

Lise Öğrencilerinin Bireysel ve Grup Argümanlarının Kalitesinin Karşılaştırılması¹

A Comparison Of The Individual and Group Arguments Of High School Students

Ayşe YALÇIN ÇELİK, Ziya KILIÇ

Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Kimya Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Makale Geliş Tarihi: 02.08.2016

Yayına Kabul Tarihi: 08.05.2017

Özet

Bu araştırmada, lise öğrencilerinin gazlar ünitesinde gerçekleştirdikleri grup argümanların kalitesinin bireysel argümanların kalitesinden nasıl farklılaştığını ve bu farklılığın sebebini ortaya koymak amaçlanmıştır. Karma araştırma yaklaşımına sahip araştırmaya 10. sınıflardan yaşları 13-15 arasında değişen 22 öğrenci katılmıştır. Araştırma; toplamda sekiz hafta sürmüştür. Araştırma verileri, katılımcılar tarafından tamamlanan yazılı argümantasyon etkinliklerinin içerik analizinden elde edilmiştir. Bu etkinlik kâğıtları argümantasyon seviyesi ve argümantasyon puanı rubriğine göre değerlendirilerek grup ve bireysel argümanların seviyeleri belirlenmiştir. Sonuçlara göre işbirliği içindeki gruplarda gerçekleştirilen argümanların kalitesinin bireysel argümanlardan daha kaliteli olduğu ve bu farklılığa bireysel etki ve grup etkisi olarak adlandırılan iki faktörün etki ettiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: argümantasyon kalitesi, işbirliği, bireysel argüman, grup argümanları

Abstract

This study aims to reveal how and why the quality of high school students' group arguments differ from the quality of their individual arguments for the chemistry curriculum topic of gases. This mixed-method study was conducted with 22 tenth-grade students between 13 and 15 years of age. The duration of the study was eight weeks. The data were collected from the evaluation of the written argumentation activities completed individually or as a group according to the argumentation level and argumentation score rubric and content analysis of each activity paper. The quality of the arguments of groups working in cooperation was found to be higher than that of the individual arguments, and this difference was found to be affected by two factors: individual effect and group effect.

Keywords: argumentation quality, collaboration, individual argumentation, group argumentation

1. Bu çalışma, ilk yazarın "Bilimsel Tartışma (Argümantasyon) Esaslı Öğretim Yaklaşımının Lise Öğrencilerinin Kavramsal Anlamaları, Kimya Dersine Karşı Tutumları, Tartışma İsteklilikleri ve Kalitesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi" adlı doktora tez çalışmasından üretilmiştir

1. Giriş

Bilimin öğrenilmesinde argümantasyonun özel bir önemi vardır. Çünkü argümantasyon, kimi zaman bir öğrenme süreci, kimi zaman da bilimsel bilginin oluşturulma sürecine tanıklık etme olarak görülmektedir (Bricker & Bell, 2008). Argümantasyonun ne anlama geldiğinin ve hangi diyalogun argüman olarak kabul edildiği ile ilgili değişik görüşler bulunmakla birlikte (Macagno & Walton, 2006) yapılan tanımların ortak noktası alternatif bakış açılarını ve alternatif çözümleri değerlendirmek için (Aldağ, 2006; van Eemeren, Jackson & Jacobs, 2015) formal veya informal yolla (Nussbaum, 2002) sosyal bir ortam içinde (Billig, 1987) ve verilerin muhakeme edilerek değerlendirilmesi yoluyla sonuca ulaşma etkinlikleri olmasıdır (Chinn & Clark, 2013; Jimenez-Aleixandre, Rodriguez, & Duschl, 2000; van Eemeren, Garssen, Krabbe, Henemans, Verheij & Wagemans, 2014). Feni öğrenme sürecinde argümantasyon, öğrencilere fırsatlar sağladığı için önemli bir araç olarak görülmektedir (Erduran, Simon, & Osborne, 2004). Çünkü argümantasyon, öğrencilerin kavramsal anlamalarını artırmaya, araştırma becerilerinin ve epistemolojik anlayışın gelişmesini sağlamaya ve fen bilimlerini sosyal bir uygulama olarak görmelerine yardım eder (Driver, Newton, & Osborne, 2000). İlaveten argümantasyon, öğrencilerin kendi fikirlerini dile getirmelerini ve derslere katılmalarını sağlayarak önemli bir öğrenme amacını gerçekleştirir. Öğrencilerin düşüncelerini tekrar gözden geçirmelerine fırsat verdiği için konuları daha iyi anlamalarını ve iletişim becerilerinin gelişimini de sağlar (Chinn & Clark, 2013; Muijs & Reynold, 2005).

Argümantasyonun fen okur-yazarlığını geliştirmek için fen sınıflarında kullanılmaya başlanmasıyla birlikte etkililiğini değiştiren faktörlerin araştırılması da önem kazandı. Argümantasyon sırasında karşılaşılan sorunlardan birkaç tanesi a) öğrencilerin argümantasyonu ve argümantasyon sürecini anlayamama, b) argümantasyon başlatmak için ortaya atılan sorunu anlayamama, c) iddia ortaya atamama ve savunamama, d) bir savunmayı muhakeme edememe, ya da e) argümantasyon kalitesinin düşük olmasıdır. Bu konuda yapılan araştırmalar bu gibi sorunların grup çalışması (işbirliği) ile çözülebileceğini ya da işbirlikli çalışmasının argümantasyon sürecini kolaylaştıracağını ve daha iyi ürünler ortaya çıkmasını sağlayacağını belirtmektedir (Bell & Linn, 2000; Chinn & Clark, 2013; McNeill, Lizotte, Krajcik, & Marx, 2006; Schwarz & Glassner, 2003). Eğitim alanında işbirlikli çalışmanın etkililiği ile ilgili araştırmalar mevcut olmasına rağmen argümantasyon sürecinde işbirliğin etkisi daha yakın zamanlarda merak edilmeye başlanmıştır (Chinn & Clark, 2013; Ryu & Sandoval, 2015). Bu sebeple işbirlikli çalışmanın argümantasyon kalitesine etkisini nicel olarak araştıran çalışma çok azdır (Evagorou & Osborne, 2013; Sampson, 2007).

Bir argümanın kalitesini belirlemek için farklı yöntemler bulunmaktadır. İddiaların savunulmadığı durumlar birçok araştırmacı tarafından argüman olarak kabul edilmediği halde, bir argümanı başlatmak önemli bir adımdır. Savunma içeren argümanlar gerekçe ve kanıt içermek zorundadır (Osborne, 2005). Aynı zamanda içinde çürütme içeren argümanlar karşı fikri dikkate aldığı için kalitelidir (Erduran ve diğ., 2004; Osborne, 2005). Sınıflarda gerçekleştirilen yazılı argümanların kalitesinin belirlenmesin-

de veya analizinde farklı modeller kullanılmıştır. Örneğin, Erduran ve diğ. (2004) fen sınıflarında geçen argümanları analiz etmek ve kalitelerini belirlemek için argümanları Toulmin'in öğeleri bakımından beş seviyeye ayırmıştır. Bu modele göre, bir iddiaya karşı başka bir iddianın ortaya atıldığı argümanlar seviyesi en düşük; veri, iddia ve gerekçe içeren argümanlar bir üst seviye ve veri, iddia, gerekçe ve zayıf veya tam çürütme içeren tartışmalar ise fen sınıflarında yarar sağlaması beklenen seviyedir. Bir diğeri ise Kelly & Takao'ın (2002) modelidir. Bu modelde Toulmin'in modelinden farklı olarak, öğrencilerin yazılı argümanlar sırasında belirttikleri ifadeler yüksekten düşüğe doğru 6 epistemik seviyeye ayrılmıştır. Bu modelde, ifadeler arasındaki bağlantıların kişiden kişiye değişiklik gösterebilmesi ve ifadelerin bilimsel doğruluğunun sınanmaması öğrencilerin argümandaki teori/model veya bilimsel bilgiyi anlayıp anlamadıklarını ve kullanılan verilerin sonucu nasıl savunduğunun tespitini belirlemeyi zorlaştırmaktadır (Sampson & Clark, 2008). Zohar ve Nemet' in (2002) modeli Toulmin'in modelinin modifiye edilmesi sonucu oluşturulmuş. Modelde Toulmin'in modelindeki veri, gerekçe ve destek kısmı birleştirilmiş ve bu kısım savunma aşaması olarak adlandırılmıştır. Zohar ve Nemet' e (2002) göre argümantasyon, bir sonuç ve onun birden fazla doğru ve güvenilir eylemlerinden oluşmaktadır. Bu modelin araştırmacılar için en önemli yararı modelin içerik ve savunma eylemine vurgu yapmasından dolayı öğrencilerin hangi şartlar altında iddiayı savunmak için hangi sıklıkla bilimsel bilgi kullandıklarını belirlemelerini kolaylaştırmasıdır. İddianın doğruluğunun fazla önemi olmadığı için bu model daha çok sosyo-bilimsel konularda kullanılmaktadır (Erduran, 2008, Sampson & Clark; 2008). Bu modellerden farklı olarak, argümanda bulunan öğelerin kalitesine bağlı olarak yapılan puanlama yoluyla da argümanın kalitesi belirlenebilir. Knudson' un (1992) modelinde, argümantasyon süreci iddianın ortaya net bir şekilde konulması, ikna etme eylemi içermesi, akıcılık, uygun ve doğru kelime kullanılması, argümanın mantıklı ve organize şekilde sunulması nitelikleri açısından incelenerek kötüden iyiye doğru sınıflandırılır ve 1-6 arasında puan verilir. Benzer bir puanlama yöntemi de Cho ve Jonassen (2002) tarafından kullanılarak argümanların kalitesi belirlenebilir.

Yapılan bu araştırmalar incelendiğinde genellikle Toulmin in modelinden yararlanılarak veya o modelin modifiye edilmesi ile argümanların kalitesinin belirlenmesinin tercih edildiği görülmektedir.

Araştırmanın Önemi

Eğitim alanında bireysel veya işbirliği içinde çalışmanın öğrenme çıktılarına etkisini ortaya koyan araştırmalara rastlanılmaktadır (Andriessen, Baker, & Suthers, 2013; Evagorou & Osborne, 2013; Sampson, 2007; Sampson & Clark, 2009). Bu araştırmalarda genellikle grupla gerçekleştirilen argümanların kalitesi bireysel argümanların kalitesi ile kıyaslanmaktadır (Demirel, 2015; Sampson, 2007; Yalçın-Çelik & Kılıç, 2014). Ancak, grup argüman kalitesinin bireysel argümanların kalitesinden daha iyi olmasına etki edebilecek değişkenlerin henüz araştırılmadığı da görülmektedir. Bununla birlikte işbirliği içinde gerçekleştirilen argümantasyon sürecinde grup içinde ne gibi dinamiklerin rol aldığından da araştırılması gerekmektedir (Ryu & Sandoval, 2015). Bu araştırma, kimya

sınıflarında argümantasyon kalitesini arttırmak için grup argümanlarının tercih edilmesi gerektiğini deneysel bir yöntem ile açıkladığı ve argümantasyon kalitesine işbirliğinin nasıl etki ettiğini nitel olarak araştırdığı için önemlidir.

Araştırmanın Problemi

Argümantasyon sadece mahkeme salonlarında, politik tartışmalarda veya bilim insanları arasında gerçekleştirilen diyaloglar olarak düşünülmemelidir. Argümantasyon günlük yaşamımızda sıklıkla karşılaştığımız vazgeçilmez bir olgudur (van Eemeren ve diğ., 2014). Bu sebeple formal veya informal bir süreçte gerçekleştirilen argümanların kalitesi alınan tüm kararları etkilemektedir. Sunulan bu araştırma, lise öğrencilerinin argümantasyon kalitesine işbirlikli çalışmanın nasıl etki ettiğine odaklanmaktadır. Bu araştırma ile; lise öğrencilerinin kimya derslerinde gerçekleştirdikleri grup argümanlarının kalitesinin bireysel argümanlarının kalitesinden nasıl farklılaştığını ve bu farklılığın sebebini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu amaçla kimya sınıflarında argümantasyon etkinlikleri önce yazılı olarak bireylere verilmiş ve bir iddiayı savunmaları istenmiştir. Daha sonra katılımcılardan aynı etkinliğin gruplar halinde işbirliği yapılarak tekrar savunmaları istenmiştir.

Bu araştırmanın ana problemi ve alt problemleri aşağıda verilmiştir.

Ana problem: Lise öğrencilerinin gazlar ünitesinde gerçekleştirdikleri grup argümanlarının kalitesi ile bireysel argümanlarının kalitesi arasında anlamlı bir farklılık var mıdır ve varsa bu farklılığın sebepleri nelerdir?

Alt Problem 1: Lise öğrencilerinin grup argümanları ile bireysel argümanlarının kalitesi, argüman puanları ve argüman seviyeleri açısından birbirinden farklı mıdır?

Alt Problem 2: Öğrencilerin grup argümanları ile bireysel argümanlarının kalitesinin farklılaşmasının sebepleri nelerdir?

2. Yöntem

Araştırmanın Modeli

Araştırma, karma araştırma yaklaşımına sahiptir. Karma araştırma yaklaşımında nitel ve nicel araştırma yöntemleri birlikte kullanılır. Buradaki amaç nicel veya nitel araştırma yöntemlerinin tek başına cevaplayamadığı soruları bu iki yöntemin birlikte kullanılmasıyla cevaplamaktır (Creswell, 2003). Bir diğer ifadeyle, karma araştırma yaklaşımı; nicel yöntemle araştırma probleminde yer alan değişkenlerin yaygınlığını belirleyip, nitel yöntemle bu yaygınlığın sebebinin derinlemesine incelenmesidir. Bu araştırmada, lise öğrencilerin bireysel veya grupla tamamladıkları her bir yazılı argümantasyon etkinlikleri Toulmin (2003)' in modelindeki ögeler (iddia, veri, gerekçe, destek, sınırlayıcı, çürütme) açısından kodlanarak içerik analizi ile değerlendirilmiştir. Bu kodlardan yararlanılarak bireysel ve grup argüman seviyeleri ve puanları belirlenerek argümanların kalitesi tespit edilmiştir. İlaveten, her bir grubun argümanı ve o grup

üyelerinin bireysel argümanları birlikte incelenerek argümanların kalitesi bireysel argümanlardan grup argümanlarına göre artış gösteren etkinliklerdeki artışın nedeni içerik analizi ile belirlenmiştir. İçerik analizi sonucunda argüman kalitesindeki artışın kaynağı olarak “doğru iddiayı savunma”, “argüman öğelerini birleştirme”, “farklı öğeler kullanma” ve “yeni bir argüman savunma” temaları oluşturulmuştur. Bu temalar, “bireysel etki” ve “grup etkisi” kategoriler altında toplanmıştır. Araştırma sonuçları nitel ve nicel olarak verilmiştir.

Katılımcılar

Araştırma, Çankırı İl Milli Eğitim Müdürlüğüne bağlı bir lisenin 10. sınıflarından bir şubesi ile gerçekleştirilmiştir. Lisedeki iki 10. sınıftan bir tanesi rastgele seçilerek gazlar ünitesi argümantasyona dayalı öğretim yaklaşımı ile işlenmiştir. Araştırmaya 22 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin yaşları 13-15 arasında değişmektedir. Argümantasyon etkinlikleri için öğrenciler 3-4’ erli olarak 6 gruba ayrılmıştır. Öğrenci gruplarının oluşturulmasında her bir grup üyesinin başarısının birbirinden farklı (heterojen) ancak grupların genel başarılarının birbirine benzer (homojen) olmasına özen gösterilmiş ve argümantasyon kalitesine etki etmemesinden dolayı (Sampson & Clark, 2009) cinsiyet faktörü dikkate alınmamıştır. Bu katılımcı grubuna 9. sınıfta 14 hafta boyunca argümantasyona dayalı öğretim yaklaşımı ile eğitim gerçekleştirilmiştir. Bu sebeple öğrencilerin argümantasyon sürecini bildikleri kabul edilerek 10. sınıfta argümantasyon eğitimi verilmemiştir.

Uygulama ve kullanılan ölçekler

Araştırma; lise kimya öğretim programında yer alan gazlar ünitesinde toplamda 8 haftada gerçekleştirilmiştir. Bu ünitenin seçilmesindeki ana amaç, üniteye yer alan konuların ve üniteye verilen örneklerin öğrencilerin günlük hayatlarında sıklıkla karşılaşılabileceği olaylar olması ve öğrencilerin bu konular ile ilgili önbilgilerinin mevcut olmasıdır. Bundan dolayı öğrencilerin argümantasyon etkinliklerine hazır bulunmuşluk seviyelerinin yüksek olacağı düşünülmüştür. Araştırma sürecinde tartışmalar bazen sınıfta gerçekleştirilen ders anlatımı sırasında öğrencilerin sorularından yararlanılarak, bazen öğretmenin sorularından yararlanılarak başlamıştır. Ancak, genelde tartışma başlatmak için IDEAS (Osborne, Erduran & Simon, 2004a) paketinde tanıtılan aktivitelerden yararlanılmıştır. Uygulama süresince kullanılan argümantasyon etkinlikleri ve etkinliğin konusu Tablo 1’ de verilmiştir.

Tablo 1. Uygulama Süresince Kullanılan Argümantasyon Etkinlikleri

Argümantasyon Etkinlikleri	Etkinliğin Konusu
Fikir ve Delillerle Yarışan Teoriler	Gazların Özellikleri (2 etkinlik)
Karikatürlerle Yarışan Teoriler	Gazların Hızlarının Kıyaslanması
İddianı Savun	Açıkhava Basıncı
Hazırlanmış Bir Rapora Dayalı Yapılan Tartışmalar	Boyle-Mariotte Yasası
Hikaye ile Yarışan Teoriler	Boyle-Mariotte Yasası (2 etkinlik)

Argümantasyon Etkinlikleri	Etkinliğin Konusu
Yarışan Teoriler	Gaz Basıncının Sebebi
Fikir ve Delillerle Yarışan Teoriler	Gaz Basıncına Sıcaklık Etkisi
Hazırlanmış Bir Rapora Dayalı Yapılan Tartışmalar	Basınç-Sıcaklık İlişkisi
Karikatürlerle Yarışan Teoriler	Basınç-Sıcaklık İlişkisi (2 etkinlik)
Hazırlanmış Bir Rapora Dayalı Yapılan Tartışmalar	Basınç-Mol Sayısı
Karikatürlerle Yarışan Teoriler	Hacim-Mol Sayısı İlişkisi (2 etkinlik)
Deney Raporunu Tamamlama	Hacim-Sıcaklık İlişkisi (2 etkinlik)
Karikatürlerle Yarışan Teoriler	İdeal Gaz Yasası

Öğrencilerin her hafta en az iki argümantasyon etkinliğine katılmaları sağlanmıştır. Konunun içeriğine bağlı olarak, öğrencilerin Toulmin (2003)' in modelini kullanarak argüman oluşturmalarına özen gösterilmiştir. Bu amaç için öğrencilere argüman oluşturmalarını sağlayacak bir soru içeren yazılı argüman etkinlikleri verilmiştir. Her bir etkinlikte öğrenciler, önce bireysel olarak iddialarını belirleyip yazılı olarak savunmuştur. Bu etkinlik kâğıtları bireysel argümanlar olarak kabul edilmiştir. Daha sonra aynı etkinlik kâğıdı gruplara tekrar verilerek işbirliği halinde grubun iddiasını oluşturması ve savunmasını yapması istenmiştir. Bu etkinlik kâğıtları ise grup argümanları olarak kabul edilmiştir.

Bu araştırmada, argümantasyon sürecinde bireysel tartışan veya gruplar halinde tartışan olmak üzere iki farklı grup oluşturulup bu grupların tamamladığı argümanların kalitesinin kıyaslanmadığına vurgu yapmak gerekmektedir. Bu araştırmada, tek bir sınıftaki katılımcılardan argümantasyon etkinliklerinin önce bireysel olarak tamamlanması istenilmiştir. Böylelikle onların bireysel olarak bir argümanı nasıl savdukları belirlenmiştir. Daha sonra öğrenciler gruplar halinde aynı argümantasyon etkinliğini işbirlikli çalışma ile tekrar tamamlamışlar ve diğer gruplarla tartışmışlardır. Bu sayede grupların argümanlarının kalitesine etki eden faktörlerin bireylerden veya işbirliği içinde çalışmaktan mı kaynaklandığı net olarak belirlenebilmiştir.

Öğrencilerden toplanan bireysel ve grup argüman kâğıtları Argümantasyon Seviyesi ve Argümantasyon Puanı rubriğine göre değerlendirilmiştir. Bu rubrikler aşağıda tanımlanmaktadır:

Argümantasyon Seviyesi: Argümanlar, Erduran ve diğ., (2004) ve Osborne, Erduran ve Simon (2004b)'ın çalışmalarında belirttiği öğeler açısından beş seviyeye ayrılmıştır. Bu beş farklı seviyedeki argümanların sahip olduğu özellikler Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Argümantasyon Seviyeleri

Seviye	Özellik
Seviye 1	Argümanlar, basit bir iddiaya karşı karşıt bir iddia veya bir iddiaya karşıt başka bir iddiadan meydana gelir
Seviye 2	Argümanlar, destekler, veriler veya gerekçelerle bir iddiaya karşı oluşturulan başka bir iddiadan meydana gelir, fakat herhangi bir çürütme içermez

Seviye	Özellik
Seviye 3	Ara sıra yapılan zayıf çürütmeler içerir. Veriler, gerekçeler veya destekler vasıtasıyla oluşturulan iddiaların veya karşıt iddiaların bir serisinden meydana gelir.
Seviye 4	Bir çürütme ile oluşturulan bir iddiadan meydana gelir. Böyle bir argümanda birkaç iddia ve karşıt iddia şart olmasa da bulunabilir.
Seviye 5	Argümanları birden fazla çürütme içeren bir tartışmadır.

Bir iddiaya karşı başka bir iddianın ortaya atıldığı argümanlar seviyesi en düşük olan argümanlardır. Veri, iddia ve gerekçe içeren argümanlar bir üst seviye; veri, iddia, gerekçe ve çürütme içeren argümanlar ise fen sınıflarında yarar sağlaması beklenen seviyedir (Erduran ve diğ., 2004). Argümanların kalitesini belirlemek amacıyla kullanılan bu yöntem, argümanın içeriğine vurgu yapmadan öğelerine vurgu yaptığı için öğrencilerin bireysel ve grup argümanları argümanın içeriğine vurgu yapan argümantasyon puanı rubriğine göre tekrar değerlendirilmiştir.

Argümantasyon Puanı Rubriği: Bu ölçek, Cho ve Jonassen (2002) tarafından üniversite öğrencilerinin argümantasyon kalitelerini belirlemek için hazırlanmıştır. Bu ölçekte Toulmin'in argümantasyon öğeleri içerdiği özellikler bakımından gruplandırılıp ve her bir grup sayısal değerlerle en kötüye 0 puan ve en iyiye 6 puan olacak şekilde puanlanmaktadır.

Araştırma süresince öğrencilerin haftada en az 2 argümantasyon etkinliğine katılmaları sağlanmış olsa da ders sürelerinin yetersizliğinden kimi zaman bireysel argümanlar yapılmadan grup argümanları yapılmış, kimi zaman da grup argümanları yerine sınıf argümanları yapılmıştır. Araştırma süresince yazılı olarak elde edilen tüm bireysel ve grup argümanları yukarıda belirtilen ölçeklere göre değerlendirilmiştir. Araştırmada bireysel olarak 391, grup olarak da 85 yazılı argüman kağıdı temin edilmiştir. Tüm bu argüman kağıtları argüman kaliteleri açısından değerlendirilmiştir. İlaveten, argüman seviyesindeki farklılığın sebebini araştırmak için ise bireysel ve grup argümanlarının seviyesi farklı olan 165 (130 bireysel; 35 grup) argümantasyon kağıdı değerlendirilmiştir. Değerlendirme sırasında betimsel analiz yapılmıştır. Betimsel analiz, daha önceden belirlenmiş temalara göre verilerin özetlenmesi ve yorumlanması olarak tanımlanabilir (Yıldırım & Şimşek, 2008).

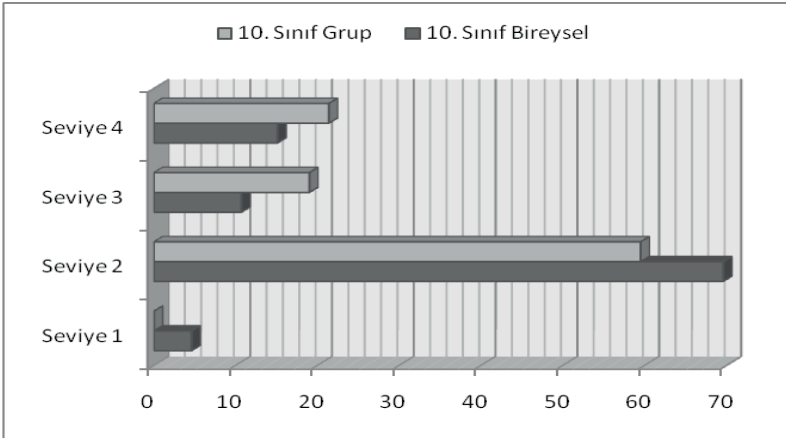
3. Bulgular ve Yorumlar

Araştırma bulguları a) öğrencilerin grup argümanları ile bireysel argümanlarının kalitesinin karşılaştırılması ve b) argümanlarının kalitesinin farklılaşmasının altında yatan sebepler olmak üzere iki başlık altında verilmiştir.

a) Öğrencilerin grup argümanları ile bireysel argümanlarının kalitesinin karşılaştırılması

Argümanların kalitelerini belirlemek için ilk önce her bir argüman kağıdında hangi öğelerin kullanıldığı belirlenmelidir. Bu amaçla bireysel/grupla tamamlanan her yazılı

argüman etkinliği kullanılan öğeler bakımından incelenmiştir. Yazılı etkinliklerde kullanılan öğelerden yararlanılarak her öğrencinin ve her grubun argümantasyon seviyeleri belirlenmiştir. Sonuçlar, Şekil 1’ de verilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, öğrencilerin bireysel veya gruba gerçekleştirdikleri argümanların seviyelerinin yüzdesi çeşitlilik göstermektedir. Genel olarak, grup argümanlarında bireysel argümanlardan farklı olarak daha sık Seviye 3, 4’e rastlanılmaktadır. Bununla birlikte en düşük seviye olan sadece iddiaların belirtilip savunma eylemlerinin gerçekleştirilmediği Seviye 1 argümanları da grup argümanlarında bulunmamaktadır. Bu oldukça önemli bir sonuçtur. Sadece iddia destek, gerekçe veya sınırlayıcı öğelerini içeren, argümanın kalitesinin artmasında en önemli öğe olan çürütmeleri içermeyen Seviye 2 argümanlar bireysel ve grup argümanlarında en sık karşılaşılan seviyedir. Ancak, bireysel ve grup argümanların seviyesi kendi aralarında kıyaslandığında bireysel argümanlarda Seviye 2 daha fazla görülmektedir. Bu durum öğrencilerin bireysel tartışmaları sırasında daha az çürütme yaptıkları anlamına gelmektedir. Seviye 3 ve 4’ ün grup argümanlarında daha sık görülmesinin sebebi de budur.



Şekil 1. Bireysel ve Grup Argümanların Seviyeleri

Öğrencilerin bireysel ve grup argümanlarının seviyesi ayrı ayrı incelendiğinde, grup argümanlarının seviyesi ile bireysel argümanların seviyesi arasında grup argümanları lehine bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla bireysel ve grup argüman seviyeleri gerekli varsayımlar kontrol edilerek parametrik olmayan iki değişken için kay-kare testi (Büyüköztürk, 2013) ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre; argüman seviyeleri arasında anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ($\chi^2_{(3)} = 10,24, p < 0,05$). Bu fark, grup argümanları lehinedir.

Araştırmada öğrencilerin argümanlarının analizi için kullanılan bir diğer kalite göstergesi ise öğrencilerin bireysel veya grup çalışması ile tamamladıkları argümanların

değerlendirilmesi sonucu elde edilen argüman puanlarıdır. Bu puanlara göre işbirlikli çalışma ile tamamlanan argümanların ortalama puanları bireysel tamamlanan argümanların ortalama puanlarından yüksektir. Öğrencilerin bireysel ve grup argümanlarının puanı incelendiğinde, grup argümanları ile bireysel argümanların puanları arasında grup argümanları lehine bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını belirlemek amacıyla bireysel ve grup argüman puanları gerekli varsayımlar kontrol edilerek Mann Whitney U-Testi ile analiz edilmiş ve sonuçlar Tablo 3’ de verilmiştir.

Tablo 3 Öğrencilerin Argüman Puanları U-Testi Sonuçları

Grup	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Bireysel	391	215,68	84332,50	7696,500	0,00
Grup	85	343,45	29193,45		

Analiz sonuçlarına göre; öğrencilerinin bireysel ve grupla gerçekleştirdikleri argümanlardan aldıkları puanların ortalamaları arasında anlamlı bir fark vardır ($U=7696,5$; $p<0.05$). Sıra ortalamaları dikkate alındığında grup argümanlarından alınan puanların bireysel argümanlardan alınan puanlara göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bu sonuç, öğrencilerin grup argümanlarının, bireysel argümanlardan daha fazla öge kullandıklarını ve bu ögelerin daha kaliteli olduğunu göstermektedir.

b) Argümanlarının kalitesinin farklılaşmasının altında yatan sebepler

Grupla gerçekleştirilen argümanların kalitesi, hem argümantasyon seviyeleri hem de argüman puanları açısından bireysel argümanlardan istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir. Grup argümanlarının kalitesindeki farklılığın sebebini belirlemek amacıyla bireysel argümanların kalitesinin grup argümanının kalitesinden daha düşük olan etkinlik kâğıtları nitel analiz ile incelenmiştir. Argüman kâğıtları kapalı kodlamalı içerik analizi ile analiz edilmiştir (Büyüköztürk ve diğ., 2009). Analiz sırasında grup argümanlarının kalitesinin bireysel argümanların kalitesinden farklılaşmasına sebep olduğu düşünülen nedenler kodlama birimleri olarak belirlenmiştir. Bu çerçevede “yanlış iddia savunma”, “destek kullanma”, “sınırlayıcı kullanma”, “çürütme yapma”, “farklı iddia ortaya koyma”, “ortak öge” gibi kodlama birimleri oluşturulmuştur. Kodlama birimleri oluşturulurken Toulmin (2003)’ in Argümantasyon Modelindeki ögelerden ve bu modele göre argümanları seviyelendiren Erduran ve diğ., (2004)’ nin çalışmalarından yararlanılmıştır. Bu kodlama birimlerinden benzer olanlar veya aynı amaca hizmet edenler uygun tema ve kategoriler altında toplanmıştır. Kategorilerin isimlerine işbirlikli çalışmanın etkisinin olup olmasına göre karar verilmiştir. Böylelikle, işbirlikli çalışmanın etkisinin olması durumunda “grup etkisi”, olmaması durumunda ise “bireysel etki” kategorileri oluşturulmuştur.

Analiz sonuçlarına göre grup argümanlarının kalitesinin bireysel argümanlardan daha iyi olmasına neden olan faktörler iki kategori altında toplanmıştır (Tablo 4). Bunlar i) bireysel etki ve ii) grup etkisidir. Bireysel etki; gruptaki herhangi bir bireyin grup ar-

kadaşlarından farklı olarak doğru iddiayı savunup grup üyelerini ikna etmesi veya grup üyelerinin ilgili iddiayı farklı ögeler kullanarak savunması sonucu grup argümanının kalitesinin değişmesindeki etki olarak tanımlanmıştır. Diğer bir deyişle, gruptaki bireylerin mevcut argümanlarının etkisi sonucu grup argümanı daha kaliteli olabilmektedir. Bu etkide, bireysel ve grup argüman kağıtlarında benzerlikler vardır. Grup etkisi ise, grup argümanında bireysel argümandan farklı olarak yeni bir argümanın savunulması veya bireysel argümanlarda olmayan ögelerin grup argümanlarında yer alması sonucu grup argümanının kalitesinin değişmesindeki etki olarak tanımlanmıştır. Grup etkisi, gruptaki hiç bir bireyin bireysel argümanının grup argümanına benzemediği durumlarda ortaya çıkmıştır.

Tablo 4. Grup Argümanlarının Kalitesine Etki Eden Faktörler

Kategoriler	Temalar	%
Bireysel Etki	Doğru iddiayı savunma	9,1
	Argüman ögelerini birleştirme	90,9
Grup Etkisi	Farklı ögeler kullanma	83,33
	Yeni bir argüman savunma	16,67

Analiz sonuçlarına göre, argüman kalitesindeki farklılığın %37,9 si bireysel etkiden, % 62,1 si ise grup etkisinden kaynaklanmıştır. Grupların argümanlarının kalitesinin bireysel argümanların kalitesinden daha iyi olmasına grup etkisinin rolü daha fazladır. Örneğin; etkinliklerden bir tanesinde sıcaklığın, gaz hali oluşturan taneciklerin boyutuna etkisi sorgulanmaktadır. 4 kişilik bir gruptaki her öğrencinin bireysel argümanlarında sadece iddia ve gerekçe ögelerini kullandıkları ve argüman seviyesinin Seviye 2 olduğu tespit edilmiştir. Ancak, aynı öğrencilerin oluşturduğu grubun argümanında ise iddia, destek ve zayıf çürütme ögelerinin kullanıldığı ve argüman seviyesinin Seviye 3 olduğu tespit edilmiştir. Yine aynı etkinlikte, bir başka grupta bireysel argümanlarda çürütme ve destek ögesi yokken, grup argümanlarında “taneciklerin hacminin değişmesi için proton, nötron ve elektron sayılarının değişmesi gerekir” ifadesi ile çürütme yapıldığı görülmüştür. Bir başka grup da, seviye 1 olan bireysel argümanlarını, “sıcaklık taneciklerin kinetik enerjisini arttıracığından basıncını artırır. Çünkü tanecikler kabın çeperlerine ve birbirine daha çok çarpar” desteğini; “taneciğin büyüklüğünü proton ve elektron sayısı belirler” desteğini ve “sıcaklık taneciklerin büyüklüklerini etkilemez” çürütmesini yaparak argümanlarının kalitesini arttırmışlardır.

Bir başka örnek verilecek olursa; gazların hızları ile mol kütleleri arasındaki ilişkinin sorulduğu bir etkinlikte bireysel argümanlarda, sadece bir kişinin hız ile mol kütlesi arasındaki ilişkiyi açıklayamadığı, ancak bu ilişkiyi formül ile ispatlayabilen kimsenin de olmadığı tespit edilmiştir. Ancak işbirlikli çalışmaların gerçekleştirildiği grup argümanlarında ise formül kullanarak açıklama yapan grupların olduğu belirlenmiştir. Yine aynı etkinlikte bir başka grubun argümantasyon puanlarının da arttığı tespit edilmiştir. Bunun sebebi de grup argümanında bireysel argümanlardan farklı olarak sınırlayıcı ögesinin kullanılmış olmasıdır. Ayrıca ögelerin kalitesi ve destek sayısı da artmıştır. Yu-

karıda verilen her iki örnekte grup argümanının kalitesinin artmasının sebebi; bireysel argümanlardan farklı olarak grup argümanında farklı öğelerin kullanılmasıdır.

İşbirlikli çalışmanın argümantasyon kalitesini arttırmasının bir başka yolu da grup argümanlarında bireysel argümanlardan farklı olarak doğru iddianın savunulmasıdır. Örneğin, kapalı bir kaptaki bulunan gaz basıncının sebebinin sorgulandığı bir etkinlikte, öğrencilere üç farklı iddia verilmiş ve bunlardan bir tanesini seçerek argümanlarını oluşturmaları istenmiştir. Bireysel argümanlarda, öğrencilerin genellikle alternatif kavrama olarak tanımlanabilecek açıklamalar yaptığı görülmüştür. Bu etkinlikte öğrenciler genellikle “gazı fazı oluşturan taneciklerin kabın çeperlerine hızlı çarpması” veya “gazı fazı oluşturan taneciklerin kabın çeperlerine sert çarpması” iddialarını savunmuşlardır. Öğrencilerde bu tür alternatif kavramaların bulunması o etkinliğin düşük puan almalarına sebep olmuştur. Ancak öğrenciler işbirlikli çalışarak grup argümanlarını oluşturdukları zaman alternatif kavramaya sahip olan öğrencilerin grup argüman kağıtlarında o alternatif kavramanın yer almadığı belirlenmiştir. İlâveten grup argümanlarında savunulan iddia bilimsel olarak doğru olduğu için de daha yüksek bir puan almışlardır.

Yine bir başka etkinlikte; su ile hazırlanmış açık uçlu manometrenin ilk andaki ve bir saat sonraki basıncının farklı olmasının olası nedeni sorgulanmıştır. Bir grupta bireysel argümanlarda bir iddianın ortaya atılmadığı ancak grup argümanında suyun buhar basıncının etki etmiş olduğu iddiasını ortaya atıp, savundukları belirlenmiştir. Yine aynı etkinlikte bir başka grubun bireysel argümanlarda doğru iddiayı ortaya atmadığı, ancak grup argümanında bireysel kâğıtlarda olmayan doğru iddianın ortaya atılıp olası bir başka iddianın da çürütüldüğü belirlenmiştir. Bu etkinlikte grup argümanının kalitesinin artmasının sebebi; bireysel argümanlardan farklı olarak doğru iddianın belirlenebilmesi ve savunulmasıdır.

4. Tartışma

Bu araştırmada, gazlar konusunda gerçekleştirilen bireysel ve grup argümanların kalitesinin karşılaştırılması ve farklılık varsa bunun sebebinin belirlemek amaçlanmıştır. Araştırma bulgularına göre; Seviye 2 argümanlar bireysel argümanlarda; Seviye 3 ve Seviye 4 argümanlar ise grup argümanlarında daha sık gerçekleşmektedir. Benzer şekilde grup argümanlarının puanı bireysel argümanlardan yüksektir. Bu sonuçlara göre; öğrencilerin argümantasyon kalitesi bireysel argümanlardan grup argümanlarına doğru gelişim göstermiştir. Bunun nedeni; argümantasyon sırasında grup içinde öğrencilerin fikirlerini geliştirmelerine, diğer düşünceleri muhakeme etmelerine, değerlendirmelerine ve grubun başarısı için farklı fikirleri ortaya koymaya imkân sağlaması olabilir. Benzer sonuç, Demirel (2015) tarafından da ortaya konulmuştur. Demirel (2015) çalışmasında, önce bireysel olarak sonra da grup olarak yapılan argümanları inceleyerek grup argümanlarının kalitesinin bireysel argümanlardan daha iyi olduğunu belirtmiştir. Bunun sebebinin de grup argümanlarında bireylerin işbirliği yapmaları, fikir alışverişinde bulunarak birbirlerinin iddialarını çürütmek için gerekçeler üretmeleri olarak açık-

lamıştır. Benzer şekilde Hogan, Nastasi ve Pressley (1999) grup çalışması ile fikirlerin birleştirildiğini, değiştirildiğini veya yeni fikirlerin üretildiğini sonuç olarak da grupların başarısının daha iyi olduğunu belirtmiştir. Clark ve Sampson (2006) ve Sampson ve Clark (2009) da grupların argümantasyon kalitesinin daha yüksek olmasını gruplarda bireylerin işbirliği içinde çalışmalarını sırasında birbirlerinin fikirlerine meydan okumalarına, fikirleri kritik etmelerine ve birlikte değerlendirmeleri ile açıklamıştır.

Bu araştırmaya göre işbirliği yapan grupların argümanlarının kalitesi bireysel argümanlardan fazladır. Grup argümanlarının kalitesinin daha fazla olmasının dört farklı sebebi vardır. Bunlardan birincisinde, öğrencilerin bireysel argümanlarını oluştururken farklı veri/destek/gereke kullanması ya da çürütmeler yapması ve grup argümantasyonu sırasında bu öğelerin birleştirilmesi sonucunda argüman öğelerinin daha fazla olması yada argüman seviyesinin değişmesidir. Bu durum, tüm üyelerin doğru iddiayı savunması durumunda gözlemlenmektedir Evagorou ve Osborne (2013)' de 12-13 yaşındaki öğrencilerin grup argümantasyonlarının kalitesinin kıyaslandığı çalışmalarında benzer sonuçlar ifade etmişlerdir. Çalışmada grupların argümantasyon kalitesinin neden farklılaştığını araştırmak için grup içindeki konuşmaların özellikleri incelenmiştir. Çalışmaya göre grup içinde geçen konuşmaların özelliklerinden bir tanesi de gruptaki üyelerin birbirine katıldığı ve fikirlerini paylaştığı konuşmalardır. Yazarlar bu tip argümantasyonu "toplanan-kümülatif- konuşmalar" olarak adlandırmıştır.

Grup argümanlarının kalitesinin bireysel argümanlardan yüksek olmasının ikinci sebebi, üyelerden bir tanesinin doğru bir iddia ortaya atması ve geçerli bir savunma yapmasıdır. Bu tür bir etki, gruptaki her bir üyenin farklı bir iddiası olması durumunda ortaya çıkmıştır. Bu tip bir etkiyi Evagorou ve Osborne (2013) "çekişmeli konuşma" olarak adlandırmıştır.

Belirtilen her iki durumda da grup argümanlarındaki farklılığın sebebi (her) bir üyenin bireysel katkısının sonucudur. Çünkü bireyler bir araya gelerek farklı ve yeni bir argüman yada veri, gereke, destek, çürütme oluşturmayıp, bireysel katkılarını birleştirmektedirler.

Grup argümanlarındaki farklılığın üçüncü ve dördüncü sebepleri ise; grup üyelerinin hepsinin farklı (yani yanlış) iddiaları savunup grup kâğıdında doğru iddiayı savunması ya da bireysel argümanlarda bulunmayan veri/gereke/destek veya çürütmelerin grup argümantasyonu sonucu kullanılmasıdır. Her iki durumda da argümantasyon kalitesi artmaktadır. Burada argümantasyon kalitesindeki farklılığın sebebi, grubun işbirliği halinde birlikte çalışmasının etkisidir. Sampson (2007)' de lise öğrencileriyle yaptığı çalışmada benzer sonuçlar ortaya koymuştur. Çalışmasında ilk olarak öğrencilere bir argümantasyon etkinliğini bir sınıfta bireysel diğer sınıfta ise grup olarak tamamlattırılmıştır. Daha sonra da etkinlikle aynı kimya içeriğine sahip bir başka argümantasyon etkinliğini her iki sınıfta da bireysel olarak tamamlattırarak sınıflardaki argümanların kalitesini karşılaştırmıştır. Çalışma sonucunda grupla gerçekleştirilen argümanların daha kaliteli olduğu belirtilmiştir.

Hem bireysel etki hem de grup etkisi gerçekleştirilen argümanların daha kaliteli olmasını sağlamaktadır. Bu iki etki işbirliği içinde çalışmanın bir sonucu olarak düşünülse de bireysel etki de mevcut bilgilerin birleştirilmesi, grup etkisinde ise fikirlerin kritik edilmesi sonucu yeni ve farklı argümanların oluşturulması durumu vardır. Alanyazında bu iki etki birlikte değerlendirilmekte ve işbirliğinin etkisi olarak adlandırılmıştır. Ancak bu iki etkiden grup etkisinin önemi daha büyüktür. Çünkü argüman kalitesinin artırılmasında fikirlerin kritik edilip değerlendirilmesinin özel bir önemi vardır. İşbirlikli çalışmada grubun başarısı kimi zaman gruptaki bireylerin etkilerinin toplamı değil, ondan daha fazladır (Sampson & Clark, 2009).

Bu araştırmanın, işbirliği içinde gerçekleştirilen argümantasyon sürecinde grup içinde rol oynayan dinamikleri açıklamasından dolayı işbirliğinin argümantasyon kalitesine etkisini sorgulayan araştırmacılara faydalı olması beklenmektedir. İlâveten, bu çalışmada lise 10. sınıf öğrencilerinden tek bir sınıfta yazılı argümantasyon etkinliklerinin önce bireysel olarak sonra da işbirlikli gruplar olarak tamamlanması istenmiştir. Bu sayede grupların argümanlarının kalitesine etki eden faktörlerin kaynağı net olarak belirlenmiştir. Ancak işbirlikli çalışmalar sırasında gruplarda ne tür diyalogların geçtiğinin belirlenerek grup etkisinin nasıl ortaya çıktığının belirlenmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

5. Kaynakça

- Aldağ, H. (2006). Toulmin Tartışma Modeli. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 15(1). 13-34
- Andriessen, J., Baker, M., & Suthers, D. (Eds.). (2013). Arguing to learn: Confronting cognitions in computer-supported collaborative learning environments (Vol. 1). Springer Science & Business Media.
- Bell, P. and Linn, M. (2000). Scientific Arguments as Learning Artifacts: Designing for Learning from the web with KIE. International Journal of Science Education 22(8) 797-817
- Billig, M. (1987). Arguing and thinking: A rhetorical approach to social psychology. Cambridge.
- Bricker, L.A. and Bell, P. (2008). Conceptualizations of Argumentation From Science Studies and the Learning Sciences and Their Implications for the Practices of Science Education. Science Education, 92 (3), 473-498
- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2009). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chinn, C. A., & Clark, D. B. (2013). Learning through collaborative argumentation. In C. E. Hmelo-Silver, C. A. Chinn, C. K. K. Chan, & A. M. O'Donnell (Eds.) International Handbook of Collaborative Learning (pp. 314-332). New York: Taylor & Francis.
- Cho, K., and Jonassen, D. H. (2002). The Effects of Argumentation Scaffolds on Argumentation and Problem Solving. Educational Technology Research and Development 50 (3) 5-22
- Clark, D., & Sampson, V. (2006, April). Characteristics of students' argumentation practices when supported by online personally seeded discussions. In annual meeting of the National Association of Research in Science Teaching, San Francisco, California.
- Creswell, J. W. (2003). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches. Thousand Oaks, CA: Sage.

- Demirel, R. (2015). The effect of individual and group argumentation on student academic achievement in force and movement issues/Kuvvet ve hareket konularında bireysel ve grupla argümantasyonun öğrencilerin akademik başarılarına etkisi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(3), 916-948.
- Driver, R., Newton, P. and Osborne, J. (2000). Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classroom. *Science Education* 84(3) 287-312
- Erduran, S. (2008). Methodological Foundations in Study of Argumentation in Science Education. Erduran S., Jimenez Aleixandre M.P. (Editörler). (2008). *Argumentation in Science Education- Perspectives from Classroom Based Research*. UK. Springer Science.
- Erduran, S., Simon, S. and Osborne, J. (2004). TAPPING into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88, 915-933.
- Evagorou, M., & Osborne, J. (2013). Exploring young students' collaborative argumentation within a socioscientific issue. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 209-237.
- Hogan, K., Nastasi, B. K., & Pressley, M. (1999). Discourse patterns and collaborative scientific reasoning in peer and teacher-guided discussions. *Cognition and instruction*, 17(4), 379-432.
- Jimenez-Aleixandre, M.P., Rodriguez, B.A and Duschl, R.A. (2000). "Doing the lesson" or "Doing Science". *Argument in high school genetics*. *Science Education*, 84, 757-792
- Kelly, G. J., & Takao, A. (2002). Epistemic levels in argument: An analysis of university oceanography students' use of evidence in writing. *Science education*, 86(3), 314-342.
- Knudson, R.T. (1992). Analysis of Argumentative Writing at Two Grade Levels. *Journal of Educational Research*. 85 (3) 169-179
- Macagno, T. and Walton, D. (2006). Argumentative Reasoning Patterns. *Proceedings of 6th CMNA (Computational Models of Natural Argument) Workshop, ECAI (European Conference on Artificial Intelligence), Rivadel Garda, Italy, August 28 - September 1, Trento, Italy*,
- McNeill, K. L., Lizotte, D. J., Krajcik, J., & Marx, R. W. (2006). Supporting students' construction of scientific explanations by fading scaffolds in instructional materials. *The Journal of the Learning Sciences*, 15(2), 153-191.
- Muijs, D. and Reynolds, D. (2005). *Effective Teaching- Evidence and Practice-Second Edition*. Sage Publications. London
- Nussbaum, E.M. (2002). Scaffolding Argumentation in the Social Studies Classroom. *The Social Studies*. 93(2) 79-83
- Osborne, J. (2005). The Role of Argument in Science Education. Boersma, K.; Goedhart, M.; de Jong, O.; Eijkelhof, H. (Editörler.). (2005) *Research and the Quality of Science Education*. Netherlands. Springer.
- Osborne, J., Erduran S. and Simon, S. (2004a). *Ideas, Evidence and Argument in Science-Inservice Training Pack- Nuffield Foundation*. London
- Osborne, J., Erduran S. and Simon, S. (2004b). Enhancing the Quality of Argumentation in School Science. *Journal of Research in Science Teaching*. 41 (10) 994-1020
- Ryu, S., & Sandoval, W. A. (2015). The influence of group dynamics on collaborative scientific argumentation. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(2)
- Sampson, V. D. (2007). *The Effects of Collaboration on Argumentation Outcomes*. Arizona State University. Unpublished dissertation of Philosophy
- Sampson, V. and Clark D. B. (2008). Assessment of the Ways Students Generate Arguments in Science Education: Current Perspectives and Recommendations for Future Directions. *International Science Education* 92 447-472
- Sampson, V., & Clark, D. (2009). The impact of collaboration on the outcomes of scientific argumentation. *Science Education*, 93(3), 448-484.

- Schwarz, B. B., & Glassner, A. (2003). The blind and the paralytic: Supporting argumentation in everyday and scientific issues. In *Arguing to learn* (pp. 227-260). Springer Netherlands.
- Toulmin, S. E. (2003). *The uses of argument*. Cambridge university press.
- Van Eemeren, F. H., Garssen, B., Krabbe, E. C., Henkemans, A. S., Verheij, B., & Wagemans, J. H. (2014). *Handbook of argumentation theory*. Dordrecht: Springer.
- Van Eemeren, F. H., Jackson, S., & Jacobs, S. (2015). Argumentation. In *Reasonableness and Effectiveness in Argumentative Discourse* (pp. 3-25). Springer International Publishing.
- Yalçın-Çelik, A. Y., & Kılıç, Z. (2014). The impact of argumentation on high school chemistry students' conceptual understanding, attitude towards chemistry and argumentativeness. *Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education*, 6(1).
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2000). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (Gözden geçirilmiş 7. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Zohar, A. and Nemet, F. (2002). Fostering Students' Knowledge and Argumentation Skills Through Dilemmas in Human Genetics. *Journal of Research in Science Teaching* 39 (1) 35-62

Extended Abstract

Introduction: *After argumentation began to be used in science classes to develop scientific literacy, the factors that increase or reduce its effect also began to be investigated. One of the problems encountered in argumentation is its low quality. Studies have indicated that this kind of problem can be solved by group work or collaboration, which facilitates the argumentation process and ensures better outcomes (Bell and Linn, 2000; McNeill, Lizotte, Krajcik, and Marx, 2006; Schwarz and Glassner, 2003). However, only a limited number of studies have quantitatively investigated the effect of group work on the quality of argumentation (Sampson, 2007; Evagorou and Osborne, 2013). This study is important because it explains whether individual or collaborative arguments are preferable in chemistry classes and analyzes how collaboration affects the quality of argumentation. This study aims to reveal whether the quality of group arguments is different from the quality of individual arguments and how they differ.*

This study has a mixed design. The written arguments that the students performed individually or as a group were analyzed by the researchers using content analysis. Each sentence in the written arguments were coded according to the elements in Toulmin's model (claim, data, warrant, backing, qualifier and rebuttal). Using these codes, the levels and scores of both individual and group arguments were determined, which yielded the quality of the arguments. In addition, the arguments of each group and the individual arguments of its members were analyzed together, and the reason for the difference in the activities where the quality of argumentation was higher in the individual arguments than in the group arguments were determined. Themes were obtained for the cause of the increase in the quality of argumentation during content analysis. The final themes were classified in appropriate categories. The study results were submitted both qualitatively and quantitatively.

Method: *This study was conducted in a 10th-grade class in a high school affiliated with the Ministry of National Education. The study included 22 students between 13 and 15 years of age. The students were assigned to groups of three or four students for the collaborative argumentation activities. The study lasted eight weeks. The students participated in at least two argumentation activities every week. They were asked to create arguments using the Toulmin's model and the content assigned. In each activity, the students first made their individual claims and defended them in writing. Then the same activities were done collaboratively by the groups of students. The individual and group arguments were assessed using the Argumentation Level (Erduran et*

al., 2004; Osborne et al., 2004) and the Argumentation Score Rubric (Cho and Jonassen, 2002).

Results: A difference was found between the levels of individual and group arguments in favor of the latter ($[X^2_{(3)}=10,24, p<0.05]$). Similarly, a difference was found between the scores of individual and group arguments in favor of group arguments ($U=7696.5, p<0.05$). In addition, the argument papers were analyzed using open-coding content analysis. This analysis showed that two main factors that made the group arguments stronger than the individual arguments were individual effect and group effect. If the quality of group argument changes because an individual defends the right claim unlike his/her group friends or the members of the group defend this claim using different elements, this is called individual effect. Group effect is observed when none of the individual arguments of the group members are similar to the group argument. For example, an argument different from the individual arguments was defended as a group argument or the group argument included elements that the individual arguments did not include. The difference between the qualities of the students' arguments were caused by individual effect at the rate of 37.9% and by group effect at the rate of 62.1%.

Discussion and conclusion: These results showed that the quality of students' argumentation increased from individual arguments to group arguments. This is because the students find opportunities in a group to develop their ideas, consider and evaluate other opinions and advance different ideas. Demirel (2015) also found similar results. Similarly, Hogan, Nastasi and Pressley (2000) reported that group work enabled students to integrate or change their ideas, or to produce new ideas, and as a result, they were more successful. Clark and Sampson (2006) and Sampson and Clark (2009) also attributed groups' higher quality of argumentation to the collaboration of the group members.

Two main factors called individual effect and group effect are considered to affect the higher quality of group arguments. In more detail, the higher quality of group arguments in this study was caused by four different reasons. First, when all group members defended the right claim, they used different data, warrants, backings, or rebuttals, and these elements were brought together in group argumentation, which led to an increase in the number of argument elements or a change in the argument level. Evagorou and Osborne (2013) obtained similar results in their study comparing the quality of collaborative argumentation. Second, when each group member had a different claim, one member put forward a true claim and made a valid defense, which led to a strong group argument. This finding is again supported by the study of Evagorou and Osborne (2013). In both cases, the difference in group arguments was caused by the individual contribution of each or any member. The third reason for the difference in the group arguments was the fact that all group members defended different (wrong) claims, but defended the right claim in the group argument paper. The fourth reason was that data, warrants, backings or rebuttals that the individual arguments did not include were used in the group arguments. In the last two cases, the reason for the difference in the quality of argumentation was the effect of group work. Sampson (2007) also found similar results. Both the individual and the group effects make arguments stronger. These two effects have been analyzed together and called the effect of collaboration in the literature. However, group effect is greater than individual effect since criticizing and evaluating ideas have a particular importance in increasing the quality of arguments. This is because sometimes, the group's success is not equal to the total effects of its group members, but higher than this total (Sampson and Clark, 2009).