



Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlıkları ile Aşı Tereddütleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi

Investigation of the Relationship Between Prospective Teachers' Science Literacy and Vaccine Hesitancy

Hakan EKER¹, Paşa YALÇIN², Sema ALTUN YALÇIN³

¹Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzincan, Türkiye
· hakaneke@gmail.com · ORCID > 0009-0007-5634-205X

²Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, Erzincan, Türkiye
· pasayalcin@hotmail.com · ORCID > 0000-0002-8085-7914

³Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Erzincan, Türkiye
· saltun_11@hotmail.com · ORCID > 0000-0001-6349-2231

Makale Bilgisi/Article Information

Makale Türü/Article Types: Araştırma Makalesi/Research Article

Geliş Tarihi/Received: 12 Mayıs/May 2023

Kabul Tarihi/Accepted: 27 Ekim/October 2023

Yıl/Year: 2023 | **Cilt-Volume:** 42 | **Sayı-Issue:** 2 | **Sayfa/Pages:** 737-774

Atıf/Cite as: Eker, H., Yalçın, P., Altun Yalçın, S. "Öğretmen Adaylarının Fen Okuryazarlıkları ile Aşı Tereddütleri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi- Investigation of the Relationship Between Prospective Teachers' Science Literacy and Vaccine Hesitancy" Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, Ondokuz Mayıs University Journal of Faculty of Education, 42(2), December 2023: 737-774.

Sorumlu Yazar/Corresponding Author: Paşa YALÇIN

Etik Kurul Beyanı/Ethics Committee Approv: "Araştırma için Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi İnsan Araştırmaları Eğitim Bilimleri Etik Kurulu Tarihi: 31.03.2022 ve E-880 12460-050.01.04-159741 karar sayısı ile etik kurul izni alınmıştır."

ÖĞRETMEN ADAYLARININ FEN OKURYAZARLIKLARI İLE AŞI TEREDDÜTLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

ÖZ

Bilim ve teknolojinin hayatımızın her alanına nüfuz ettiği çağımızda; çevre, (hava, su ve toprak) kirliliği arttı. Nükleer, termik, hidroelektrik, fosil enerji kaynakları ve bunların yan etkileri ile bulaşıcı hastalıklar; AIDS (Edinsel Bağışıklık Yetersizliği Sendromu), EBOLA, KUŞ GRİBİ, KKKA (Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi) çok daha yaygınlaştı. Teknolojinin olumsuz gelişmeleri, çevre sorunları ile mücadele etmek ve hastalıklara karşı aşılama gibi önleyici konularda makul kararlar alarak sorunlar ile başa çıkabilmenin en iyi yolu nitelikli fen okuryazar bireyler yetiştirmektir. Ayrıca küresel bir sorun haline gelen COVID-19'a karşı en büyük silah olarak güvenilir aşı görülmekle birlikte aşılarda hızlı ve yeterli miktarda üretilmesi, dağıtılması, planlanması ve üretilen aşılarda yüksek oranda uygulanarak toplumsal bağışıklığın sağlanması gerekmektedir. Geliştirilen aşılarda yüksek oranda uygulanmasını etkileyen faktörlerden birisi de aşı tereddütüdür.

Bu araştırmada lisan son sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlık düzeyleri ile aşı tereddütü arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlandı. Bu amaçla Doğu Anadolu Bölgesi'nin orta ölçekli bir ilinde bulunan üniversitesinin Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 235 lisans son sınıf öğrencisine "Fen Okuryazarlık Ölçeği" ve "Pandemilerde Aşı Tereddütü Ölçeği" gönüllülük esasına göre ve etik kurallara uygun olarak uygulandı. Veriler, SPSS 25,0 programı ile analiz edildi. Araştırma nicel araştırma desenlerinden tarama (tanımlayıcı) ve ilişki arayıcı araştırma şeklinde gerçekleştirildi. Elde edilen veriler kullanılarak hedef kitlenin fen okuryazarlık düzeyleri ile aşı tereddütleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak incelendi. Öğretmen adaylarının aşı tereddüt düzeylerinin ortalama düzeyde olduğu ve fen okuryazarlık düzeyleri ile aşı tereddütleri arasında düşük düzeyde ve negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu bulundu.

Anahtar Sözcükler: Aşı, Aşı Tereddütü, Fen Okuryazarlığı, Öğretmen Adayları.



INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PROSPECTIVE TEACHERS' SCIENCE LITERACY AND VACCINE HESITANCY

ABSTRACT

In our age where science and technology permeate every aspect of our lives; the best way to deal with problems by making reasonable decisions on issues such

as environmental (air, water and soil) pollution, nuclear, thermal, hydroelectric, fossil energy sources and their side effects, and infectious diseases such as AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome), EBOLA, BIRD INFLUENZA, CCHF (Crimean-Congo Hemorrhagic Fever) and vaccination against these diseases is to raise qualified science literate individuals. In addition, although the vaccine is seen as the biggest weapon against COVID-19, which has become a global problem, it is necessary to produce, distribute and plan vaccines quickly and in sufficient quantities, and to ensure social immunity by applying the produced vaccines at a high rate. Vaccine hesitancy is one of the factors affecting the high rate of administration of developed vaccines.

In this study, it was aimed to determine the relationship between science literacy levels of senior high school students and vaccine hesitancy. For this purpose, "Science Literacy Scale" and "Vaccine Hesitancy in Pandemics Scale" were administered voluntarily and in accordance with ethical rules to 235 senior undergraduate students studying at the Faculty of Education of a university located in a medium-sized province of the Eastern Anatolia Region. The data were analyzed with SPSS 25.0 program. The study was conducted as a descriptive and correlational research in quantitative research designs. Using the data obtained, the relationship between the science literacy levels of the target group and their vaccine hesitancy was statistically analyzed. It was found that pre-service teachers' vaccine hesitancy levels were at an average level and there was a low level and negative significant relationship between science literacy levels and vaccine hesitancy.

Keywords: Science Literacy, Teacher Candidates, Vaccine, Vaccine Hesitation.



GİRİŞ

Fen; fiziksel ve biyolojik dünyamızı anlamak, açıklamak, tahminde bulunmak ve kontrol altına almak amacıyla oluşturulan gözlem ve deneye dayalı bilimsel ve teknolojik bilginin sistematik toplamıdır. (MEB 2005; İSTEK OKULLARI) Bilimsel bilgi ve buluşlara dayalı teknolojik ilerlemeyle başlayan sanayi devrimi; bilim ve teknolojinin sarmal bir yapıya bürünerek bilimsel bilginin giderek artmasına, bu da mevcut teknolojinin geliştirilmesine ya da yeni teknolojik gelişmelere yol açmıştır (Özdemir, 2014). Bilhassa 20. yüzyılda hızla artan bilimsel bilgi ve teknolojik gelişmeler; bireylerin sosyal, toplumsal, ekonomik durumlarına etki etmeye başlamıştır. Bu durum başta gelişmiş ülkeler olmak üzere tüm ülkelerin; topluma bilgi yükleyen ezberci klasik fen eğitiminden nihai amacı "fen okuryazar" bireyler yetiştirmek olan çağdaş fen eğitimine geçmesine sebep olmuştur (MEB, 2005).

Uluslararası literatür incelendiğinde Durant'ın (1993); bu kavramın Amerika Birleşik Devletleri'nde "Bilim(sel) Okuryazarlık" (Science or Scientific Literacy) terimi, İngiltere'de yaygın olarak "Halkın Bilim Anlayışı" (Public Understanding of Science) terimi, Fransâda ise kavram "Bilimsel Kültür" (La Culture Scientifique) terimiyle ile karşılandığını tespit ettiği görülür (Durant, 1993; akt. Laugksch, 2000). Ülkemizde ise bu kavramı ifade etmek için genellikle; bilimsel okuryazarlık (Turgut, 2005), fen okuryazarlığı (Turan Bektaş, 2020) ve fen ve teknoloji okuryazarlığı (Yetişir, 2007; Çavaş Huyugüzel, 2009) terimleri tercih edilmektedir. Kullanılan terimler aynı kavramı ifade etmekte olup bu araştırmada fen okuryazarlığı terimi tercih edilmiştir.

Kavram, Hurd (1958) "*Bilim Okuryazarlığı: Amerikan Okullarında Anlamı*" isimli araştırmasında kullandığı terim literatüre girdiğinden beri; boyutlarını belirleme (Miller, 1983, Bou Jaoude, 2002, akt. Turgut, 2005), tanımlama (AAAS, 1989, NRC, 1996; PISA, 2006 akt. Turan Bektaş, 2020), düzeyleri belirleme (Shamos, 1995; Bybee, 1997; akt. Bacanak, 2002), fen okuyazar bireyde bulunması gereken nitelikler (Pella, O'Hearn ve Gale, 1966, Showalter, 1974, akt. Turgut, 2005; Collette ve Chiappetta, 1989, akt. Bacanak, 2002; Lederman ve Nicss, 1998, Hurd, 1997, akt. Turan Bektaş, 2020) ve standartlarını belirleme (AAAS, 1989, NRC, 1996; akt. Turgut, 2005) araştırmaları yapılmıştır. Kavram, yarım asırdan uzun bir süredir literatürde olmasına karşın kavramın herkes tarafından kabul edilen evrensel tek doğru bir tanımı yoktur (Laugksch, 2000; DeBoer, 2000; Turgut, 2005). Bunun nedenini; Laugksch (2000) kavramın doğasına, DeBoer (2000) zaman içinde değişimine ve tarihsel olarak önemli birçok eğitim temasını kapsayan geniş bir kavram olmasına, Turgut (2005) tanımlamaların, araştırma sonuçlarına ve bireyde bulunması gereken niteliklerin kişisel algılama biçimi üzerinden yapılmasına, Çavaş Huyugüzel (2009) tarihsel eğitim temalarını birleştiren kapsamlı bir kavram olmasına bağlamaktadırlar. Bununla birlikte fen okuryazarlığı kavramı, yapısı gereği durağan olmayıp yaşanan çağa ve toplumların ihtiyaçlarına göre şekil almaktadır.

Bilimsel bilgideki hızlı artış ve uygulama alanı teknolojideki yüksek ilerleme; ulaşım, haberleşme hastalıkların tespit ve tedavisi vb. örneklerde olduğu gibi fayda sağlamış olmakla birlikte II. Dünya Savaşı'nda kullanılan atom bombası, Çernobil nükleer tesisinin radyasyon yayması örneklerinde olduğu gibi ciddi toplumsal, çevresel ve sağlık sorunları oluşturmuştur. Hurd (1975) bu durumu değerlendirmiştir. Ona göre bu yüzyılın geri kalanında önemli ekonomik, politik, sosyal, bilimsel ve kişisel kararların çoğu; teknolojinin, onun potansiyelinin ve yönünün net bir şekilde anlaşılmasına bağlıdır. Hızlı nüfus artışı, beslenme, sağlık, su kirliliği ve toplumu ilgilendiren pek çok diğer problemin; teknoloji okuryazarlığını içine alan nihai amacı fen okuyazarı bireyler yetiştirmek olan disiplinleri birbiriyle ilişkilendiren fen öğretimi ile çözülebileceğini vurgulamıştır. Bu araştırma fen okuyazarı birey yetiştirmede fen öğretimine Fen Teknoloji Toplum (FTT) boyutu kazandırması açısından önemlidir. Ayrıca ilerleyen dönemde fen ve teknolojinin çevreye

etkileri bilimsel ve toplumsal tartışmalara neden olmasıyla buna çevre boyutu da eklenerek Fen Teknoloji Toplum ve Çevre (FTTÇ) şeklini almıştır (MEB, 2005).

Ülkemizde Milli Eğitim Bakanlığı, çağı yakalayarak güçlü bir gelecek oluşturmak amacıyla; 2005 yılında fen bilgisi öğretim programlarında yaptığı reform hareketi kapsamında “*bireysel farklılıkları ne olursa olsun tüm vatandaşların fen okuryazarı olarak yetişmesi*” görüşünü benimsemiştir. Yapılandırmacılık yaklaşımı, fen bilimleri öğretim programının geliştirilmesinde esas alınmıştır. Öğretmenin eğitim öğretim sürecindeki görevi; öğrencilerin öğretim sürecine aktif katılımlarını sağlamak amacıyla onları yönlendirmektir. Böylece öğretim sürecinde öğrencinin düşünüp-yaparak-yaşayarak öğrenmesini amaçlayan öğrenci merkezli öğretim anlayışı benimsenmiştir. 2005 yılında geliştirilen fen bilimleri öğretim programı; fen okuryazarlığını destekleyen yedi öğrenme alanından oluşmaktadır. Programda bulunan “Canlılar ve Hayat, Madde ve Değişim, Fiziksel Olaylar, Dünya ve Evren” öğrenme alanları ile öğrencilere temel fen kavram ve ilkelerinin kazandırılması hedeflenmektedir. Fen okuryazarlığı için gerekli “Fen-Teknoloji-Toplum ve Çevre, Bilimsel Süreç Becerileri, Tutumlar ve Değerler” öğrenme alanlarının kazanımları, ilk dört öğrenme alandaki kazanım ve etkinlikler ile harmanlanmıştır. Fen öğretim programında yapılan köklü düzenlemelerden biri de 2013 yılında sosyobilimsel konuların “Fen-Teknoloji-Toplum ve Çevre” öğrenme alanının alt boyutunda kazandırılması amaçlanan becerilerde yer almasıdır. İlköğretim öğrencilerine programın amaçları kapsamında sosyobilimsel konular yardımıyla bilimsel düşünme alışkanlıkları kazandırmak ve toplumsal sorunların çözümü çerçevesinde bir rolleri olduklarının bilincine varmaları vurgulanmıştır. 2018 yılında güncellenen fen öğretim programında dünyadaki fen programlarında öne çıkan Science, Technology, Engineering, Mathematic, (STEM) hareketinin uyarlaması olan Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FTMM) öğrenme alanı programda yerini almıştır. Bu alanda ön plana çıkmış sosyobilimsel konular dolaylı olarak yansıtılsa da programın esas bileşenlerinden çıkarılmış olup sadece özel amaçları içinde “sosyobilimsel konulardan faydalanılarak akıl yürütme, bilimsel düşünme ve karar verme yetilerini geliştirmek” olarak belirtilmiştir (MEB, 2005; 2013; 2018).

2019 yılının son aylarında ilk olarak Çin’de tespit edilen yeni tip korona virüs 2 (SARS-CoV2) ve sebep olduğu COVID-19 hastalığı, beklenmedik bir hızla tüm dünyada yayılım gösterdi. Bu hastalık küresel, toplumsal, ekonomik sorunlara yol açmaya başlaması ile Dünya Sağlık Örgütü, COVID-19’u 30 Ocak 2020’de “*Uluslararası Önemli Sahip Halk Sağlığı Acil Durum*” ve 11 Mart 2020’de “*Pandemi*” olarak ilan etmiştir. Bilim insanları COVID-19 hastalığının ortaya çıkmasından itibaren yayılmasını durdurmak, mevcut hastaları tedavi etmek amacıyla aşı ve ilaç araştırmalarına başlamışlardır. Küresel bir sorun haline gelen COVID-19’a karşı en büyük silah olarak, güvenilir aşı görülmekle birlikte aşılardan hızlı ve yeterli miktarda üretilmesi dağıtılması, planlanması ve üretilen aşılardan yüksek oranda uygulanarak toplumsal bağışıklığın oluşturulması sağlanmalıdır.

COVID 19 Pandemisi sürecinde yaşanan sorunlar eğitimcilere sosyobilimsel konular yaklaşımını yeniden hatırlatmıştır. COVID 19 pandemi dönemi; konu olarak tartışılmalı doğası, bireylerde ahlaki ve etik açıdan ikileme sebep olan yapısı ve fayda/zarar bağlamında risk yönetimin önemi gibi özelliklerinden ötürü sosyobilimsel bir konu olarak değerlendirilir (Evren Yapıcıoğlu, 2020). Fen bilimleri eğitimi bağlamında COVID 19 Pandemisi sürecinde; halkın sık tekrarlanan virüs, bulaş, kuluçka, semptom, epidem, pandemi, salgın, sürü bağışıklığı, sosyal mesafe, izolasyon, karantina, aşı gibi bir takım bilimsel kavramları anlaması (Dillon ve Avraamidou, 2020) ve fen okuryazarı bir birey olarak bilim, siyaset ve bürokratik çevreler tarafından medyaya yapılan açıklamaları anlamlandırması, bilimsel süreç becerilerini kullanarak iddiaları bilimsel olup olmamasına göre ayırt edebilmesi, sosyobilimsel konularda risk yönetimi gerektiren kararlar alması ve kararlarına uygun davranışlar sergilemesi beklenir (Evren Yapıcıoğlu, 2020).

COVID 19 pandemisi sürecinde bireyler; “COVID-19 hastalığının yayılımını engellemek amacıyla maske takmalı mı? Takmamalı mı?”, “COVID-19 hastalığından korunmak için aşı olmalı mı? olmamalı mı?”, “COVID 19 hastalığına sebep olan SARS-CoV2 doğal bir virüs mü? Laboratuvar ortamında üretilen yapay bir virüs mü?” vb. bilimsel yönü olan, ahlaki/etik yönden ikilemli, karmaşık sorulara yanıt bulmak zorunda kaldı. Bu durum için insanlar bilim, siyaset ve bürokratik çevrelerin yaptığı açıklamaları zihinsel süreçlerden geçirerek değerlendirmek ve fayda/zarar bağlamında risk analizi yaparak karar vermek zorunda kalmışlardır (Evren Yapıcıoğlu, 2020). Yüksel ve Topuzoğlu (2019)’a göre Türkiye’de aşılama oranları yüksek görünse de son yıllarda birçok ülkede giderek artan aşı yaptırmama konusundaki tereddütler ülkemizde de artmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) 2012 yılında “Aşı Tereddütleri Çalışma Grubu” isimli bir araştırma komisyonu oluşturmuştur (Yüksel ve Topuzoğlu 2019). COVID-19 pandemisini en az kayıp ile atlamak için çözüm, hastalığa sebep olan SARS-CoV2 virüsüne karşı toplumsal bağışıklığı sağlayacak aşı olarak görülmektedir. Toplumsal bağışıklığı sağlayacak Covid-19 aşısı bulunup üretildiğinde, aşı karşıtı veya aşı olma konusunda tereddüt yaşayan çevrelerin nasıl bir davranış izleyeceği bilinmemektedir (Evren Yapıcıoğlu, 2020).

Bu bağlamda araştırma, geleceğin eğitimcileri olan öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ile sosyobilimsel bir konudaki kararlarının ön göstergesi olan aşı tereddüt düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi açısından önemlidir. Ayrıca bu araştırma fen bilimleri programının nihai amacı olan fen okuryazar bireyler yetiştirmedeki durumunu ortaya koyması açısından da oldukça önemlidir.

Bu araştırmanın amacı; öğretmen adaylarının fen okuryazarlık ve aşı tereddüt düzeylerini, cinsiyet ve bölüm değişkenleri açısından incelemektir. Ayrıca öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ile aşı tereddütleri arasındaki ilişkiyi belirlemektir. Bu amaçlar doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap arandı:

1. Öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ile cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
2. Öğretmen adaylarının bölümleri ile fen okuryazarlık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Öğretmen adaylarının aşı tereddüt düzeyleri ile cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Öğretmen adaylarının bölümleri ile aşı tereddüt düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?
5. Öğretmen adaylarının aşı tereddüt düzeyleri ile fen okuryazarlık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?

Tanımlar

Fen Okuryazarlığı: Fen ve teknoloji okuryazarlığı, genel bir tanım olarak; bireylerin araştırma-sorgulama, eleştirel düşünme, problem çözme ve karar verme becerileri geliştirmeleri, yaşam boyu öğrenen bireyler olmaları, çevreleri ve Dünya hakkındaki merak duygusunu sürdürmeleri için gerekli olan fen ile ilgili beceri, tutum, değer, anlayış ve bilgilerin bir birleşimidir. (MEB, 2005).

Aşı Tereddüdü: Dünya Sağlık Örgütü (WHO, 2022) tarafından “Aşıların bulunmasına rağmen aşılama konusunda isteksizliğe bağlı gecikme veya reddetme” olarak tanımlanmaktadır.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışmada nicel araştırma desenlerinden tarama (tanımlayıcı) ve ilişki arayıcı araştırma şeklinde gerçekleştirildi. Geçmişte veya halen var olan durumu var olduğu şekliyle betimleme amacındaki tarama modellerinde olay, birey veya nesne kendi koşullarında ve olduğu gibi tanımlanır. Onları herhangi bir şekilde değiştirmeye, etkilemeye çaba gösterilmez. İlişkisel tarama modelleri; iki veya daha çok sayıdaki değişken arasında birlikte değişimin varlığını ve derecesini belirlemeyi amaçlayan araştırma modelidir (Karasar, 1999). Araştırmada öğretmen adaylarının fen okuryazarlık ve aşı tereddüt düzeyleri tespit edilerek aralarındaki ilişki durumunu ortaya koymak için bu model kullanıldı.

Çalışma Grubu

Araştırmanın örneklemini Doğu Anadolu Bölgesi'nin orta ölçekli bir ilinde bulunan üniversitenin eğitim fakültesinde öğrenim gören son sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır. Bu adaylar Eğitim Bilimleri (31), Fen Bilgisi (11), İngilizce (22), Matematik (33), Müzik (16), Okul Öncesi (25), Resim İş (20), Sınıf (22), Sosyal Bilgiler (18) ve Türkçe (37) bölümlerinde öğrenim gören, 169 kadın 66 erkek, toplam 235 kişiden oluşmaktadır. Adaylar kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile belirlendi. Kolay ulaşılabilir örnekleme diğer örnekleme yöntemlerinin kullanılmasının imkansız olduğu durumlarda kullanılır (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Araştırmacı kolay ulaşılabilir örneklemede; kolay ulaşabileceği var olan denekler içerisinden ve yeterli sayıda denekleri örnekleme olarak belirler. Bu sebep ile bu örnekleme şans eseri, tesadüfi, kazara örnekleme olarak da ifade edilmektedir (Singleton ve Straits, 2005).

Veri Toplama Araçları

Verileri toplamak için; başında demografik soruların olduğu, Turan Bektaş (2020) tarafından geliştirilen “Fen Okuryazarlık Ölçeği” (FOÖ), Larson, H. J., Jarrett, C., Schulz, W. S., Chaudhuri, M., Zhou, Y., Dube, E., ... Wilson, R. (2015) tarafından geliştirilen “Aşı Tereddüt Ölçeği” (ATÖ)'nin Çapar ve Çınar (2021) tarafından pandemi için uyarlanmış hali (PATÖ) kullanıldı.

Turan Bektaş (2020) tarafından geliştirilen FOÖ 43 maddeden oluşmaktadır. FOÖ'nde ilk 40 maddesi Doğru (D), Yanlış (Y), Fikrim yok (F) şeklinde cevaplandırılacak olup, ölçeğin son bölümünü oluşturan “Değer ve Tutumlar” ile ilgili son 3 madde 5'li Likert tipi ölçek formatında hazırlanmıştır.

Larson vd. (2015) tarafından geliştirilen ATÖ'nin pandemiler için yeniden düzenlenmiş hali olan PATÖ; ilk 7 maddesi ters sorulardan oluşan 10 maddelik 5'li Likert formatında hazırlanmış bir ölçektir. Ölçek; Kesinlikle katılmıyorum=1, Katılmıyorum=2, Ne katılıyorum ne katılmıyorum=3, Katılıyorum=4, Kesinlikle katılıyorum=5 şeklinde puanlandırılmış olup, ölçekten alınan düşük puanlar pandemi döneminde aşı tereddüt düzeyinin düşük, yüksek puanlar ise aşı tereddüt düzeyinin yüksek olduğu göstermektedir.

Görüşme Süreci

Veriler, Doğu Anadolu Bölgesi'nin orta ölçekli bir ilinde bulunan üniversitenin eğitim fakültesinde öğrenim gören son sınıf öğrencilerine; araştırmaya katılımın gönüllülük esasına göre yapılacağı belirtilip, önce onam belgesi doldurtulup, sonra ölçekler dağıtıldı. Yaklaşık 15-20 dakikalık zaman aralığında dolduruldu.

Verilerin Analizi

Verilerin analizi SPSS 25.0 programı kullanılarak yapıldı. Analizlerde dağılım tipini belirlemek için Kolmogorov-Smirnov Testi, t testi için gerekli şartlar oluşmadığı zaman iki bağımsız değişkenin puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığına bakmak için Mann Whitney U testi kullanılır. Bir değişkenin farklı gruplar için farklılık gösterip göstermediğini tespit etmek için ANOVA, normal dağılım göstermeyen üçten fazla grubun karşılaştırılması için Kruskal Wallis testi uygulanır. İki değişken arasındaki bağımlılığı belirlemek için Spearman Korelasyon Katsayısı kullanıldı.

Geçerlik, Güvenirlik

Turan Bektaş (2020) tarafından geliştirilen FOÖ'nin her bir form için kapsam geçerlik indeksi 0.89 iken Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı ilk form için 0,79 ikinci form için 0,80 tespit edilmiştir. Larson vd. (2015) tarafından geliştirilen ATÖ'nin Çapar ve Çınar (2021) tarafından pandemiler için uyarlanmış hali 10 maddelik PATÖ'nin toplam varyansın %68,53'ünü açıkladığı, madde faktör yüklerinin 0,638-0,887 arasında olduğu, ölçeğin yapı geçerliğinin sağlandığı ve Cronbach alpha güvenilirlik katsayısı 0,901 olduğu tespit edilmiştir.

Etik Kurul İzin Bilgileri

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur.

Etik Değerlendirmeyi Yapan Kurul Adı: Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi İnsan Araştırmaları Eğitim Bilimleri Etik Kurulu

Etik Değerlendirme Kararının Tarihi: 31.03.2022

Etik Değerlendirme Belgesi Sayı Numarası: E-880 12460-050.01.04-159741

BULGULAR

Birinci Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar

Araştırmannın “*Öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ile cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?*” alt problemini yanıtlamak için; öğretmen adaylarının Fen okuryazarlık ölçeği puanlarının cinsiyet bağımsız değişkenini açısından normal dağılım tipine sahip olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov Testi ile denendi ve sonuçları Tablo 1’de gösterildi.

Tablo 1. Fen okuryazarlık ölçeği puanlarının cinsiyet bağımsız değişkeni açısından dağılım tipini gösteren Kolmogorov-Smirnov testi

		Kolmogorov-Smirnov		
Fen Okuryazarlık Düzeyi		İstatistik	Sd	p
Cinsiyet	Kadın	0,081	169	0,008
	Erkek	0,092	66	0,200

Fen okuryazarlık ölçeği puanlarının cinsiyet bağımsız değişkenini açısından normal dağılım tipine uymadığı ($p=0,008$, $p<0,05$) için karşılaştırmalar Mann Whitney U-testi ile yapıldı.

Cinsiyete göre fen okuryazarlık düzeyinde anlamlı istatistiksel bir farkın varlığı Mann Whitney U-testi ile sınıp sonuçları Tablo 2’de gösterildi. Birbiri ile ilişkisiz iki örneklemin puanları arasında anlamlı farkın olup olmadığı Mann Whitney U-testi ile test edilir (Büyüköztürk, Çokluk, ve Köklü, 2012).

Tablo 2. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeylerinin cinsiyet bağımsız değişkeni açısından Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması

Cinsiyet		N	\bar{X}	SS	%	U	p
Fen Okuryazarlığı	Kadın	169	30,80	6,19	56	4820,50	0,106
	Erkek	66	29,24	6,95	53,16		

Tablo 2 incelendiğinde kadın öğretmen adaylarının fen okuryazarlık ölçeğinden aldıkları puanlar ($X=30,80$), erkek öğretmen adaylarının puanlarından ($X=29,24$) yüksek bulundu. Kadın öğretmen adaylarının fen okuryazarlık puanları ile erkek öğretmen adaylarının puanları arasında anlamlı istatistiksel bir fark bulunamadı ($p=0,106$; $p>0,05$). Bu durumda bize öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeylerinin cinsiyet bağımsız değişkenine bağlı olmadığını göstermektedir.

İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın “Öğretmen adaylarının bölümleri ile fen okuryazarlık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” alt problemini yanıtlamak için; öğretmen adaylarının fen okuryazarlık ölçeği puanlarının eğitim alınan bölüm bağımsız değişkeni açısından normal dağılım tipine sahip olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov Testi ile denendi ve sonuçları Tablo 3’te gösterildi.

Tablo 3. Fen okuryazarlık ölçeği puanlarının bölüm bağımsız değişkeni açısından dağılım tipini gösteren Kolmogorov-Smirnov testi

Kolmogorov-Smirnov				
Fen Okuryazarlık Düzeyi		İstatistik	Sd	p
Bölüm	Eğitim Bilimleri	0,133	31	0,170
	Resim İş	0,129	20	0,200
	Matematik	0,122	33	0,200
	Fen Bilgisi	0,198	11	0,200
	Okul Öncesi	0,140	25	0,200
	Müzik	0,114	16	0,200
	Sınıf Öğretmeni	0,121	22	0,200
	Türkçe	0,093	37	0,200
	İngilizce	0,121	22	0,200
	Sosyal Bilgiler	0,127	18	0,200

Fen okuryazarlık ölçeği puanlarının bölüm bağımsız değişkeni açısından normal dağılım tipine uyduğu gözlemlendi ($p>0,05$). Bölüme göre fen okuryazarlık düzeyinde anlamlı istatistiksel bir farkın varlığı ANOVA testi ile sınanmış ve sonuçları Tablo 4'te verildi.

Tablo 4. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeylerinin bölüm bağımsız değişkeni açısından ANOVA testi ile karşılaştırılması

	Bölüm	N	\bar{X}	SS	%	F	p
Fen Okuryazarlık Düzeyi	Eğitim Bilimleri	31	29,19	6,75	53,07		
	Resim İş	20	27,95	6,42	50,81		
	Matematik	33	33,84	4,48	61,52		
	Fen Bilgisi	11	36,81	5,56	66,92		
	Okul Öncesi	25	30,84	5,72	56,07	5,141	0,000
	Müzik	16	26,62	7,57	48,4		
	Sınıf	22	30,04	4,74	54,61		
	Türkçe	37	30,43	6,08	55,32		
	İngilizce	22	31,81	5,45	57,83		
	Sosyal Bilgiler	18	25,88	7,16	47,05		

Tablo 4'te katılımcıların bölümlerine göre fen okuryazarlık düzeylerinde anlamlı farklılık olup olmadığı incelendi. Bölüm değişkeni için elde edilen bulgulara

göre Fen Bilgisi öğretmen adayları ($X=36,81$; $SS=5,56$) ve Matematik öğretmen adaylarının ($X=33,84$; $SS=4,48$) fen okuryazarlık düzeylerin en yüksek bulundu. Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarının ($X=25,88$; $SS=7,16$) ve Müzik öğretmenlerinin ($26,62$; $SS=7,57$) ise en düşük fen okuryazarlık seviyesine sahip olup anlamlı bir fark tespit edildi ($F(9,225)= 5,141$; $p=0,000$; $p<0,05$). Fen Bilgisi ve Matematik bölümü öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeylerinin yüksek olmasının sebebi, fen bilimleri alanlarında daha fazla ders görüyor olmaları olabilir.

Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın “Öğretmen adaylarının aşırı tereddüt düzeyleri ile cinsiyetleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” alt problemini yanıtlamak için aşağıdaki analizler yapıldı. Öğretmen adaylarının aşırı tereddüt ölçeği puanlarının cinsiyet bağımsız değişkeni açısından normal dağılım tipine sahip olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov Testi ile denendi ve sonuçları Tablo 5’te gösterildi.

Tablo 5. Aşırı tereddüt ölçeği puanlarının cinsiyet bağımsız değişkenini açısından dağılım tipini gösteren Kolmogorov-Smirnov testi

Kolmogorov-Smirnov				
Aşırı Tereddüt Düzeyi		İstatistik	Sd	p
Cinsiyet	Kadın	0,107	169	0,000
	Erkek	0,124	66	0,014

Aşırı tereddüt ölçeği puanlarının cinsiyet bağımsız değişkeni açısından normal dağılım tipine uymadığı ($p<0,05$) saptandığı için karşılaştırmalar Mann Whitney U-testi ile yapıldı ve sonuçlar Tablo 6’da verildi.

Tablo 6. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının aşırı tereddüt düzeylerinin cinsiyet bağımsız değişkeni açısından Mann Whitney U testi ile karşılaştırılması

Cinsiyet		N	\bar{X}	SS	U	p
Aşırı Tereddüt Düzeyi	Kadın	169	26,8	5,98	4404,50	0,012
	Erkek	66	28,9	7,25		

Tablo 6’da öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre aşırı tereddüt düzeylerinde anlamlı farklılık olup olmadığı incelendi. Analiz neticesinde kadın öğretmen adaylarının aşırı tereddütü ($X=26,8$); erkek öğretmen adaylarından ($X=28,9$) düşük ve anlamlı istatistiksel bir fark ($p=0,012$; $p<0,05$) olduğu bulundu. Bunun sebebi, kadın öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyinin ($X=30,80$) erkek öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyinden ($X=29,24$) yüksek olması olabilir.

Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın “Öğretmen adaylarının bölümleri ile aşı tereddüt düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık var mıdır?” alt problemini yanıtlamak amacıyla aşağıdaki analizler yapıldı. Öğretmen adaylarının aşı tereddüt test puanlarının, bölüm bağımsız değişkeni açısından normal dağılım tipine sahip olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov Testi ile denendi ve sonuçları Tablo 7’de gösterildi.

Tablo 7. Aşı tereddüt ölçeği puanlarının bölüm bağımsız değişkeni açısından dağılım tipini gösteren Kolmogorov-Smirnov testi

		Kolmogorov-Smirnov		
Aşı Tereddüt Düzeyi		İstatistik	Sd	p
Bölüm	Eğitim Bilimleri	0,218	31	0,001
	Resim İş	0,106	20	0,200*
	Matematik	0,142	33	0,091
	Fen Bilgisi	0,241	11	0,074
	Okul Öncesi	0,125	25	0,200*
	Müzik	0,244	16	0,012
	Sınıf Öğretmeni	0,134	22	0,200*
	Türkçe	0,143	37	0,054
	İngilizce	0,150	22	0,200*
	Sosyal Bilgiler	0,158	18	0,200*

Aşı tereddüt ölçeği puanlarının bölüm bağımsız değişkeni açısından normal dağılım tipine uymadığı ($p < 0,05$) saptandı. Bölüm bağımsız değişkenine göre aşı tereddüt düzeyinde anlamlı istatistiksel bir farkın varlığı Kruskal-Wallis testi ile denendi ve sonuçları Tablo 8’de gösterildi.

Tablo 8. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının aşı tereddüt düzeylerinin bölüm bağımsız değişkeni açısından Kruskal Wallis testi ile karşılaştırılması

	Bölüm	N	\bar{X}	SS	%	Kruskal Wallis	p
Aşı Tereddüt Düzeyi	Eğitim Bilimleri	31	28,35	7,54	56,7		
	Resim İş	20	26,10	7,81	52,2		
	Matematik	33	27,69	6,02	55,4		
	Fen Bilgisi	11	28,81	3,09	57,6		
	Okul Öncesi	25	28,68	6,26	57,4	17,409	0,043*
	Müzik	16	31,93	6,38	63,9		
	Sınıf Öğretmeni	22	27,50	6,12	55		
	Türkçe	37	25,94	3,90	51,9		
	İngilizce	22	26,00	6,68	52		
	Sosyal Bilgiler	18	25,16	7,77	50,3		

Tablo 8’de katılımcıların bölümlerine göre aşı tereddüt düzeylerinde anlamlı farklılık olup olmadığı incelendi. Elde edilen bulgulara göre Sosyal Bilgiler bölümü öğretmen adaylarının aşı tereddüt düzeyi ($X=25,16$) en düşük Müzik bölümü öğretmen adaylarının ($X=31,93$) en yüksek olduğu ve bölümler arasında anlamlı bir fark olduğu bulundu ($p=0,043$; $p<0,05$).

Beşinci Alt Probleme Ait Bulgu ve Yorumlar

Araştırmanın “Öğretmen adaylarının aşı tereddüt düzeyleri ile fen okuryazarlık düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki var mıdır?” alt problemini yanıtlamak için öğretmen adaylarının aşı tereddüt ölçeği puanları ile fen okuryazarlık ölçeği puanları arasındaki ilişki Spearman korelasyon katsayısı ile test edildi, sonuçları Tablo 9’da gösterildi.

Tablo 9. Öğretmen adaylarının aşı tereddüt ölçeği puanları ile fen okuryazarlık ölçeği puanları arasındaki ilişkinin incelenmesi Spearman Korelasyon testi

	Fen Okuryazarlığı	Aşı Tereddütü	Spearman Korelasyon Katsayısı
X	30,36	27,44	
SS	6,44	6,42	r = -0,140
%	55,2	54,88	
Normal Dağılım Testi	Test İstatistiği	0,063	0,026
	p	0,103	0,000

* $p<0,05$; ** $p<0,001$

Tablo 25 incelendiğinde öğretmen adaylarının fen okuryazarlık testinden aldıkları puanların ortalaması ($X=30,36$) olarak bulundu. Öğretmen adaylarının aşı tereddüt düzeyi puan ortalaması ise ($X=27,44$)'tür.

Aşı tereddütü ile fen okuryazarlık arasındaki ilişki yorumlanırken, korelasyon katsayısından yararlanıldı. Korelasyon katsayısı 1,00 ile -1,00 değer alırken korelasyon katsayısının 0,00 olduğu durumlarda ise ilişki yoktur. Ayrıca korelasyon aralığının (-1,00)-(-0,70) ve 0,70-1,00 olması ilişki düzeyinin yüksek olduğunu, (-0,70)-(-0,30) ve 0,30-0,70 olması ilişki düzeyinin orta seviyede olduğunu, (-0,30)-0,00 ve 0,00-0,30 olması ise ilişki düzeyinin düşük olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk ve ark. 2012). Buna göre araştırmada, aşı tereddütü ile fen okuryazarlık arasındaki ilişki $r=-0,140$ olan düşük düzeyde negatif yönde anlamlı bir ilişki bulundu ($p=0,032$; $p<0,05$). Negatif yönde ilişki de değişkenlerden birinin değeri atıyorken diğer değişkenin değeri düşmektedir. Bunun nedeni fen okuryazarlık düzeyi yüksek bireylerin aşı konusunda daha az tereddüt yaşamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu bölümde son sınıf öğretmen adaylarının fen okuryazarlık ve aşı tereddüt düzeylerinin cinsiyet ve bölüm bağımsız değişkenleri ile ilişkisi ile öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri ile aşı tereddüt düzeyleri arasındaki ilişki incelenerek yorumlandı.

Kadın öğretmen adayların FOÖ puanları ile erkek öğretmen adayların FOÖ puanları arasında anlamlı istatistiksel fark bulunamadı ($p=0,106$; $p>0,05$). Öğretmen adaylarının FOÖ ortalama puanları karşılaştırıldığında; erkek öğretmen adaylarının aldığı puan, kadın öğretmen adaylarının ortalama puanından daha düşük olarak bulundu.

Literatür incelendiğinde, (Yağan, 2019; Tekin, 2013; Soysal, 2011; Işık-Terzi, 2008; Yetişir, 2007)'in fen okuryazarlığı ile ilgili araştırmalarında; fen okuryazarlığı düzeyi ile cinsiyet bağımsız değişkeni arasında anlamlı bir ilişki bulunmadı ve bu yönüyle de araştırmayı desteklemektedir.

Kadın öğretmen adaylarının PATÖ puanları ile erkek öğretmen adaylarının PATÖ puanları arasında anlamlı istatistiksel bir fark bulundu ($p=0,012$; $p<0,05$). Öğretmen adaylarının PATÖ puanları karşılaştırıldığında; erkek öğretmen adaylarının aldığı puan, kadın öğretmen adaylarının ortalama puanından daha yüksek olduğu tespit edildi.

Literatür incelendiğinde; Parlak, M. E. ve Ener, D. (2022) araştırmasında PATÖ ortalama puanlarının $X=30,2$, $SS=4,2$ olarak tespit edildi ve PATÖ ortalama puanı

$X=27,44$ olduğundan, araştırmayı desteklemektedir. Araştırmada kadın ve erkekler arasında anlamlı bir fark bulunmadı, ancak araştırmada kadınlar ve erkekler arasında anlamlı fark bulunduğu için araştırmayı bu yönüyle desteklememektedir.

Özmen ve Aksoy (2022) tarafından yapılan araştırmada üniversite öğrencilerinin aşı tereddütünün orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda PATÖ puanı maksimum 50 puan üzerinden ortalama $X=27,44$ düzeyinde olduğundan, araştırmayı desteklemektedir.

Ancak araştırma sonuçları ile farklılık gösteren sonuçlarda mevcuttur; Eren (2022) tarafından yapılan araştırmada üniversite öğrencilerinin aşı tereddütünün düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Kadın öğretmen adaylarının FOÖ'den aldıkları ortalama puanları ($X=30,80$), PATÖ'den aldıkları ortalama puanları ($X=26,8$), erkek öğretmen adaylarının FOÖ'den aldıkları ortalama puanları ($X=29,24$), PATÖ'den aldıkları ortalama puanları ($X=28,9$) bulundu. Kadın öğretmen adaylarının Aşı tereddüt düzeyinin düşük çıkması normaldir çünkü kadın öğretmen adaylarının fen okuryazarlık ortalama puanı erkek öğretmen adaylarının fen okuryazarlık ortalama puanından yüksektir.

Fen Bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri %66,92 ve ($X=36,8$, $S.S=5,56$), Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarının ($X=25,8$, $S.S=7,2$), Müzik öğretmen adaylarının ($X=26,6$, $S.S=7,57$), Resim bölümü öğretmen adaylarının ($X=27,9$, $S.S=6,42$) ve Eğitim Bilimleri bölümünde yer alan öğretmen adaylarından ($X=29,1$, $S.S=6,75$) anlamlı şekilde daha yüksektir.

Matematik öğretmen adaylarının fen okuryazarlık durumu %61,52 ve ($X=33,8$, $S.S=4,48$), Sosyal Bilgiler öğretmen adaylarından ($X=25,8$, $S.S=7,2$), Müzik öğretmen adaylarından ($X=26,6$, $S.S=7,57$) ve Resim bölümü öğretmen adaylarından ($X=27,9$, $S.S=6,42$) anlamlı şekilde daha yüksektir.

Fen Bilgisi ve Matematik bölümü öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeylerinin, Sosyal bilgiler, Müzik ve Resim bölümündeki öğretmen adaylarından daha yüksek olmasının sebebi olarak fizik, biyoloji, kimya konularında lisans düzeyinde eğitim almaları, fen bilimlerine ilgili ve hakim olmaları ve analitik düşünebilmeleri sebep olarak gösterilebilir.

Bölgelere göre aşı tereddüt düzeyleri incelendiğinde Sosyal Bilgiler ($X=25,16$), Türkçe ($X=25,94$), İngilizce ($X=26$), Resim İş ($X=26,10$), Sınıf ($X=27,50$), Matematik ($X=27,69$), Eğitim Bilimleri ($X=28,35$), Okul Öncesi ($X=28,68$), Fen Bilgisi ($X=28,81$), Müzik ($X=31,93$) şeklinde olup Müzik bölümü öğretmen adaylarının aşı tereddütlerinin anlamlı şekilde yüksektir. Müzik bölümü öğretmen adaylarının

aşı tereddütlerin yüksek olmasının normal olduğu çünkü Müzik bölümü öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık ortalama puanlarının ($X=26,6$) ile Sosyal Bilimler bölümü öğretmen adaylarının ($X=25,8$)'dan sonraki en düşük puandır. Ayrıca Fen Bilgisi ve Matematik bölümü öğretmen adaylarının aşı tereddütlerinin çoğu sözel bölüm öğretmen adaylarının ortalamasından yüksek çıkması pandemi dönemindeki aşılardan bir kısmının yeni teknoloji ürünü RNA (mRNA) aşılardan karşı bilimsel olarak şüpheli yaklaşıma sahip olmaları olarak değerlendirilmektedir.

Aşı tereddütü ile fen okuryazarlık arasındaki ilişki yorumlanırken, korelasyon katsayısından yararlanılmış olup; korelasyon katsayısı 1,00 ile -1,00 değer alırken korelasyon katsayısının 0,00 olduğu durumlarda ise ilişki yoktur. Ayrıca korelasyon aralığının (-1,00)-(-0,70) ve 0,70-1,00 olması ilişki düzeyinin yüksek olduğunu, (-0,70)-(-0,30) ve 0,30-0,70 olması ilişki düzeyinin orta seviyede olduğunu, (-0,30)-0,00 ve 0,00-0,30 olması ise ilişki düzeyinin düşük olduğunu göstermektedir (Büyüköztürk ve ark. 2012). Buna göre araştırmada, aşı tereddütü ile fen okuryazarlık arasındaki ilişki $r = -0,140$ olan düşük düzeyde negatif yönde anlamlı bir ilişki bulundu ($p=0,032$; $p<0,05$). Bu sonuca göre öğretmen adaylarının fen okuryazarlık düzeyleri arttıkça aşı tereddüt düzeyleri azalmaktadır.

Eğitimciler olarak, öğrencilerin ve halkın bilimsel bilgi ve kanıtlara dayalı makul kararlar alabileceği umudunu her zaman koruyoruz. Her ne kadar fen okuryazarlık düzeyi ile aşı tereddüt düzeyleri arasında beklenildiği gibi negatif yönde bir ilişki tespit edilmiş olsa da düşük düzeyde kalması, sosyobilimsel konuların doğasından kaynaklanmaktadır. Sosyobilimsel konuların kesin doğru cevabının bireylere bağlı olması, bireylerin kararlarına; geçmiş yaşantıları, değerleri (dini, kültürel, ailesel geçmişleri ve doğulu batılı olmak gibi), etik/ahlaki durumlar ve fayda/zarar değişkenlerinin etkili olması düşünülebilir.

Araştırma bulguları göz önüne alındığında; fen okuryazarlığı ile hem aşı tereddütü hem de diğer sosyo-bilimsel konular arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik araştırmalar daha geniş katılımlı ile ve nitel veya karma modeller kullanılarak belirli aralıklar ile tekrarlanıp karşılaştırılabilir. Ayrıca fen müfredatlarında sosyo-bilimsel konulara daha fazla yer verilerek bireylerin günlük hayatta karşılaşacağı ilgili durumlarda daha etkili kararlar alması sağlanabilir.

Çıkar Çatışması

Makalenin yazarları arasında, araştırma kapsamında herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması bulunmamaktadır. Soyadı benzerliğinde, akrabalık veya kan bağı ilişkisi olamayıp tamamen tesadüfidir.

Yazar Katkı Oranları

Çalışmanın Tasarlanması (Design of Study): HE(%33), PY(%34), SAY(%33)

Veri Toplanması (Data Acquisition): HE(%33), PY(%34), SAY(%33)

Veri Analizi (Data Analysis): HE(%33), PY(%34), SAY(%33)

Makalenin Yazımı (Writing Up): HE(%33), PY(%34), SAY(%33)

Makalenin Gönderimi ve Revizyonu (Submission and Revision): HE(%33), PY(%34), SAY(%33)

KAYNAKLAR

- Bacanak, A. (2002). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıkları ile fen-teknoloji-toplum-uygulanışını değerlendirmeye yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Büyükköztürk, Ş., Çokluk, Ö. & Köklü N. (2012). *Sosyal bilimler için istatistik*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çapar, H. & Çınar, F. (2021). Pandemilerde aşı tereddüt ölçeği; Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Gevher Nesibe Journal of Medical & Health Sciences*, 6(12), 40-45
- Çavaş Huyugözel, P. (2009). *Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji okuryazarlıkları ile öğretim yeterliklerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationships to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 583-599.
- Dillon, J. & Avraamidou, L. (2020). Towards a viable response to Covid-19 from the science education community. *Journal for Activist Science & Technology Education*, 11(2), 1-6.
- Eren, H. (2022). The Relationship Between COVID-19 Awarenesses and Vaccine Hesitancy Among University Students. *J Basic Clin Health Sci*, 6, 216-225. doi: 10.30621/jbachs.1066123
- Evren Yayıoğlu, A. (2020). Fen Eğitiminde Sosyalbilimsel Konu Olarak Covid 19 Pandemisi ve Örnek Uygulama Önerileri. *Milli Eğitim, Özel Sayı/2020*, 49(1), (1121-1141)
- Hurd, P. D. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership*, 16, 13-16.
- Hurd, P. D. (1975). Science, technology, and society: New goals for interdisciplinary science teaching. *The Science Teacher*, 42.
- Işık-Terzi, C. (2008). *İlköğretim I. kademe fen ve teknoloji dersini yürüten sınıf öğretmenleri ile II. kademe fen ve teknoloji dersini yürüten fen bilgisi (fen ve teknoloji) öğretmenlerinin fen okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi ve sonuçlarının karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- İstek Okulları <https://www.istek.k12.tr/acibadem-kampusu/acibadem-fen-lisesi/fen-bilimleri-fen-tanimi-gelistirme-sayfaları>. Son erişim tarihi: 12.09.2023
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Larson, H. J., Jarrett, C., Schulz, W. S., Chaudhuri, M., Zhou, Y., Dube, E., ... Wilson, R. (2015). Measuring vaccine hesitancy: The development of a survey tool. *Vaccine*, 33(34), 4165-4175. doi:10.1016/j.vaccine.2015.04.037.
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71-94.
- M.E.B. (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı. Ankara/Turkey: MEB
- MEB (MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI). (2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: T.C Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI). (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: T.C Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Özdemir, Ş. (2014). Üretim ekonomisi kongresi. İstanbul Kültür Üniversitesi. 21-22 Mart 2014.
- Özmen, S. & Aksoy, N. (2022). Covid-19 Aşı okuryazarlığı ve aşı tereddütü düzeylerinin incelenmesi: Üniversite öğrencileri üzerinde uygulama örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 11(2), 550-558
- Parlak, M. E. & Ener, D. (2022). Ergenlerde Covid-19 aşı reddi ve aşı tereddütü. *Medical Records*, 4(3), 258-265

- Soysal, M. (2011). *Öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki başarıları ile fen okuryazarlığı düzeylerinin karşılaştırılması ve öğretmenlerin fen okuryazarlığı ile ilgili görüşlerinin incelenmesine yönelik bir Çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Singleton, R. A. & Straits, B. C. (2005). *Approaches to social research* (4th ed.). New York: Oxford University Press.
- Tekin, N. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlıkları ve eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- T.C. Sağlık Bakanlığı Aşı Portalı. "Aşı Nedir, Nasıl Etki Eder?", <https://asi.saglik.gov.tr/genel-bilgiler/49-a%C5%9F%C4%B1-nedir-nas%C4%B1-etki-eder.html> Son erişim tarihi: 12.04.2022
- T.C. Sağlık Bakanlığı COVID-19 Bilgilendirme Platformu [https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66494/pandemi.html#:~:text=Bir%20hastal%C4%B1%C4%9F%C4%B1n%20veya%20enfeksiyon%20etkeninin,DS%C3%96\)%20taraf%C4%B1ndan%20pandemi%20ilan%20edilmi%C5%9Ftir](https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66494/pandemi.html#:~:text=Bir%20hastal%C4%B1%C4%9F%C4%B1n%20veya%20enfeksiyon%20etkeninin,DS%C3%96)%20taraf%C4%B1ndan%20pandemi%20ilan%20edilmi%C5%9Ftir). Son erişim tarihi: 09.04.2023.
- Turan Bektaş, B. (2020). *Toplumsal fen okuryazarlığını belirlemeye yönelik ölçek geliştirme çalışması: delphi tekniği uygulaması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı tasarım uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliliklerinden "Bilimin Doğası" ve "Bilim-Teknoloji-Toplum" ilişkisi boyutlarının gelişimine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yağan, A. (2019). *Fen bilgisi öğretmenlerinin fen okuryazarlığı ve özyeterlik algılarının karşılaştırmalı incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yetişir, M.İ. (2007). *İlköğretim fen bilgisi öğretmenliği ve sınıf öğretmenliği birinci sınıfında okuyan öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlık düzeyleri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Yüksel, G. H. & Topuzoğlu, A. (2019). Aşı retlerinin artması ve aşı karşıtlığını etkileyen faktörler. *ESTÜDAM Halk Sağlığı Dergisi*, 4(2). 244-58.
- World Health Organization (WHO) https://www.who.int/health-topics/vaccines-and-immunization#tab=tab_2 Son erişim tarihi: 12.04.2022
- World Health Organization (WHO) https://www.who.int/europe/emergencies/situations/covid-19_08/04/2023
- World Health Organization (WHO) <https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019> Son erişim tarihi: 09.04.2023.

INVESTIGATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN PROSPECTIVE TEACHERS' SCIENCE LITERACY AND VACCINE HESITANCY

ABSTRACT

In our age where science and technology permeate every aspect of our lives; the best way to deal with problems by making reasonable decisions on issues such as environmental (air, water and soil) pollution, nuclear, thermal, hydroelectric, fossil energy sources and their side effects, and infectious diseases such as AIDS (Acquired Immune Deficiency Syndrome), EBOLA, BIRD INFLUENZA, CCHF (Crimean-Congo Hemorrhagic Fever) and vaccination against these diseases is to raise qualified science literate individuals. In addition, although the vaccine is seen as the biggest weapon against COVID-19, which has become a global problem, it is necessary to produce, distribute and plan vaccines quickly and in sufficient quantities, and to ensure social immunity by applying the produced vaccines at a high rate. Vaccine hesitancy is one of the factors affecting the high rate of administration of developed vaccines.

In this study, it was aimed to determine the relationship between science literacy levels of senior high school students and vaccine hesitancy. For this purpose, "Science Literacy Scale" and "Vaccine Hesitancy in Pandemics Scale" were administered voluntarily and in accordance with ethical rules to 235 senior undergraduate students studying at the Faculty of Education of a university located in a medium-sized province of the Eastern Anatolia Region. The data were analyzed with SPSS 25.0 program. The study was conducted as a descriptive and correlational research in quantitative research designs. Using the data obtained, the relationship between the science literacy levels of the target group and their vaccine hesitancy was statistically analyzed. It was found that pre-service teachers' vaccine hesitancy levels were at an average level and there was a low level and negative significant relationship between science literacy levels and vaccine hesitancy.

Keywords: Science Literacy, Teacher Candidates, Vaccine, Vaccine Hesitation.



ÖĞRETMEN ADAYLARININ FEN OKURYAZARLIKLARI İLE AŞI TEREDDÜTLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİNİN İNCELENMESİ

ÖZ

Bilim ve teknolojinin hayatımızın her alanına nüfuz ettiği çağımızda; çevre, (hava, su ve toprak) kirliliği arttı. Nükleer, termik, hidroelektrik, fosil enerji kaynakları ve bunların yan etkileri ile bulaşıcı hastalıklar; AIDS (Edinsel Bağışıklık

Yetersizliği Sendromu), EBOLA, KUŞ GRİBİ, KKKA (Kırım-Kongo Kanamalı Ateşi) çok daha yaygınlaştı. Teknolojinin olumsuz gelişmeleri, çevre sorunları ile mücadele etmek ve hastalıklara karşı aşılama gibi önleyici konularda makul kararlar alarak sorunlar ile başa çıkabilmenin en iyi yolu nitelikli fen okuryazar bireyler yetiştirmektir. Ayrıca küresel bir sorun haline gelen COVID-19'a karşı en büyük silah olarak güvenilir aşı görülmekle birlikte aşıların hızlı ve yeterli miktarda üretilmesi, dağıtılması, planlanması ve üretilen aşıların yüksek oranda uygulanarak toplumsal bağışıklığın sağlanması gerekmektedir. Geliştirilen aşıların yüksek oranda uygulanmasını etkileyen faktörlerden birisi de aşı tereddütüdür.

Bu araştırmada lisan son sınıf öğrencilerinin fen okuryazarlık düzeyleri ile aşı tereddütü arasındaki ilişkinin belirlenmesi amaçlandı. Bu amaçla Doğu Anadolu Bölgesi'nin orta ölçekli bir ilinde bulunan üniversitesinin Eğitim Fakültesinde öğrenim gören 235 lisans son sınıf öğrencisine "Fen Okuryazarlık Ölçeği" ve "Pandemilerde Aşı Tereddütü Ölçeği" gönüllülük esasına göre ve etik kurallara uygun olarak uygulandı. Veriler, SPSS 25,0 programı ile analiz edildi. Araştırma nicel araştırma desenlerinden tarama (tanımlayıcı) ve ilişki arayıcı araştırma şeklinde gerçekleştirildi. Elde edilen veriler kullanılarak hedef kitlenin fen okuryazarlık düzeyleri ile aşı tereddütleri arasındaki ilişki istatistiksel olarak incelendi. Öğretmen adaylarının aşı tereddüt düzeylerinin ortalama düzeyde olduğu ve fen okuryazarlık düzeyleri ile aşı tereddütleri arasında düşük düzeyde ve negatif yönde anlamlı bir ilişki olduğu bulundu.

Anahtar Sözcükler: Aşı, Aşı Tereddütü, Fen Okuryazarlığı, Öğretmen Adayları.



INTRODUCTION

Science is the systematic accumulation of scientific and technological knowledge, based on observation and experiment, created to understand, explain, predict, and control our physical and biological world (Ministry of National Education (MoNE), 2005; İSTEK Schools, 2023). The Industrial Revolution, initiated by technological advancements grounded in scientific knowledge and discoveries, has transformed the nature of science and technology into a spiral structure. This transformation led to an increase in scientific knowledge, which, in turn, improved existing technology or paved the way for new technological advancements (Özdemir, 2014). Especially in the 20th century, the rapid increase in scientific knowledge and technological advancements began to affect individuals' social, societal, and economic statuses. This development has prompted all countries, especially those that are developed, to transition from traditional rote-learning in science education to contemporary science education, with the ultimate goal of producing individuals who are scientifically literate (MoNE, 2005).

Upon reviewing the international literature, Durant (1993) observed that in the United States, the concept is referred to as “Science or Scientific Literacy.” In the UK, it is widely known as “Public Understanding of Science,” while in France, the term is “Scientific Culture” (La Culture Scientifique) (Durant, 1993; cited by Laugksch, 2000). In Türkiye, to describe this concept, terms such as “scientific literacy” (Turgut, 2005), “science literacy” (Turan Bektaş, 2020), and “science and technology literacy” (Yetişir, 2007; Çavaş & Huyugüzel, 2009) are preferred. Although different terms are used, they all refer to the same concept. In this research, the term “science literacy” has been adopted.

Since the term was introduced into the literature by Hurd (1958) in his work “Science Literacy: Its Meaning for American Schools,” various studies have been conducted to determine its dimensions (Miller, 1983; Bou Jaoude, 2002, cited by Turgut, 2005), define it (AAAS, 1989; NRC, 1996; PISA, 2006, cited by Turan Bektaş, 2020), determine its levels (Shamos, 1995; Bybee, 1997, cited by Bacanak, 2002), identify the qualities that should be present in a scientifically literate individual (Pella, O’Hearn, & Gale, 1966; Showalter, 1974, cited by Turgut, 2005; Collette & Chiappetta, 1989, cited by Bacanak, 2002; Lederman & Niess, 1998; Hurd, 1997, cited by Turan Bektaş, 2020), and establish its standards (AAAS, 1989; NRC, 1996, cited by Turgut, 2005). Despite the concept being present in the literature for over half a century, there is no universally accepted single definition of the term (Laugksch, 2000; DeBoer, 2000; Turgut, 2005). The reasons for this vary: Laugksch (2000) attributes it to the nature of the concept, DeBoer (2000) to its evolution over time and its encompassing many significant educational themes historically, Turgut (2005) to definitions being based on research outcomes and the personal perception of the qualities an individual should possess, and Çavaş & Huyugüzel (2009) view it as a comprehensive concept that combines historical educational themes. Nevertheless, due to its dynamic nature, the concept of science literacy evolves based on the needs of societies and the era in which they live.

The rapid increase in scientific knowledge and significant advancements in technology have brought benefits in areas such as transportation, communication, and the detection and treatment of diseases. However, they have also caused serious societal, environmental, and health issues, as seen in the examples of the atomic bombs used in World War II and the radiation leak from the Chernobyl nuclear facility. Hurd (1975) assessed this situation, positing that many of the significant economic, political, social, scientific, and personal decisions for the rest of the century would be contingent on a clear understanding of technology, its potential, and its direction. He emphasized that many societal issues, such as rapid population growth, nutrition, health, water pollution, and many other problems, could be addressed through science education that correlates disciplines with the ultimate goal of producing individuals with science literacy that encompasses technological literacy. This research is significant for enhancing science teaching by

incorporating the Science, Technology, Society (STS) dimension in the process of fostering individuals with science literacy. Furthermore, as scientific and societal debates arose in later periods regarding the impacts of science and technology on the environment, an environmental dimension was added, evolving into the Science, Technology, Society, and Environment (STSE) framework (MoNE, 2005).

In Türkiye, the MoNE adopted the view of “educating all citizens to be science literate, regardless of individual differences,” as part of the reform movement it initiated in the science curriculum in 2005, aiming to keep up with the times and build a strong future. The constructivist approach has been the basis for the development of the science curriculum. The teacher’s role in the educational process is to guide students to actively participate in the learning process. Consequently, a student-centered teaching methodology that emphasizes learning by thinking, doing, and experiencing has been implemented. The science curriculum developed in 2005 consists of seven learning areas that support science literacy. The learning areas “Living Things and Life, Matter and Change, Physical Events, Earth and Universe” aim to impart fundamental science concepts and principles to students. The outcomes of the learning areas necessary for science literacy, namely “Science-Technology-Society and Environment, Scientific Process Skills, Attitudes and Values,” have been blended with the outcomes and activities in the first four learning areas. A significant change made in the science curriculum was the inclusion of sosyo-bilimsel issues in the skills intended to be acquired under the “Science-Technology-Society and Environment” learning area in 2013. Emphasis was placed on instilling scientific thinking habits in primary school students through sosyo-bilimsel issues within the aims of the curriculum and making them aware of their roles in solving societal problems. In the updated science curriculum in 2018, the Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) approach, which is prominent in global science curricula, has been incorporated into the curriculum. Although sosyo-bilimsel issues that have come to the forefront in this area are indirectly reflected, they have been removed from the main components of the curriculum and are only specified in specific objectives as “developing reasoning, scientific thinking, and decision-making skills using sosyo-bilimsel issues” (MoNE, 2005; 2013; 2018).

In the last months of 2019, the novel coronavirus (SARS-CoV-2), first identified in China, and the disease it causes, COVID-19, spread unexpectedly fast around the world. As this disease began to lead to global, societal, and economic problems, the World Health Organization declared COVID-19 a “Public Health Emergency of International Concern” on January 30, 2020, and as a “Pandemic” on March 11, 2020. From the emergence of COVID-19, scientists began research to halt its spread and to develop vaccines and treatments for affected patients. Although a reliable vaccine is seen as the major weapon against the global challenge of COVID-19, it is essential to produce vaccines quickly and in sufficient amounts,

distribute them efficiently, plan their administration, and ensure a high rate of vaccination to establish herd immunity in the population.

During the COVID-19 pandemic, educators have been reminded of the importance of a socio-scientific issues approach. The COVID-19 pandemic period is considered a socio-scientific topic due to its controversial nature, its structure causing moral and ethical dilemmas in individuals, and the importance of risk management in the context of benefits and harms (Evren Yapıcıoğlu, 2020). In the context of science education during the COVID-19 pandemic, the public is expected to understand frequently mentioned scientific concepts such as virus, transmission, incubation, symptoms, epidemic, pandemic, outbreak, herd immunity, social distancing, isolation, quarantine, and vaccination (Dillon & Avraamidou, 2020). As science-literate individuals, they are also expected to make sense of statements made to the media by science, political, and bureaucratic circles, differentiate claims based on whether they are scientific or not using scientific process skills, make decisions that require risk management on socio-scientific issues, and exhibit behaviors consistent with their decisions (Evren Yapıcıoğlu, 2020).

During the COVID-19 pandemic, individuals faced challenging, morally and ethically ambiguous, and complex questions, such as “Should one wear a mask to prevent the spread of COVID-19? Shouldn’t they?”, “Should one get vaccinated to protect against COVID-19? Shouldn’t they?”, and “Is the SARS-CoV-2 causing the COVID-19 disease a natural virus, or is it an artificially produced virus in a laboratory?” People had to evaluate statements made by scientific, political, and bureaucratic circles, process them through cognitive filters, and make decisions based on a risk analysis in terms of benefits and harms (Evren Yapıcıoğlu, 2020). According to Yüksel and Topuzoğlu (2019), although vaccination rates appear high in Türkiye, hesitations about getting vaccinated, which have been increasing in many countries in recent years, are also on the rise in our country. The World Health Organization (WHO) established a research commission called the “Vaccine Hesitancy Working Group” in 2012 (Yüksel and Topuzoğlu, 2019). The perceived solution to navigate the COVID-19 pandemic with the least loss is seen in achieving societal immunity against the SARS-CoV-2 virus through vaccination. When a vaccine providing societal immunity against COVID-19 is developed and produced, it remains unknown how groups that are against vaccination or hesitant about getting vaccinated will behave (Evren Yapıcıoğlu, 2020).

In this context, the study is important in determining the relationship between the science literacy levels of pre-service teachers, who are the educators of the future, and their levels of vaccine hesitancy, which is a preliminary indicator of their decisions on socio-scientific issues. Additionally, this research is crucial in revealing the status of the science curriculum in achieving its ultimate goal of cultivating science-literate individuals.

The aim of this research is to examine the science literacy and vaccine hesitancy levels of pre-service teachers in terms of gender and department variables. It also aims to determine the relationship between the science literacy levels of pre-service teachers and their vaccine hesitancy. In line with these objectives, the following questions were sought answers to:

1. Is there a statistically significant difference between the science literacy levels of pre-service teachers and their genders?
2. Is there a statistically significant difference between the departments of pre-service teachers and their science literacy levels?
3. Is there a statistically significant difference between the vaccine hesitancy levels of pre-service teachers and their genders?
4. Is there a statistically significant difference between the departments of pre-service teachers and their vaccine hesitancy levels?
5. Is there a statistically significant relationship between the vaccine hesitancy levels of pre-service teachers and their science literacy levels?

Definitions

Science Literacy: Science and technology literacy is, in a general definition, a combination of skills, attitudes, values, understanding, and knowledge related to science that individuals need to develop research-inquiry, critical thinking, problem-solving, and decision-making skills, to be lifelong learners, and to maintain their curiosity about their environment and the world. (MoNE, 2005).

Vaccine Hesitancy: Defined by the World Health Organization (WHO, 2022) as “Delay in acceptance or refusal of vaccination despite the availability of vaccination services.”

METHOD

Research Model

In this research, a quantitative research design was employed using both descriptive (survey) and correlational research methods. Survey models, aiming to describe past or current situations as they are, portray the event, individual, or object in its natural environment without attempting to change or influence them in any way. Correlational survey models aim to determine the presence and degree of covariation between two or more variables (Karasar, 1999). In this study, the sci-

ence literacy and vaccine hesitancy levels of pre-service teachers were determined, and this model was used to reveal the relationship between them.

Study Group

The sample of the research consists of senior pre-service teachers studying at the faculty of education in a university located in a medium-sized city in the Eastern Anatolia Region in Türkiye. These pre-service teachers are from Education Sciences (31), Science (11), English (22), Mathematics (33), Music (16), Preschool (25), Art (20), Classroom Teaching (22), Social Studies (18), and Turkish (37) departments, consisting of 169 females and 66 males, a total of 235 participants. The pre-service teachers were identified using the convenience sampling method. Convenience sampling is used when other sampling methods are impossible to implement (Yıldırım & Şimşek, 2018). In convenience sampling, the researcher selects subjects that are easily accessible and in sufficient numbers. Therefore, this sampling is also referred to as incidental or accidental sampling (Singleton & Straits, 2005).

Data Collection Tools

To collect data, the “Science Literacy Scale” (SLS) developed by Turan Bektaş (2020) with demographic questions at the beginning, and the adapted version of the “Vaccine Hesitancy Scale” (VHS) developed by Larson et al. (2015) for the pandemic by Çapar and Çınar (2021) (PVHS) were used.

The SLS developed by Turan Bektaş (2020) consists of 43 items. The first 40 items of the SLS are answered as Correct (C), Incorrect (I), or I don't know (D). The last section of the scale, related to “Values and Attitudes”, consists of the last three items prepared in a 5-point Likert scale format.

The modified version of the VHS by Larson et al. (2015) for pandemics, PVHS, is a 10-item scale prepared in a 5-point Likert format, with the first seven items being reverse questions. The scale is scored as Strongly Disagree=1, Disagree=2, Neither Agree nor Disagree=3, Agree=4, Strongly Agree=5. Lower scores from the scale indicate a low level of vaccine hesitancy during the pandemic, while higher scores indicate a high level of vaccine hesitancy.

Interview Process

Data were collected from senior students studying at the faculty of education in a university located in a medium-sized city in the Eastern Anatolia Region in Türkiye. It was specified that participation in the research would be based on voluntariness, consent forms were first filled out, and then the scales were distributed. They were filled out in approximately 15-20 minutes.

Data Analysis

The analysis of the data was conducted using the SPSS 25.0 software. The Kolmogorov-Smirnov Test was used to determine the type of distribution. When the necessary conditions for the t-test were not met, the Mann Whitney U test was used to examine whether there was a significant difference between the scores of two independent variables. ANOVA was used to determine if a variable differs for different groups, and the Kruskal Wallis test was used for comparing more than three groups that do not show a normal distribution. The Spearman Correlation Coefficient was used to determine the dependency between two variables.

Validity, Reliability

For the Science Literacy Scale (SLS) developed by Turan Bektaş (2020), the content validity index for each form was 0.89, while the Cronbach's alpha reliability coefficient was determined to be 0.79 for the first form and 0.80 for the second form. For the adapted version of the Vaccine Hesitancy Scale (VHS) by Larson et al. (2015) for pandemics, the 10-item PVHS explained 68.53% of the total variance. The factor loads of the items ranged between 0.638-0.887, ensuring the construct validity of the scale, and the Cronbach's alpha reliability coefficient was found to be 0.901.

Ethical Board Approval Information

In this research, all the rules specified under the "Higher Education Institutions Scientific Research and Publication Ethics Directive" were adhered to.

Name of the Board that Made the Ethical Evaluation: Erzincan Binali Yıldırım University Human Research Educational Sciences Ethics Committee

Date of Ethical Evaluation Decision: 31.03.2022

Ethics Assessment Document Issue Number: E-880 12460-050.01.04-159741

FINDINGS

Findings and Comments for the First Sub-Problem

To answer the sub-problem of the study, "*Is there a statistically significant difference between the science literacy levels of pre-service teachers and their gender?*", the normal distribution type of the science literacy scale scores of the pre-service teachers in terms of the gender was tested with the Kolmogorov-Smirnov Test, and the results are shown in Table 1.

Table 1. Kolmogorov-Smirnov test indicating the distribution type of science literacy scale scores concerning the gender

		Kolmogorov-Smirnov		
Science Literacy Level		Statistic	df	p
Gender	Female	0,081	169	0,008
	Male	0,092	66	0,200

Since the science literacy scale scores did not fit the normal distribution type for the gender variable ($p=0.008$, $p<0.05$), comparisons were conducted using the Mann Whitney U-test.

The presence of a significant statistical difference in science literacy levels based on gender was tested using the Mann Whitney U-test, and the results are shown in Table 2. Whether there is a significant difference between the scores of two unrelated samples is tested with the Mann Whitney U-test (Büyüköztürk, Çokluk, and Köklü, 2012).

Table 2. Comparison of science literacy levels of participating pre-service teachers in terms of the gender using the Mann Whitney U-test

Gender		N	M	SD	%	U	p
Science Literacy	Female	169	30,80	6,19	56	4820,50	0,106
	Male	66	29,24	6,95	53,16		

Examining Table 2, female pre-service teachers scored higher ($M=30.80$) on the science literacy scale than male pre-service teachers ($M=29.24$). No significant statistical difference was found between the science literacy scores of female and male pre-service teachers ($p=0.106$; $p>0.05$). This indicates that the science literacy levels of pre-service teachers are not dependent on the gender variable.

Findings and Comments for the Second Sub-Problem

To answer the sub-problem of the study, “*Is there a statistically significant difference between the science literacy levels of pre-service teachers and their departments?*”, the normal distribution type of the science literacy scale scores of the pre-service teachers in terms of the department was tested with the Kolmogorov-Smirnov Test, and the results are shown in Table 3.

Table 3. Kolmogorov-Smirnov test indicating the distribution type of science literacy scale scores concerning the department

		Kolmogorov-Smirnov		
Science Literacy Level		Statistic	df	p
Department	Eğitim Bilimleri	0,133	31	0,170
	Resim İş	0,129	20	0,200
	Matematik	0,122	33	0,200
	Educational Sciences	0,133	31	0,170
	Art Education	0,129	20	0,200
	Mathematics Education	0,122	33	0,200
	Science Education	0,198	11	0,200
	Preschool Education	0,140	25	0,200
	Music Education	0,114	16	0,200
	Classroom Teaching	0,121	22	0,200
	Turkish Education	0,093	37	0,200
	English Education	0,121	22	0,200
	Social Studies Education	0,127	18	0,200

It was observed that the science literacy scale scores fit the normal distribution type concerning the department ($p>0.05$). The presence of a significant statistical difference in science literacy levels by department was tested using the ANOVA test, and the results are given in Table 4.

Table 4. Comparison of science literacy levels of participating pre-service teachers concerning the department independent variable using the ANOVA test

	Department	N	M	SD	%	F	p
Science Literacy Level	Eğitim Bilimleri	31	29,19	6,75	53,07		
	Resim İş	20	27,95	6,42	50,81		
	Matematik	33	33,84	4,48	61,52		
	Educational Sciences	31	29,19	6,75	53,07		
	Art Education	20	27,95	6,42	50,81		
	Mathematics Education	33	33,84	4,48	61,52		
	Science Education	11	36,81	5,56	66,92		
	Preschool Education	25	30,84	5,72	56,07	5,141	0,000
	Music Education	16	26,62	7,57	48,4		
	Classroom Teaching	22	30,04	4,74	54,61		
	Turkish Education	37	30,43	6,08	55,32		
	English Education	22	31,81	5,45	57,83		
	Social Studies Education	18	25,88	7,16	47,05		

Table 4 examined whether there was a significant difference in science literacy levels according to the participants' departments. According to the findings obtained for the department variable, pre-service science teachers ($M=36.81$; $SD=5.56$) and pre-service mathematics teachers ($M=33.84$; $SD=4.48$) had the highest science literacy levels. Pre-service social studies teachers ($M=25.88$; $SD=7.16$) and pre-service music teachers ($M=26.62$; $SD=7.57$) had the lowest science literacy levels, and a significant difference was found ($F(9,225)= 5.141$; $p=0.000$; $p<0.05$). The reason for the high science literacy levels of pre-service teachers who study in the department of science and mathematics education could be that they take more courses in the field of science.

Findings and Comments Related to the Third Sub-Problem

To answer the sub-problem of the study, "Is there a statistically significant difference between pre-service teachers' vaccine hesitancy levels and their genders?", the following analyses were performed. The Kolmogorov-Smirnov Test was used to determine whether the vaccine hesitancy scale scores of the pre-service teachers fit the normal distribution type in terms of gender, and the results are shown in Table 5.

Table 5. Kolmogorov-Smirnov test indicating the distribution type of vaccine hesitancy scale scores concerning gender

Kolmogorov-Smirnov				
Vaccine Hesitancy Level		Statistics	df	p
Gender	Female	0,107	169	0,000
	Male	0,124	66	0,014

Since it was determined that the vaccine hesitancy scale scores did not fit the normal distribution type concerning gender ($p < 0.05$), comparisons were made using the Mann Whitney U-test, and the results are given in Table 6.

Table 6. Comparison of vaccine hesitancy levels of participating pre-service teachers concerning gender using the Mann Whitney U-test

Gender	N	M	SD	U	p	
Vaccine Hesitancy Level	Female	169	26,8	5,98	4404,50	0,012
	Male	66	28,9	7,25		

In Table 6, whether there was a significant difference in vaccine hesitancy levels according to the genders of the pre-service teachers was examined. As a result of the analysis, it was found that female pre-service teachers had a lower vaccine hesitancy level ($M=26.8$) compared to male pre-service teachers ($M=28.9$), and there was a significant statistical difference ($p=0.012$; $p < 0.05$). The reason for this may be that the science literacy level of female pre-service teachers ($M=30.80$) is higher than that of male pre-service teachers ($M=29.24$).

Findings and Comments Related to the Fourth Sub-Problem

To answer the sub-problem of the study, “*Is there a statistically significant difference between the departments of the pre-service teachers and their vaccine hesitancy levels?*”, the following analyses were performed. The Kolmogorov-Smirnov Test was used to determine whether the vaccine hesitancy test scores of the pre-service teachers fit the normal distribution type in terms of the department, and the results are shown in Table 7.

Table 7. Kolmogorov-Smirnov test indicating the distribution type of vaccine hesitancy scale scores concerning the department independent variable

		Kolmogorov-Smirnov		
Vaccine Hesitancy Level		Statistics	df	p
Department	Educational Sciences	0,218	31	0,001
	Art Education	0,106	20	0,200*
	Mathematics Education	0,142	33	0,091
	Science Education	0,241	11	0,074
	Preschool Education	0,125	25	0,200*
	Music Education	0,244	16	0,012
	Classroom Teaching	0,134	22	0,200*
	Turkish Education	0,143	37	0,054
	English Education	0,150	22	0,200*
	Social Studies Education	0,158	18	0,200*

It was determined that the vaccine hesitancy scale scores did not fit the normal distribution type according to the department ($p < 0.05$). The presence of a statistically significant difference in vaccine hesitancy levels according to the department was tested with the Kruskal-Wallis test, and the results are shown in Table 8.

Table 8. Comparison of vaccine hesitancy levels among pre-service teachers participating in the study according to the department with the Kruskal-Wallis test

	Department	N	M	SD	%	Kruskal Wallis	p
Vaccine Hesitancy Level	Educational Sciences	31	28,35	7,54	56,7		
	Art Education	20	26,10	7,81	52,2		
	Mathematics Education	33	27,69	6,02	55,4		
	Science Education	11	28,81	3,09	57,6		
	Preschool Education	25	28,68	6,26	57,4	17,409	0,043*
	Music Education	16	31,93	6,38	63,9		
	Classroom Teaching	22	27,50	6,12	55		
	Turkish Education	37	25,94	3,90	51,9		
	English Education	22	26,00	6,68	52		
	Social Studies Education	18	25,16	7,77	50,3		

The table examined whether there was a significant difference in vaccine hesitancy levels according to the participants' departments. According to the findings, it was found that the vaccine hesitancy level of pre-service social studies ($M=25.16$) was the lowest and that of the pre-service music teachers ($M=31.93$) was the highest, and there was a significant difference between departments ($p=0.043$; $p<0.05$).

Findings and Comments on the Fifth Sub-Problem

To answer the sub-problem of the study, "Is there a statistically significant relationship between the vaccine hesitancy levels and science literacy levels of pre-service teachers?" the relationship between the scores of pre-service teachers on the vaccine hesitancy scale and the science literacy scale was tested with the Spearman correlation coefficient, and the results were shown in Table 9.

Table 9. Examination of the relationship between the vaccine hesitancy scale scores and the science literacy scale scores of pre-service teachers using the Spearman Correlation test

		Science Literacy	Vaccine Hesitancy	Spearman Correlation Coefficient
M		30,36	27,44	
SD		6,44	6,42	$r = -0,140$
%		55,2	54,88	
Normal Distribution Test	Test Statistic	0,063	0,026	
	p	0,103	0,000	$p = 0,032$

* $p<0,05$; ** $p<0,001$

Upon examining Table 25, the average scores of pre-service teachers on the science literacy test were found to be ($M=30.36$). The average score for the vaccine hesitancy level of pre-service teachers was ($M=27.44$).

In interpreting the relationship between vaccine hesitancy and science literacy, the Spearman correlation coefficient was employed. The correlation coefficient ranges from 1.00 to -1.00, with a value of 0.00 indicating the absence of a relationship. Furthermore, a range from -1.00 to -0.70 and from 0.70 to 1.00 signifies a high level of relationship. A moderate level is indicated by a range from -0.70 to -0.30 and from 0.30 to 0.70, while a low level of relationship is denoted by a range from -0.30 to 0.00 and from 0.00 to 0.30 (Büyüköztürk et al., 2012). Consequently, the study found a low-level negative but statistically significant relationship between vaccine hesitancy and science literacy ($r = -0.140$; $p = 0.032$; $p < 0.05$). The negative direction of this relationship implies that an increase in one variable is associated with a decrease in the other. It is hypothesized that individuals with higher levels of science literacy may exhibit less vaccine hesitancy.

RESULTS AND DISCUSSION

This section examined and interpreted the relationship between final-year pre-service teachers' science literacy levels and vaccine hesitancy with gender and departmental variables, as well as the relationship between their levels of science literacy and vaccine hesitancy.

No significant statistical difference was found between the science literacy scores of female pre-service teachers and those of male pre-service teachers ($p=0.106$; $p>0.05$). When comparing the average science literacy scores of pre-service teachers, it was found that male pre-service teachers scored lower than their female counterparts.

Upon reviewing the literature, studies related to science literacy by Yağan (2019), Tekin (2013), Soysal (2011), Işık-Terzi (2008), and Yetişir (2007) found no significant relationship between the level of science literacy and the gender variable, thereby supporting the findings of this research.

A significant statistical difference was found between the vaccine hesitancy scores of female pre-service teachers and those of male pre-service teachers ($p=0.012$; $p<0.05$). When comparing the vaccine hesitancy scores of pre-service teachers, it was determined that male pre-service teachers scored higher than their female counterparts.

In the study by Parlak and Ener (2022), the average vaccine hesitancy score was determined to be $M=30.2$, $SD=4.2$, and since the average vaccine hesitancy score in this research was $M=27.44$, it supports the findings. Although the study by Parlak and Ener (2022) did not find a significant difference between males and females, this research does find such a difference, thus it does not support the findings in this regard.

The research conducted by Özmen and Aksoy (2022) found that the level of vaccine hesitancy among university students was moderate. Given that the average vaccine hesitancy score in this context is $M=27.44$ out of a maximum of 50 points, it corroborates the findings of this research.

However, there are findings that differ from the results of this research; in the study conducted by Eren (2022), it was determined that the level of vaccine hesitancy among university students was low.

The average science literacy scores obtained from the science literacy test by female pre-service teachers ($M=30.80$) and their average scores from the vaccine hesitancy test ($M=26.8$), compared to the average science literacy scores obtained

by male pre-service teachers ($M=29.24$) and their vaccine hesitancy test scores ($M=28.9$), were found. It is expected that female pre-service teachers would have a lower level of vaccine hesitancy because their average science literacy score is higher than that of their male counterparts.

Science literacy levels of pre-service science teachers in the Science Education department are significantly higher at 66.92% ($M=36.8$, $SD=5.56$), compared to pre-service social studies teachers ($M=25.8$, $SD=7.2$), pre-service music teachers ($M=26.6$, $SD=7.57$), pre-service art teachers ($M=27.9$, $SD=6.42$), and pre-service teachers from the Educational Sciences department ($M=29.1$, $SD=6.75$).

The science literacy condition of pre-service mathematics teachers is at 61.52% ($M=33.8$, $SD=4.48$), which is significantly higher than that of pre-service social studies teachers ($M=25.8$, $SD=7.2$), pre-service music teachers ($M=26.6$, $SD=7.57$), and pre-service art teachers ($M=27.9$, $SD=6.42$).

The higher levels of science literacy among pre-service science and mathematics teachers, compared to pre-service teachers in Social Studies, Music, and Art, could be attributed to their undergraduate education in physics, biology, and chemistry their interest and proficiency in science, and their ability to think analytically.

When examining vaccine hesitancy levels by department, pre-service social studies teachers ($M=25.16$), pre-service Turkish teachers ($M=25.94$), pre-service English teachers ($M=26$), pre-service visual arts teachers ($M=26.10$), pre-service classroom teachers ($M=27.50$), pre-service mathematics teachers ($M=27.69$), pre-service educational science teachers ($M=28.35$), pre-service preschool education teachers ($M=28.68$), pre-service science teachers ($M=28.81$), and pre-service music teachers ($M=31.93$) were observed, with pre-service music teachers showing significantly higher levels of vaccine hesitancy. It is considered normal for pre-service music teachers to have higher hesitancy as their average scientific literacy scores ($M=26.6$) are the second lowest after the pre-service social sciences teachers ($M=25.8$). Additionally, the vaccine hesitancy of pre-service science and mathematics teachers is evaluated to be higher on average than most of the verbal departments due to scientific skepticism towards some vaccines produced using new mRNA technology during the pandemic.

In interpreting the relationship between vaccine hesitancy and science literacy, the correlation coefficient was utilized; while the correlation coefficient ranges from 1.00 to -1.00, a value of 0.00 indicates no relationship. Furthermore, a range of (-1.00)-(-0.70) and 0.70-1.00 suggests a high level of relationship, (-0.70)-(-0.30) and 0.30-0.70 indicates a moderate level, and (-0.30)-0.00 and 0.00-0.30 implies a low level of relationship (Büyüköztürk et al., 2012). Accordingly, the research found a significant negative correlation at a low level between vaccine hesitancy

and science literacy, $r = -0.140$ ($p = 0.032$; $p < 0.05$). According to this result, as the science literacy levels of pre-service teachers increase, their levels of vaccine hesitancy decrease.

As educators, we always maintain the hope that students and the public can make reasonable decisions based on scientific knowledge and evidence. Although a negative correlation between levels of science literacy and vaccine hesitancy has been detected as expected, its persistence at a low level stems from the nature of sosyo-bilimsel issues. The fact that sosyo-bilimsel issues do not have absolute answers and are dependent on individuals makes it conceivable that decisions are influenced by past experiences, values (such as religious, cultural, familial backgrounds, and being from capitalize please cultures), ethical/moral considerations, and cost/benefit analyses.

When considering the research findings; studies aiming to determine the relationship between science literacy and both vaccine hesitancy and other sosyo-bilimsel issues could be repeated and compared at certain intervals using broader participation and qualitative or mixed methods. Furthermore, incorporating more sosyo-bilimsel issues into science curricula may enable individuals to make more effective decisions in relevant situations encountered in daily life.

Conflict of Interest

There is no personal or financial conflict of interest for any of the authors regarding the research covered in this article. Similarity of surname is purely coincidental and cannot be a relationship of kinship or blood relationship.

Author Contribution

Design of Study: HE(%33), PY(%34), SAY(%33)

Data Acquisition: HE(%33), PY(%34), SAY(%33)

Data Analysis: HE(%33), PY(%34), SAY(%33)

Writing Up: HE(%33), PY(%34), SAY(%33)

Submission and Revision: HE(%33), PY(%34), SAY(%33)

REFERENCES

- Bacanak, A. (2002). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının fen okuryazarlıkları ile fen-teknoloji-toplum-uygulanışı değerlendirilmeye yönelik bir çalışma*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Büyükoztürk, Ş., Çokluk, Ö. & Köklü N. (2012). *Sosyal bilimler için istatistik*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çapar, H. & Çınar, F. (2021). Pandemilerde aşı tereddüt ölçeği; Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Gevher Nesibe Journal of Medical & Health Sciences*, 6(12), 40-45
- Çavaş Huyugüzel, P. (2009). *Sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji okuryazarlıkları ile öğretim yeterliklerinin belirlenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationships to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 583-599.
- Dillon, J. & Avraamidou, L. (2020). Towards a viable response to Covid-19 from the science education community. *Journal for Activist Science & Technology Education*, 11(2), 1-6.
- Eren, H. (2022). The Relationship Between COVID-19 Awareness and Vaccine Hesitancy Among University Students. *J Basic Clin Health Sci*, 6, 216-225. doi: 10.30621/jbachs.1066123
- Evren Yapıcıoğlu, A. (2020) Fen Eğitiminde Sosyalbilimsel Konu Olarak Covid 19 Pandemisi ve Örnek Uygulama Önerileri. *Milli Eğitim, Özel Sayı/2020*, 49(1), (1121-1141)
- Hurd, P. D. (1958). Science literacy: Its meaning for American schools. *Educational Leadership*, 16, 13-16.
- Hurd, P. D. (1975). Science, technology, and society: New goals for interdisciplinary science teaching. *The Science Teacher*, 42.
- İşık-Terzi, C. (2008). *İlköğretim I. kademe fen ve teknoloji dersini yürüten sınıf öğretmenleri ile II. kademede fen ve teknoloji dersini yürüten fen bilgisi (fen ve teknoloji) öğretmenlerinin fen okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi ve sonuçlarının karşılaştırılması*. Yüksek lisans tezi, Muğla Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- İstek Okulları <https://www.istek.k12.tr/acibadem-kampusu/acibadem-fen-lisesi/fen-bilimleri-fen-tanimi-gelistirme-sayfaları>. Son erişim tarihi: 12.09.2023
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Larson, H. J., Jarrett, C., Schulz, W. S., Chaudhuri, M., Zhou, Y., Dube, E., ... Wilson, R. (2015). Measuring vaccine hesitancy: The development of a survey tool. *Vaccine*, 33(34), 4165-4175. doi:10.1016/j.vaccine.2015.04.037.
- Laughsch, R. C. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. *Science Education*, 84(1), 71-94.
- MoNE (2005). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programı. Ankara/Turkey: MEB
- MoNE (Ministry of National Education). (2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Ankara: T.C Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MoNE (Ministry of National Education). (2018). Fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Ankara: T.C Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Özdemir, Ş. (2014). Üretim ekonomisi kongresi. İstanbul Kültür Üniversitesi. 21-22 Mart 2014.
- Özmen, S. & Aksoy, N. (2022). Covid-19 Aşı okuryazarlığı ve aşı tereddütü düzeylerinin incelenmesi: Üniversite öğrencileri üzerinde uygulama örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 11(2), 550-558
- Parlak, M. E. & Ener, D. (2022). Ergenlerde Covid-19 aşı reddi ve aşı tereddütü. *Medical Records*, 4(3), 258-265
- Soysal, M. (2011). *Öğrencilerin fen ve teknoloji dersindeki başarıları ile fen okuryazarlığı düzeylerinin karşılaştırılması ve öğretmenlerin fen okuryazarlığı ile ilgili görüşlerinin incelenmesine yönelik bir çalışma*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Singleton, R. A. & Straits, B. C. (2005). Approaches to social research (4th ed.). New York: Oxford University Press.
- Tekin, N. (2013). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlıkları ve eleştirel düşünme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- T.C. Sağlık Bakanlığı Aşı Portalı. "Aşı Nedir, Nasıl Etki Eder?", <https://asi.saglik.gov.tr/genel-bilgiler/49-a%C5%9F%C4%B1-nedir,-nas%C4%B1-etki-eder.html> Son erişim tarihi: 12.04.2022
- T.C. Sağlık Bakanlığı COVID-19 Bilgilendirme Platformu <https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66494/pandemi.html#:~:text=Bir%20hastal%C4%B1%C4%9F%C4%B1n%20veya%20enfeksiyon%20etkeninin,DS%C3%96%20taraf%C4%B1ndan%20pandemi%20ilan%20edilmi%C5%9Ftir>. Son erişim tarihi: 09.04.2023.
- Turan Bektaş, B. (2020). *Toplumsal fen okuryazarlığını belirlemeye yönelik ölçek geliştirme çalışması: delphi tekniği uygulaması*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.

- Turgut, H. (2005). *Yapılandırmacı tasarım uygulamasının fen bilgisi öğretmen adaylarının bilimsel okuryazarlık yeterliliklerinden "Bilimin Doğası" ve "Bilim-Teknoloji-Toplum" ilişkisi boyutlarının gelişimine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yağan, A. (2019). *Fen bilgisi öğretmenlerinin fen okuryazarlığı ve özyeterlik algılarının karşılaştırmalı incelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yetişir, M.İ. (2007). *İlköğretim fen bilgisi öğretmeni ve sınıf öğretmenliği birinci sınıfında okuyan öğretmen adaylarının fen ve teknoloji okuryazarlık düzeyleri*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (11. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Yüksel, G. H. & Topuzoğlu, A. (2019). Aşı retlerinin artması ve aşı karşıtlığını etkileyen faktörler. *ESTÜDAM Halk Sağlığı Dergisi*, 4(2), 244-58.
- World Health Organization (WHO) https://www.who.int/health-topics/vaccines-and-immunization#tab=tab_2
Son erişim tarihi: 12.04.2022
- World Health Organization (WHO) <https://www.who.int/europe/emergencies/situations/covid-19> 08/04/2023
- World Health Organization (WHO) <https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019> Son erişim tarihi: 09.04.2023.

