

Kişilik Özellikleri Bağlamında Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarının İncelenmesi*

Investigation of Prospective Science Teachers' Eco-Scientific Habits of Minds in the Context of Personality Traits

Funda Hatipoğlu¹, Haluk Özmen²

¹Öğr. Gör., Trabzon Üniversitesi, fundahatipoglu8@gmail.com, (<https://orcid.org/0000-0001-5855-7520>)

²Sorumlu Yazar, Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, hozmen61@hotmail.com, (<https://orcid.org/0000-0003-0578-3481>)

Geliş Tarihi: 26.10.2023

Kabul Tarihi: 13.01.2024

ÖZ

Bu çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarının kişilik özellikleri ve cinsiyet ile ilişkisinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Çalışma ilişkisel tarama yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. Çalışmanın örneklemini Türkiye'deki 38 üniversitenin eğitim fakültesi fen bilgisi eğitimi programı son sınıfında öğrenim gören 456 öğretmen adayı oluşturmuştur. Çalışmanın verileri "Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları Ölçeği" ve "Beş Faktör Kişilik Özellikleri Ölçeği" kullanılarak toplanmıştır. Çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları iki alt boyut dışında yüksek çıkmıştır. Otoriteden gelen argümanlara güvenmeme ve inancın askıya alınması alt boyutları ise orta düzeydedir. Adayların eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları cinsiyete dayalı olarak değişmektedir. Çalışmadan elde edilen veriler kadın öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarının, otoriteden gelen argümanlara güvenmeme alt boyutu dışında, erkek öğretmen adaylarından yüksek olduğunu göstermiştir. Mantıksallık, şüphecilik, nesnellik ve merak alt boyutlarında cinsiyete dayalı bir fark tespit edilmemiştir. Öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarının kişilik özellikleri bağlamında da anlamlı şekilde farklılaştığı, bu farklılığın bütün alt boyutlarda ortaya çıktığı ve dışa dönüklük ve gelişime açıklık alt boyutlarında en yüksek düzeyde olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Fen bilgisi, eko-bilimsel düşünme alışkanlığı, kişilik, cinsiyet.

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the relationship between pre-service science teachers' eco-scientific habits of minds and personality traits and gender. The study was conducted using the correlational survey method. The sample of the study consisted of 456 pre-service teachers studying in the last year of the science education program of the faculty of education of 38 universities in Turkey. Data were collected using the "Eco-Scientific Habits of Mind Scale" and the "Five Factor Personality Scale". The eco-scientific habits of minds of the pre-service science teachers participating in the study were high except for two sub-dimensions. The sub-dimensions of mistrust of arguments from authority and suspension of belief are at medium level. Prospective teachers' eco-scientific habits of minds vary based on gender. The data obtained from the study showed that the eco-scientific habits of minds of female pre-service teachers were higher than those of male pre-service teachers, except for the sub-dimension of mistrust of arguments from authority. No gender-based difference was found in the sub-dimensions of rationality, skepticism, objectivity, and curiosity. It was also observed that pre-service teachers' eco-scientific habits of minds differed significantly in terms of personality traits, this difference emerged in all sub-dimensions and was at the highest level in the extroversion and openness to development sub-dimensions.

Keywords: Science, eco-scientific habit of minds, personality, gender.

* Bu çalışma ilk yazarın, ikinci yazar danışmanlığında hazırlanan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

GİRİŞ

Toplumdaki bireylerin fen okuryazarı olarak yetiştirilmeleri Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programının (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018) temel vizyonunu oluşturmaktadır. Dünyada ve çevremizde meydana gelen bilimsel ve teknolojik gelişmeleri anlama, takip etme ve kullanma bilgi ve becerisinden, bireylerin nitelikli bir yaşam sürdürebilmesi ve çevreyi ve doğal yaşamı korumaya kadar birçok beceri fen okuryazarlığı kavramı içerisinde yer almaktadır (Özdemir, 2010). Fen okuryazarlığının fen bilimlerinde bilimsel düşünme ve bilgiye ulaşma konusunda da önemli bir etkiye sahip olduğu ifade edilmektedir (Kalın, 2019). Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında ifade edilen özel amaçlardan birisi de “doğada ve yakın çevresinde meydana gelen olaylara ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek” (MEB, 2018, s.9) şeklindedir. Bu özel amaçtan da anlaşılacağı üzere programda öğrencilere bilimsel tutum kazandırılması da beklenmektedir. Nitekim öğrencilere kazandırılması gereken en önemli özelliklerden birisinin bilimsel tutum olduğu ilgili literatürde de ifade edilmektedir (Öztuna Kaplan vd., 2014).

Bilimsel tutum, Gauld (1982) tarafından bilimsel süreçleri ve yöntemleri kullanabilme ve bunu yaparken ihtiyaç duyulan bilgi ve becerileri pratiğe yansıtma şeklinde tanımlanmaktadır. Bilim insanı gibi düşünebilme, karşılaşılan problemlere bilim insanı mantığı ile yaklaşabilme ve çözebilme, eleştirel bakış açısına sahip olma ve bilimsel tartışma (argümantasyon) yürütebilme gibi beceriler bilimsel tutum içerisinde sayılabilmektedir. Gauld (2005), Saleh ve Khine (2009) ve Çalık ve Coll (2012) karşılaşılan problemleri etkin ve başarılı şekilde çözebilmek, karşılaşılan olaylara ve durumlara eleştirel bir anlayışla yaklaşabilmek ve akılcı ve mantıklı kararlar verebilmek adına bilimsel tutuma yani bilimsel düşünme alışkanlıklarına ihtiyaç olduğunu savunmaktadır. Gauld (1982)’a göre bilimsel tutumu ortaya çıkaran bilimsel düşünme alışkanlıkları; açık fikirlilik, mantıksallık, nesnellik, şüphecilik, merak, inancın askıya alınması ve otoriteden gelen argümanlara güvenmeme şeklinde yedi başlıkta özetlenebilir. Bu alışkanlıklara sahip bireylerin çevrelerinde karşılaştıkları olaylara farklı bir gözle ve daha mantıklı bakabilmeleri ve problemlere bilimsel çözüm üretebilmeleri beklenmektedir.

Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı incelendiğinde, özellikle sosyobilimsel konulara yönelik olarak öğrencilere bilimsel düşünme alışkanlıklarının kazandırılmasına önem verildiği görülmektedir. Programda yer alan “*sosyobilimsel konuları kullanarak muhakeme yeteneği, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek*” şeklindeki özel amaç bunu ortaya koymaktadır (MEB, 2018). Sosyobilimsel konular, bir yönüyle sosyal bir yönüyle de bilimsel niteliği olan ve yaşamın her alanında karşımıza çıkabilen konulardır. Eastwood vd. (2012) sosyobilimsel konuları, fen bilimleri ile yakın ilişkili olan ve sosyal yaşamda anlamlı ve önemli olan konular şeklinde tanımlamaktadır. Hem sosyal hem de bilimsel yönü olması nedeniyle, çevre de en önemli sosyobilimsel konular arasında yer almaktadır. Çağımızın en önemli problemlerinden birisi ise ekolojik dengenin bozulmasıdır. Küresel ısınma, iklim değişikliği, yağış rejimindeki anormal değişimler, sel felaketleri, hava kirliliği, asit yağmurları, kuraklık, buzulların erimeye başlaması, dünyanın sıcaklığının beklenenden hızlı artması, içilebilir/temiz su kaynaklarının tükenmesi, denizlerde müsilaj problemi yaşanması gibi problemler artık neredeyse her gün duyulan haberler haline gelmiştir. Bu sorunların birçoğunun temeli oldukça eskiye dayanıyor olmakla birlikte, günümüzde artık insanlığı tehdit eder boyuta ulaştıkları ve evrensel nitelik taşımaya başladıkları görülmektedir (Bozkurt & Koray, 2002).

İnsanoğlunun doğaya üstünlük kurma, doğayı yönetme ve ona hükmetme isteği ve hırsı ekolojik dengenin bozulmasının en önemli sebepleri arasında sayılabilir. Günümüzde yaşanan çevre sorunlarının birçoğunun insanların olumsuz davranışlarından kaynaklı olduğu ve çözümün insanoğlunun düşünce, davranış ve alışkanlıklarını değiştirmekle mümkün olabileceği belirtilmektedir (Teksöz vd., 2010). Çevreye verdiği zararlar konusunda kısmen farkındalık yaşamaya başlayan insanoğlu, birtakım önlemler alarak çevreyi korumanın yollarını aramakta ve deyim yerinde ise, artık kendi aldığı önlemlerle ve koyduğu yasaklarla çevreyi ve dünyayı kendisinden korumaya çalışmaktadır. Çevrenin korunmasının ise artık basit, sıradan veya günü

kurtarmaya yönelik çözümlerle değil, bilimsel ve evrensel düzeyde çözümlerle mümkün olabileceği açıktır. Bu bağlamda çevreye yönelik sorunların çözümünün bilimsel düşünme ve paydaşlara bilimsel düşünme alışkanlıklarının kazandırılması ile mümkün olabileceği görülmektedir. Bu durum bilimsel düzeyde çevre okuryazarlığını önemli bir kavram haline getirmektedir. Çünkü çevre okuryazarlığının çevresel problemlerin fark edilmesi açısından önemli olduğu belirtilmektedir (Clair, 2003; Moseley, 2000). Gauld (1982) tarafından çerçevesi çizilen bilimsel düşünme alışkanlığı kavramı çok geniş düzeyde birçok konuyla ilişkilendirilebilecek bir kavram olup, sosyobilimsel konulara yönelik olarak da kullanılmaktadır (Çalık & Coll, 2012; Wiyarsi & Çalık, 2019; Kalın & Namdar, 2022). Çevrenin de bir sosyobilimsel konu olması ve çalışma da çevre içerikli olması nedeniyle, çalışmada bilimsel düşünme alışkanlığı yerine, Güven (2017) tarafından da kullanılan eko-bilimsel düşünme alışkanlığı ifadesinin kullanılmasına karar verilmiştir.

Bilimsel düzeyde çevre okuryazarı olabilen bir birey, çevreyle ilgili alınacak ulusal ve uluslararası kararlara bilimsel anlamda katkı sunabilir, yorumlar yapabilir veya değerlendirmelerde bulunabilir (Harlen, 2001). Çevre okuryazarı bireyler yetiştirebilmenin yolu ise öğrencilere okul öncesinden itibaren bilimsel nitelikli bir çevre eğitimi verilmesinden geçmektedir. Özellikle fen bilimleri öğretim programlarında çevre içerikli konulara yer verilmesi önemli olsa da öğrencilere çevresel konularda bilgi, farkındalık, duyarlılık, olumlu tutum ve bilimsel düşünce kazandırmak ve tutumları davranışa dönüştürmek adına, fen bilgisi öğretmenlerine önemli görevler düşmektedir. Çünkü öğrencilerde bu becerilerin gelişmesi ancak çevresel konularda yeterli ve nitelikli bilgiye, duyarlılığa, farkındalığa, tutuma, sorumluluğa ve bilimsel düşünceye sahip fen bilgisi öğretmenleri sayesinde mümkün olacaktır (Goldman vd., 2017; Keser, 2008; Özden, 2008). Günümüzde ortaya çıkan çevre sorunlarının çözümünün artık ancak bilimsel düşünmeyle ve bilimsel çözüm yöntemleri kullanmayla mümkün olabilecek olması öğretmenlere önemli bir sorumluluk yüklemektedir (Öztürk & Teksöz, 2016; Potter, 2009). Bu ise fen bilgisi öğretmenlerinin, öğretmen adayı oldukları lisans düzeyinde, bahsedilen yeterliklere sahip olarak yetişmelerine bağlıdır (Sadık & Sarı, 2010). Bu bağlamda düşünüldüğünde fen bilgisi öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarının ne düzeyde olduğunun belirlenmesi önemli bir ihtiyaç olarak ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, fen bilgisi öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarına sahip olarak yetişmeleri aktif öğretmenlik hayatı açısından önem taşıdığından, adayların bilimsel düşünme alışkanlıklarının tespitinin, öğretmen eğitiminde yapılacak güncellemeler ve alınacak önlemler bağlamında alt yapı oluşturacağı da değerlendirilmektedir (Goldman vd., 2017; Potter, 2009).

Bireylerin herhangi bir konuyla ilgili bilgi sahibi olmaları, bu bilgiyi tutum ve davranışlarına da yansıtacakları anlamına gelmemektedir (Erten vd., 2003). Bir başka ifade ile herhangi bir konuda bilgi sahibi olmak bireyin bakış açısı, düşünce, tutum ve davranışlarına her zaman yansımamakta, kişilik özellikleri de bakış açısı, düşünce, tutum, tepki ve davranışları etkileyebilmektedir (Bozkurt vd., 2010; Eryılmaz & Ögülmüş, 2010; Nazik & Arslan, 2011). Kişilik, insanın hem doğuştan getirdiği hem de sonradan sahip olduğu duygu, düşünce, tutum, mizaç, zihinsel yetenek ve davranışlardaki bireysel farklılıklardan oluşan bir bütün olarak tanımlanmakta (Somer vd., 2004) ve bireyin sosyal ve fiziksel çevreyle etkileşim şeklini belirlemektedir (Tomrukçu, 2008). Bu durum, çevreye yönelik bakış açılarının da kişilik özellikleri ile ilişkili olabileceği ve bireylerde çevreye yönelik istendik yönde davranış değişikliği meydana getirilebilmesi için kişilik özelliklerinin belli ölçüde bilinmesi gerektiği düşüncesini ortaya koymaktadır. Özellikle çevre bağlamında verilecek eğitimlerde fen bilgisi öğretmenlerinin düşünme alışkanlıklarının ve kişilik özelliklerinin önemli rol oynadığı literatürde de ifade edilmektedir (Bilecik, 2016). Literatürde yer alan ve bu çalışmada da kullanılan eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları, Gauld (1982) tarafından ifade edilen yedi düşünme alışkanlığı (mantıksallık, açık fikirlilik, nesnellik, şüphecilik, inancın askıya alınması, merak ve otoriteden gelen argümanlara güvenmeme) bağlamında incelenmiştir. Bu düşünme alışkanlıkları kişilik özelliklerine dayalı olarak değişebilecek niteliktedir. Örneğin bir birey kişilik özelliklerine bağlı

olarak, otorite olarak kabul ettiği kişi/kişilerden gelen her türlü bilgiyi, herhangi bir kanıtı ihtiyaç duymadan doğru kabul edebilirken, başka özelliklerdeki bir birey eleştirel bir bakış açısıyla hareket ederek bilginin kaynağının kim olduğuna bakmadan kanıt görmek isteyebilir. Bundan dolayı bireylerin olaylara yönelik bakış açıları ve düşünme alışkanlıklarının değerlendirilmesi kişilik özelliklerinin bilinmesini de gerektirebilir.

Bireylerin olaylar karşısındaki bakış açılarını, tavırlarını, tepkilerini, tutumlarını, olayı yorumlama biçimlerini ve düşüncelerini etkileyebilecek bir değişken de cinsiyettir. Bilime, bilimsel düşünmeye ve fene yönelik tutumlarda cinsiyetin etkisine yönelik çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir (Alkan & Erdem, 2009; Caleon & Subramaniam, 2008; Demirtaş, 2011; Kanlı, 2017; Koray & Azar, 2008). Bu çalışmaların bazıları cinsiyet ile araştırılan değişkenler arasında ilişki ortaya koyarken bazıları da ilişki olmadığını tespit etmiştir. Eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarının cinsiyetten etkilenip etkilenmediğini belirlemeye yönelik bir araştırmaya ise ulaşılabildiği kadarıyla literatürde rastlanmamıştır. Kadın ve erkeklerin çevreye ve çevresel olaylara bakış açılarının farklı olabileceği düşüncesinden hareketle, çalışmada cinsiyetin eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Literatürde çevresel durumlarla ilgili bilgi düzeylerinin (Bahar vd., 2008; Özmen & Özdemir, 2016; Şahin, 2015) ve çevreye yönelik tutumların (Esa, 2010; Moseley & Utley, 2008; Pe'er vd., 2007; Sadık & Çakan, 2010) belirlenmesi çalışmaları mevcuttur. Bilimsel düşünme alışkanlıklarına yönelik çalışmalar ise farklı sosyobilimsel konularda ve farklı yaş gruplarında bilimsel düşünme alışkanlıklarının değişimini inceleyen (Bağ & Çalık, 2021; Coll & Taylor, 2004; Kalın, 2019; Kolomuç & Çalık, 2019; Wiyarsi & Çalık, 2019) ve bilimsel düşünme alışkanlıklarının geliştirilmesini amaçlayan (Bağ, 2020; Çalık & Cobern, 2017; Çalık & Karataş, 2019) çalışmalardır. Çevre problemleri bağlamında bilimsel düşünme alışkanlıklarını inceleyen çalışmalar ise oldukça sınırlı sayıda olup (Çalık & Coll, 2012; Çalık vd., 2014; Güven, 2017; Turan, 2012), çevre konularına kısmen yer verildiği görülmektedir. Bu bağlamda yapılan ulusal çalışmalarda Güven (2017), güncel çevre konuları/sorunları bağlamında bilimsel düşünme alışkanlıklarını ele almıştır. Mevcut çalışmada fen bilgisi öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarının belirlenmesinin literatürdeki bu açığı kapatmaya yardımcı olacağı ve literatüre katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir. Öte yandan, literatürde bireylerin kişilik özelliklerinin tespitine (Eryılmaz & Öğülmüş, 2010; Maltby & Day, 2001; Şendil & Cesur, 2011; Ünsar, 2011) ve kişilik özellikleri ile çevreye yönelik tutuma yönelik çalışmaların (Hirsh, 2010; Hirsh & Dolderman, 2007; Özdemir, 2013) olduğu ancak çevreye yönelik bilimsel düşünme alışkanlıkları ile kişilik ilişkisini inceleyen araştırmalara rastlanmadığı görülmektedir. Kişilik özelliklerinin tespiti amacıyla yapılan çalışmalar incelendiğinde beş faktör kişilik özellikleri ölçeğinin sıklıkla kullanıldığı görülmüştür (Akkaya, 2020; Albayrak, 2014; Ergün Çelebi, 2020; Seviniş, 2017). Bu çalışmada da kişilik özelliklerinin belirlenmesinde aynı ölçek kullanılmıştır.

Gerek eko-bilimsel düşünme alışkanlığına sahip olmanın gerekse de özellikle ekolojik bağlamdaki olaylara yönelik tepkilerin kişilik özelliklerinden ve cinsiyetten ne ölçüde etkilendiğinin belirlenmesinin gerektiğine dair ortaya konulan teorik çerçeveye dayalı olarak, bu çalışmada, fen bilgisi öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları seviyelerinin cinsiyetten ne ölçüde etkilendiğinin ve eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları ile beş faktör kişilik özellikleri arasında bir ilişkinin olup olmadığının incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda çalışmada aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır:

Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının;

- 1- Eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları seviyeleri nedir?
- 2- Eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?
- 3- Eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları ile beş faktör kişilik özellikleri arasında bir ilişki var mıdır?

YÖNTEM

2.1. Araştırma Deseni

Fen bilgisi öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları ile kişilik özellikleri ve cinsiyet ilişkisini inceleyen bu çalışma, ilişkisel (korelasyonel) tarama yöntemi kullanılarak yürütülmüştür. İlişkisel tarama yöntemi iki ya da daha fazla değişkenin birbirini etkileyip etkilemediğinin, etkiliyorsa ne ölçüde etkilediğinin araştırıldığı durumlarda kullanılır. Nicel araştırma yöntemleri içerisinde yer alan bu yöntem, araştırılan durumu hiçbir müdahalede bulunmadan, var olduğu şekliyle ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır (Özmen & Karamustafaoğlu, 2019).

2.2. Araştırmanın Örneklemi

Bu araştırmanın örneklemini 456 fen bilgisi öğretmen adayından oluşmaktadır. Kolay ulaşılabılır örnekleme yoluyla ulaşılan öğretmen adayları Türkiye'deki 38 devlet üniversitesinden seçilmiş olup, 384'ü kadın, 72'si ise erkektir. Öğretmen adaylarının tamamı 4. sınıf öğrencisidir. Bunun nedeni ise, bu adayların lisans öğrenimlerinin son döneminde olmaları ve hem çevreye hem de bilimsel araştırma yöntemlerine yönelik dersleri tamamlamış olmalarıdır. Çalışmaya katılan adaylar gönüllülük esasına göre seçilmiş olup, ölçme araçlarına ait link üniversitelerindeki öğretim elemanları aracılığı ile kendilerine ulaştırılmış ve doldurmaları talep edilmiştir. Fen Bilgisi Öğretmenliği programı olan bütün üniversitelere ulaşılmaya çalışılmış ancak, bazı üniversitelerden geri dönüş olmamış, bazılarında öğrenci sayısı düşük olduğu için katılım düşük kalmış, bazılarında ise adaylar ölçekleri doldurmada istekli davranmamıştır. Elde edilen bütün veriler çalışmaya dahil edilmiştir.

2.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmada öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarını tespit için *Eko-bilimsel Düşünme Alışkanlıkları Ölçeği*, kişilik özelliklerini belirlemek için ise *Beş Faktörlü Kişilik Özellikleri Ölçeği* kullanılmıştır.

2.3.1. Eko-bilimsel Düşünme Alışkanlıkları Ölçeği (EBDA)

Güven (2017) tarafından, çevre sorunlarına yönelik olarak fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıklarını belirlemek amacıyla geliştirilen ölçek, 7 faktör altında toplanan 32 maddeden oluşmaktadır. Ölçekte, “*Her Zaman Kesinlikler Doğrudur*”, “*Doğru Olabilir*”, “*Yanlış Olabilir*” ve “*Her Zaman Kesinlikle Yanlıştır*” şeklinde 4'lü Likert tipi bir skala kullanılmıştır. Ölçekte yer alan 7 faktör, Gauld (1982) tarafından önerilen açık fikirlilik, nesnellik, şüphecilik, mantıksallık, otoriteden gelen argümanlara güvenmeme, inancın askıya alınması ve meraklıdır. Ölçekte yer alan 32 maddenin tamamı çevreye yönelik sorunlardan oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbach Alfa katsayısı 0.79 olup, alfa değeri faktör 1 için 0.82, faktör 2 için 0.80, faktör 3 için 0.82, faktör 4 için 0.66, faktör 5 için 0.66, faktör 6 için 0.63 ve faktör 7 için 0.50 olarak hesaplanmıştır. Ölçekten alınabilecek en yüksek puan 128, en düşük puan ise 32'dir. Ölçekte yer alan maddelerin puan aralıkları “dizi genişliği/yapılacak grup sayısı” formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Tekin, 1996, Akt. Dede & Yaman, 2008). Ölçeğin dizi genişliği 3 (en yüksek değer (4) - en düşük değer (1)) ve oluşturulacak grup sayısı 3'tür. Bu nedenle $3/3=1$ puan eklenerek aralıklar belirlenmiştir. Ölçekten alınan puanlara göre öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları seviyesi; 1 ile 2 arasında ise “düşük”, 2 ile 3 arasında ise “orta” ve 3 ile 4 arasında ise “yüksek” şeklinde belirlenmiştir. Ölçekte yer alan maddelere ait dört örnek aşağıda verilmiştir.

Tablo 1*Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları Ölçeği Örnek Maddeleri*

Madde No		Kesinlikle doğrudur	Doğru olabilir	Yanlış olabilir	Her zaman kesinlikle yanlıştır
5	Önceki çalışmalar artan sera gazlarının dünya genelinde neden olacağı sıcaklık artışının 2050 yılında 2 derece olacağını ön görse de bu konuda yeterince delil bulunmamaktadır.	O	O	O	O
12	Buzulların erimesinin yeryüzü ve okyanus sıcaklıklarını arttıracacağı sonucuna ulaşmak mantıklıdır; çünkü buzullar ayna görevi görerek ışığı uzaya geri yansıtmaktadır.	O	O	O	O
21	NASA, küresel iklim değişikliğinin son yıllarda etkisini giderek arttırdığını rapor ettiği zaman, buna inanılmalıdır.	O	O	O	O
30	Kullandığımız otomobillerin karbon emisyon değerleri hakkında ikna olmamız için, kalite kontrolünün bağımsız bir kuruluş tarafından yapılması gerekmektedir.	O	O	O	O

2.3.2. Beş Faktörlü Kişilik Özellikleri Ölçeği

Bacanlı vd. (2007) tarafından geliştirilen ölçek duygusal denge (nevrotik denge), deneyime açıklık, dışadönüklük, sorumluluk ve yumuşak başlılık (uyumluluk) boyutlarını içermektedir. Ölçekte toplam 40 sıfat çifti yer almaktadır. Likert tipinde olan ölçek iki uçlu olup, bir uç ilgili özelliğin çok, diğer uç ize az taşındığı anlamına gelmektedir. Ölçekte "Çok uygun", "Oldukça uygun", "Biraz uygun", "Ne uygun ne uygun değil", "Biraz uygun", "Oldukça uygun" ve "Çok uygun" şeklinde yedili skala kullanılmaktadır. Tablo 2'de de görüldüğü üzere, ölçekte "Ne uygun ne uygun değil" ifadesinin hem solunda hem de sağında aynı ifadeler yer almaktadır. Ölçek doldurulurken uygulanan kişiden ölçeğin iki zıt ucunda yer alan zıt sıfat çiftlerinden "çok uygun" ve "ne uygun ne uygun değil" aralığında kendisine uygun olanı işaretlemesi istenmektedir. Ölçeğin alt boyutlarına ait iç tutarlık katsayıları, yumuşak başlılık (uyumluluk) için 0.97, dışadönüklük için 0.89, sorumluluk için 0.88, deneyime açıklık için 0.80 ve duygusal denge/nörotizm için 0.73 olarak hesaplanmıştır. Ölçekte yer alan maddelere ait dört örnek aşağıda verilmiştir.

Tablo 2*Beş Faktörlü Kişilik Özellikleri Ölçeği Örnek Maddeleri*

		Çok uygun	Oldukça uygun	Biraz uygun	Ne uygun ne uygun değil	Biraz uygun	Oldukça uygun	Çok uygun	
1	Sakin	O	O	O	O	O	O	O	Sinirli
11	Rahat	O	O	O	O	O	O	O	Tedirgin
23	Meraksız	O	O	O	O	O	O	O	Meraklı
34	Bencil	O	O	O	O	O	O	O	Fedakar

2.4. Veri Toplama Süreci

Araştırmada kullanılacak veri toplama araçlarına karar verildikten ve gerekli izinler alındıktan sonra veri toplama araçları Google Formlar yoluyla internet ortamına aktarılmıştır. Kullanıma hazır hale getirilen forma ait link ve etik kurul belgesi örneklem olabilecek üniversitelerdeki öğretim elemanlarına iletilmiş ve 4. sınıf öğretmen adayları tarafından doldurulmaları istenmiştir. Ölçeklere ait link öğretim elemanları tarafından çoğunlukla 4. sınıfların whatsapp gruplarında paylaşarak kendilerine çalışma hakkında bilgi verilmiş ve istekli olanların doldurulmaları istenmiştir. Çalışma verileri 2020-2021 güz döneminde bir dönem boyunca toplanmıştır.

2.5. Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen veriler SPSS 23.0 istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Kişilik özellikleri ve çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarına ait sonuçların cinsiyete ilişkin farklılıkları bağımsız örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Kişilik özellikleri ve eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarına ait sonuçlar arasındaki doğrusal ilişkiyi belirlemek için ise korelasyon analizi yapılmıştır. Hipotez testi için anlamlılık seviyesi 0.05 alınmıştır.

2.6. Etik ile İlgili Hususlar

Çalışmada etik anlamda alınması gereken önlemler kapsamında, veri toplama aracı olarak kullanılan ve literatürden alınan ölçeklere ait kullanım izinleri e-posta yoluyla yazarlarından alınmıştır. Ayrıca çalışmanın etik kurul onayı Trabzon Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'ndan, 28.10.2020 tarih ve 81614018-000-E.434 sayılı yazı ile alınmıştır. Çalışmanın uygulanması sürecinde iletişim kurulan öğretim elemanlarına etik kurul onay yazısı da gönderilmiş, öğretmen adaylarının çalışmaya katılımları tamamen gönüllülük esasına göre yapılmış ve ölçekleri doldurma konusunda herhangi bir zorlamada bulunulmamıştır. Ölçeklerde dolduruculardan isimleri istenmemiş, cinsiyetleri ve üniversiteleri dışında herhangi bir kişisel bilgi veya veri toplanmamıştır.

BULGULAR

Bu bölümde çalışmadan elde edilen bulgular araştırma soruları çerçevesinde sunulmuştur.

3.1. Öğretmen Adaylarının Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları Seviyeleri ile İlgili Bulgular

Bu bölümde araştırmanın “Fen bilgisi öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları seviyeleri nedir?” şeklindeki sorusuna yönelik bulgular sunulmuştur. Çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarından eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarına yönelik toplanan veriler bilimsel düşünme alışkanlığının yedi alt boyutu düzeyinde değerlendirilmiş ve sonuçlar Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3*Öğretmen Adaylarının Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlığı Seviyeleri*

Bilimsel Düşünme Alışkanlığı	N	\bar{x}	Ss	Seviye
Açık fikirlilik	456	3.22	.52	Yüksek
İnancın askıya alınması		2.63	.53	Orta
Mantıksallık		3.06	.55	Yüksek
Merak		3.30	.76	Yüksek
Otoriteden gelen argümanlara güvenmeme		2.36	.55	Orta
Şüphencilik		3.07	.64	Yüksek
Nesnellik		3.33	.64	Yüksek
Toplam		3.00	.60	Yüksek

Tablo 3'te sunulan veriler incelendiğinde çalışmaya katılan öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme düzeylerinin toplamda yüksek olduğu ($\bar{x}=3.00$, $Ss=.60$) görülmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlığının yedi alt boyutundaki değerleri incelendiğinde, nesnellik ($\bar{x}=3.33$, $Ss=.64$), merak ($\bar{x}=3.30$, $Ss=.76$), açık fikirlilik ($\bar{x}=3.22$, $Ss=.52$), şüphencilik ($\bar{x}=3.07$, $Ss=.64$) ve mantıksallık ($\bar{x}=3.06$, $Ss=.55$) düşünme alışkanlıklarının yüksek, inancın askıya alınması ($\bar{x}=2.63$, $Ss=.53$) ve otoriteden gelen argümanlara güvenmeme ($\bar{x}=2.36$, $Ss=.55$) düşünme alışkanlıklarının ise orta seviyede olduğu görülmektedir. Fen bilgisi öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları alt boyutlarında nesnellik en yüksek, otoriteden gelen argümanlara güvenmeme ise en düşük seviyededir.

3.2. Cinsiyetin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarına Etkisi ile İlgili Bulgular

Bu bölümde araştırmanın “Fen bilgisi öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?” şeklindeki sorusuna yönelik bulgular sunulmuştur. Fen bilgisi öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarının cinsiyet değişkeninden ne ölçüde etkilendiğini belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi yapılmıştır. Toplanan veriler bilimsel düşünme alışkanlığının yedi alt boyutu düzeyinde değerlendirilmiş ve sonuçlar Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4*Cinsiyet Değişkeninin Öğretmen Adaylarının Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıklarına Etkisi*

Eko-bilimsel düşünme	Cinsiyet	N	\bar{x}	SS	t	sd	p
Açık fikirlilik	Kadın	383	3.229	0.521	0.778	454	0.437
	Erkek	73	3.177	0.514			
İnancın askıya alınması	Kadın	383	2.634	0.527	0.503	454	0.615
	Erkek	73	2.600	0.563			
Şüphencilik	Kadın	383	3.097	0.641	2.207	454	0.028
	Erkek	73	2.916	0.621			
Mantıksallık	Kadın	383	3.094	0.533	3.229	454	0.001
	Erkek	73	2.869	0.592			
Merak	Kadın	383	3.341	0.738	2.849	454	0.005
	Erkek	73	3.066	0.812			
Otoriteden gelen argümanlara güvenmeme	Kadın	383	2.351	0.554	-1.017	454	0.310
	Erkek	73	2.424	0.551			
Nesnellik	Kadın	383	3.371	0.615	3.158	454	0.002
	Erkek	73	3.114	0.726			

Tablo 4'te sunulan veriler incelendiğinde, kadın öğretmen adaylarının “nesnellik”, “merak”, “açık fikirlilik”, “şüphencilik”, “mantıksallık” ve “inancın askıya alınması” alt boyutlarında erkek öğretmen adaylarına göre daha yüksek ortalama değere sahip oldukları, “otoriteden gelen argümanlara güvenmeme” alt boyutunda ise erkek öğretmen adaylarının daha yüksek ortalama değere sahip oldukları görülmektedir. Alt boyutlar düzeyinde kadın ve erkek öğretmen adayları arasında “nesnellik”, “merak”, “şüphencilik” ve “mantıksallık” eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları bakımından istatistiksel olarak %99 güven düzeyinde anlamlı farklılık belirlenmiştir. Diğer alt boyutlarda adayların eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları arasında cinsiyete bağlı anlamlı farklılık ($p>0,05$) tespit edilememiştir.

3.3. Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları ile Kişilik Özellikleri İlişkisine Yönelik Korelasyon Analizi Bulguları

Bu bölümde araştırmanın “Fen bilgisi öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları ile beş faktör kişilik özellikleri arasında bir ilişki var mıdır?” şeklindeki sorusuna yönelik bulgular sunulmuştur. Eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları ile kişilik özellikleri ilişkisini belirlemek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır. Korelasyon analizi sonuçları incelendiğinde kişilik özelliklerinin bütün alt boyutlarında %99 güven düzeyinde anlamlı ilişkiler olduğu görülmüştür. Ölçekte duygusal denge, deneyime açıklık, sorumluluk ve yumuşak başlılık alt boyutları arasında pozitif yönde bir ilişki mevcutken, duygusal tutarlılık alt boyutu diğer dört kişilik özelliği alt boyutu ile negatif yönde anlamlı ilişki göstermiştir. Kişilik özelliklerine ait en yüksek ilişki dışa dönüklük ve gelişime açıklık ($R^2=0,575$) alt boyutları tespit edilmiştir. Eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarına ait alt boyutlar arasındaki ilişkilerin %95 ve %99 güven düzeyinde çoğunlukla anlamlı olduğu belirlenmiştir. Bu alt başlık altında elde edilen veriler Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5*Kişilik Özelliği ve Eko-Bilimsel Düşünme Alışkanlıkları Arasındaki Korelasyon Analizi Sonuçları*

	Mantık	Merak	Otoriteden gelen argümanlara güvenmeme	Nesnellik	Duyusal tutarlılık	Dışa dönüklük	Gelişime açıklık	Yumuşak başlılık	Öz denetim	Açık fikirlilik	İnancın askıya alınması	Şüphencilik
Mantık	1	.327**	-.278**	.584**	-.145**	-.008	.043	.092*	.116*	.538**	.272**	.483**
Merak		1	.155**	.432**	-.115*	.014	-.020	.044	.134**	.165**	-.048	.242**
Otoriteden gelen argümanlara güvenmeme			1	-.242**	.070	-.017	-.080	-.076	-.108*	-.283**	-.240**	-.228**
Nesnellik				1	-.175**	.015	.073	.129**	.123**	.449**	.281	.659**
Duyusal tutarlılık					1	-.322**	-.290**	-.292**	-.284**	-.179**	.006	-.151**
Dışa dönüklük						1	.575**	.272**	.436**	.012	.018	.048
Gelişime açıklık							1	.353**	.345**	.114*	.092*	.098*
Yumuşak başlılık								1	.318**	.161**	.077	.074
Öz denetim									1	.071	-.004	.100*
Açık fikirlilik										1	.260**	.337**
İnancın askıya alınması											1	.327**
Şüphencilik												1

** %99 güven düzeyi ile ölçülen özellikler arasındaki korelasyon anlamlı, * %95 güven düzeyi ile ölçülen özellikler arasındaki korelasyon anlamlı

Tablo 5'te sunulan verilere göre kişilik özelliklerinin alt boyutlarından birisi olan duygusal tutarlılık ile diğer dört alt boyut arasında negatif yönde anlamlı bir ilişki vardır. Duyusal tutarlılık alt boyutunun dışa dönüklük ile ilişki düzeyi -0,322, gelişime açıklık ile ilişki düzeyi -0,290, yumuşak başlılık ile ilişki düzeyi -0,292 ve öz denetim ile ilişki düzeyi -0,284 olarak tespit edilmiştir. Bu ilişkilerin tamamı %99 güven düzeyinde anlamlıdır. Duyusal tutarlılık ile eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarının alt boyutları ile arasındaki ilişki incelendiğinde; duygusal tutarlılık alt boyutunun açık fikirlilik ile ilişki düzeyi -0,179, mantıksallık ile ilişki düzeyi -0,145, nesnellik ile ilişki düzeyi -0,175, şüphecilik ile ilişki düzeyinin -0,151 olduğu görülmektedir. Bu ilişkilerin tamamı %99 güven düzeyinde anlamlıdır. Duyusal tutarlılık ile merak alt boyutu ilişki düzeyi ise -0,115 olup, %95 güven düzeyinde anlamlı farklılık göstermektedir. Duyusal tutarlılık ile otoriteden gelen argümanlara güvenmeme ilişkisi 0,070, inancın askıya alınması ilişkisi ise 0,006 olup, her ikisi için de anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

Kişilik alt boyutlarından olan dışa dönüklük alt boyutunun diğer alt boyutlarla ilişkisi incelendiğinde, gelişime açıklık ile ilişki düzeyinin 0,575, yumuşak başlılık ile ilişki düzeyinin 0,272, öz denetim ile ilişki düzeyinin 0,436 olduğu ve %99 güven düzeyinde anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Dışa dönüklük ile eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları alt boyutları ilişkisi incelendiğinde hiçbir alt boyutta anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Kişilik alt boyutlarından gelişime açıklık alt boyutunun diğer kişilik alt boyutları ile ilişkisi incelendiğinde, yumuşak başlılık ile ilişki düzeyinin 0,353, öz denetim ile ilişki düzeyinin 0,345 olduğu ve %99 güven düzeyinde anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Gelişime açıklık alt boyutunun eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları alt boyutları ile ilişkisi incelendiğinde; açık fikirlilik ile ilişki düzeyinin 0,114, inancın askıya alınması ile ilişki düzeyinin 0,092, şüphecilik ile ilişki düzeyinin 0,098 olduğu ve %95 güven düzeyinde anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Gelişime açıklık alt boyutunun mantık (0,043), merak (-0,020), otoriteden gelen argümanlara güvenmeme (-0,080) ve nesnellik (0,073) ile anlamlı farklılık taşımadığı belirlenmiştir.

Kişilik alt boyutlarından bir diğeri olan yumuşak başlılık alt boyutunun diğer alt boyutlarla ilişkisi incelendiğinde özdenetim boyutu ile ilişki düzeyinin 0,318 olduğu ve %99 güven düzeyinde anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Yumuşak başlılık alt boyutunun eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları alt boyutları ile ilişkisi incelendiğinde, açık fikirlilik ile ilişki düzeyinin 0,161, nesnellik ile ilişki düzeyinin ise 0,129 olduğu ve %99 güven düzeyinde anlamlı farklılık içerdiği görülmektedir. Yumuşak başlılık alt boyutunun mantık ile ilişki düzeyinin ise 0,092 olduğu ve %95 güven düzeyinde anlamlı farklılık taşıdığı görülmektedir. Yumuşak başlılık alt boyutunun inancın askıya alınması (0,077), şüphecilik (0,074), merak (0,044) ve otoriteden gelen argümanlara güvenmeme (-0,076) ile ilişkisinin ise anlamlı olmadığı görülmektedir.

Kişilik alt boyutları arasında yer alan özdenetim alt boyutunun eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları alt boyutları ile ilişkisi incelendiğinde, merak ile ilişki düzeyinin 0,134, nesnellik ile ilişki düzeyinin ise 0,123 olduğu ve %99 güven düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. Özdenetim kişilik alt boyutu ile eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarının şüphecilik (0,100), mantık (0,116) ve otoriteden gelen argümanlara güvenmeme (-0,108) alt boyutlarında %95 güven düzeyinde anlamlı farklılık belirlenmiştir. Açık fikirlilik (0,071) ve inancın askıya alınması (-0,004) alt boyutları ile ise anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak, fen bilgisi öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları incelendiğinde, otoriteden gelen argümanlara güvenmeme ve inancın askıya alınması boyutlarının orta seviyede, diğer 5 boyutun ise yüksek seviyede olduğu görülmüştür. Cinsiyet değişkeninin öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarına etkisi incelendiğinde değişkenler arasında anlamlı ilişkiler görülmüştür. Fen bilgisi öğretmen adaylarının kişilik özellikleri ile eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarının alt boyutları arasındaki ilişkilerin ise anlamlı yönde olduğu belirlenmiştir.

TARTIŞMA

Fen bilgisi öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarının beş faktör kişilik özellikleri ve cinsiyetle değişiminin incelendiği bu çalışmadan elde edilen veriler aşağıda alt başlıklar halinde yorumlanmıştır.

Türkiye'deki 38 farklı üniversiteden fen bilgisi öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları incelendiğinde, inancın askıya alınması ve otoriteden gelen argümanlara güvenmeme dışındaki boyutların yüksek ortalamaya, bu iki boyutta ise orta düzeyde ortalamaya sahip oldukları görülmektedir. Bilimsel düşünme alışkanlık düzeylerinin yüksek puanlarda olması, örneklemin fen bilgisi öğretmen adaylarından oluşması, adayların çevreye yönelik dersleri lisans düzeyinde almış olmaları ve eko-bilimsel düşünme alışkanlığı ölçeğinde yer alan maddelerin çevreye yönelik olması ile açıklanabilir. Benzer şekilde örnekleme yer alan fen bilgisi öğretmen adaylarının lisans düzeyinde biyolojide, fizikte ve kimyada özel konular, bilimin doğası ve öğretilmesi, bilimsel araştırma yöntemleri ve fen bilgisi öğretimine yönelik laboratuvar dersleri almış olmaları bilimsel düşünme alışkanlıklarının yüksek seviyede çıkmasını sağlamış olabilir. Bilim, bilimsel yöntem, bilimin doğası, bilimsel araştırma içerikli derslerin öğretmen adaylarını araştırma sorgulamaya yönelttiği, öğretmenlerin araştırma sorgulama becerilerine sahip olmasının öğrencilerin bilimsel araştırma deneyimleri üzerinde etkili olduğu ve fene yönelik ilgilerini güçlendirdiği literatürde de ifade edilmektedir (Bhattacharyya, 2009; Murphy vd., 2019; Saracaloğlu vd., 2012). Bu durum fen bilgisi öğretmenliği programında alınan derslerin öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıklarını olumlu etkilediği anlamına gelmektedir (Crawford, 2007; Duran vd., 2004). Literatürde bilimsel düşünme alışkanlıklarına yönelik çalışmalar sınırlı sayıdadır (Bağ, 2020; Coll & Taylor, 2004; Coll vd., 2009; Çalık vd., 2014; Kalın, 2019; Kalın & Namdar, 2022; Wiyarsi & Çalık, 2019). Bu çalışmalarda çoğunlukla bilimsel düşünme alışkanlıklarının çeşitli değişkenlere göre değişimi incelenmiştir. Çalışmaların bazıları öğretmen adayları ile bazıları ise öğretmenlerle yürütülmüştür. Elde edilen sonuçlar bilimsel düşünme alışkanlıklarının genellikle ortalama düzeyde olduğunu göstermektedir. Bu çalışmada ise hem orta düzeyde hem de yüksek düzeyde değişen alt boyutlar tespit edilmiştir.

Bilimsel düşünme alışkanlıkları alt boyutlarından olan otoriteden gelen argümanlara güvenmeme ve inancın askıya alınması düşünme alışkanlıklarının orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Otoriteden gelen argümanlara güvenmeme alt boyutu bağlamında ele alındığında, bu durumun sebebi adayların farklı kaynaklardan edindikleri bilgilere yeterince güvenmemeleri, bilgiye şüpheli yaklaşmaları ve bilgiyi ilk duyduklarında yeterince içselleştirememeleri olabilir. Benzer durum Güven (2017)'de de tespit edilmiştir. Ayrıca Çalık ve Cobern (2017) tarafından Türk ve Amerikan öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıklarının karşılaştırılmasına yönelik yürütülen bir çalışmada Türk öğretmen adaylarının Amerikan öğretmen adaylarına göre otoriteden gelen argümana inanmama boyutunda daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Kolstø vd. (2006), her ne kadar öğrenciler otorite olarak kabul edilen kişi ya da kurumlardan gelen fikirlerin kabullenilmesi gerektiğini düşünseler de, onlara otoritelerin de hata yapabileceğinin ve sundukları fikirlere sorgulayıcı ve şüpheli yaklaşılması gerektiğinin öğretilmesini savunmaktadır. Nitekim Gauld (1982), otoriteye olan güvensizliği şüpheli olmanın bir sonucu olarak görmektedir. İncanın askıya alınması alt boyutunda ise sınıf düzeyinin yükselmesi öğrencilerde kendine güvenin artmasını sağlayabileceğinden, bu tür bir sonuç ortaya çıkması muhtemeldir. Öğretmen adaylarının ileriki sınıflarda kendi doğrularına inanma eğilimlerinin artması inancın askıya alınması puanlarının düşük çıkmasının bir nedeni olabilir. Literatürde inancın askıya alınması, bir karara varmak için yeterli kanıt olmaması durumunda acele edilmemesi gerektiği şeklinde ifade edilmektedir (Aikenhead, 1985; Çalık & Coll, 2012). Bu nedenle sınıf seviyesi yükseldikçe kanıt arama durumunun artması bu tür bir sonucun elde edilmesini sağlamış olabilir. Literatürde ise bu çalışmadan farklı olarak inancın askıya alınması alt boyutunun sınıf seviyesiyle azaldığını gösteren çalışmalar da mevcuttur (Turan, 2012).

Bilimsel düşünme alışkanlıkları alt boyutlarından birisi olan açık fikirlilik düşünme alışkanlığı yüksek seviyede bulunmuştur. Açık fikirlilik, kişilerin başkalarının düşüncelerini ve farklı fikir ve yaklaşımların varlığını kabul etmesi ve kanıta dayalı olarak fikrini değiştirebilmesi olarak tanımlanabilmekte ve eleştirel düşünmenin alt boyutlarından birisi olarak kabul edilmektedir (Demir Dikmen & Yıldırım Usta, 2013; Facione vd., 2000; Hare, 2003). Stanovich (2016) ise açık fikirli insanların tüm olası fikirleri kabullenmeye açık olduklarını ifade etmektedir. Çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının lisans eğitimleri süresince aldıkları derslerde araştırma sorgulama temelli uygulamalar yürütmelerinin, özellikle öğretim içerikli derslerde olaylara tek boyutlu yaklaşmamları, farklı fikirlere açık olmaları yönünde sürekli yönlendirilmelerinin ve farklı fikirler geliştirmeleri ve kullanmaları gereken problem çözüme uygulamaları ile karşı karşıya bırakılmalarının onları yaratıcı fikirler geliştirmeye ve farklı fikirlere açık olmaya yönlendirdiği söylenebilir. Hatta günümüzde açık fikirli olmak bir anlamıyla batılı düşünce tarzına sahip olmak olarak da nitelendirilmektedir (Özgür & Bolat, 2023). Açık fikirlilik konusunda sahip olunan becerilerin bireylerin tutum ve davranışlarına da yansıdığı literatürde ifade edilmektedir (Wang vd., 2022). Açık fikirliliğin bireyler üzerinde kişilik gelişiminden, sosyal yaşam ilişkilerine, kendi kendisini tanımaya ve içgörü kazanmaya kadar bir dizi etkisinin olduğu da ilgili literatürde belirtilmektedir (Alsharif & Symons, 2020; Merma-Molina vd., 2022). Eğitim-öğretim süreci açısından dikkate alındığında ise bireylere sorgulama, eleştirel düşünme, kanıta dayalı karar verme ve yaratıcı olma gibi beceriler kazandırmada açık fikirliliğin etkili olduğundan söz edilmektedir (Curzer & Gottlieb, 2019; Merryfield, 2012; Southworth, 2021). Bu bağlamda fen bilgisi öğretmen adaylarının açık fikirlilik alt boyutunda yüksek puanlar almalarının yetiştirecekleri öğrenciler üzerindeki etkisi açısından da önemli olduğu değerlendirilebilir.

Mantıksallık düşünme alışkanlığı alt boyutuna ait puanlar yüksek düzeyde bulunmuştur. Mantıksallık olaylara sebep sonuç ilişkileri bağlamında bakabilmeyi gerektirir. Bireyin düşünce sistemini açık ve doğru bilgilere dayandırması ve düşüncelerini bir mantık süzgecinden geçirmesi düşünmenin niteliğini de artırmaktadır (Aybek & Yolcu, 2018; Paul & Elder, 2010). Mantıklı düşünmek, düşünme süreçlerini mantık süzgecinden geçirmek veya mantıksallık, üst düzey düşünme becerilerine sahip olmayı ve olaylara eleştirel bir bakış açısı ile yaklaşmayı da gerektirir (Nosich, 2012). Bu bağlamda değerlendirildiğinde, okullara ve öğretmenlere önemli görevler düşmektedir. Özellikle öğretmenlerin bu anlamdaki yetkinlikleri öğrencilerin de benzer bakış açısı ile yetiştirilmeleri açısından önem taşımaktadır. Fen bilgisi öğretmen adayları lisans eğitimleri sırasında aldıkları derslerde doğada gerçekleşen olayları etkileyen değişkenlerin olduğunu, her olayın mantıklı bir açıklamasının olması ve olayların sebep-sonuç ilişkileri dikkate alınarak yorumlanması gerektiğini öğrenmektedir. Öğretmen adaylarına bu tür bir bakış açısı ve yaklaşım kazandırmak aynı zamanda fen okuryazarlığının da hedefleri arasında yer almaktadır. Bu nedenle mantıksallık düşünme alışkanlığının yüksek çıkması beklenen bir sonuç olabilir. Literatürde gerek öğretmenlerle gerekse öğretmen adayları ile yürütülen, mantıksallık alt boyutunu da içeren ve daha geniş anlamda eleştirel bakış açısına sahip olmaya yönelik olarak yapılan çalışmalarda çoğunlukla ortalamanın üzerinde sonuçlar rapor edilmiştir (Çalık vd., 2014; Güven, 2017; Kartal, 2012; Korkmaz, 2009; Şengül & Üstündağ, 2009; Turan, 2012).

Bilimsel düşünme alışkanlıkları arasında yer alan merak alt boyutu puanları yüksek düzeyde bulunmuştur. Bilimin ve bilimsel bilgi üretme sürecinin temelinde ihtiyaç ve merak yatmaktadır. İnsanoğlunun doğayı ve doğada gerçekleşen olayları inceleme, anlama ve yönetme merakı tarih boyunca devam etmiş ve olayların sebeplerini öğrenme isteği ve merakı birçok bilimsel bilginin elde edilmesini sağlamıştır. Bu bağlamda değerlendirildiğinde etkili öğrenmeler gerçekleştirilebilmek adına öğrencilerin merak duygusuna sahip olması beklenen bir durumdur. Öğrencilere bu becerilerin kazandırılmasında birinci derecede öğretmenlerin sorumlu olduğu dikkate alındığında, öğretmenlerin de mantıksallık düzeylerinin yüksek olması önemlidir (Aldan Karademir vd., 2019). Bu bağlamda değerlendirildiğinde fen bilgisinde de merak son derece önemli bir özelliktir. Çünkü fenin çalışma alanı doğa ve doğada gerçekleşen olaylardır. Merakın

temelinde sorgulamanın olduğu ve fen bilgisinin araştırma sorgulama temelli bir anlayışa sahip olduğu düşünüldüğünde, fen bilgisi öğretmen adaylarında merak alt boyutunun yüksek çıkması normal karşılanabilecek bir durumdur. Nitekim Lederman (1998), öğrencilerin bilimi sevmeleri ve bilimsel süreçlere ilgi duymalarının meraklı, yaratıcı ve eleştirel düşünebilmeleri ile mümkün olduğunu, aynı zamanda şüpheli davranma ve dürüstlük arasında da bir denge kurabilmeleri gerektiğini ifade etmektedir. Öte yandan merak bütün öğretmen adaylarında olması gereken bir özelliktir. Çünkü günümüz öğretim programlarının tümü araştırma sorgulama temelli öğretim anlayışını savunmaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin öğrencilerine araştırma sorgulama temelli uygulamalar yaptırabilmeleri öncelikle kendilerinin sorgulayıcı olmalarına, bu da merak duygusu taşımalarına bağlıdır. Literatürde meraklılığın öğretmen adaylarının sınıf seviyesine paralel olarak arttığı (Can & Kaymakçı, 2015) ve özellikle lisans öğrencileri üzerinde yürütülen çalışmalarda meraklılık düzeylerinin genellikle ortalamanın üzerinde olduğu belirlenmiştir (Acun vd., 2013; Darancık, 2018; Kashdan vd., 2004; Whitesides, 2018).

Çalışmada yüksek düzeyde tespit edilen bilimsel düşünme alışkanlığı alt boyutlarından birisi de şüphelilik. Şüphelilik olaylara eleştirel bir bakışla yaklaşılması, her duyulana veya okunana inanılmaması ve kanıt aranması anlamına gelmektedir (Ennis, 1993). Ayrıca olaylara belirsizlik ve şüpheli yaklaşmanın eleştirel düşünmenin de temel bir bileşeni olduğu belirtilmektedir (Cottrell, 2005). Öğretmen adaylarının lisans döneminde aldıkları derslerde olaylara eleştirel bakış açısı ile yaklaşmaları gerektiği birçok farklı derste vurgulanmaktadır. Bu durum hem bilimsel yaşam hem de günlük yaşam için geçerlidir. Adayların şüphelilik puanlarının yüksek olması herhangi bir olayla, durumla, bilgiyle veya problemle karşılaştıklarında anında karar vermediklerini, duruma şüpheli yaklaştıklarını ve bilgiyi çeşitli kaynaklardan doğrulama ihtiyacı hissettiklerini göstermektedir. Derslerde çeşitli şekillerde edinilen bilgilerin kaynağının sorgulanması ve özellikle internetten edinilen bilgilerin güvenilir olup olmadığının mutlaka tespit edilmesi gerektiği hususunun sürekli tekrarlanması adayların şüpheli davranışlarının temel nedenleri arasında sayılabilir. Nitekim Çakan Akkaş ve Kabataş Memiş (2022) tarafından öğretmenler üzerinde yürütülen bir çalışmada, öğretmenlerin eleştirel düşünmeye sahip bireylerin sorguladığını, kanıt aradığını ve şüpheli olduğunu belirttikleri rapor edilmiştir. Bu bağlamda çalışmadan elde edilen sonuçlar literatürle uyumludur.

Çalışmada araştırılan ve yüksek düzeyde olduğu belirlenen alt boyutlardan birisi de nesnelliktir. Nesnellik bilimsel bilgi üretme sürecinin bireylerin duygu, düşünce, beğeni, beklentilerinden ayrık olması anlamına gelmektedir. Bu bağlamda nesnellik bilimin özelliklerinden birisi olup, bilim insanlarının gerçeği olduğu gibi ortaya koymalarını gerektirir (Gökçe, 1988). Adayların lisans düzeyinde aldıkları fen bilgisi öğretimi ve bilimin doğası ve öğretimi içerikli derslerde bilim ve özellikleri ile ilgili yüksek düzeyde bilgilendirmeler yapılmakta ve bilimsel bilginin en önemli özelliklerinden birisinin de nesnellik olduğu belirtilmektedir. Bilimsel bilgilerin kişilerden ve inançlardan bağımsızlığı anlamına gelen nesnellik bu bağlamda adaylar tarafından oldukça içselleştirilen bir alt boyuttur. Bu nedenle çalışmada yüksek çıkması da beklenebilecek bir durumdur. Öte yandan öğretmen adaylarının aldıkları bilimsel araştırma yöntemleri ve bilimsel araştırma projesi derslerinde de bilimsel araştırmalar yürütülürken kişisel düşünce, inanç ve beklentilerin çalışmalara ve elde edilecek sonuçlara yansıtılmaması gerektiği adaylara sıklıkla hatırlatılmaktadır. Sonuç üzerinde bu durumun da etkisinin olduğu söylenebilir.

Cinsiyetin fen bilgisi öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları üzerindeki etkisi açık fikirlilik ve inancın askıya alınması alt boyutlarında ele alındığında, puan ortalamaları bağlamında kadınlar yönünde bir fark çıkmış olsa da istatistiksel anlamda kadın ve erkek fen bilgisi öğretmen adayları arasında anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Açık fikirlilik alt boyutunda ortalama puanlardaki fark, kadınların çevre duyarlılığı ve bu anlamdaki fikirlerini dışa vurma bağlamında daha istekli ve yetenekli olmalarından kaynaklanmış olabilir. İnanç askıya alınması alt boyutundaki farkın ise kadınların inançlarını düşüncelerinden daha fazla önemsedikleri şeklinde açıklanabileceği değerlendirilmektedir.

Cinsiyetin fen bilgisi öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları üzerindeki etkisi şüphecilik, mantıksallık, merak ve nesnellik alt boyutlarında incelendiğinde, bütün alt boyutlarda puanların kadınlarda erkeklerden daha yüksek olduğu görülmektedir. Aynı zamanda kadın ve erkek öğretmen adayları arasında kadınlar lehine anlamlı fark vardır. Literatürde de çevre duyarlılığının cinsiyete göre değişiklik gösterdiği ve kadınların erkeklere göre daha yüksek çevre duyarlılığına sahip oldukları yönünde araştırmalar mevcuttur (Çabuk & Karacaoğlu, 2003; Yaşar & Saydan, 2019). Şüphecilik alt boyutundaki farkın kadınların erkeklere oranla olaylara daha sorgulayıcı yaklaşımlarından ve daha eleştirel bakımlarından kaynaklandığı değerlendirilebilir. Mantıksallık alt boyutundaki farkın nedeninin kadınların olaylara çok yönlü ve farklı bakış açılarından bakabilmeleri, çevreye yönelik sorunları çözmede farklı akıl yürütebilmeleri ve mantıklı çözüm üretme becerilerinin daha yüksek olmasından kaynaklandığı değerlendirilebilir. Merak alt boyutundaki farkın nedeninin çevre ile ilgili konularda kadınların daha duyarlı ve ilgili olmasının çevreye yönelik merakı artırmada etkili olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Nesnellik alt boyutunda ise kadınların çevreye yönelik konularda daha akla yatkın önerilerde bulunabilmelerinden ve çevreyle ilgili daha fazla yaşantılar geçirmelerinden kaynaklı bir farkın oluştuğu değerlendirilmektedir.

Eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları ile kişilik özellikleri ilişkisinden elde edilen veriler incelendiğinde, eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarının yedi boyutu ile (açık fikirlilik, şüphecilik, inancın askıya alınması, mantık, merak, otoriteden gelen argümanlara güvenmeme, nesnellik) kişilik özelliklerinin beş boyutu (duyusal tutarlılık, gelişime açıklık, yumuşak başlılık, dışa dönüklük ve öz denetim) arasında bazı alt boyutlarda anlamlı ilişkilerin olduğu, bazı alt boyutlarda ise anlamlı ilişki olmadığı görülmektedir. Alt boyutlar arasındaki ilişkiye bakıldığında, duyusal tutarlılık kişilik özelliği alt boyutu ile eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları alt boyutlarından meraklılık, mantık, açık fikirlilik, nesnellik ve şüphecilik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki görülmektedir. Bu sonuçlar eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları ile kişilik özellikleri arasında bazı anlamlı ilişkilerin varlığını göstermektedir. Literatürde çevreye yönelik kaygılar taşıyan insanların daha çevre dostu faaliyetlerde bulduklarını (Cheema vd., 2020; Dunlap & Jones, 2002) ve çevresel tutum ve davranışların bireylerin inançları, tavırları ve değerleri ile ilişkili olduğunu rapor eden çalışmalar mevcuttur (Schultz & Zelezny, 1999; Stern, 2000). Bu bağlamda düşünüldüğünde kişilik özellikleri bireylerin çevreye ve karşılaştıkları olaylara yönelik tavır, davranış ve tepkilerini olumlu ya da olumsuz şekilde etkilemektedir. İrge (2022) tarafından yapılan araştırmada da tecrübeye açıklık, yumuşak başlılık, duygusal denge, sorumluluk ve dışadönüklük gibi kişilik özelliklerinin çevresel duyarlılık üzerinde etkisi olduğu belirlenmiştir. Çünkü kişilik bireyin bakış açısını da etkilemektedir. Bu durum ise belli olaylar karşısında verilecek tepkilerin türünün nasıl olacağını belirlemektedir. Örneğin gelişime açık, yumuşak başlı ve açık fikirli bireyler karşılaştıkları olaylara daha nesnel ve eleştirel bir bakış açısı ile yaklaşabilmeyi başarırken, bu alt başlıklarda daha düşük seviyelerde olan bireyler daha tutucu, daha subjektif, daha az şüpheli olabilmekte ve otorite olarak kabul ettiği kişilerden gelen argümanlara sorgulamadan inanabilmektedir. Bu nedenle kişilik özellikleri bireylerin duyusal tepkilerini etkilediği gibi, bilimsel ve ekolojik bakış açılarını da etkileyebilmektedir. Hangi kişilik özelliklerine sahip bireylerin hangi olaylar karşısında ne tür tepkiler verdiği, tavır takındığı ve davranış sergilediğinin belirlenmesi eko-bilimsel konulardaki tutumların açıklanmasına yardım edebilme potansiyeline sahiptir.

Bireylerin bilimsel düşünme alışkanlıklarının kişilik özelliklerinden nasıl ve hangi boyutta etkilendiğinin belirlenmesinin çevre eğitimi derslerinde farklı kişilik özelliklerine sahip öğretmen adaylarına yönelik farklı uygulamalar yapılması açısından rehberlik edebileceği de öngörülmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Çalışmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları iki alt boyut dışında yüksek çıkmıştır. Otoriteden gelen argümanlara güvenmeme ve inancın askıya alınması alt boyutları ise orta düzeydedir. Bu bulgu, adayların kendi bilgilerine güvendikleri, savundukları ve kanıt görmeden başka bir fikre kolayca inanma eğiliminde olmadıkları anlamına gelmektedir.
2. Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıkları cinsiyete dayalı olarak değişmektedir. Çalışmadan elde edilen veriler kadın öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarının, otoriteden gelen argümanlara güvenmeme alt boyutu dışında, erkek öğretmen adaylarından yüksek olduğunu göstermiştir. Mantıksallık, şüphecilik, nesnellik ve merak alt boyutlarında ise cinsiyete dayalı bir fark tespit edilmemiştir. Bu veri, kadınların birçok konuda erkeklere göre daha duyarlı olmalarının çevreyle ilgili duyarlılıkta da ortaya çıktığını göstermektedir.
3. Fen bilgisi öğretmen adaylarının eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarının kişilik özellikleri bağlamında da anlamlı şekilde farklılaştığı, bu farklılığın bütün alt boyutlarda ortaya çıktığı ve dışa dönüklük ve gelişime açıklık alt boyutlarında en yüksek düzeyde olduğu görülmüştür. Bu veri, bireylerin kişilik özelliklerinin olaylar karşısındaki tavır, davranış ve tepkilerini etkilediğini ve bilimsel bir bakış açısına sahip olma konusunda belirleyici olabildiğini göstermektedir.

Eko-bilimsel düşünme alışkanlıklarının belirlenmesinde öğretmen adaylarının düşüncelerinin mülakatlar yoluyla da alınmasının, bakış açılarının yorumlanabilmesi açısından faydalı olacağı düşünülmektedir. Ancak çalışma verilerinin pandemi döneminde toplanmış olması mülakat yapılabilmesini olanaksız hale getirmiştir. Eleştirel bir bakış açısı ile ele alındığında bu husus çalışmanın sınırlılıkları arasında sayılabilir. Ayrıca çalışmada öğretmen adaylarının kişilik özelliklerinin ekolojik tutumlarına etkisine yönelik de verilerin toplanması, elde edilen sonuçların daha detaylı yorumlanmasını sağlayabilir. Bu bağlamda kişilik özelliklerinin tutumla ilişkisi de ortaya konulabilir.

Bu çalışma fen bilgisi öğretmen adayları ile yürütüldüğünden sistem içerisinde görev yapan fen bilgisi öğretmenlerinin durumuna yönelik bir bilgi vermemektedir. Bu nedenle aktif öğretmenlik yapan kişilerle de benzer çalışmaların yürütülmesi faydalı olabilir. Ayrıca sadece fen bilgisi öğretmen/öğretmen adayları ile değil, özellikle sınıf öğretmeni ve sosyal bilgiler öğretmen/öğretmen adayları ile de benzer çalışmaların yürütülmesinin, bu branşların da öğrencilere ekolojik bilgiler ve bilimsel bakış açısı kazandırmada önemli olduğu düşünüldüğünde, faydalı veriler sunacağı düşünülmektedir.

ETİK TAAHHÜT METNİ

Yapılan bu çalışmada bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulduğu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifatın yapılmadığı, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde “Buca Eğitim Fakültesi Dergisi ve Editörünün” hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazarlara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğu sorumlu yazar tarafından taahhüt edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Acun, N., Kapıkıran, Ş., & Kabasakal, Z. (2013). Merak ve keşfetme ölçeği II: Açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri ve güvenilirlik çalışması. *Türk Psikoloji Yazıları*, 16(31), 74-85.
- Aikenhead, G. S. (1985). Collective decision making in the social context of science. *Science Education*, 69, 453-475.
- Akkaya, M. (2020). *Üniversite öğrencilerinin güvengenlik düzeylerinin benlik kurgusu ve beş faktör kişilik özelliklerine göre incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Albayrak, E. (2014). *Üniversite öğrencilerinde beş faktör kişilik, akademik öz-yeterlik, akademik kontrol odağı ve akademik erteleme* [Yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Aldan Karademir, Ç., Çaylı, B., & Devenci, Ö. (2019). Öğretmen adaylarının sorgulama becerileri ile meraklılık düzeylerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 18(3), 1157-1171. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.610860>
- Alkan, F., & Erdem, E. (2009). *Kimya öğretmenliği öğrencilerinin bilimsel düşünme yetenekleri üzerine bir çalışma*. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi, 1-3.
- Alsharif, H., & Symons, J. (2020). Open-mindedness as a corrective virtue. *Philosophy*, 96, 1-25. <https://doi.org/10.1017/S0031819120000352>
- Aybek B., & Yolcu E., (2018). İlkokul ve ortaokullarda görevli öğretmenlerin eleştirel düşünmeye ilişkin farkındalıkları. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 8(3), 567-573. <https://doi.org/10.5961/jhes.2018.297>
- Bacanlı, H., İlhan, T., & Arslan, S. (17-19 Ekim 2007). *Beş faktör kuramına dayalı bir kişilik ölçeğinin geliştirilmesi*. IX. Ulusal Psikolojik Danışma ve Rehberlik Kongresi, İzmir, Türkiye.
- Bağ, H. (2020). *Eğitsel bir dijital oyun yardımıyla kavramsal anlama düzeylerinin, bilimsel düşünme alışkanlıklarının ve argümantasyon becerilerinin gelişiminin incelenmesi* [Doktora tezi]. Trabzon Üniversitesi.
- Bağ, H., & Çalık, M. (2021). Maddenin özellikleri ünitesine özgü bilimsel düşünme alışkanlıkları ölçeğinin geliştirilmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 9(1), 148-165.
- Bahar, M., Bağ, H., & Bozkurt, O. (2008). Pre-service science teachers' understandings of an environmental issue: Ozone layer depletion. *Ekoloji*, 18(69), 51-58.
- Bhattacharyya, S., Volk, T., & Lumpe, A. (2009). The influence of an extensive inquiry-based field experience on pre-service elementary student teachers' science teaching beliefs. *Journal of Science Teacher Education*, 20, 199-218.
- Bilecik, A. (2016). *Fen bilimleri öğretmen adaylarında bilimsel epistemolojik inanç, çevre bilgisi ve çevreye karşı tutum arasındaki ilişkilerin incelenmesi: Yapısal eşitlik modellemesi çalışması* [Yüksek lisans tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Bozkurt, E., Demirer, V., & Şahin, İ. (2010). *Fizik öğretmeni adaylarının internete yönelik tutumları ve eğitsel internet kullanım öz yeterlik inançları*. 4. Uluslararası Bilgisayar ve Eğitsel Teknoloji Sempozyumu, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye.
- Bozkurt, O., & Koray, Ö. (2002). İlköğretim öğrencilerinin çevre eğitiminde sera etkisi ile ilgili kavram yanlışları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 67-73.

- Can, Ş., & Kaymakçı, G. (2015). Öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimleri. *E-Journal of New World Sciences Academy*, 10(2), 66-83.
- Caleon, I.S., & Subramaniam, R. (2008). Attitudes towards science of intellectually gifted and mainstream upper primary students in Singapore. *Journal of Research in Science Teaching*, 45, 940-954.
- Cheema, S., Afsar B., El-Ghazali B.M. (2020). Maqsoom. "How employee's perceived corporate social responsibility affect employee's pro-environmental behaviour?" The influence of organizational identification, corporate entrepreneurship, and environmental consciousness. *Corporate Social Responsibility Environmental Management*, 27, 616-629. <https://doi.org/10.1002/csr.1826>
- Clair, R.S. (2003). Words for the World: Creating critical environmental literacy for adults. *New Directions for Adult and Continuing Education*, 99, 67-78.
- Coll, R.K., & Taylor, N. (2004). Probing scientists' beliefs: how open-minded are modern scientists? *International Journal of Science Education*, 26(6), 757-778.
- Coll, R.K., Taylor, N., & Lay, M.C. (2009). Scientists' habits of mind as evidenced by the interaction between their science training and religious beliefs. *International Journal of Science Education*, 31(6), 725-755.
- Cottrell, S. (2005). *Critical Thinking Skills: Developing Effective Analysis and Argument*. Palgrave MacMillan.
- Crawford, B.A. (2007). Learning to teach science as inquiry in the rough and tumble of practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 44(4), 613-642
- Curzer, H. J., & Gottlieb, J. (2019). Making the classroom safe for openmindedness. *Educational Theory*, 69(4), 383-402.
- Çabuk, B., & Karacaoğlu, C. (2003). Üniversite öğrencilerinin çevre duyarlılıklarının incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 36(1-2), 189-198.
- Çakan-Akkaş B. N., & Kabataş-Memiş, E. (2022). Eleştirel düşünmeyi temel alan mesleki gelişim programına yönelik fen bilgisi öğretmenlerinin görüşleri. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 1123-1137. <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2022..-1113400>
- Çalık, M., & Cobern, W.W. (2017). A cross-cultural study of CKCM efficacy in an undergraduate chemistry classroom. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(4), 691- 709.
- Çalık, M., & Coll, R.K. (2012). Investigating socioscientific issues via scientific habits of mind: Development and validation of the scientific habits of mind survey (SHOMS). *International Journal of Science Education*, 34(12), 1909-1930.
- Çalık, M., & Karataş, F. Ö. (2019). Does a " Science, technology and social change" course improve scientific habits of mind and attitudes towards socioscientific issues? *Australian Journal of Teacher Education*, 44(6), 35-52.
- Çalık, M., Turan, B., & Coll, R. K. (2014). A cross-age study of elementary student teachers' scientific habits of mind concerning socioscientific issues. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12(6), 1315-1340.
- Darancık, A. (2018). Merak duygusu ile etkili yabancı dil öğretimi. *Turkish Studies*, 13(4), 421-437.

- Dede, Y., & Yaman, S. (2008). Fen öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1), 19-37.
- Demir Dikmen, Y., & Yıldırım Usta, Y. (2013). Hemşirelikte eleştirel düşünme. *S.D.Ü Sağlık Bilimleri Dergisi*, 4(1), 31-38.
- Demirtaş, Z. (2011). Lise öğrencilerinin bilimsel düşünme yeteneklerinin cinsiyet ve başarıları ile ilişkisi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 8(1), 1459-1471.
- Duran, L. B, McArthur, J., & Hook, S. (2004). Undergraduate students' perceptions of an inquiry-based physics course. *Journal of Science Teacher Education*, 15, 155-171.
- Dunlap, R., & Jones, R. (2002). *Environmental Concern: Conceptual and Measurement Issues*. In R. Dunlap, & M. Michelson (Eds.), *Handbook of environmental sociology* (pp. 482-542). Greenwood Press.
- Eastwood, J. L., Sadler, T. D., Zeidler, D. L., Lewis, A., Amiri, L., & Applebaum, S. (2012). Contextualizing nature of science instruction in socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 34(15), 2289-2315.
- Ennis, R. H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory Into Practice*, 32(3), 179-186.
- Ergün Çelebi, R. (2020). *Çalışanların iş tatmini ve performansı arasındaki ilişkide beş faktör kişilik özelliklerinin rolü: bir araştırma* [Yüksek lisans tezi]. Uşak Üniversitesi.
- Erten, S., Özdemir, P., & Güler, T. (2003). *Okul öncesi eğitim kurumlarındaki öğretmenlerin çevre bilinci düzeylerinin ve bu okullardaki çevre eğitiminin durumunun belirlenmesi*. OMEP: 2003 Dünya Konsey Toplantısı ve Konferansı bildirisi, Kuşadası-Türkiye.
- Eryılmaz, A., & Öğülmüş, S. (2010). Ergenlikte öznel iyi oluş ve beş faktörlü kişilik modeli. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(3), 189-203.
- Esa, N. (2010). Environmental knowledge, attitude and practices of student teachers. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 19(1), 39-50.
- Facione, P. A., Facione, N. C., & Giancarlo C. A. F. (2000). The disposition toward critical thinking: Its character, measurement, and relationship to critical thinking skill. *Informal Logic*, 20(1), 61-84.
- Gauld, C. F. (1982). The scientific attitude and science education. A critical reappraisal. *Science Education*, 66(1), 109-121.
- Gauld, C. F. (2005). Habits of mind, scholarship and decision making in science and religion. *Science & Education*, 14(3), 291-308.
- Goldman, D., Pe'er, S., & Yavetz, B. (2017). Environmental literacy of youth movement members—is environmentalism a component of their social activism? *Environmental Education Research*, 23(4), 486-514.
- Gökçe, B. (1988). *Toplumsal Bilimlerde Araştırma*. Savaş Yayınevi.
- Güven, O. (2017). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre problemlerine yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarının incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Hare, W. (2003). Is it good to be open-minded? *The International Journal of Applied Philosophy*, 17(1), 73-87.

- Harlen, W. (2001). *Primary Science. Taking the Plunge*. NH: Heinemann.
- Hirsh, J.B., & Dolderman, D. (2007). Personality predictors of consumerism and environmentalism: A preliminary study. *Personality and Individual Differences*, 43, 1583-1593.
- Hirsh, J. B. (2010). Personality and environmental concern. *Journal of Environmental Psychology*, 30, 245-248.
- İrge, N. T. (2022). Çevresel duyarlılığın çalışanların yeşil örgütsel davranışlarına etkisinde kişilik özelliklerinin aracı rolü. *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 14(2), 1293-1315.
- Kalın, B. (2019). *Fen bilimleri öğretmen adaylarının informal muhakemeleri ve bilimsel düşünme alışkanlıkları: hidroelektrik santraller örneği* [Yüksek lisans tezi]. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- Kalın, B., & Namdar, B. (2022). Preservice science teachers' informal reasoning and scientific habits of mind: A case of hydroelectric power plants. *Turkish Journal of Education*, 11(1), 56-73. <https://doi.org/10.19128/turje.980874>
- Kanlı, E. (2017). Üstün yetenekli öğrencilerin bilimsel yaratıcılık düzeyleri, cinsiyet ve bilimsel tutumları arasındaki ilişkilerin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 16(4), 1792-1802.
- Kartal, T. (2012). İlköğretim fen bilgisi öğretmen adaylarının eleştirel düşünme eğilimlerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 279-297.
- Kashdan, T. B., Rose, P., & Fincham, F. D. (2004). Curiosity and exploration: facilitating positive subjective experiences and personal growth opportunities. *Journal of Personality Assessment*, 82(3), 291-305.
- Keser, S. (2008). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının çevreye karşı tutumları* [Yüksek lisans tezi]. Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Kolomuç, A., & Çalık, M. (2019). Öğretim elemanlarının sosyobilimsel konulara yönelik bilimsel düşünme alışkanlıklarının karşılaştırılması. *Yükseköğretim Dergisi*, 9(1), 67-74.
- Kolsto, S. D., Bungum, B., Arnesen, E., Isnes, A., Kristensen, T., Mathiassen, K., Mestad, I., Quale, A., Sissel, A., Tønning, V., & Ulvik, M. (2006). Science students' critical examination of scientific information related to socio-scientific issues. *Science Education*, 90, 632-655.
- Koray, Ö., & Azar, A. (2008). Ortaöğretim öğrencilerinin problem çözme ve mantıksal düşünme becerilerinin cinsiyet ve seçilen alan açısından incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 125-136.
- Korkmaz, Ö. (2009). Öğretmenlerin eleştirel düşünme eğilim ve düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(1), 1-13.
- Lederman, L. M. (1998). ARISE: American Renaissance in Science Education. FERMILAB-TM-2051.
- Maltby, J., & Day, L. (2001). Psychological correlates of attitudes toward men. *The Journal of Psychology*, 135(3), 335-351.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*, Ankara.
- Merma-Molina, G., Gavilán-Martín, D., & Urrea-Solano, M. (2022). Actively open-minded thinking, personality and critical thinking in Spanish adolescents: A correlational and

predictive study. *International Journal of Instruction*, 15(2), 579-600.
<https://doi.org/10.29333/iji.2022.15232a>

- Merryfield, M. M. (2012). Four strategies for teaching open-mindedness. *Social Studies and the Young Learner*, 25(2), 18-22.
- Moseley, C. (2000). Teaching for environmental literacy. *Journal of Environmental Education*, 74(1), 23-24.
- Moseley, C., & Utley, J. (2008). An exploratory study of pre-service teachers' beliefs about the environment. *Journal of Environmental Education*, 39(4), 15-29.
- Murphy, C., Smith, G., & Broderick, N. (2019). A starting point: provide children opportunities to engage with scientific inquiry and nature of science. *Research in Science Education*, 51, 1759-1793.
- Nazik, E., & Arslan, S. (2011). Hemşirelik öğrencilerinin empatik becerileri ile öz-duyarlılıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 14(4), 69-75.
- Nosich, M. G. (2012). *Eleştirel Düşünme ve Disiplinlerarası Eleştirel Düşünme Rehberi* (B. Aybek, Çev.). Anı Yayıncılık.
- Özdemir, O. (2010). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fen okuryazarlığının durumu. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(3), 42-56.
- Özdemir, S. (2013). *Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının çevre bilinci ve çevreye yönelik tutumlarının kişilik özellikleri açısından incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Özden, M. (2008). Environmental awareness and attitudes of student teachers: Empirical research. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 17(1), 40-55.
- Özgür, H., & Bolat, Y. (2023). Önemi giderek artan bir kavram: Açık fikirlilik. *Tarih Okulu Dergisi*, 16(67), 3772-3793.
- Özmen, H., & Karamustafaoğlu, O. (Ed). (2019). *Eğitimde Araştırma Yöntemleri* (2. baskı). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Özmen, H., & Özdemir, S. (2016). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının çevre eğitimine yönelik düşüncelerinin tespiti. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(4), 1691-1712.
- Öztuna Kaplan, A., Çavuş, R., Toraman, S., & Yılmaz, M.M. (2014). Ortaokul öğrencilerinin bilimsel çıkarımda bulunma durumlarını tespiti yönelik bir araştırma. *Asya Öğretim Dergisi*, 2(2), 1-17.
- Öztürk, N., & Teksöz, G. (2016). The impact of affective constraints on shaping environmental literacy: Model testing using mediator and moderator variables. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 6(2), 54-75.
- Paul, R., & Elder, L. (2010). *The Miniature Guide to Critical Thinking Concepts and Tools*. Dillon Beach: Foundation for Critical Thinking Press.
- Pe'er, S., Goldman, D., & Yavetz, B. (2007). Environmental literacy in teacher training: attitudes, knowledge, and environmental behavior of beginning students. *The Journal of Environmental Education*, 39(1), 45-59.

- Potter, G. (2009). Environmental education for the 21st century: Where do we go now? *The Journal of Environmental Education*, 41(1), 22-33.
- Sadık, F., & Çakan, H. (2010). Biyoloji bölümü öğrencilerinin çevre bilgisi ve çevre sorunlarına yönelik tutum düzeyleri. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 19(1), 351-365.
- Sadık, F., & Sarı, M. (2010). Sınıf öğretmeni adaylarının çevre sorunlarına yönelik tutumları ve çevre bilgisi düzeyleri. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39, 129-141.
- Saleh, I. M., & Khine, M. S. (2009). *Fostering scientific habits of mind: Pedagogical knowledge and best practices in science education*. Sense Publishers.
- Saracaloğlu, A. S., Yenice, N., & Özden, B. (2012). Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlığına ilişkin öz yeterlik alguları ile fene yönelik tutumları arasındaki ilişki. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 2(1), 58-69.
- Schultz, P. W., & Zelezny, L. (1999). Value as predictors of environmental attitudes: Evidence for consistency across 14 countries. *Journal of Environmental Psychology*, 19, 255-265.
- Seviniş, S. (2017). *Yetişkinlerde sosyal ağ kullanımının beş faktör kişilik özellikleriyle ilişkisi* [Yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi.
- Somer, O., Korkmaz, M., & Tatar, A. (2004). *Kuramdan Uygulamaya Beş Faktör Kişilik Modeli ve Beş Faktör Kişilik Envanteri*. Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Southworth, J. (2021). A perspective-taking theory of open-mindedness: Confronting the challenge of motivated reasoning. *Educational Theory*, 71(5), 589-607. <https://doi.org/10.1111/edth.12497>
- Stanovich, K. E. (2016). The comprehensive assessment of rational thinking. *Educational Psychologist*, 51(1), 23-34. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1125787>
- Stern, P. C. (2000). Towards a coherent theory of environmentally significant behavior. *Journal of Social Issues*, 56(3), 407-424.
- Şahin, M. (2015). *Ortaokul öğrencilerinin çevre okuryazarlığı düzeylerinin incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Aksaray Üniversitesi.
- Şendil, G., & Cesur, S. (2011). The relationships between parental attitudes and their personalities and values. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(38), 1-22.
- Şengül, C., & Üstündağ, T. (2009). Fizik öğretmenlerinin eleştirel düşünme eğilimi düzeyleri ve düzenledikleri etkinliklerde eleştirel düşünmenin yeri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 237-248.
- Teksöz, G., Şahin, E., & Ertepinar, H. (2010). Çevre okuryazarlığı, öğretmen adayları ve sürdürülebilir bir gelecek. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(39), 307-320.
- Tomrukçu, B. (2008). *Beş Faktör Kişilik Özellikleri ile İş Değerleri Arasındaki İlişki Üzerine Bir İnceleme* [Yüksek lisans tezi]. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Turan, B. (2012). *İlköğretim öğretmen adaylarının bilimsel düşünme alışkanlıklarının, sosyobilimsel konular kullanılarak belirlenmesi ve karşılaştırılması* [Yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.

- Ünsar, S. (2011). Çalışanların kişilik özelliklerinin işten ayrılma eğilimine olan etkisi: Bir alan araştırması. *Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 16(22), 255-271.
- Wang, C., Wu, S. Y., Nie, Y. Z., Cui, G. Y., & Hou, X. Y. (2022). Open-mindedness trait affects the development of intercultural communication competence in short-term overseas study programs: A mixed-method exploration. *BMC Medical Education*, 22(219). <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03281-2>
- Whitesides, G. M. (2018). Curiosity and science. *Angewandte Chemie International Edition*, 57(16), 4126-4129.
- Wiyarsi, A., & Çalık, M. (2019). Revisiting the scientific habits of mind scale for socio-scientific issues in the Indonesian context. *International Journal of Science Education*, 41(17), 2430-2447.
- Yaşar, L. D., & Saydan, R. (2019). Çevre bilinci ve çevreci ürün satınalma davranışında demografik faktörlerin etkisi: Van ili örneği. *Van YYÜ İİBF Dergisi*, 4(8), 126-143.

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Gauld (2005) argues that scientific attitude, that is, scientific habits of minds, are needed to successfully solve the problems encountered, to approach the events and situations encountered with a critical understanding, and to make rational and logical decisions. According to him, scientific habits of minds that reveal scientific attitude can be summarized under seven headings: open-mindedness, rationality, objectivity, skepticism, curiosity, suspension of belief, and distrust of arguments from authority (Gauld, 1982).

One of the most important problems of our age is environmental pollution and disruption of ecological balance. It is seen that the solution of environmental problems can be possible with scientific thinking and the acquisition of scientific habits of minds by stakeholders.

Having knowledge on any subject is not always reflected in an individual's perspective, thoughts, attitudes and behaviours, and personality traits can also affect perspective, thoughts, attitudes, reactions, and behaviours (Bozkurt et al., 2010; Eryılmaz & Öğülmüş, 2010; Nazik & Arslan, 2011). Gender is another variable that can affect individuals' perspectives, attitudes, reactions, attitudes, ways of interpreting events and thoughts in the face of events. This study aims to examine how pre-service science teachers' eco-scientific habits of minds change according to five-factor personality traits and how they differ in the context of gender.

Research Methodology

Research Design

The study was conducted using the correlational survey method.

Sample

The sample of the study consists of 456 last grade pre-service science teachers selecting through convenience sampling from 38 universities in Turkey and 384 of them were female and 72 of them were male.

Data Collection Tools

Eco-Scientific Habits of Minds Scale and Five-Factor Personality Scale were used to collect data in the study.

Eco-Scientific Habits of Minds Scale

The scale developed by Güven (2017) to determine the scientific habits of minds of pre-service science teachers regarding environmental problems consists of 32 items collected under 7 factors. In the scale, a 4-point Likert-type scale was used as "Always Absolutely True", "May be True", "May be False" and "Always Absolutely False". All 32 items in the scale consist of environmental issues.

Five-Factor Personality Scale

The scale developed by Bacanlı et al. (2007) includes the dimensions of emotional balance (neurotic balance), openness to experience, extraversion, conscientiousness, and agreeableness in the five-factor personality theory. The Likert-type scale, which includes 40 adjective pairs, is dichotomous, with one end indicating a high level of the relevant trait and the other end indicating a low level of the trait. In the scale, a seven-point scale is used as "Very appropriate", "Fairly appropriate", "Somewhat appropriate", "Neither appropriate nor not appropriate", "Somewhat appropriate", "Fairly appropriate" and "Very appropriate".

Data Collection

After the data collection tools were transferred to the internet via Google Forms, link was sent to the lecturers in the universities that could be sampled, and 4th grade pre-service science teachers were asked to fill it out.

Results

Findings Related to Prospective Teachers' Level of Eco-Scientific Habits of Minds

The eco-scientific habits of minds levels of the pre-service science teachers participating in the study are high in total ($x=3.00$, $SD=.60$). When the values of pre-service science teachers' scientific habits of minds in seven sub-dimensions are examined, objectivity ($x=3.33$, $SD=.64$), curiosity ($x=3.30$, $SD=.76$), open-mindedness ($x=3.22$, $SD=.52$), skepticism ($x=3.07$, $SD=.64$), skepticism ($x=3.07$, $SD=.64$) and rationality ($x=3.06$, $SD=.55$) are at high level, while suspension of belief ($x=2.63$, $SD=.53$) and distrust of arguments from authority ($x=2.36$, $SD=.55$) are at medium level.

Findings Related to the Effect of Gender on Prospective Teachers' Eco-Scientific Habits of Minds

Female pre-service teachers have higher mean values than male pre-service teachers in the sub-dimensions of "objectivity", "curiosity", "open-mindedness", "skepticism", "rationality" and "suspension of belief", while male pre-service teachers have higher mean values in the sub-dimension of "distrust of arguments from authority". At the sub-dimensions level, a statistically significant difference was determined at 99% confidence level between female and male pre-service teachers in terms of "objectivity", "curiosity", "skepticism" and "logicality" eco-scientific habits of minds. In other sub-dimensions, no significant difference ($p>0.05$) was found between the eco-scientific habits of minds of the candidates depending on gender.

Correlation Analysis Findings on the Relationship between Prospective Teachers' Eco-Scientific Habits of Minds and Personality Traits

While there was a positive correlation between the emotional balance, openness to experience, conscientiousness and agreeableness sub-dimensions in the scale, the sensory consistency sub-dimension showed a significant negative correlation with the other four personality trait sub-dimensions. The highest relationship was found between extraversion and openness to improvement ($R^2=0.575$) sub-dimensions of personality traits. The relationships

between the sub-dimensions of eco-scientific habits of minds were mostly significant at 95% and 99% confidence levels.

There is a significant negative relationship between sensory consistency, one of the sub-dimensions of personality traits, and the other four sub-dimensions. The relationship level of the sensory coherence sub-dimension with open-mindedness is -0.179, the relationship level with rationality is -0.145, the relationship level with objectivity is -0.175, and the relationship level with skepticism is -0.151. The level of relationship between sensory coherence and curiosity sub-dimension is -0.115. The relationship between sensory coherence and distrust of arguments from authority is 0.070 and the relationship between sensory coherence and suspension of belief is 0.006, and no significant difference is found for both.

Discussion

It was determined that there was no statistically significant difference between female and male pre-service science teachers in the open-mindedness sub-dimension. The reason for the difference in mean scores may be that women are more willing and capable in the context of environmental sensitivity and expressing their ideas in this sense. There are significant relationships between seven dimensions of eco-scientific thinking habits (open-mindedness, skepticism, suspension of belief, logic, curiosity, distrust of arguments from authority, objectivity) and five dimensions of personality traits (sensory consistency, openness to development, mildness, extroversion and self-control) in some sub-dimensions, while there is no significant relationship in some sub-dimensions. There is a statistically significant relationship between the sensory coherence personality trait sub-dimension and the eco-scientific habits of minds sub-dimensions of inquisitiveness, logic, open-mindedness, objectivity, and skepticism.