



Orijinal Makale / Original Article

Ortaokul öğrencilerinin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik oluşturdukları argümanların incelenmesi

Examining the arguments created by secondary school students regarding the field of sustainable ecology

Kevser ARSLAN^{ORCID}, Aslı GÖRGÜLÜ ARI^{ORCID}

Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Bölümü, İstanbul, Türkiye
Department of Mathematics and Science, Faculty of Education, Yıldız Technical University, Istanbul, Türkiye

MAKALE BİLGİSİ

Makale Hakkında

Geliş tarihi: 17 Kasım 2023
Kabul tarihi: 06 Aralık 2023

Anahtar kelimeler:

Çevre, dijital, sürdürülebilirlik, sürdürülebilir ekoloji, argümantasyon.

ARTICLE INFO

Article history

Received: 17 November 2023
Accepted: 06 December 2023

Keywords:

Environment, digital, sustainability, sustainable ecology, argumentation.

ÖZ

Bu çalışmada, ortaokul öğrencilerinin sürdürülebilir ekoloji yaşam alanına yönelik oluşturdukları argüman kalitelerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, karma araştırma yöntemleri temel alınarak yürütülmüştür. Çalışma grubunu yedinci sınıf düzeyinde öğrenim gören 68 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Çalışma grubunun bir yarısında dijital tabanlı sürdürülebilir ekoloji öğretimi; diğer yarısında geleneksel sürdürülebilir ekoloji öğretimi gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak argümantasyon formlarından yararlanılmıştır. Argümantasyon formları, öğrencilere verilen sürdürülebilir ekoloji öğretimi sürecince uygulanmıştır. Elde edilen veriler, argümantasyon değerlendirme rubriği aracılığıyla değerlendirilmiştir ve öğrencilerin oluşturdukları argümanların seviyeleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, öğrencilerin argüman seviyelerine ait puanlarının ortalama bir değerde olduğu tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda, dijital tabanlı sürdürülebilir ekoloji öğretimiyle desteklenmiş grubun geleneksel sürdürülebilir ekoloji öğretimi gerçekleştirilen gruba kıyasla argüman seviyelerine ait puanlarının daha yüksek olduğu ortaya konulmuştur. Çalışmada ulaşılan sonuçlar doğrultusunda öneriler de sunulmuştur.

ABSTRACT

In this study, it was aimed to examine the quality of the arguments created by secondary school students towards the sustainable ecological living space. The research was conducted based on mixed research methods. The study group consisted of 68 secondary school students studying at the seventh grade level. Digital-based sustainable ecology teaching in one half of the working group; In the other half, traditional sustainable ecology teaching was carried out. Argumentation forms were used as data collection tools. Argumentation forms were applied throughout the sustainable ecology teaching process given to students. The obtained data were evaluated through the argumentation evaluation rubric and the levels of the arguments created by the students were determined. According to the results obtained, it was determined that

* Sorumlu yazar / Corresponding author

*E-mail address: arslankevser96@gmail.com

Bu çalışma, birinci yazarın doktora tez çalışmasından üretilmiştir.



the scores of the students' argument levels were at an average value. As a result of the research, it was revealed that the argument level scores of the group supported by digital-based sustainable ecology teaching were higher compared to the group that received traditional sustainable ecology teaching. Suggestions were also presented in line with the results obtained in the study.

Cite this article as: Arslan, K., & Görgülü Arı, A. (2023). Examining the arguments created by secondary school students regarding the field of sustainable ecology. *Yıldız Journal of Educational Research*, 8(2), 53–69.

GİRİŞ

Gelişen teknoloji ve ilerleyen sanayi faaliyetleriyle beraber insanların çevre üzerindeki bilinçsiz ve tedbirsiz eylemleri artmış, buna bağlı olarak çevre sistemi akışında ciddi hasarlar ortaya çıkmıştır. 21. yüzyılda hızla yaşanan küreselleşme süreci bireylerin yaşam biçimini değişikliğe uğratmış ve çevreye olan baskılarını daha da arttırmıştır (Akyüz, 2019). Dünya ekosisteminde insan faaliyetlerine dayalı büyük çevresel değişiklikler yaşanmış; çevre kirliliği, iklim değişikliği, biyolojik çeşitlilik kaybı gibi büyük sorunlarla karşı karşıya kalınmıştır. Ortaya çıkan bu problemler ekosistemlerin niteliğini ve sürdürülebilirliğini doğrudan etkilemiştir (Arora vd., 2018). Bu doğrultuda ekolojik sürdürülebilirliğin sektöre uğraması yeryüzünün maruz kaldığı büyük sorunlardan biri olarak gösterilebilmektedir. Soruna çözüm üretilmesi noktasında ekolojik sürdürülebilirliğin sağlanması süreci, küresel bir boyut kazanarak ülkelerin gündeminde yer almaya başlamıştır.

Doğal yaşamın korunması, bireylerin doğaya karşı sorumluluklarını yerine getirmesi ihtiyacı sürdürülebilirlik kavramını ön plana çıkarmıştır. Ekonomik, toplumsal ve çevresel yönden sürekliliğin sağlanması açısından bireylerin doğaya olumsuz davranışlarını en aza indirmek, sürdürülebilirlik olarak açıklanmaktadır (Ballı, 2019). Sürdürülebilirlik kavramı ile insan ve doğa arasındaki ilişkinin nasıl şekillendirildiği (Ruiz-Mallén & Heras, 2020), bireylerin yaşam niteliği ve refahı ile bağlantılı olduğu ifade edilebilmektedir (Belen, 2020). Bununla beraber sürdürülebilirliğin odak noktasında gelecek nesillerin ihtiyaçlarını dikkate alma ve bu doğrultuda hareket etme amacı yer almaktadır (Azrak, 2023). Günümüz enerji ihtiyacı düşüldüğünde, kaynakların kullanımına yönelik sürdürülebilir bir planlama yapılması gerekliliği ön plana çıkmaktadır (Akgün, 2021; Menteşe, 2017). Sürdürülebilirlik, ekonomik, çevresel ve sosyal olmak üzere üç boyuttan oluşan bütünsel bir yaklaşımı simgelemektedir. Birbirini tamamlayan bu boyutlar arasındaki ilişkinin ve dengenin kurulması zorunluluğunu ifade etmektedir (Akgün, 2021; Seydioğulları, 2013). Sürdürülebilirliğin çevresel boyutunun olması, sürdürülebilirlik ve çevrenin birbirinden ayrı düşünülemez kavramlar olduğuna işaret etmektedir. Çevresel sürdürülebilirlik ekolojik çevreyi, sahip olduğu koşulları koruyarak veya daha iyi koşullara getirerek gelecek nesillere bırakma amacı taşımaktadır (Akgül, 2010). Bu bağlamda ekolojik

sürdürülebilirliğin; ekolojinin korunması, doğal kaynakların bilinçli bir biçimde kullanılması, insan-doğa arasında dengeli bir üretim ve tüketim ilişkisinin kurulması hedeflerini barındırdığı çıkarımı yapılabilmektedir.

Ekolojik dengenin sürdürülebilirliğinin sağlanması temelde çevrenin korunması eylemiyle ilişkilidir. Ekolojik dengenin korunması konusundaki hassasiyetin önemi söz konusudur (Kayaer, 2013; Sülün, 2002). Ekolojik sürdürülebilirliğin sağlanmasında bireylerin ciddi sorumluluklar üstlenmeleri, yüksek farkındalıklara sahip olmaları ve davranışlarını ekolojik düzenin korunmasına yönelik eylemlere dönüştürmeleri gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Kaynakların sınırlılığı ve giderek tükenmesi, toplumları her alanda sürdürülebilir kaynaklar keşfetme ve sürdürülebilir yaşam biçimleri oluşturma yoluna sevk etmiştir (Ballı, 2019). Çevre dost davranışların benimsendiği bir gelişime olan ihtiyaç ortaya çıkmıştır (Ferreira, Cruz & Pitarma, 2016). Bu noktada bireylere verilebilecek sürdürülebilir odaklı bir eğitimin etkiliği dikkat çekmektedir. İnsan ve doğa etkileşiminin doğal dengenin lehine olması ve gelecek nesillere daha yaşanabilir bir dünya bırakılması ödevlerini üstlenen bireyler yetiştirilmesi eğitim yoluyla mümkündür (Engin, 2010). Benzer biçimde Özdemir (2010), yaşamın sürdürülebilirliğinin sağlanmasına yönelik insan-doğa etkileşiminin ancak sürdürülebilir gelişmeye odaklanan bir çevre eğitimiyle sağlanacağını vurgulamaktadır.

Argümantasyon, ortaya atılan iddiaları savunurken kanıtlar kullanılarak gerekçelendirme, buna bağlı olarak karşıt argümanları üretmeye ait veriler, iddialar, gerekçeler ve destekleyicilerin bir araya getirilmesiyle oluşturulan sözlü yazılı vb. aktiviteler olarak ifade edilebilmektedir (Uzun, 2023). Uluçınar-Sağır, Soylu & Bolat (2021) tarafından ise öğrencilerin ön bilgileriyle ortaya koydukları düşünceleri destekleyici nedenler sunarak anlaşılır biçimde açıklamaya, doğruluğunu destekleyen karşıt kanıtlar sunmaya ve çürütmeler yapmaya dayalı diyaloglar bütünü belirtilmektedir. Benzer biçimde Kuhn & Udell (2003) tarafından bireylerin karşı iddialarını savunması sırasında ortaya çıkan diyalog süreci olarak açıklanmıştır. İddianın doğruluğunu kanıtlama, aynı fikri savunma ve karşı fikirdeki bireylerin ikna edilme sürecidir (Aydın, 2013). Bir iddianın doğru veya yanlışlığının savunulması için üretilen ve gerekçeleri barındıran ifadeler ise argüman olarak değerlendirilmektedir (Doruk, Duran & Kaplan, 2018).

Argümantasyon aracılığıyla öğrenciler mantıklı iddialar ortaya koyabilir, verileri kullanabilir, alternatif sonuçları tanımlayabilir ve en doğru kabul edilen cevaba ait gerekçelerini açıklamada kanıtlar kullanabilir (Erkol, Kışoğlu & Gül, 2017). Bilim insanları gibi düşünme nitelikleri, argümantasyon süreciyle yakın ilişki içerisinde (Tümay & Köseoğlu, 2011). Bilim dilinin anlaşılmasında fırsatlar oluşturabilecek en önemli fırsatlardan biri argümantasyon olarak gösterilmektedir (Cavagnetto, 2010). Argümantasyon süreciyle beraber öğrenciler bilim insanı gibi düşünüp, farklı açılardan bilimsel verileri yorumlayıp, bilimsel ve bilimsel olmayan bilgileri ayırt edip, kanıtlardan hareket ederek bir argümanı sunmayı öğrenirler. Bununla birlikte argümantasyonun bir bilimsel tartışma süreci olması, bilim öğrenmede önemli olan dili ve yazmayı içermektedir (Uç & Benzer, 2021). Bireylere tartışılan konunun bilimsel açıdan irdelenme, iletişimde bulunma ve sosyal bir muhakeme aktivitesi yapma imkânı oluşturmaktadır (İnam & Güven, 2019). Öte yandan argümantasyon yöntemi; konuların daha ilginç biçimde öğretilmesi, geçmiş bilgilerin hatırlanması, öğrenmede kalıcılığın sağlanması, analiz ve sentez yapabilme becerilerinin geliştirilmesi açısından etkili bir öğretim metodu olarak gösterilebilir (Schmoker & Graff, 2011). Ayrıca öğrencilere farklı bakış açıları kazandırabilecek ve iletişim becerilerini geliştirebilecek büyük bir potansiyeli bulunmaktadır (Torun & Şahin, 2016).

Argümantasyon sürecinin sağladığı avantajlar çerçevesinde, argümantasyonların fen bilimleri öğretiminde kullanılmasının dinamik bir süreç oluşturabileceği açıktır. Erduran & Jiménez Aleixandre (2007) argümantasyon ile fen konularında öğrencilerin konuşmaya istekli hale geldiğini ve bilimsel süreç becerilerinin geliştiğini ifade etmektedir. Fen bilimlerinin öğrenilmesinde yaşanan güçlüklerin ortadan kaldırılmasını ve fen kavramlarının daha iyi anlaşılmasını sağlamaktadır (Aydın, 2013).

Çocukların çevrelerinde gerçekleşen süreçleri anlamaları, çevreyi korumaları ve gerekli hassasiyeti göstermeleri ve çevre dostu tercihler yapmaları hedeflenmektedir (Yardımcı & Bağcı, 2010). Öğrencilerin çevrelerine yönelik gerçekleştirecekleri davranışlarında uygun karar verici durumda olmaları ve çevre dostu adımlar atmaları gerekliliği açıktır. Ekolojik düzenin korunması ve ekolojik sürdürülebilirliğin sağlanmasında en uygun davranışı sergilemesi beklenmektedir. Buradan hareketle, öğrencilerin sürdürülebilir ekoloji alanına karar verme ve düşünme becerilerinin ortaya konulması gerekliliği ön plana çıkmaktadır. Mevcut çalışmada, ortaokul öğrencilerinin sürdürülebilir ekoloji yaşam alanına yönelik oluşturdukları argüman kalitelerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Araştırma, karma araştırma yöntemlerinden içi içe karma deseni çerçevesinde yürütülmüştür. Araştırmaya ait

araştırma problemleri ve karmaşık olguların daha iyi anlaşılmasını sağlamaktır. Araştırmacının nitel verileri deneysel desenlerin içine gömmesiyle ortaya çıkan bir desen türüdür (Creswell & Plano Clark, 2014). Çalışmanın nicel boyutunda deneysel bir müdahale yapılacak olması, nitel ve nicel verilerin beraber toplanması, analiz edilmesi ve yorumlanması içi içe desenin seçilme kararını destekleyebilmektedir.

Çalışma Grubu

Araştırmaya ait katılımcılar, 2022-2023 eğitim ve öğretim yılında İstanbul ilinde bir devlet okulunda öğrenim gören ortaokul öğrencilerinden meydana gelmiştir. Yedinci sınıf düzeyinde öğrenim gören 37'si kız ve 31'i erkek toplam 68 ortaokul öğrencisiyle çalışılmıştır. Araştırmanın katılımcıları, amaçlı örnekleme türlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme yönteminden yararlanılarak belirlenmiştir. Bu örnekleme türünde araştırma sürecine hız ve pratik kazandırılması, araştırmacı tarafından ulaşması kolay hedef kitlenin seçilmesi amaçlanmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2018). Çalışma grubunu oluşturan katılımcı öğrencilerin 35'i dijital tabanlı sürdürülebilir ekoloji öğretiminin gerçekleştirildiği deney grubunu; 33'ü ise geleneksel sürdürülebilir ekoloji öğretiminin gerçekleştirildiği kontrol grubunu oluşturmaktadır. Deney grubuna geliştirilen dijital tabanlı öğretim tasarımıyla sürdürülebilir ekoloji öğretimi gerçekleştirilirken; kontrol grubuna içerik bazında dijital tabanlı öğretim tasarımıyla eş değer fakat doğrudan konu anlatımıyla sürdürülebilir ekoloji öğretimi yapılmıştır.

Veri Toplama Aracı ve Uygulanma Süreci

Araştırmada veri toplama aracı olarak argümantasyon formlarından yararlanılmıştır. Araştırmacılar tarafından hazırlanan argümantasyon formlarında iddia, veri, gerekçe, destekleyici, sınırlayıcı ve çürütücü öğeleri yer almaktadır. Form içeriğinde belirlenen sürdürülebilir ekoloji temalarına (ekoloji, sürdürülebilirlik, iklim ve iklim değişikliği, yıkıcı doğa olayları) yönelik oluşturulan görseller yer almaktadır. Görsellerde öğrencilere iki farklı yaşam bölgesi sunulup, öğrencilerden sürdürülebilir ekoloji standartları çerçevesinde hangi yaşam bölgesinde yaşamak istedikleri sorulmuştur. Uygulanan argüman formu, gerçekleştirilen bir ekoloji çalışmasında problem çözmeye yönelik bilimsel argüman formundan (McNeill vd.,2013) yararlanılarak oluşturulmuştur. Formun hazırlanma sürecinde fen bilimleri, çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi kazanımlarından yararlanılmıştır. Günlük yaşamda karşılaşılan örneklerden yola çıkılarak problem durumları içeren görseller sunulmuştur. Argümantasyon formu içerisinde iddia, veri, gerekçe, destekleyici, sınırlayıcı ve çürütücü olmak üzere altı öğe yer almaktadır. Fen, sosyal ve çevre eğitimi alanında uzman öğretim üyeleri ve fen bilimleri öğretmenleri tarafından incelenmiştir. Dil ve anlatım açısından kontrolü sağlanmış ve argümantasyon alanında çalışan başka bir uzman tarafından bakılmıştır. Araştırmacılar tarafından hazırlanan argüman formları 6 alan uzmanından alınan dönütler doğrultusunda şekillendirildikten sonra kullanılmıştır.

İlk aşamada öğrencilere uygulanacak argümantasyon formları öğrencilere tanıtılmış, formların doldurulmasına yönelik bilgiler verilmiştir. Bununla beraber uygulanan formlara benzer başka bir form örnek olması adına sınıf ortamında öğrencilerle birlikte doldurulmuştur. Argümantasyon formları, öğrencilere verilen sürdürülebilir ekoloji öğretim sürecine entegre edilerek uygulanmıştır. Deney grubu öğrencilerine dijital tabanlı sürdürülebilir ekoloji öğretimi sırasında, öğretim içeriğinde yer alan her bir tema çerçevesinde doldurmaları istenmiştir. Kontrol grubu öğrencilerine ise geleneksel olarak konu anlatımıyla verilen sürdürülebilir ekoloji öğretimi sırasında benzer biçimde temalar kapsamında uygulanmıştır. Örneğin; sürdürülebilir ekoloji öğretiminde işlenen tema ekoloji teması ise, ekoloji teması çevresinde hazırlanan argümantasyon formları doldurulmuştur. Formların doldurulma sürecinde sınıfta tartışma ortamı yaratılmıştır. Öğrencilerden bölgelere ait görselleri incelemeleri istenmiş, yaşanılması tercih edilen bölgelere ait görüşleri alınmış, neden bu bölgeyi tercih ettiklerini açıklamaları beklenmiştir. Sonrasında tercihlerine ait fikirlerini yazılı birer argüman haline getirmeleri istenmiştir. Takip edilen aşamalarla argümantasyon formlarının doldurma işlemi gerçekleştirilmiştir. Çalışma verileri ortaokul öğrencileriyle yüz yüze bir biçimde sınıf ortamında toplanmıştır. Veri toplama süreci boyunca öğrencilere sonlandırılmasına kadar hiçbir müdahalede bulunulmamıştır.

Veri Analizi

Araştırmada elde edilen veriler içerik analizinden yararlanılarak analiz edilmiştir. İçerik analizi sosyal bilimlerde sıklıkla kullanılan en önemli analiz tekniklerinden biri olarak gösterilmektedir. Belirli kurallara uygun olarak verilen mesajın belli niteliklerinin objektif ve sistematik biçimde çıkarımların yapıldığı tekniktir (Büyüköztürk vd., 2016). Kategori oluşturma, verileri sınıflandırma, adlandırma ve daha teorik bir biçime getirilmesi aşamalarına dayandırılmaktadır (Merriam, 2018). Verilerin tanımlanması ve verilerde saklanmış gerçekleri ortaya çıkarmak amaçlanmaktadır. Toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşmaktadır (Yıldırım & Şimşek, 2018).

Öğrencilerin argüman formu üzerinde oluşturdukları argümanların seviyelerini tespit etmek amacıyla Erduran, Simon & Osborne (2004) tarafından geliştirilen Argümantasyon değerlendirme rubriğinden yararlanılmıştır. Öğrenciler tarafından oluşturulan argümanların

değerlendirildiği, argümantasyon değerlendirme rubriğine Tablo 1'de yer verilmiştir.

Tablo 1 incelendiğinde, çalışma çerçevesinde öğrenciler tarafından doldurulan argümantasyon formlarının değerlendirildiği Erduran, Simon & Osborne (2004) tarafından geliştirilen argümantasyon değerlendirme rubriği görülmektedir. Rubrikte argümantasyon içeriği ve bileşenine göre sınıflandırılacağı argümantasyon düzeyleri yer almaktadır. Bu değerlendirme öğrenci argümanlarının içerdikleri bileşenlerine göre; Düzey 1, Düzey 2, Düzey 3, Düzey 4 ve Düzey 5 şeklinde sınıflanmıştır. Mevcut rubrik göz önünde bulundurularak, öğrencilerin argümantasyon formunda yer verdiği iddia, veri, gerekçe, destekleyici, sınırlayıcı ve çürütücü bileşenlerine göre değerlendirilmiştir. Öğrencilerin oluşturduğu argümanlar değerlendirilirken "... *yüzden, çünkü vb.*" ifadelerine ait cümleler gerekçe olarak alınmıştır (Gürsel, 2023). Argümanlar detaylı bir inceleme sonrasında bileşen içerikleri temel alınarak, uygun olan argümantasyon düzeyine dâhil edilmiştir. Argümanların ait olduğu argümantasyon düzeylerine dâhil edilme sürecinde, 3 alan uzmanının görüşü alınmıştır. Her bir öğrenciye ait argümanların değerlendirme süreci, uzmanlarla fikir birliği sağlanarak gerçekleştirilmiştir. Analiz edilen argüman formları ayrıca farklı bir uzman görüşüne de sunulmuş, kontrolü sağlanmıştır. Rubrikte yer alan her düzey kendi içinde 1, 2, 3, 4 ve 5 şeklinde puanlanarak, öğrencilerin argümanlarına ait puan değerleri oluşturulmuştur. Böylece öğrenci argümanlarının en az 1, en yüksek 5 puan alabilecekleri bir biçimde değerlendirilmiştir.

Değerlendirme aşamasına geçilmeden her bir öğrencinin argümantasyon formuna birer kod verilmiştir. Deney grubu öğrencileri DÖ1, DÖ2, ..., DÖ35; kontrol grubu öğrencileri KÖ1, KÖ2, ..., KÖ33 şeklinde kodlanmıştır (DÖ:Deney Grubu Öğrencisi; KÖ:Kontrol Grubu Öğrencisi). Sonraki aşamada her bir argüman uygun argüman düzeyine dahil edilmiştir. Argümantasyon düzeyleri belirlenmiş ve her bir argümantasyon düzeyine ait sayı ortaya konulmuştur. Hem tüm öğrenciler hem de deney/kontrol öğrencileri için ortalama argümantasyon puanları hesaplanmıştır. Veri çözümlenmesi sonucunda ortaya konulan bulgular tablolar ve grafikler halinde sunulmuştur. Ayrıca öğrenciler tarafından oluşturulan argümanlar, seviyelerine ait örnekler verilerek, doğrudan alıntılarla desteklenmiştir.

Tablo 1. Argümantasyon Değerlendirme Rubriği

| Argümantasyon Düzeyi | Argümantasyon İçeriği/Bileşeni |
|----------------------|--|
| Düzey 1 | Basit bir iddiaya karşı bir karşı iddia veya bir iddiaya karşı bir iddia olan argümanlardan oluşur. |
| Düzey 2 | Basit bir iddia ile birlikte başka bir iddia, veri, gerekçe veya destekleyicileri olan argümanlardan oluşur, ancak çürütücü içermez. |
| Düzey 3 | Zayıf çürütmeyle birlikte, veriler, gerekçeler veya destekler içeren bir dizi iddia veya karşı iddia olan argümanlardan oluşur. |
| Düzey 4 | Net bir çürütücü iddiası olan argümanlardan oluşur. Böyle bir argümanın karşılıklı iddia serisi olabilir. |
| Düzey 5 | Birden fazla çürütücü ile bütün bileşenleri genişletilmiş bir biçimde içeren argümanlardan oluşur. |

BULGULAR

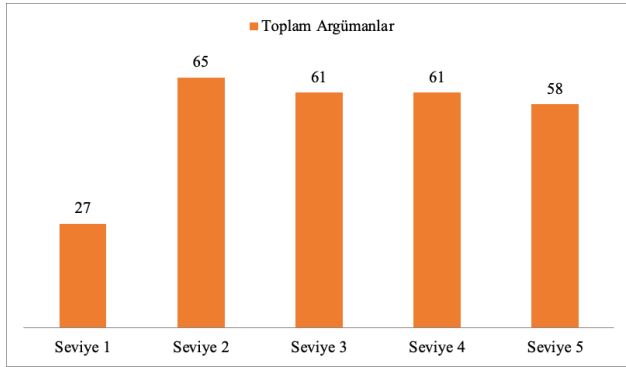
Çalışma kapsamında argümantasyon formları aracılığıyla öğrencilerden elde edilen verilerin analizine ait bulgulara yer verilmiştir.

Öğrencilerin Oluşturdukları Argüman Seviyelerine İlişkin Bulgular

Öğrencilerin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik oluşturdukları toplam argüman sayılarına, argüman seviyeleri bazında Şekil 1’de yer verilmiştir.

Şekil 1 incelendiğinde, öğrencilerin argüman seviyelerine göre oluşturdukları toplam argüman sayıları görülmektedir. Öğrencilerin 27’si seviye 1 düzeyinde, 65’i seviye 2 düzeyinde, 61’i seviye 3 ve seviye 4 düzeyinde ve 58’i seviye 5 düzeyinde argüman oluşturmuştur. Öğrenciler tarafından en az 1 düzeyinde argümanlar sunulurken; en fazla 2, 3 ve 4 düzeyinde argümanlar sunulmuştur.

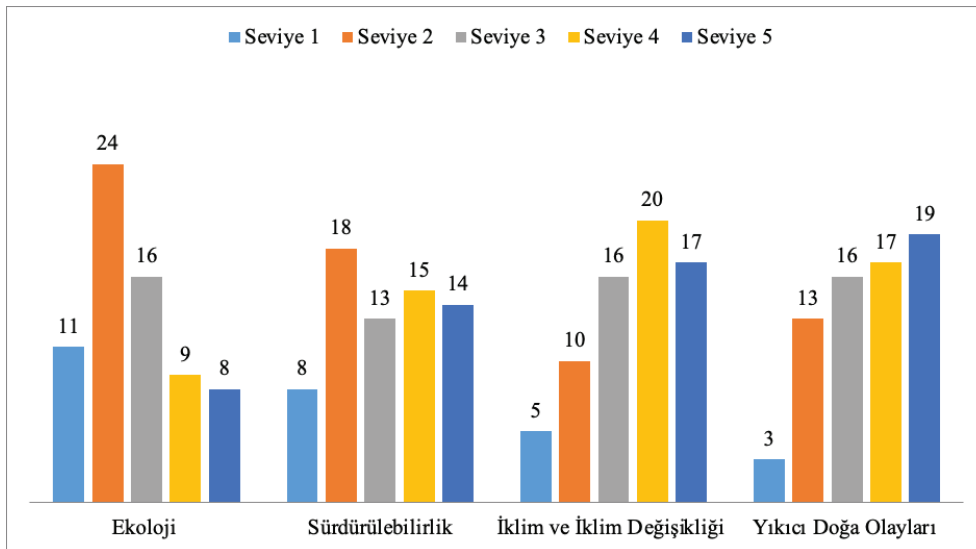
Öğrencilerin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik her bir tema çerçevesinde oluşturdukları argüman sayılarına, argüman seviyeleri bazında Şekil 2’de yer verilmiştir.



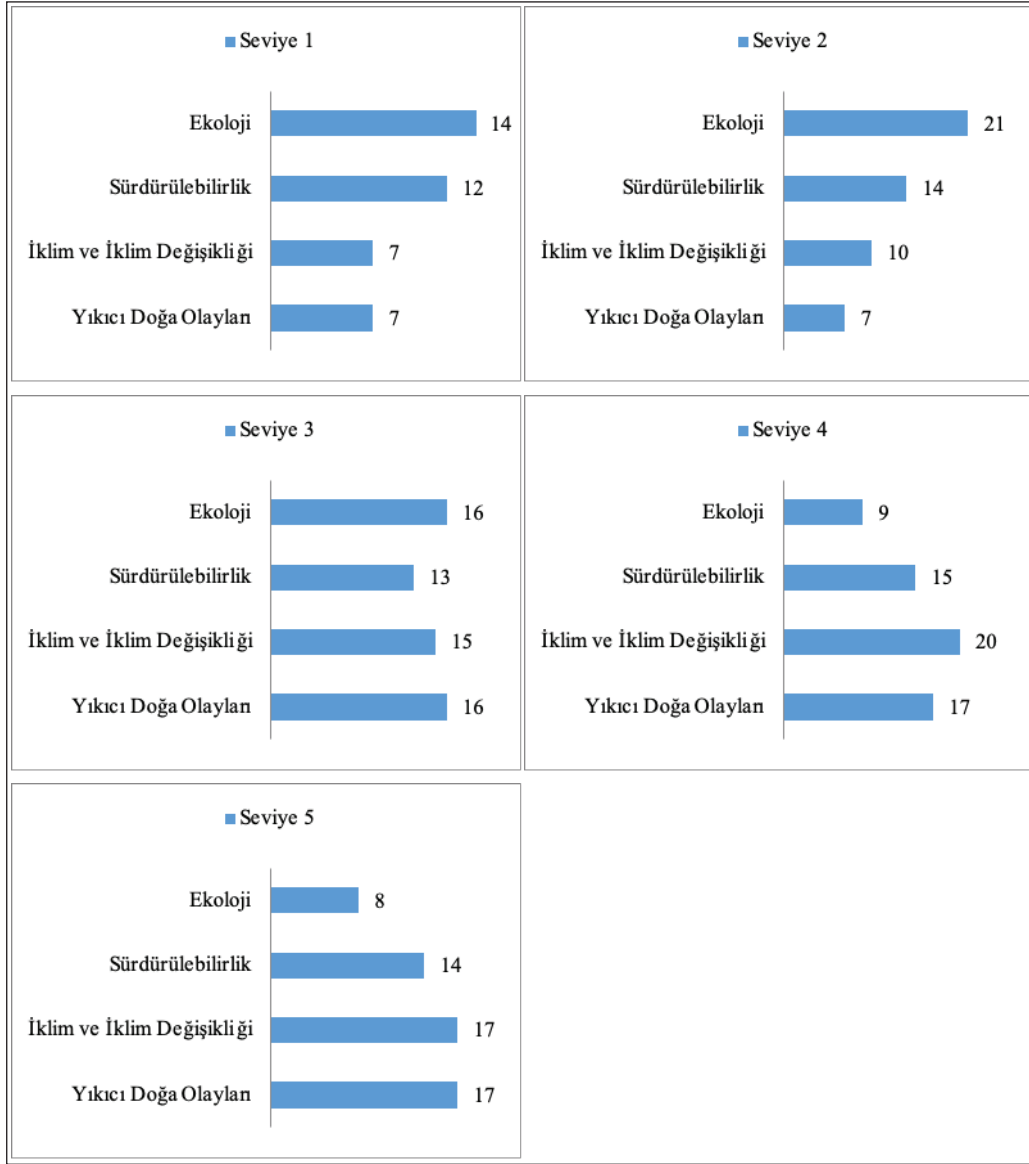
Şekil 1. Öğrencilerin Argüman Seviyelerine Göre Oluşturdukları Toplam Argüman Sayıları.

Şekil 2 incelendiğinde, öğrencilerin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik her bir tema çerçevesinde oluşturdukları argüman seviyelerine ait sayılar görülmektedir. Ekoloji temasında öğrencilerin 11’i seviye 1, 24’ü seviye 2, 16’sı seviye 3, 9’u seviye 4 ve 8’i ise seviye 5 düzeyinde argümanlar oluşturmuştur. Ekoloji temasında en fazla seviye 2 düzeyinde; en az seviye 5 düzeyinde argümanlar yer almaktadır. Sürdürülebilirlik temasında öğrencilerin 8’i seviye 1, 18’i seviye 2, 13’ü seviye 3, 15’i seviye 4 ve 14’ü ise seviye 5 düzeyinde argümanlar oluşturmuştur. Sürdürülebilirlik temasında en fazla seviye 4 düzeyinde; en az seviye 1 düzeyinde argümanlar bulunmaktadır. İklim ve iklim değişikliği temasında öğrencilerin 5’i seviye 1, 10’u seviye 2, 16’sı seviye 3, 20’si seviye 4 ve 17’si ise seviye 5 düzeyinde argümanlar oluşturmuştur. İklim ve iklim değişikliği temasında en fazla seviye 4 düzeyinde; en az seviye 1 düzeyinde argümanlar yer almaktadır. Yıkıcı doğa olayları temasında öğrencilerin 3’ü seviye 1, 13’ü seviye 2, 16’sı seviye 3, 17’si seviye 4 ve 19’u ise seviye 5 düzeyinde argümanlar oluşturmuştur. Yıkıcı doğa olayları temasında en fazla seviye 5 düzeyinde; en az seviye 1 düzeyinde argümanlar bulunmaktadır.

Şekil 3 incelendiğinde, öğrencilerin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik oluşturdukları argüman seviyelerinin sayısı, her bir tema çerçevesinde görülmektedir. Seviye 1 düzeyinde 14 öğrenciyle en fazla ekoloji temasında; en az ise 7 öğrenciyle yıkıcı doğa olayları temasında argümanlar oluşturulmuştur. Seviye 2 düzeyinde 21 öğrenciyle en fazla ekoloji temasında; en az ise 7 öğrenciyle yıkıcı doğa olayları temasında argümanlar oluşturulmuştur. Seviye 3 düzeyinde 16 öğrenciyle en fazla ekoloji ve yıkıcı doğa olayları temalarında; en az ise 13 öğrenciyle sürdürülebilirlik temasında argümanlar oluşturulmuştur. Seviye 4 düzeyinde 20 öğrenciyle en fazla iklim ve iklim değişikliği temasında; en az ise 9 öğrenciyle ekoloji temasında argümanlar oluşturulmuştur. Son olarak seviye 5 düzeyinde 17 öğrenciyle en fazla



Şekil 2. Öğrencilerin Temalar Çerçevesinde Oluşturdukları Argüman Seviyeleri Sayıları.



Şekil 3. Öğrencilerin Argüman Seviyelerine Göre Temalar Çerçevesinde Oluşturdukları Argüman Sayıları

iklim ve iklim değişikliği ve yıkıcı doğa olayları temalarında; en az ise 8 öğrenciyle ekoloji temasında argümanlar oluşturulmuştur.

Öğrencilerin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik oluşturdukları argümanların seviyelerine ait ortalama puan değerlerine, temalar çerçevesinde Şekil 4'te yer verilmiştir.

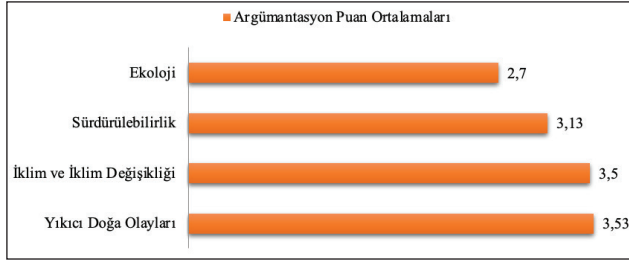
Şekil 4 incelendiğinde, öğrencilerin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik temalar çerçevesinde oluşturdukları argümanların seviyelerine ait ortalama puan değerleri görülmektedir. Öğrencilerin ekoloji temasına ait ortalama puan değerlerinin 2,7, sürdürülebilirlik temasına ait ortalama puan değerlerinin 3,13, iklim ve iklim değişikliği temasına ait ortalama puan değerlerinin 3,5, yıkıcı doğa olayları temasına ait ortalama puan değerlerinin ise 3,53 olduğu anlaşılmaktadır.

Deney Grubu Öğrencilerinin Oluşturdukları Argüman Seviyelerine İlişkin Bulgular

Deney grubu öğrencilerinin sürdürülebilir ekoloji alanlarına yönelik oluşturdukları argüman sayılarına, argüman seviyeleri bazında Şekil 5'te yer verilmiştir.

Şekil 5 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin argüman seviyelerine göre oluşturdukları argüman sayıları görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin 10'u seviye 1 düzeyinde, 32'si seviye 2 düzeyinde, 31'i seviye 3 düzeyinde, 33'ü seviye 4 düzeyinde ve 34'ü seviye 5 düzeyinde argümanlar oluşturmuştur. Deney grubu öğrencileri tarafından en az 1 düzeyinde argümanlar sunulurken; en fazla 5 düzeyinde argümanlar sunulmuştur.

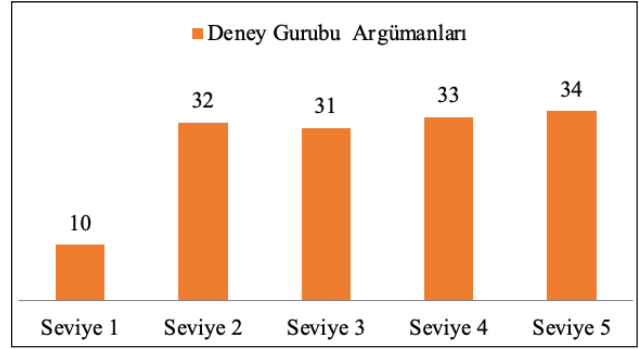
Deney grubu öğrencilerinin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik her bir tema çerçevesinde oluşturdukları



Şekil 4. Öğrencilerin Temalar Çerçevesinde Oluşturdukları Argüman Seviyelerine Ait Ortalama Puan Değerleri.

argüman sayılarına, argüman seviyeleri bazında Şekil 6'da yer verilmiştir.

Şekil 6 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerinin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik her bir tema çerçevesinde oluşturdukları argüman seviyelerine ait sayılar görülmektedir. Ekoloji temasında deney öğrencilerinin 4'ü seviye 1, 12'si seviye 2, 9'u seviye 3, 5'i seviye 4 ve seviye 5 düzeyinde argümanlar oluşturmuştur. Ekoloji temasında en fazla seviye 2 düzeyinde; en az seviye 1 düzeyinde argümanlar yer almaktadır. Sürdürülebilirlik temasında deney grubu öğrencilerinin 3'ü seviye 1, 8'i seviye 2, 6'sı seviye 3, 9'u seviye 4 ve seviye 5 düzeyinde argümanlar oluşturmuştur. Sürdürülebilirlik temasında en fazla seviye 4 ve 5 düzeyinde; en az seviye 1 düzeyinde argümanlar yer almaktadır. İklim ve iklim değişikliği temasında deney grubu öğrencilerinin 2'si seviye 1, 6'sı seviye 2, 7'si seviye 3, 10'u seviye 4 ve 5 düzeyinde argümanlar oluşturmuştur. İklim ve iklim değişikliği temasında fazla seviye 4 ve 5 düzeyinde; en az seviye 1 düzeyinde argümanlar yer almaktadır. Yıkıcı doğa olayları temasında deney grubu öğrencilerin 1'i seviye 1, 6'sı seviye 2, 9'u seviye 3 ve seviye 4, 10'u seviye 5 düzeyinde argümanlar oluşturmuştur. Yıkıcı doğa olayları temasında



Şekil 5. Deney Grubu Öğrencilerinin Argüman Seviyelerine Göre Oluşturdukları Argüman Sayıları.

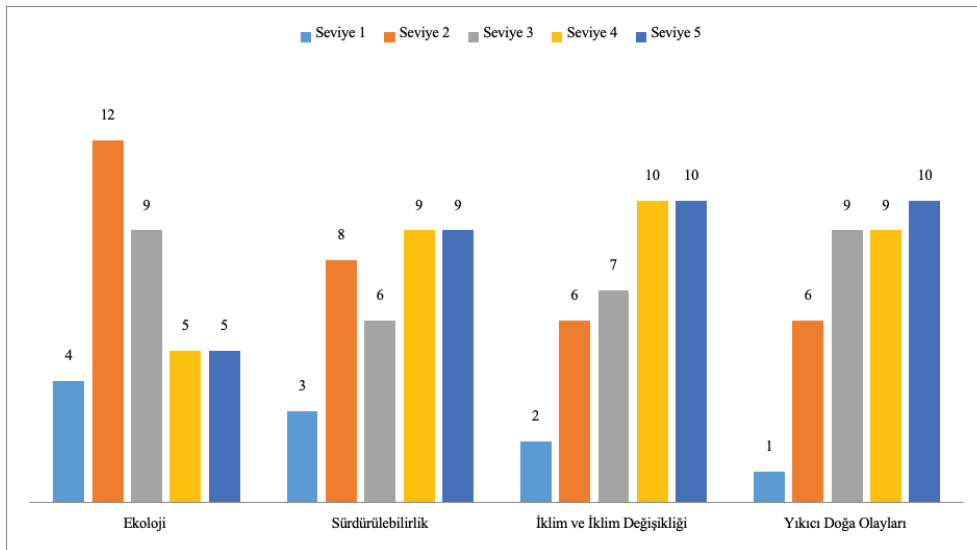
en fazla seviye 5 düzeyinde; en az seviye 1 düzeyinde argümanlar yer almaktadır.

Deney grubu öğrencilerin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik oluşturdukları argümanların seviyelerine ait ortalama puan değerlerinin temalara bazında gelişimine Şekil 7'de yer verilmiştir.

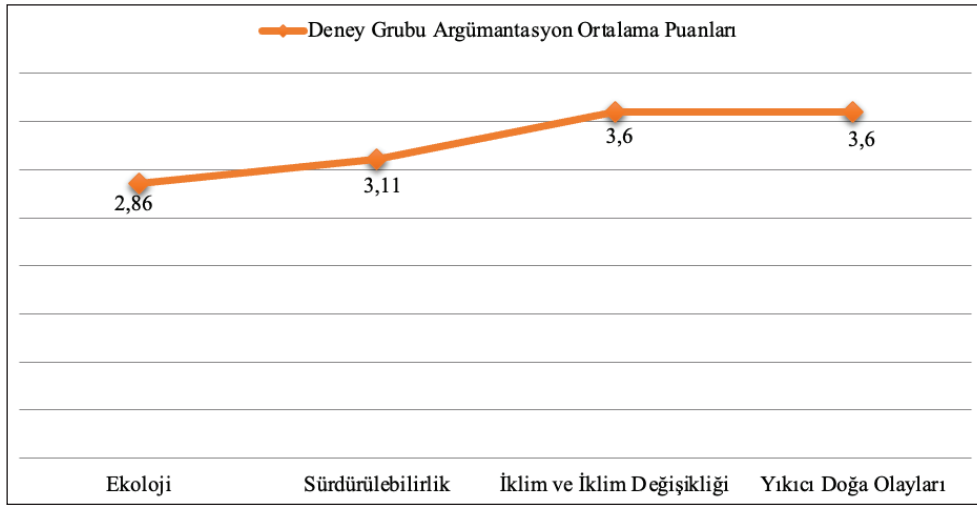
Şekil 7 incelendiğinde, deney grubu öğrencilerin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik oluşturdukları argümanların seviyelerine ait ortalama puan değerlerinin gelişimi temalar bazında görülmektedir. Deney grubu öğrencilerinin ekoloji temasına ait ortalama puan değerlerinin 2,86, sürdürülebilirlik temasına ait ortalama puan değerlerinin 3,11, iklim ve iklim değişikliği temasına ve yıkıcı doğa olayları temasına ait ortalama puan değerlerinin ise 3,6 olduğu anlaşılmaktadır.

Kontrol Grubu Öğrencilerinin Oluşturdukları Argüman Seviyelerine İlişkin Bulgular

Kontrol grubu öğrencilerinin sürdürülebilir ekoloji alanlarına yönelik oluşturdukları argüman sayılarına, argüman seviyeleri bazında Şekil 8'de yer verilmiştir.



Şekil 6. Deney Grubu Öğrencilerinin Temalar Çerçevesinde Oluşturdukları Argüman Seviyeleri Sayıları.

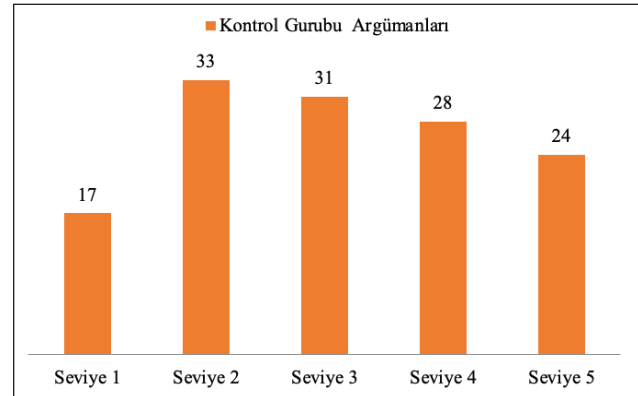


Şekil 7. Deney Grubu Öğrencilerinin Oluşturdukları Argümanların Seviyelerine Ait Ortalama Puan Değerleri.

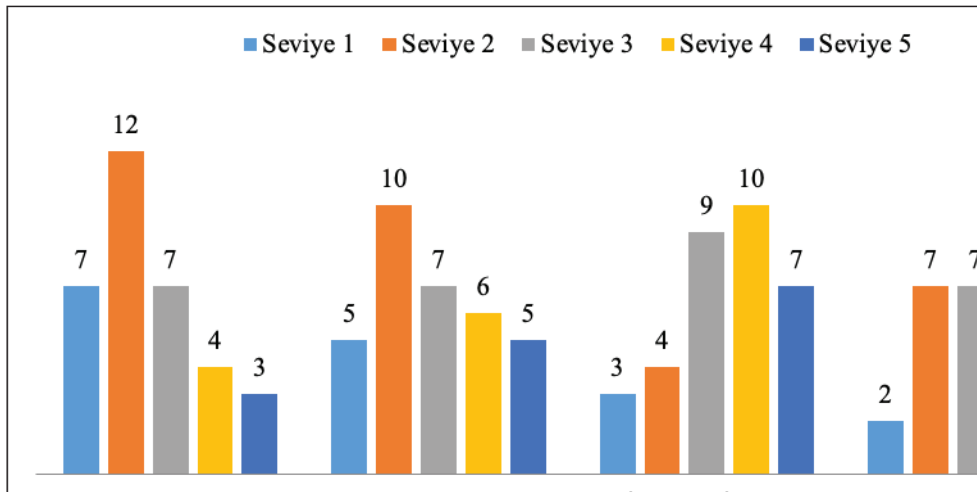
Şekil 8 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin argüman seviyelerine göre oluşturdukları argüman sayıları görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin 17'si seviye 1 düzeyinde, 3'ü seviye 2 düzeyinde, 31'i seviye 3 düzeyinde, 28'i seviye 4 düzeyinde ve 24'ü seviye 5 düzeyinde argümanlar oluşturmuştur. Deney grubu öğrencileri tarafından en az 1 düzeyinde argümanlar sunulurken; en fazla 2 düzeyinde argümanlar sunulmuştur.

Kontrol grubu öğrencilerinin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik her bir tema çerçevesinde oluşturdukları argüman sayılarına, argüman seviyeleri bazında Şekil 9'da yer verilmiştir.

Şekil 9 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerinin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik her bir tema çerçevesinde oluşturdukları argüman seviyelerine ait sayılar görülmektedir. Ekoloji temasında kontrol öğrencilerinin 7'si seviye 1, 12'si seviye 2, 7'si seviye 3, 4'ü seviye 4 ve 3'ü seviye



Şekil 8. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argüman Seviyelerine Göre Oluşturdukları Argüman Sayıları.



Şekil 9. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Temalar Çerçevesinde Oluşturdukları Argüman Seviyeleri Sayıları.

5 düzeyinde argümanlar oluşturmuştur. Ekoloji temasında en fazla seviye 2 düzeyinde; en az seviye 5 düzeyinde argümanlar yer almaktadır. Sürdürülebilirlik temasında kontrol grubu öğrencilerinin 5'i seviye 1, 10'u seviye 2, 7'si seviye 3, 6'sı seviye 4 ve 5'i seviye 5 düzeyinde argümanlar oluşturmuştur. Sürdürülebilirlik temasında en fazla seviye 2 düzeyinde; en az seviye 1 ve 5 düzeyinde argümanlar yer almaktadır. İklim ve iklim değişikliği temasında kontrol grubu öğrencilerinin 3'ü seviye 1, 4'ü seviye 2, 9'u seviye 3, 10'u seviye 4 ve 7'si seviye 5 düzeyinde argümanlar oluşturmuştur. İklim ve iklim değişikliği temasında fazla seviye 4 düzeyinde; en az seviye 1 düzeyinde argümanlar yer almaktadır. Yıkıcı doğa olayları temasında deney grubu öğrencilerin 2'si seviye 1, 7'si seviye 2 ve seviye 3, 4'i seviye 4, 9'u seviye 5 düzeyinde argümanlar oluşturmuştur. Yıkıcı doğa olayları temasında en fazla seviye 5 düzeyinde; en az seviye 1 düzeyinde argümanlar yer almaktadır.

Kontrol grubu öğrencilerin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik oluşturdukları tüm argümanların seviyelerine ait ortalama puan değerlerine, temalar çerçevesinde Şekil 10'da yer verilmiştir.

Şekil 10 incelendiğinde, kontrol grubu öğrencilerin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik oluşturdukları argümanların seviyelerine ait ortalama puan değerlerinin gelişimi temalar bazında görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin ekoloji temasına ait ortalama puan değerlerinin 2,52, sürdürülebilirlik temasına ait ortalama puan değerlerinin 2,88, iklim ve iklim değişikliği temasına ait ortalama puan değerlerinin 3,42, yıkıcı doğa olayları temasına ait ortalama puan değerlerinin ise 3,45 olduğu anlaşılmaktadır.

Deney ve Kontrol Öğrencilerin Oluşturdukları Argüman Seviyelerinin Kıyaslanmasına İlişkin Bulgular

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik oluşturdukları argüman seviyelerine

karşılaştırmalı bir biçimde temalar çerçevesinde Tablo 2'de yer verilmiştir.

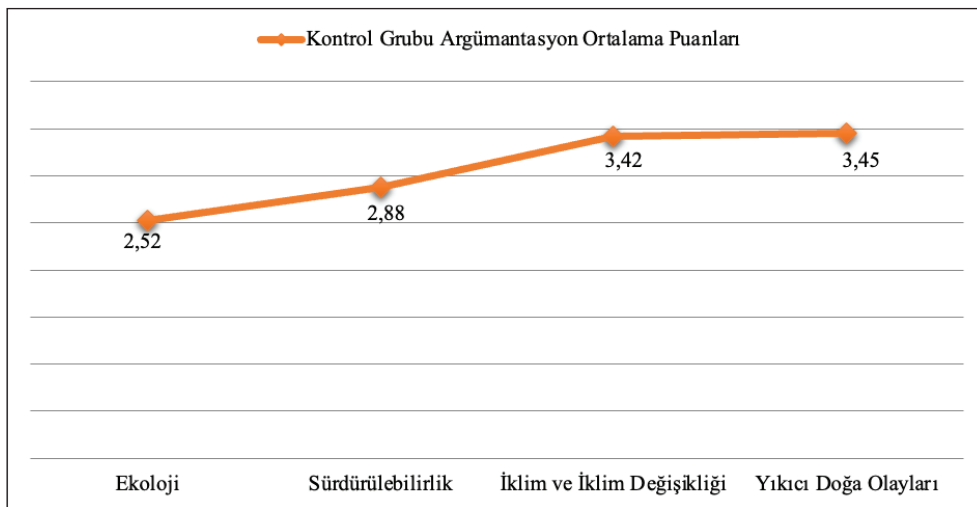
Tablo 2 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik her bir tema kapsamında oluşturdukları argüman seviyelerine karşılaştırmalı bir biçimde görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin tüm temalarda seviye 1 düzeyinde deney grubuna göre daha fazla argüman oluşturdukları anlaşılmaktadır. Bununla beraber deney grubu öğrencilerinin tüm temalarda seviye 5 düzeyinde daha fazla argüman oluşturdukları anlaşılmaktadır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sürdürülebilir ekoloji alanlarına yönelik oluşturdukları toplam argüman sayılarına, argüman seviyeleri bazında Şekil 11'de yer verilmiştir.

Şekil 11 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sürdürülebilir ekoloji alanlarına yönelik oluşturdukları argüman seviyeleri toplam argüman sayıları görülmektedir. Kontrol grubunda yer alan öğrenciler deney grubu öğrencilerine kıyasla düzey 1 seviyesinde daha fazla argüman üretmiştir (17>15). Düzey 2 seviyesinde kontrol grubu öğrencileri (33>32), düzey 3 seviyesinde kontrol grubu öğrencileri (31>30) ve düzey 4 seviyesinde deney grubu öğrencileri (33>28) daha fazla argüman oluşturmuştur. Deney grubunda yer alan öğrenciler kontrol grubu öğrencilerine kıyasla Düzey 5 seviyesinde daha fazla argüman üretmiştir (34>24).

Deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik her bir tema çerçevesinde oluşturdukları argüman seviyeleri sayılarına Şekil 12'de yer verilmiştir.

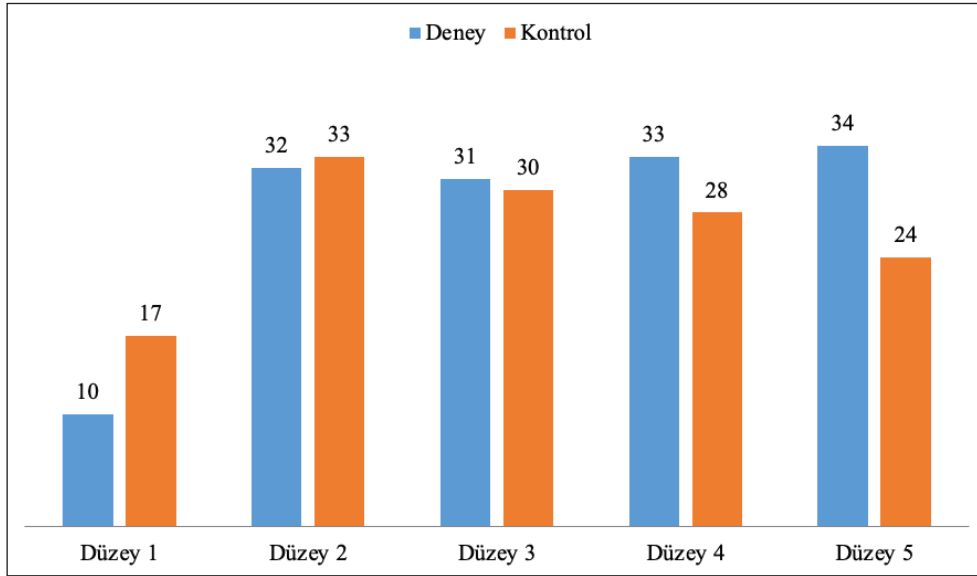
Şekil 12 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik her bir tema çerçevesinde oluşturdukları argüman seviyeleri sayıları görülmektedir. Ekoloji temasında; seviye 1 düzeyinde 4 deney ve 7 kontrol grubu, seviye 2 düzeyinde 12 deney ve kontrol grubu,



Şekil 10. Kontrol Grubu Öğrencilerinin Oluşturdukları Argümanların Seviyelerine Ait Ortalama Puan Değerleri.

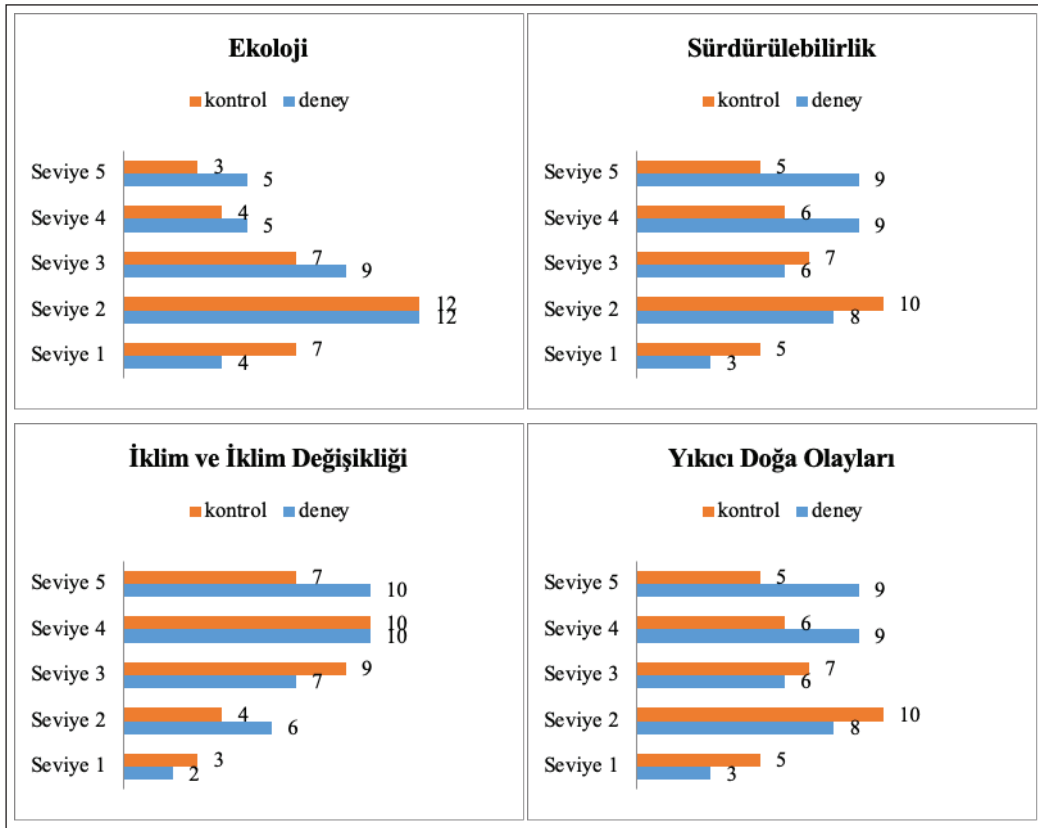
Tablo 2. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Temalar Çerçevesinde Oluşturdukları Argüman Seviyeleri

| Temalar | Argümantasyon Düzeyleri | Deney Grubu | Kontrol Grubu |
|----------------------------|-------------------------|-------------|---------------|
| Ekoloji | Seviye 1 | 4 | 7 |
| | Seviye 2 | 12 | 12 |
| | Seviye 3 | 9 | 7 |
| | Seviye 4 | 5 | 4 |
| | Seviye 5 | 5 | 3 |
| Sürdürülebilirlik | Seviye 1 | 3 | 5 |
| | Seviye 2 | 8 | 10 |
| | Seviye 3 | 6 | 7 |
| | Seviye 4 | 9 | 6 |
| | Seviye 5 | 9 | 5 |
| İklim ve İklim Değişikliği | Seviye 1 | 2 | 3 |
| | Seviye 2 | 6 | 4 |
| | Seviye 3 | 7 | 9 |
| | Seviye 4 | 10 | 10 |
| | Seviye 5 | 10 | 7 |
| Yıkıcı Doğa Olayları | Seviye 1 | 1 | 2 |
| | Seviye 2 | 6 | 7 |
| | Seviye 3 | 9 | 7 |
| | Seviye 4 | 9 | 8 |
| | Seviye 5 | 10 | 9 |

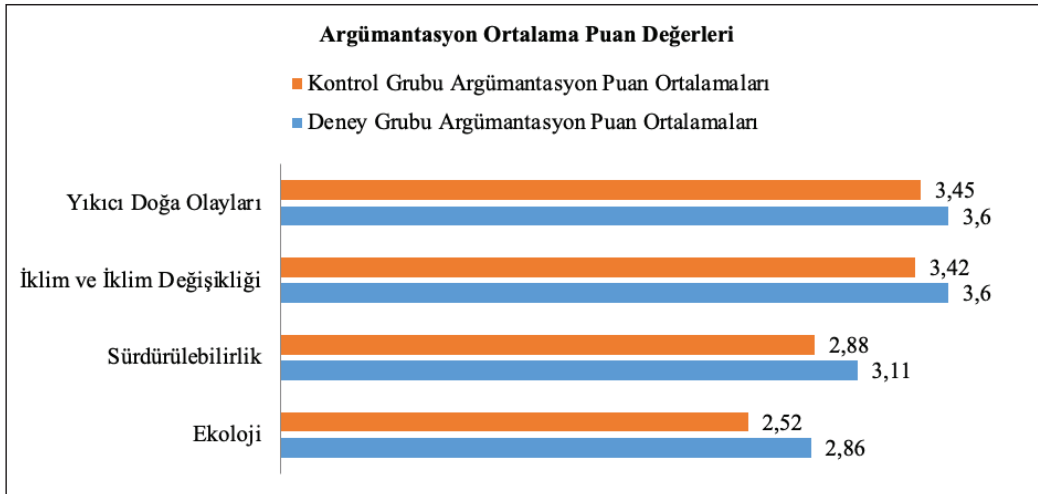
**Şekil 11.** Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argüman Seviyelerine Göre Oluşturdukları Argüman Sayıları.

seviye 3 düzeyinde 9 deney ve 7 kontrol grubu, seviye 4 düzeyinde 5 deney ve 4 kontrol grubu, seviye 5 düzeyinde ise 5 deney ve 3 kontrol grubu öğrencileri argümanlarını üretmiştir. Sürdürülebilirlik temasında; seviye 1 düzeyinde 3 deney ve 5 kontrol grubu, seviye 2 düzeyinde 8 deney ve 10 kontrol grubu, seviye 3 düzeyinde 6 deney ve 7 kontrol grubu, seviye 4 düzeyinde 9 deney ve 6 kontrol grubu, seviye 5 düzeyinde

ise 9 deney ve 5 kontrol grubu öğrencileri argümanlarını oluşturmuştur. İklim ve iklim değişikliği temasında; seviye 1 düzeyinde 2 deney ve 3 kontrol grubu, seviye 2 düzeyinde 6 deney ve 4 kontrol grubu, seviye 3 düzeyinde 7 deney ve 9 kontrol grubu, seviye 4 düzeyinde 10 deney ve kontrol grubu, seviye 5 düzeyinde ise 10 deney ve 7 kontrol grubu öğrencileri argümanlarını ortaya koymuştur. Son olarak yıkıcı doğa



Şekil 12. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Argüman Seviyelerine Göre Temalar Çerçevesinde Oluşturdukları Argüman Sayıları.



Şekil 13. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Oluşturdukları Argümanların Seviyelerine Ait Ortalama Puan Değerleri.

olayları temasında; seviye 1 düzeyinde 3 deney ve 5 kontrol, seviye 2 düzeyinde 8 deney ve 10 kontrol, seviye 3 düzeyinde 6 deney ve 7 kontrol, seviye 4 düzeyinde 9 deney ve 6 kontrol, seviye 5 düzeyinde ise 9 deney ve 5 kontrol grubu öğrencileri argümanlarını oluşturmuştur. Tablodan anlaşılacağı üzere, temalar ilerledikçe deney ve kontrol grubu öğrencileri 5 seviyesinde argümanlar daha fazla üretmiştir.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik oluşturdukları argümanların seviyelerine ait ortalama puan değerlerine, temalar çerçevesinde Şekil 13'te yer verilmiştir.

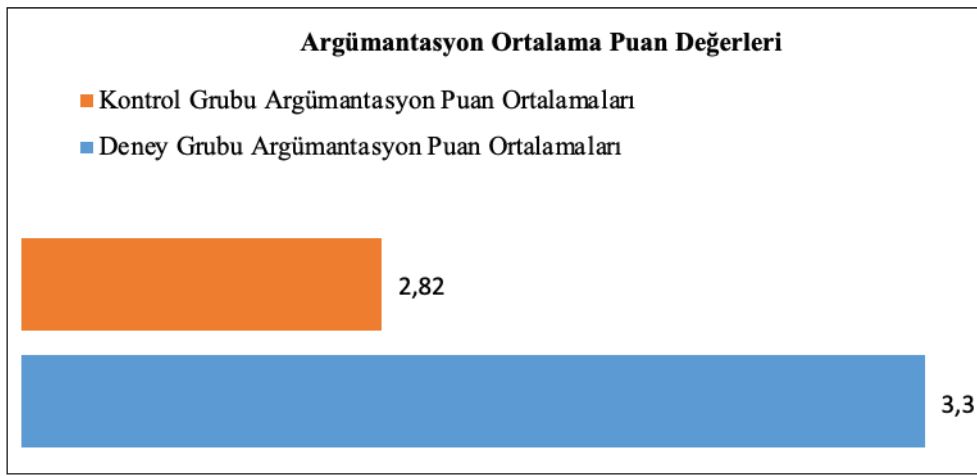
Şekil 13 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik oluşturdukları argümanların seviyelerine ait ortalama puan değerlerinin

gelişimi temalar bazında görülmektedir. Kontrol grubu öğrencilerinin ekoloji temasına ait ortalama puan değerlerinin 2,52, sürdürülebilirlik temasına ait ortalama puan değerlerinin 2,88, iklim ve iklim değişikliği temasına ait ortalama puan değerlerinin 3,42, yıkıcı doğa olayları temasına ait ortalama puan değerlerinin ise 3,45 olduğu anlaşılmaktadır. Deney grubu öğrencilerinin ekoloji temasına ait ortalama puan değerlerinin 2,86, sürdürülebilirlik temasına ait ortalama puan değerlerinin 3,11, iklim ve iklim değişikliği temasına ait ortalama puan değerlerinin 3,6, yıkıcı doğa olayları temasına ait ortalama puan değerlerinin ise 3,6 olduğu anlaşılmaktadır.

Deney ve kontrol grubu öğrencilerin sürdürülebilir ekoloji alanına yönelik oluşturdukları argümanların seviyelerine ait ortalama puan değerlerine, temalar çerçevesinde Şekil 14’te yer verilmiştir.

Şekil 14 incelendiğinde, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin oluşturdukları argümanların seviyelerine ait ortalama puan değerleri görülmektedir. Deney grubu öğrencilerine ait ortalama argümantasyon puanı 3,3 değerindedir. Kontrol grubu öğrencilerine ait ortalama argümantasyon puanı 2,82 değerindedir.

Öğrencilerin “Ekoloji” temasına yönelik oluşturdukları argümantasyon örneklerine seviyelere göre örneklere Tablo 3’te yer verilmiştir.



Şekil 14. Deney ve Kontrol Grubu Öğrencilerinin Oluşturdukları Argümanların Seviyelerine Ait Ortalama Puan Değerleri.

Tablo 3. “Ekoloji” Temasına Yönelik Oluşturulan Öğrenci Argümantasyon Örnekleri

| Seviye | Açıklama | Öğrenci Kodu |
|---------|---|--------------|
| Düzye 1 | A bölgesinde yaşamayı tercih ederim(iddia). | DÖ8 |
| Düzye 2 | A bölgesinde yaşamak isterim (iddia). Çünkü sular temiz, hava temiz, her yer yeşil. Canlıların yaşayabileceği daha sağlıklı bir çevre var (gerekeçe). Bitkiler, hayvanlar ve insanların yaşamları için temiz bir çevreye ihtiyacı vardır (destekleyici). Kirli bir hava insanlarda solunum yolları hastalıklarına yol açar(veri). | KÖ5 |
| Düzye 3 | A bölgesinde yaşamak isterim. Çünkü havanın, suların ve toprağın kirli olduğu bir yerde yaşamam beni hasta eder (gerekeçe). Hiçbir canlı burada yaşamaya dayanamaz (destekleyici), zaten resimdeki balıklar da su kirliliğinden ölmüşler (veri). B bölgesinin kirli olmasının nedeni, daha önce yaşayan insanlar çöplerini çevreye atması olabilir (destekleyici). Ama insanlar oradaki canlıları beslemiş, ağaçlar dikmiş de olabilir (zayıf çürütücü). | DÖ25 |
| Düzye 4 | B bölgesinde yaşamak istemem (iddia). Çünkü A bölgesinde hava temiz, sular temiz. Bir insan orada uzun yıllar sağlıklı yaşayabilir bence (gerekeçe). Canlılar zarar görmemiş ve ölmemiş. B bölgesinde Hatta aslan bile oracıkta ölmüş (veri). Ama aslanlar belki aralarındaki rekabetten ölmüştür (güçlü çürütücü). | KÖ27 |
| Düzye 5 | A bölgesinde yaşamayı tercih ederim (iddia). A bölgesi çok temiz, insanlar tarafından hava ve su henüz kirlenmemiş (gerekeçe). B bölgesinde insanlar fosil yakıtlar kullanarak havayı kirlenmişler, sulara plastik atıklar atmışlar (veri). İnsanlar A bölgesinde yaşamasa tertemiz kalır (sınırlayıcı). Ama her zaman insanların atıkları çevreyi kirlenmez. Bitkilerin sararan yaprakları çevreyi kirlenabilir. Bazı hayvanlar yiyecekleri sindirirken zararlı gazları havaya salabilir (birden fazla çürütücü). | DÖ5 |

Tablo 3 incelendiğinde, öğrencilerin ekoloji temasına ait oluşturdukları argümantasyon örnekleri görülmektedir. Öğrencilerin çevre kirliliklerine neden olan faktörler ve ortaya çıkan olumsuz sonuçlarından yararlanarak argümanlarını oluşturduğu anlaşılmaktadır. Öğrencilerin iddia, gerekçe, destekleyici, veri ve çürütme öğelerini kullanarak, tercih ettikleri sürdürülebilir ekoloji yaşam alanına ait argümanlarını sunmuştur.

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada, ortaokul öğrencilerinin sürdürülebilir ekoloji yaşam alanına yönelik oluşturdukları argüman kalitelerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Öğrencilerin temalar ilerledikçe oluşturduğu seviye 1 düzeyindeki argümanlar azalırken; seviye 5 düzeyindeki argümanları artmaktadır. Her uygulama sonrasında öğrencilerin oluşturdukları argümantasyon seviyelerinde genel artış yaşanmaktadır. Öğrenciler ilk temalardan biri olan ekolojiye ait ortalama 2,7 puan değerine; en son tema olan yıkıcı doğa olaylarına ait ortalama 3,53 puan değerine sahiptir. Dolayısıyla öğrencilerin genel anlamda argümantasyon puan değerlerinin artış gösterdiği anlaşılmaktadır. Elde edilen bulgular sonucunda öğrencilerin oluşturdukları argüman kalitelerinde sürecin başından sonuna doğru bir artış olduğu ortaya konulmuştur. Ayrıca öğrencilerin seviye 5 düzeyindeki argümanları üreterek argüman öğelerini etkili kullanarak, karar verme becerilerinde gelişim gösterdiği söylenebilir (Karcılı, 2022).

Öğrencilerden elde edilen veriler incelendiğinde, yıkıcı doğa olayları temasına ait karşıt fikir beyan edenlerin argümantasyon seviye ortalamasının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerin yıkıcı doğa olayları konu alanına ait karşı argüman oluşturmaları açısından daha güçlü bir yapı sunarak, fikirlerini ifade edebildikleri çıkarımı yapılabilmektedir (Gürsel, 2023). Bir yandan öğrencilerin yıkıcı doğa olayları konularına yönelik geçmiş bilgilerinin olmasıyla ilişkilendirilebilir. Öte yandan yakın geçmişte ülkemizde yaşanan deprem ve sel felaketlerine bağlı olarak sosyal medya, haber kanalları ve gündelik yaşamda gündeme gelmesi, öğrencilerin konuya ait bilgininmesinde etkili olabildiği çıkarımı yapılabilmektedir.

Temalar ilerledikçe deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 5 seviyesindeki argümanları artma eğilimindedir. Ancak deney grubu öğrencilerinin 4 ve 5 seviyesinde üretmiş oldukları argümanlar, kontrol grubu öğrencileri tarafından bu seviyedeki üretilen argümanlardan daha fazladır. Ayrıca deney grubu öğrencilerine ait ortalama argümantasyon puan değeri 3,3; kontrol grubu öğrencilerine ait argümantasyon puanı değeri 2,82'dir. Deney grubundaki öğrencilerin net olarak çürütücü sunabildikleri söylenebilir. Argümantasyon öğretiminde öğrencilerin güçlü çürütücüler oluşturabilmeleri önemli bir çıktı olarak kabul edilmektedir (Erduran, Simon & Osborne, 2004). Buradan hareketle öğrencilerin temalar ilerledikçe deney grubu öğrencilerin çürütücülerin ön planda olduğu

4 ve 5 düzeyindeki argümanlarının fazla olması, dijital tabanlı sürdürülebilir ekoloji öğretiminin olumlu etkisine kanıt sağlayabilmektedir. Bu noktada ise sürdürülebilir ekoloji öğretiminin dijital tabanlı verilmesinin geleneksel yöntemlerle desteklenen sürdürülebilir ekoloji öğretimine kıyasla argümantasyon puan değerleri üzerinde olumlu etki yarattığı ifade edilebilmektedir. Öğrencilerin oluşturdukları argümanlar değerlendirildiğinde, süreç içerisinde argüman düzeylerinde meydana gelen kademeli artış, uygulama sürecinin öğrencilerin argüman kalitelerini geliştirdiği ve kaliteli argüman üretme becerisi kazandırdığı söylenebilir. Alan yazında incelendiğinde, başlatılan süreç dahilinde öğrencilerin argüman seviyeleri, sayıları ve niteliklerinin yükselerek, öğrencilerin argüman düzeylerinin geliştiği çalışmalara rastlanmıştır (Akbaş & Çetin, 2018; Crowell & Kuhn, 2012; Çetin, Kutluca & Kaya, 2014; Demircioğlu & Uçar, 2014; Öğreten, 2014; Torun & Şahin, 2016; Untereiner, 2013; Wissinger, 2012).

Araştırma sonuçları doğrultusunda; çevre ve ekoloji alanında günlük yaşam problemlerine odaklanılmış güncel argüman formlarının hazırlanması ve yararlanılması önerilmektedir. Çürütücü bileşenine odaklanılmadan, öğrencilere çevre ve ekoloji konu alanlarına ait argüman oluşturmaları sağlanabilir. Başka çalışmalarda görsellerin yanı sıra; video, haber yazıları, hikayelerden yararlanarak argüman oluşturmaları beklenebilir. Öğrencilerin günlük problemlerinde aktif karar verici rolü üstlenmelerini sağlayacak argüman destekli çalışma kağıtlarının öğretim sürecinde kullanılması tavsiye edilmektedir. Farklı sınıf seviyelerinde veya konularında öğrencilerden argüman oluşturmaları da istenebilir.

Etik: Bu makalenin yayınlanmasıyla ilgili herhangi bir etik sorun bulunmamaktadır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanması ile ilgili olarak herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadığını beyan etmiştir.

Ethics: There are no ethical issues with the publication of this manuscript.

Peer-review: Externally peer-reviewed.

Conflict of Interest: The authors declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

KAYNAKLAR

Akbaş, M., & Çetin, P.S. (2018). Üstün yetenekli öğrencilerin sosyobilimsel konulara ilişkin tartışma düzeyleri ve informal muhakemelerinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 339–360. [CrossRef]

- Akgül, U. (2010). Sürdürülebilir kalkınma: Uygulamalı antropolojinin eylem alanı. *Antropoloji*, (24), 133–164. [CrossRef]
- Akgün, S. (2021). *8.sınıf öğrencilerinin yenilenebilir enerji kaynakları ve sürdürülebilirlik kavramına yönelik algılarının incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akyüz, E. (2019). Çevre sorunları ve insan hakları ilişkisi. *The Journal of Academic Social Science*, 15(15), 427–436. [CrossRef]
- Arora, N. K., Fatima, T., Mishra, I., Verma, M., Mishra, J., & Mishra, V. (2018). Environmental sustainability: Challenges and viable solutions. *Environmental Sustainability*, 1, 309–340. [CrossRef]
- Aydın, Ö. (2013). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının eğitiminde argümantasyonun (tartışma teorisinin) etkililiği*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Azrak, Y. (2023). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin sürdürülebilir yaşama yönelik farkındalıklarının incelenmesi. *PESA Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(1), 33–42.
- Ballı, A. (2019). Sürdürülebilirlik, sürdürülebilir girişimcilik ve Türkiye’de sürdürülebilir girişimcilik. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(29), 464–483. [CrossRef]
- Belen, B. (2020). *Ortaöğretim öğrencilerinin sürdürülebilir çevre hakkındaki bilgi, tutum ve davranışlarının belirlenmesi*. [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Erkan-Akgün, Ö., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2016). *Scientific research methods*. Pegem.
- Cavagnetto, A. R. (2010). Argument to foster scientific literacy: A review of argument interventions in K-12 science contexts. *Review of Educational Research*, 80(3), 336–371. [CrossRef]
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2014). *Karma yöntem araştırmaları tasarımı ve uygulanması*. (Y. Dede ve SB Demir, Çev. Ed.). Anı Yayıncılık.
- Crowell, A., & Kuhn, D. (2012). Developing dialogic argumentation skills: A three-year intervention study. *Journal of Cognition and Development*, 15(2), 363–381. [CrossRef]
- Çetin, P.S., Kutluca, A.Y., & Kaya, E. (2014). Öğrencilerin argümantasyon kalitelerinin incelenmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(1), 56–66.
- Demircioğlu, T., & Uçar, S., 2014, Akkuyu nükleer santrali konusunda üretilen yazılı argümanların incelenmesi, *İlköğretim Online*, 13(4), 1373–1386. [CrossRef]
- Doruk, M., Duran, M., & Kaplan, A. (2018). Argümantasyon tabanlı olasılık öğretiminin ortaokul öğrencilerinin matematiksel üstbilgi farkındalıklarına ve olasılıksal muhakeme becerilerine etkisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 83–121. [CrossRef]
- Engin, H. (2010). *Coğrafya eğitiminde sürdürülebilir kalkınma, sürdürülebilirlik eğitimi ve çevre eğitimi konularının kazandırılması* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Erduran, S., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2007). *Argumentation in science education: An overview*. In S. Erduran., M. P. Jiménez- Aleixandre (Eds.) In *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research* (pp. 3–27). Springer. [CrossRef]
- Erkol, M. M., Kışoğlu, M., & Gül, Ş. (2017). Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımı rapor formatının öğretmen adaylarının başarılarına ve fen bilgisi laboratuvarına yönelik tutumlarına etkisi. *İlköğretim Online*, 16(2), 614–627. [CrossRef]
- Ferreira, M. E., Cruz, C., & Pitarma, R. (2016). Teaching Ecology to Children of Preschool Education to Instill Environmentally Friendly Behaviour. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(12), 5619–5632.
- Gürsel, F. G. (2023). *Sosyobilimsel konularda argümantasyona dayalı eğitimin bilimin doğası, epistemolojik inançlar, bilimsel süreç becerileri ve kavram yanılgılarına etkisi*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa Lisansüstü Eğitim Enstitüsü.
- İnam, A., & Güven, S. (2019). Argümantasyon yönteminin kullanıldığı deneysel çalışmaların analizi: Bir meta-sentez çalışması. *Uluslararası Lingual Sosyal ve Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(1), 155–173. [CrossRef]
- Karcılı, I. (2022). *Argümantasyon temelli sosyobilimsel konu öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, argümantasyon düzeylerine, karar verme becerilerine ve karar verme stillerine etkisi*. [Yayımlanmamış Doktora Tezi]. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kayaer, M. (2013). Çevre ve Etik Yaklaşımlar. *Siyaset, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 63–76.
- Kuhn, D., & Udell, W. (2003). The development of argument skills. *Child Development*, 74(5), 1245–1260. [CrossRef]
- McNeill, K. L., Pimentel, D. S., & Strauss, E. G. (2013). The impact of high school science teachers’ beliefs, curricular enactments and experience on student learning during an inquiry-based urban ecology curriculum. *International Journal of Science Education*, 35(15), 2608–2644. [CrossRef]
- Menteşe, S. (2017). Çevresel sürdürülebilirlik açısından toprak, su ve hava kirliliği: teorik bir inceleme. *Journal of International Social Research*, 10(53), 381–389. [CrossRef]
- Merriam, S. B. (2018). *Nitel Araştırma, Desen ve Uygulama İçin Bir Rehber. (3.baskıdan çeviri), çev. ed. Selahattin Turan*. Nobel Yayıncılık.
- Öğreten, B. (2014). *Argümantasyona (bilimsel tartışmaya) dayalı öğretim sürecinin akademik başarı ve tartışma seviyelerine etkisi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Özdemir, O. (2010). *Yeni bir çevre eğitimi perspektifi: "Sürdürülebilir gelişme amaçlı eğitim". Eğitim ve Bilim, 32(145), 23–38.*
- Ruiz-Mallén, I., & Heras, M. (2020). What sustainability? higher education institutions' pathways to reach the agenda 2030 goals. *Sustainability, 12(4), Article 1290.* [CrossRef]
- Schmoker, M., & Graff, G. (2011). More argument, fewer standards. *Education Week, 30(28), 31–33.*
- Seydioğulları, H. S. (2013). Sürdürülebilir kalkınma için yenilenebilir enerji. *Planlama Dergisi, 23(1), 19–25.*
- Sülün, Y. (2002). Eğitimin çevre kirliliğini önlemedeki rolü. *Muğla Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 8, 1–9.*
- Torun, F., & Şahin, S. (2016). Argümantasyon temelli sosyal bilgiler dersinde öğrencilerin argüman düzeylerinin belirlenmesi. *Eğitim ve Bilim, 41(186), 233–251.* [CrossRef]
- Tümay, H., & Köseoğlu, F. (2011). Kimya öğretmen adaylarının argümantasyon odaklı öğretim konusunda anlayışlarının geliştirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi, 8(3), 105–119.*
- Uç, F. B., & Benzer, E. (2021). Yazma etkinlikleriyle yürütülen argümantasyon uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin yaratıcı yazmalarına ve kavram öğrenmelerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 4(1), 79–104.*
- Uluçınar-Sağır, Ş., Soylu, G., & Bolat, A. (2021). 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve enerji ünitesindeki argümantasyon seviyelerinin belirlenmesi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International, 11(1), 184–203.* [CrossRef]
- Untereiner, B. (2013). *Teaching and learning the elements of argumentation* [Unpublished Master Thesis]. Degree of Master of Arts, University of Victoria, Department of Curriculum and Instruction.
- Uzun, E. (2023). Eğitimde Argümantasyon. S. Girgin içinde, *Eğitimde Güncel Yaklaşımlar*. Efe Akademi.
- Wissinger, D. R. (2012). *Using argumentative discussions to enhance the written arguments of middle school students in social studies classrooms*. [Unpublished Doctorial Thesis] Doctor of Philosophy, University of Maryland, Faculty of the Graduate School, United States.
- Yardımcı, E., & Bağcı, G. K. (2010). Çocukların gözünden çevre ve çevre sorunları. *İlköğretim Online (Elektronik), 9(3), 1122–1136.*
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.

Extended Summary

Examining the Arguments Formed by Secondary School Students through Digital-Based Teaching of the Subject of Sustainable Ecology

PURPOSE

With developing technology and advancing industrial activities, people's unconscious and careless actions on the environment have increased, resulting in serious damage to the flow of the environmental system. The rapid globalization process in the 21st century has changed the lifestyle of individuals and further increased their pressure on the environment (Akyüz, 2019). The process of ensuring ecological sustainability at the point of finding a solution to the problem has gained a global dimension and started to be on the agenda of countries. The need to protect natural life and for individuals to fulfill their responsibilities towards nature has brought the concept of sustainability to the fore. Sustainability is defined as minimizing the negative behavior of individuals towards nature in order to ensure economic, social, and environmental continuity (Ballı, 2019). Sustainability symbolizes a holistic approach consisting of three dimensions: economic, environmental, and social. It expresses the necessity of establishing the relationship and balance between these dimensions that complement each other (Akgün, 2021; Seydioğulları, 2013). The fact that sustainability has an environmental dimension indicates that sustainability and the environment are inseparable concepts. In this context, ecological sustainability can be inferred to include the goals of protecting ecology, using natural resources consciously, and establishing a balanced production and consumption relationship between humans and nature. Ensuring the sustainability of ecological balance is fundamentally related to protecting the environment. Sensitivity to preserving ecological balance is important (Kayaer, 2013; Sülün, 2002). It is aimed at encouraging children to understand the processes taking place around them, to protect the environment, to show the necessary sensitivity, and to make environmentally friendly choices (Yardımcı & Bağcı, 2010). It is clear that students need to be appropriate decision-makers in their behavior towards their environment and take environmentally friendly steps. It is expected to exhibit the most appropriate behavior in protecting the ecological order and ensuring ecological sustainability. From this point of view, the necessity of demonstrating students' decision-making and thinking skills in the field of sustainable ecology comes to the fore. The current study aimed to examine the quality of arguments created by secondary school students towards the sustainable ecology habitat.

METHOD

The research was conducted within the framework of the nested mixed design, one of the mixed research methods. The participants of the study consisted of secondary school students studying at a public school in Istanbul in the 2022–2023 academic year. A total of 68 secondary school students, 37 girls and 31 boys, studying at the seventh grade level, were studied. The participants of the research were determined by using the easily accessible sampling method, one of the purposeful sampling types. In the research, argumentation forms were used as data collection tools. The argumentation forms prepared by the researchers include a claim, data, justification, supporting, limiting, and rebuttal elements. The data obtained in the research was analyzed using content analysis. The argumentation evaluation rubric developed by Erduran, Simon, & Osborne (2004) was used to determine the levels of the students' arguments on the argument form.

RESULTS

27 of the students created arguments at level 1, 65 at level 2, 61 at levels 3 and level 4, and 58 at level 5. While arguments at least level 1 are presented by students, arguments at levels 2 and 4 are presented at most. At Level 1, the highest number of students is in ecology with 14; arguments on the theme of destructive natural events were created with at least 7 students. At Level 2, the highest number of students is in ecology with 21; arguments on the theme of destructive natural events were created with at least 7 students. At Level 3, with 16 students, the most subjects are on the themes of ecology and destructive natural events; arguments on the theme of sustainability were created with at least 13 students. At Level 4, 20 students are mostly on the theme of climate and climate change; arguments on the theme of ecology were created with at least 9 students. Finally, at level 5, with 17 students, the most subjects were on the themes of climate change and destructive natural events; arguments on the theme of ecology were created with at least 8 students. can be seen. It is understood that the average score of the students for the ecology theme is 2,7, the average score for the sustainability theme is 3,13, the average score for the climate and climate change theme is 3,5, and the average score for the destructive natural events theme is 3.53. It is understood that the control group students created more arguments at level 1 in all themes than the experimental group. However, it is understood

that the experimental group students created more arguments at level 5 in all themes. The average argumentation score of the experimental group students is 3,3. The average argumentation score of the control group students is 2.82.

DISCUSSION AND CONCLUSION

While the arguments at level 1 created by students as the themes progressed decreased, at level 5, their arguments increased. After each application, there is a general increase in the argumentation levels of the students. Students scored an average of 2,7 points for ecology, one of the first themes. The last theme, destructive natural events, has an average score of 3,53. Therefore, it is understood that the argumentation score values of the students have increased in general. As a result of the findings, it was revealed that there was an increase in the quality of the arguments created by the students from the beginning to the end of the process. In addition, it can be said that students develop their decision-making skills by producing arguments at level 5 and using argument elements effectively (Karcılı, 2022). As the themes progress, the arguments of the experimental and control group students at level 5 tend to increase. However, the arguments produced by the experimental

group students at levels 4 and 5 are stronger than the arguments produced by the control group students at this level. In addition, the average argumentation score of the experimental group students was 3,3; the argumentation score of the control group students was 2,82. It can be said that the students in the experimental group were able to present clear rebuttals. In argumentation teaching, students' ability to create strong rebuttals is considered an important outcome (Erduran, Simon, & Osborne, 2004). Based on this, the fact that the students in the experimental group had more arguments at levels 4 and 5, where rebuttals are at the forefront, as the themes progressed, can provide evidence of the positive effect of digital-based sustainable ecology teaching. When the arguments created by the students are evaluated, it can be said that the gradual increase in the argument levels during the process has improved the argument quality of the students and provided them with the ability to produce quality arguments. When the literature was examined, studies were found in which students' argument levels, numbers, and qualities increased within the initiated process, and students' argument levels improved (Akbaş & Çetin, 2018; Crowell & Kuhn, 2012; Çetin, Kutluca & Kaya, 2014; Demircioğlu & Uçar, 2014; Torun & Şahin, 2016; Untereiner, 2013; Wissinger, 2012).