


<http://kefad.ahievran.edu.tr>

# Ahi Evran Üniversitesi

## Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi

ISSN: 2147 - 1037

### Examination of the Effectiveness Biodiversity Argumentation Activities' During the Distance Education Process

Ferhat Karakaya  
Gökşen Üçüncü  
Eray Selçuk  
Elvan İnce Aka  
Mehmet Yılmaz

#### Article Information



CrossMark

DOI: 10.29299/kefad.1173976

Received: 12.09.2022

Revised: 28.02.2023

Accepted: 15.03.2023

#### Keywords:

Argumentation,  
Biodiversity,  
Middle School Students

#### Abstract

This study aims to determine the direction and level of the relationship between the argumentation levels of the students in the argumentation activities developed on the topics of biodiversity and human-environment interaction and the correct answering of the skill-based achievement test questions developed for this subject. Moreover, activities that cover different skills were developed in order to analyze the research in-depth, and whether each had an effect on the skill-based test scores was analyzed. The research was conducted with 40 fifth graders who attended distance education in the 2020-2021 academic years. As data collection tools, the structured questions in skill-based testing and argumentation activities were used. The answers in the argumentation activities were scored using the Argumentation Assessment Model Scale in Turkish. As a result of the research, a positive and significant relationship was found between the scores, which the students received from the argumentation activities, and the correct answers that they gave to the skill-based questions. In addition, when the total scores of the argumentation activities and the scores obtained from each activity were examined separately, it was determined that there was a significant difference in the achievement of the skill-based test. The obtained results revealed that argumentation activities in a field that requires data-based discussion studies, such as the subject of biodiversity, are effective in the skills students' making inferences, reasoning, and evaluating scientific data.

### Uzaktan Eğitim Sürecinde Biyoçeşitlik Argümantasyon Etkinliklerinin Etkililiğinin İncelenmesi

#### Makale Bilgileri



CrossMark

DOI: 10.29299/kefad.1173976

Yükleme: 12.09.2022

Düzeltilme: 28.02.2023

Kabul: 15.03.2023

#### Anahtar Kelimeler:

Argümantasyon,  
Biyoçeşitlilik,  
Ortaokul Öğrencileri

#### Öz

Bu çalışmada, biyoçeşitlilik ve insan-çevre etkileşimi konularına ilişkin geliştirilen argümantasyon etkinliklerinde öğrencilerin argüman düzeyleri ile bu konuya yönelik geliştirilmiş beceri temelli başan testi maddelerinin doğru yanıtlanması arasındaki ilişki yönü ve düzeyinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca çalışmada derinlemesine bir inceleme yapabilmek için farklı becerileri ele alan etkinlikler geliştirilmiş ve her birinin ayrı ayrı beceri temelli test puanları üzerine etkisinin olup olmadığı analiz edilmiştir. Araştırma, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında beşinci sınıfta öğrenim gören ve uzaktan eğitime devam eden 40 öğrenci ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama aracı olarak beceri temelli test ve argümantasyon etkinliklerinde yer alan yapılandırılmış sorular kullanılmıştır. Argümantasyon etkinliklerindeki yanıtlar Türkçe Argümantasyon Değerlendirme Modeli Ölçeği kullanılarak puanlanmıştır. Araştırma sonucunda, argümantasyon etkinliklerinden aldıkları puanlar ile beceri temelli soruların doğru yanıtlanması arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. Ayrıca argümantasyon etkinliklerinin toplam puanları ve her etkinlikten elde edilen puanlar ayrı ayrı incelendiğinde, beceri temelli test başarıları üzerine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar, biyoçeşitlilik konusu gibi verilerle dayalı tartışma çalışmalarını gerektiren bir alanda argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin çıkarımda bulunma, akıl yürütme, bilimsel verileri değerlendirme becerileri üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur.

**Sorumlu Yazar:** Ferhat Karakaya, Doç. Dr., Yozgat Bozok Üniversitesi, Türkiye, ferhatk26@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-5448-2226

Gökşen Üçüncü, Dr., Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye, goksenucuncu@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-8107-229X

Eray Selçuk, Dr., Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye, erayselcuk84@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-4033-4219

Elvan İnce Aka, Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, Türkiye, e.ince.aka@gmail.com, ORCID ID: 0000-0003-2013-1035

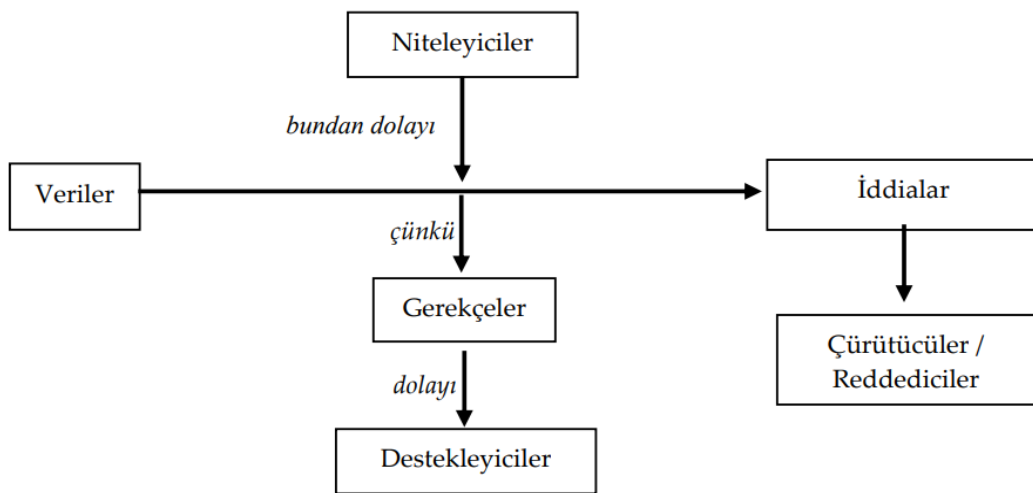
Mehmet Yılmaz, Prof. Dr., Gazi Üniversitesi, Türkiye, fbmyilmaz@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-6700-6579

**Atıf için:** Karakaya, F., Üçüncü, G., Selçuk, E., İnce Aka, E., & Yılmaz, M. (2023). Uzaktan eğitim sürecinde biyoçeşitlik argümantasyon etkinliklerinin etkililiğinin incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 511-546.

## Giriş

Günümüz dünyasında karmaşık sorunların üstesinden gelebilmek, bilim ve teknolojiye yeniye uyum sağlayabilmek düşünen, araştıran, bilgiyi üreten ve problem çözen bireyler yetiştirmekle mümkündür. Eğitim sürecinde öğrencilerin bu becerilerini geliştirmek amacıyla fen öğretim programı özelinde 2005 yılından bu yıla gerçekleştirilen program çalışmaları 2013 yılında araştırma-sorgulama stratejisine dayalı uygulamaları ön plana almıştır (Saban, Aydoğdu ve Elmas, 2014). 2013 fen öğretim programı yenilenmesi sonrası ders kitapları incelendiğinde, öğrencilerin araştırma-sorgulama stratejisine dayalı argüman oluşturma becerilerini destekleyici nitelikte etkinliklere yer verilmeye çalışıldığı tespit edilmiştir (Aktamış ve Hiğde, 2015). Argümantasyonun kullanılması ile öğrenciler, hem kendi fikirlerini hem de diğer öğrencilerin fikirlerini sorgulamakta ve bilgilerini kendileri oluşturmaktadır (Jimenez Aleixandre, Rodriguez ve Duschl, 2000; Von Aufschnaiter, Erduran, Osborne ve Simon, 2008).

Argümantasyon, bir iddianın doğruluğunu desteklemek veya iddiayı çürütmek için kanıtlar ortaya atma sürecidir (Toulmin, 2003). Argümantasyon; tartışma etkinliğiyle ilgili bir disiplin (Binkley, 1995) veya zihinsel ve sosyal beceriler gerektiren, duygusal ve zor bir faaliyet olarak tanımlanmaktadır (Mirza ve Perret Clermont, 2009). Argümantasyon ile öğretimde öğrenciler konu ile ilişkili iddia ortaya atmaktadır. Öğrencilerden bu iddiaları var olan teorilerden yararlanarak desteklemeleri, yazılı ve sözlü tartışarak karşı fikirde olan kişileri ikna etmeleri, uzlaşmaları beklenmektedir (Erduran ve Jiménez Aleixandre, 2008). Argümantasyonu bir eğitim aracı olarak kullanmak için alanyazınında farklı modeller yer almaktadır. Bunlardan biri ve en sık karşılaşılanı Toulmin Argüman Modelidir. Toulmin (1958) tartışmanın analitik ve matematiksel bir süreç olmaktan öte, karmaşık ve değişken bir süreç olduğunu iddia etmektedir. Bunun için argümantasyon sürecini Şekil-1'deki gibi modellemiştir.



Şekil 1. Toulmin, S.E. (2003). The uses of argument (2nd ed.). U.K.: Cambridge University Press. 87-134.

Toulmin modeline göre bir argümanın yapısını oluşturan bileşenler şu şekilde açıklanmaktadır;

Veri: İddiaya ulaşmada kullanılan deliler, ifadelerdir.

İddia: Veriyi açıklayan argümanlardır.

Gerekçe: Veri ile iddiayı ilişkilendiren açıklamalardır.

Destekleyici: Bir gerekçenin doğruluğunu, geçerli ve güvenilir olduğunu gösteren açıklamalardır. Destekleyiciler genelde gerekçeler kabul görmediğinde öne sürülür.

Çürütücü: İddianın geçersiz olduğu durumları ifade eder.

Niteleyiciler: İddianın sınırlarını belirler.

Fen okuryazarı birey yetiştirme amacıyla olan fen öğretim programında, bilimsel bir fikrin eldeki bilimsel veriler ile ele alınmasını, eleştirilmesini kabul ya da rededilmesi sürecini ele alan argümantasyonun şüphesiz önemi büyüktür. Fen derslerinde argümantasyonun kullanılması üzerine gerçekleştirilen araştırmaların çoğunda Toulmin Argüman Modeline rastlanılmaktadır (Çınar-Temiz, 2016). Ancak, Toulmin'in modeli ile ilgili eleştiriler de bulunmaktadır. Erduran (2018), Toulmin Argüman Modeli üzerine yapılan eleştirileri derlediği çalışmasında bu eleştirilere kısaca şöyle değinmektedir;

-Toulmin Argüman Modeli, bir çerçeve olarak uyarlandığında bireyler arası etkileşime dayalı bir tartışma ortamının doğasına aykırı olacak biçimde çok doğrusal ve teknik bir yaklaşımdır.

-Modelde yer verilen bileşenler, öğrencilerin sunduğu verileri analiz ederken yetersiz kalmaktadır.

-Argümantasyonu epistemolojik ve sosyal dinamikler açısından yeterince açıklamamaktadır.

Özellikle öğrencilerin tartışma esnasında ortaya attıkları iddia ve veri kavramlarının ayrımının öğretmenlerce analizinin zor olması, argümantasyon sürecinin değerlendirilmesinde bazı zorluklara yol açabilmektedir. Bununla birlikte, argümantasyon ile bilgi "edinimi mi?" yoksa "tartışma becerisinin mi?" değerlendirildiği öğretmenlerce tartışılan bir konu haline gelmektedir (Lazarou, Erduran ve Sutherland, 2017). Bu nedenle araştırma, Keys, Hand, Prain ve Collins (1999) tarafından "Science Writing Heuristic" olarak ifade edilen ve dilimize adapte edilmiş hali olan "Argümantasyon Tabanlı Bilim Öğrenme" (Günel, Kınır ve Geban, 2012) yaklaşımına dayalı yürütülmüştür. Bu yaklaşımda öğretmenler için oluşturulan Şekil 2'de verilen şablon ile argümantasyon içeriğinin ve sürecin derslerde nasıl kullanılacağına yönelik bir planlama sunulmuştur. Şekil 3'te verilen öğrenci şablonu ise öğrencilerin yazılı argümanlarını oluşturmaları için bir rehber olarak kullanılmıştır.

1. Kavram haritası yoluyla ön bilgilerin ortaya çıkarılması

2. İnformel yazma, gözlem yapma, beyin fırtınası ve soru sorma tekniklerinin kullanıldığı ders öncesi etkinlikler yapma

3. Ders etkinliklerine katılım

4. I. Müzakere Fazı- ders etkinliklerinde kişisel yazma faaliyetlerinin yapılması

5. II. Müzakere Fazı- küçük gruplarda gözlemlerden elde edilen verilerin yorumlarının paylaşılması

6. III. Müzakere Fazı- düşüncelerin kitap ya da diğer kaynaklarla karşılaştırılması

7. IV. Müzakere Fazı- bireysel yansıma ve yazma faaliyetlerinin yapılması

8. Kavram haritası yoluyla öğretim sonunda öğrenilenlerin ortaya çıkarılması

Şekil 2. ATBÖ öğretmen şablonu

1. Başlangıç Düşünceleri  
• Sorularım nelerdir?

2. Testler  
• Ne yaptım?

3. Gözlemler  
• Ne gördüm?

4. İddialar  
• Ne iddia edebilirim?

5. Kanıt  
• Nasıl anladım? Niçin bu iddialarda bulunuyorum?

6. Okuma  
• Benim düşüncelerim başka düşüncelerle nasıl karşılaştırılır?

7. Yansıma  
• Düşüncelerim nasıl değişti?

Şekil 3. ATBÖ öğrenci şablonu

Çalışmada ATBÖ yaklaşımına dayalı etkinliklerin hazırlanması ve değerlendirmelerin bu şablonlar temel alınarak yapılması yazılı argümanların kayıt altına alınmasını ve analiz edilmesini kolaylaştırmıştır.

Bu çalışmada ele alınan İnsan ve Çevre Ünitesi biyoçeşitlilik, biyoçeşitliliği tehdit eden faktörler, nesli tehdit altında olan canlılar gibi güncel tartışmalara ve araştırmaya uygun bir içeriğe sahiptir. Biyoçeşitlilik, dünyadaki yaşamın çeşitliliğidir. Su, karbon, azot ve fosfor gibi biyojeokimyasal döngülerin işleyişinde, içme niteliğindeki suların elde edilmesinde, atıkların geri dönüşümünde, suların kirleticilerden arıtılmasında, bozulmamış topraklarda doğal olarak oluşan

toprak erozyonunun önlenmesinde, atmosferden karbondioksit özümlemesi yaparak iklim düzenlenmesinde, insanlar için estetik değeri olana ekosistemlerin oluşmasında ve sürdürülebilirliğinde biyoçeşitlilik işlev görür (Mader ve Windelspecht, 2018). Türkiye’de sıra dışı bir biyoçeşitlilik gözlenmektedir. Türkiye, barındırdığı biyolojik çeşitlilik açısından küçük bir kıtanın karakterini göstermektedir. Türkiye’de sıra dışı bir biyoçeşitlilik gözlenmekte olup 10.000 bitki türünden % 30’u endemiktir (Ekim vd., 2000). Biyoçeşitlilik kavramının ülkemiz ve dünya açısından önemi, sürdürülebilirliğe katkısı düşünüldüğünde, öğrencilerin bu konuda yeterli bilgiye sahip olması onların daha bilinçli olmalarını sağlayacaktır. Nitekim Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı’nda “Canlılar ve Yaşam” konu alanında “İnsan ve Çevre” ünitesinde öğrencilerin biyoçeşitlilik ile ilgili fikir sahibi olmaları onlardan beklenen bilgi ve beceriler arasındadır. Ayrıca 5. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelendiğinde, “F.5.6.1.1. Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular. F.5.6.1.2. Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri, araştırma verilerine dayalı olarak tartışır (MEB, 2018, s.29)” kazanımları yer almaktadır. Fen öğretim programında yer alan sorgulama, araştırma verilerine dayalı olarak tartışma gibi kazanımlara ulaşmada etkili bir yöntem olarak argümantasyonun kullanılmasının ne derece etkili olduğunu ortaya koyabilmek için bu kazanım ifadelerine uygun maddelerin yer aldığı başarı testlerinin de geliştirilmesi gerekmektedir. Alanyazın incelendiğinde, argümantasyonun fen derslerinde kullanımının akademik başarı üzerine etkileri konusunda araştırmalar (Er ve Kirindi, 2020; Gülen ve Yaman, 2018) oldukça yaygındır. Ayrıca, argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrenci tutumları (Hacıoğlu ve Kartal, 2022), becerileri (Karışan, 2015), TPAB öz değerlendirmeleri (Korkmaz ve Biber, 2023), geliştirdikleri argüman düzeylerine (Uzun ve Tekerek, 2023) yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Ancak, akademik başarının ölçülmesi için kullanılan çoktan seçmeli maddelerin kazanımlarda yer alan becerilerle uyumunun düşük, maddelerin daha çok bilgi ve kavrama düzeyinde olduğu göze çarpmaktadır. Ayrıca alanyazında biyoçeşitlilik konusunda argümantasyona yönelik etkinliklerin sınırlı sayıda olması ve beceri temelli sorulardaki başarı ile ilişkisini araştıran bir çalışmaya rastlanmaması yeni araştırmaların yapılmasını gerekli kılarken bu çalışmanın da önemini ortaya koymaktadır.

### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmada, “İnsan ve Çevre Ünitesi biyoçeşitlilik konusunda argümantasyon etkinlikleri beceri temelli soruların doğru yanıtlanması üzerine etkili midir?” problemine odaklanılmıştır. Bu problem çerçevesinde aşağıda belirtilen sorulara cevap aranmıştır:

1. Öğrencilerin argümantasyon etkinliklerine ilişkin toplam puanları ile beceri temelli test puanları arasında bir ilişki var mıdır?
2. Argümantasyon etkinlik türü ve hedeflerinin beceri temelli test puanları üzerine bir etkisi var mıdır?

- 2.1. Argümantasyon etkinlik puanları beceri temelli test puanlarında anlamlı farklılık oluşturmakta mıdır?
- 2.2. Birinci argümantasyon etkinliği beceri temelli test puanlarında anlamlı farklılık oluşturmakta mıdır?
- 2.3. İkinci argümantasyon etkinliği beceri temelli test puanlarında anlamlı farklılık oluşturmakta mıdır?
- 2.4. Üçüncü argümantasyon etkinliği beceri temelli test puanlarında anlamlı farklılık oluşturmakta mıdır?
- 2.5. Dördüncü argümantasyon etkinliği beceri temelli test puanlarında anlamlı farklılık oluşturmakta mıdır?
- 2.6. Beşinci argümantasyon etkinliği beceri temelli test puanlarında anlamlı farklılık oluşturmakta mıdır?
- 2.7. Altıncı argümantasyon etkinliği beceri temelli test puanlarında anlamlı farklılık oluşturmakta mıdır?
- 2.8. Yedinci argümantasyon etkinliği beceri temelli test puanlarında anlamlı farklılık oluşturmakta mıdır?
- 2.9. Sekizinci argümantasyon etkinliği beceri temelli test puanlarında anlamlı farklılık oluşturmakta mıdır?

## Yöntem

### Araştırmanın Deseni

Bu araştırma beşinci sınıf öğrencilerinin biyoçeşitlilik konusu argümantasyon etkinliklerindeki argüman düzeyleri ile beceri temelli soruları doğru yanıtlama düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla yapılmaktadır. Araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modelleri, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımlarıdır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde ve olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır (Karasar, 2016).

### Çalışma Grubu

Araştırmaya 2020-2021 eğitim-öğretim yılında İstanbul ilinde yer alan bir devlet ortaokuluna kayıtlı ve uzaktan eğitime devamlı katılan 11-12 yaş düzeyinde beşinci sınıfa devam eden 40 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin %45'i (f=18) kız, %55'i (f=22) erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Öğrenciler daha önceden biyoçeşitlilik konusu ile ilgili herhangi bir eğitim almamıştır.

## Veri Toplama Araçları ve Uygulama Süreci

Bu araştırmada veri toplamak için iki farklı ölçme aracından faydalanılmıştır. Bunlardan ilki beceri temelli sorulardan oluşan başarı testidir. Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) Ölçme Değerlendirme ve Sınav Hizmetleri birimince beşinci, altıncı ve yedinci sınıflara her ünite için beceri temelli sorular hazırlanmış ve bu sorulara serbest erişim sağlamıştır. Soruların yapısı incelendiğinde, kazanımların ele aldığı becerilere odaklanıldığı görülmektedir. Bu nedenle araştırmada, ortaokul beşinci sınıf İnsan ve Çevre Ünitesi için geliştirilmiş beceri temelli sorular kullanılmıştır. Bu test MEB tarafından 5. sınıf 6. ünite "Biyçeşitlilik" konusu için geliştirilmiş 20 maddelik çoktan seçmeli maddelerden oluşmaktadır. Beceri temelli maddeler; çıkarımda bulunma, tahminde bulunma, veri yorumlama, grafik okuma gibi temel bilimsel süreç becerileri içerisinde yer alan becerileri ölçmek için geliştirilmiştir. Bu nedenle test geliştirme adımlarından biri olan madde yazma sürecinin doğru işletildiği varsayılmıştır. Testin geçerlik ve güvenilirlik analizlerinin yapılması için test çalışma grubu ile aynı okula devam eden aynı yaş düzeyindeki çalışma grubunda olmayan 40 öğrenciye uygulanmıştır.

Testi oluşturan maddeler öncelikle alan uzmanları tarafından incelenmiş ve bilimsel hataya sahip olduğu tespit edilen 2., 3. ve 10. maddeler testten çıkarılmıştır. Daha sonra kalan 17 madde üzerinden test ve madde istatistikleri gerçekleştirilmiştir. Bu istatistikler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 1. *Beceri temelli test için madde analizi*

Maddeler	Madde Güçlük İndeksi (P <sub>j</sub> )	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (R <sub>bis</sub> )	Maddeler	Madde Güçlük İndeksi (P <sub>j</sub> )	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (R <sub>bis</sub> )
M1	0.40	0.64	M11	0.63	0.37
M2*	<i>Bilimsel Hatalı Maddeler</i>		M12*	<b>0.35</b>	<b>0.29**</b>
M3*			M13*	<b>0.23</b>	<b>0.14**</b>
M4			0.68	0.47	M14*
M5*	<b>0.57</b>	<b>0.21**</b>	M15	0.45	0.48
M6	0.38	0.56	M16	0.28	0.34
M7	0.38	0.43	M17	0.60	0.42
M8	0.42	0.33	M18	0.40	0.48
M9	0.40	0.71	M19	0.30	0.50
M10*	<i>Bilimsel Hatalı Maddeler</i>		M20	0.75	0.46

\*Testten çıkarılan maddeler

\*\*Ayırt edicilik düzeyi düşük olan maddeler

Tablo 1 incelendiğinde 5., 12., 13. ve 14. maddelerin istenilen ayırt edicilik düzeyine ( $R_{bis} \geq 0.30$ ) sahip olmadığı görülmüş ve testten çıkarılmıştır. Buna göre beceri temelli testin son halinde 13 adet madde kalmıştır. Testin son haline ait istatistikler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 2. Beceri temelli test için geçerlik güvenirlik analizi

Test İstatistikleri			
Madde Sayısı	13	Standart sapma	3.16
Birey Sayısı	40	Varyans	9.99
Ortalama	6.05	Çarpıklık	0.22
Ortanca	5.00	Basıklık	-0.61
Mod	4.50	Standart hata	1.55
Ortalama güçlük	0.47	KR-20	0.76
Ortalama ayırt edicilik	0.51	KR-21	0.73

Testin geliştirilme adımları ve Tablo 2 incelendiğinde, testin yeterli derecede geçerli ve güvenilir olduğu görülmektedir. Bu test, çalışma grubuna etkinlikler gerçekleştirildikten sonra uygulanmıştır. İkinci veri toplama aracı ise, İnsan ve Çevre ünitesinde yer alan biyoçeşitlilik ve insan-çevre etkileşimi konuları için hazırlanan argümantasyon etkinliklerinde öğrencilerin yazılı olarak cevapladıkları argümanlardan oluşmaktadır. Bu ünite için araştırmacılar tarafından sekiz adet argümantasyon temelli etkinlik geliştirilmiştir. Etkinlikler ile ilgili bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 3. Argümantasyon etkinliklerine ilişkin bilgiler

Etkinlik Numarası	Etkinlik Adı	Öğretim programı kazanımı	Etkinliğin Türü	Etkinlikte Hedeflenen Beceri
1	Hangi ortam biyoçeşitlilik açısından daha zengindir?	Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.	İfadeler Tablosu	Akıl yürütme
2	Biyoçeşitlilik ile ilgili bilgileri değerlendirelim	Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular.	İfadeler Tablosu	Sınıflandırma/Kanıt gösterme
3	Dünya'nın farklı bölgelerinde biyoçeşitlilik azalması neden farklıdır?	Biyoçeşitliliği tehdit eden faktörleri araştırma verilerine dayalı olarak tartışır.	Argüman değerlendirme	Grafik okuma/verileri kanıt gösterme/ argüman için gerekçe sunma
4	Nesli tükenmekte olan canlılar	Ülkemizde ve Dünyamızda nesli tükenen veya tükenmekte olan türlere örnekler verir.	İfadeler Tablosu	Akıl yürütme
5	Biyoçeşitlilik	Biyoçeşitliliğin doğal yaşam için önemini sorgular	Argüman Oluşturma	Gerekçe sunarak argüman oluşturma
6	Çevre Kirliliğinin Nedenleri Nedir?	İnsan-çevre etkileşiminde yarar ve zarar durumlarını örnekler üzerinde tartışır.	Kanıt Kullanma Etkinliği	Kanıt Kullanımı
7	Wall-E kim haklı?	İnsan-çevre etkileşiminin önemini fark eder.	Kavram Karikatürü	Kanıt gösterme/ gerekçelendirme
8	Toprak kirliliği önlenebilir mi?	Yakın çevresindeki veya ülkemizdeki bir çevre sorununa ilişkin çözüm önerileri sunar.	Vee Diyagramı	Gerekçeleri değerlendirme



Tablo 3'e göre, çalışma grubuyla farklı türde ve düzeylerde sekiz adet argümantasyon temelli etkinlik gerçekleştirilmiştir. Etkinliklerin puanlanmasında ise, Aktamış ve Hiğde 'nin (2015) geliştirdikleri Türkçe Argümantasyon Değerlendirme Modeli Derecelendirme Ölçeği kullanılmıştır. Dereceli puanlama anahtarı aşağıdaki Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Türkçe argümantasyon değerlendirme modeli derecelendirme ölçeği

Bileşen	0 (yok)	1(zayıf)	2 (güçlü)
<u>İddia:</u> Bir iddia veya sonuç orijinal soruyu cevaplar	Bir iddia yok veya kesin olmayan iddia	Kesin fakat tamamlanmamış iddia	Kesin ve tam bir iddia (Kesinlik ve tamlık, öğrencinin sınıf düzeyine göre kazandırılması istenen kavram veya kavramları doğru bir şekilde ifade etmesidir.)
<u>Kanıt:</u> Bilimsel veri iddiayı destekler	a. <u>Veri:</u> İddiayı desteklemek için içerilen veri b. <u>Akıl yürütme:</u> Veri ile birlikte kanıtı oluşturan ifade	Yanlış ya da hiç verilmemiş Yanlış ya da hiç verilmemiş	Karşılaştırma yaparak veriyi sağlamış. Deneysel ve bilimsel verilerden faydalanmış Bilimsel veri ile desteklenmiş yeterli akıl yürütme
<u>Destekleyici:</u> Destekleyicinin kavramsal kalitesi	Destekleyici yok yanlış ya da hiç verilmemiş	Bir tane destekleyici var	Birden fazla destekleyici var
<u>Çürütücüler:</u> Karşıt iddiaya yönelik verilen açıklamalar	Çürütücü yok- yanlış ya da hiç verilmemiş	Bir tane çürütücü var	Birden fazla çürütücü var

Tablo 4'te verilen puanlamalara göre, Etkinlik-1 için alınabilecek en düşük 0, en yüksek 28; Etkinlik-2 için alınabilecek en düşük 0, en yüksek 48; Etkinlik-3 için alınabilecek en düşük 0, en yüksek 10, Etkinlik 4 için alınabilecek en düşük 0, en yüksek 88; Etkinlik-5 için alınabilecek en düşük 0, en yüksek 13; Etkinlik-6 için alınabilecek en düşük 0, en yüksek 9; Etkinlik-7 için alınabilecek en düşük 0, en yüksek 32; Etkinlik-8 için alınabilecek en düşük 0, en yüksek 8 puandır.

### Verilerin Analizi

Araştırmada parametrik testlerin kullanılabilmesi için veri analizine başlamadan önce verilerin normal dağılım gösterip göstermediğine bakılmaktadır. Bunun için Shapiro-Wilk normallik testi yapılmıştır. Normallik testine ilişkin sonuçlar aşağıda Tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5. Beceri temelli test ve argümantasyon etkinlikleri için normallik

Testler	Değer	Serbestlik derecesi (df)	Anlamlılık
Beceri Temelli Test	0.959	40	0.161
<i>Argümantasyon Etkinlikleri</i>			
Etkinlik-1	0.879		0.000**
Etkinlik-2	0.871		0.000**
Etkinlik-3	0.562		0.000**
Etkinlik-4	0.967		0.284
Etkinlik-5	0.905	40	0.003**
Etkinlik-6	0.804		0.000**
Etkinlik-7	0.885		0.001**
Etkinlik-8	0.875		0.000**
Etkinlikler Toplamı	0.962		0.189

\*0.05 \*\*0.01

Tablo 5 incelendiğinde, beceri temelli test puanları ile argümantasyon etkinliklerinden 4. etkinliğin ve etkinliklerin toplam puanları normal dağılmaktadır. Buna göre bu puanlarla bağımlı gruplar için t testi yapılmıştır. Geri kalan etkinlik puanları ile parametrik olmayan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi yapılmıştır.

### Araştırmanın Etik İzinleri

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

**Etik kurul izin bilgileri:** Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı = Yozgat Bozok Üniversitesi Etik Komisyonu

Etik değerlendirme kararının tarihi= 21.04.2021

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası= 21/07

### Bulgular ve Sonuç

#### 1. Öğrencilerin Argümantasyon Etkinliklerine İlişkin Toplam Puanları ile Beceri Temelli Test Puanları Arasında Bir İlişki Var mıdır?

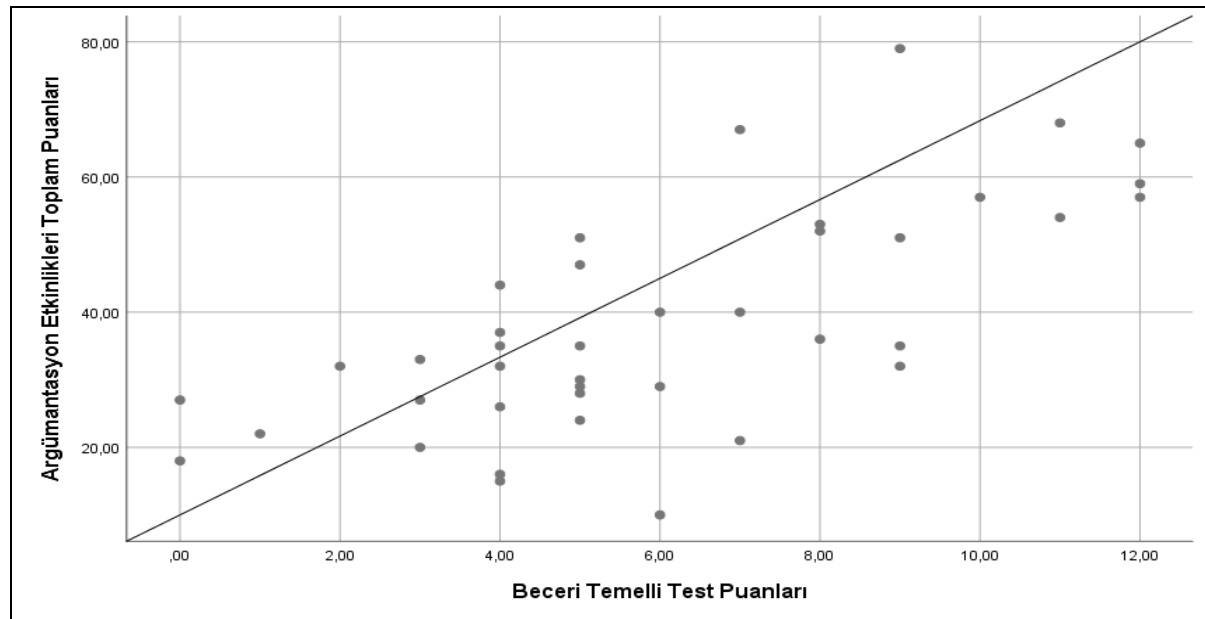
Beceri temelli test puanları ile argümantasyon etkinlikleri toplam puanları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığına yönelik Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı (P.M.Ç.K.K.) sonucu Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Beceri temelli test puanları ile argümantasyon etkinlikleri toplam puanları arasındaki ilişki

		Beceri Temelli Test Puanları	Argümantasyon Etkinlikleri Toplam Puanları
Beceri Temelli Test Puanları	P.M.Ç.K.K. P N	1 40	0.703** 0.00** 40
Argümantasyon Etkinlikleri Toplam Puanları	P.M.Ç.K.K. p N	0.703** 0.00** 40	1 0.00** 40

\*0.05 düzeyinde anlamlılık \*\*0.01 düzeyinde anlamlılık

Tablo 6 incelendiğinde, beceri temelli test puanları ile argümantasyon etkinlikleri toplam puanları arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki vardır ( $r_{xy}=0.703$ ;  $p<0.01$ ). Bu ilişkinin grafiği Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 4. Beceri temelli test puanları ile argümantasyon etkinlikleri toplam puanları arasındaki ilişki

Şekil 4 incelendiğinde, beceri temelli test puanları ile argümantasyon etkinlikleri toplam puanları arasındaki ilişkinin pozitif yönde olduğu görülmektedir.

## 2. Argümantasyon etkinlik türü ve hedeflerinin beceri temelli test puanları üzerine bir etkisi var mıdır?

### 2.1. Argümantasyon etkinlik puanları beceri temelli test puanlarında anlamlı farklılık oluşturmakta mıdır?

Beceri temelli test puanları ile argümantasyon etkinlikleri toplam puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına ilişkin analiz sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 7. Beceri temelli test puanları ve argümantasyon etkinlikleri toplam puanları arasındaki ilişkiye ilişkin bulgular

Puanlar	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Beceri Temelli Test Puanları	40	6.05	3.20	39	-14.168	0.00**
Argümantasyon Etkinlikleri Toplam Puanı		38.33	16.48			

\*0.05 \*\*0.01

Tablo 7 incelendiğinde, beceri temelli test puanları ile argümantasyon etkinlikleri toplam puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $t=-14.17$ ;  $p<0.01$ ). Bu durum argümantasyon etkinliklerinin öğrencilerin beceri temelli soruları doğru yanıtlayabilmeleri üzerine etkisinin olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

## 2.2. Birinci argümantasyon etkinliği beceri temelli test puanlarında anlamlı farklılık oluşturmaktadır mıdır?

Beceri temelli test puanları ile Etkinlik-1 puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına ilişkin analiz sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 8. *Beceri temelli test puanları ile etkinlik-1 puanları arasındaki ilişkiye ilişkin bulgular*

Beceri Temelli Test Puanları-Etkinlik-1	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	28	18.00	504.00	-2.703	0.007**
Pozitif Sıra	8	20.25	162.00		
Eşit	4				
Toplam	40				

\*0.05 \*\*0.01

Tablo 8 incelendiğinde, beceri temelli test puanları ile Etkinlik-1 puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $t=-2.703$ ;  $p<0.01$ ). Bu durum, etkinliğin hedefi olan akıl yürütme becerisinde argüman düzeyi yüksek olan öğrencilerin beceri temelli soruları doğru yanıtlamaları üzerine etkisi olduğu yönünde yorumlanmıştır.

## 2.3. İkinci argümantasyon etkinliği beceri temelli test puanlarında anlamlı farklılık oluşturmaktadır mıdır?

Beceri temelli test puanları ile Etkinlik-2 puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına ilişkin analiz sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 9. *Beceri temelli test puanları ile etkinlik-2 puanları arasındaki ilişkiye ilişkin bulgular*

Beceri Temelli Test Puanları-Etkinlik-2	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	9	12.39	111.50	-3.769	0.00**
Pozitif Sıra	29	21.71	628.50		
Eşit	2				
Toplam	40				

\*0.05 \*\*0.01

Tablo 9 incelendiğinde, beceri temelli test puanları ile Etkinlik-2 puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $t=-3.769$ ;  $p<0.01$ ). Etkinlik-2'de verilen bilgiyi sınıflandırma ve bu sınıflandırmaya ilişkin kanıt gösterme becerisi üzerine odaklanılmıştır. Bu nedenle elde edilen sonuç, bilgiyi sınıflandırma, bilgiye ilişkin kanıt sunma düzeyi yüksek olan öğrencilerin beceri temelli soruları doğru yanıtlamaları üzerine etkili olduğu yönünde yorumlanmıştır.

## 2.4. Üçüncü argümantasyon etkinliği beceri temelli test puanlarında anlamlı farklılık oluşturmaktadır mıdır?

Beceri temelli test puanları ile Etkinlik-3 puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına ilişkin analiz sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 10. *Beceri temelli test puanları ile etkinlik-3 puanları arasındaki ilişkiye ilişkin bulgular*

Beceri Temelli Test Puanları-Etkinlik-3	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	36	18.50	666.00	-5.243	0.00**
Pozitif Sıra	0	0	0		
Eşit	4				
Toplam	40				

\*0.05 \*\*0.01

Tablo 10 incelendiğinde beceri temelli test puanları ile Etkinlik-3 puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $t=-5.243$ ;  $p<0.01$ ). Üçüncü etkinlik grafik okuma becerisi, bilimsel verileri kanıt olarak sunabilmeyi ele alan bir etkinliktir. Bu etkinlik ile ilgili elde edilen bu bulgu argüman değerlendirme düzeyi yüksek olan öğrencilerin, beceri temelli soruları doğru yanıtlamaları üzerine etkili olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

## 2.5. Dördüncü argümantasyon etkinliği beceri temelli test puanlarında anlamlı farklılık oluşturmaktadır mıdır?

Beceri temelli test puanları ile Etkinlik-4 puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına ilişkin analiz sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 11. *Beceri temelli test puanları ile etkinlik-4 puanları arasındaki ilişkiye ilişkin bulgular*

Puanlar	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Beceri Temelli Test Puanları	40	6.05	3.20	39	-4.827	0.00**
Etkinlik-4		8.68	3.93			

\*0.05 \*\*0.01

Tablo 11 incelendiğinde, beceri temelli test puanları ile Etkinlik-4 toplam puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $t=-4.827$ ;  $p<0.01$ ). Dördüncü etkinlik de birinci etkinlik gibi akıl yürütme becerisi üzerine odaklı bir etkinliktir. Bu nedenle elde edilen bu bulgu akıl yürütme beceri düzeyi yüksek olan öğrencilerin beceri temelli soruları doğru yanıtlamaları üzerine etkili olduğu şeklinde yorumlanmıştır.

## 2.6. Beşinci argümantasyon etkinliği beceri temelli test puanlarında anlamlı farklılık oluşturmaktadır mıdır?

Beceri temelli test puanları ile Etkinlik-5 puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına ilişkin analiz sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 12. Beceri temelli test puanları ile etkinlik-5 puanları arasındaki ilişkiye ilişkin bulgular

Beceri Temelli Test Puanları-Etkinlik-5	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	34	20.03	681.00	-4.985	0.00**
Pozitif Sıra	3	7.33	22.00		
Eşit	3				
Toplam	40				

\*0.05 \*\*0.01

Tablo 12 incelendiğinde, beceri temelli test puanları ile Etkinlik-5 puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $t=-4.985$ ;  $p<0.01$ ). Argüman oluşturma etkinliği olan beşinci etkinlik ile elde edilen bu bulgu, argüman oluşturma düzeyi yüksek olan öğrencilerin beceri temelli soruları doğru yanıtlamaları üzerine etkili olarak değerlendirilmiştir.

### 2.7. Altıncı argümantasyon etkinliği beceri temelli test puanlarında anlamlı farklılık oluşturmaktadır mıdır?

Beceri temelli test puanları ile Etkinlik-6 puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına ilişkin analiz sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 13. Beceri temelli test puanları ile etkinlik-6 puanları arasındaki ilişkiye ilişkin bulgular

Beceri Temelli Test Puanları-Etkinlik-6	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	14	17.54	245.50	-1.609	0.108
Pozitif Sıra	23	19.89	457.50		
Eşit	3				
Toplam	40				

\*0.05 \*\*0.01

Tablo 13 incelendiğinde, beceri temelli test puanları ile Etkinlik-6 puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur ( $t=-1.609$ ;  $p>0.05$ ). Altıncı etkinlikte kanıt kullanımı becerisi ele alınmıştır. Kanıt kullanımı etkinliğinin beceri temelli soruları doğru yanıtlama üzerine bir etkisi olmadığı sonucu, etkinliğin genel olarak tüm öğrenciler tarafından yapılabilecek düzeyde kolay olmasından kaynaklanabileceğine bağlanmıştır.

### 2.8. Yedinci argümantasyon etkinliği beceri temelli test puanlarında anlamlı farklılık oluşturmaktadır mıdır?

Beceri Temelli Test puanları ile Etkinlik-7 puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına ilişkin analiz sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 14. Beceri temelli test puanları ile etkinlik-7 puanları arasındaki ilişkiye ilişkin bulgular

Beceri Temelli Test Puanları-Etkinlik-7	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	26	19.96	519.00	-3.358	0.01*
Pozitif Sıra	9	12.33	111.00		
Eşit	5				
Toplam	40				

\*0.05 \*\*0.01

Tablo 14 incelendiğinde beceri temelli test puanları ile Etkinlik-7 puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $t=-3.358$ ;  $p<0.05$ ). Kanıt kullanım etkinliği olan bu etkinliğin beceri temelli soruları doğru yanıtlama üzerine anlamlı bir farklılık oluşturması, altıncı etkinlikten farklı olarak bu etkinliğin gerekçelendirme boyutunun etkinlik düzeyini artırmasından kaynaklanmış olduğu yönünde yorumlanmıştır.

## 2.9. Sekizinci argümantasyon etkinliği beceri temelli test puanlarında anlamlı farklılık oluşturmakta mıdır?

Beceri Temelli Test puanları ile Etkinlik-8 puanları arasında anlamlı fark olup olmadığına ilişkin analiz sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 15. *Beceri temelli test puanları ile etkinlik-8 puanları arasındaki ilişkiye ilişkin bulgular*

Beceri Temelli Test Puanları-Etkinlik-8	n	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	Z	p
Negatif Sıra	36	21.44	772.00	-5.341	0.00**
Pozitif Sıra	3	2.67	8.00		
Eşit	1				
Toplam	40				

\*0.05 \*\*0.01

Tablo 15 incelendiğinde beceri temelli test puanları ile Etkinlik-8 puanları arasında anlamlı bir farklılık vardır ( $t=-5.341$ ;  $p<0.01$ ). Gerekçeleri değerlendirmeyi gerektiren sekizinci etkinliğinde beceri temelli soruları doğru yanıtlama üzerine etkili olduğu yönünde yorumlanmıştır.

## Tartışma

Bu araştırmada, biyoçeşitlilik ve insan-çevre etkileşimi konularına ilişkin geliştirilen argümantasyon etkinliklerinde öğrencilerin argüman düzeyleri ile bu konuya yönelik geliştirilmiş beceri temelli başarı testi maddelerinin doğru yanıtlanması arasındaki ilişki yönü ve düzeyinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırma sonucunda, uygulanan sekiz etkinlikten elde edilen toplam puan ile beceri temelli test maddelerinden oluşan başarı testinden alınan puan arasında pozitif yönde yüksek düzeyde bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç, argümantasyon etkinliklerinde argüman düzeyleri yüksek olan öğrencilerin beceri temelli soruları doğru yanıtlamada başarılı olduklarını göstermektedir. Alanyazınında, argümantasyon etkinliklerinin fen bilimleri dersi akademik başarı üzerine etkisi odaklı çalışmalarda genel olarak olumlu bir etkinin olduğu yargısı yaygındır (Yılmaz-Özcan ve Tabak, 2019; İlk, 2019; Uluay ve Aydın, 2018; Temiz-Çınar, 2016). Çalışmalardaki ortak nokta, etkinin deney ve kontrol gruplarının son test başarı testi puanlarının karşılaştırılmasına ilişkin analiz sonuçlarından elde edilmiş olmasıdır. Deney grubu lehine çıkan anlamlı farklılığın argümantasyon etkinliklerinin kullanıldığı ünite kapsamında öğrencinin akademik başarısını artırdığı yorumu yapılmaktadır. Ancak çalışmalarda argümantasyon etkinliklerinin bu etkiyi nasıl oluşturduğu detaylı bir şekilde değerlendirilmemiştir. Akademik başarı odaklı çalışmalarda başarının ölçülmesinde

kullanılan ölçek oldukça önemlidir. Söz konusu çalışmalarda kullanılan başarı testleri incelendiğinde maddelerin bilgi ve kavrama düzeyinde olduğu görülmektedir. Argümantasyon yönteminde gerçekleştirilen etkinlikler analiz yapma, çıkarımda bulunma, kanıtı dayandırma, gerekçelendirme gibi daha üst düzey bilişsel becerilere yöneliktir. 2013 yılında değişen ve yenilenen 2018 yılında fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımları da üst düzey bilişsel becerilerin geliştirilmesine odaklanmıştır. Bu nedenle argümantasyon etkinliklerinin başarı üzerine etkililiğinin araştırıldığı çalışmalarda test maddelerinin bu etkiyi ortaya koymada sınırlı olduğu düşünülmektedir. Nitekim, bu sonuçtan farklı olarak Er ve Kirindi (2020), argümantasyon tabanlı fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine anlamlı bir farklılık oluşturmadığı yönünde bir sonuca ulaşmıştır. Bu durumun uygulanan başarı testi maddelerinin kavrama düzeyinde olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Argümantasyon etkinlikleri uygulanan deney grubunun da öğretim programının önerdiği yöntemlerin uygulandığı kontrol grubunun da kavrama düzeyinde benzer başarı seviyelerinde olmaları beklenen bir sonuçtur. Üst düzey düşünme becerilerinin ele alınacağı testlerde bu sonuçta bir değişim olup olmadığının araştırmalarda daha detaylı ele alınması gerekmektedir. Bu nedenle bu araştırmada başarının ölçülmesinde Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen beceri temelli test maddeleri örnekleri ele alınmıştır. Bu test maddelerinde bir bağlamdan yola çıkılarak öğrencinin çıkarımda bulunması ya da verilen duruma ilişkin uygun bir kanıt sunmasının beklendiği madde türleri yer almaktadır (MEB, 2019). Dolayısı ile argüman düzeyi ile beceri temelli soruların doğru yanıtlanması arasında pozitif yönde yüksek düzeyde bir ilişki tespit edilmiş olması, alanyazınında argümantasyon etkinliklerinin akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği yargısını gerekçelendirecek bir sonuçtur.

Araştırmada, farklı becerileri kapsayacak şekilde geliştirilen etkinlikler her birinin ayrı ayrı beceri temelli soruların doğru yanıtlanması üzerine bir etkisinin olup olmadığı da araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, altıncı etkinlik dışındaki tüm etkinliklerin beceri temelli soruların doğru yanıtlanması üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir. Yılmaz- Özcan ve Tabak (2019) ilkökul dördüncü sınıf öğrencileri ile İnsan ve Çevre ünitesi kapsamında gerçekleştirdikleri çalışmada öğrencilerin argüman düzeylerinin gelişimini incelemişlerdir. Altı haftalık süreçte, ilk iki hafta argüman düzeylerinin birinci ve ikinci düzeyde olduğunu daha sonraki süreçte ise üçüncü ve dördüncü düzeyde argümanlar oluşturduklarını belirtmişlerdir. Uyguladıkları başarı testi sonuçlarına göre de akademik başarının argümantasyon etkinliklerinin uygulandığı deney grubu lehine anlamlı bir farklılık oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Argüman düzeyleri ile başarı arasında nasıl bir ilişki olduğu belirtilmemiştir, ancak argüman düzeyi gittikçe artan deney grubunun başarı düzeyi de artmaktadır. Argüman düzeyinin artması, öğrencinin iddia ve verilerini akıl yürüterek, kanıt sunarak gerekçelendirme sürecinin işlemesi olarak yorumlanabilir. Bu sonuç, akıl yürütme (Etkinlik-1, Etkinlik-4), kanıt gösterme (Etkinlik-2, Etkinlik-7); gerekçe sunma (Etkinlik-3, Etkinlik-5); gerekçeleri değerlendirme (Etkinlik-8) becerilerine odaklı argümantasyon etkinliklerinin beceri temelli soruları



doğru yanıtlama üzerine pozitif yönde etkili olması, verilen kanıtlar içinden uygun olan kanıt seçeneğini belirleme üzerine kurgulanmış, zihinsel olarak kavrama düzeyindeki Etkinlik-6'nın ise bir farklılık oluşturmaması sonucunu destekler niteliktedir. Ayrıca, elde edilen sonuçlar argümantasyon etkinliklerinin yapısının öğrencilerin argüman düzeyleri üzerine etkili olduğu yönünde yorumlanmıştır. Bu durum alanyazınında Temiz-Çınar (2016) ve Şahin (2016) tarafından yapılan çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Temiz-Çınar (2016) yapmış olduğu çalışmada, farklı etkinlik türlerinin öğrencilerin argüman oluşturma düzeylerini değiştirdiğini ortaya koymaktadır. Şahin (2016) ise, öğrenciler tarafından üretilen argümanların etkinliğin yapısı ve kapsamına göre şekillendiğini belirtmektedir.

Sonuç olarak, argümantasyon etkinlikleri öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerine katkı sağladığı söylenebilir. Bu nedenle, üst düzey becerilerin kazandırılmasını hedefleyen fen bilimleri dersinde argümantasyon odaklı etkinliklerin geliştirilmesinin ve kullanılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Biyoçeşitlilik konusu içerisinde ele alınan biyoçeşitliliğin önemi, biyoçeşitliliği tehdit eden durumların değerlendirilmesinde verilere dayalı tartışmalara yer verilmesi, argümantasyon etkinliklerinin kullanılmasını gerekli kılmaktadır.

#### **Araştırmanın Sınırlılıkları**

Araştırma, 5. Sınıf öğrencileriyle gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle araştırmanın ilköğretim düzeyini kapsayan tüm sınıflara uygulanmaması bir sınırlılık olarak tanımlanmaktadır.



<http://kefad.ahievran.edu.tr>

## Ahi Evran University Journal of Kırşehir Education Faculty

ISSN: 2147 - 1037

### ENGLISH VERSION

#### Introduction

In today's world, it is possible to overcome complex problems through adapting to innovations in science and technology and raising individuals who think, research, produce information, and solve problems. In order to support the development of these skills, the science curriculum was revised in 2013 and based on the research-inquiry strategy. When the textbooks were examined after the 2013 science curriculum was renewed, it was determined that there were activities that support students' skills to create arguments based on research-inquiry strategy (Aktamış and Hiğde, 2015). With the use of argumentation, students question both their own ideas and other students' ideas and form their own knowledge (Jimenez Aleixandre, Rodriguez and Duschl, 2000; Von Aufschnaiter, Erduran, Osborne and Simon, 2008).

Argumentation is the process of presenting evidence to support or rebut a claim (Toulmin, 2003). Argumentation is defined as a discipline (Binkley, 1995) related to discussion activity or emotional and challenging action that requires mental and social skills (Mirza and Perret Clermont, 2009). In teaching with argumentation, students suggest claims related to the subject. Students are expected to support these claims by utilizing existing theories, and to persuade people who have an opposite opinion by discussing them verbally and in writing (Erduran and Jiménez Aleixandre, 2008). There are different models in the literature for using argumentation as an educational tool. The most frequently encountered model is the Toulmin Argument Model. Toulmin (1958) claims that discussion is a complex and varying process rather than an analytical and mathematical process. Therefore, he modeled the argumentation process as in Figure-1.

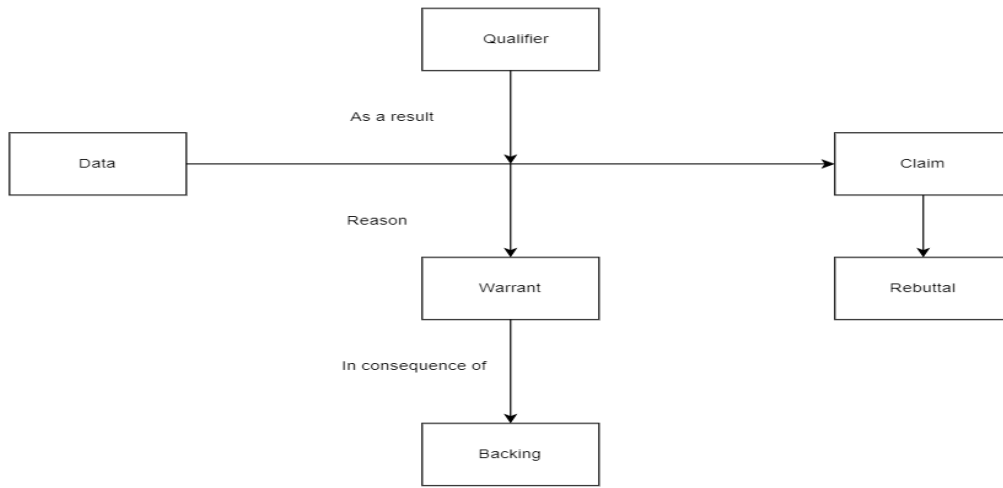


Figure 1. Toulmin, S.E. (2003). *The uses of argument* (2nd ed.). U.K.: Cambridge University Press. 87-134.

According to the Toulmin model, the components that comprise the structure of an argument are explained as follows:

**Data:** Evidence used in reaching the claim and statements.

**Claim:** Arguments that describe the data.

**Warrant:** Statements that relate the data to the claim.

**Backing:** Statements that show that a warrant is correct, valid, and reliable. Backings are often put forward when warrants are not accepted.

**Rebuttal:** Refers to the cases where the claim is invalid.

**Qualifier:** Determines the limits of the claim.

Argumentation, which includes the process of accepting or rejecting a scientific idea with the available scientific data, has great importance in the science curriculum, which aims to raise science-literate individuals. The Toulmin Argument Model is mentioned in the most studies regarding the use of argumentation in science courses (Çınar-Temiz, 2016). However, there are also some criticisms of Toulmin's model. Erduran (2018) compiled the criticisms of the Toulmin Argument Model in his study and briefly referred to these criticisms as follows;

The Toulmin Argument Model is a very linear and technical approach, which is against the nature of an interactive discussion environment when adapted as a framework.

The components included in the model are insufficient when analyzing the data presented by the students.

The model does not adequately explain the argument regarding epistemological and social dynamics.

Mainly, it is difficult for teachers to analyze the distinction between claims and data concepts suggested by students during discussions. And this can lead to some difficulties in the evaluation of the argumentation process. However, the question of what is evaluated by the argumentation,

whether it is a “knowledge acquisition” or a “debating skill” becomes a subject discussed by the teachers (Lazarou, Erduran and Sutherland, 2017). Therefore, the research was conducted based on the “Argumentation-Based Science Learning” (Günel, Kingır and Geban, 2012) (ABSL) approach, which is stated as the “Science Writing Heuristic” by Keys, Hand, Prain and Collins (1999) and adapted to our language. In this approach, with the template given in Figure 2 created for teachers, planning for how the argumentation content and process will be used in the courses is presented. In addition, the student template provided in Figure 3 was used as a guideline for students to create their written arguments.

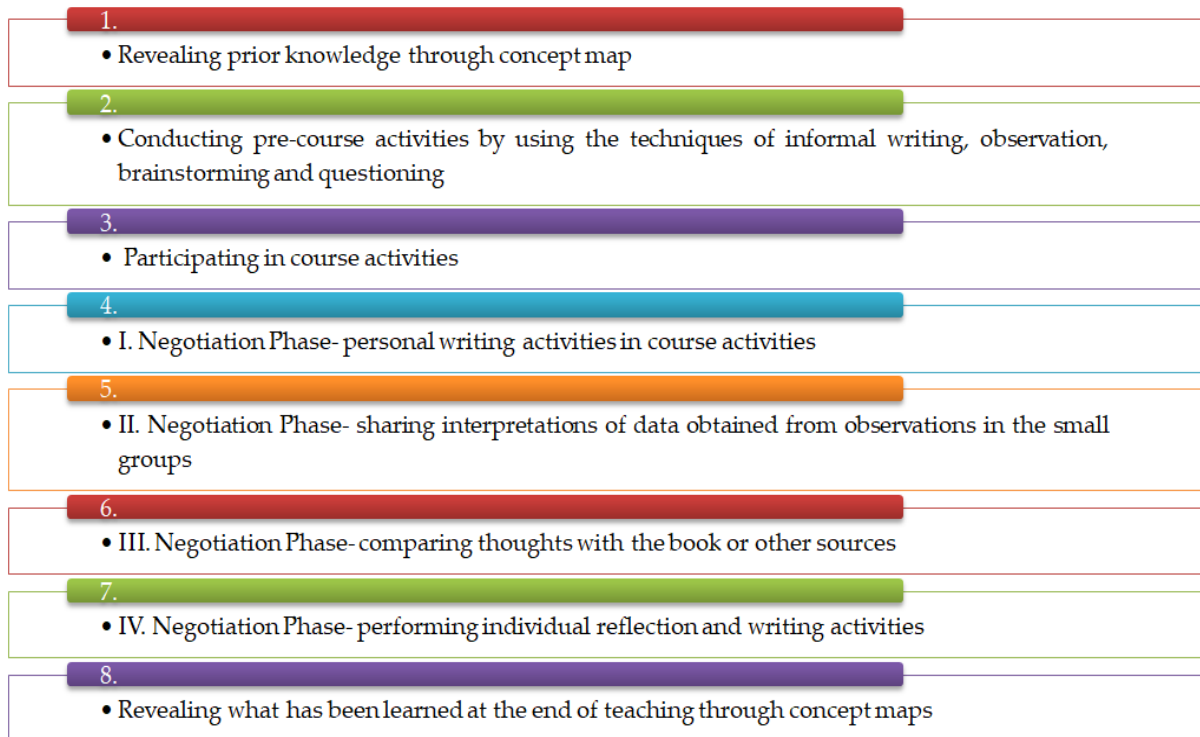


Figure 2. Argumentation-based Science learning teacher template

<b>1. Initial Thoughts</b>
• What are my questions?
<b>2. Tests</b>
• What did I do?
<b>3. Observations</b>
• What did I see?
<b>4. Claims</b>
• What can I claim?
<b>5. Evidence</b>
• How did I understand? Why am I making these claims?
<b>6. Reading</b>
• How can my thoughts be compared to other thoughts?
<b>7. Reflecting</b>
• How have my thoughts changed?

Figure 3. Argumentation-based Science learning student template

In the study, the preparation of activities based on the ABSL approach and the evaluations based on these templates enabled the recording and analysis of written arguments.

The Human and Environment Unit discussed in this study has appropriate content for current discussions and research such as biodiversity, factors that threaten biodiversity, and species under threat of extinction. Biodiversity is the diversity of life on earth. Biodiversity functions in the functioning of biogeochemical cycles such as water, carbon, nitrogen, and phosphorus, in obtaining drinking water, in the recycling of wastes, in the purification of water from pollutants, in the prevention of soil erosion that occurs naturally in undisturbed soils, in regulating the climate by assimilation of carbon dioxide from the atmosphere, in the formation and sustainability of ecosystems with aesthetic value for humans (Mader and Windelspecht, 2018). Extraordinary biodiversity is observed in Turkey. Turkey shows the character of a small continent in terms of its biodiversity. An extraordinary biodiversity is observed in Turkey and 30% of 10,000 plant species are endemic (Ekim et al., 2000). When the importance of the biodiversity concept for our country and the world is considered and its contribution to sustainability, students' having sufficient knowledge on this subject will make them more conscious. Students' getting knowledge about biodiversity is among the knowledge and skills expected from them. In addition, when the 5th Grade Science course curriculum is examined, the acquisitions of "F.5.6.1.1. (Student) questions the importance of biodiversity for natural life. F.5.6.1.2. (Student) discusses the factors that threaten biodiversity based on research data" (MoNE, 2018, p.29) can be seen. In order to reveal how effective the use of argumentation in gaining acquisitions, such as questioning and discussion based on research data in the science curriculum, achievement tests with items in accord with these acquisition statements should be developed. When

the literature is examined, studies on the effects of argumentation in science courses on academic achievement (Er and Kirindi, 2020; Gülen and Yaman, 2018) are quite common. In addition, there are studies on student attitudes (Hacıoğlu and Kartal, 2022), skills (Karışan, 2015), TPACK self-assessments (Korkmaz and Biber, 2023), and argument levels (Uzun and Tekerek, 2023) of the argumentation-based learning approach. However, it is remarkable that the multiple-choice items used to measure academic achievement are inconsistent with the acquisition skills, and the items are mainly at the level of knowledge and comprehension. Moreover, the limited number of activities for argumentation on biodiversity in the literature and the absence of a study investigating its relationship with success in skill-based questions reveal the importance of this study and require to conduct of new research.

### **Purpose of the Study**

This research focused on the question, "Do the argumentation activities on biodiversity in the Human and Environment Unit affect to answer skill-based questions correctly?". Within the framework of this problem, answers to the following questions were sought:

1. Is there a relationship between the scores obtained from the argumentation activities and the skill-based test scores? If yes, at what level is the relationship, and in which direction?
2. Do argumentation activity types and objectives affect the skill-based test scores?
  - 2.1. Do argumentation effectiveness scores make a significant difference in skill-based test scores?
  - 2.2. Does the first argumentation activity make a significant difference in skill-based test scores?
  - 2.3. Does the second argumentation activity make a significant difference in skill-based test scores?
  - 2.4. Does the third argumentation activity make a significant difference in skill-based test scores?
  - 2.5. Does the fourth argumentation activity make a significant difference in skill-based test scores?
  - 2.6. Does the fifth argumentation activity make a significant difference in skill-based test scores?
  - 2.7. Does the sixth argumentation activity make a significant difference in skill-based test scores?
  - 2.8. Does the seventh argumentation activity make a significant difference in skill-based test scores?

2.9. Does the eighth argumentation activity make a significant difference in skill-based test scores?

### **Method**

This research examined the relationship between the argument levels of fifth-grade students in the argumentation activities on biodiversity and the level of their correct answers to skill-based questions. The survey model was used in the research. Survey models are research approaches that aim to describe a past or present situation. The case, individual, or object that is the subject of the research is tried to be described in its conditions and as it is (Karasar, 2016).

#### **Study Group**

The study group of the research consists of 40 fifth-grade public secondary school students aged 11-12 in Istanbul province who regularly participate in distance education in the 2020-2021 academic year. 45% (f=18) of the students are female, and 55% (f=22) are male students. The students have not received any training on biodiversity before.

#### **Data Collection Tools and Study Process**

As to collecting data, two different tools were used in the study. The first is the achievement test, which consists of skill-based questions. Skill-based questions were prepared for each unit for the fifth, sixth, and seventh grades by the Ministry of National Education (MoNE) Assessment and Examination Services. These questions were provided for free access. When the structure of the questions is examined, it is seen that the acquisitions focus on the skills addressed. For this reason, skill-based questions prepared for the Human and Environment Unit in the secondary school fifth grade were used in the research. This test consists of 20 multiple-choice questions developed by the Ministry of National Education for the subject of "Biodiversity" in the 6<sup>th</sup> unit for the 5th grade. Skill-based items were developed to measure skills included in the basic scientific process skills such as making inferences, estimating, interpreting data, and reading graphics. Therefore, the item writing process, which is one of the test development steps, is assumed to have been conducted correctly. For analyzing the validity and reliability of the test, it was applied to 40 students who were not in the study group at the same age level, and who attended the same school as the test study group.

Firstly, field experts examined the items that comprise the test and the 2nd, 3rd and 10th items that were found to have scientific errors were excluded from the test. Then, the test and item statistics were carried out on the remaining 17 items. These statistics are given in the table below.

Table 1. Item analysis for skill-based testing

Items	Item Difficulty Index (P <sub>i</sub> )	Item Discrimination Index (R <sub>bis</sub> )	Items	Item Difficulty Index (P <sub>i</sub> )	Item Discrimination Index (R <sub>bis</sub> )
I1	0.40	0.64	I11	0.63	0.37
<b>I2*</b>	<i>Items with Scientific Errors</i>		<b>I12*</b>	<b>0.35</b>	<b>0.29**</b>
<b>I3*</b>			<b>I13*</b>	<b>0.23</b>	<b>0.14**</b>
I4			0.68	0.47	<b>I14*</b>
<b>I5*</b>	<b>0.57</b>	<b>0.21**</b>	I15	0.45	0.48
I6	0.38	0.56	I16	0.28	0.34
I7	0.38	0.43	I17	0.60	0.42
I8	0.42	0.33	I18	0.40	0.48
I9	0.40	0.71	I19	0.30	0.50
<b>I10*</b>	<i>Items with Scientific Errors</i>		I20	0.75	0.46

\* Items excluded from the test

\*\* Items with low discrimination level

When Table 1 is examined, it is seen that the 5th, 12th, 13th, and 14th items did not have the intended discrimination level ( $R_{bis} \geq 0.30$ ) and were excluded from the test. Accordingly, the final version of the skill-based test had the remaining 13 items. Statistics of the last version of the test are given in the table below.

Table 2. Validity and reliability analysis for skill-based test

Test Statistics			
Number of Items	13	Standard deviation	3.16
Number of Individuals	40	Variance	9.99
The mean	6.05	Skewness	0.22
Median	5.00	Kurtosis	-0.61
Mode	4.50	Standard error	1.55
Mean difficulty	0.47	KR-20	0.76
Mean distinctiveness	0.51	KR-21	0.73

When the development stages of the test and Table 2 are examined, it can be seen that the test is adequately valid and reliable. After the activities were conducted, this test was applied to the study group. The second data collection tool consists of the arguments in which the students answered in written in the argumentation activities prepared for the topics of biodiversity and human-environment interaction in the Human and Environment unit. The researchers developed eight argumentation-based activities for this unit. Information about the activities is given in the table below.



Table 3. Information about argumentation activities

Activity Number	Activity Name	Curriculum Acquisition	Activity Type	Skill Targeted in the Activity
1	Which environment is richer in biodiversity?	(Student) questions the importance of biodiversity for natural life.	Statement Table	Reasoning
2	Let's evaluate information about biodiversity	(Student) questions the importance of biodiversity for natural life.	Statement Table	Classification/Showing evidence
3	Why does biodiversity decrease differently in different parts of the world?	(Student) discusses the factors that threaten biodiversity based on research data.	Argument Evaluation	Reading graphs/showing data as evidence/proving justification for argument.
4	Endangered Creatures	(Student) gives examples of extinct or endangered species in our country and the world.	Statement Table	Reasoning
5	Biodiversity	(Student) questions the importance of biodiversity for natural life.	Creating Arguments	Mounting an argument by giving justifications
6	What are the Causes of Environmental Pollution?	(Student) discusses the benefits and damages of the pollution in human-environment interaction through examples.	Evidence Use Activity	Evidence Use
7	Wall-E Who is right?	(Student) realizes the importance of human-environment interaction.	Concept Cartoons	Showing evidence/Justifying
8	Can land-pollution be prevented?	(Student) offers solutions to an environmental problem in their immediate surroundings or our country.	Vee Diagram	Evaluating the grounds

According to Table 3, eight argumentation-based activities of different types and levels were carried out with the study group.

For scoring the activities, Grading Scale of Argumentation Assessment Model in Turkish developed by Aktamış and Hiçde (2015) was used. The rubric is given in Table 4 below.

Table 4. Grading scale of argumentation assessment model in Turkish

Component	0 (none)	1 (poor)	2 (strong)
<u>Claim:</u> A claim or result answers the original question.	No claim or indefinite claim	Definite but incomplete claim	A definite and complete claim (Precision and completeness is the student's correct expression of the concept or concepts that is expected him/her to gain according to the grade level). (Student) provided the data after compared and benefited from experimental and scientific data.
<u>Evidence:</u> Scientific data supports the claim	Wrong or not given at all	Data presented from the experiences in daily life	Sufficient reasoning supported by scientific data
<u>a. Data:</u> Data included to support the claim	Wrong or not given at all	Insufficient reasoning	More than one backing
<u>b. Reasoning:</u> Statement constituting the evidence together with the data	No Backing-wrong or not given at all	Only one backing	More than one rebuttal
<u>Backing:</u> Conceptual quality of backing	No Rebuttal-wrong or not given at all	Only one rebuttal	
<u>Rebuttal:</u> Explanations for the counterclaim			

According to the scores given in Table 4, the lowest possible score for Activity-1 is 0, the highest is 28; The lowest possible score for Activity-2 is 0, the highest is 48; The lowest is 0, the highest is 10 for Activity-3, the lowest is 0, the highest is 88 for Activity 4; The lowest possible score for Activity-5 is 0, the highest is 13; For Activity-6, the lowest possible score is 0, the highest is 9; The lowest possible score for Activity-7 is 0, the highest is 32; And the lowest possible score for Activity-8 is 0 and the highest is 8.

### Data Analysis

In order to use parametric tests in the research, before starting the data analysis, it is checked whether the data show a normal distribution. For this purpose, Shapiro-Wilk normality test was performed. The results of the normality test are given in in Table 5 below.

Table 5. Normality for skill-based testing and argumentation activities

Tests	Value	Degree of freedom (df)	Significance
Skill-Based Test	0.959	40	0.161
<i>Argumentation Activities</i>			
Activity-1	0.879		0.000**
Activity-2	0.871		0.000**
Activity-3	0.562		0.000**
Activity-4	0.967		0.284
Activity-5	0.905	40	0.003**
Activity-6	0.804		0.000**
Activity-7	0.885		0.001**
Activity-8	0.875		0.000**
Total of Activities	0.962		0.189

\* 0.05 \*\* 0.01

When Table 5 is examined, it is seen that the skill-based test scores and the total scores of the 4th activity and activities from the argumentation activities are normally distributed. Accordingly, a t-test was performed with these scores for dependent groups. Non-parametric Wilcoxon Signed-Rank Test was conducted with the scores of remaining activities.

### **Ethical Permissions of Research**

In this study, all the rules specified to be followed within the scope of "Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive" were complied with. None of the actions specified under the title of "Actions Contrary to Scientific Research and Publication Ethics", which is the second part of the directive, were not carried out.

**Ethics committee permission information:** Name of the committee that made the ethical evaluation = Yozgat Bozok University Ethics Commission

Date of ethical evaluation decision= 21.04.2021

Ethics assessment document issue number = 21/07

### **Findings**

#### **1. Is There A Relationship Between Students' Total Scores on Argumentation Activities and Skill-Based Test Scores?**

The Pearson Product-Moment Correlation Coefficient (P. P. M. C. C.) result on whether there is a significant relationship between skill-based test scores and argumentation activities total scores is given in Table 6.

Table 6. Relationship between students' total scores on argumentation activities and skill-based test scores

		Skill-Based Test Scores	Argumentation Activities Total Scores
Skill-Based Test Scores	P.P.M.C.C.	1	0.703**
	P		0.00**
	N	40	40
Argumentation Activities Total Scores	P.P.M.C.C.	0.703**	1
	P	0.00**	
	N	40	40

\*0.05 \*\*0.01

When Table 6 is examined, there is a significant positive correlation between skill-based test scores and argumentation activities total scores ( $r_{xy}=0.703$ ;  $p<0.01$ ). The graph of this relationship is given in Figure-2.

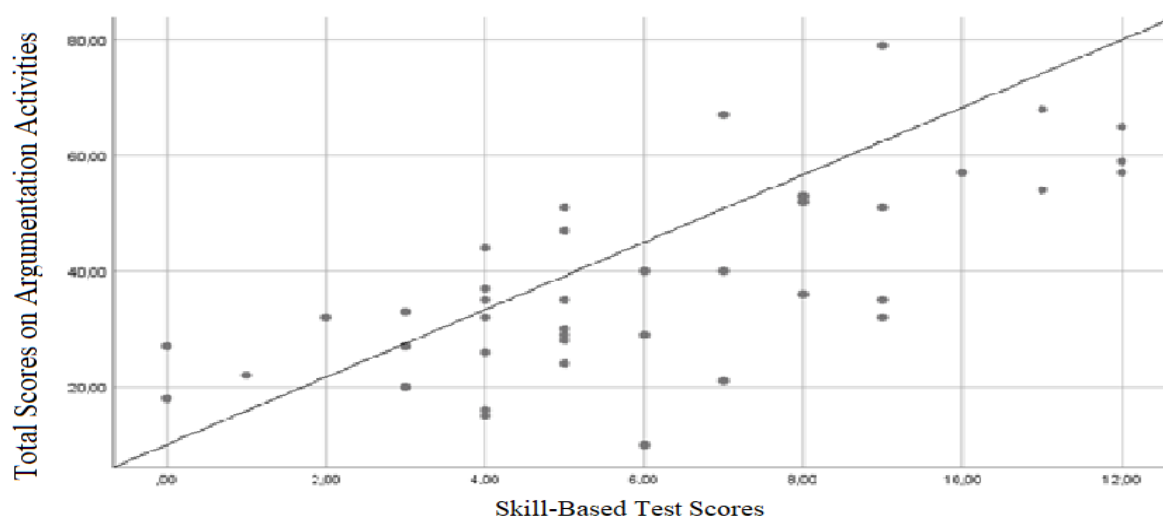


Figure 4. Relationship between students' total scores on argumentation activities and skill-based test scores

When Figure-4 is examined, it is seen that the relationship between skill-based test scores and total scores of argumentation activities is positive.

## 2. Do argumentation activity types and objectives affect the skill-based test scores?

### 2.1. Do argumentation effectiveness scores make a significant difference in skill-based test scores?

The results of the analysis regarding whether there is a significant difference between the skill-based test scores and the total scores of argumentation activities are given in the table below.

Table 7. Relationship between students' total scores on argumentation activities and skill-based test scores

Scores	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Skill-Based Test Scores						
Argumentation Activities Total Scores	40	38.33	16.48	39	-14.168	0.00**

\*0.05 \*\*0.01

When Table 7 is examined, there is a significant difference between skill-based test scores and argumentation activities total scores ( $t=-14.17$ ;  $p<0.01$ ). This was interpreted as the argumentation activities had an effect on students' ability to answer skill-based questions correctly.

## 2.2. Does the first argumentation activity make a significant difference in skill-based test scores?

The results of the analysis on whether there is a significant difference between the skill-based test scores and the Activity-1 scores are given in the table below.

Table 8. Findings related to the relationship between skill-based test scores and activity-1 scores

	N	Rank Avarage	Rank Sum	Z	p
Negative sequence	28	18.00	504.00	-2.703	0.007**
Positive sequence	8	20.25	162.00		
Equal	4				
Total	40				

\*0.05 \*\*0.01

When Table 8 is examined, there is a significant difference between skill-based test scores and Activity-1 scores ( $t=-2.703$ ;  $p<0.01$ ). This situation was interpreted as having an effect on the correct answering of skill-based questions by students with high argument level in reasoning skill which is the target of the activity.

## 2.3. Does the second argumentation activity make a significant difference in skill-based test scores?

The results of the analysis on whether there is a significant difference between the skill-based test scores and the Activity-2 scores are given in the table below.

Table 9. Findings related to the relationship between skill-based test scores and activity-2 scores

	N	Rank Avarage	Rank Sum	Z	p
Negative sequence	9	12.39	111.50	-3.769	0.00**
Positive sequence	29	21.71	628.50		
Equal	2				
Total	40				

\*0.05 \*\*0.01

When Table 9 is examined, there is a significant difference between skill-based test scores and Activity-2 scores ( $t=-3.769$ ;  $p<0.01$ ). Activity-2 focused on the ability to classify information and presenting evidence fort his classification. For this reason, the result obtained was interpreted as being effective on the correct answers of skill-based questions by students who have a high level of clssifying information and presenting evidence about knowledge.

## 2.4. Does the third argumentation activity make a significant difference in skill-based test scores?

The results of the analysis on whether there is a significant difference between the skill-based test scores and the Activity-3 scores are given in the table below.

Table 10. Findings related to the relationship between skill-based test scores and activity-3 scores

	N	Rank Avarage	Rank Sum	Z	p
Negative sequence	36	18.50	666.00	-5.243	0.00**
Positive sequence	0	0	0		
Equal	4				
Total	40				

\*0.05 \*\*0.01

When Table 10 is examined, there is a significant difference between skill-based test scores and Activity-3 scores ( $t=-5.243$ ;  $p<0.01$ ). The third activity is graphic reading skill, an activity that deals with presenting scientific data as evidence. This finding about this activity was interpreted as that students with a high level of argument evaluation were effective in answering skill-based questions correctly.

### 2.5. Does the fourth argumentation activity make a significant difference in skill-based test scores?

The results of the analysis on whether there is a significant difference between the skill-based test scores and the Activity-4 scores are given in the table below.

Table 11. Findings related to the relationship between skill-based test scores and activity-4 scores

Scores	N	$\bar{X}$	SS	sd	t	p
Skill-Based Test Scores	40	6.05	3.20	39	-4.827	0.00**
Activity-4		8.68	3.93			

\*0.05 \*\*0.01

When Table 11 is examined, there is a significant difference between skill-based test scores and Activity-4 scores ( $t=-4.827$ ;  $p<0.01$ ). The fourth activity, like the first activity, is an activity focused on reasoning skills. For this reason, this finding was interpreted as being effective on the correct answers of skill-based questions by students with high reasoning skills.

### 2.6. Does the fifth argumentation activity make a significant difference in skill-based test scores?

The results of the analysis on whether there is a significant difference between the skill-based test scores and the Activity-5 scores are given in the table below.

Table 12. Findings related to the relationship between skill-based test scores and activity-5 scores

	N	Rank Avarage	Rank Sum	Z	p
Negative sequence	34	20.03	681.00	-4.985	0.00**
Positive sequence	3	7.33	22.00		
Equal	3				
Total	40				

\*0.05 \*\*0.01

When Table 12 is examined, there is a significant difference between skill-based test scores and Activity-5 scores ( $t=-4.985$ ;  $p<0.01$ ). This finding, which was obtained with the fifth activity, which is the argument creation activity was evaluated as effective on the correct answering of the skill-based questions by the students with a high level of argument formation.

### 2.7. Does the sixth argumentation activity make a significant difference in skill-based test scores?

The results of the analysis on whether there is a significant difference between the skill-based test scores and the Activity-6 scores are given in the table below.

Table 13. Findings related to the relationship between skill-based test scores and activity-6 scores

	N	Rank Avarage	Rank Sum	Z	p
Negative sequence	14	17.54	245.50	-1.609	0.108
Positive sequence	23	19.89	457.50		
Equal	3				
Total	40				

\*0.05 \*\*0.01

When Table 13 is examined, there is no significant difference between skill-based test scores and Activity-6 scores ( $t=-1.609$ ;  $p>0.05$ ). In the sixth activity, the ability to use evidence was discussed. The result that the use of evidence activity did not have an effect on answering skill-based questions correctly was attributed to the fact that activity was easy enough to be done by all students in general.

### 2.8. Does the seventh argumentation activity make a significant difference in skill-based test scores?

The results of the analysis on whether there is a significant difference between the skill-based test scores and the Activity-7 scores are given in the table below.

Table 14. Findings related to the relationship between skill-based test scores and activity-7 scores

	N	Rank Avarage	Rank Sum	Z	p
Negative sequence	26	19.96	519.00	-3.358	0.01*
Positive sequence	9	12.33	111.00		
Equal	5				
Total	40				

\*0.05 \*\*0.01

When Table 14 is examined, there is a significant difference between skill-based test scores and Activity-7 scores ( $t=-3.358$ ;  $p<0.05$ ). The fact that this activity, which is an evidence- use activity, made a significant difference in answering skill-based questions correctly, was interpreted as the reasoning dimension of this activity, unlike the sixth activity, increased the activity level.

### 2.9. Does the eighth argumentation activity make a significant difference in skill-based test scores?

The results of the analysis on whether there is a significant difference between the skill-based test scores and the Activity-8 scores are given in the table below.

Table 15. Findings related to the relationship between skill-based test scores and activity-8 scores

	N	Rank Avarage	Rank Sum	Z	p
Negative sequence	36	21.44	772.00	-5.341	0.00**
Positive sequence	3	2.67	8.00		
Equal	1				
Total	40				

\*0.05 \*\*0.01

When Table 15 is examined, there is a significant difference between skill-based test scores and Activity-5 scores ( $t=-5.341$ ;  $p<0.01$ ). It was interpreted that it was effective on correctly answering skill-based questions in the eighth activity, which required evaluating the justifications.

## **Discussion and Conclusion**

This study aims to determine the direction and level of the relationship between the students' argumentation levels and their correct answering of the skill-based achievement test items developed for this subject in the argumentation activities developed about the subjects of biodiversity and human-environment interaction.

As a result of the research, a positive correlation was found at a high level between the total score obtained from the eight activities applied and the score obtained from the achievement test, including skill-based test items. This result also shows that students who have high argumentation levels in argumentation activities are successful in answering skill-based questions correctly. It is commonly seen in the literature that argumentation activities positively affect academic achievement in science courses (İlk, 2019; Temiz-Çınar, 2016; Uluay and Aydın, 2018; Yılmaz-Özcan and Tabak, 2019). The common point of the studies is that the effect was obtained from the analysis results after comparing the post-test achievement test scores of the experimental and control groups. It is interpreted that the significant difference in favor of the experimental group increases the students' academic achievement within the scope of the unit in which argumentation activities are applied. However, how argumentation activities produce this effect has not been evaluated in the studies in detail. The scale measuring success is very important in academic success-oriented studies. When the achievement tests used in these studies are examined, it is seen that the items are at the level of giving information and comprehension. However, the activities applied in the argumentation method are aimed at high-level cognitive skills such as analyzing, inferencing, basing upon evidence, and justifying. Acquisitions in science course curriculum, changed in 2013 and renewed in 2018, also focused on the development of high-level cognitive skills. Therefore, in studies examining the effectiveness of argumentation activities on success, test items remain limited in revealing this effect. The study results of Er and Kırındı (2020) differed from this result and reached a conclusion that argumentation-based science teaching does not make a significant difference on students' academic achievement. It is thought that this situation is because of the fact that the achievement test items applied are at the level of comprehension. That the experimental group to which the argumentation activities were applied and the control group to which the methods suggested by the curriculum were applied have similar success levels at the comprehension level is an expected result. Whether this result change in the tests in which high-level thinking skills are measured should be discussed in more detail in further research. For this reason, this study used the examples of skill-based test items developed by the Ministry of National Education to measure success. These test items are the types of items that the students are expected to make inferences based on a context or to provide appropriate evidence about the given situation (MoNE, 2019). Accordingly, the result that shows a high level of positive relationship between the level of argumentation and the correct answering to skill-based



questions will justify the thesis in the literature that argumentation activities positively affect academic achievement.

The research also investigated whether each of the activities developed to cover different skills affected the correct answering of skill-based questions. As a result of the study, all activities, except the sixth activity, were determined to be effective in correctly answering the skill-based questions. Yılmaz- Özcan and Tabak (2019) examined the development of students' argument levels in their study conducted with primary school fourth-grade students within the scope of the Human and Environment unit. They stated that the argument levels were at the first and second levels in the first two weeks during the six-week period, and in the following period, they created arguments at the third and fourth levels. According to the results of the achievement test the researchers conducted, they determined that academic achievement significantly differed in favor of the experimental group to which the argumentation activities were applied. The type of relationship between argument levels and achievement was not specified, but the achievement level of the experimental group increased as the argumentation levels increased. As the level of argument increases, students' justifying their claims and data also increases. This result supports that argumentation activities focused on the skills of reasoning (Activity-1, Activity-4), showing evidence (Activity-2, Activity-7), justification (Activity-3, Activity-5), and evaluating the justifications (Activity-8) have a positive effect on answering skill-based questions correctly. Likewise, Activity-6, which supports a comprehension skill, such as choosing the appropriate one among the given evidence, does not make any difference in correctly answering skill-based questions supports this result. Moreover, the results have shown that the structure of the argumentation activities affected the students' argumentation levels. This situation is similar to the results of the studies conducted by Temiz-Çınar (2016) and Şahin (2016) in the literature. Temiz-Çınar (2016) reveals in his study that different types of activities change the students' argumentation levels. On the other hand, Şahin (2016) states that the arguments produced by the students are shaped according to the structure and scope of the activity.

As a result, it can be said that argumentation activities contribute to the high-level thinking skills of students. For this reason, it is thought that the use of argumentation-based activities in the science course is important since it is aimed to acquire high-level skills. That data-based discussions are included in the evaluation of situations that threaten biodiversity and the importance of biodiversity necessitates the use of argumentation activities.

### **Limitations of the Research**

The research was carried out with 5th grade students. For this reason, it is defined as a limitation that the research is not applied to all classes covering the primary education level.

## References

- Aktamış, H. & Hiğde, E. (2015). Assessment of argumentation models used in science education. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(35), 136-172. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/maeuefd/issue/19408/206367>
- Binkley, R. W. (1995). Argumentation, education and reasoning. *Informal Logic*, 17(2), 127-143. <https://doi.org/10.22329/il.v17i2.2403>
- Çınar-Temiz, B. (2016). *The effect of teaching based on argumentation on elementary school students' success conceptual understanding and critical thinking: Electricity on our lives unit*. (Unpublished PhD Thesis), İstanbul: Marmara University.
- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel N., (2000). *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler)[ Red Book of Plants of Turkey (Fern and Seed Plants)]*. Ankara: Türkiye Tabiatını Koruma Derneği-Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi
- Er, S., & Kirindi, T. (2020). The impact of the argumentation method based science course on students' science process skills. *Gazi Journal of Education Sciences (GJES)*, 6(3), 317-343. <https://doi.org/10.30855/gjes.2020.06.03.004>
- Erduran, S. (2018). Toulmin's argument pattern as a "horizon of possibilities" in the study of argumentation in science education. *Cultural Studies Science of Education*, 13, 1091-1099. <https://doi.org/10.1007/s11422-017-9847-8>
- Gülen, S., & Yaman, S. (2018). Evaluation of product files including argumentation texts integrated with science-technology-engineering and mathematics education. *Journal of STEAM Education*, 1(2), 1-16. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/steam/issue/42077/434063>
- Günel, M., Kınır, S. & Geban, Ö. (2012). Analysis of Argumentation and Questioning Patterns in ArgumentBased Inquiry Classrooms. *Education and Science*, 37 (164), 317-330. Retrieved from <http://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/1050/381>
- Hacıoğlu, C. H. & Kartal, T. (2022). Argümantasyon tabanlı öğrenme yaklaşımının sosyobilimsel konulara yönelik öğrenci tutumları üzerine etkisi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 10(1) , 64-83. <https://doi.org/10.56423/fbod.1100438>
- İlk, A. (2019). *The effect of argumentation based science learning (ABSL) approach on students' academic achievement and attitudes in science*. (Unpublished master's thesis), Niğde: Ömer Halisdemir University.
- Jiménez-Aleixandre, M. P., Rodríguez, A., & Duschl, R. (2000). "Doing the lesson" or "doing science": Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792. Retrieved from [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/14591/mod\\_resource/content/1/Doing\\_the\\_Lesson.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/14591/mod_resource/content/1/Doing_the_Lesson.pdf)

- Jimenez-Aleixandre, M.P., & Erduran, S. (2008). Argumentation in science education: an overview. In S. Erduran & M.P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research*. Dordrecht: Springer.
- Karasar, N. (2016). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri [Scientific Research Methods]* (32<sup>nd</sup> Edition) Ankara: Nobel Akademik.
- Karısan, D. (2015). Fen öğretmen adaylarının fen laboratuvar dersindeki yazılı argümantasyon becerilerinin incelenmesi: toulmin argümantasyon analizi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, (5), 247-261. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/inesj/issue/40015/475763>
- Keys, C.W., Hand, B., Prain, V., & Collins, S. (1999). Using the science writing heuristic as a tool for learning from laboratory investigations in secondary science. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 1065-1081. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1098-2736\(199912\)36:10<1065::AID-TEA2>3.0.CO;2-I](https://doi.org/10.1002/(SICI)1098-2736(199912)36:10<1065::AID-TEA2>3.0.CO;2-I)
- Korkmaz, S. & Biber, A. Ç. (2023). The effect of technology assisted argumentation based teaching on technological pedagogical content knowledge self assessments of preservice teachers. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 31(1), 121-132. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.1246448>
- Lazarou, D., Erduran, S., & Sutherland, R. (2017). Argumentation in science education as an evolving concept: Following the object of activity. Learning, *Culture and Social Interaction*, 14(2017), 51-56. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2017.05.003>
- Mader, S. S. & Windelspecht, M. (2018). *Biology*. Mc Graw Hill
- Ministry of National Education (MoNE) (2018a). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3,4,5,6,7 ve 8. sınıflar) [Science Course Curriculum (Primary and Secondary Schools 3,4,5,6,7 and 8th grades)]. Retrieved from <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay.aspx?PID=325>
- Mirza-Muller, N. & Perret-Clermont, A.N. (2009). *Argumentation and Education Theoretical Foundations and Practices*. London: Springer
- Saban, Y., Aydoğdu, B., & Elmas, R. (2014). The Comparison of 2005 and 2013 Science Curricula for Science Process Skills in 4th and 5th Grades. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(32), 62-85. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/maeuefd/issue/19405/206307>
- Şahin, E. (2016). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının üstün yetenekli öğrencilerin akademik başarılarına üst biliş ve eleştirel düşünme becerilerine etkisi [The Effect Of Argumentation Based Science Learning Approach On Academic Success, Metacognition And Critical Thinking Skills Of Gifted Students]*. (Unpublished PhD Thesis), Ankara: Gazi University.
- Toulmin, S. (2003). *The uses of argument* (Updated ed.). New York: Cambridge University Press.
- Toulmin, S. E. (1958). *The uses of argument*. New York: Cambridge University Press.

- Uluay, G. & Aydın, A. (2018). The effect of argumentation based learning process on academic achievement in teaching of force and motion unit to 7th grade students. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 1779-1799. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2018.18.39790-471189>
- Ural, E., & Gençoğlan, D. M. (2020). The Effect of argumentation-based science teaching approach on 8th graders' learning in the subject of acids-bases, their attitudes towards science class and scientific process skills. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 16(1), e02207. <https://doi.org/10.29333/ijese/6369>
- Uzun, E., & Tekerek, B. (2023). The levels of arguments developed by preservice teachers through science and mathematics integration. *International Journal of Education Technology and Scientific Researches*, 21., 111-146. <https://doi.org/10.35826/ijetsar.562>.
- Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., & Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 101– 131. <https://doi.org/10.1002/tea.20213>
- Yılmaz- Özcan, N. & Tabak, S. (2019). The effect of argumentation-based social studies teaching on academic achievement, attitude and critical thinking tendencies of students. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 12(2), 213-222. Retrieved from <https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/935>