizce bekleyen bir çok Amerikalı öğretmenin sınıflarında “elinizi kaldırın” demesi gülüşmelere neden olmuştur (2).

Lemke, öğrencilerin verdikleri cevapların öğretmenleri tarafından nasıl değerlendirildiğini de gözlemlemiştir. Öğretmenin olumlu bir değerlendirmede bulunmayışı, ve bir süre sessiz kalışı, genellikle öğrenciler tarafından olumsuz bir değerlendirme olarak algılanmıştır. Ardından bir çok öğrenci verdiği, cevap doğru olsa bile cevabını değiştirmeye çalışmıştır. Derslerin ilerleyen kısımlarında, Lemke öğrenciler ve öğrenci-öğretmen arasında meydana gelen bazı diyalogların sık olarak tekrarlandığını belirlemiş ve bu diyalogları kendi aralarında sınıflandırmıştır. Belirlenmiş temel 5 farklı diyalog türü, üçlü diyalog, öğretmen-öğrenci tartışması, öğrencinin soru sorması, doğru tartışmalar ve çapraz tartışmalardır.

Sınıf İçi Diyalog Türleri

Üçlü Diyalog

Öğretmen-öğrenci diyaloglarında, öğretmenler genellikle kendi sordukları sorular ve öğrencilerin verdikleri cevaplar üzerinde durarak, öğrencilerine daha fazla bilgi sunmayı amaçlar (2). Bu şekilde öğrenenler öğrencinin cevabına ilaveler yaparak, ayrıntılara inerek daha fazla öğreteceklerini düşünürler. Lemke'ye göre sınıflarda çok yaygın olan bu diyalog tipinde meydana gelen olaylar Şekil 1'de verilmiştir (2). Şekil 1'de parantezler içerisinde belirtilen kısımların nadiren yapıldığı gözlenmiş, fakat bu kısımların yapılmasının olumlu sonuçlar doğurduğu belirlenmiştir. Soru-Cevap-Değerlendirme üçlüsü bu tür diyalogun temelini oluşturur ve bu diyalog Lemke tarafından Üçlü Diyalog (Triadic dialog) olarak adlandırılmıştır.



Şekil 1. Fen Sınıflarında Gerçekleşen Üçlü Diyalogun Yapısı

Öğretmenlerin, bu üçlü diyalog tipini çok sık kullanmalarının önemli nedenleri vardır. Örneğin; bu tür diyalog içerisinde, öğretmen öğreteceği konuyu ortaya koyar ve konunun ilerlemesini sağlamak için gerekli komutları ve yönlendirmeleri elinde tutar. Onlar hangi öğrencinin hangi soruyu cevaplayacağına ve hangi cevabın doğru olacağına karar vermede otoritedirler. Öğrencilerin diyalogu başlatabilme, tartışmanın yönünü kontrol etme ve öğretmenlerinin imtiyazlarına karşı çıkma gibi bir hakları ve imkanları yoktur (2). Üçlü diyalog ile günümüzde yaygın olarak uygulanan geleneksel öğretim yaklaşımları arasında benzerlikler mevcuttur. Örneğin, diyalogun kurulmasında, devam etmesinde, ve sonlandırılmasında kontrol öğretmendedir. Bir başka deyişle, bu diyalog türü öğrenci merkezli olmaktan çok öğretmen merkezlidir. Bununla birlikte üçlü diyalogların, öğrencilerin kısmen katılımını sağlamasından dolayı, öğretmenin dersi sadece düz anlatım yolunu kullanarak işlemeden daha iyi olarak görülebilir (2). Üçlü diyaloglarda, öğrenciler genellikle fenin dilini okur ve dinler,

fakat çok az konuşur ve yazarlar. Buna karşın, feni konuşma ve yazma konusunda öğrencilere kendi fırsatlarını yaratma şansı sunulmalı ve cesaretlendirilmelidir.

Üçlü diyaloglar, sınıflarda çok karşılaşılan öğrenci-öğretmen sosyal ilişkilerinin yapısına dayalı konuşmalardır. Aslında ilk defa Mehan tarafından 1979 yılında tespit edilen bu diyalog türü, Lemke tarafından aynı anlamda fakat farklı bir tarzda yorumlanmıştır (9). Mehan ve daha sonraki bir çok araştırmacı bu diyalog türünü; ilk olarak öğretmenin soru sorması, ikinci olarak öğrencinin bu soruyu cevaplama, ve son olarak öğretmenin öğrencinin cevabını değerlendirmesi nedeniyle IRE (Initiation, Response, Evaluation) IRF (Initiation, Response, Feedback) veya QRE (Question, Response, Evaluation) şeklinde kısaltmalarla belirtmişlerdir.

Günümüzde özellikle bir çok fen bilgisi dersi öğretmenin sınıflarda sıkça kullandığı bu diyalog türü, öğretmenlerin ders planlarında soru-cevap tekniği olarak karşımıza çıkmaktadır. SCD (Soru → Cevap → Değerlendirme) kısaltmasıyla şematize edilir. Kaya'nın (2005) tartışmacı söylevin fen sınıflarında kullanımıyla ilgili çalışmasına katılan kontrol grubu öğrencilerine ait bu tür bir diyalog örneği Şekil 2'de verilmiştir (10).

-
- Öğretmen: Bugünkü dersimizin konusu, madde ve özellikleri.....Maddeleri, üç kısımda inceleyebiliriz, elementler, bileşikler ve karışımlar.
- Öğretmen: Ahmet, element nedir?
- Öğrenci: Aynı tür atomlardan oluşmuş saf maddedir, öğretmenim.
- Öğretmen: Doğru, elementi kendisinden başka maddelere ayıramayan en basit madde olarak ta tanımlayabiliriz. Ahmet, atom diye bir şeyden bahsettin, o nedir?
- Öğrenci: Elementleri oluşturan ve özelliklerini taşıyan en küçük birimdir. Maddenin yapıtaşısıdır.
- Öğretmen: Aferin.
-

Şekil 2. Üçlü Diyalog (SCD Diyalogu) Örneği.

Öğretmen-öğrenci tartışması

Fen sınıflarında sıkça karşılaşılan diğer bir diyalog türü, öğretmen-öğrenci tartışmasıdır. Bu diyalog tipinde, öğrenci genellikle öğretmenin en son söyledikleriyle ilgili bir karşı çıkma (meydan okuma) girişiminde bulunur. Öğrenciler ve öğretmenler, diyalogun yönetiminde ortak kontrol gücüne sahiptir. Böyle bir diyalogda öğretmen, meydan okumaya karşı, savunmacı bir tarzda cevaplar verir, fikrini haklı çıkarmaya çalışır veya farklı kelimelerle fikrini tekrarlar (2). Öğretmenin öğrencisini delillerle ikna etmektense, sadece kendi düşüncesini öğrencisine kabullendirme üzerine dayalı bu diyaloglar, öğrencilerin feni anlamlı öğrenmelerinde çok faydalı değildir. Kaya'nın (2005) tartışmacı söylevin fen sınıflarında kullanımıyla ilgili çalışmasına katılan kontrol grubu öğrencilerine ait bu tür bir diyalog örneği Şekil 3'de sunulmuştur (10).

- Öğretmen: Bugünkü dersimizde maddelerde meydana gelen değişimleri öğreneceğiz. Maddelerde iki çeşit değişim olabilir. Bunlar nelerdir bilenez var mı?
- Öğrenci: Evet öğretmenim kimyasal ve fiziksel değişimlerdir.
- Öğretmen: Doğru. Kimyasal değişim, maddeleri oluşturan tanecikler düzeyinde, bu tanecikler arasındaki bağlarda yani atom ve moleküller arasındaki ilişkilerin yeniden düzenlendiği durumlardır. Kağıdın yanması, sütün yoğurda dönüşmesi, demirin paslanması gibi olaylar maddelerde meydana gelen kimyasal değişimlere örnek verilebilir. Buna karşın, fiziksel değişimlerde maddeleri oluşturan tanecikler boyutunda herhangi bir değişim olmaz. Sadece maddenin görünüşü, sertliği vb fiziksel özelliklerinde değişimler olur. Tuzun suda çözünmesi, camın kırılması, suyun donması gibi olaylar fiziksel değişimlere örnektir.
- Öğrenci: Öğretmenim, tuzun suda çözünmesini bir fiziksel değişim örneği olarak verdiniz. Fakat bu olayda tuz suda çözünürken, tuz yani NaCl Na⁺ ve Cl⁻ şeklinde iyonlarına ayrışarak suda çözünebilmesi için, su molekülleri ile arasında bir etkileşimin olması gerekli. Buna göre, tuzun suda çözünmesi fiziksel olmaktan çok kimyasal bir değişim değil mi?
- Öğretmen: Hayır tabiki değil. Çünkü kimyasal değişim sonucunda yeni bir madde oluşurken, fiziksel değişim sonucunda eski madde tüm kimyasal özelliklerini korur.
- Öğrenci: Fakat öğretmenim, tuzun Na⁺ ile su molekülünün kısmi negatif ve Cl⁻ ile su molekülünün kısmi pozitif uçlarına arasındaki etkileşimler, sizin kimyasal değişimi tanımlarken kullandığımız atom ve moleküller arasındaki ilişkilerin yeniden düzenlenmesiyle aynı şey değil mi?
- Öğretmen: Hayır farklı şeyler bunlar. Tuzun suda çözünmesinde yeni bir madde oluşmaz, tuzlu su olur sadece. Yani her iki madde özelliklerini eskisi gibi korur.

Şekil 3. Öğretmen-öğrenci Tartışma Diyalogu Örneği.

Öğrencinin soru sorması

Öğrencinin soru sorma diyalogu, genellikle öğretmenlerin yaptıkları açıklamalarda veya fen kavramlarıyla ilgili tanımlarda öğrencilerin tam olarak anlayamadıkları veya akıllarında bir soru işareti yaratan durumlar sonucunda oluşur. Bu tür diyalogda soruyu soran öğretmen değil öğrencidir. Diyalogun konusunun seçimini ve başlangıcını yapan da öğrencidir. Öğretmen sorunun cevabını verdikten sonra, genellikle en son olarak cevabın öğrenci için yeterli olup olmadığını kontrol eder (2). Kontrolün öğrencide olması ve öğrencinin öğretmenine rahatça soru sorma gücünü kendinde görmesi nedeniyle daha iyi olarak görünen bu diyalogda, öğretmenler öğrencilere daha çok ezbere dayalı öğrenmeyi sağlayan bilgiler sunarlar. Ayrıca öğretmenin, verdiği cevabın öğrenci için tatmin edici olup olmadığını sormasının işlevsel olmadığı unutulmamalıdır. Çünkü birçok öğrenci cevap kendisi için yeterli olmasa bile, öğretmenine yeterli olduğunu söyleyecektir. Bu nedenle, öğretmenler gerçekten verdikleri

cevabın öğrenci için tatmin edici olup olmadığını farklı yollarla sınımalıdır. Klasik fen sınıflarında sıkça meydana gelen bu tür bir diyalog örneği Şekil 4’de verilmiştir (10).

-
- Öğrenci: Öğretmenim atomların maddeleri oluşturan en küçük birim olduğunu öğrendik. Acaba atomları oluşturan şeyler de var mı?
- Öğretmen: Evet, atomlar protonlar, nötronlar ve elektronlardan meydana gelirler. Protonlar yüklü ve nötronlar yüksüzdür ve bunlar atomun merkezinde beraber bulunurlar. Buldukları yere atomun çekirdeği denir. Elektronlar ise – yüklüdür.
- Öğrenci: Elektronlar bir atomun neresindedir?
- Öğretmen: Elektronlar çekirdeğin etrafında bulunurlar ve inanılmayacak kadar çok hızlı hareket ederler. Yaptığım açıklamalar yeterli oldu mu? Aklına takılan başka bir şey varsa lütfen sor?
- Öğrenci: Teşekkürler öğretmenim.
-

Şekil 4. Öğrencinin Soru Sorma Diyaloğu Örneği.

Doğru tartışmalar

Fen sınıflarında olması gereken fakat en az meydana gelen diyalog tipleri doğru ve çapraz tartışma diyaloglarıdır (2). Doğru diyalog, öğretmenlerin öğrencilerin doğru cevaplarını bilmediğini tahmin edebildikleri soruları sordukları zaman oluşur. Örneğin, öğretmenler bir öğrencinin fikrini, yaşamış olduğu bir deneyimini açığa çıkartacak bir soru sorabilir. Bu noktada, sorulacak sorunun en önemli özelliği tek bir cevabı olmayan geniş bir aralıkta cevaplanabilecek özelliğe sahip olmasıdır. Çünkü özellikle fen konularıyla ilgili tartışıldığında, öğretmenler sadece bir doğru cevabın düşünülebileceği soruları sorma eğilimindedirler. Bu diyalog türünde öğretmenin değerlendirme eylemi yoktur. Bununla birlikte, doğru diyalogda öğretmenin sorusu, öğrencinin cevabı ve isteğe bağlı olarak öğretmenin ayrıntılara inmesi meydana gelebilir (2). Bu tür diyaloglar fen sınıflarında genellikle öğrencilerin grup içinde öğretmenin verdiği soruları çözerken oluşmaktadır. Kaya’nın (2005) tartışmacı söylevin fen sınıflarında kullanımıyla ilgili çalışmasına katılan deney grubu öğrencilerine ait bu tür bir diyalog örneği Şekil 5’de verilmiştir (10).

Öğretmen: Çocuklar bugün maddelerde meydana gelen değişimleri öğrendik. Sizden grup arkadaşlarınızla beraber şimdi söyleyeceğim olayların hangilerinin kimyasal hangilerinin fiziksel değişimler olduğunu nedenleriyle beraber söylemenizi istiyorum.

- I. Alkolün buharlaşması
- II. Nemli ortamda bırakılan demirin paslanması
- III. Isınan telin uzaması
- IV. Gümüşün kararması
- V. Etin kokuşması

- Ali: Alkolün buharlaşması bir fiziksel değişim örneğidir. Çünkü madde sıvı halden gaz haline dönüşmüştür. Isınan telin uzaması da yine fiziksel bir olaydır. Çünkü telin sadece boyunda bir değişiklik meydana gelmiş. Diğer olaylar kimyasal değişim örnekleridir. Çünkü demirin paslanması veya gümüşün kararması ile yeni bir madde oluşmuştur.
- Ayşe: Bence demirin paslanması veya gümüşün kararması da fiziksel değişim örnekleridir. Çünkü her iki maddeninde dış görünüşünde yani fiziksel halinde değişiklikler meydana gelmiştir. Sadece etin kokuşması kimyasal bir değişim olabilir. Çünkü et artık eski özelliğini kaybetmiştir.
- Öğretmen: Anlaşılan alkolün buharlaşmasının ve telin uzamasının fiziksel değişimler olduğu konusunda hemfikirsiniz. Diğer 3 olayı bir daha düşünün.
- Ali: Ayşe etin kokuşması neden fiziksel değişim değil, pek anlayamadım. Çünkü onda meydana gelen en büyük değişiklik kokusunda olmuş. Koku maddelerin fiziksel bir özelliği değil mi?
- Betül: Diğer 3 olayda maddelerin fiziksel özelliklerinde değişikliklerin olduğu çok açık. Ama kimyasal değişimler sonucunda maddelerin fiziksel özelliklerinde değişikliklerin olması çok normal. Örneğin kağıdın yanması sonucunda geride kalan sadece kül ve kağıtla külün fiziksel özellikleri birbirinden çok farklı.
- Öğretmen: Hemen hemen tüm kimyasal değişimlerin sonucunda maddelerin fiziksel hallerinde de önemli değişimler olduğunu unutmamalıyız. Örneğin, gümüşün kararması ve demirin paslanması olaylarında, bu metaller havadaki oksijen ile reaksiyona girerler ve sonuçta yeni bir madde oluşur. Fakat oluşan yeni maddelerin renklerinin ilk duruma göre çok farklı olması da bu kimyasal değişimin bir sonucudur.

Şekil 5. Doğru Tartışma Diyalogu Örneği.

Çapraz tartışmalar

Diğer diyaloglara göre daha farklı bir yapıya sahip olan çapraz tartışmalar, baskın olarak sadece öğrenciler arasında meydana gelen diyalog türüdür. Sadece yönlendirici rolünde olan öğretmen, bu diyalog boyunca öğrencilerle eşit haklara sahiptir. Çapraz tartışmalara izin veren bir öğretmen diyalogun akışını tekrar kontrol etmede zorlan-

bilir. Öğrenciler bir öğrencinin söylediklerine cevap verirken, öğrenciye değil öğretmenlerine doğru konuşurlar (2). Bu yapı, öğretmene ilk öğrencinin cevabı ile bu cevapla ilgili yapılan yorumlar arasındaki konuşmaları yönetmede, öğrenciler arasında bir arabuluculuk görevi yükleyecektir. Bu tür bir diyalog, fen sınıflarında genellikle öğrencilerin grup çalışmaları, bu çalışmaları sunmaları, sözlü tartışmaları ve yazılı olarak yaptıkları tartışmalar durumunda ortaya çıkar. Diğer tüm diyaloglara kıyasla, fen sınıflarında anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlamada daha etkin bir diyalog türüdür. Çünkü tam anlamıyla öğrenciler arasında etkileşimsel ve çok sesli bir yapıya sahip tartışma ortamı, bu tarz diyaloglarda açığa çıkar. Bu tartışmalarda, öğrenciler düşüncelerini ifade etmede, delillerini ortaya koymada ve karşı fikri çürütmek için karşı iddialarda bulunmada söz sahibidirler. Başka bir deyişle, tartışmanın konusunun seçiminde, gidişatında, nasıl ve nerede sonlandırılması gerektiği konusunda öğrenci büyük bir güce sahiptir, bu nedenle diğer diyaloglara kıyasla daha fazla öğrenci merkezli bir diyalogdur. Bu tür bir diyalog örneği Şekil 6'da sunulmuştur (10).

- Arzu: Atomlar, elementlerin özelliklerini taşıyan en küçük birim veya maddenin yapıtaşıdır. Örneğin, altın, bakır, demir ve alüminyum elementleri atomlardan oluşur.
- Fatih: Atomları elementlerin özelliklerini taşıyan en küçük birim olarak tanımladın. Bunlar ne tür özellikler. Mesela altın atomları alüminyum atomlarından daha sert midir? Çünkü altın alüminyuma kıyasla daha sert bir elementtir. Veya alüminyum gri renkli olduğu için atomları gri renkliken, altın atomları sarı renkli mi olur?
- Arzu: Evet her element kendi atomlarından oluştuğuna göre öyle olması lazım. Altın atomlarının alüminyum atomlarından farklı olması gerekli. Bu elementlerdeki farklılıklar da zaten atomlarının farklı oluşundan kaynaklanıyor. Yani altın atomları sarı renkli ve daha sert iken, alüminyum atomları gri renkli ve yumuşaktır.
- Öğretmen: Periyodik tabloyu ve farklı elementleri oluşturan atomlar arasındaki farklılıklar neler olabilir bir düşünün bakalım.
- Mert: Öğretmenim bence her atom periyodik tablodaki diğer atomlardan farklıdır. Fakat bu farklılık atomların sahip oldukları proton sayısı ile ilgilidir. Örneğin, alüminyum atomunun proton sayısı 13 iken, altın atomunun proton sayısı 79 dur. Atomların bu özelliklerindeki farklılıklar kimyasal açıdan düşünülmeli, kesinlikle fiziksel değildir.
- Merve: Mert haklı (Öğretmene bakarak). Fiziksel özellikler maddelerin koku, renk, sertlik, şekil ve tat gibi özellikleri ile ilgilidir. Bu özellikler de zaten insanların duyu organları yoluyla algıladıkları şeylerdir. Bir toplu iğnenin başında bile milyonlarca demir atomu olduğuna ve bu atomları duyu organlarımızla tek tek incelemek mümkün olmadığına göre, atomların fiziksel özelliklerinin varlığından bahsedemeyiz.
- Fatih: Atomlar görülemiyorsa, kitaplarımızdaki atom resimleri nasıl çizilmiş olabilir. Bana göre, bilim adamları çok güçlü mikroskoplarla atomları incelemiş ve şekillerini çizmişler. Böylece atomların bugünkü teknolojiyle bazı fiziksel özellikleri belirlenmiş olabilir.
- Ayşe: Evet fen dersi kitabımızda bir çok resim var. Sizce bunların hepsi bilim insanlarının doğrudan yaptıkları araştırmalara mı dayalı çizimler? Yoksa bilim insanlarının ellerindeki deneysel verileri, yaratıcılık ve hayaletme güçlerini de kullanarak yaptıkları çizimler mi?
- Mert: Birşeyi çizmek için onu görmek şart değil. Kitaplarımızdaki atom resimleri, bilim adamlarının yaptıkları deneyler sonucunda elde ettikleri sonuçlara göre, fakat dolaylı yollardan çizdikleri resimlerdir. Örneğin bilim insanları pozitif elektrik yüklü ışınları altın bir levhaya gönderdiklerinde, bu ışınların çoğunun farklı açılarla saptığını ve çok azının levhanın diğer tarafına geçtiğini tespit etmişler. Bu durumun nedenini de, pozitif yükün ancak aynı elektrik yüklü bir alana çarpması ile olacağını düşünerek, atomların çekirdeklerinin artı yüklü olduğuna karar vermişler. Bu ve benzeri yapılan çalışmalara yaratıcılıklarını da katarak atom modelleri üretmişlerdir.
- Arzu: Aslında fiziksel özellikleri duyu organlarımız yoluyla hissedebileceğimiz özellikler olarak kabul edersek ve atomların da inanılmaz derecede küçük olduklarını biliyorsak, duyu organlarımızın atomlar kadar küçük varlıkların fiziksel özelliklerini hissedecek duyarlılıkta olmadığı kabul etmemiz lazım.

Şekil 6. Çapraz Tartışma Diyalogu Örneği.

Tartışma Nedir? ve Türleri

Etkin bir fen öğretimi için, öğrencilerin sahip oldukları ön bilgileri kullanarak görüşlerini destekleyen sebepleri açıkça ifade ettikleri, düşüncelerini haklı çıkarmak amacıyla karşıt deliller sundukları ve çürütmelerin yapıldığı karşıt argümanlarını oluşturulabilecekleri diyaloglar içerisinde olmaları gereklidir (5, 8, 10). Buna rağmen, her diyalog verimli bir tartışma ortamı yaratmaz. Bu tür diyaloglara, SCD, öğretmen-öğrenci tartışması ve öğrencinin soru sorma diyalogları örnek verilebilir. Bu nedenle, öğretmenlerin tartışmanın ne olduğunu ve türlerini bilmeleri çok önemlidir (10). Tartışmanın insan oğlunun yaptığı en eski etkinliklerden birisi olması nedeniyle, tanımı ve türleri hakkında çok farklı düşünceler mevcuttur. Tartışma ile ilgili bazı tanımlarda, aynı anlama gelmesine karşın farklı terimler kullanılmış, bazen de aynı terimler farklı manalarda ele alınmıştır. Tartışmayı birbirine zıt iki durum arasındaki karşıtlığı açıklamak için yapılan konuşmalar dizisi veya akla yatkın, mantıklı kararlara ulaşmak için yapılan zihinsel bir etkinlik olarak değerlendirebiliriz. Tartışma çeşitlerini belirlemek ve sınıflandırmak, Aristo'dan günümüze kadar bir çok araştırmacının ilgisini çekmiştir. Tartışmalar genellikle içeriklerine veya sunuluş şekillerine göre sınıflandırılmıştır (10).

Van Emeren ve diğerleri'ne (1996) göre, tartışma genellikle analitik, diyalektik ve retorik olmak üzere üç farklı şekilde tanımlanabilir (11). *Analitik tartışmalar*, mantık teorisi üzerine kurulmuştur ve bir dizi varsayımdan tüme varım veya tümenden gelimle sonuca ulaşılır. Bu tür tartışmalar imalar, kıyaslamalar ve yanlış düşüncelerden örnekler içerebilir. *Diyalektik tartışmalar*, doğruluğu delillerle kabul edilmemiş varsayımların sonuçlandırılmasını içerir ve gündelik mantığın bir parçasıdır. *Retorik tartışmalar*, sözlü tartışmalardır. Dinleyiciyi ikna etmeye yönelik düzensiz tekniklerle sunulurlar. Diğer tartışma şekillerine karşın retorik tartışmada delillerin sunulması bir üstünlük-tür ve bilgi ile ikna etme üzerine yoğunlaşılır.

Eğitim literatüründe tartışmanın anlamı üzerine iki önemli vurgu vardır. İlki "Oxford İngilizce Sözlüğü"nde, tartışma bir önerme veya eyleme karşı bir neden ileri sürme olarak tanımlanır. Tartışmanın bu tanımı, Kuhn (1992) tarafından retorik, Boulter ve Gilbert (1995) tarafından ise didaktik olarak ifade edilir (5). Bu açıdan tartışma, diğerlerini ikna etmek için ortaya konulan fikir veya durumun savunulmasını gerektiren olay olarak tanımlanabilir (5). Tartışmanın retorik formu tek yönlüdür ve eğitimsel uygulamalarda sınırlılıklara sahiptir. Retorik tartışmalar, öğretmenlerin öğrenciler için deliller düzenleyip gerekçeler oluşturdukları zaman meydana gelir. Tartışmanın ikinci şekli, farklı bakış açılarının sınındığı ve amacın kabul edilebilir iddialar veya eylemler üzerinde bir fikir birliğine ulaşmak gerektiği durumlarla ilgilidir (5). Bu tür tartışmalar '*diyalojik*' veya çok sesli tartışmalar olarak adlandırılır. Diyalojik tartışmalar sosyal bir topluluk içerisinde meydana gelir. Bu tartışmalarda, bir gerekçe oluşturmak alternatif fikirleri dikkate almayı gerektirir. Hatta birey tarafından oluşturulan tartışmalar, kendi gerekçelerinin karşı koymak zorunda oldukları durumların da birlikte düşünülerek ifade edilmesini gerektirir. Bir grup içerisinde çok sesli oluşturulan

bir tartışma çok daha fazla verimlidir. Çünkü bireyler ileri sürülen iddialar üzerine farklı fikirleri sahiplenir ve böylece tartışma beraber oluşturulur. Şekil 6'daki diyalog *diyalojik* veya çok sesli tartışmalara örnek verilebilir.

Steinkuehler ve diğerleri (2000), tartışmaları farklı bir yaklaşımla sınıflandırmıştır (12). Onlara göre fonksiyonel olan, fonksiyonel olmayan ve savunmanın yapılmadığı şeklinde üç çeşit tartışma vardır. *Fonksiyonel tartışmalar*, amaç veya işlev üzerinde durulan tartışma tipidir. Alternatiflerin belirtilmesi ve belirtilmemesine göre ikiye ayrılır. *Fonksiyonel olmayan tartışmalar*, amaç ve işlev üzerinde durulmaksızın olayın hangi durum altında gerçekleştiğine bakılarak yapılan tartışmalardır. *Savunmanın yapılmadığı tartışmalar* ise çok az veya hiç tartışmanın yer almadığı durumlardır. Bu üç ana tartışma tipinden en iyi olanının alternatiflerin belirttiği fonksiyonel tartışmalar olduğu ileri sürülmüştür.

Krummheuer (1995) bir çözümün gelişimi sırasında veya sonrasında muhakeme edilmesinin, sadece bir çizgide olabileceğini gözlemlemiştir ve bu tür tartışmaları *monolog* tartışma olarak tanımlamıştır (13). Diğer durumlarda ise, özellikle muhakeme etme işlemine farklı bir grubun dahil olmasıyla birbirleriyle çatışan bir grup çizgisi gelişeceğini belirtmiştir. Krummheuer bu tür tartışmaları da, diyalogik tartışma olarak tanımlamıştır. Buradaki diyalogik tartışma tanımı ile Driver ve diğerlerinin (2000) diyalogik tartışma tanımı birbirine oldukça yakındır.

Tartışmalar, hazırlanış ve sunuluş şekillerine göre de sınıflandırılmıştır. Örneğin, Keefer, Zeitz ve Resnick (2000) öğrencilerin tartışma örnekleri üzerinde yaptıkları araştırmalarında iki farklı tartışma şekli belirlemişlerdir (14). Birincisi, öğrencilerin gerekçelerini oluşturmak ve eleştiriler getirmek için beraber çalıştıkları zaman açığa çıkan *ortak yapısalcı* tarzıdır. İkinci tarz ise, öğrencilerin karşıt taraflarda olduğu ve tartışmayı kazanmak için gayret ettiği, ayrıca daha çok bireyselliğin ön plana çıktığı *muhalif* yaklaşımdır.

Osborne, Erduran ve Simon (2004), bir tartışmayı içerdiği öğeler açısından ele almıştır (15). Bir argümanı oluşturan öğeler ve bu öğeler arasındaki ilişkilerin ne derece sağlam kurulduğunu analiz ederken Toulmin'in tartışma modelini kullanmışlardır. Toulmin'e göre bir argüman 6 öğeden oluşur ve bu 6 öğenin ilk üçü olan veri, iddia ve gerekçe bir argümanın temelini oluştururken, kalan 3 öğe olan destekleyici, çürütmeler ve sınırlayıcılar yardımcı veya ikincil elemanlardır (16). Bir argümanın kurulabilmesi için ilk 3 öğe gerekli iken, diğer öğelerin bulunması argümanın geçerliliğine katkıda bulunur. Osborne ve diğerleri (2004), iddiaları doğrulamak için gerekçelerin veya verilerin az kullanıldığı tartışmaları zayıf tartışma, özellikle çürütmeler içeren ve bir çok delilin kullanıldığı tartışmaları güçlü tartışmalar olarak tanımlanmıştır. Çünkü karşıt argümanların yani diyalogik bir tartışmanın ortaya çıkışı, ya karşıt bir iddia ile ya da kurulan argümana yöneltilen bir çürütmeye olur. Şekil 6'daki ve kısmen Şekil 5'deki diyaloglar güçlü tartışmalara örnek verilebilir.

Tartışmaya diğer yaklaşımlardan çok farklı bir bakış açısı Walton (1996) tarafından getirilmiştir (17). Walton günlük konuşmalarda dahil tüm tartışmaları analiz ederek 26 farklı tartışma şemasının varlığını ortaya koymuştur. Argüman şemaları ilk kez Aristo tarafından sistematik olarak ele alınmıştır. Daha sonra özellikle retorikte argüman kurmak için faydalı bir araç olarak görülmüştür (17). 20. yüzyılda ilk kez Walton tartışmayı içsel yapısı açısından ele almış ve argüman kurulurken iddiayı destekleyecek dellilerin veya gerekçelerin özelliklerini incelemiştir. Walton'ın belirlediği argüman şemalarına örnek olarak; işarete dayalı argüman, örneğe dayalı argüman, uzman görüşüne dayalı argüman, delilden bir hipoteze doğru argüman, ilişkiden nedene doğru argüman, sebep-sonuç ilişkisine dayalı argüman, analogjiye dayalı argüman, önyargıya dayalı argüman ve kabul edilmiş bir kurala dayalı argüman verilebilir. Walton her argümanın kendi yapısı içerisinde analiz edilmesi gerektiğini belirtmiş ve her şemaya özel olarak geliştirdiği sorularla analizlerin nasıl yapılacağını örneklemiştir (17).

2. Sonuç ve Öneriler

Fen sınıflarında meydana gelen diyaloglar, bu farklı diyalogların hangi ortamlarda oluştuğu ve eğitimsel sonuçlarının, özellikle öğretmen ve öğretmen adayları tarafından bilinmesi çok önemlidir. Çünkü öğrencilerin yanlış veya eksik diyaloglar yoluyla feni anlamlı bir şekilde öğrenmeleri mümkün değildir (5). Örneğin, günümüzde fen bilgisi ders planlarında en sık rastlanan diyalog olan SCD veya üçlü diyaloglar, öğrencilerin öğrenmeleri üzerine en az katkısı olan konuşma türü olarak görülmektedir. Çünkü bu tarz diyaloglar, bir grup etkileşiminin olmadığı, farklı fikirlerin ortaya çıkarılmadığı, bu düşüncelerin nedenlerine inilmediği, ortaya atılan iddiaların karşıt iddialar ve dellillerle çürütülmediği bir ortamdır. Başka bir deyişle, bu diyalog zihinsel etkinliğin pek yer almadığı bir konuşma türüdür. Buna karşın, hiç bir diyalogun olmadığı sadece öğretmenin anlattığı ve öğrencinin dinleyici pozisyonunda olduğu bir sınıf ortamının öğrenme açısından daha olumsuz sonuçlar doğuracağı da aşıkardır.

Bu çalışmada sunulmuş temel diyalogların dışında farklı türde diyalogların fen sınıflarında olabileceği unutulmamalıdır. Ayrıca her diyalogun, argümanların kurulduğu ve çürütüldüğü bir tartışma ortamı olmadığı açıktır. Çünkü tartışmalarda farklı görüşlere sahip öğrencilerin düşüncelerini nedenleriyle beraber çeşitli destekleyicilerle ortaya koymaları ve hatta kendi düşüncelerine karşı fikirlerin neler olabileceğini düşünüp bunlara yönelik bir düşünce mekanizması geliştirmeleri gerekir. Özellikle güçlü tartışmalarda karşıdaki kişinin iddiasının nasıl çürütebileceğinin, fikrin açıklamadan önce hazırlanması büyük bir üstünlüktür. Bu tarz diyaloglar fen sınıflarında çok nadiren oluşur. Bu durumun en önemli nedeni, öğretmenlerin sınıflarında meydana gelen diyaloglar arasındaki farklılıkları ve böylece hangi diyalogun öğrenmeye daha fazla katkıda bulunacağı konusunda yeterli bilgi ve deneyime sahip olmayışıdır. Fen sınıflarında öğrenciler, Lemke (1990) ye göre çapraz, Krummheuer (1995), Driver ve diğerleri'ne (2000) göre diyalojik, Steinkuehler ve diğerleri'ne (2000) göre alter-

natiflerin belirtildiği fonksiyonel tartışmalar ve Osborne ve diğerleri'ne (2004) göre çürütmeler içeren karşıt ve bir çok delilin kullanıldığı güçlü tartışmalar içerisinde yer almalıdırlar. Bu farklı terminolojilerin ve tanımların hepsinin altında yatan ana düşünce; öğrenmenin, öğrencilerin sahip oldukları düşüncelerdeki farklılıkların ortaya çıkarıldığı sorgulamalı tartışmalar (reasoned argumentation) vasıtasıyla olması gerektiğidir. Bu noktada, muhakeme etmenin (reasoning) tartışmadan (argumentation) farklı olduğu gözden kaçırılmamalıdır. Tartışma, birden fazla kişi veya grubun olması gereken kompleks sosyal zihinsel bir etkinliktir. İkinci bir kişi olmadan, bir kişinin tartışabilmesi için hayali bir konuşmacı veya dinleyiciye ihtiyacı vardır. Öte yandan muhakeme etme tek başına yapılan zihinsel bir etkinliktir. Ayrıca tartışma muhakeme etmeyi gerektirirken, muhakeme etme bir tartışma ortamı içerisinde olmayı zorunlu kılmaz. Buradan anlaşıldığı üzere, bilimsel bilginin oluşturulması veya öğrenmenin gerçekleşmesi sosyal bir olaydır ve böyle bir öğrenme-öğretme ortamı öğrenmenin sosyal-yapılandırmacı yaklaşımıyla da uyum içerisinde. Çünkü tartışmanın özünde, bilginin sosyal bir olgu olarak birlikte oluşturulması yatar. Başka bir deyişle, tartışma ortamı yaratan sosyal etkileşimler olmaksızın bilimsel kavramların kavranması veya anlamlı öğrenmenin meydana gelmesi imkansızdır.

Fen sınıflarındaki en önemli sorunların başında, öğrenciler ve öğrenci-öğretmen arasındaki iletişim bozuklukları gelmektedir. Bu iletişim bozukluklarının kaynağı da, çoğu zaman kurulan diyalogların yanlış veya yeterli olmayışdır. Diyalogların bazıları günlük ders planlarından sınıf ortamına bilinçli taşınırken, bazıları da dersler işlenirken kendiliğinden meydana gelir. Örneğin, birçok öğretmen günlük planlarında dersin nasıl işleneceği ile ilgili kısma soru-cevap tekniği yazarak, SCD (Soru → Cevap → Değerlendirme) olarak tanımlanan diyalog türünü sınıfa taşıyabilir. Ders planlarında yer alan bu tarz bir ön hazırlık, geleneksel öğretimin yapılmasına destek veren bu verimsiz diyalogun fen sınıflarında daha sıkça yaşanmasındaki en önemli sebeptir. Bu nedenle, öğretmenlerin ilk yapmaları gereken, ders planlarını hazırlarken SCD veya öğrenci-öğretmen tartışması gibi sınıflarda geleneksel öğretime neden olan diyalogları kullanmamalıdırlar. Buna ilaveten, daha önemli olan öğretmenlerin ders planlarında, işlenecek fen konusuyla ilgili çapraz ve doğru tartışmaların oluşmasını sağlayacak öğretim etkinliklerine yer vermeleridir. Ders öncesinde planlanmış bu tarz diyaloglar, derslerin öğrenci-merkezli çağdaş öğretim yöntemleri ile işlenmesini ve böylece fen sınıflarında anlamlı ve kalıcı öğrenmenin meydana gelmesini sağlayacaktır.

Fen bilgisi öğretmenlerinin gerçek bir öğrenme ortamı yaratmaları için, sınıflarında meydana gelen diyalogların türlerini belirlemeleri gerekir (18). Öncelikle, her öğretmen sınıfta hangi tür diyalogları kurmaya daha fazla eğilimli olduğunu keşfetmelidir. Bu amaçla, öğretmenler kendi derslerine diğer öğretmenleri davet edip diyaloglar hakkında notlar almalarını isteyebilirler. Ayrıca diğer öğretmenlerin derslerini izleyip, kendileri ve meslektaşlarının fen sınıflarında kurdukları diyaloglar arasındaki farklılıkları gözlemleyebilir. Daha sonra öğretmenler grup olarak aldıkları notlar üzerinde tartışmalar yaparak, derslerinin temelini daha doğru diyaloglar üzerine nasıl kuracak-

larını tartışabilirler. Buna ilaveten, bir grup öğretmen farklı diyalogların yer aldığı video kayıtları üzerinde, bu diyalogları nasıl daha doğru diyaloglara dönüştürebileceklerini tartışmaları da faydalı olacaktır. Bu gerçeklerin farkında olan öğretmenler, sınıflarında meydana gelen diyalogları daha iyi diyaloglara nasıl dönüştürebilecekleri ile ilgili kendi yaklaşımlarını geliştirmelidir. İlk olarak, öğretmenler SCD, öğretmen-öğrenci tartışması veya öğrencinin soru sorması gibi diyaloglara hangi faktörlerin yol açtığını belirlemeli ve bunları ortadan kaldırmalıdır. Örneğin, öğrencinin soru sorması veya öğretmen-öğrenci tartışması diyaloglarının oluşacağını hisseden bir öğretmen, diyalogun içerisine kendinden önce öğrencilerini çekip, öğrencilerin sahip olduğu fikir ayrılıklarını açığa çıkartacak durumlar yaratabilir. Böylece öğrencilerin kontrolünde yapılan doğru veya çapraz tartışmaların oluşumunu sağlayacaklardır. Bu dönüşümlerle ilgili yaklaşımlar, zamanla öğretmenlerin ders planlarına girmeli ve çapraz veya diyalojik tartışmaları ders öncesinde planlanmalı ve uygulamalıdır. Öğrencilerin güçlü veya çapraz tartışmalar içerisinde, feni öğrenmeleri muhakkak, diğer diyalog türlerine kıyasla öğretmenlerin daha fazla zaman ve emek harcamasına neden olacaktır. Öğrenciler de klasik fen sınıflarında genellikle klasik diyaloglarla feni öğrendiklerinden, güçlü tartışmaların yer aldığı diyaloglar içerisinde feni öğrenmeleri bazı uyum sorunları yaratabilir. Bu uyum sorunu öğretmenler için de geçerlidir. Öğretmenler bu muhtemel sorunları gözönüne alarak, fen sınıflarında geleneksel öğretimi destekleyen klasik diyaloglardan, çağdaş öğretim yöntemlerini destekleyen güçlü tartışmaların yaşandığı diyaloglara doğru dönüşüm sürecini esnek fakat istikrarlı bir şekilde yapmalıdır.

3. Kaynaklar

4. Vygotsky, L.S. (1978). *Mind and society: The development of higher mental processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
5. Lemke, J. L. (1990). *Talking science: Language, learning and values*. Norwood, NJ: Ablex.
6. Lemke, J. L. (1988) Games, semantics and classroom education. *Linguistics and Education*, 1, 81–99.
7. Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. and Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23, 5-12.
8. Driver, R., Newton, P. and Osborne J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84, 287-312.
9. Jimenez-Aleixandre, M. P., Rodriguez, A. B. and Duschl, R. (2000). “Doing the Lesson” or “Doing Science”: Argument in High School Genetics. *Science Education*, 84, 757-792.
10. Jimenez-Aleixandre, M. P. and Pereiro-Munoz, C. (2002). Knowledge producers or knowledge consumers? Argumentation and decision making about environmental management. *International Journal of Science Education*, 24, 1171-1190.

11. Newton, P., Driver, R. and Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21, 553–576.
12. Mehan, H. (1979). “Learning lessons.” Cambridge, MA: Harvard University Press.
13. Kaya, O. N. (2005). Tartışma Teorisine Dayalı Öğretim Yaklaşımının Öğrencilerin Maddenin Tanecikli Yapısı Konusundaki Başarılarına ve Bilimin Doğası Hakkındaki Kavramalarına Etkisi. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü (Yayımlanmamış Doktora Tezi), Ankara.
14. Van Eemeren, F.H., Grootendorst, R., Henkemans, F.S., Blair, J.A., Johnson, R.H., Krabbe, E.C.W., Plantin, C., Walton, D.N., Willard, C.A., Woods, J. and Zarefsky, D. (1996). *Fundamentals of argumentation theory: a handbook of historical backgrounds and contemporary developments*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
15. Steinkuehler, C. A., Derry, S. J., Levin, J. R. and Kim, J-B. (2000). Argumentative reasoning in online discussion. Paper presented at the annual meeting of American Educational Research Association, New Orleans, April 24-28. ED 443 401.
16. Krummheuer, G. (1995). The ethnography of argumentation. In P. Cobb ve H. Bauersfeld (Eds.), *Emergence of mathematical meaning*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
17. Keefer, M. W., Zeitz, C. M. and Resnick, L. B. (2000). Judging the Quality of Peer-Led Student Dialogues. *Cognition and Instruction*, 18, 53-81.
18. Osborne, J. F., Erduran, S. and Simon, S. (2004). **Enhancing the quality of argumentation in school science**. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 994-1020.
19. Toulmin, S. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
20. Walton, D.N. (1996). *Argumentation schemes for presumptive reasoning*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
21. Cazden, C. B. (2001). *Classroom discourse: The language of teaching and learning*. Portsmouth, NH: Heinemann Reed Elsevier.