

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerileri ile Biyoçeşitlilik Okuryazarlığı Arasındaki İlişki*

The Relationship Between the Critical Thinking Skills of Science Teachers and Biodiversity Literacy

Aykut BULUT¹, Cenk YOLDAŞ²

Öz

Araştırmada; fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri ile biyoçeşitlilik okuryazarlığı arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma yöntemi olarak betimsel yaklaşımlardan karşılaştırmalı nedensel ve ilişkisel araştırma modelleri birlikte kullanılmıştır. Veri toplama araçları Yoldaş (2009) tarafından geliştirilen Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği (EDBÖ) ve Gürbüz, Derman ve Çakmak (2013) tarafından geliştirilen Biyoçeşitlilik Okuryazarlığı Ölçeği (BOÖ)'dir. Çalışmada örnekleme Ege bölgesindeki beş farklı eğitim fakültesinde eğitimine devam eden fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri açısından kızlar yönünde anlamlı bir farklılığının olduğu, eleştirel düşünme becerilerinin biyoçeşitlilik okuryazarlığını anlamlı bir şekilde yordadığı, eleştirel düşünme becerilerinin alt faktörlerinden biri olan empati seviyesinin yüksek olduğu öğretmen adaylarında biyoçeşitlilik kavramı bilgisinin de yüksek olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak, eleştirel düşünme becerileri yüksek olan kişilerin biyoçeşitlilik okuryazarlığı seviyelerinin de yüksek olduğu veya biyoçeşitlilik okuryazarlığı olan bireylerde eleştirel düşünme beceri seviyesinin de yüksek olduğu anlaşılmıştır. Gelecekteki çalışmalar için öneri olarak, araştırmalar sadece Ege bölgesi yerine diğer bölgelerde dahil edilerek genişletilebilir, araştırmalarda diğer branşlardaki öğretmen adayları dahil edilebilir ve araştırma öğretmen adaylarıyla beraber mezun olmuş öğretmenler ile yapılabilir.

Anahtar Kelimeler

Eleştirel Düşünme
Becerileri
Biyoçeşitlilik
Okuryazarlığı
Fen Bilgisi

Abstract

This study aimed to determine the relationship between critical thinking skills and biodiversity literacy of pre-service science teachers. As a research method, comparative causal and relational research models from descriptive approaches were used together. Data collection tools were the Critical Thinking Skills Scale (CTSS) developed by Yoldaş (2009) and the Biodiversity Literacy Scale (BLS) developed by Gürbüz, Derman and Çakmak (2013). The sample of the study consists of science teacher candidates who continue their education in five different education faculties in the Aegean region. In the study, it was found that there was a significant difference between the critical thinking skills of the pre-service science teachers according to gender, critical thinking skills significantly predicted biodiversity literacy, and knowledge of the concept of biodiversity was high in pre-service science teachers who had a high level of empathy, which is one of the sub-factors of critical thinking skills. As a result, it was understood that people with high critical thinking skills also have high levels of biodiversity literacy, or individuals with biodiversity literacy have high levels of critical thinking skills. As a suggestion for future studies, research can be expanded to include other regions instead of only the Aegean region, prospective teachers from other branches can be included in the study, and it can be conducted with teachers who graduated together with the prospective teachers.

Keywords

Critical Thinking
Skills
Biodiversity
Literacy
Science

Başvuru Tarihi/Received

26.04.2022

Kabul Tarihi /Accepted

28.06.2022

| Araştırma Makalesi / Research Article |

Suggested APA Citation/Önerilen APA Atıf Biçimi:

Bulut, A. & Yoldaş, C. (2022). The relationship between the critical thinking skills of science teachers and biodiversity literacy. *Manisa Celal Bayar University Journal of the Faculty of Education*, 10(1), 101-114. <https://doi.org/10.52826/mcbuefd.1109241>

¹ Sorumlu Yazar, Biyoloji Öğretmeni, Şırnak Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, Şırnak, TÜRKİYE; <https://orcid.org/0000-0002-9889-3200>

² Dr. Öğr. Üyesi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Demirci Eğitim Fakültesi, İlköğretim Bölümü, Manisa, TÜRKİYE; <https://orcid.org/0000-0003-2519-4959>

*Dipnot: Bu çalışma Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü bünyesinde hazırlanmış olan "Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerileri ile Biyoçeşitlilik Okuryazarlığı Arasındaki İlişki" başlıklı yüksek lisans tezinden türetilmiştir.

GİRİŞ

İnsanoğlunun gelişen teknoloji ile birlikte ihtiyaçlarında ve madde tüketiminde artış olmuştur. İnsanlık yaşamını devam ettirebilmek için doğaya bağlıdır (Bulut, 2019). İnsanlık doğada baskın tür olma yolunda ilerlerken doğaya verdiği zarar da artmıştır (Şişman, 2016). Avrupa Birliği'nin Doğanın Durumu raporunda biyoçeşitliliği korumak için yapılan çalışmalara rağmen biyoçeşitliliğin azalmaya devam ettiği belirtilmiştir (Hermoso, 2022). İnsanların sayısındaki kontrolsüz artış ve çarpık kentleşme biyoçeşitliliğin bozulmasına neden olmuştur (Bastı, 2010). İnsanlığın yaşamı doğanın sürdürülebilirliğine bağlıdır. İnsanların doğa ile etkileşimi sonucu bağışıklık dengesinin geliştiği, alerji vb. bozukluklardan korunduğu belirlenmiştir (Haahtela, 2019). Doğanın değerinin anlaşılması ve gerekli özenin gösterilmesi insanlığın yaşamı ve ekonominin devam ettirilmesinde önemli bir yer tutmaktadır (Çelik, 2010). Ülkemiz coğrafi konumu ile geniş bir biyoçeşitliliğe sahiptir (Şahin, 2018). Türkiye sahip olduğu bu zengin çeşitlilik ile korunması gereken kritik biyoçeşitlilik bölgelerinden biridir (Tankuş, 2011). Ülkemiz biyolojik çeşitlilik yönünden zengin olmasına rağmen bu çeşitlilik giderek azalmaktadır (Karabal, 2011). Öğrencilerin biyoçeşitliliğin azalmasını kavramada zorluk yaşadığı görülmektedir (Dervişoğlu, 2007).

'Biyçeşitlilik' yada 'biyolojik çeşitlilik', canlıların tür içi ve türler arası çeşitliliği ve ekosistem çeşitliliği olmak üzere üç boyutu kapsayan bir terimdir (Şenel, 2015). Ayrıca, biyolojik çeşitlilik canlıların tür çeşitlerini, türler içindeki genetik havuzları, türlerin alt türlerini, yaşadıkları habitat ve ekosistemlerle aralarındaki etkileşimleri, canlıların ortam koşullarına adaptasyon (uyum sağlama) kabiliyetlerini, canlıların kendileri, yaşadıkları canlı ve cansız çevre ile olan etkileşimlerini de ifade etmektedir (Bilgel Aşıcı, 2014). Ekosistem, biyoçeşitlilik sayesinde varlığını ve zenginliğini koruyup, devamlılığını sürdürebilir (Fıstıkeken, 2017; Katılı, 2020). Biyoçeşitlilik kaybı, ekolojik parametrelerdeki değişimler sebebiyle yerel topluluklardan ev sahibi türlerin kaybolduğu bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Halliday, 2020).

Biyçeşitliliğin öğrenilmesinde ve değerlendirilmesinde öğrencilerin eleştirel düşünceleri önem arz etmektedir. Biyoçeşitliliğin azalması insan ihtiyaçları ile doğrudan ilgilidir. Biyoçeşitliliğin azalması sağlık risklerini ve yetersiz beslenmeyi artırırken ekosistem işlevlerini, mahsul verimini ve yaban hayatı ve bitkilerden elde edilen geliri azaltır (Udawatta, 2019). İnsan ihtiyaçlarının anlamlandırılmada da temel kriterlerden biri de eleştirel düşünmedir (Yüksekbilgili, 2019). Eleştirel düşünme yeteneği bir kişinin yeteneğidir, mantıksal, ideolojik, sistematik ve karar vermek için bir veya daha fazla fikri analiz edip bu şekilde mevcut sorunları başarıyla çözebilmeye olanak sağlar (Lessy, 2021). Öğrencilerin eleştirel düşüncelerini geliştirecekleri, aktif katılımın olduğu sınıf ortamı hazırlanırsa, öğrenciler hayata eleştirel düşünme becerileri açısından hazır bir halde atılacaklardır (Gülveren, 2007). Öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri gelişiminde sınıf ortamını hazırlama görevini üstlenen kişi öğretmenlerdir.

Öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini kazanmalarında öğretmenler önem taşımaktadır. Öğrenciler hedeflerine doğru ilerlemesinde öğretmenler onlara rehberlik eder ve onların algılarını şekillendirmede önemli bir unsur oluştururlar (Korkmaz, 2018). Geleneksel fen bilgisi öğrenme süreci genellikle bilgiyi ezberleme sürecini vurgular (Suryanda, 2020). Öğretmenlerin öğrencilere, bilgiyi yorumlama ve karşılaşılan sorunlara eleştirel bakış açısı ile yaklaşmayı öğretmesi gerekmektedir (Schreglmann, 2015). Öğretmenlerin, öğrenci ihtiyaçlarını fark etme ve öğrenme ortamını bu ihtiyaçlara göre dizayn etme yeterliliğine sahip olması gerekmektedir (Duran, 2019). Eleştirel düşünen bireyler yetiştirilmesi için öğretmenlerin eleştirel düşünmeyi bir bütün olarak davranışlarına yansıtmaları, sınıflarında ilişki kurma, neden-kanıt arama, hoşgörülü olma, açık olma, üst düzey sorular sorma, ön yargısız olma, doğruyu arama ve meraklı olma gibi davranışlar sergilemeleri gerekmektedir (Korkmaz, 2018).

Eleştirel düşünme ; ortaya konmuş ölçütlerle problemin değerlendirildiği, tüm verilere ulaşıldıktan sonra yargılamanın yapıldığı ve sistematik olan düşünme biçimi olarak tanımlanabilir (Korkmaz, 2018). Eleştirel düşünme, karar vermeyi amaçlayan bir süreçtir (Suryanda, 2020).

Eleştirel düşünme, nesnel, analiz ve senteze gibi kriterlere dayalı bir değer biçme sürecidir (Arıkan, 2018). Gündoğdu (2009) tarafından eleştirel düşünme; " Bir fikir, konu veya olgu üzerinde doğru akıl yürütme, mantık

çerçevesinde inceleme ve irdeleme vb ölçütleri kullanarak, doğru olmayan düşünceleri seçebilen, kendi özdenetimi olan ve süreci kontrol edip, makul sonuçlara ulaşmayı amaçlayan, kendi kendini düzeltmeye açık olan bir düşünme şeklidir." olarak tanımlanmıştır (Meral, 2018).

Yoldaş'a (2009) göre eleştirel düşünme becerileri ; düşünceleri çözümlenme, ifade edilmemiş düşüncelerin farkına varma, önyargıların farkına varma ile düşüncelerini farklı biçimlerde ifade etme olarak tanımlanmıştır. Eleştirel düşünme becerilerini öğrencilere kazandıracak olan en kritik kişilerde öğretmenlerdir (Aybek, 2006).

Eleştirel düşünebilen bireyde gözlenebilecek davranışlar; sistematik olma eğilimi, esneklik, sabır, düşünerek hareket etme, öğrencilerin işbirliği, bilgi ve beceri transferi, görsel yardım, açık niyetlilik, biliş ötesi (nasıl düşünebileceği), dilin net kullanımı, özerklik ve bağımsızlık, yeniden oluşturma, motivasyon, grup etkinlikleri, tartışma şeklinde sıralanabilir (Kaloç, 2005).

Bu araştırma ile fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri ile biyoçeşitlilik okuryazarlığı arasındaki ilişkinin belirlenmesi düşünülmektedir. Fen bilgisi öğretmen adayları ile mezun öğretmenlere biyoçeşitlilik okuryazarlığı konusunda eleştirel düşünmenin önemi hakkında yol göstermesi beklenmektedir. Konu ile ilgili yapılan araştırmaların, çalışma gruplarının ortaokul ve lise öğrencileri, farklı branşlardaki öğretmen adayları ve mezun öğretmenlerden oluştuğu görülmektedir. Yapılan çalışmalarda biyoçeşitlilik ve eleştirel düşünme becerilerinin tek tek ele alındığı görülmektedir. Çalışmada biyoçeşitlilik ve eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişkinin belirlenebilmesi için farklı analiz teknikleri kullanılmış olup, bu iki değişken ve alt faktörleri arasındaki ilişkilerde araştırılmıştır. Literatür taraması sayesinde biyoçeşitlilik okuryazarlığı ve eleştirel düşünme ilişkisinin fen bilgisi öğretmen adaylarında incelenmesi hususunda önemli bir bilgi ve veri kaynağı olacağı düşünülmekte ve fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri ile biyoçeşitlilik okuryazarlığı arasındaki ilişkileri konusunda kaynak oluşturacağı beklenmektedir.

YÖNTEM

Araştırmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri ile biyoçeşitlilik okuryazarlığı arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla betimsel yaklaşımlardan karşılaştırmalı nedensel ve ilişkisel araştırma modelleri birlikte işe koşulmuştur. Betimsel yaklaşım, geçmişte ya da halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır. Bu araştırma yaklaşımının en önemli özelliği var olan bir olay ya da durumu var olduğu şekilde tanımlamasıdır (Çepni, 2009). Betimsel araştırmalar, verilen bir durumu olabildiği ölçüde dikkatli ve bir bütün şekilde tanımlar (Büyüköztürk, 2015).

Nedensel araştırmalar, ortaya çıkmış veya var olan bir durumun ya da olayın nedenlerini, bu nedenleri etkileyen değişkenleri, bir etkinin sonuçlarını belirlemeye yönelik bir araştırma türüdür (Büyüköztürk, 2015). Nedensel araştırmalar, neden-sonuç ilişkisini açıklamaya çalışmasıyla deneysel araştırmalara benzemekle birlikte araştırmacının değişkenleri kontrol edememesi yönünden deneysel çalışmalardan farklılaşmaktadır (Emrahoğlu, 2010). Deneysel çalışmalarda, deney ve kontrol grupları oluşturulur fakat nedensel araştırmalarda bu gruplar oluşturulmaz (Ertan, 2016). İlişkisel araştırmalar, iki veya daha fazla değişken arasındaki değişimleri ve/veya değişimlerin derecelerini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelleridir (Karasar, 2007). Büyüköztürk (2015)'e göre, ilişkiler ve bağlantıları inceleyen araştırma modelidir.

Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın örneklemini, 2019-2020 Eğitim- Öğretim yıllarında Ege Bölgesinin 5 farklı üniversitesinde öğrenim gören fen bilgisi öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmada katılım gönüllülük esasına dayandırılmış olup, toplanan verilerdeki eksik veya hatalı doldurulanlar değerlendirme dışında tutulmuştur. Bu doğrultuda geçerli 224 öğretmen adayının ölçekleri değerlendirilmiştir. Katılımcılara ilişkin demografik veriler aşağıda gösterilmektedir.

Tablo 1. Öğretmen Adaylarının Demografik Bilgilerine İlişkin Frekans ve Yüzdeler Dağılımları

Değişkenler	Alt Değişkenler	n	%
Cinsiyet	Kız	171	76,3
	Erkek	53	23,7
Yaş	19	18	8,0
	20	42	18,8
	21	67	29,9
	22	47	21,0
	23	32	14,3
	24+	18	8,0
	Sınıf Düzeyi	2.sınıf	49
	3.sınıf	78	34,8
	4.sınıf	97	43,3

Araştırmadaki katılımcıların, %76,3'ü kız, %23,7'si erkek öğretmen adaylarından oluşmaktadır. Yaş dağılımları ise, %8'i 19 yaşında, %18,8'i 20 yaşında, %29,9'u 21 yaşında, %21'i 22 yaşında, %14,3'ü 23 yaşında ve %8'inin 24 yaş ve üzerinde olduğu görülmektedir. Katılımcıların %21,9'u 2.sınıf, %34,8'i 3.sınıf ve %43,3'ünün de 4.sınıfta düzeyinde öğrenimine devam ettiği görülmektedir.

Veri Toplama Araçları

Veri toplama aracı olarak yapılan literatür çalışmaları sonucunda eleştirel düşünme becerileri için Yoldaş (2009), tarafından geliştirilen Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği (EDBÖ), biyoçeşitlilik okuryazarlığı için Gürbüz, Derman ve Çakmak (2013) tarafından geliştirilen Biyoçeşitlilik Okuryazarlığı Ölçeği (BOÖ) kullanılmıştır.

Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği, Yoldaş (2009) tarafından geliştirilen, 42 maddeden oluşan 5'li likert tipi, 7 faktörlü bir ölçektir. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenirliği 0,87, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri 0,792'dir.

Biyoçeşitlilik Okuryazarlığı Ölçeği, Gürbüz, Derman ve Çakmak (2013) tarafından geliştirilen, 25 maddeden oluşan 3'lü likert tipi, 3 faktörlü bir ölçektir. Ölçeğin Cronbach-Alpha iç tutarlılık katsayısı 0,85'tir. Faktörlerdeki maddelerin değerlerinin 0,50 ile 0,77 arasında değişmektedir. Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri 0,68'dir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Verilerin çoğu üniversiteler ziyaret edilip, yüzyüze doldurmayla elde edilmiş, öğretmen adaylarına çalışmanın amacı anlatılmış, çalışmaya katılmanın gönüllülük esaslı olduğu belirtilmiş, katılma zorunluluğu olmadığı vurgulanmıştır. COVID-19 pandemisi dolayısıyla sadece bir üniversitenin verileri e-posta yoluyla interaktif olarak elde edilmiştir. Bu uygulama için ölçekler Google Drive kullanılarak sanal hale getirilmiş, öğretmen adaylarına gönderilmiştir. Öğretmen adaylarının sanal katılımıyla verilerin elde edilmesi tamamlanmıştır.

Verilerin değerlendirilmesinde SPSS 15.0 istatistik programı kullanılmıştır. Verilerin analizinde sayısal ve yüzdeler dağılımı, örneklem normallik analizi (EDBÖ'nin çarpıklık ve baskınlık katsayıları [-0,630 - 0,405], -2 ile +2 değerleri arasında, BOÖ'nin çarpıklık ve baskınlık katsayıları [-0,553 - 0,102], -2 ile +2 değerleri arasında olduğu için veriler normal dağılmıştır), tekli analizlerde t-testi ve ANOVA tek yönlü varyans analizi, fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri ile biyoçeşitlilik okuryazarlığı arasındaki ilişkiyi tespit etmek için korelasyon analizi, basit doğrusal regresyon analizi ve kanonik korelasyon istatistiksel teknikleri kullanılmıştır.

Kanonik korelasyon analizi, her birinde en az iki değişken bulunan iki değişken seti [(A₁, A₂, A₃, ..., A_x ve B₁, B₂, B₃, ..., B_y) ve (x≥2 ve y≥2)] arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla kullanılmaktadır (İlhan, 2013). Başka bir tanıma göre, "Bağımsız değişkenlerle oluşturulan küme ile bağımlı değişkenlerin oluşturduğu küme arasındaki ilişkinin derecesini ortaya koyan çok değişkenli istatistik analiz tekniklerinden biridir (Girginer, 2007). En genel ve en karmaşık ilişki analizi olan kanonik korelasyon analizinde, çok değişkenli bir evrenden çekilmiş olan iki değişken veri seti arasındaki ilişkilerle ilgilenilmektedir (Sayın, 2012). Kanonik korelasyon analizinin uygulanmasında

verilerin çok değişkenli normal dağılım göstermesi, ele alınan özellikler arasında çoklu bağlantı olmaması ve güvenilirlik bakımından örnek genişliğinin mümkün olduğunda büyük olması gerekir (Koşkan, 2011).

Araştırmanın Etik İzinleri

Etik değerlendirmeyi yapan kurul adı: Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 29/05/2019

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: 45228

BULGULAR

Bu bölümde, fen bilgisi öğretmen adaylarının EDBÖ ve BOÖ'ne verdikleri yanıtlar yaş, cinsiyet ve sınıf düzeylerine göre anlamlı farklılıkları incelenmiş ve öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri ve biyoçeşitlilik okuryazarlığı arasındaki ilişki ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerileri ile Cinsiyet Arasında Anlamlı Bir Farklılık Var Mıdır?

Tablo 2.EDBÖ'nin cinsiyete bağlı t-testi sonuçları

Cinsiyet	n	\bar{X}	ss	sd	t	p
Kız	171	160,01	18,85	222	2,576	0,011*
Erkek	53	152,35	19,04			

*p<0,05

Tablo 2 incelendiğinde kız ve erkek öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri arasında anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna ulaşılır ($t_{222}=2,576$; $p<0,05$). Bu anlamlı farklılığın kız öğretmen adayları lehine olduğu görülmektedir. Kız öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri ölçeği ortalaması ($\bar{X}=160,01$), erkek öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri ölçeği ortalamasından ($\bar{X}=152,35$) yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. EDBÖ'ne göre öğretmen adaylarının cinsiyet değişkenine göre istatistiksel ($p<0,05$) açıdan anlamlı farklılığın olduğu görülmektedir. Çalışmada erkek öğrenci sayısında katılımın artırılması, testin ve bu çalışmanın sonucunu değiştirilebileceği düşünülmektedir.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerileri ve Biyoçeşitlilik Okuryazarlığı Arasında Anlamlı Bir Farklılık Var Mıdır?

Tablo 3.EDBÖ ve BOÖ korelasyon analizi sonuçları

	Eleştirel Düşünme Becerileri	Biyoçeşitlilik Okur-Yazarlığı
Eleştirel Düşünme Becerileri	1	
Biyoçeşitlilik Okur-Yazarlığı	0,225*	1

* p< 0,01

Tablo 3 incelendiğinde, yapılan korelasyon analizi sonucunda eleştirel düşünme beceriler ile biyoçeşitlilik okuryazarlığı arasında $\alpha = 0,01$ önem seviyesinde pozitif yönlü düşük seviyede ($r=0,225$) bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda, eleştirel düşünme becerileri yüksek olan kişilerin biyoçeşitlilik okuryazarlığı seviyelerinde yüksek olduğu veya biyoçeşitlilik okuryazarlığı olan bireylerde eleştirel düşünme beceri seviyesinde yüksek olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eleştirel Düşünme Becerileri Biyoçeşitlilik Okuryazarlığını Anlamlı Bir Şekilde Yordamakta Mıdır?

Tablo 4. Basit doğrusal regresyon analizi sonuçları

Değişken	B	sd	β	t	p
Sabit	64,863	1,359			
EDBÖ Puanları	0,029	0,009	0,225	3,445	0,001
R=0,225	R ² =0,051				
F(1,222)= 11,867	p=0,001				

Tablo 4 incelendiğinde, fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri, biyoçeşitlilik okuryazarlıklarını anlamlı bir şekilde yordayıcı olduğu sonucuna ulaşılmaktadır (R=0,225, R²=0,051, p<0,05). Fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri, biyoçeşitlilik okuryazarlığına ilişkin varyansın %5,1'ini açıklamaktadır. Regresyon katsayılarının anlamlılığına ilişkin t-testi sonuçları incelendiğinde, eleştirel düşünme becerilerinin biyoçeşitlilik okuryazarlığının anlamlı bir yordayıcısı olduğu görülmektedir.

Eleştirel Düşünme Becerileri Ölçeği Faktörleri ve Biyoçeşitlilik Okuryazarlığı Faktörleri Arasında Bir İlişki var mıdır?

Kanonik korelasyon analizinde bağımsız grup olarak eleştirel düşünme becerileri ölçeği faktörleri, bağımlı grup olarak biyoçeşitlilik okuryazarlığı ölçeği faktörleri seçilmiştir.

Tablo 5. Kanonik değişkenlerin korelasyon değerleri

Kanonik değişkenler	Kanonik Korelasyon Değerleri
1	0,350
2	0,211
3	0,094

Tablo 6. Set-1 için standartlaştırılmış kanonik ağırlıklar

	1	2	3
Eleştirel düşünmede hassasiyet	-0,356	0,147	-0,399
Eleştirel düşünmede bilinç	-0,212	0,613	-0,105
Eleştirel düşünmede empati	-0,301	-0,584	-0,811
Eleştirel düşünmede kabullenme	-0,546	0,242	0,500
Eleştirel düşünmede varsayımlar	-0,487	-0,726	0,786
Eleştirel düşünmede sağduyu	0,517	0,265	-0,025
Medyaya yönelik eleştirel düşünme becerileri	-0,282	-0,071	-0,342

Tablo 7. Set-2 için standartlaştırılmış kanonik ağırlıklar

	1	2	3
Biyoçeşitlik tehdit unsurları	-0,489	0,110	0,889
Biyoçeşitlik kavramı	-0,079	-1,021	-0,113
Biyoçeşitlik önemi	-0,795	0,289	-0,569

Yapılan analiz sonucunda, 1. ve 2. setlerdeki en yüksek kanonik korelasyon değerlerinin, Set-1' deki eleştirel düşünmede empati (0,811) ile Set-2'deki biyoçeşitlik kavramı (1,021) boyutlarında olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuç, eleştirel düşünmede empati seviyesi yüksek öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik kavramı konusundaki bilgisinin de yüksek olduğunu göstermektedir.

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Fen bilgisi öğretmen adaylarının cinsiyete bağlı eleştirel düşünme becerilerinde anlamlı bir farklılığın olduğu görülmüştür. Kız öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri ölçeği ortalaması, erkek öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri ölçeği ortalamasından yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, Deniz (2019), Zayıf (2008), Ay ve Akgöl (2008), Yıldırım (2005)'in yaptığı çalışmalarda sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. Deniz (2019), lise öğrencileri ile yaptığı çalışmada, eleştirel düşünme eğiliminin, öngörüsellik ve bilişsel olgunluk faktörlerinde kız öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık olduğunu tespit etmiştir. Zayıf (2008) öğretmen adaylarıyla yaptığı çalışmada, eleştirel düşünme eğilimlerinin analitiklik ve sistematiklik faktörleri bakımından kız öğrencilerin lehine anlamlı bir farklılığı belirlemiştir. Aşık (2018), Koçoğlu (2017), Gülveren (2007), Yüksekbilgili (2019), Kaloç (2005), Duran (2019)'ın yaptığı çalışmalar ile benzerlik göstermemektedir. Bu çalışmalarda eleştirel düşünme becerileri bakımından cinsiyete göre anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Çalışmada yapılan basit korelasyon analizi sonucunda eleştirel düşünme beceriler ile biyoçeşitlilik okuryazarlığı arasında $\alpha = 0,01$ anlamlılık seviyesinde pozitif yönlü düşük seviyede bir ilişkinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda, eleştirel düşünme becerileri yüksek olan kişilerin biyoçeşitlilik okuryazarlığı seviyelerinin de yüksek olduğu veya biyoçeşitlilik okuryazarlığı olan bireylerde eleştirel düşünme beceri seviyesinin de yüksek olduğu sonucuna ulaşılabilir. Bu düşük düzeydeki olumlu anlamlı ilişki sonucunda, eleştirel düşünme becerisi yüksek olan insanların biyoçeşitlilik bilgi düzeyleri, araştırmacı kişilik düzeyleri, çevresel değişikliklere duyarlı, çevre saygısı yüksek kişiler olduğu şeklinde yorumlanabilir (Katılı, 2020). Bu araştırmayla ilgili literatür incelendiğinde, Koçoğlu (2017), çalışmasında 7. ve 8.sınıf öğrencileri tarafından algılanan özerklik desteği ile eleştirel düşünme becerilerine yönelik algılarında pozitif yönde anlamlı bir ilişkinin olduğunu tespit etmiştir. Yüksekbilgili (2019), 4.sınıf öğrencileriyle yaptığı çalışmada, öğrencilerin eleştirel düşünme becerileri ve matematik başarıları arasında pozitif yönde anlamlı ve düşük düzeyde bir ilişkinin olduğunu tespit etmiştir. Uzun (2007), çalışmasında 9. ve 10.sınıf öğrencilerinin çevresel düşünce tutumları ve çevre bilgisi arasında pozitif yönde orta düzeyde ve anlamlı bir ilişkinin bulunduğunu tespit etmiştir.

Fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri, biyoçeşitlilik okuryazarlıklarını anlamlı bir şekilde yordayıp yordamadığının incelenmesi için basit doğrusal regresyon analizi yapılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme becerileri, biyoçeşitlilik okuryazarlığına ilişkin varyansın %5,1'ini açıklamaktadır. Bu analiz sonucunda, eleştirel düşünme becerilerinin biyoçeşitlilik okuryazarlığının anlamlı bir yordayıcısı olduğu görülmektedir. Bu yordama düzeyi çok yüksek olmamakla birlikte eleştirel düşünme düzeyi yüksek olan kişilerin, biyoçeşitlilik okuryazarlığı düzeylerinin de yüksek olacağı şekilde açıklanabilir. Saka (2016), yaptığı çalışmada, çevre etiği yaklaşımlarının eleştirel düşünme eğilimleri faktörlerini yordama düzeylerini incelemiş ve çalışmada antroposentik çevre etiği yaklaşımının eleştirel düşünme eğilimleri analitik ve sistematik faktörlerini anlamlı bir şekilde yordadığını ve toplam varyansın %4'ünü açıkladığını, biyosentrik çevre etiği yaklaşımının eleştirel düşünme eğilimleri analitiklik, meraklılık, kendine güven, doğruyu arama ve sistematik faktörlerini anlamlı yordadığını ve toplam varyansın %11'ini açıkladığı sonucuna ulaşmıştır. Meral (2018), yaptığı çalışmada, argümantasyon oluşturma becerisinin eleştirel düşünme eğilimini anlamlı bir şekilde yordadığını ve toplam varyansın %34'ünü açıkladığı sonucuna ulaşmıştır.

Eleştirel düşünme becerileri faktörleri ve biyoçeşitlilik okuryazarlığı faktörleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan kanonik korelasyon analizi sonucunda, 1. ve 2. setlerdeki en yüksek kanonik korelasyon değerlerinin, Set-1 (Eleştirel düşünmede hassasiyet, Eleştirel düşünmede bilinç, Eleştirel düşünmede empati, Eleştirel düşünmede kabullenme, Eleştirel düşünmede varsayımlar, Eleştirel düşünmede sağduyu, Medyaya yönelik eleştirel düşünme becerileri)'deki eleştirel düşünmede empati ile Set-2 (Biyoçeşitlik tehdit unsurları, Biyoçeşitlik kavramı, Biyoçeşitlik önemi)'deki biyoçeşitlilik kavramı boyutlarında olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuç, eleştirel düşünmede empati seviyesi yüksek öğretmen adaylarının biyoçeşitlilik kavramı konusundaki bilgisinde yüksek olduğunu göstermektedir. Yapılan çalışmayla ilgili literatürde benzer çalışmalar incelendiğinde, Uysal (2018), yaptığı çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının demografik özellikleri (yaş, sınıf, cinsiyet vb.) ile genetik uygulamaları

arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Sonuçta, öğretmen adaylarının sınıf seviyesi arttıkça genetik uygulama ve gen terapi uygulamalarına olumlu tutum geliştirdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Kırbulut (2017), çalışmasında fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi özyeterliliklerinin yordanmasında en önemli değişkenin üstbilişsel özdüzenleme stratejisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Yoldaş (2009), sınıf öğretmeni adaylarıyla yaptığı çalışmada, EDBÖ'nin eleştirel düşünmede empati faktörünün, çevre bilimi dersinde eleştirel düşünme becerilerini geliştirmede geleneksel anlayıştan daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Öğretmen adaylarının EDBÖ açısından yaş ve sınıf düzeyi ve BOÖ açısından cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyine göre anlamlı bir farklılığın olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Gelecekte yapılacak çalışmalar için şu önerilerde bulunulabilir:

- Çalışmanın örneklemini Ege Bölgesindeki farklı üniversiteler oluşturmaktadır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda örneklem genişletilip, farklı bölgelerdeki farklı üniversiteler kullanılabilir. Bölgeler birbirleri ile karşılaştırılabilir. Biyoçeşitlilik ile sürdürülebilirlik kavramı birlikte işe koşulabilir.
- Çalışma fen bilgisi öğretmen adaylarıyla yürütülmüştür, gelecekteki çalışmalarda farklı disiplinlerdeki öğretmen adaylarıyla çalışma yürütülüp, disiplinlerarası bir araştırma yapılabilir. Çalışmada yaş, cinsiyet vb. özellikler kullanılmış olup ileride yapılacak çalışmalarda aile eğitim durumu, okunan kitap sayısı vb. kriterler kullanılabilir.
- Bu çalışma mezun olmuş ve fiilen çalışan fen bilgisi öğretmenleriyle yürütülebilir.
- Biyoçeşitlilik biyoloji öğretmenliği bölümünde de olduğu için çalışma biyoloji öğretmen adaylarıyla yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Arıkan, O. (2018). *OKS, SBS ve TEOG fen bilimleri testi sorularının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerilerine göre incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Kırıkkale.
- Aşık, S. (2018). *Biyoloji öğretmenlerinin eleştirel düşünme düzeyleri: Trabzon örneği* (Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Trabzon.
- Ay, Ş., Akgöl, H. (2008). Eleştirel düşünme gücü ile cinsiyet, yaş ve sınıf düzeyi. *Kurumsal Eğitim*, 1(2), 65-75.
- Aybek, B. (2006). *Konu ve beceri temelli eleştirel düşünme öğretiminin öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimi ve düzeyine etki* (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Adana.
- Bastı, K., Doğan, N., Bahar, M., Nartgün, Z. (2010). İlköğretim 4, 5 ve 6. sınıf öğrencilerinin biyoçeşitlilik konusunda farkındalıklarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi: Bolu ili örneği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 239-256.
- Bilgel Aşıcı, T. (2014). *İlköğretim öğrencilerinin biyoçeşitlilik bilgileri üzerinde etkili olan faktörler* (Doktora Tezi). Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sosyal Çevre Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara.
- Bulut, M. (2019). *Fen bilimleri, biyoloji, coğrafya ve sosyal bilgiler öğretmenlerinin biyoçeşitlilik konusundaki görüşleri ve çalıştıkları bölgedeki biyoçeşitliliği derslerinde işleme düzeyleri* (Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Anabilim Dalı, Sakarya.
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Demirel, F., Karadeniz, Ş., Çakmak, E. K. Bilimsel Araştırma Yöntemleri. 2015, 181-183, 196.
- Çelik, İ. (2010). Biyoçeşitlilik ne kadar değerli. *Bilim Teknik Dergisi*, 516, 50-53.
- Çepni, S. Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş. Celepler Matbaacılık, Trabzon, Türkiye, 2009, (4. Baskı).
- Deniz, Ç. (2019). *Lise öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimleri, akademik güdülenme ve mükemmeliyetçilik düzeyleri ile akademik başarıları arasındaki ilişki* (Yüksek Lisans Tezi). Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Kayseri.
- Dervişoğlu, S. (2007). *Biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik eğitim için öğrenme ön koşulları* (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Anabilim Dalı, Ankara.
- Duran, V. (2019). *Öğretmen adaylarının akıl yürütme stilleri, bilişsel çarpıtmaları ve eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi (Ondokuz Mayıs üniversitesi eğitim fakültesi örneği)* (Doktora Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Ankara.
- Emrahoğlu, N., Öztürk, A. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarına bilişsel farkındalığın etkisi: bir nedensel karşılaştırma araştırması. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 19(2), 18-30.
- Ertan, C. (2016). Okul öncesi öğretmenlerinin öz-yeterlik inançlarının mezuniyet türüne göre incelenmesi: bir nedensel karşılaştırma araştırması. *21. Yüzyılda Eğitim ve Toplum Eğitim Bilimleri ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 5(14).
- Fıstıkeken, N. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin biyoçeşitliliğin azalmasına yönelik tutumlarının incelenmesi ve biyoçeşitlilik eğitiminin önemi* (Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Antalya.
- Girginer, N., Kaygısız, Z., Yalama, A. (2007). Doğrusal olmayan kanonik korelasyon analizi ile istatistiğe yönelik tutumlarda üniversite öğrencileri arasındaki bireysel farklılıkların incelenmesi. *Ekonometri ve İstatistik E-Dergisi*. (6), 29-40.

- Gülveren, H. (2007). *Eğitim fakültesi öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ve bu becerileri etkileyen eleştirel düşünme faktörleri* (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, İzmir.
- Gündoğdu, H. (2009). Eleştirel düşünme ve eleştirel düşünme öğretimine dair bazı yanılgılar. *Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 7(1), 57-74.
- Gürbüz, H., Derman, M., Çakmak, M. (2013). Biyoçeşitlilik okuryazarlığı ölçeği: geliştirme, geçerlik ve güvenilirliği. *Electronic Journal of Education Sciences*. 2(3).
- Haahtela, T. (2019). A biodiversity hypothesis. *Allergy*, 74(8), 1445-1456.
- Halliday, F. W., Rohr, J. R., & Laine, A. L. (2020). Biodiversity loss underlies the dilution effect of biodiversity. *Ecology letters*. 23(11), 1611-1622.
- Hermoso, V., Salgado-Rojas, J., Lanzas, M., & Álvarez-Miranda, E. (2022). Spatial prioritisation of management for biodiversity conservation across the EU. *Biological Conservation*. 272, 109638.
- İlhan, M., Çetin, B., Sünkür, M. Ö., Yılmaz, F. (2013). Ders çalışma becerileri ile akademik risk alma arasındaki ilişkinin kanonik korelasyon ile incelenmesi. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*. 3(2), 123-146.
- Kaloç, R. (2005). *Orta öğretim kurumu öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ve eleştirel düşünme becerilerini etkileyen etmenler* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Karabal, M. (2011). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının biyolojik çeşitliliğe ilişkin görüşleri* (Yüksek Lisans Tezi). Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Burdur.
- Karasar, N. Bilimsel Araştırma Yöntemi. Nobel Yayın Dağıtım, 2007, 17. Baskı.
- Katlı, A. S., Rahmat, A. (2020). Biodiversity literacy in science education for biodiversity conservation. *International Journal Of Innovations In Engineering Research And Technology [IJERT]*. 7 (5), 31-35.
- Kırbulut, Z. D., Uzuntiryaki-Kondakçı, E. (2017). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen öğretimi özyeterliklerinin üstbilişsel öğrenme yönelimleri ve üstbilişsel özdüzenleme ile yordanması. *Elementary Education Online*. 16(3), 1316-1328.
- Koçoğlu, A. (2017). *Fen bilimleri ve matematik öğretmenlerinin özerklik desteğinin ortaokul öğrencilerinin eleştirel düşünme eğilimi ve problem çözme becerileri algısına katkısının incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Mersin.
- Korkmaz, Z. S. (2018). *Eleştirel düşünme becerileri eğitiminin öğretmenlerin ve öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi* (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Erzurum.
- Koşkan, Ö., Önder, E. G., Şen, N. (2011). Değişken setleri arası ilişkinin tahmini için kanonik korelasyon analizinin kullanımı. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 1(2), 117-123.
- Lessy, N., Zaini, M., & Kaspul, K. (2021). The Quality of Electronic Student Worksheets Based on Critical Thinking Skills on the Concept of Biodiversity at High School Level. *BIO-INOVED: Jurnal Biologi-Inovasi Pendidikan*. 3(3), 166-172.
- Meral, E. (2018). *Argümantasyon tabanlı bilim öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarına eleştirel düşünme eğilimlerine ve argüman oluşturma becerilerine etkisi* (Doktora Tezi). Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum.
- Saka, M. (2016). Öğretmen adaylarının çevre etiği yaklaşımlarının yordayıcısı olarak eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*. 6(3), 100-115.
- Sayın, A., Koğar, H., Çakan, M. (2012). Aşamalı dersler arasındaki ilişkilerin kanonik korelasyon tekniğiyle incelenmesi: sınıf öğretmenliği örneği. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*. 3(1), 210-220.

- Schreglmann, S. (2016). *Konu temelli eleştirel düşünme öğretimi özelliğine sahip eğitsel arayüz ile desteklenmiş eğitim yazılımının eleştirel düşünme becerisi ve fen bilimleri dersindeki akademik başarı üzerindeki etkisi* (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı, Adana.
- Suryanda, A., Azrai, E. P., Nuramadhan, M., & Ichsan, I. Z. (2020). Analogy and critical thinking skills: Implementation learning strategy in biodiversity and environment topic. *Universal Journal of Educational Research*. 8(4A), 45-50.
- Şahin, Ü. G. (2018). *Ortaokul öğrencilerinin biyoçeşitlilik konusunda farkındalıklarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Antalya.
- Şenel, T. (2015). *Üniversite öğrencilerinin biyoçeşitlilik algısı ve biyoçeşitlilikle ilgili tutumlarının analizi* (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü, İklim ve Deniz Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul.
- Şişman, A. (2016). *Biyoloji öğretmen adaylarının yazılı, görsel, işitsel medya kullanımının biyoçeşitlilik okuryazarlıklarına ve akademik başarılarına etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Tankuş, M. (2011). *Öğrencilerin biyolojik çeşitliliği koruma davranışlarının incelenmesi* (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Udawatta, R. P., Rankoth, L. M., & Jose, S. (2019). Agroforestry and biodiversity. *Sustainability*. 11(10), 2879.
- Uysal, E., Cebesoy, Ü. B., Karışan, D. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının genetik uygulamalarına yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*. 9(1), 1-14.
- Uzun, N. (2007). *Ortaöğretim öğrencilerinin çevreye yönelik bilgi ve tutumları üzerine bir çalışma* (Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Anabilim Dalı, Ankara.
- Yıldırım, A. Ç. (2005). *Türkçe ve Türk Dili Edebiyatı öğretmenlerinin eleştirel düşünme becerilerinin incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Programları ve Öğretimi Anabilim Dalı, Zonguldak.
- Yoldaş, C. (2009). *Çevre bilimi dersinin sınıf öğretmeni adaylarının eleştirel düşünme becerileri, erişileri ve tutumlarına etkisi* (Doktora Tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir.
- Yüksekbilgili, B. (2019). *İlköğretim 4. sınıf öğrencilerinin eleştirel düşünme becerileri ile matematik başarılarının incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Temel Eğitim Anabilim Dalı, Gaziantep.
- Zayıf, K. (2008). *Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri* (Yüksek Lisans Tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Bolu.

Introduction

With developing technology, human needs and resource consumption have increased. Humanity depends on nature in order to continue its life (Bulut, 2019). While humanity is on the way to becoming the dominant species in nature, the damage to nature has increased (Şişman, 2016). In the State of Nature report of the European Union, it is stated that biodiversity continues to decrease despite efforts to protect biodiversity (Hermoso, 2022). The uncontrolled increase in the number of people and unplanned urbanization have caused the degradation of biodiversity (Bastı, 2010). The life of humanity depends on the sustainability of nature. As a result of the interaction of people with nature, immune imbalance develops, allergies, etc. It has been determined that it is protected from disorders (Haahtela, 2019). Understanding the value of nature and taking care of it has an important place in the life of humanity and the continuation of the economy (Çelik, 2010). Our country has a wide biodiversity with its geographical location (Şahin, 2018). With this rich diversity, Turkey is one of the critical biodiversity regions that should be protected (Tankuş, 2011). Although our country is rich in biological diversity, this diversity is gradually decreasing (Karabal, 2011). It is observed that students have difficulties in understanding the decrease in biodiversity (Dervişoğlu, 2007).

'Biodiversity' is a three-dimensional term, including the wide variety and diversity among the species of living things (Şenel, 2015). At the same time, adapting the types of life of living things, the types of those raised with life and ecosystems, with the cultivation of living things, (Bilgel Asıcı, 2014). Ecosystems can maintain their origin and continuity (Fistikeken, 2017; Katili, 2020). Biodiversity loss is defined as a process in which host species are lost from local communities due to changes in ecological parameters (Halliday, 2020).

It is important for students to think critically in learning and evaluating biodiversity. The reduction of biodiversity is directly related to human needs. Decreased biodiversity increases health risks and malnutrition, while reducing ecosystem functions, crop yields, and income from wildlife and plants (Udawatta, 2019). One of the basic criteria in making sense of human needs is critical thinking (Yuksekbilgili, 2019). The ability to think critically is the ability of a person, to analyze one or more ideas to make logical, ideological, systematic and decision and in this way to successfully solve existing problems (Lessy, 2021). If a classroom environment where students can develop their critical thinking and active participation is prepared, students will be ready for life in terms of critical thinking skills (Gülveren, 2007). It is teachers who undertake the task of preparing the classroom environment in the development of students' critical thinking skills.

Critical thinking can be defined as a systematic way of thinking, in which the problem is evaluated with the criteria set forth, and a judgment is made after reaching all the data (Korkmaz, 2018). Critical thinking is a process that aims to make decisions (Suryanda, 2020). Critical thinking is an evaluation process based on criteria such as objective, analysis and synthesis (Arıkan, 2018). Critical thinking according to Gündoğdu (2009); "It is a self-correcting way of thinking that can choose untrue thoughts by using criteria such as correct reasoning, logical examination and scrutiny on an idea, subject or phenomenon, has self-control, aims to control the process and reach reasonable results." (Meral, 2018).

According to Yoldaş (2009), critical thinking skills are defined as analyzing thoughts, recognizing unexpressed thoughts, recognizing prejudices, and expressing thoughts in different ways. Teachers are the most critical people who will provide students with critical thinking skills (Aybek, 2006). Behaviors that can be observed in individuals who can think critically are; the tendency to be systematic, flexibility, patience, thinking, cooperation of students, transfer of knowledge and skills, visual aid, clear intention, metacognitive (how to think), clear use of language, autonomy and independence, rebuilding, motivation, group activities, discussion (Kaloç, 2005).

With this research, it is thought to determine the relationship between critical thinking skills and biodiversity literacy of pre-service science teachers. It is expected to guide prospective science teachers and graduate teachers about the importance of critical thinking in biodiversity literacy. It is seen that the study groups of the researches on

the subject consist of secondary and high school students, prospective teachers from different branches and graduate teachers. In the studies, it is seen that biodiversity and critical thinking skills are handled one by one. In the study, different analysis techniques were used to determine the relationship between biodiversity and critical thinking skills, and the relationships between these two variables and their sub-factors were investigated. Thanks to the literature review, it is thought that it will be an important source of information and data on examining the relationship between biodiversity literacy and critical thinking in pre-service science teachers, and it is expected that it will be a resource on the relationship between critical thinking skills and biodiversity literacy of pre-service science teachers.

Method

In the study, comparative causal and relational research models from descriptive approaches were employed together to determine the relationship between critical thinking skills and biodiversity literacy of pre-service science teachers. The descriptive approach is a research approach that aims to describe a past or present situation as it is. The most important feature of this research approach is that it defines an existing event or situation as it exists (Çepni, 2009). Descriptive studies describe a given situation as carefully and as whole as possible (Büyüköztürk, 2015).

Causal research is a type of research that aims to determine the causes of an existing situation or event, the variables that affect these causes, and the consequences of an effect (Büyüköztürk, 2015). Although causal studies are similar to experimental studies in that they try to explain the cause-effect relationship, they differ from experimental studies in that the researcher cannot control the variables (Emrahoğlu, 2010). According to Büyüköztürk (2015), it is a research model that examines relationships and connections. The sample of this research consists of science teacher candidates studying at 5 different universities of the Aegean Region in the 2019-2020 academic years. In this direction, the scales of 224 pre-service teachers were evaluated. As a result of the literature studies conducted, the Critical Thinking Skills Scale (CTSS) developed by Yoldaş (2009) was used for critical thinking skills, and the Biodiversity Literacy Scale (BLS) developed by Gürbüz, Derman and Çakmak (2013) was used for biodiversity literacy.

Findings, Result and Discussion

As a result of the correlation analysis made in the study, it was concluded that there is a low level positive relationship between critical thinking skills and biodiversity literacy at the $\alpha = 0.01$ significance level. In line with these results, it can be concluded that people with high critical thinking skills also have high levels of biodiversity literacy, or individuals with biodiversity literacy have high levels of critical thinking skills. As a result of this low level of positive and significant relationship, it can be inferred that people with high critical thinking skills have biodiversity knowledge levels, investigative personality levels, are sensitive to environmental changes and have high environmental respect (Katlı, 2020).

It was observed that there was a significant difference in the gender-related critical thinking skills of pre-service science teachers. It was concluded that female teacher candidates' critical thinking skills scale average was higher than male teacher candidates' critical thinking skills scale average. Simple linear regression analysis was conducted to examine whether science teacher candidates' critical thinking skills predicted biodiversity literacy in a meaningful way. Science teacher candidates' critical thinking skills explain 5.1% of the variance regarding biodiversity literacy. As a result of this analysis, it is seen that critical thinking skills are a significant predictor of biodiversity literacy. Although this prediction level is not very high, it can be explained that people with a high level of critical thinking also have a high level of biodiversity literacy. As a result of the canonical correlation analysis performed to determine the relationship between critical thinking skills factors and biodiversity literacy factors, it was observed that the highest canonical correlation values in the 1st and 2nd sets were in the dimensions of empathy in critical thinking in Set-1 and the concept of biodiversity in Set-2.

It was concluded that there was no significant difference between pre-service teachers' age and class level in terms of CTSS and gender, age and class level in terms of BLS.

The following suggestions can be made for future work:

- The sample of the study consists of different universities in the Aegean Region. In future studies, the sample can be expanded and different universities in different regions can be used. Regions can be compared with each other. The concept of biodiversity and sustainability can be used together.
- The study was conducted with pre-service science teachers. In future studies, an interdisciplinary research can be conducted with prospective teachers from different disciplines. Age, gender, etc. in the study. Features have been used and in future studies, family education status, number of books read, and other criteria can be used.
- This study can be carried out with graduated and actually working science teachers.
- Since biodiversity is also in the biology teaching department, the study can be done with biology teacher candidates.

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 değerlendirmeyi yapan kurul adı: Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu

Etik değerlendirme kararının tarihi: 29/05/2019

Etik değerlendirme belgesi sayı numarası: 45228