



İlköğretim Düzeyinde Yapılan Argümantasyon Çalışmalarına Yönelik Tematik İçerik Analizi

Hasan Bağ ¹, Muammer Çalık ²

Öz

Bu araştırmada, 2006-2016 yılları arasında ilkokul ve ortaokul düzeyindeki argümantasyon çalışmalarının, tematik içerik analizi yöntemiyle incelenmesi amaçlanmıştır. İlköğretim düzeyi ve 2006-2016 tarih aralığı kriterlerine göre, ilgili veri tabanlarından ulaşılan toplam 73 makale ve 9 tez çalışması, tematik içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. Çalışmalar; amaç, yöntem/desen, örneklem düzeyi, veri toplama aracı, veri analiz yöntemi, argümantasyon yapılan konu, argümantasyon kullanım şekli, kullanılan argümantasyon modeli, sonuç ve öneri parametreleri dikkate alınarak incelenmiştir. Bu işlemler sonucunda, yapılan araştırmaların çoğunluğunun argümantasyonun öğrenci başarısına ve derse karşı tutumuna etkisini incelemek amacıyla yürütüldüğü ortaya çıkmıştır. Çalışmalarda yöntem olarak en çok deneysel desenin ve veri toplama aracı olarak da ölçekler ile ses-video kayıtlarının kullanıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, argümantasyon etkinliklerinin çoğunlukla fizik konularında ve ortaokul düzeyinde geliştirildiği belirlenmiştir. Araştırmanın sonucunda, ilkokul düzeyinden itibaren argümantasyon becerilerinin geliştirilmesi için oyunlaştırılmış argümantasyon gibi farklı yöntemlerin kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler

Argümantasyon
Bilimsel tartışma
Fen eğitimi
İlköğretim
Tematik içerik analizi

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 04.08.2016

Kabul Tarihi: 20.02.2017

Elektronik Yayın Tarihi: 29.03.2017

DOI:10.15390/EB.2017.6845

Giriş

Bir konunun bütün ve geniş kapsamlı olarak ele alındığı bilimsel bilgi oluşturma süreci, güçlü bir muhakeme ve akıl yürütme becerisini gerektirir (Topdemir ve Unat, 2014, s. 7). Bilimsel bilgi oluşturma sürecinde, bilim insanları deney ve gözlemlerini açıklamak için bilimsel argümanları kullanırlar (Bakırcı, Çalık ve Çepni, 2017; Köseoğlu, Tümay ve Budak, 2008). Başka bir ifadeyle, bilim insanları bilimsel bilgiye ulaşırken; soru sorma, iddia oluşturma ve bu iddiayı delillerle desteklemeyi gerektiren argümantasyon sürecini sıkça kullanırlar (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007; Erduran, Simon ve Osborne, 2004; Günel, Kınır ve Geban, 2012). Özellikle, bilimsel bilgiye ulaşma yolları ile argümantasyonun doğasında var olan “veri-iddia-gerekeç” sürecinin (Toulmin, 1958) örtüşmesi, argümantasyon becerileri ile bilimin doğası arasındaki karşılıklı ilişkiyi ön plana çıkarmaktadır (Uluçınar Sağır ve Kılıç, 2013). Bilim insanlarının sahip olduğu bu becerilerin geleceğin yetişkinleri olacak olan öğrencilere de kazandırılmak istenmesinden dolayı, öğretim programlarında argümantasyona dayalı etkinliklere yer verilmesi önerilmektedir (Özkara, 2011). Fen bilimleri öğretim programlarında yer alan kavramların ve sosyo-bilimsel konuların öğretimi için argümantasyonun önemli bir seçenek olarak görülmesi (Herrenkohl ve Cornelius, 2013; Khishfe, 2014), öğretim

¹ Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Türkiye, hsnbag@gmail.com

² Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Türkiye, muammer38@hotmail.com

programlarının amaçlarının gözden geçirilmesini veya güncellenmesini gündeme getirmiştir. Örneğin; araştırma-sorgulamaya dayalı öğrenme yaklaşımı kapsamında argümantasyon becerisine sahip bireylerin yetiştirilmesi, gelişmiş (Amerika, Yeni Zelanda, Avustralya) ve gelişmekte olan (Türkiye) ülkelerin fen bilimleri öğretim programlarındaki temel kazanımlar arasında yer almaktadır (Hiğde ve Aktamış, 2017; Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013).

Fen bilimleri öğretim programlarının bu amacı, argümantasyonun eğitime entegrasyonunu konu alan çalışmalara da ivme kazandırmış (Berland ve Reiser, 2011; Evagorou ve Osborne, 2013; Munford, 2002; Pedretti ve Nazir, 2011; Ravenscroft, 2000; Sadler, 2006; Simon, 2008; Uskola, Maguregi ve Jimenez-Aleixandre, 2010; Varelas, 1996) ve çeşitli modeller önerilmiştir (Belland, 2008; Clark ve Sampson, 2008; Osborne, Erduran ve Simon, 2004; Park ve Kim, 2012; Toulmin, 1958). Bu modellerde, genellikle argümantasyon sürecini ve bileşenlerini ilk defa ortaya koyan Toulmin'in Argümantasyon Modeli esas alınmıştır. Bundan dolayı da, Toulmin Argümantasyon Modelini esas alan çalışma sayısı oldukça fazladır (Berland ve McNeill, 2012; Maloney ve Simon, 2006; Song, Karimi ve Kim, 2015).

Toulmin (1958), argümantasyon sürecini *veri-iddia-gereke* olmak üzere üç ana bileşen ve *destek-sınırlayıcı-çürütücü* olmak üzere üç alt bileşene bağlı olarak incelemiştir. Toulmin'e (1958) göre, argümantasyon desteklenen iddialar bütünüdür. Bu nedenle ortaya atılan iddialar veriye dayalı olmalıdır. Bu iddiaların veriyle olan bağlantısını güçlendirmek için gerekçelere başvurulmaktadır. "Desteklenen iddialar" ifadesindeki destekten kasıt gerekçedir. Bu nedenle ortaya atılan bir iddianın güçlü bir gerekçesi olmalıdır. Diğer yandan, her gerekçenin destek ve sınırlayıcıları bulunur ve bunlar gerekçenin niteliğini ortaya koymaktadır. Ortaya atılan iddianın geçerli gerekçeleri olmadığına ya da iddiayı reddeden gerekçeler bulunduğu, iddia çürütücüler yardımıyla reddedilir (Erduran vd., 2004). Tüm süreç dikkate alındığında, bireylerin bilimsel iddialardan çok, bilimsel iddiaları ortaya atarken hangi gerekçeleri kullandıkları önem teşkil etmektedir (Aldağ, 2006; Yakmacı Güzel, Erduran ve Ardaç, 2009). Bu nedenle iyi bir argümantasyon süreci, güçlü gerekçelerin ortaya konması ile sağlanmaktadır. Böylece, argümantasyon süreci öğrencilere, bilimsel bilgiyi yapılandırırken kullanılan muhakeme ve akıl yürütme gibi becerileri kazanma fırsatını verir (Erduran ve Jimenez-Aleixandre, 2007).

Yukarıda bahsedilen süreçlerle/becerilerle fen bilimleri öğretim programlarında yer alan kazanımların iç içe olmasından dolayı, argümantasyonun özellikle fen eğitimi araştırmalarına uyarlanması sıkça tercih edilmiştir. Argümantasyonun ve fen eğitiminin özellikleri düşünüldüğünde, argümantasyonun fen eğitimde tarihsel süreçte ne tür gelişimler gösterdiğini ortaya koymak, yöntemin kullanımının genel etkisini görebilmek açısından önem teşkil edebilir. Nitekim, bu ihtiyaca cevap vermek için Erduran, Özdem ve Park (2015), argümantasyon çalışmalarının etkililiğini ve bu alandaki eğilimleri belirlemek amacıyla, 1998-2014 yıllarını kapsayan üç önemli dergide (Science Education, International Journal of Science Education ve Journal of Research in Science Teaching) yayınlanan çalışmaları incelemiştir. Çalışmada ele alınan makaleler; yayın yılı, argümantasyonun bilişsel (kanıt bulmak, açıklamak, muhakeme yapmak) ve dilsel (müzakere, konuşma, tartışma vb.) yönlerine ait anahtar kelimeler ve bu anahtar kelimelerin yıllara göre dağılımı açısından incelenmiştir. Ancak, alandaki eğilimleri belirlemek için, alan yazındaki araştırmaların farklı boyutlarıyla da (amaç, yöntem, örneklem, sonuç, öneri vb.) incelenmesi gerekmektedir. Bu bakımdan, yukarıda belirtilen kategoriler argümantasyon çalışmalarının eğilimlerini belirlemek için mevcut çalışmada ele alınan parametrelerden farklılık göstermektedir. Diğer yandan, argümantasyon konusunda diğer dergilerde yayınlanmış çalışmaların ve tezlerin eğilim belirleme sürecine dâhil edilmemiş olması, mevcut çalışmanın ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Başka bir ifadeyle, bu çalışma, argümantasyon çalışmalarının sadece üç dergiyle değil, daha geniş bir yelpazede ele alınarak sentezlenmesi gerektiği görüşünden ortaya çıkmıştır. Bu nedenle yapılan çalışmalarda; amaçların, kullanılan yöntemlerin, örneklemelerin, veri toplama ve analiz yöntemlerinin, argümantasyon konularının, argümantasyon modellerinin, sonuçların ve yapılan önerilerin incelenmesi ve bunların karşılaştırılması, alana bütünsel olarak bakabilmek için fayda sağlayabilir. Benzer şekilde, argümantasyon çalışmalarında yıllar boyunca ne tür sonuçlara ulaşıldığının ve hangi durumlarda kullanılabilir olduğunun belirlenmesi, argümantasyon çalışmalarının gelişimi, etkililiği ve uygulanabilirliği hakkında açıklayıcı bilgiler sunabilir. Dahası, bu araştırmada esas alınan ilköğretim örneklemi üzerinde yapılacak olan bir tematik içerik analizi, bu alandaki bir boşluğu gidererek, yeni araştırmalara ışık tutabilir.

Bu araştırmada, 2006-2016 yılları arasında ilköğretim düzeyindeki argümantasyon çalışmalarının, tematik içerik analizi yöntemiyle incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla ilköğretim düzeyinde yapılan argümantasyon çalışmaları ile ilgili olarak aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Hangi amaçlarla yapılmıştır?
2. Hangi yöntemler kullanılmıştır?
3. Hangi örneklem düzeyleri tercih edilmiştir?
4. Hangi veri toplama araçları kullanılmıştır?
5. Hangi veri analiz yöntemleri kullanılmıştır?
6. Hangi konular ele alınmıştır?
7. Hangi kullanım şekilleri içerilmektedir?
8. Hangi argümantasyon modelleri kullanılmıştır?
9. Hangi sonuçlara ulaşılmıştır?
10. Hangi önerilere yer verilmiştir?

Araştırmanın Önemi

Argümantasyonun öğrenme çıktıları üzerine etkileri dikkate alındığında, argümantasyonun öğrenciler üzerinde ve eğitim süreçleri açısından hangi etkilerinin ve sonuçlarının olduğunun belirlenmesi ilgili alan yazın açısından önem teşkil etmektedir. Özellikle, alan yazında argümantasyon konusunda yapılan çalışmalarının büyük çoğunluğunun lise, üniversite gibi ileri yaşlardaki örneklem üzerine odaklanması, ilköğretim örneklem gruplarında argümantasyonun yeterince etkili kullanılmadığı ya da bu seviyelere uygun argümantasyon ortamı oluşturmada sorunlar olabileceği düşüncesini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca, akıl yürütme, muhakeme gibi becerileri içeren argümantasyon sürecinin erken yaşlardan itibaren kazandırılması gerektiği düşünüldüğünde, özellikle ilköğretim düzeyindeki argümantasyon çalışmalarının mevcut durumunun ortaya konması gerekmektedir. Başka bir ifadeyle, bu tematik içerik analizi çalışması; ilköğretim düzeyinde argümantasyonun uygulanmasında ne tür eksikliklerin olduğunun belirlenmesine ve argümantasyonun etkili bir şekilde nasıl kullanılabileceğinin ortaya konmasına yönelik fikirlerin üretilmesine ışık tutacaktır. Bu bakımdan bu çalışma, argümantasyon konusunda ilköğretim düzeyinde yapılan çalışmaları inceleyerek, argümantasyon çalışmalarının hangi amaçlarla, hangi konularda, hangi yöntemlerle ele alındığını ve ne tür sonuç ve önerilere ulaşıldığını ortaya koyan özgün bir çalışmadır. Bu nedenle, bu çalışma, araştırmacıların, öğretmenlerin ve program geliştiricilerin iş yükünü azaltarak, alandaki güncel çalışmaları ve eğilimleri tek bir kaynak yardımıyla takip etme fırsatını sunacaktır.

Araştırmanın Sınırlılığı

Bu araştırmada argümantasyon konusunda yapılan çalışmaların incelenmesi amaçlanmıştır. İncelenen çalışmaların fen bilimleri alanından seçilmiş olması, alan yazında diğer disiplinlere (Sosyal bilgiler, Türkçe, Matematik gibi) oranla bu alanda daha fazla çalışmaya rastlanmasından kaynaklanmaktadır. Bu yönüyle, ilgili alanda yeterince çalışma inceleme fırsatı oluşturulmuş ve güvenilir sonuçlara ulaşmak hedeflenmiştir. Diğer yandan, birden fazla disiplinin tematik içerik analizine tabii tutulması konu ve disiplinin içeriği bakımından yeteri kadar detaylı incelemeye engel olabilir. Bu kaygıdan dolayı, bu araştırma fen eğitimi alanında yapılan argümantasyon çalışmaları ile sınırlıdır.

Güncel çalışmaları inceleme ve gerçekçi bir eğilim belirleme amacı, son yıllarda yapılan çalışmalara ağırlık verme isteğini artırmıştır. Bu nedenle araştırmacılar 2006-2016 yılları arasındaki çalışmalarını dikkate almaya karar vermiştir. Güncellik kaygısı nedeniyle, 2006-2016 yılları arasındaki çalışmaların incelenmiş olması bu çalışmanın bir başka sınırlılığı olarak kabul edilebilir.

Son olarak, argümantasyon sürecinin erken yaşlardan itibaren kazandırılması gerektiği düşüncesinden hareketle, sadece ilköğretim düzeyindeki araştırmaların ele alınması da araştırmanın bir başka sınırlılığı olarak görülebilir.

Yöntem

Bu çalışmada, içerik analizi türlerinden tematik içerik analizi yöntemi tercih edilmiştir. Tematik içerik analizi, bir alanda yapılan çalışmaların eğilimleri ile sonuçlarının temalar ve şablonlar oluşturularak eleştirel bir bakış açısıyla sentezlenmesine dayanır (Au, 2007; Çalık ve Sözbilir, 2014; Çalık, Ünal, Coştu ve Karataş, 2008). Bu nedenle, ilgili alanda çalışan ve alandaki bütün çalışmalara ulaşma imkânı olmayan araştırmacılara zengin bir kaynak sağlar (Çalık, Ayas ve Ebenezer, 2005; Ültay ve Çalık, 2012). Bu çalışmada, ilköğretim düzeyinde yapılan argümantasyon çalışmalarının incelenmesi ve ortak eğilimlerin kapsamlı bir şekilde resmedilmesi amaçlandığından, tematik içerik analizi yöntemi kullanılmıştır.

Verilerin Toplanması

Bu çalışmada, ilköğretim düzeyinde yapılan argümantasyon çalışmalarına ulaşmak ve incelemek amacıyla; uluslararası ve ulusal veri tabanları taranmıştır. Öncelikle argümantasyon konusunda uluslararası alan yazında 2006-2016 yılları arasında taranan yayınlara ulaşmak için sırasıyla; Academic Search Complete, Education Research Complete, ERIC (EBSCO), Springer LINK, Taylor & Francis, Wiley Online Library Full Collection, Science Direct, ProQuest Dissertations and Theses Global, Sage Premier 2013, Google Scholar ve Scopus (A&I) veri tabanları taranmıştır. Ardından ulusal alanda taranan yayınlar için; ULAKBİM Ulusal Veri Tabanı ve YÖK Ulusal Tez Merkezi incelenmiştir. Taramalarda anahtar kelime olarak; *argümantasyon (argumentation)*, *bilimsel argümantasyon (scientific argumentation)* ve *bilimsel tartışma (scientific discourse)*, *fen eğitimi (science education)*, *ilköğretim (K-8/Elementary school)* kavramları kullanılmıştır. Böylece toplam 88 çalışmaya ulaşılmıştır. Erişime açık olmayan yedi çalışmanın yazarlarına e-mail yoluyla ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu yolla iki yazardan dönüt alınmış ve iki tez çalışması araştırmaya dâhil edilebilmiştir. Ayrıca, çalışmalarda aynı yazarın lisansüstü tezinden ürettiği makalenin olması durumunda, lisansüstü tez tercih edilmiştir. Bu işlemle bir makale değerlendirme dışı tutulmuştur. Sonuç olarak bu çalışmada 9 tez ve 73 makaleden oluşan toplam 82 çalışma incelenmiştir.

Verilerin Analizi

Çalışmada öncelikle alan yazından elde edilen makale ve tez çalışmalarının tam metinleri Nvivo 9.2 paket programına aktarılmıştır. Bu çalışmalar, program yardımıyla içerik analizi yöntemiyle ayrıntılı olarak incelenmiştir (Patton, 2002). İnceleme sonucunda çalışmaların analizi için bazı parametreler belirlenmiştir. Bu parametreler; *amaç*, *yöntem/desen*, *örneklem düzeyi*, *veri toplama aracı*, *veri analiz yöntemi*, *argümantasyon yapılan konu*, *argümantasyon kullanım şekli*, *kullanılan argümantasyon modeli*, *sonuç ve öneri* olarak belirlenmiştir. Bu parametrelere göre çalışmaların inceleniş biçimine ait bir örnek Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Araştırmaya Dahil Edilen Çalışmaların İncelendiği Parametrelere Ait Bir Örnek

Amaç	Yöntem-Desen ^a	Örneklem düzeyi ^b	Veri toplama aracı ^c	Veri analiz yöntemi ^d	Argümantasyon yapılan konu	Argümantasyon kullanım şekli	Kullanılan argümantasyon modeli	Sonuç	Öneri
6. sınıf öğrencilerinin ısı ve yalıtım konusuna yönelik argümantasyon sürecini çözümlenmek	Nitel Durum Çalışması (Case Study)	Ortaokul	Video kayıtları	Betimsel analiz	Isı ve yalıtım	Argümantasyon becerilerini geliştirmeye yönelik etkinlikler	Toulmin modeli	Öğrencilerin ısı yalıtımı konusu ile ilgili basit düzeyde argümanlar kullandıkları belirlenmiş.	Argümantasyon becerilerini geliştiren sınıf içi uygulamalar planlanmalı

^{a,b,c,d} İncelenen çalışmaların bazıları birden fazla yöntem, veri toplama aracı ve veri analiz yöntemi içeriyor olabilir. Herhangi bir çalışmada bir parametreye ait birden fazla özellik bulunuyorsa, o çalışma aynı parametrede birden fazla kodlanmış olacaktır. Bu durumda, incelenen parametreye ait frekans değerlerinin toplam çalışma sayısından fazla çıkmasına sebep olmaktadır.

Her bir çalışma tabloda yer alan kriterlere uygun olarak incelenmiş ve çalışmalar bu doğrultuda ayrı ayrı kodlanmıştır. Bu yolla toplam 50 kod belirlenmiştir. Yukarıda verilen parametreler aynı zamanda içerik analizi yoluyla belirlenen kodların sınıflandırıldığı temaları oluşturmaktadır. Bulgular ve yorumlar bu tema ve kodlara dayalı olarak yapılmıştır.

Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

İncelenen çalışmalar, herhangi bir veri kaybı yaşanmaması için dikkatli bir biçimde incelenmiştir. Kodlamaların belirlenen parametrelere uygun olarak yapılmasına özen gösterilmiştir. Herhangi bir hata olmaması için bir çalışmaya ait kodlamalar bitmeden diğer çalışma ile ilgili kodlama yapılmamıştır. Bu işlem yaklaşık bir aylık zaman zarfında gerçekleştirilmiştir. Ayrıca kod ve temalar oluşturulduktan sonra, bulgulardan başlayarak temalara, kodlara, araştırmanın amacına ve ham veriye doğru, geriye dönük doğrulama işlemi yapılmıştır. Kodlamaların güvenirliliği için çalışmalar içinden rastgele seçilen iki yayın, öncelikli olarak bu çalışmanın yazarları tarafından ve sonrasında da "Sınıf Eğitiminde Meta-Sentez Uygulamaları" lisansüstü dersini alan iki araştırmacı tarafından kodlanmıştır. Bu işlem sonunda kodların uyum oranı Miles ve Huberman'ın (1994) formülüyle hesaplanmış ve 0.96 olarak belirlenmiştir. Kodlayıcılar arası güvenirlilik değerinin yüksek çıkmasından yola çıkılarak, diğer kodlamalara araştırmacılar tarafından devam edilmesine karar verilmiştir (Çil, 2010). Ayrıca kodlama ve tema oluşturma süreci, içerik analizi konusunda bir uzmanın görüşüne sunulmuş ve geçerlik ve güvenirlilik kontrolü sağlanmıştır.

Bulgular

Araştırma kapsamında incelenen çalışmalar, temalar ve kodlar yardımıyla bu bölümde sunulmuştur. Verilerin gösterimi temalara ait başlıklar altında ve tablolar yardımıyla yapılmıştır.

Amaç temasına yönelik oluşturulan kodların frekans dağılımı Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Argümantasyon Çalışmalarının Amaçlarına Ait Frekans Dağılımı

Tema	Kod	f
Amaç	Argümantasyonun ilgili değişkene (başarı ve tutum) etkisi	29
	Müdahale (farklı yöntem ve teknikler kullanarak) ile argümantasyonun gelişimi	19
	Argümantasyon ile ilgili durum tespiti (beceri düzeyi, yeterlik)	13
	Farklı öğretim araçlarının (laboratuvar, çevrimiçi programlar, bilgisayar oyunları gibi) argümantasyona etkisi	8
	Tasarım (materyal, değerlendirme aracı vb.) temelli argümantasyon	6
	Argümantasyon ve farklı değişkenler arasındaki ilişki (bireysel-grup tartışmaları, fen öğrenme)	4
	Argümantasyonu etkileyen faktörler (alan bilgisi)	3
Toplam		82

Tablo 2 incelendiğinde, *amaç* temasına yönelik yedi farklı kod oluşturulduğu görülmektedir. Bunlardan, argümantasyonun ilgili değişkene etkisinden başarı ve tutum gibi faktörler kastedilirken; müdahale olarak çoğunlukla ders sırasında kullanılan farklı yöntem ve tekniklerin argümantasyon gelişimine etkisi kastedilmektedir. Ayrıca farklı öğretim araçları içerisinde; fen laboratuvarı, çevrimiçi programlar ve bilgisayar oyunları gibi araçlar yer almaktadır. Argümantasyon ile ilgili durum tespiti çalışmaları, öğrencilerin mevcut argümantasyon becerilerini ve/veya yeterlik düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmaları içermektedir. Tasarım temelli argümantasyon, argümantasyon süreci ile ilgili herhangi bir materyal, değerlendirme aracı vb. geliştirilmesini ve etkililiğini ölçmeyi kapsarken; argümantasyon ve farklı değişkenler arasındaki ilişki, öğrencilerin bireysel ya da grup tartışması yapma gibi becerileri ile argümantasyon becerileri arasındaki ilişkiyi kapsamaktadır. Argümantasyonu etkileyen faktörler kodunda, argümantasyon sürecini ve öğrencilerin becerilerini nelerin etkilediğini (örneğin; alan bilgisi) inceleyen çalışmalar incelenmiştir.

Tablo 2’ye göre, incelenen çalışmaların 29’u argümantasyonun ilgili değişkene etkisi; 19’u müdahale ile argümantasyonun gelişimi; 13’ü argümantasyon ile ilgili durum tespiti ve sekizi ise farklı öğretim araçlarının argümantasyona etkisi üzerine yapılmıştır. Argümantasyonu etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla sadece üç çalışma yapılırken; argümantasyon ve farklı değişkenler arasındaki ilişkiyi inceleyen dört çalışma ve tasarım amacıyla altı çalışma yapıldığı görülmektedir.

Yöntem-Desen temasına yönelik oluşturulan kodların frekans dağılımı Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3. Argümantasyon Çalışmalarının Yöntemine Ait Frekans Dağılımı

Tema	Kod	f	
Yöntem-Desen	Nicel	Deneysel	26
		Diğer (Nicel olan ancak desen belirtilmeyen)	2
		Durum çalışması	11
	Nitel	Kuram oluşturma	2
		Eylem araştırması	2
		Diğer (Nitel olan ancak desen belirtilmeyen)	18
	Karma (Nicel+Nitel)	Tasarım temelli araştırma	4
		Alan yazın derlemesi	1
Toplam		82	

Tablo 3'e göre, *yöntem-desen* temasına yönelik beş farklı kod ve altı alt kod oluşturulduğu görülmektedir. Buna göre, incelenen çalışmaların 26'sının deneysel desenle (nicel) yapıldığı; 18 çalışmanın diğer (nitel olan ancak desen belirtilmeyen) yöntemlerle yapıldığı; 16 çalışmanın karma (nicel+nitel) yöntemle yapıldığı ve 11 çalışmanın durum çalışması (nitel) desenine uygun olarak yapıldığı görülmektedir. Ayrıca, iki çalışmada eylem araştırması ve bir çalışmanın alan yazın derlemesi şeklinde yapıldığı; kuram oluşturma yöntemine dayalı iki çalışma ve tasarım temelli araştırmaya uygun dört çalışma bulunduğu görülmektedir.

Örneklem düzeyi temasına yönelik oluşturulan kodların frekans dağılımı Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Argümantasyon Çalışmalarında Örneklem Düzeyine Ait Frekans Dağılımı

Tema	Kod	f
Örneklem Düzeyi	8. sınıf	30
	7. sınıf	21
	6. sınıf	22
	5. sınıf	18
	4. sınıf	10
	3. sınıf	7
	2. sınıf	2
Toplam		110

Tablo 4'e göre, *örneklem düzeyi* temasına yönelik yedi farklı kodun olduğu görülmektedir. Buna göre, incelenen çalışmaların 30'unun 8. sınıf düzeyinde, 21'inin 7. sınıf düzeyinde, 22'sinin 6. sınıf düzeyinde ve 18'inin 5. sınıf düzeyinde yapıldığı görülmektedir. Buna karşı, 4. sınıf düzeyinde 10 çalışma, 3. sınıf düzeyinde yedi çalışma ve 2. sınıf düzeyinde ise sadece iki çalışma yapıldığı belirlenmiştir.

Veri toplama aracı temasına yönelik oluşturulan kodların frekans dağılımı Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Argümantasyon Çalışmalarında Kullanılan Veri Toplama Aracına Ait Frekans Dağılımı

Tema	Kod	f
Veri Toplama Aracı	Açık uçlu testler	40
	Ses-video kaydı	30
	Görüşme	26
	Alternatif araçlar	16
	Yazılı metinler	16
	Rubrik	14
	Gözlem	13
	Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) rapor formu	2
Toplam		147

Tablo 5'e göre, *veri toplama araçları* temasına yönelik sekiz farklı kodun olduğu görülmektedir. Buna göre, incelenen çalışmaların 40'ında açık uçlu testlerin; 30 çalışmada ses-video kayıtlarının; 26 çalışmada ise görüşmelerin veri toplama aracı olarak kullanıldığı görülmektedir. Alternatif araçlarla ve yazılı metinlerle veri toplanan çalışma sayısı 16 iken; rubrik ve gözlemlerle veri toplanan 14 ve 13 çalışma bulunmaktadır. Son olarak, argümantasyon sürecinde öğretmen ve öğrenciler için yol gösterici şablonlardan oluşan Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme (ATBÖ) rapor formu ile veri toplayan iki çalışmanın bulunduğu görülmektedir.

Veri analiz yöntemi temasına yönelik oluşturulan kodların frekans dağılımı Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Argümantasyon Çalışmalarında Kullanılan Veri Analiz Yöntemine Ait Frekans Dağılımı

Tema	Kod	f	
Veri Analiz Yöntemi	t-testi	18	
	ANOVA	14	
	ANCOVA	12	
	Nicel	Mann Whitney U	3
	MANCOVA	2	
	Regresyon	2	
	MANOVA	1	
	Nitel	Betimsel analiz	27
	İçerik analizi	22	
	Alternatif puanlama anahtarı	13	
Toplam		114	

Tablo 6'ya göre, *veri analiz yöntemi* temasına yönelik üç farklı kod ve dokuz alt kodun olduğu görülmektedir. Buna göre, incelenen çalışmaların 27'si betimsel analiz ve 22'sinde içerik analizi ile verilerin analiz edildiği görülmektedir. Ayrıca 18 çalışmada t-testi, 14 çalışmada ANOVA ve 12 çalışmada ANCOVA kullanılarak veriler analiz edilmiştir. 13 çalışma alternatif puanlama anahtarları yardımıyla analiz edilirken; Mann Whitney U testi üç çalışmada, MANCOVA ve Regresyon analizleri de ikişer çalışmada kullanılmıştır. Sadece bir çalışmada ise MANOVA analizinin yapıldığı görülmektedir.

Argümantasyon yapılan konu temasına yönelik oluşturulan kodların frekans dağılımı Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Argümantasyon Yapılan Konulara Yönelik Frekans Dağılımı

Tema	Kod	f
Argümantasyon Yapılan Konu	Fizik (basınç, kuvvet ve hareket, madde)	22
	Biyoloji (bitkiler, biyoçeşitlilik, canlılar, fotosentez)	14
	Çevre (ekosistem, iklim değişimi)	9
	Sosyo-bilimsel konular (GDO, suyun kullanımı)	8
	Kimya (çözeltiler, difüzyon, reaksiyonlar)	6
	Bilim (bilim tarihi, bilimin doğası)	5
	Diğer	18
Toplam		82

Tablo 7 incelendiğinde, *argümantasyon yapılan konu* temasına yönelik altı kodun olduğu görülmektedir. İncelenen çalışmaların 22'si fizik konularında ve 14'ü biyoloji konularında yapılmıştır. Sosyo-bilimsel konularda sekiz çalışma yapılırken; çevre konusunda dokuz ve bilim konusunda beş çalışma bulunmuştur. Kimya konuları ile ilgili olarak ise altı çalışmaya rastlanmıştır. Argümantasyon yapılan konunun açıkça belirtilmediği 18 çalışmada ise durum tespitlerinin yapıldığı ve argümantasyon beceri düzeylerinin belirlenmeye çalışıldığı tespit edilmiştir.

Argümantasyon kullanım şekli temasına yönelik oluşturulan kodların frekans ve yüzde dağılımı Tablo 8’de sunulmuştur.

Tablo 8. Argümantasyon Kullanım Şekline Yönelik Frekans Dağılımı

Tema	Kod	f	
	Argümantasyon becerilerini geliştirmeye yönelik etkinlikler	29	
Argümantasyon Kullanım Şekli	Farklı öğretim araçlarıyla	Çevrimiçi (Online) bilgisayar programı ile argümantasyon	8
	argümantasyonun gelişimi	Alternatif yöntemlerle argümantasyon	8
		Bilgisayar oyunu ile argümantasyon	2
	Laboratuvar etkinlikleri ile argümantasyon	2	
	Argümantasyona uyarlanan ders programı	17	
İlgili koda dâhil olmayan çalışma sayısı		16	
Toplam		82	

Tablo 8’e göre, incelenen çalışmaların 29’u argümantasyon becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklerle ve 17’si ise argümantasyona uyarlanan ders programlarının etkililiği ile ilgili olarak yürütülmüştür. Ayrıca bu çalışmalardan çevrimiçi (online) bilgisayar programı ve alternatif yöntemleri tercih eden sekizer çalışma; bilgisayar oyunu ve laboratuvar etkinliklerini kullanan ikişer çalışma tespit edilmiştir.

Argümantasyon modeli temasına yönelik oluşturulan kodların frekans ve yüzde dağılımı Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Argümantasyon Modeline Yönelik Frekans Dağılımı

Tema	Kod	f
Argümantasyon Modeli	Toulmin (1958)	21
	Osborne ve diğerleri (2004)	14
	Clark ve Sampson (2008)	1
	Belland (2008)	1
	Furtak ve diğerleri (2008)	1
	Chen (2011)	1
	Park ve Kim (2012)	1
	Venville ve Dawson (2010)	1
İlgili koda dâhil olmayan çalışma sayısı		41
Toplam		82

Tablo 9 incelendiğinde, *argümantasyon modeli* temasına yönelik sekiz farklı kodun oluştuğu görülmektedir. Buna göre; argümantasyon sürecini açıklamaya yönelik oluşturulan modellerden faydalanan çalışmaların hangi modeli temel aldığı belirlenmiştir. Bu modeller, modeli tasarlayan yazarların isimleri ile verilmiştir. Buna göre; incelenen çalışmaların 21’i Toulmin Modelini (1958) ve 14’ü ise Toulmin modelinin eğitim araştırmaları için daha kullanışlı bir forma dönüştüren Osborne ve diğerlerinin (2004) değerlendirme modelini esas almıştır. Ayrıca; Clark ve Sampson (2008), Belland (2008), Furtak ve diğerleri (2008), Chen (2011), Park ve Kim (2012) ve Venville ve Dawson’un (2010) geliştirdiği değerlendirme modelleri birer araştırmada kullanılmıştır.

Sonuç temasına yönelik oluşturulan kodların frekans dağılımı Tablo 10'da sunulmuştur.

Tablo 10. Sonuca Yönelik Frekans Dağılımı

Tema	Kod	f	
Sonuç	Pozitif etki	45	
	Müdahalenin etkililiği	Nötr etki	3
		Negatif etki	2
	Argüman düzeyleri		16
	Argümantasyonu etkileyen faktörler (ön bilgiler, öğrenme güdüsü, sınıf atmosferi vb.)		7
	Teknoloji entegrasyonunun etkililiği		7
	Açıkça bir sonuç içermeyen çalışma sayısı		2
Toplam		82	

Tablo 10 incelendiğinde, araştırma sonucu temasına yönelik beş farklı kodun oluştuğu görülmektedir. İncelenen çalışmaların 50'si argümantasyon sürecinde yapılan müdahalenin etkililiğini ortaya koyarken; bunların 45'i pozitif etki, üçü nötr etki ve ikisi negatif etkiye sahiptir. Ayrıca çalışmaların 16'sı öğrencilerin mevcut argüman oluşturma düzeylerini ortaya koyarken; argümantasyonu etkileyen faktörlere ve teknoloji entegrasyonunun etkililiğine yönelik yedişer çalışma bulunmaktadır.

Öneri temasına yönelik oluşturulan kodların frekans dağılımı Tablo 11'de sunulmuştur.

Tablo 11. Öneriye Yönelik Frekans Dağılımı

Tema	Kod	f
Öneri	Sınıf içi uygulamalara yönelik öneriler	25
	Gelecek çalışmalara yönelik öneriler	23
	Uygulayıcı ya da uzmanlara yönelik öneriler	14
	Tasarıma dayalı öneriler	6
	Açıkça bir öneri içermeyen çalışma sayısı	14
Toplam		82

Tablo 11 incelendiğinde, öneri temasına yönelik beş farklı kodun oluştuğu görülmektedir. İncelenen çalışmaların 25'i sınıf içi uygulamalara yönelik önerilerde bulunurken; 23'ü gelecekte yapılacak olan çalışmalara yönelik önerilerde bulunmuştur. Ayrıca bu çalışmaların 14'ünde uygulayıcı ya da uzmanlara yönelik öneriler yer alırken; altısında ise tasarım yapmaya yönelik öneriler yer almaktadır.

Tartışma ve Sonuçlar

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen sonuçlar araştırma soruları doğrultusunda tartışılmıştır. Bulgular incelendiğinde; argümantasyonun öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisini inceleyen çalışmaların sıklıkla yapılması (Tablo 2), tutum ve başarının en önemli bağımlı değişkenler olarak görülmesinden kaynaklanabilir (Ayman Peker, Apaydın ve Taş, 2012; Çalık, Ültay, Kolomuç ve Aytar, 2015). Tutum ve başarı testlerinin uygulama kolaylığı ve kısa zamanda çok sayıda veriye ulaşma imkânını vermesi, araştırmacıları böyle bir amaca yönlendiriyor olabilir. Çeşitli müdahalelerin (ders içi stratejiler, alternatif öğrenme yaklaşımları) kullanımının argümantasyon yeterliklerine etkisini inceleyen çalışma sayısının fazla oluşu, araştırmacıların deneysel deseni sıklıkla tercih etmelerinden ve argümantasyon sürecinde çeşitli müdahalelerin hangi etkilere sahip olduğunu belirleme isteğinden kaynaklanıyor olabilir. Argümantasyonla ilgili durum tespit etme amacıyla yapılan çalışma sayısının fazla oluşu, öğrencilerin mevcut (hali hazırda olan) argümantasyon süreci ile ilgili düzeylerinin belirlenmesi isteğinden kaynaklanabilir. Diğer yandan, yukarıdaki amaçların aksine, çeşitli teknolojik araçlar (bilgisayar programları, bilgisayar oyunları gibi) kullanarak argümantasyon becerilerini geliştirmeye yönelik yapılan çalışmaların sayısının sınırlı kalması (Squire ve Jan, 2007), teknolojik araçların geliştirilmesinin ya da argümantasyon sürecine uyarlanmasının, araştırmacılar tarafından karmaşık ve maddi yükü olan çalışmalar olarak görülüyor olması şeklinde yorumlanabilir. Bu nedenle, teknoloji destekli argümantasyon çalışmalarının sayısı sınırlı kalmış olabilir. Ancak teknolojinin kullanımı, öğretim süreci açısından çeşitli (öğrencilerin algısı, yeterlikleri, akademik başarıları, öz yeterlik vb.) faydalar sağlayabilir (Çalık, 2013). Buna rağmen yapılan çalışmalarda, teknolojik araçlar kullanılarak yürütülen araştırma sayısında önemli bir eksikliğin olması, araştırmacıların ve öğretmenlerin teknoloji kullanımı konusunda yeterli donanıma sahip olmamalarından kaynaklanabilir (Kaleli Yılmaz, 2015). Ayrıca öğrencilerin argümantasyon becerilerini etkileyen faktörleri belirlemek ve farklı değişkenlerle argümantasyon becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılan çalışmaların azlığı, bu alandaki bir başka eksikliği ortaya koymaktadır. Yukarıda belirtilen başarı ve tutuma etki, müdahalenin etkisi ve durum tespiti gibi çalışmaların daha kısa sürelerde ve kolaylıkla yapılması, bu tür karmaşık yapıya sahip çalışmaların sınırlı kalmasına neden olabilir.

İncelenen çalışmalarda çoğunlukla nitel yöntemlerin kullanılması (Tablo 3) argümantasyon sürecinin doğası gereği nitel yöntemlerle analiz edilmesinin daha uygun olduğunun düşünülmesinden kaynaklanabilir. Ancak yine de nicel tabanlı deneysel desen kullanılarak yapılan çalışmaların sayısı nitel araştırma sayısına yakındır. Araştırmacıların farklı müdahalelerle argümantasyon gelişimini inceleyen çalışmalar yapmayı tercih etmesi, deneysel desenle yürütülen çalışma sayısını yükseltmiş olabilir. Bunun yanında karma (nicel+nitel) yöntemle yapılan çalışmaların sayısının nitel ve nicel yöntemlere göre düşük sayıda yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Karma yöntemin farklı ölçme araçlarını kullanmayı gerektiren iş yükü dolayısıyla fazla tercih edilmemesi bu sonucu doğrulamış olabilir. Deneysel metotla yapılan çalışmalarda nicel yöntemlerin yanında nitel paradigmaya uygun ön ve son testlerin kullanıldığı da belirlenmiştir. Sürecin derinlemesine incelenmesine ihtiyaç olduğu düşüncesiyle birlikte; veri üçgenlemesi, geçerlik ve güvenilirliği sağlama çabaları bu sonucu doğrulamış olabilir. Ayrıca; eylem araştırması, deneysel yöntem dışındaki nicel desenler, alan yazın derleme ve kuram oluşturma desenleriyle yapılan çalışmaların sayısının oldukça sınırlı kalması, bu alandaki eksiklikleri ortaya koymaktadır. Çoğunlukla nitel yöntemlere dayanan bu desenlerin tercih edilmemesi, olgu bilime kıyasla bu desenlerin farklı iş yüklerine (alan hâkimiyeti, yöntem yeterliği, zaman faktörü, örneklem durumları vb.) dayanmasından kaynaklanabilir. Diğer yandan, ilkökul ve ortaokul düzeyinde, argümantasyon konusunda meta-analiz ve meta-sentez çalışmalarına rastlanmamıştır. Bu yöntemleri esas alan çalışmaların yapılması ve alandaki eğilimlerin belirlenmesi önemli bir eksikliği giderebilir. Ancak analizlerin analizi olarak da adlandırılan bu çalışmalar, üst düzey bir analiz ve sentez becerisi gerektirmektedir. Farklı bir açıdan bakıldığında, özellikle ilkökul düzeyinde yapılan argümantasyon çalışmalarının sayıca sınırlı olması bu sonucu doğuran diğer bir etken olarak düşünülebilir.

Yapılan çalışmaların çoğunluğunda, 5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrenciler örnekleme alınırken; çalışmaların küçük bir bölümünde 2., 3. ve 4. Sınıf düzeyindeki öğrenciler örnekleme dahil edilmiştir (Tablo 4). Öğrencilerin yaş ve bilgi birikimleri arttıkça daha iyi argümantasyon becerileri sergileyebilecekleri düşüncesi, araştırmacıları çoğunlukla üst sınıf gruplarıyla çalışmaya yönlendirmiş

olabilir. Ancak bilimsel imajların bireylerde küçük yaşlardan itibaren şekillenmeye başladığı düşünüldüğünde (Güler ve Akman, 2006), küçük yaşlardaki öğrencilerin orijinal fikirler ve bilimsel argümanlar ileri sürebilecekleri düşünülmektedir. Buradan hareketle, onların argümantasyon gelişiminin takip edilmesi bir ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır. Ancak alt sınıf düzeylerinde yapılan bu çalışmaların sayısının sınırlı kaldığı belirlenmiştir. Bu durum, ilkokulun ilk yıllarında araştırmacıların argümantasyona yönelik fen konularını belirlemede sorunlar yaşamasından kaynaklanıyor olabilir.

İncelenen çalışmalarda veri toplama aracı olarak en çok açık uçlu testlerin ve ses-video kayıtlarının kullanıldığı belirlenmiştir (Tablo 5). Açık uçlu testler ağırlıkla nicel araştırmalarda kullanıldığından, sayısının fazlalığı deneysel yöntemlerin seçiminden kaynaklanıyor olabilir. Ancak, bu testler doğrudan argümantasyon becerilerini incelemek amacıyla değil, çoğunlukla diğer bağımsız değişkenlere (akademik başarı, tutum vb.) ait durumların tespitinde kullanılmıştır. Bu testlerin tercih sebebi, özellikle açık uçlu sorularla argümantasyon düzeyinin betimlenmesi için veri toplamanın kolay olması ve kısa zamanda çok fazla veriye ulaşma isteğinden kaynaklanabilir (Günay ve Aydın, 2015). Bunun yanında, verilerin çoğunlukla kayıtlar yardımıyla nitel olarak toplanması, argümantasyon becerilerinin ölçülmesinin kısa sürede değil; gözleme dayalı olarak uzun sürede yapılacağı gerekçesiyle tercih edilmiş olabilir. Bu durum, argümantasyon beceri düzeyinin testle ölçülmesinden ziyade, gözleme dayalı olarak ölçülmesi gerektiği fikrinden de kaynaklanabilir. Ancak, görüşme ve gözlem ile veri toplayan çalışma sayısı, yukarıda verilen yöntemlere nazaran daha az sayıdadır. Bu da, araştırmacıların olası veri kaybının önüne geçmek için kayıtları daha çok tercih etmesinden kaynaklanıyor olabilir. Esasen ses-video kayıtları yardımıyla sürecin incelenmesi, gözlem yoluyla veri toplamaya benzemektedir. Ancak ikisi arasındaki fark, kayıtlar yardımıyla sürecin tekrar tekrar izleme olanağından dolayı, nitel olarak yürütülen çalışmalar için bir kolaylıktır. Bu nedenle gözleme oranla kayıtların kullanımı daha fazla tercih edilmiş olabilir. Veri toplama aracı olarak argümantasyon raporlarının kullanımının oldukça sınırlı sayıda olması, araştırmacıların tek bir şablona bağlı kalmayı tercih etmemelerinden kaynaklanabilir. Bunun yerine, araştırmacılar kendi çalışma alanlarının doğasına uygun farklı şablonları, anket formlarını ya da süreç değerlendirmelerini kullanmış olabilir.

Yapılan çalışmalarda, nicel ve nitel veri analizlerinin toplam sayılarının yaklaşık aynı olması (Tablo 6), araştırma amaçlarının eşit şekilde nitel ve nicel olarak veri toplamaya ve analizine uygun şekilde belirlenmesinden kaynaklanabilir. Yani, araştırmacılar eşit oranda genelleme ve derinlemesine betimleme yapma amacı güdüyor olabilir. Nitel olarak yürütülen çalışmalarda betimsel analiz, içerik analizine oranla daha fazla kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu durum; ses-video kayıtlarının, görüşmelerin, gözlemlerin ve yazılı öğrenci raporlarının değerlendirilmesinde bu analizlerin araştırma amacına ve problem durumuna daha uygun olacağı düşüncesinden kaynaklanabilir. Nicel olarak yürütülen çalışmaların analizinde ise, t-testi'nin oldukça fazla çalışmada kullanılması, ön-son test karşılaştırmalı deneysel çalışmaların sayısının fazla olmasından kaynaklanmaktadır. Benzer şekilde nicel yollarla yapılan analizlerde varyans analizlerinin kullanımının sıkça yapılmasında, argümantasyonun öğrenci tutumuna ve başarısına etkisini inceleyen ve argümantasyonla ilgili durum tespiti yapan çalışmalarda kullanılan ölçme araçlarının etkisi olabilir. Buna karşılık regresyon analizlerinin sayısının oldukça sınırlı olması, argümantasyonla ilgili yordamsal (argümantasyonu etkileyen faktörler) çalışmaların sınırlı sayıda olmasından kaynaklanabilir.

İncelenen çalışmalarda, argümantasyon etkinliklerinin en çok fizik konuları üzerine yapılması (Tablo 7), bireylerin fen bilimleri ile yaşam arasında en fazla bağ kurduğu alanın fizik olmasından ve günlük hayatta fizik konularıyla daha çok karşılaşılıyor olmalarından kaynaklanabilir (Ayaz ve Söylemez, 2015). Ayrıca, canlıların doğasını ve yaşamını içeren konular, insan yaşamını da doğrudan kapsadığından biyoloji ve çevre konularıyla ilgili çalışmaların fazla olduğu; toplumu ilgilendiren sosyo-bilimsel konuların son yıllarda fazlaca irdelenmesinden dolayı da bu konuların sıklıkla çalışıldığı düşünülebilir. Buna karşı; bilim ve kimya konularında yapılan çalışma sayısının sınırlı olması fen bilimleri öğretim programında bu alanlarla ilgili kazanım sayısının az olmasından kaynaklanabilir. Dolayısıyla, araştırmacılar bu konulara yönelik argümantasyon etkinlikleri hazırlamakta zorlanmış olabilir.

Yapılan çalışmalarda argümantasyon kullanım şekli incelendiğinde, çoğunlukla öğrencilerin argümantasyon sürecindeki becerilerini geliştirmeye yönelik etkinliklerin yapılması (Tablo 8), deneysel çalışmaların sayısının fazlalığından kaynaklanıyor olabilir. Bunun yanı sıra, araştırmacılar genel olarak argüman geliştirme ve argümantasyon becerilerini artırmaya odaklanan çalışmalara önem vermiş olabilir. Argümantasyon becerilerini geliştirirken bilgisayar programı ve bilgisayar oyunları gibi öğretim araçlarının kullanımının oldukça sınırlı sayıda kalması teknolojinin eğitim sürecinde kullanımında yaşanan sorunlardan kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca incelenen çalışmalardan sadece ikisinde laboratuvar etkinliklerinin kullanılması, öğrencilerin merak duygularının en yüksek olduğu ve bilimsel faaliyetlerde en aktif olduğu laboratuvar ortamlarının öneminin araştırmacılar tarafından göz ardı ediliyor olmasından kaynaklanabilir. Bu durum, bilimsel argümantasyon yapılan çalışmalarda büyük bir eksiklik olarak yorumlanabilir. Başka bir ifadeyle, teknolojiyi ve laboratuvarı içeren argümantasyon çalışmalarının sayısının sınırlı kalması, bu öğretim araçlarıyla argümantasyonun fen eğitimine uyarlanmasında önemli bir eksikliğin olduğunu göstermektedir.

İncelenen çalışmalarda argümantasyon modeli olarak çoğunlukla Toulmin Modeli (1958) ve bu modelden esinlenerek Osborne ve diğerleri (2004) oluşturduğu değerlendirme listesi esas alınmıştır (Tablo 9). Öğrencilerin ürettiği argümanların yapısı ve kalitesi bu modellere göre incelenmiştir. Toulmin'in (1958) öncü olarak bu modeli ortaya atmasına rağmen, Osborne ve diğerlerinin (2004) modeli pratik olarak fen sınıflarında kullanmaya başlaması, modelin 2000'li yıllardan itibaren popüler olmasına ve sıklıkla kullanılmasına sebep olmuş olabilir. Bu modeller dışında geliştirilen modellerin oldukça sınırlı sayıda kullanılması, argümantasyon sürecinin açık bir şekilde yansıtılmamasından kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca yukarıda verilen iki modelin argümantasyon sürecinde baskın olarak kullanılması, diğer modelleri gölgelemiş olabilir.

Yapılan çalışmaların sonuçları incelendiğinde, sonuçların büyük bir bölümünün argümantasyon konusunda yapılan müdahalelerin pozitif etkisine yönelik olduğu belirlenmiştir (Tablo 10). Bu etki, araştırmacıların çoğunlukla geleneksel yollardan ziyade, modern öğrenme stratejilerini uygulamalarından ve sınıf içi çalışmalarda pozitif etki yaratan deneysel çalışmaların sayıca fazlalığından kaynaklanabilir (Aydeniz, Pabuccu, Çetin ve Kaya, 2012; Herrenkohl ve Cornelius, 2013; Kabataş Memiş, 2014; McNeill, 2011). Diğer yandan, nötr (anlamli bir etki bulunmayan) ve negatif etkilere sahip araştırma sonuçlarının yer aldığı da görülmektedir. Nötr etkinin sebebinin tercih edilen müdahalenin öğretim programında ön görülen müdahalelere benzer nitelikte olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Benzer şekilde, negatif etki ise, seçilen müdahale yönteminin argümantasyonun doğasına uygun olmamasından kaynaklanıyor olabilir. Çalışmaların daha düşük bir kısmı, öğrencilerin argüman geliştirme düzeylerine yönelik sonuçlara yer vermiştir. Bu tür çalışmalar, süreçte üretilen argüman sayısını ve kalitesini daha detaylı incelediğinden, deneysel çalışmalara oranla daha az tercih edilmiş olabilir. Ayrıca araştırmacıların Toulmin dışındaki argümantasyon modellerini sınırlı sayıda tercih etmesi, argüman düzeyini belirleyen çalışmaların sınırlı kalmasına neden olmuş olabilir. Bunun yanı sıra, çalışmalarda tasarlanan herhangi bir teknoloji ürününün kullanılabilirliğine ve argümantasyonu etkileyen faktörlere yönelik sonuçların sınırlı kalması ise; araştırmaların çoğunlukla herhangi bir müdahalenin etkililiğini araştırmak ve argüman gelişim düzeylerini belirlemek amacıyla yapılmış olmasından kaynaklanabilir. Sonuç odaklı olarak tasarlanan eğitim sistemlerinin bir ürünü olarak öğrenci yeterli düzeylerini ortaya koyan çalışmalar tercih ediliyor olabilir. Ayrıca teknolojiyi argümantasyona entegre etmeyi amaçlayan çalışma sayısı az olduğundan, teknolojinin entegrasi ile ilgili sonuçlar da sınırlı kalmış olabilir.

Yapılan çalışmalarda; çoğunlukla iyi bir argümantasyon için öğrencilerin ne şekilde yönlendirilebileceğine, nasıl bir sınıf kültürü oluşturulması gerektiğine ve hangi yöntemlerle ölçme-değerlendirmenin yapılabileceğine yönelik (Belland, Glazevski ve Richardson, 2011; Chin ve Osborne, 2010; Yun ve Kim, 2015) öneriler yapılmıştır. Argümantasyon yapılacak sınıfta öğrencilerin nasıl yönlendirileceğini ve bunun avantajlarını, sınıf kültürünün ve sürecin nasıl değerlendirileceğini belirlemeyi amaçlayan araştırmaların sınırlı kalması, bu önerilere sebep olmuş olabilir. Bunun yanında gelecekte yapılacak araştırmalara yönelik olarak, argümantasyon ve farklı durumlar arasındaki

ilişkilerin incelenmesi (Çinici vd., 2014; Skoumios, 2009) önerilmiştir. Bu öneri, argümantasyon becerilerini etkilediği düşünülen farklı etkenlerin (çevre, aile, çevresel ve zihinsel faktörler vb.) belirlenmesi ve kontrol altına alınması ihtiyacından kaynaklanıyor olabilir. Benzer şekilde, teknoloji ile argümantasyon eğitiminin etkilerinin incelenmesi (Ault, Craig-Hare, Frey, Ellis and Bulgren, 2015) önerilmektedir. Teknolojinin son yıllarda eğitime hızla entegre edilmesinin bir ürünü olarak, argümantasyon sürecinde de yaygın şekilde kullanımının avantajlı olacağı düşüncesi bu öneriye sebep olmuş olabilir. Son olarak, farklı örneklerle çalışma (Kaya ve Kılıç, 2008) önerisi, tercih edilen müdahale, teknoloji ya da tasarım yönteminin diğer örneklerde kullanılabilirliğinin ve etkililiğinin belirlenmesi ihtiyacından kaynaklanmış olabilir. Ancak uygulayıcılara ve uzmanlara yönelik önerilerde bulunan ve tasarıma dayalı öneriler yapan çalışma sayısının diğer öneri kodlarına göre düşük olması (Tablo 11), bu amaca yönelik çalışmaların sınırlı sayıda yapılmasından kaynaklanabilir.

Öneriler

Araştırmada elde edilen sonuçlara dayalı olarak aşağıdaki önerilere yer verilmiştir:

1. Öğrencilerin argümantasyon becerilerini etkileyen faktörlerin ortaya konmasına yönelik çalışmalar oldukça sınırlı olmasından dolayı, argümantasyonu etkileyen faktörleri (seçilen argümantasyon konusu, öğrenci hazır bulunuşluk düzeyi, tartışma alışkanlıkları, bilimsel düşünme alışkanlıkları vb.) ve bu faktörler ile argümantasyon becerileri arasında ne tür ilişkiler olduğunu belirleyen çalışmalar yapılabilir.

2. Argümantasyon sürecini ve argüman geliştirme becerilerini incelemek amacıyla karma yöntemle dayalı yapılan araştırma sayısı sınırlıdır. Bu nedenle, argümantasyon araştırmalarını yöntemsel açıdan zenginleştiren (etnografik araştırmalar, eylem araştırmaları vb.) çalışmalar yapılmalıdır.

3. "Ağaç yaş iken eğilir" düşüncesinden ve ilkökul düzeyindeki çalışmaların az sayıda olmasından hareketle; ilkökul düzeyindeki örneklerle argümantasyon sürecini detaylı olarak inceleyen ve argüman becerilerini artırmaya çalışan müdahale/tasarım çalışmaları yapılabilir.

4. Argümantasyon çalışmaları, fizik dışında; kimya, biyoloji, çevre ve bilim gibi konularda artırılabilir. Bu yolla, farklı disiplinlere uygun argümantasyon etkinlikleri geliştirilirken; bu disiplinlere yönelik tutumlar geliştirilebilir ve kavramsal yapıya yönelik gelişimler sağlanabilir.

5. Teknolojinin hızla yayılması ve devletlerin teknolojiye ciddi yatırımlar yapmasından dolayı, argümantasyon etkinliklerinde de teknoloji kullanımı artırılmalı ve teknolojik uygulamaların argümantasyon becerilerine etkisini inceleyen çalışmalar yapılmalıdır.

6. Laboratuvarın fen eğitimindeki önemi dikkate alındığında, argümantasyon becerilerini geliştiren farklı laboratuvar etkinlikleri tasarlanabilir. Bu yolla, laboratuvarlar bilimsel tartışma sürecine dâhil edilerek, somut yaşantılarla kalıcı öğrenmeler sağlanabilir.

7. Farklı kültürlerin argümantasyon süreci algısının da farklı olacağı düşüncesinden yola çıkarak, kültürler arası karşılaştırmalarla argümantasyon sürecini açıklayan çeşitli kavramsal yapılar ve değerlendirme kriterleri oluşturulabilir.

Kaynakça

- Aldağ, H. (2006). Toulmin tartışma modeli. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 13-34.
- Au, W. (2007). High-stakes testing and curricular control: A qualitative metasynthesis. *Educational Researcher*, 36(5), 258-267. doi:10.3102/0013189X07306523
- Ault, M., Craig-Hare, J., Frey, B., Ellis, J. D. ve Bulgren, J. (2015). The effectiveness of Reason Racer, a game designed to engage middle school students in scientific argumentation. *Journal of Research on Technology in Education*, 47(1), 21-40. doi:10.1080/15391523.2015.967542
- Ayaz, M. F. ve Söylemez, M. (2015). The effect of the project-based learning approach on the academic achievements of the students in science classes in Turkey: A meta-analysis study. *Education and Science*, 40(178), 255-283.
- Aydeniz, M., Pabuccu, A., Çetin, P. S. ve Kaya, E. (2012). Argumentation and students' conceptual understanding of properties and behaviors of gases. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10, 1303-1324. doi:10.1007/s10763-012-9336-1
- Aymen Peker, E., Apaydın, Z. ve Taş, E. (2012). Isı yalıtımını argümantasyonla anlama: İlköğretim 6. sınıf öğrencileriyle durum çalışması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(8), 79-100.
- Bakırcı, H., Çalık, M. ve Çepni, S. (2017). The effect of the common knowledge construction model-oriented education on sixth grade students' views on the nature of science. *Journal of Baltic Science Education*, 16(1) 43-55.
- Belland, B. R. (2008). *Supporting middle school students' construction of evidence-based arguments: Impact of and student interactions with computer-based argumentation scaffolds* (Doktora tezi). Purdue University, West Lafayette.
- Belland, B. R., Glazevski, K. D. ve Richardson J. C. (2011). Problem-based learning and argumentation: Testing a scaffolding framework to support middle school students' creation of evidence-based arguments. *Instructional Science*, 39, 667-694. doi:10.1007/s11251-010-9148-z
- Berland, L. K. ve Reiser, B. J. (2011). Classroom communities' adaptations of the practice of scientific argumentation. *Science Education*, 95(2), 191-216. doi:10.1002/sce.20420
- Berland, N. K. ve McNeill, K. L. (2012). For whom is argument and explanation a necessary distinction? A response to Osborne and Patterson. *Science Education*, 96(5), 808-813. doi:10.1002/sce.21000
- Çalık, M. (2013). Effect of technology-embedded scientific inquiry on senior science student teachers' self-efficacy. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 9(3), 223-232. doi:10.12973/eurasia.2013.931a
- Çalık, M. ve Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33-38.
- Çalık, M., Ayas, A. ve Ebenezer, J. V. (2005). A review of solution chemistry studies: Insights into students' conceptions. *Journal of Science Education and Technology*, 14(1), 29-50. doi:10.1007/s10956-005-2732-3
- Çalık, M., Ültay, N., Kolomuç, A. ve Aytar, A. (2015). A cross-age study of science student teachers' chemistry attitudes. *Chemistry Education: Research and Practice*, 16(2), 228-236 doi:10.1039/c4rp00133h
- Çalık, M., Ünal, S., Coştu, B. ve Karataş, F. Ö. (2008). Trends in Turkish science education. *Essays in Education*, Special Edition, 23-45.
- Chen, Y. C. (2011). *Examining the integration of talk and writing for student knowledge construction through argumentation* (Doktora tezi). University of Iowa, Iowa.

- Chin, C. ve Osborne, J. (2010). Students' questions and discursive interaction: Their impact on argumentation during collaborative group discussions in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(7), 883-908. doi:10.1002/tea.20385
- Çil, E. (2010). *Bilimin doğasının kavramsal değişim pedagojisi ve doğrudan yansıtıcı yaklaşım ile öğretilmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Deniz, Ş. M. ve Karabiber, H. L. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli uygulamaların etkinliğinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18, 571-596.
- Clark, D. B. ve Sampson, V. (2008). Assessing dialogic argumentation in online environments to relate structure, grounds, and conceptual quality. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 293-321. doi:10.1002/tea.20216
- Erduran, S. ve Jimenez-Aleixandre, M. P. (2007). *Argumentation in science education: Recent developments and future directions*. New York, NY: Springer.
- Erduran, S., Özdem, Y. ve Park, J. Y. (2015). Research trends on argumentation in science education: A journal content analysis from 1998-2014. *International Journal of STEM Education*, 2(5), 1-12. doi:10.1186/s40594-015-0020-1
- Erduran, S., Simon, S. ve Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88, 915-933. doi:10.1002/sce.20012
- Evagorou, M. ve Osborne, J. (2013). Exploring young students' collaborative argumentation within a socioscientific issue. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 209-237. doi:10.1002/tea.21076
- Furtak, E. M., Ruiz-Primo, M. A., Shemwell, J. T., Ayala, C. C., Brandon, P. R., Shavelson, R. J. ve Yin, Y. (2008). On the fidelity of implementing embedded formative assessments and its relation to student learning. *Applied Measurement in Education*, 21(4), 360-389. doi:10.1080/08957340802347852
- Güler, T. ve Akman, B. (2006). 6 yaş çocuklarının bilim ve bilim insanı hakkındaki görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31, 55-66.
- Günay, R. ve Aydın, H. (2015). Inclinations in studies in to multicultural education in Turkey: A content analysis study. *Eğitim ve Bilim*, 40(178), 1-22.
- Günel, M., Kınır, S. ve Geban, Ö. (2012). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme (ATBÖ) yaklaşımının kullanıldığı sınıflarda argümantasyon ve soru yapılarının incelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 37(164), 316-330.
- Herrenkohl, L. R. ve Cornelius, L. (2013). Investigating elementary students' scientific and historical argumentation. *The Journal of the Learning Sciences*, 22, 413-461. doi:10.1080/10508406.2013.799475
- Hiğde, E. ve Aktamış, H. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının argümantasyon temelli fen derslerinin incelenmesi: Eylem araştırması. *İlköğretim Online*, 16(1), 89-113.
- Kabataş Memiş, E. (2014). İlköğretim öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 401-418.
- Kaleli Yılmaz, G. (2015). The views of mathematics teachers on the factors affecting the integration of technology in mathematics courses. *Australian Journal of Teacher Education*, 40(8), 8. doi:10.14221/ajte.2015v40n8.8
- Kaya, O. N. ve Kılıç, Z. (2008). Etkin bir fen öğretimi içintartışmacı söylev. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 89-100.
- Khishfe, R. (2014). Explicit nature of science and argumentation instruction in the context of socioscientific issues: An effect on student learning and transfer. *International Journal of Science Education*, 36(6), 974-1016. doi:10.1080/09500693.2013.832004
- Köseoğlu, F., Tümay, H. ve Budak, E. (2008). Bilimin doğası hakkındaki paradigma değişimleri ve öğretimi ile ilgili yeni anlayışlar. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(2), 221-237.

- Maloney, J. ve Simon, S. (2006). Mapping children's discussions of evidence in science to assess collaboration and argumentation. *International Journal of Science Education*, 28(15), 1817-1841. doi:10.1080/09500690600855419
- McNeill, K. L. (2011). Elementary students' views of explanation argumentation, and evidence, and their abilities to construct arguments over the school year. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(7), 793-823. doi:10.1002/tea.20430
- Miles, M. B. ve Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2013). İlkokul fen ve teknoloji dersi öğretim programı. <http://ttkb.meb.gov.tr/www/ogretim-programlari/icerik/72> adresinden erişildi.
- Munford, D. (2002). *Situated argumentation, learning and science education: A case study of prospective teachers' experiences in an innovative science course* (Doktora tezi). The Pennsylvania State University, Pennsylvania.
- Osborne, J., Erduran, S. ve Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020. doi:10.1002/tea.20035
- Özkara, D. (2011). *Basınç konusunun sekizinci sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Park, J. ve Kim, H. (2012). Theoretical considerations on analytical framework design for the interactions between participants in group argumentation on socio-scientific issues. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 32(4), 604-624. doi:10.14697/jkase.2012.32.4.604
- Patton, M. Q. (2002). *Qualitative Research & Evaluation Methods* (3. bs.). London: Sage Publications.
- Pedretti, E. ve Nazir, J. (2011). Currents in STSE Education: Mapping a Complex Field, 40 Years on. *Science Education*, 95, 601-626. doi:10.1002/sci.20435
- Ravenscroft, A. (2000). Designing argumentation for conceptual development. *Computer Education*, 34, 241-255.
- Sadler, T. D. (2006). Promoting discourse and argumentation in science teacher education. *Journal of Science Teacher Education*, 17, 323-346. doi:10.1007/s10972-006-9025-4
- Simon, S. (2008). Using Toulmin's argument pattern in the evaluation of argumentation in school science. *International Journal of Research & Method in Education*, 31(3), 277-289. doi:10.1080/17437270802417176
- Skoumios, M. (2009). The effect of sociocognitive conflict on students' dialogic argumentation about floating and sinking. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(4), 381-399.
- Song, D., Karimi, A. ve Kim, P. (2015). A remotely operated science experiment framework for under-resourced schools. *Interactive Learning Environments*, 24(7), 1706-1724. doi:10.1080/10494820.2015.1041407
- Squire, K. D. ve Jan, M. (2007). Mad city mystery: Developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 5-29. doi:10.1007/s10956-006-9037-z
- Topdemir, H. G. ve Unat, Y. (2014). *Bilim tarihi* (7. bs.). Ankara: Pegem A Yayınları.
- Toulmin, S. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ültay, N. ve Çalık, M. (2012). A thematic review of studies into the effectiveness of context-based chemistry curricula. *Journal of Science Education and Technology*, 21(6), 686-701. doi:10.1007/s10956-011-9357-5
- Uluçınar Sağır, Ş. ve Kılıç, Z. (2013). İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğasını anlama düzeylerine bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 308-318.

- Uskola, A., Maguregi, G. ve Jimenez-Aleixandre. (2010). The use of criteria in argumentation and the construction of environmental concepts: A university case study. *International Journal of Science Education*, 32(17), 2311-2333.
- Varelas, M. (1996). Between theory and data in a seventh-grade science class. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(3), 229-263.
- Venville, G. J. ve Dawson, V. M. (2010). The impact of a classroom intervention on grade 10 students' argumentation skills, informal reasoning, and conceptual understanding of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 952-977. doi:10.1002/tea.20358
- Yakmacı Gzel, B., Erduran, S. ve Arda, D. (2009). Aday kimya đretmenlerinin kimya derslerinde bilimsel tartışma (argümantasyon) tekniğini kullanımları. *Bođazii Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 26(2), 33-49.
- Yun, S. M. ve Kim, H. B. (2015). Changes in students' participation and small group norms in scientific argumentation. *Research in Science Education*, 45(3), 465-484. doi:10.1007/s11165-014-9432-z

Ek 1. İncelenen Çalışmaların Listesi

- Acar, Ö., Tola, Z., Karaçam, S. ve Bilgin, A. (2016). Argümantasyon destekli fen öğretiminin 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına, bilimsel düşünme becerilerine ve bilimin doğası anlayışlarına olan etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 730-749.
- Ault, M., Craig-Hare, J., Frey, B., Ellis, J. D. ve Bulgren, J. (2015). The effectiveness of Reason Racer, a game designed to engage middle school students in scientific argumentation. *Journal of Research on Technology in Education*, 47(1), 21-40. doi:10.1080/15391523.2015.967542
- Aymen Peker, E., Apaydın, Z. ve Taş, E. (2012). Isı yalıtımını argümantasyonla anlama: İlköğretim 6. sınıf öğrencileriyle durum çalışması. *Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(8), 79-100.
- Balcı, C. (2015). 8. sınıf öğrencilerine "hücre bölünmesi ve kalıtım" ünitesinin öğretilmesinde bilimsel argümantasyon temelli öğrenme sürecinin etkisi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Balcı, C. ve Yenice, N. (2016). Effects of the scientific argumentation based learning process on teaching the unit of cell division and inheritance to eighth grade students. *Journal of Education in Science, Environment and Health*, 2(1), 67-84.
- Bathgate, M., Crowell, A., Schunn, C., Cannady, M. ve Dorph, R. (2015). The learning benefits of being willing and able to engage in scientific argumentation. *International Journal of Science Education*, 37(10), 1590-1612. doi:10.1080/09500693.2015.1045958
- Belland, B. R. (2010). Portraits of middle school students constructing evidence-based arguments during problem-based learning: The impact of computer-based scaffolds. *Educational Technology Research and Development*, 58(3), 285-309. doi:10.1007/s11423-009-9139-4
- Belland, B. R., Glazewski, K. D. ve Richardson, J. C. (2011). Problem-based learning and argumentation: Testing a scaffolding framework to support middle school students' creation of evidence-based arguments. *Instructional Science*, 39(5), 667-694. doi:10.1007/s11251-010-9148-z
- Berland, L. K. (2011). Explaining variation in how classroom communities adapt the practice of scientific argumentation. *Journal of the Learning Sciences*, 20(4), 625-664.
- Berland, L. K. ve Hammer, D. (2012). Framing for scientific argumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(1), 68-94. doi:10.1002/tea.20446
- Berland, L. K. ve Lee, V. R. (2012). In pursuit of consensus: Disagreement and legitimization during small-group argumentation. *International Journal of Science Education*, 34(12), 1857-1882. doi:10.1080/09500693.2011.645086
- Berland, L. K. ve McNeill, K. L. (2010). A learning progression for scientific argumentation: Understanding student work and designing supportive instructional contexts. *Science Education*, 94(5), 765-793. doi:10.1002/sce.20402
- Berland, L. K. ve Reiser, B. J. (2011). Classroom communities' adaptations of the practice of scientific argumentation. *Science Education*, 95(2), 191-216. doi:10.1002/sce.20420
- Boyras, D. S., Hacıoğlu, Y. ve Aygün, M. (2016). Argümantasyon ve kavram karmaşası: Erime ve çözünme. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36(2), 233-267.
- Cavagnetto, A., Hand, B. M. ve Norton-Meier, L. (2010). The nature of elementary student science discourse in the context of the science writing heuristic approach. *International Journal of Science Education*, 32(4), 427-449. doi:10.1080/09500690802627277
- Chen, H. T., Wang, H. H., Lu, Y. Y., Lin, H. S. ve Hong, Z. R. (2016). Using a modified argument-driven inquiry to promote elementary school students' engagement in learning science and argumentation. *International Journal of Science Education*, 38(2), 170-191. doi:10.1080/09500693.2015.1134849

- Chen, J. J., Lin, H. S., Hsu, Y. S. ve Lee, H. (2011). Data and claim: The refinement of science fair work through argumentation. *International Journal of Science Education, Part B*, 1(2), 147-164. doi:10.1080/21548455.2011.582707
- Chen, Y. C., Hand, B. ve Park, S. (2016). Examining elementary students' development of oral and written argumentation practices through argument-based inquiry. *Science & Education*, 25(3-4), 277-320. doi:10.1007/s11191-016-9811-0
- Chin, C. C., Yang, W. C. ve Tuan, H. L. (2016). Argumentation in a socioscientific context and its influence on fundamental and derived science literacies. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(4), 603-617. doi:10.1007/s10763-014-9606-1
- Chin, C. ve Osborne, J. (2010). Students' questions and discursive interaction: Their impact on argumentation during collaborative group discussions in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(7), 883-908. doi:10.1002/tea.20385
- Chin, C. ve Osborne, J. (2010). Supporting argumentation through students' questions: Case studies in science classrooms. *The Journal of The Learning Sciences*, 19(2), 230-284. doi:10.1080/10508400903530036
- Chin, C. ve Teou, L. Y. (2009). Using concept cartoons in formative assessment: Scaffolding students' argumentation. *International Journal of Science Education*, 31(10), 1307-1332. doi:10.1080/09500690801953179
- Choi, A., Notebaert, A., Diaz, J. ve Hand, B. (2010). Examining arguments generated by year 5, 7, and 10 students in science classrooms. *Research in Science Education*, 40(2), 149-169. doi:10.1007/s11165-008-9105-x
- Cin, M. (2013). *Argümantasyon yöntemine dayalı kavram karikatürü etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlama düzeylerine ve bilimsel süreç becerilerine etkileri* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Clark, D. B. ve Sampson, V. (2008). Assessing dialogic argumentation in online environments to relate structure, grounds, and conceptual quality. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 293-321. doi:10.1002/tea.20216
- Çal, M. ve Akarsu, B. (2016). İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin pisa sorusu üzerinde argümantasyon tabanlı sorgulama becerilerinin incelenmesi. *21. Yüzyılda Eğitim Ve Toplum Eğitim Bilimleri Ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(14), 35-53.
- Çetin, P. S., Metin, D. ve Kaya, E. (2016). Laboratuvar uygulamalarında yeni bir yaklaşım: Argüman temelli sorgulayıcı araştırma. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 223-242.
- Çinici, A., Özden, M., Akgün, A., Herdem, K., Deniz, Ş. M. ve Karabiber, H. L. (2014). Kavram karikatürleriyle desteklenmiş argümantasyon temelli uygulamaların etkinliğinin incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 2014(18), 571-596.
- Demirel, R. (2015). Katı basıncı konusunda argümantasyon etkinliğinin uygulanması. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 5(2), 70-90.
- Demirel, R. (2015). The effect of individual and group argumentation on student academic achievement in force and movement issues. *Journal of Theory & Practice in Education (JTPE)*, 11(3), 916-948.
- Demirel, R. (2016). Argümantasyon destekli öğretimin öğrencilerin kavramsal anlama ve tartışma istekliliklerine etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1087-1108.
- Ersoy, N. (2014). *Örnek olay temelli grup çalışmalarının öğrencilerin bilimsel kanıtları anlama ve kullanmalarına, argümantasyon becerilerine ve kavramsal anlamalarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Evagorou, M. ve Osborne, J. (2013). Exploring young students' collaborative argumentation within a socioscientific issue. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 209-237. doi:10.1002/tea.21076

- Foong, C. C. ve Daniel, E. G. (2010). Incompetent grounds in science students' arguments: What is amiss in the argumentation process?. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 9, 1198-1207. doi:10.1016/j.sbspro.2010.12.307
- Foong, C. C. ve Daniel, E. G. (2013). Students' argumentation skills across two socio-scientific issues in a confucian classroom: Is transfer possible?. *International Journal of Science Education*, 35(14), 2331-2355. doi:10.1080/09500693.2012.697209
- González-Howard, M. ve McNeill, K. L. (2016). Learning in a community of practice: Factors impacting english-learning students' engagement in scientific argumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(4), 527-553. doi:10.1002/tea.21310
- Hand, B., Norton-Meier, L. A., Gunel, M. ve Akkus, R. (2016). Aligning teaching to learning: A 3-year study examining the embedding of language and argumentation into elementary science classrooms. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(5), 847-863. doi:10.1007/s10763-015-9622-9
- Harris, C. J., Phillips, R. S. ve Penuel, W. R. (2012). Examining teachers' instructional moves aimed at developing students' ideas and questions in learner-centered science classrooms. *Journal of Science Teacher Education*, 23(7), 769-788.
- Hasançebi, F. (2014). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının (ATBÖ) öğrencilerin fen başarıları, argüman oluşturma becerileri ve bireysel gelişimleri üzerine etkisi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Herrenkohl, L. R. ve Cornelius, L. (2013). Investigating elementary students' scientific and historical argumentation. *Journal of the Learning Sciences*, 22(3), 413-461. doi:10.1080/10508406.2013.799475
- Hong, Z. R., Lin, H. S., Wang, H. H., Chen, H. T. ve Yang, K. K. (2013). Promoting and scaffolding elementary school students' attitudes toward science and argumentation through a science and society intervention. *International Journal of Science Education*, 35(10), 1625-1648. doi:10.1080/09500693.2012.734935
- Hsu, P. S., Van Dyke, M., Chen, Y. ve Smith, T. J. (2016). A cross-cultural study of the effect of a graph-oriented computer-assisted project-based learning environment on middle school students' science knowledge and argumentation skills. *Journal of Computer Assisted Learning*, 32(1), 51-76. doi:10.1111/jcal.12118
- Jönsson, A. (2016). Student performance on argumentation task in the Swedish National Assessment in science. *International Journal of Science Education*, 38(11), 1825-1840. doi:10.1080/09500693.2016.1218567
- Kaya, O. N., and Kılıç, Z. (2008). Development of elementary school students' argumentativeness in science courses. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 9(1), 87-95.
- Khishfe, R. (2014). Explicit nature of science and argumentation instruction in the context of socioscientific issues: An effect on student learning and transfer. *International Journal of Science Education*, 36(6), 974-1016. doi:10.1080/09500693.2013.832004
- Kind, P. M., Kind, V., Hofstein, A. ve Wilson, J. (2011). Peer argumentation in the school science laboratory—exploring effects of task features. *International Journal of Science Education*, 33(18), 2527-2558. doi:10.1080/09500693.2010.550952
- Knight, A. M. (2015). *Students' abilities to critique scientific evidence when reading and writing scientific arguments* (Doktora tezi). Boston University, Boston.
- Kong, Y. T. ve Kang, M. J. (2016). Case study of science writing with argumentation on biological ethics (I). *International Journal of Applied Engineering Research*, 11(7), 4731-4735.
- Küçük, H. (2012). *İlköğretimde bilimsel tartışma destekli sınıf içi etkinliklerin kullanılmasının öğrencilerin kavramsal anlamalarına, sorgulayıcı öğrenme becerileri algılarına ve Fen ve Teknoloji'ye yönelik tutumlarına etkisi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.

- Larrain, A., Freire, P. ve Howe, C. (2014). Science teaching and argumentation: One-sided versus dialectical argumentation in Chilean middle-school science lessons. *International Journal of Science Education*, 36(6), 1017-1036. doi:10.1080/09500693.2013.832005
- Lazarou, D., Sutherland, R. ve Erduran, S. (2016). Argumentation in science education as a systemic activity: An activity-theoretical perspective. *International Journal of Educational Research*, 79, 150-166.
- Maloney, J. ve Simon, S. (2006). Mapping children's discussions of evidence in science to assess collaboration and argumentation. *International Journal of Science Education*, 28(15), 1817-1841. doi:10.1080/09500690600855419
- McNeill, K. L. (2011). Elementary students' views of explanation, argumentation, and evidence, and their abilities to construct arguments over the school year. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(7), 793-823. doi:10.1002/tea.20430
- Memiş, E. K. (2014). İlköğretim öğrencilerinin argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı uygulamalarına ilişkin görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(2), 400-418.
- Mork, S. M. (2012). Argumentation in science lessons: Focusing on the teacher's role. *Nordic Studies in Science Education*, 1(1), 17-30.
- Nam, J., Choi, A. ve Hand, B. (2011). Implementation of the science writing heuristic (SWH) approach in 8th grade science classrooms. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 9(5), 1111-1133. doi:10.1007/s10763-010-9250-3
- Namdar, B. ve Demir, A. (2016). Örümcek mi böcek mi? 5. sınıf öğrencileri için argümantasyon tabanlı sınıflandırma etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 6(1), 1-9.
- Naylor, S., Keogh, B., ve Downing, B. (2007). Argumentation and primary science. *Research in Science Education*, 37(1), 17-39. doi:10.1007/s11165-005-9002-5
- Nichols, K., Gillies, R. ve Hedberg, J. (2015). Argumentation-based collaborative inquiry in science through representational work: Impact on primary students' representational fluency. *Research in Science Education*, 46(3), 343-364. doi:10.1007/s11165-014-9456-4
- O'Hallaron, C. L. ve Schleppegrell, M. J. (2016). "Voice" in children's science arguments: Aligning assessment criteria with genre and discipline. *Assessing Writing*, 30, 63-73.
- Okumuş, S. ve Ünal, S. (2012). The effects of argumentation model on students' achievement and argumentation skills in science. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46, 457-461.
- Osborne, J. F., Henderson, J. B., MacPherson, A., Szu, E., Wild, A. ve Yao, S. Y. (2016). The development and validation of a learning progression for argumentation in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(6), 821-846. doi:10.1002/tea.21316
- Osborne, J., Simon, S., Christodoulou, A., Howell-Richardson, C. ve Richardson, K. (2013). Learning to argue: A study of four schools and their attempt to develop the use of argumentation as a common instructional practice and its impact on students. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(3), 315-347. doi:10.1002/tea.21073
- Özkara, D. (2011). *Basınç konusunun sekizinci sınıf öğrencilerine bilimsel argümantasyona dayalı etkinlikler ile öğretilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Russ, R. S., Coffey, J. E., Hammer, D. ve Hutchison, P. (2009). Making classroom assessment more accountable to scientific reasoning: A case for attending to mechanistic thinking. *Science Education*, 93(5), 875-891. doi:10.1002/sc.20320
- Ryu, S. (2011). *The appropriation and argumentation norms in a classroom community* (Doktora tezi). California University, Los Angeles.
- Ryu, S. ve Sandoval, W. A. (2012). Improvements to elementary children's epistemic understanding from sustained argumentation. *Science Education*, 96(3), 488-526. doi:10.1002/sc.21006

- Sadler, T. D., Romine, W. L. ve Topçu, M. S. (2016). Learning science content through socio-scientific issues-based instruction: A multi-level assessment study. *International Journal of Science Education*, 38(10), 1622-1635. doi:10.1080/09500693.2016.1204481
- Shemwell, J. T. ve Furtak, E. M. (2010). Science classroom discussion as scientific argumentation: A study of conceptually rich (and poor) student talk. *Educational Assessment*, 15(3-4), 222-250. doi:10.1080/10627197.2010.530563
- Shoulders, C. W. (2012). *The effects of a socioscientific issues instructional model in secondary agricultural education on students' content knowledge, scientific reasoning ability, argumentation skills, and views of the nature of science* (Doktora tezi). Florida University, Florida, USA.
- Skoumios, M. (2009). The effect of sociocognitive conflict on students' dialogic argumentation about floating and sinking. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(4), 381-399.
- Song, D., Karimi, A. ve Kim, P. (2015). A remotely operated science experiment framework for under-resourced schools. *Interactive Learning Environments*, 24(7), 1706-1724. doi:10.1080/10494820.2015.1041407
- Squire, K. D. ve Jan, M. (2007). Mad city mystery: Developing scientific argumentation skills with a place-based augmented reality game on handheld computers. *Journal of Science Education and Technology*, 16(1), 5-29. doi:10.1007/s10956-006-9037-z
- Triantafillou, C., Spiliotopoulou, V. ve Potari, D. (2015). The nature of argumentation in school mathematics and physics texts: The case of periodicity. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(4), 681-699. doi:10.1007/s10763-014-9609-y
- Tsai, C. Y., Jack, B. M., Huang, T. C. ve Yang, J. T. (2012). Using the cognitive apprenticeship web-based argumentation system to improve argumentation instruction. *Journal of Science Education and Technology*, 21(4), 476-486. doi:10.1007/s10956-011-9339-7
- Ulu, C. ve Bayram, H. (2015). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımına dayalı laboratuvar etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin kavram öğrenmelerine etkisi: Yaşamımızdaki elektrik ünitesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37, 61-75.
- Uluçınar-Sağır, Ş. ve Kılıç, Z. (2013). İlköğretim öğrencilerinin bilimin doğasını anlama düzeylerine bilimsel tartışma odaklı öğretimin etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 44, 308-318.
- Wang, J. ve Buck, G. (2015). The relationship between Chinese students' subject matter knowledge and argumentation pedagogy. *International Journal of Science Education*, 37(2), 340-366. doi:10.1080/09500693.2014.987713
- Yang, W. T., Lin, Y. R., She, H. C. ve Huang, K. Y. (2015). The effects of prior-knowledge and online learning approaches on students' inquiry and argumentation abilities. *International Journal of Science Education*, 37(10), 1564-1589. doi:10.1080/09500693.2015.1045957
- Yeh, K. H. ve She, H. C. (2010). On-line synchronous scientific argumentation learning: Nurturing students' argumentation ability and conceptual change in science context. *Computers & Education*, 55(2), 586-602.
- Yeşildağ-Hasançebi, F. ve Günel, M. (2013). Effects of argumentation based inquiry approach on disadvantaged students' science achievement. *İlköğretim Online*, 12(4), 1056-1073.
- Yun, S. M. ve Kim, H. B. (2015). Changes in students' participation and small group norms in scientific argumentation. *Research in Science Education*, 45(3), 465-484. doi:10.1007/s11165-014-9432-z