

ISI YALITIMINI ARGÜMANTASYONLA ANLAMA: İLKÖĞRETİM 6. SINIF ÖĞRENCİLERİ İLE DURUM ÇALIŞMASI

Evşen AYMEN PEKER

OMÜ, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, evsenaymen@hotmail.com

Yrd. Doç. Dr. Zeki APAYDIN

OMÜ, Eğitim Fakültesi, zapaydin@gmail.com

Yrd. Doç. Dr. Erol TAŞ

OMÜ, Eğitim Fakültesi, eroltas@hotmail.com

Özet: Akıl yürütme sürecinin ayrılmaz bir parçası olarak kabul edilen argümantasyon, hem günlük yaşamda hem de bilimde gerekçeler ortaya koyarak iddiaların veriler ile desteklenip geçerlenmesi süreci olarak tanımlanabilir. Durum çalışması şeklinde yürütülen bu çalışmada otuz beş, altıncı sınıf öğrencisinin ısı yalıtımı konusuna yönelik argümantasyon süreci Erduran ve arkadaşlarının. (2004) geliştirdikleri analitik çerçeveye göre çözümlenmiştir. Elde edilen bulgular betimsel olarak sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Argümantasyon süreci, ısı yalıtımı, argüman

UNDERSTANDING OF HEAT INSULATION WITH ARGUMENTATION: CASE STUDY WITH PRIMARY 6th GRADE STUDENTS

Abstract: Argumentation which can be considered as an integral part of the process of reasoning can be defined as validation process that claims supported with data and by revealing warrants in both everyday life and science. In this study was conducted as a case study, argumentation process of thirty-five sixth grade students related to a topic thermal insulation has been analyzed according to the analytical framework which was developed Erduran et al. (2004). The resulting findings have been presented as descriptive.

Key Words: The process of argumentation, heat insulation, argument

Giriş

Bilgi ve iletişim teknolojilerindeki gelişmelere bağlı olarak, ülkemizde ve dünyada, birçok alanda bilgi birikimi ve bilgi paylaşımı oldukça hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Bu hızlı gelişimle birlikte, bireylerin çeşitli yollarla elde ettikleri ve sürekli değişen bu bilgileri aynen kabul etmelerinden önce eleştirel bir bakış açısıyla konuya yaklaşımları, ulaştıkları bilgileri sorgulamaları günümüz eğitim sisteminde arzu edilen bir durumdur. Ayrıca, sadece söylenenleri yapabilecek bilgiye sahip bireylerden önce, sosyal yönü, işbirliği ve iletişim becerileri güçlü olan, bilgiyi seçebilen, sorgulayabilen, toplayabilen ve kullanabilen uzman bireylerin yetişmesi hedeflenmektedir. Gerek öğretim programı hazırlayanlar ve eğitimciler, gerekse de veliler sorgulayan, eleştiren bireyler yetiştirme arzusu içerisinde. (Tümay ve Köseoğlu, 2011).

Tümay ve Köseoğlu (2011), bilim insanını, zihin alışkanlıklarını, kişisel veya toplumsal sorunlarda karar verirken açık fikirli, kuşkucu ve sorgulayıcı bir

tutumla alternatif açıklamalar üzerinde düşünebilme; tartışmalarda öne sürülen iddiaları, gerekçeleri ve argümanları eleştirel olarak değerlendirerek bilinçli kararlar alma şeklinde tanımlanmış, bilim insanı zihin alışkanlıklarının argümantasyon ile yakından ilişkili olduğunu ve ancak argümantasyon sürecinin öğrencilere sıkça yaşatılmasıyla kazandırılabilceğini açıklamışlardır.

Son yıllarda bilimde kritik bir önem taşıyan argümantasyon sürecinin okullarda özellikle fen alanı derslerinde müfredat uygulamalarına dahil edilmesiyle ilgili çalışmalar göze çarpmaktadır (Kuhn, 1993; Driver, Newton & Osborne, 2000; Duschl & Osborne, 2002; Erduran & Jimenez-Alexandre, 2007). Norris ve Phillips (2003), bilim okuryazarlığı ile ilgili çalışmalarında Fen eğitiminde argümantasyonun önemini vurgulamaktadır. Araştırmacılar, bilim okuryazarlığını temel bilim okuryazarlığı ve türetilmiş bilim okuryazarlığı olmak üzere iki açıdan değerlendirmiş, temel bilim okuryazarlığının öğrencinin bilimsel argümanları anlama, yorumlama, güçlü ve zayıf yönlerini fark etme becerisi ile ilgili olduğunu; türetilmiş anlamda bilim okuryazarlığının ise kavramsal anlama, bilimsel süreç becerileri, bilim ve teknoloji arasındaki ilişki ve bilim tarihini kapsadığını belirtmişlerdir. Geçmişte fen müfredatlarında daha çok türetilmiş anlamda bilim okuryazarlığına odaklanılırken, son yıllarda argümantasyonu da kapsayan temel bilim okuryazarlığının müfredatlarda ve sınıf uygulamalarında daha etkin bir şekilde kullanılmasına yönelik bilimsel araştırmalara yoğunlaşmıştır (Tümay ve Köseoğlu, 2011). Köseoğlu, Tümay ve Budak (2008), fen eğitiminde argümantasyonun hem öğrenilmesi gereken önemli bir bilimsel düşünme becerisi hem de bilim okuryazarlığını destekleyebilecek etkin bir öğretim yöntemi olduğunu ifade etmiştir. Devenci (2009), fen sınıflarının amacının kritik ve yaratıcı düşünen öğrenciler yetiştirmek olduğunu, sınıflarda argümantasyon ortamının oluşturulmasının öğrencilerin bilimsel bilgiyi oluşturmalarına kılavuzluk edeceğini ifade etmiştir.

Fen eğitimcileri tarafından günümüzde sıklıkla vurgulanan argümantasyon karşılıklı münakaşaların gerçekleştiği, kazanan ve kaybedenin olduğu tartışmalar değildir. Argüman; kazananı, kaybedeni ve mutlak doğruyu bulmaktansa, olaylar ve fikirler arasındaki ilişkiyi belirlemede kullanılır. Yapılan araştırmalara göre eğer öğrenciler argüman ortamlarını tartışma ortamı gibi düşünürlerse; kaybeden taraf olmaktan korktukları için fikirlerini söylemekten çekinmekte ve katılımları azalmaktadır (Duschl & Osborne, 2002).

Argümantasyon, gerekçeler ortaya koyarak iddiaların veriler ile desteklenip geçerişmesi süreci olarak görülebilir (Toulmin, 1958).

Argümantasyon sürecinde birçok farklı bakış açısı sorgulanarak değerlendirildiği için, argümantasyon çalışmaları öğrencilerin fen kavramları ile ilgili sahip olduğu yanlış anlayışları değiştirmelerine ve anlamlı bir şekilde öğrenmelerine yardımcı olabilmektedir (Alexopoulou & Driver, 1996; Bell & Linn, 2000; Yeşiloğlu, 2007). Öğrenciler, argümantasyon uygulamaları ile bilimi ve bilimsel bilgiyi dünya hakkındaki mutlak gerçek şeklinde görmeyip, bilimin doğası konusunda daha gerçeğe yakın bir anlayış oluşturabilirler (Strike & Posner, 1992; Crawford, Kelly & Brown, 2000; Driver, Newton & Osborne, 2000). Driver ve arkadaşları (2000), fen sınıflarında argümantasyon ortamı oluşturan öğretim etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamalarını güçlendirmesi, araştırma

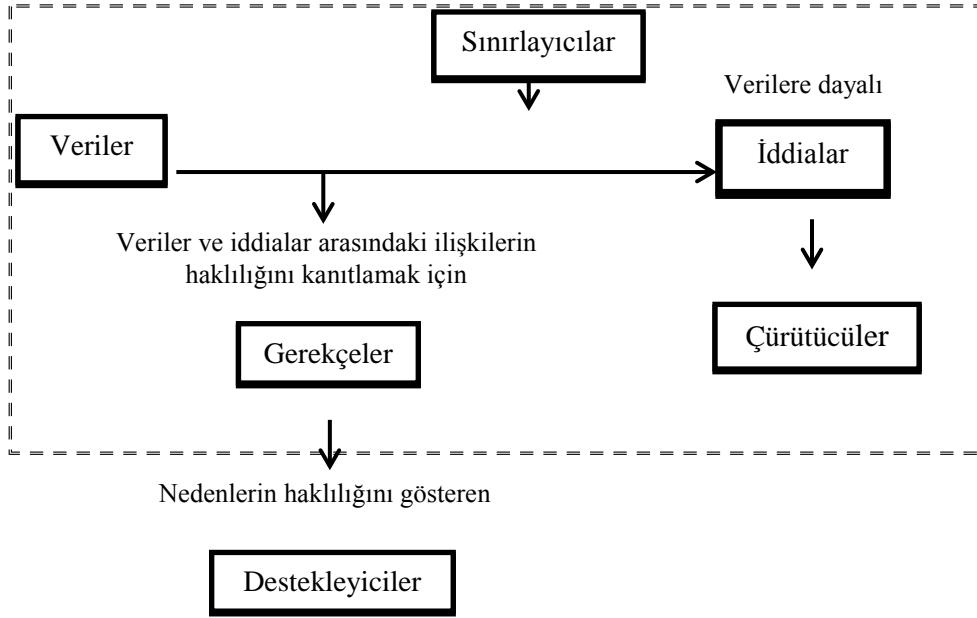
kabiliyetlerini geliştirmesi ve bilimsel epistemolojiyi anlamalarını kolaylaştırması gibi alanlarda yararları olduğunu ortaya koymuştur.

Özellikle fen bilimlerini öğrenen küçük yaşlardaki öğrencilerin, onlara sunulan bilimsel olayları, deneyleri ve açıklamaları düşünmede ve anlamlar oluşturma noktasında hem yazma hem de konuşma süreçlerine aktif katılımları gerekmektedir (Driver ve ark., 1994; Simon ve Johnson, 2008). Bu nedenle, Newton ve arkadaşları (1999) argümantasyon uygulamalarının öğrencilerin aldığı fen eğitiminin önemli bir parçası olması gerektiğini vurgulamış, doğayı anlamak için yapılan işlemleri, inançları ve bilgi iddialarını oluşturma ve bunların haklılığını ortaya koymayı amaçlayan bilimsel araştırma sürecinde argümantasyonun büyük önemi olduğuna belirtmişlerdir. (Akt. Kaya ve Kılıç, 2008). Bilimsel tartışmalara katılabilmek ve doğru kararlar alabilmek için, genç yaşta insanların bilimsel tartışmanın doğasını anlamaları ve bilimsel bir içerikte tartışmanın geçerli yollarını uygulamaları gerekir. Bu beceri ve deneyim çağdaş toplumlarda yaşamın önemli bir bölümünü oluşturmaktadır (Kaya, 2005). Öğrencilerin küçük ve büyük grup tartışmalarının meydana geldiği bir fen sınıfında tartışmanın kurallarını öğrenmeleri ve uygulamaları, fen eğitiminin en genel amacı olan fen okur-yazarı olan bireylerin yetişmesine de katkıda bulunacaktır (Kaya ve Kılıç, 2008).

Argümantasyon uygulamalarının fen eğitimindeki yararlarını vurgulayan birçok araştırma olmasına rağmen, fen sınıflarında argümantasyon uygulamalarının yetersiz olduğunu ortaya koyan çalışmalar da mevcuttur (Newton, Driver & Osborne, 1999; Jimenez-Aleixandre, Rodriguez & Duschl, 2000).

Argümantasyonun sınıflarda etkili şekilde uygulanabilmesi için, öğrencilerin kendi aralarında karşılıklı etkileşim kurabileceği, işbirlikli bir öğrenme ortamına ihtiyaç duyulmaktadır. Fen sınıflarında gerçekleşen diyalogların araştırıldığı çalışmalar incelendiğinde, fen sınıflarında genellikle öğrencilerin etkileşime katılmadıkları; öğretmen konuşmasının ağırlıklı olduğu ve öğrencilere kendi görüşlerini paylaşma, açıklama, farklı bakış açıları üzerinde düşünme ve kanıtlara dayalı olarak akıl yürütme için neredeyse hiç fırsat verilmediği görülmektedir (Geddis, 1991; Newton, Driver & Osborne, 1999; Jimenez-Aleixandre, Rodriguez & Duschl, 2000). Öğretmenlerin, öğrenciler arasındaki etkileşimin faydasına şüpheyle yaklaşması, konu içerik bilgilerinin yetersiz olması ve uygun öğretim stratejilerini bilmemelerinin argümantasyon uygulamalarının gerçekleştirilememesine neden olduğu söylenebilir (Burns, 1997; Newton, Driver & Osborne, 1999). Bu nedenle birçok çalışmada fen eğitiminde argümantasyonu desteklemeye yönelik etkin hizmet öncesi ve hizmet içi öğretmen eğitiminin önemi vurgulanmıştır (Zeidler, 1997; Newton, Driver & Osborne, 1999; Driver, Newton & Osborne, 2000; Erduran & Jimenez-Aleixandre, 2007).

Toulmin (1958), argümantasyonun hem günlük yaşamda hem de bilimde akıl yürütme sürecinin ayrılmaz bir parçası olduğunu göstermiş, hangi bileşenlerden oluştuğunu tanımlamış ve bunlar arasındaki ilişkileri gösteren bir model ortaya koymuştur (Şekil 1).



Şekil.1. Toulmin'in Argümantasyon Modeli (Toulmin, 1958)

Bu modele göre bir argümanın en temel bileşenleri iddia, veri ve gerekçedir; daha kompleks argümanlar bunların yanı sıra destekleyici, sınırlayıcı ve reddedicileri de içerir. Basit bir açıklamayla, model, ortaya atılan bir iddia, bu iddiayı destekleyen veriler, veriler ve iddia arasındaki ilişkiyi gösteren gerekçeler, gerekçeleri kuvvetlendiren destekleyici ve sınırlayıcılar ve son olarak iddianın geçersiz olduğu durum veya olayları işaret eden çürütücülerden oluşmaktadır (Erduran, Simon ve Osborne, 2004).

Modeldeki kavramları şu şekilde açıklayabiliriz.

İddia, genellikle bir soru veya probleme çözüm olarak öne sürülen görüş, sonuç veya açıklamalardır. *Veri*, tartışmanın kurulabilmesi için temelleri oluşturan, bir iddiayı desteklemek için başvuru kanıt, bilgi ve olaylardır. *Gerekçe*, verilerin iddiayı nasıl desteklediğini gösteren nedenlerdir. Bireyin veriyi nasıl değerlendirip, iddia oluşturduğunu açıklar. *Destekleyici*, gerekçeyi kuvvetlendiren, dinleyicilerin tartışmadaki sebebi anlamasını sağlayan, iddianın güvenilirliğini sağlayan bilgilerdir. *Sınırlayıcı*, argümanın gücünü sınırlayan durumlar ya da argümanın hangi koşullar altında doğru olduğunu öneren ifadelerdir. *Çürütücü* ise genel olarak argümanın doğru olmadığı durumları gösteren, iddianın geçerli olmayacağı durumları tanımlayan ifadeler ya da karşıt argümanlardır.

Toulmin'in argümantasyon modeli öğretmen ve öğretmen adaylarına argümantasyonun ne olduğu, hangi öğelerden oluştuğu ve bu öğeler arasındaki ilişkileri açıklama konusunda büyük kolaylıklar sağlar (Kaya ve Kılıç, 2008).

Öğrenciler, argümantasyon sürecine katıldıklarında, bilim insanları tarafından bilgiyi yapılandırmak için kullanılan uygulamaları eğitimsel bir ortam içerisinde yaşayabilir. Bilimsel bir konuda düşünceler öne sürme, destekleme, eleştirme, değerlendirme ve gözden geçirip düzeltmeyi içeren bilimsel argümantasyon sürecine katılan öğrenciler, bilimi sürekli olarak düşüncelerin ortaya konduğu, sorgulandığı ve sıklıkla geliştirildiği veya değiştiği bir süreç olarak görebilir. Öğrenciler bu süreçte sürekli sosyal etkileşim içinde olduklarından bilimsel bilginin sosyal olarak yapılandırılma sürecini de daha iyi anlayabilirler (Erduran ve ark., 2004).

Ayrıca, bilimsel argümanları anlama ve değerlendirme şekli, asit yağmurları, küresel ısınma, aşular, hormonlu gıdalar gibi sosyo-bilimsel sorunlarla ilgili günlük yaşantıda alınan kararları da etkileyebilir (Kaya ve Kılıç, 2008).

Çalışmanın Amacı:

Bu çalışmanın amacı, otuz beş altıncı sınıf öğrencisinin ısı yalıtımı konusuna yönelik argümantasyon sürecini Erduran ve ark. (2004)'nın geliştirdikleri analitik çerçeveye göre çözümlenektir.

Araştırma Sorusu:

Argümantasyon sürecinde öğrenciler hangi düzeyde argümantasyonu kullanmaktadır?

YÖNTEM

Katılımcılar

Bu çalışma, 2010-2011 eğitim öğretim yılında Samsun ilinde yer alan bir ilköğretim okulunda yürütülmüştür. Çalışmanın örneklemini ilköğretim altıncı sınıfa devam eden 18 erkek, 17 kız öğrenci olmak üzere toplam 35 katılımcı oluşturmaktadır.

Süreç

Öğrencilerin argümantasyon becerisini geliştirmeye yönelik olarak “Isı Yalıtımı” konusu, 6 ders saati içerisinde öğretim programındaki kazanım sırası takip edilerek işlenmiştir. Konu ile ilgili çalışmalara başlamadan önce 6 grup oluşturulmuştur. Her grubun bir inşaat şirketini temsil ettiği, her şirketin farklı bir ısı yalıtım malzemesi tanıtımından sorumlu olduğu ve ısı yalıtımı yaptırmak isteyen bir kurumu, grupça karar verecekleri ısı yalıtım malzemesi konusunda ikna etmeleri gerektiği bilgisi verilmiştir. Öğrencilere, bir hafta sonraki ders saatinde seçmiş oldukları ısı yalıtım malzemesini tanıtır, bu yalıtım malzemesinin diğer şirketlerinkinden neden daha iyi olduklarını ispatlamaları gerektiği belirtilmiştir. Bu nedenle öğrencilerden bir hafta süre içerisinde seçtikleri yalıtım malzemesi ile ilgili araştırma yapmaları ve seçtikleri yalıtım malzemesini kullanarak maket ev hazırlamaları istenmiş, hazırladıkları maketlerini tanıtım gününde hazır bulundurmaları gerektiği bilgisi verilmiştir.

Altı ders saati süresince yapılan işlemler şu şekilde sıralanabilir.

1.Ders

- ✦ İletken, yalıtkan, yalıtım kavramlarının öğrencilere ne çağrıştırdığını belirlemek için her kelime ayrı ayrı tahtaya yazılmış, öğrencilerden tahtada yazılı olan kelime akıllarında neyi çağrıştıırıyorsa tek kelimeyle ifade etmeleri istenmiştir.
- ✦ 3 kavram arasında ne tür bir bağlantı kurabilecekleri sorgulanmıştır.
- ✦ Aşağıdaki sorular yöneltilip, soru cevap yöntemiyle yanıtları alınmıştır.
 - a. Kutup bölgelerinde sıcaklık -70° C olmasına rağmen insanlar bir mum yakarak üşümeden durabiliyorlar. Bu nasıl gerçekleşmektedir?
 - b. Kışın kuşlar kendilerini soğuktan nasıl koruyor?
 - c. Kışın giydiğimiz kıyafetlerin pamuk, yün, kuş tüyü gibi malzemelerden olmasını tercih ederiz. Neden? Bu malzemeler nasıl ısı yalıtımı sağlıyor olabilir?
- 2. 6 grup oluşturulmuş, “Hangi Bardağı Tercih Edersiniz” etkinliğine yönelik olarak her grubun aşağıdaki durumları gerçekleştirmesi sağlanmıştır.

Cam, metal, köpük, kâğıt, porselen, plastik vb. malzemelerden yapılmış bardakları öğrencilerin sınıfa getirmeleri sağlanmıştır. Her gruba aşağıda yer alan soruları içeren birer rapor kâğıdı verilmiş, öğrencilerin kaynar su kullanarak, rapor kâğıdındaki soruları cevaplandırmaları sağlanmıştır.

- ⊕ Tahmininize göre hangi bardağı rahatlıkla tutabiliriz?
- ⊕ Tahmininize göre hangi bardakta bulunan su daha geç soğur?
- ⊕ Uygulama sonunda hangi bardağı rahat tutunuz?
- ⊕ En az soğuyan hangisi?
- ⊕ Elinizde tuttuğunuzda en sıcaktan en soğuğa doğru sıralayın.
- ⊕ Elinizde tuttuğunuzda en rahat tuttuğunuzdan en zor tuttuğunuza göre sıralayın.

2.Ders

- ✦ Birinci dersin sonunda gruplar etkinliği tamamlamış, 2. derste grup sözcüleri etkinlik ile ilgili doldurdıkları rapor kâğıdından faydalanarak ulaştıkları sonucu diğer gruplarla paylaşmış, grupların elde ettikleri sonuçlardaki benzerlik ve farklılıklar üzerinde konuşulmuştur.
- ✦ “Yalıtım” ve “Yalıtım” kavramları açıklanmış, yalıtımı sağlamada kullanılan malzemelerin ortak özellikleri soru cevap yönteminden faydalanılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Termos ve çift camlarda havanın boşaltılması ile yalıtım arasındaki ilişki; günlük hayatta iletken ve yalıtkan maddelerin tercih edildiği durumlar ve kullanım alanları hakkında tartışılmıştır.
- ✦ İletken, yalıtkan, yalıtım kavramlarını kapsayan yapılandırılmış grid çalışmasını içeren çalışma kâğıdı öğrencilere ev ödevi olarak verilmiştir.

3.Ders

- ✦ Ödev verilen grid çalışması öğrencilerle birlikte gözden geçirilmiştir.
- ✦ Yalıtım, yalıtım ve iletim kavramlarını hatırlatıcı Şekil 2’de yer alan 3 görüntü projeksiyon cihazından yansıtılarak, öğrencilerin 15 dakika içerisinde hikaye yazmaları, isteyen öğrencilerin hikayelerini sınıfta arkadaşlarıyla okuyarak paylaşımları sağlanmış, hikaye kâğıtları değerlendirilmek üzere toplanılmıştır.



Şekil 2. İletim, Yalıtım ve Yalıtılmak kavramlarını hatırlatıcı olarak kullanılan görüntüler

4.Ders

✦ Öğrencilerin ders kitaplarında yer alan yalıtım yapılan ve yapılmayan evlere öğrencilerin dikkatleri çekilerek bu evler arasında ne tür farklılıklar olduğu sorgulanmıştır.

✦ Aşağıda yer alan örnek olaylar öğrencilere belirtilerek, soğuk veya sıcak havanın hangi yöne hareket ettiği öğrencilere sorularak, yalıtım malzemelerinin önemi üzerinde durulmuştur.

- ⊕ Yalıtım yapılmamış pencerelerde kış günlerinde,
- ⊕ Dışarıda havanın çok sıcak olduğu, evin içerisinde vantilatör çalıştığı,
- ⊕ Kışın odada soba ve radyatör çalıştığı,
- ⊕ Yazın gün batımında evlerimizde.

✦ Yalıtım malzemelerine neden ihtiyaç duyulduğu, malzemelerin günlük hayatta hangi alanlarda kullanıldığı tartışılmıştır.

Grup 1



Taş Yünü kaplama

Grup 2



Çift kat plastik şişe kaplama

Grup 3



Ahşap Kaplama

Grup 4



Cam yünü Kaplama

Grup 5



Silikon Yünü Kaplama

Grup 6



EPS Kaplama

Şekil 3. Grupların seçmiş oldukları yalıtım malzemesi ile hazırlamış oldukları ev modelleri

5.ve 6.Ders

✦ Katılımcıların bir hafta süresince hazırladıkları ev modelleri içerisine saat camı üzerine yerleştirilmiş birer buz parçası konularak beşinci derse başlanmış, 15 dakika beklendikten sonra buzlardaki erime miktarları karşılaştırılmıştır.

✦ Grup liderleri seçmiş oldukları yalıtım malzemesi hakkındaki araştırma sonucunu diğer gruplara sunduktan sonra, yalıtım malzemelerinin neden diğer

gruplarınyalıtım malzemelerinden daha kullanışlı ve önemli olduğu konusunda diğer grupları ikna etmeye çalışmıştır. Grupların modelleri Şekil-3’de görülmektedir. Bu çalışmayla sınıf içi etkinlikler tamamlanmıştır.

Veri Toplama Aracı, Verilerin Toplanması ve Verilerin Analizi

Durum çalışması şeklinde yürütülen betimsel araştırmada, İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin, Fen ve Teknoloji dersi “ısı yalıtımı” konusunda argüman geliştirme yetenekleri geliştirilmeye çalışılmıştır. 6 ders saati boyunca gerçekleştirilen etkinliklerin video kaydı yapılmış, bu kayıtlar çalışmanın veri kaynağını oluşturmuştur.

Araştırmanın sınıf ortamı içerisindeki kısmı tamamlandıktan sonra, tüm video kaydı görüntülerinin transkripsiyonu yapılmıştır. Toulmin’in (1958) önerdiği “Argümantasyon Modeli” (Şekil 1) göz önünde bulundurularak, sınıf içi konuşmalar iddia, veri, gerekçe, destekleyici, sınırlayıcı ve çürütücü şeklinde kodlanmıştır. Kodlama çalışmasını başlangıçta 3 araştırmacı birbirinden bağımsız şekilde gerçekleştirmiş, daha sonra bir araya gelerek kodlamaya son şekli verilmiştir.

Yapılan kodlama sonrasında, Erduran ve arkadaşlarının (2004) önermiş oldukları analitik çerçeve kullanılarak (Tablo 1), gerçekleşen argümantasyon süreci kalitesi değerlendirmesi yapılmıştır.

Tablo 1. Argümantasyon Kalitesini Değerlendirmede Kullanılan Analitik Çerçeve (Erduran ve ark., 2004)

-
- Seviye 1:** Bu seviyede argümantasyon, karşı iddiaya karşı basit bir iddiadan veya bir iddiaya karşı başka bir iddiadan oluşan argümanlardan ibarettir.
- Seviye 2:** Bir iddiaya karşı veriler, gerekçeler veya destekleyiciler içeren başka bir iddiayı içeren argümanlardan oluşur. Ancak herhangi bir çürütücü bulunmaz.
- Seviye 3:** Ya veri, gerekçe ya da destekleyici, ara sıra da güçsüz çürütücü bulunan iddialar serisi veya karşı iddialar serisini içeren argümanlardır.
- Seviye 4:** Açıkça tanımlanabilen çürütücü içeren bir iddiaya sahip argümanları ifade eder. Böyle bir argüman, çeşitli iddia ya da karşı iddialar bulundurulabilir.
- Seviye 5:** Birden fazla çürütücü içeren kapsamlı bir argümanı ifade eder.
-

Son olarak, gerek öğretmen-öğrenci etkileşim sürecinde gerekse de çalışmanın son aşamasında gruplar arasında gerçekleştirilen argümantasyon sürecinde hangi seviyede argümanın sıklıkla kullanıldığı ile ilgili frekans değerleri hesaplanmıştır.

BULGULAR

Uygulama süreci video kayıtları transkripsiyonu sonucunda, öğretmenin öğrencilere 26 farklı soru yönelttiği belirlenmiştir. Öğrencilerin, öğretmen-öğrenci etkileşim sürecinde argümantasyon modelinde yer alan iddia, karşı iddia, veri, gerekçe, çürütücü gibi birimlerden hangisini kaç kez kullandıkları tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Öğrencilerin öğretmen tarafından sorulan sorular karşısında kullandıkları argümantasyon birimleri ve bunların kullanım sayısı

Soru no	İddia	Karşı iddia	Veri	Gerekçe	Çürütücü gerekçe	Soru no	İddia	Karşı iddia	Veri	Gerekçe	Çürütücü gerekçe
1	4	1	9	0	0	14	6	3	0	0	0
2	3	0	7	1	0	15	17	3	1	12	0
3	7	2	5	0	0	16	11	0	6	4	0
4	11	1	0	0	0	17	7	1	3	6	0
5	4	0	0	2	0	18	6	0	1	5	0
6	3	0	0	2	0	19	15	6	0	15	0
7	4	0	0	1	0	20	2	3	0	3	0
8	4	0	1	1	0	21	3	0	0	3	0
9	6	3	2	5	0	22	2	0	0	0	0
10	7	3	4	6	0	23	5	0	1	5	0
11	6	2	5	4	0	24	4	0	0	1	0
12	6	4	4	4	0	25	6	0	0	6	0
13	6	1	0	0	0	26	6	0	1	6	0

Uygulama sırasında öğretmen-öğrenci etkileşimi süresince öğrencilerin kurduğu argümanlardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Öğretmen	Maddelerin tanecik yapısını düşündüğümüzde, ısı iletkeni ve ısı yalıtkanı olan maddelerin tanecik yapısı nasıldır?(Soru-18)
Öğrenci 1	Öğretmenim, onların tanecik durumu, yalıtkanların çok fazla boşluk vardır ama iletkenlerin daha az vardır, zaten yalıtkanların daha az olsaydı ısıyı hemen iletirlerdi, yani iletken olmuş olurlardı. İletkenlerin arasındaki ufak boşluk daha fazla olmuş olsaydı, ısıyı iletmezlerdi. (İddia, Gereke)
Öğretmen	Çocuklar, yalıtkanlar ısıyı hiç mi iletmiyor?(Soru)
Sınıfça	Hayır, hocam iletiyor. (İddia)
Öğrenci 2	Hocam, biz geçen dersimizde burada deney yapmıştık. Şey bir sırayı daracak şekilde ayarlamıştınız, onlara yalıtkan demiştiniz, bir sırayı da geniş yapmıştınız, onlara da iletken demiştiniz Şey yalıtkan maddeler ısıyı iletmemeye çalışıyor, aynı polis hırsız gibi, şey polis hırsızları şey yaptırmamaya çalışıyor. İletkense serbest şey iletken her şeyi geçiriyor, böyle kontrolsüz falan.(İddia, Veri, Gereke)
Öğrenci 3	Öğretmenim, bazı yalıtkanlar var, hiç geçirmez, ama bazıları vardır, az da olsa geçirirler ama iletkenler ısıyı tamamen geçirdiği için yalıtkanlara göre ısıyı daha fazla geçiriyorlar öğretmenim. Onun için de böyle öğretmenim.(İddia, Gereke)
Öğrenci 4	Öğretmenim, ben taneciklerin hareketini konuşacağım. İletkenlerde öğretmenim arkadaşımızın dediği gibi tanecikler birbirine yakındır, çünkü iletkenlerde ee hızlı iletim yoluyla yayılıyor, yalıtkanlarda ise biraz boşluk vardır, ama onlarda da yapılabilir, yavaş yavaş da olsa onlarda iletilebilir, onlar da birbirine yaklaşır, yani, birbirleriyle ısı alışverişinde bulunabilir.(İddia, Gereke)
Öğretmen	Hıhı .peki yalıtkanlarda boşluklarda neler bulunuyor? (Soru)
Öğrenci 5	Öğretmenim, yalıtkanların tanecikleri arasında boşluk, hava bulunur hocam ama iletkenlerde bulunmaz. Yalıtkanların arasında hava bulunduğu için hemen iletmez ısıyı ama iletkenlerde yakın olduğu için hemen iletir.(İddia, Gereke)

Öğretmen	Tüy, yün gibi şeylerin yalıtkan olmasının sebebi nedir?(Soru-8)
Öğrenci 6	Öğretmenim, mesela pamuklu, yünlü şeyler giyerken elimizi onun altında 1 dakika fazla tutunca terliyor.(İddia, Veri)
Öğretmen	Niye?(Soru)

Öğrenci 6	Koyun yününden falan yapılmış olduğu için olabilir öğretmenim. (İddia)
Öğretmen	Peki, koyun tüylerinin ne özelliği var?(Soru)
Öğrenci 6	Onların sıcak tutulmasını sağlıyor. (İddia)
Öğretmen	Sağlıyor ama nasıl? Yapısal olarak ne tür bir özelliği olabilir ki böyle sıcak olmayı sağlıyordur? (Soru)
Öğrenci 7	Öğretmenim, şu yüzden de yalıtkan özelliği kazanmış olabilir. Zaten, şey yünlüler bizi sıcak tutuyor soğuk havada. İletken olsaydı ışınları alıp daha da sıcak olacaktır. O yüzden yalıtkan olmuş oluyorlar. (İddia, Gerekçe)

Öğretmen	Hangi durumlarda iletim, hangi durumlarda yalıtımı tercih ederiz?(Soru-15)
Öğrenci 8	Öğretmenim, iletimi mesela kışın, ee genellikle böyle ee kıyafetlerimizi yünlü tercih ederiz, genelde. (İddia, Veri)
Öğrenci 9	Öğretmenim, yalıtımı kışın evlerimizin dışını kaplamak için ısı yalıtım malzemesi olarak kullanılır. Onunla birlikte de evimiz ısınmış olur. (İddia, Gerekçe)
Öğrenci 6	Öğretmenim, yalıtımı evlerimizde kışın ya da yazın, yazın çok sıcaktan korunmak için, kışın soğuktan korunmak için dışarıya ısı girip çıkmasını diye yalıtımı kullanıyoruz. Kışın hava soğuk olduğu için bazen pamuklu giysiler giyeriz. Polarlı ya da. Buda iletim. Isımız artsın diye, sıcaklığımız artsın, üşümeyelim diye giysilerimizde de iletimi kullanıyoruz. (İddia, Karşı iddia, Gerekçe)
Öğretmen	Orda iletişim gerçekleşiyor diyorsun. Arkadaşımızın fikri için sizler ne düşünüyorsunuz?(Soru)
Öğrenci 5	Yalıtımdan kaynaklanıyor. (Karşı İddia)
Öğretmen	O da bir yalıtım parçası mı? Ne diyorsunuz?(Soru)
Öğrenci 5	Öğretmenim, yün yalıtıktır. Yorganlara filan öğretmenim yatarken çünkü yorganların içine filan kolay koyarız öğretmenim. Hava dışarı çıkmasını diye, onun için kullanırız. Öğretmenim, bir de iletimi öğretmenim elektrik tellerinde kullanırız. (İddia, Gerekçe)
Öğrenci 10	Öğretmenim, ıı ısı ve soğukluk için öğretmenim, Kışın, sıcaklığın dışarı çıkmaması için, yazın sıcaklığın içeri girmemesi için yalıtım yapıyor. (İddia, Gerekçe)

Öğrenci 3	Öğretmenim, bence yalıtım ee kışın evlerimizden ısı dışarı çıkmasını diye bazı malzemelerle kaplarız öğretmenim ama yazın ise ee evimize ısı girmemesi için kaplarız öğretmenim. Bence bu amaçla yapılır. (İddia)
Öğretmen	Sadece kaplama amaçlı mı yapılıyor, iletim ya da yalıtım? (Soru)
Öğrenci 7	Evimizin ısınması için yalıtım, mesela saçımızı kurutmak için de iletim kullanırız. (İddia)
Öğrenci 22	Öğretmenim, iletim yoluyla ı güneş ışınları dünyanın yüzeyine çarpar ve oradan da yararlanabiliriz. (İddia, Gerekeçe)
Öğrenci 6	Öğretmenim, her zaman kaplamayla, bir yerleri kaplayarak iletim ya da yalıtım yapılmaz. Mesela tahtada bir elektrik yalıtkanıdır ve ee kaplamayla olmuyor öğretmenim. Elektriği iletmiyordu tahta. (İddia, Karşı iddia, Gerekeçe)
Öğrenci 5	Öğretmenim, ee burada öğretmenim şey ışımaya yoluyla iletim var öğretmenim. Mesela öğretmenim çift camda ı çarptığında öğretmenim cama ee oradaki hava ısındığı için hemen içeri girebiliyor ya da dışarı çıkabiliyor. Onun için yapılmış olabilir. (İddia, Gerekeçe)
Öğrenci 8	Öğretmenim, mesela hava daha deminde söylemiştik, ı havanın içinden ısı geçer, bunun için havanın içinden boşaltılıyor, çünkü yalıtılmış oluyor. (İddia, Gerekeçe)
Öğretmen	Havanın içinden nasıl geçiyor? (Soru)
Öğrenci 4	Öğretmenim, havadaki boşluklar fazla olduğu için, o ısıyı aradaki boşluktan faydalanarak ısıyı iletiyor, yani geçiriyor. (İddia, Gerekeçe)
Öğrenci 6	Öğretmenim, bir kere havayı göremeyiz, sadece hissedebiliriz. O da şöyle falan yaparsak öğretmenim (elini havaya kaldırdı ve elini sallayarak gösterdi). Kendimize doğru. Bu yüzden havanın arasındaki boşluk hava gaz olduğu için çoktur öğretmenim. Işık da mesela güneş ışınları hava boşlukların arasından sızarak gelebilirler ya da görünmediği için güneş ışınları da görüldüğü için böyle fark olur. Ee havada zaten saydam bir maddedir öğretmenim. O yüzden ışık da gelebilir. (İddia, Gerekeçe)
Öğretmen	Havada hiç iletim gerçekleşmez mi? (Soru)
Öğrenci 5	Öğretmenim, her madde ıslanınca öğretmenim, bir iletim gerçekleştirir. (İddia)
Öğretmen	Elektrik iletimi açısından değil, ısı iletimi açısından soruyorum.
Öğrenci 5	Isı iletimi açısından, (bilmiyorum dercesine kafasını sallayıp oturdu.)
Öğretmen	Hava, havayı da tanecikler oluşturur mu? Bunu da düşünün. Onları düşünerek havanın içerisinde de hiç iletim gerçekleşmez deme şansımız var mı? (Soru)

Sınıfça	Yok, hayır(İddia)
Öğretmen	Yok. Peki, hiç iletim gerçekleşmemesinin sebebi ne olabilir?(Soru)
Öğrenci 6	Öğretmenim, iletim gerçekleşir tabi ki de. Gerçekleşmezse zaten öğretmenim dünya buz gibi olurdu. Ee öğretmenim taneciklerin arasındaki boşluk fazla olduğu için ısı da öğretmenim oralardan dünyaya ulaşır güneş ışınlarıyla öğretmenim. (İddia, Gereke)
Öğretmen	Peki, fazla olur diyorsun. Tanecikler arasındaki boşluğun az olmasına göre karşılaştıracak olursak ısının iletilmesi daha mı çabuk gerçekleşir, daha mı yavaş gerçekleşir?(Soru)
Öğrenci 6	Öğretmenim, şimdi mesela şöyle düşünelim. Bir kere öğretmenim biz, ee eğer süzgeçle mi koyarsak çay daha çabuk akar yoksa normal süzgeçsiz koyarsak mı? Daha çok akar. Buda böyle bir şey. Katıların arasındaki boşluk fazla olduğu, az olduğu için geçirmiyor, o yüzden de öğretmenim böyle oluyor. Öğretmenim, bir de hava mesela öğretmenim hava da ee bazı özel durumlarda öğretmenim elektrik iletkenliği yapabiliyor ama normalde iletken değil. (İddia, Gereke)

Gruplar arasında gerçekleşen argümantasyon sürecinde her grup ısı yalıtım malzemeleri ile hazırlanmış olduğu ev modellerinde kullandıkları ısı yalıtım malzemesinin neden ısı yalıtımı için tercih edilmesi gerektiği konusunda diğer grupları ikna etmeye çalışmıştır. Gruplar arasında gerçekleştirilen argümantasyon sürecinde kullanılan argümantasyon birimleri ve bunların kullanım sayısı tablo 3’de yer almaktadır.

Tablo 3. Gruplar arasında gerçekleşen argümantasyon sürecinde kullanılan argümantasyon birimleri ve bunların kullanım sayısı

Grup No	İddia	Karşı iddia	Veri	Gereke	Çürütücü gereke
Grup-1	11	2	3	4	1
Grup-2	20	11	1	11	0
Grup-3	13	6	2	7	0
Grup-4	8	1	1	1	0
Grup-5	4	3	3	0	1
Grup-6	4	0	0	0	0

Çalışmanın en son bölümünde gerçekleştirilen uygulamada, gruplar arasında gerçekleşen argümantasyon süresince öğrencilerin kurduğu argümanlardan bazıları aşağıda yer almaktadır.

Grup-3 (Isı yalıtım malzemesi olarak Ahşap kaplamayı savunuyor)

- Öğrenci 5 Ağaç, canlı bir organizma olmanın gereği olarak, hücresel bir yapıya sahip olduğundan, daha kuvvetlidir ahşap. Emprenye uygulandığında ahşaba, 7-11 kat artırılıyor ömrü. Böylelikle ahşabın daha iyi olduğunu söyleyebiliriz. **(İddia)**
- Öğrenci 11 Ahşap yapıların hafif olduğunu, kolay kolay da çökmediğini, çökse bile de içindekilere fazla zarar vermediği ve sadece hafif yaralarla kurtulduğunu gösteren çalışmalar var. **(İddia, Gereke)**
- Öğrenci 6 Ahşabı savunan arkadaşlarıma sormak istiyorum. Yangın çıkarsa ne olur? **(Soru)**
- Öğrenci 5 Öğretmenim, çok az hasarla kurtulabilirler insanlar. **(İddia)**
- Öğrenci 6 Ama ahşap yangında, tahta bildiğimiz gibi yanar bayağı öğretmenim, kül olur. Mesela sobalarımızı yakmakta da kullanıyoruz. **(Karşı İddia, Gereke)**
- Öğrenci 11 Hocam, Öğrenci 6 dedi ama ahşap yandığında da böyle çok zarar vermiyor yani, daha çok, böyle kül yapabiliyor, onun da o özelliği var. **(K. İddia)**
- Öğrenci 12 Öğretmenim, Öğrenci 23'lerin grubundaki ahşap, yağmur veya sel olduğunda kabarıyor, peki kabarmasını nasıl önleyecekler? **(Soru)**
- Öğrenci 11 Ee kabarmasında da şöyle bir etkimiz olabilir. Kabarma yönünden de duvarlara bez sarabiliriz. Bu yüzden de sel gibi ya da başka bir şeylerden bu bezi serdiğimizde önleyebilir. **(İddia)**
- Öğrenci 8 Öğretmenim, zaten ahşap, evin her tarafı ahşaptan olmayacak. Sadece içi ahşaptan olacak. İçine de su girmeyeceği, yağmur girmeyeceği için ee içi ahşapla döşenecektir. **(İddia, Veri, Gereke)**
- Öğretmen İçini ahşapla döşeyerek neyi sağlamaya çalışacaksınız? **(Soru)**
- Öğrenci 8 Isı yalıtımını. **(İddia)**
- Öğrenci 5 Isının içeri girmemesi ya da dışarı çıkmamasını. **(İddia)**
- Öğrenci 2 Dışına örtü örteriz dediniz. Örtü peki kötü görünmeyecek mi? **(Karşı İddia, Gereke)**
- Öğrenci 11 Örtü örteriz demedim ki. Bez dedim. **(Karşı İddia)**
- Öğrenci 2 Peki, bez de olsa bez de onu kötü göstermeyecek mi? **(Soru)**
- Öğrenci 11 Ya içeriye sereceğim zaten. **(İddia)**
- Öğrenci 8 Zaten evin dışını ahşapla kaplamayacağız. İçini kaplayacağız. Dış tarafı beton olacak. **(İddia)**
- Öğrenci 4 Bütün gruplara sormak istiyorum, hangimizin evi depreme daha dayanıklı?

(Soru)

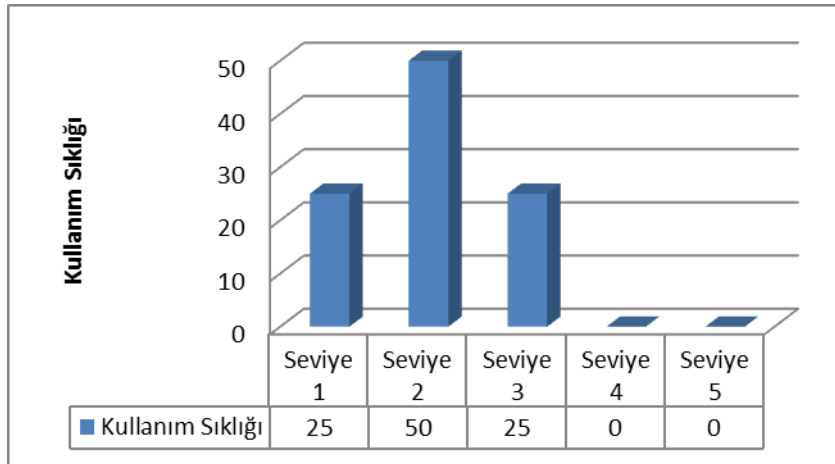
- Öğrenci 11 Peki, Japonlar ahşapı depreme dayanıklı olmasaydı niye tüm dünyaya yaysınlar ki? Ahşap, depreme dayanıklı(**İddia, Gerekçe**)
- Öğrenci 13 Her ev dayanıklı olabilir, tek katlı yapılan evler zarar görmez ama çok yüksek katlı olduğu için zarar görebilir. (**İddia, K. iddia, Gerekçe**)

Grup 4 (Isı yalıtım malzemesi olarak cam yününi savunuyor)

- Öğrenci 14 Cam yünüyle ilgili olarak ısı yalıtımının ülkemize ve dünyaya yararları nedir? (**Soru**)
- Öğrenci 6 Öğretmenim, taş yünü kullanarak yangınları azaltabiliriz bir, ayrıca şuradaki deliklerden hava girdiği için arada boşluk bulunuyor, burada da hava bulunduğu için ısı yalıtımı malzemesi olarak daha çok kullanılıyor. Hatta merkezlerde dikkat ederlerse isim de vereyim Açık göz marketin tavanlarına bakarlarsa orada taş yünü kullanıldığını görebilirler öğretmenim. Ondan sonra, dünyaya ne gibi yararları var? demişti öğretmenim. Yangınları azaltır, ölüm sayısını da azaltır. (**İddia, Veri, Gerekçe, Çürütücü**)
- Öğrenci 15 Öğrenci 14'ye ben de cevap vermek istiyorum. Taş yünü yalıtım sistemine ısıtma ve soğutmada yüksek enerji tasarrufu sağlar ve ayrıca da binalarda iklimsel konforlu koşullar sağlar. (**İddia**)
- Öğrenci 7 Öğrenci 6 dedi ki yangınları önleyecek ama sadece yangınları önlemek için bu kadar para harcadığına değecek mi? (**İddia**)
- Öğrenci 6 Mesela, yangınlarda niye bu kadar para veriyor dedi. Kendileri EPS kullandı, niye bu kadar para verdiler. Bu kadar maliyeti yok ki. (**Karşı İddia**)
- Öğrenci 2 Öğrenci 7 arkadaşımız dedi ki sadece yangın için niye bu kadar para harcarsınız. Hocam, taş yünü sadece yangınlar için değil, bunun dışında su, sel baskınlarında dışta ıslanmış gibi görünüyor ama içeriye hiç su kaçırmıyor. Sellere karşı da dayanıklı. Sadece yangınlar için değil, birçok şeyde de dayanıklı. (**Karşı iddia, Gerekçe**)
- Öğrenci 6 Öğretmenim, bi de bidedeğişimi de ısı yapıyor, içini ısıtıyor öğretmenim. (**İddia**)
- Öğrenci 14 Isı yalıtımı ne kadar sürede yapılır? **Soru**
- Öğrenci 6 Ona var sürede ama yani şuradaki görüyorsun delikleri (ev modelini alarak gösterdi) şurada büyük delik de küçük delik de var. Bunun içine hava dolduğu için çok kısa bir sürede olabilir. Mesela Öğretmenim buzda gördük, içinde hava olduğu için öğretmenim hava depolamıyor. (**İddia, Veri**)

Öğrenci 7	Öğrenci 6 arkadaşımız dedi ki 1000 dereceye kadar dayanır, olması çok zor bir şey ama farz edelim ki 1000 dereceyi geçti, o zaman ne olacak?(İddia)
Öğrenci 6	Öğretmenim, taş yünü 1960'lı yıllarda bulunmuştur. Yanardağ ve volkan patlamalarında kullanmak için üretilmiştir. Volkan patlamalarından da daha büyük bir şeyi ben görmedim.(İddia, Veri, Gerekçe)
Öğrenci 2	Ben bir şey diyeceğim, yangın çıkarsa ne yapabiliriz gibi bir şey demişti. Taş yününün ateşe karşı dayanıklılık özelliğinin taş yününün en önemli özelliklerinden bir tanesi, 1000 derecenin üzerindeki ısı karşılığında gayet dayanıklı bir şekilde korunabilir. Düzgün kullanıldığı, uygulandığı takdirde taş yününün insan hayatını kurtarmaya gerekli olabilecek değerlerde dakikalar kazandırarak, yangın güvenliğinde iş görür. Taş yününün yalıtımı yapılan yapılar yangına karşı güvenlidir. Zira taş yünü yangının başlayıp yayılmasını önler.(İddia, Gerekçe, Çürütücü gerekçe)
Öğrenci 5	Öğretmenim, ben 1.gruba soracağım. Çatılarda kullanılıyor mu? Çatıların içinde veya dışında kullanılabilir mi? (İddia)
Öğrenci 2	Sadece iç ve dış cephelerde. (İddia)
Öğrenci 6	Sadece iç ve dış cephelerde bir de tavanda kullanılabilir. (İddia)

Yapılan kodlama ardından, Erduran ve arkadaşlarının (2004) önermiş oldukları analitik çerçeve kullanılarak (Tablo 1), gerçekleşen argümantasyon süreci kalitesi değerlendirmesine göre uygulama sürecinde hangi seviyede argüman kullanıldığı ile ilgili veriler Şekil 5'de yer almaktadır.



Şekil 5. Uygulama süresince kullanılan argüman seviyesi sıklığı

Aşağıda yer alan diyalog Seviye 1 olarak nitelendirilen argümana örnek olarak verilebilir. Burada, öğretmenin sorduğu soruya öğrencilerden birinin ortaya attığı iddiaya karşılık diğer bir öğrenci kendi iddiasını dile getirmektedir.

Öğretmen	Isı yalıtımı sadece kışın mı gereklidir? (Soru)
Öğrenci 16	Hocam, kışın ısının dışarıya çıkmaması için gereklidir. Yazın da ısının içeriye girmesini önler. (İddia)
Öğrenci 15	Kışın ısının dışarıya çıkmaması için, yazın da sıcaktan bunalmamamız için gereklidir. (İddia)

Seviye 2 olarak nitelendirilen argüman aşağıda yer alan diyalog içerisinde gözlenebilmektedir. Bu diyalogda bir iddiaya karşı veriler, gerekçeler veya destekleyiciler içeren başka bir iddiayı içeren argümanlar mevcuttur. Ancak herhangi bir çürütücü bulunmamaktadır.

Öğretmen	Kışın bir arkadaşınızla tatile çıktınız ve arabanız yolda bozuldu, tamir edemediniz. Üşüdüünüz ve en yakındaki otele gittiniz. Oteldeki görevli “size verebileceğimiz battaniye sınırlı, ya size kalın bir battaniye verebiliriz ya da iki tane ince battaniye verebiliriz” dedi. Hangi seçeneği tercih ederdiniz? Neden? (Soru-19)
Öğrenci 11	Hocam, ben olsam kalını seçerdim, çünkü kalın bizi daha sıcak tutar. (İddia, Gerekçe)
Öğrenci 17	Hocam, ben kalını tercih ederdim, çünkü içindeki yapılan yünlerden oluşuyor, böyle yünlüler nasıl ısıyı vücudumuza göre sağlıklı olduğu için ve ıstabileceği için ben onu seçerdim. (İddia, Gerekçe)
Öğrenci 3	Hocam, bence kalın battaniye sıcak tutar, çünkü yün dediniz, yün yalıtkan bir madde. (İddia, Gerekçe)
Öğrenci 7	Ben yine kalını seçerdim ama pek bir şey fark etmiyor, çünkü aynı malzemeden yapılmış, ben kalını alsam, arkadaşım da iki tane ince alacak, onların ikisini de örteceği için kalın olacak, yani o da sıcak olacak. Yine de kalını seçerdim. (İddia, Gerekçe)
Öğrenci 10	Bana göre hiçbiri fark etmez öğretmenim, ikisi de aynı. Birisi kalın, diğeri de iki tane ince. İkinciye birleştirirsek o da kalın olacak. Yine eşit miktarda ısınmış olacak. (Karşı iddia, Gerekçe)
Öğrenci 8	Bence de öğretmenim fark etmeyecek, çünkü iki yorganı birleştirdiğimizde zaten kalın yorgan kadar olacak. (İddia, Gerekçe)
Öğrenci 5.	Öğretmenim, kalını seçerdim, çünkü inceyi iki tane attığımızda öğretmenim üzerimize arasında boşluk olacak, o boşluklardan öğretmenim yine soğuk hava girebilir içimize ama kalının arasında boşluklar yok. (İddia, Gerekçe)
Öğrenci 18	Öğretmenim, kalın olan battaniyeyi seçerdim. Çünkü ince olan battaniyeleri seçsem ikisinin atomlarını birleştiremeyeceğim için böyle bir tercih yaptım. (İddia, Gerekçe)

Öğrenci 6	Öğretmenim ben iki tane ince battaniyeyi seçerdim. Çünkü mesela kalını seçseydim, üstümü örttüğümde çok sıcak, açardım ve çok soğuk olabilirdi ama sıcakladığımda iki battaniyeden birini açarım. Ondan sonra üşüdüğüm zaman tekrar örterim.(Karşı İddia, Gerekece)
Öğrenci 2	Hocam, ben kalını seçerdim, çünkü iki tane battaniyeyi birleştirdiğinizde onu zaten ikisini birlikte yapışkan tutamayacağımız için ayrık gayrik duracak. O zaman aralarında hava, boşluk olacak. O da bizim üşümemize neden olacak. Ben kalını seçerdim.(İddia, Karşı İddia, Gerekece)
Öğrenci 5	Ben kalını seçerdim dedim ya; ince olan battaniye öğretmenim, ikisini örttüğümüzde arasında boşluk olacak, o boşluğu da hava dolduracak öğretmenim. Onun için kalını seçerdim. (İddia, Karşı İddia, Gerekece)
Öğrenci 12	Ben de kalını seçerdim, çünkü ince battaniyelerin arasında boşluk olacak, iletken maddelerin arasında da hava olduğu için. (İddia, Gerekece)
Öğretmen	İletkenlerin arasında mı hava vardı?(Soru)
Öğrenci 12	Yalıtkanların arasında hava olduğu için tam böyle şey ısınamayız. Fakat kalın battaniyede daha çok ısınırız. (İddia, Gerekece)
Öğrenci 19	Ben olsam iki tane ince battaniyeyi seçerdim. Çünkü ikisi, yalıtkanların arasında hava olduğu için dışardaki soğuğu daha az geçirir, ama kalın olanın arasında boşluk olmadığı için dışardaki soğuğu daha hızlı geçirir. (İddia, Karşı İddia, Gerekece)
Öğretmen	Peki, Öğrenci 19 sınıftaki birçok kişiden daha farklı bir fikir ortaya attı. Biraz onun düşüncesini tartışalım bakalım. Ne dersiniz? Doğru mu söylüyor? Yoksa bir yerlerde bir şeylerde eksiklik mi var?(Soru)
Öğrenci 5	Öğretmenim, ben inceyi tercih ederdim, iki tane inceyi(İddia)
Öğretmen	Karar değiştirdin o zaman.
Öğrenci 5	Evet hocam, çünkü iki tane ince battaniyeyi üzerimize attığımızda ikisinin arasında boşluk kalacak, orayı hava dolduracak hocam, sıcak hava girerken de öğretmenim, oradaki boşluklardan zorla, zar zor girecek, onun için ben inceyi tercih ederdim.(İddia, Gerekece, Çürütücü Gerekece)
Öğrenci 8	Öğretmenim, bende fikir değiştirdim. İnce battaniyeyi seçerdim. Çünkü şey, ikisinin arasında hava boşluğu olacak, havada yalıtkan olduğu için, ısıyı içine hapsedecek, bunun için de sıcak havanın dışarıya çıkmasını engelleyecek. (İddia, Gerekece)
Öğrenci 20	Ben kalını tercih ederdim. Çünkü battaniye arasında boşluklar olur, hava olur, buda sıcaklık sağlar. (İddia, Gerekece)

Aşağıda yer alan diyalog da Seviye 3 argümanına örnek olarak gösterilebilir. Çünkü 3. seviye argümanlarda ya veri, gerekece ya da destekleyici,

ara sıra da güçsüz çürütücü bulunan iddialar serisi veya karşı iddialar serisi bulunmaktadır.

Öğretmen	Annelerimiz yemek yaparken neden toprak kaplarda yemek yapmayı tercih ediyor?(Soru-17)
Öğrenci 9.	Eli yanmasın diye. (İddia) Toprak kap diye tutma kısmını kastetmiyorum. Pişirme kabı, tencereler topraktan yapılan çanak çömlekler kullanılabilir.
Öğrenci 7	Toprak kaplarda filan ısıyı daha iyi iletiyor, o yüzden yemekler daha güzel oluyor.(İddia, Gerekçe)
Öğrenci 21	Toprak kaplar, seramik birer yalıtkan. Toprak kaplarda yaptığımızda ısı yavaş yavaş yayıldığı için yemekler de lezzetli oluyor. Ama mesela tencerelerin kaplarındaki bir demir veya bakır hemen ısı oraya geçtiği için yemekler o kadar lezzetli olmuyor.(İddia, Veri, Gerekçe, Çürütücü gerekçe)
Öğretmen	Yani daha lezzetli oluyor diyorsun toprak kaplar, toprak kaplara o zaman yalıtkan dedin. Farklı düşüncesi olan var mı bu konuyla ilgili.
Öğrenci 3	Bazen öğretmenim, annelerimiz yemek yaparken tahta kaşık kullanıyor öğretmenim, tahta yalıtkan olduğu için öğretmenim, ısıyı iletmiyor öğretmenim, ama az iletiyor, ısıyı iletmiyor, ama demir bir kaşık kullansak öğretmenim, demir iletken olduğu için öğretmenim, ısıyı iletcek öğretmenim yemeğin ısını. O zaman da elimiz yanacak öğretmenim. (İddia, Veri, Gerekçe)
Öğrenci 22	Öğretmenim, elektrik tellerinde porselen gibi bir şey vardı, onlar yalıtkan öğretmenim. Eğer onlar iletken olsaydı, elektrik tamamen toprağa geçerdi ve sonra sıkıntılar falan olurdu.(İddia, Gerekçe)
Öğrenci 10	Öğretmenim, ıı, toprak, toprak kaplar öğretmenim, yarı iletkenmiş öğretmenim, yemeğin daha lezzetli olmasını sağlıyormuş, yavaş yavaş iletmişti için de yemek çok güzel, lezzetli oluyormuş. (İddia, Gerekçe)
Öğrenci 6	Öğretmenim, normal tencerelerle yemek yaparken annelerimiz yemekleri yakıyorlar bazen, öğretmenim ama toprak kap yalıtkan olduğu için belki yakmayabilir yemeğimizi onun için. (İddia, Karşı İddia, Veri, Gerekçe)

SONUÇ VE TARTIŞMA

Durum çalışması şeklinde planlanan bu betimsel araştırmada, altıncı sınıf öğrencilerinin ısı yalıtımı konusuna yönelik argümantasyon süreci Erduran ve ark. (2004)'nın geliştirdikleri analitik çerçeveye göre çözümlenmiştir.

Toulmin (1958)'in önerdiği argümantasyon modeline göre bir argümanın en temel bileşenleri iddia, veri ve gerekçedir; daha kompleks argümanlar bunların yanı sıra destekleyici, sınırlayıcı ve reddedicileri de içerir. Uygulama sürecinde öğrencilerin argümanın temel bileşeni olan iddiayı, modelin diğer elemanlarına

göre (Şekil 1) daha sık kullandıkları görülmektedir (Tablo 2). Çalışma yapılan sınıftaki öğrencilerin belirli bir konuyla ilgili çeşitli iddiaları, karşı iddiaları olmasına, rağmen, özellikle çürütücü gerekçeleri ortaya koymada başarısız oldukları yine Tablo 2’de görülmektedir.

Öğrencilerin öğretmen-öğrenci etkileşim sürecine göre gruplar arasındaki argümantasyon sürecinde ortaya koyulan argümanlarda daha fazla gerekçe kullandıkları görülmüştür. Aynı zamanda grupça yaptıkları ufak etkinlikler sonrasında gerçekleşen argümantasyon sürecinde doğrudan veriye kendileri ulaştıkları için gerekçeleri ile birlikte iddiaları ortaya koymaları kolaylaşmıştır.

Erduran ve arkadaşlarının (2004) önermiş oldukları analitik çerçeve kullanılarak (Tablo 1) gerçekleşen argümantasyon süreci kalitesi çözümlenmesine göre; uygulama süresince sınıf içerisinde sırasıyla Seviye 2 (% 50), Seviye 1 (%25) ve Seviye 3 (% 25) düzeyinde argümanların kullanıldığı; Seviye 4 ve Seviye 5 düzeyinde argümanların hiç kullanılmadığı belirlenmiştir (Şekil 5). 4 ve 5. seviyede argümanların kullanılmamasını, öğrencilerin 6. sınıf düzeyinde, Piaget’in bilişsel gelişim teorisine göre henüz formel işlemler döneminin başında olmalarından ve onların ısı yalıtımı konusunun bilimsel temellerini yeni yapılandırmalarından kaynaklandığını söyleyebiliriz. Nitekim Wellom ve Anderson (1999) da sınıf seviyesi küçük olan öğrencilerin basit düzeyde argümanlar kullandıklarını belirtmiştir.

Çalışmada, bazı öğrenciler başlangıçta ortaya attıkları iddialarından arkadaşlarının gerekçeli iddialarını dinledikten sonra vazgeçmiş, bilimsel anlamda doğru sonuca öğretmenin herhangi bir açıklama yapmasına gerek kalmadan kendi kendilerine ulaşmışlardır. Bu durum, Aufschnaiter, Erduran, Osborne ve Simon (2008)’un, argümantasyon sürecinde öğrencilerin ön bilgilerini kullandıkları ve argümantasyonun öğrencilere mevcut bilgilerini tamamlama ve bilimsel bilgilerini geliştirme fırsatı sunduğu şeklindeki ifadeleriyle uyumaktadır.

Argümantasyon sürecini geliştirmeye yönelik uygulamalar planlanan bu çalışmada sınıftaki her öğrencinin en az bir kez de olsa argümantasyon sürecine dahil olduğu yapılan video transkripsiyonu sonucunda gözlenmiştir.

Bu çalışmayla öğrencilerin Toulmin’in (1958) önerdiği modelinde yer alan kavramları etkili bir şekilde kullanabilecekleri bir sınıf ortamı oluşturulmaya çalışılmış, öğrenciler argüman geliştirmeleri konusunda desteklenilmiştir. Bundan sonraki süreç içerisinde bu çalışmadan elde edilen bulgular ışığında öğrencilerin Erduran ve ark.(2004)’nın geliştirdiği çözümlenme tablosunda belirtilen Seviye 4 ve Seviye 5 düzeyinde argümanlar geliştirmesine fırsat tanınacak sınıf içi uygulamalar geliştirilerek, bilimsel düşünen ve düşüncelerini gerekçeleri ile ortaya koyan, karşıt düşünceleri bilimsel verilerle çürüten fen okuryazarı öğrenciler yetiştirilebilir.

KAYNAKÇA

Alexopoulou, E. & Driver, R. (1996). Small-group discussion in physics: Peer interaction modes in pairs and fours. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(10), 1099-1114.

- Aufschnaiter, C. V., Erduran, S., Osborne, J. & Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to Argue: case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 101-131
- Bell, P. & Linn, M. C. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: Designing for learning from the web with KIE. *International Journal of Science Education*, 22(8), 797-817.
- Burns, J. (1997). Achieving understanding in science. (eds. B. Bell & R. Baker) *Developing the science curriculum in Aotearoa New Zealand*. Auckland: Longman, pp. 23-38.
- Crawford, T., Kelly, G. J. & Brown, C. (2000). Ways of knowing beyond facts and laws of science: An ethnographic investigation of student engagement in scientific practices. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(3), 237-258.
- Deveci, A. (2009). İlköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin maddenin yapısı konusunda sosyobilimsel argümantasyon, bilgi seviyeleri ve bilişsel düşünme becerilerini geliştirmek. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E. & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23, 5-12.
- Driver, R., Newton, P. & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Duschl, R. A. & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Studies in Science Education*, 38, 39-72.
- Erduran, S., Simon, S. & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915-933.
- Erduran, S. & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2007). Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research. *Springer*.
- Geddis, A. N. (1991). Improving the quality of science classroom discourse on controversial issues. *Science Education*, 75(2), 169-183.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., Rodriguez, A. B. & Duschl, R. A. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792.
- Kaya, O. N. (2005). Tartışma teorisine dayalı öğretim yaklaşımının öğrencilerin maddenin tanecikli yapısı konusundaki başarılarına ve bilimin doğası hakkındaki kavramalarına etkisi. (yayımlanmamış doktora tezi). Gazi üniversitesi, eğitim bilimleri enstitüsü: Ankara.
- Kaya, O.N. ve Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen öğretimi için tartışmacı söylev. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9, 89-100.

- Köseoğlu, F, Tümay, H. & Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkında paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.
- Kuhn, D. (1993). Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. *Science Education*, 77(3), 319-337.
- Newton, P., Driver, R. & Osborne, J. (1999). The place of argumentation in the pedagogy of school science. *International Journal of Science Education*, 21, 553-576.
- Norris, S. P. & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224-240.
- Simon, S. & Johnson, S. (2008). Professional learning portfolios for argumentation in school science. *International Journal of Science Education*, 30, 669-688.
- Strike, K. A. & Posner, G. J. (1992). A revisionist theory of conceptual change. (eds. R. A. Duschl & R. J. Hamilton), *Philosophy of science, cognitive psychology and educational theory and practice*. Albany, NY: State University of New York Press.
- Toulmin, S. E. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press
- Tümay, H. ve Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 8(3), 105-119.
- Yeşiloğlu, S. N. (2007). Bilimsel tartışma (argümantasyon) yöntemi ile gazlar konusunun lise öğrencilerine öğretimi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Vellom, R. & Anderson, C. (1999). Reasoning about data in middle school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36(2), 179-199.
- Zeidler, D. L. (1997). The central role of fallacious thinking in science education. *Science Education*, 81(4), 483-496.