

Ortaokul fen derslerinde yeni nesil sorulara karşı öğrenci algısının değerlendirilmesi: Afyonkarahisar örneği

Mehmet ERKOL¹ , Mahmut ÇOBANOĞLU² 

¹Afyon Kocatepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Afyonkarahisar, Türkiye

²Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar, Türkiye

Araştırma Makalesi/Research Article

DOI: 10.70736/ijoes.575

Gönderi Tarihi/ Received:
02.10.2024

Kabul Tarihi/ Accepted:
09.02.2025

Online Yayın Tarihi/ Published:
15.03.2025

Öz

Bu çalışmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin fen derslerinde yeni nesil sorulara karşı algılarını değerlendirmektir. Araştırmaya, Afyonkarahisar ilindeki çeşitli ortaokullardan 641 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin yeni nesil fen bilimleri sorularına yönelik algılarını ölçmek için "Yeni Nesil Fen Bilimleri Sorularına Yönelik Algı Ölçeği" kullanılmıştır. Bu ölçek, güvenilirlik ve geçerlilik analizlerinden geçirilmiş olup, Cronbach alfa değeri 0,88 olarak hesaplanmıştır. Veriler, SPSS yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Analizlerde bağımsız örneklem t-testi, tek yönlü ANOVA ve korelasyon analizleri kullanılmıştır. Bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre, kız öğrenciler (77,20 puan) ile erkek öğrencilerin (79,92 puan) aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($t(X) = 0,083, p > 0,05$). Tek yönlü ANOVA sonuçlarına göre, sınıf düzeyleri arasında anlamlı farklar bulunmuştur ($F=3,637 = 5,22, p < 0,05$). Post-hoc Gabriel testi sonuçları, 5. sınıf ile 7. sınıf öğrencileri arasında ve 6. sınıf ile 7. sınıf öğrencileri arasında anlamlı farklar olduğunu göstermiştir ($p < 0,05$). Sosyoekonomik seviyelere göre yapılan tek yönlü ANOVA analizine göre ise, anlamlı farklar bulunmamıştır ($F=2,638 = 1,504, p > 0,05$). Bu sonuçlar, öğrencilerin yeni nesil fen bilimleri sorularına karşı genel olarak olumlu bir algıya sahip olduğunu ve bu algının cinsiyet, sınıf düzeyi ve sosyoekonomik durum gibi demografik faktörlere göre değişebileceğini göstermektedir. Fen eğitiminde yeni nesil soru türlerinin daha etkili bir şekilde kullanılabilmesi için eğitim programlarının, öğrencilerin bilimsel merakını ve motivasyonunu artıracak sorularla zenginleştirilmesi önerilmektedir. Gelecekteki araştırmalar için, farklı bölgeler ve okullardan daha geniş katılımcı gruplarıyla benzer çalışmalar yapılması tavsiye edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Beceri temelli sorular, cinsiyet değişkeni, fen öğretimi, sınıf düzeyi, sosyoekonomik durum.

Evaluation of student perception towards skill-based questions in secondary school science lessons: The example of Afyonkarahisar

Abstract

This study aims to evaluate middle school students' perceptions of next-generation questions in science courses. A total of 641 students from various middle schools in Afyonkarahisar participated in the research. The "Perception Scale for Next-Generation Science Questions" was used to measure students' perceptions. This scale underwent reliability and validity analyses, with a Cronbach's alpha value calculated at 0.88. Data were analyzed using SPSS software, employing independent samples t-tests, one-way ANOVA, and correlation analyses. According to the independent samples t-test results, the mean perception score for female students was 77.20 ($SD = 19.73$), while for male students, it was 79.92, with no statistically significant difference ($t(X) = 0.083, p > 0.05$). One-way ANOVA results showed significant differences in perception scores across grade levels ($F=3.637 = 5.22, p < 0.05$). Post-hoc Gabriel test results revealed significant differences between 5th and 7th graders and between 6th and 7th graders ($p < 0.05$). However, one-way ANOVA analysis based on socioeconomic levels found no significant differences in perception scores ($F=2.638 = 1.504, p > 0.05$). These results indicate that students generally have a positive perception of next-generation science questions and that this perception may vary depending on demographic factors such as gender, grade level, and socioeconomic status. To enhance the effective use of next-generation question types in science education, curriculum designs should incorporate questions that stimulate students' scientific curiosity and motivation. Future research is recommended to conduct similar studies with larger participant groups from different regions and schools.

Keywords: Gender variable, grade level, science teaching, skill-based questions, socioeconomic status

GİRİŞ

Bilgiye erişimin kolaylaşması ve teknolojinin hızla ilerlemesiyle birlikte, sadece bilgi aktarımına dayalı öğretim yöntemlerinin yetersiz olduğu anlaşılmıştır (Trilling & Fadel, 2009: s.26). Bu durum, her alanda beceri sahibi olmayı önemli hale getirmiştir (Levy & Murnane, 2005: s.6). Geleneksel öğretim yöntemlerinin aksine bu yeni yaklaşımlar, öğrencilerin problem çözebilmelerini, eleştirel düşünebilmelerini ve argüman geliştirebilmelerini amaçlamaktadır (Pellegrino & Hilton, 2012: s.6).

Son yıllarda yapılan araştırmalar, beceri temelli öğretim yöntemlerinin ve soruların, öğrenci başarısı üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermektedir. Özellikle proje tabanlı öğrenme ve problem tabanlı öğrenme yaklaşımları, öğrencilerin akademik başarılarını yükseltmektedir (Schneider ve ark., 2002). Proje tabanlı öğrenme, öğrencilere bilgiyi ezberlemek yerine, bu bilgiyi uygulama ve gerçek dünya problemlerine çözüm bulma imkânı sunmaktadır (Krajcik & Blumenfeld, 2006: s.319)

Millî Eğitim Bakanlığı (2024) tarafından hazırlanan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı, öğrencilerin bilimsel bilgiye sahip olmalarını, bilimsel düşünme ve eleştirel analiz yapabilmelerini, çevre bilinciyle hareket etmelerini, teknolojiye uyum sağlamalarını ve disiplinler arası yaklaşımlar geliştirmelerini amaçlamaktadır. Ayrıca, program kapsamında sürdürülebilirlik ve bilimsel etik ilkelerine uygun davranışların benimsenmesi, eğitim sürecinin temel bileşenleri arasında yer almaktadır.

Fen eğitimi, öğrencilerin bilimsel okuryazarlığın temelini oluşturan sorgulama becerilerini kazanması için kritik bir rol oynar (Bybee, 1997: s.29). Bilimsel okuryazarlığı yüksek bireyler, bilimsel problemleri tanımlayabilir, verileri analiz edebilir ve sonuçları yorumlayabilir (Shamos, 1995: s.90; s.191; s.224-225). Bu beceri, fen eğitiminin en temel hedeflerinden birisi haline gelmiştir (DeBoer, 2000).

Fen eğitiminde eleştirel düşünme, öğrencilerin analitik düşünme kapasitesini artırır ve bilimsel araştırmalarda etkin rol almalarını sağlar (Halpern, 2013: s.19). Laboratuvar merkezli çalışmaların, öğrencilerin eleştirel düşünme ve bilimsel girişimciliklerine katkı sunduğu bir gerçektir (Ramsey & Howe, 1969).

Öğrencilerin bilimsel araştırmalarda teknolojik araçları kullanmaları, verileri dijital olarak analiz etmeleri önemlidir (Edelson ve ark., 1999). Teknoloji kullanımı, öğrencilerin modern bilimsel araçlarla tanışmasını sağlar ve onların bilimsel verimliliğini artırır (Roblyer,

2006: s.14;s.130-136). Ayrıca teknoloji kullanımı kanıta dayalı bilimsel argümanların ifade edilmesi ve geliştirilmesinde rol oynayabilir (Zemba-Saul ve ark., 2002).

Bilimsel çalışmaların etik kurallar çerçevesinde yürütülmesi önemli bir konudur (Resnik, 1998: s.80). Bilimsel araştırmalarda dürüstlük, açıklık ve güvenilirlik ilkelerine bağlı kalmak ortak çabadır (National Academy of Sciences, 1995).

Günümüzde eğitimin amacı, öğrencilere sadece temel okuryazarlık becerileri kazandırmanın ötesine geçmelidir. Eğitim sistemleri, öğrencilere daha derin düşünme becerileri ve ileri düzey yeterlilikler kazandırmak zorundadır. Bu doğrultuda, eğitim müfredatlarının "21. yüzyıl becerilerini"- eleştirel düşünme, yaratıcılık, iletişim ve teknoloji kullanım becerileri gibi içermesi artık bir zorunluluk haline gelmiştir (Anagün, 2018).

21. yüzyılın karmaşık yaşam ve çalışma koşullarına uyum sağlayabilen bireyler yetiştirmek için öğrenme ve yenilik becerilerinin önemi giderek daha fazla anlaşılmaktadır. Yaratıcılık, eleştirel düşünme, iletişim ve iş birliği gibi becerilere odaklanmak, öğrencilerin geleceğin zorluklarına hazırlanmalarında temel bir rol oynamaktadır (Battelle for Kids, 2019).

Günümüz toplumunda bireylerin sadece temel yaşam becerileriyle değil, aynı zamanda bilim ve teknolojiyi anlama, değerlendirme ve sosyal bağlarıyla bütünleştirme yetkinlikleriyle donanmış olması hayati bir gereklilik haline gelmiştir. Bilim ve teknolojinin hayatın her alanında belirleyici olduğu bu çağda, bireylerin bu kavramların doğasını ve sosyal etkilerini anlaması, hem bireysel olarak doğru ve sağlıklı kararlar alabilmelerini hem de demokratik süreçlere etkin bir şekilde katılmalarını mümkün kılar (Turgut, 2021: s.1-24). Bu nedenle, bireyin çağdaş dünyadaki yerini güçlendiren bu beceriler, modern eğitim ve toplumsal yapıların temel hedeflerinden biri olmalıdır.

Bilimsel okuryazarlık, fen eğitiminin temel hedeflerinden biridir (DeBoer, 2000). Bu beceriye erişmek yaşam boyu bir süreci kapsar (Bybee, 1997: s.118). Shamos (1995), bilimsel okuryazarlıktan bahsederken deneyin bilimdeki rolünün farkına varan bireylerin gerçek okuryazar olduğunu belirtir. Laboratuvar çalışmaları bilim topluluklarının işbirlikçi doğalarını anlayabilmeleri için fırsatlar sunmaktadır (Lunetta ve ark., 2007: s. 407). Teknolojik okuryazarlık, öğrencilerin sorgulamaya dayalı öğrenmelerini sağlar (Edelson ve ark., 1999).

Fen eğitimindeki değişen öğretim yaklaşımları, öğrencilerin bilgi edinme ve anlama süreçlerini dönüştürmüştür. Geleneksel bilgi aktarımına dayalı öğretim metodolojilerinin yanı sıra, beceri temelli öğretim yaklaşımları da giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Bu

bağlamda, fen derslerindeki soruların yapısı da değişmiş ve becerileri ölçmeye yönelik yeni nesil sorular giderek yaygınlaşmıştır.

Ancak, öğrencilerin bu yeni nesil sorulara karşı algısı ve tutumunun ne düzeyde olduğunun belirlenmesi büyük önem arz etmektedir. Özellikle, Afyonkarahisar gibi çeşitli kültürel ve sosyo-ekonomik yapıya sahip bir bölgede, öğrencilerin fen derslerindeki beceri temelli sorulara karşı algılarının belirlenmesine yönelik yürütülen bir araştırmanın bulunmayışı araştırmacıları bu konuyu araştırmaya sevk etmiştir. Bu durumun, fen eğitiminde kullanılan öğretim yöntemlerinin ve soru tiplerinin etkililiğini değerlendirmeyi kolaylaştıracağı değerlendirilmektedir.

Bu çalışma, Afyonkarahisar ilindeki ortaokul seviyesinde fen derslerinde yeni nesil beceri temelli sorulara karşı öğrenci algısını değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Özellikle, öğrencilerin bu tür sorulara karşı tutumlarını, algılarını ve hazırlık düzeylerini anlamak amaçlanmaktadır. Afyonkarahisar, Türkiye'nin batısında bulunan ve çeşitli kültürel ve sosyo-ekonomik yapıya sahip bir bölge olması bakımından, bu çalışmanın önemli bir örnekleme sahip olduğu düşünülmektedir. Bu çeşitlilik, fen eğitiminde kullanılan yöntemlerin ve beceri temelli soruların farklı öğrenci grupları üzerindeki etkilerini incelemek açısından değerli veriler sunacaktır. Farklı kültürel ve sosyo-ekonomik arka planlara sahip öğrencilerin beceri temelli sorulara karşı nasıl tepki verdikleri ve bu soruların onların öğrenme süreçlerine nasıl etki ettiği, eğitim yöntemlerinin daha da geliştirilmesi açısından önemli bilgiler sağlayabilir.

Öğrencilerin beceri temelli sorulara karşı algıları, fen eğitimindeki dönüşüm sürecinde kritik bir rol oynamaktadır. Bu algının doğru bir şekilde değerlendirilmesi, fen eğitiminde kullanılan öğretim yöntemlerinin etkinliğinin anlaşılmasına ve öğrencilerin başarısını artırmaya yönelik stratejilerin geliştirilmesine katkı sağlayabilir (Duschl & Bybee, 2014). Literatürde, öğrencilerin bu tür yaklaşımlara karşı olumlu algılarının, fen derslerine olan ilgilerini ve akademik başarılarını artırdığına dair kanıtlar bulunmaktadır (Levitt, 2001; Hattie, 2009: s.22). Öğrencilerin bu yaklaşımlara karşı olumlu tutumlar geliştirmeleri, onların fen bilimlerine olan ilgilerini artırabilir ve bu alandaki başarılarını önemli ölçüde iyileştirebilir.

Bu çalışmanın bulguları, fen eğitimindeki öğrenci algısının ve öğrencilerin beceri temelli sorulara karşı tutumlarının anlaşılmasına ve fen derslerindeki öğretim pratiğinin geliştirilmesine yönelik önerilerin sunulmasına katkı sağlayacaktır. Afyonkarahisar'daki ortaokul öğrencilerinin bu konudaki algılarının incelenmesi, fen eğitimine dair önemli bilgiler sunacak ve öğretim yöntemlerinin etkinliğini artırmaya yönelik stratejilerin geliştirilmesine

olanak tanıyacaktır. Bu bağlamda, fen eğitiminin öğrenci merkezli ve beceri odaklı bir yaklaşımla yeniden yapılandırılması, eğitim sisteminin genel kalitesini ve öğrenci başarılarını artırmaya yönelik önemli bir adım olarak değerlendirilebilir. Bu kapsamda aşağıda yer alan sorulara cevaplar aranmıştır:

1. Ortaokul öğrencilerinin beceri temelli fen sorularına yönelik algıları nasıldır?
2. Öğrencilerin beceri temelli sorulara yönelik algıları, cinsiyet, sınıf düzeyi ve sosyoekonomik durum gibi demografik faktörlere göre farklılık göstermekte midir?
3. Beceri temelli fen sorularına yönelik olumlu algılar, öğrencilerin fen derslerine olan ilgisi ve akademik başarıları üzerinde nasıl bir etki yaratmaktadır?

YÖNTEM

Araştırma grubu (evren-örneklem)

Araştırmada örnekleme yöntemi olarak tabakalı küme örnekleme kullanılmıştır. Afyonkarahisar'daki ortaokullar, sosyoekonomik düzeylere (alt, orta, üst) göre tabakalandırılmış ve her tabakadan rastgele seçilen okullardaki tüm öğrencilere ölçek uygulanmıştır. Örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde ise Power analizi yapılmış olup Afyonkarahisar ilinde, 2023-2024 eğitim öğretim yılında toplam 41.562 ortaokul öğrencisinin bulunduğu Milli Eğitim Bakanlığı verilerinden elde edilmiş, ardından yapılan hesaplama göre, %95 güven düzeyi ve %5 hata payı ile minimum örneklem büyüklüğü 381 kişi olarak belirlenmiştir. Temsiliyetin artırılması amacıyla, araştırma kapsamında 5. sınıf ile 8. sınıf arasındaki toplam 641 öğrenciye ölçek uygulanmıştır. Sosyoekonomik düzey, okulun bulunduğu bölgenin gelir düzeyi, öğrenci ailelerinin gelir ve meslek bilgileri kriterleri esas alınarak belirlenmiştir. Alt sosyoekonomik düzey, ailelerin aylık gelir düzeyinin ortalamasının altında olduğu bölgelerdeki öğrencileri; orta düzey, gelir düzeyinin ortalama seviyede olduğu öğrencileri; üst düzey ise gelir düzeyinin ortalamasının üzerinde olduğu bölgelerdeki öğrencileri kapsamaktadır. Araştırma Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'ndan (263435 sayı ve 16/04/2024 tarih) etik kurul izni ve Afyonkarahisar İl Milli Eğitim Müdürlüğünden (E-49809702-605.01-101523915 sayı ve 03/05/2024 tarih) araştırma izni ile yürütülmüştür.

Veri toplama araçları

Araştırmada öğrencilerin yeni nesil beceri temelli sorulara karşı algısını belirlemek için Yiğit ve arkadaşları (2022) tarafından geliştirilen 5'li likert tipi "Yeni Nesil Fen Bilimleri Sorularına Yönelik Algı Ölçeği" kullanılmıştır. Bu ölçme aracının geliştirilmesi sürecinde,

Yiğit ve arkadaşları (2022) tarafından yapılan Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) için 20 ilden, sekizinci ve dokuzuncu sınıfa devam eden toplam 495 öğrenci katılım sağlamıştır. Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) ise dokuz ilden, sekizinci sınıfa devam eden toplam 525 öğrenci üzerinde uygulanmıştır. AFA sürecinin sonunda, son hali verilen ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlık katsayısı 0,95 olarak belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, ölçeğin üç faktörlü bir yapıya sahip olduğu ve ölçek maddelerine ait faktör yük değerlerinin 0,49 ile 0,74 arasında değiştiği tespit edilmiştir. AFA ile geliştirilen ölçme aracının faktör yapısını doğrulamak amacıyla DFA gerçekleştirilmiştir. DFA sonucunda uyum indekslerinden SRMR değerinin iyi düzeyde olduğu, χ^2/sd , GFI, AGFI, NFI, NNFI, CFI, RMSEA değerlerinin ise kabul edilebilir düzeyde olduğu belirlenmiştir. Araştırma sonucunda, öğrencilerin yeni nesil fen bilimleri sorularına yönelik algılarını ölçmek amacıyla 26 maddeden oluşan ve üç faktörlü (öz-yeterlik, tutum ve isteklilik) bir yapıda geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu değerlendirilmiştir.

Bu araştırmada kullanılan 'Yeni Nesil Fen Bilimleri Sorularına Yönelik Algı Ölçeği' toplamda 26 maddeden oluşmaktadır ve her madde 1 (hiç katılmıyorum) ile 5 (tamamen katılıyorum) arasında puanlanmıştır. Ayrıca olumsuz olan maddeler ters kodlanmıştır. Ölçeğin toplam puanı 26 ile 130 arasında değişmektedir. Toplam puanın 26'ya yaklaşması olumsuz bir algıya, toplam puanın 130'a yaklaşması olumlu bir algıya işaret etmektedir.

Güvenirlilik analizi sonucunda, ölçeğin Cronbach alfa değeri 0,88 olarak hesaplanmıştır. Bu yüksek güvenirlik katsayısı, ölçeğin iç tutarlılığının yüksek olduğunu ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir. Nunnally (1975) alfa değeri olarak temel araştırmalar için en az 0,70 değerini gerekli görmekte iken Streiner (2003) ise 0,90'lık maksimum bir değer önermektedir. Sonuç olarak, "Yeni Nesil Fen Bilimleri Sorularına Yönelik Algı Ölçeği"nin öğrencilerin fen bilimleri algılarını etkili bir şekilde ölçtüğü ve güvenilir sonuçlar verdiği ortaya konulmuştur.

Verilerin toplanması/işlem yolu

Veri toplama süreci ölçeğin belirlenen hedef örnekleme dahilindeki öğrencilere uygulanmasıyla başlamıştır. Öğrencilere ölçeği doldurmaları için uygun bir ortam sağlanmıştır. Bunun zamanlaması için okul günü olan zamanlar seçilmiştir. Öğrencilere veri toplama aracının amacı ve nasıl doldurulacağı hakkında bilgi verilmiştir. Ölçeğin nasıl doldurulacağı konusunda talimatlar hem sözel hem yazılı olarak açıklanmıştır. Öğrencilerin belirlenen süre içinde ölçeği doldurmaları sağlanmıştır. Öğrencilerin herhangi bir sorunu olduğunda yardımcı olabilmek için araştırmacı eğitim kurumlarında hazır bulunmuş, araştırmacının nezaretinde doldurma işlemi

gerçekleştirilmiştir. Öğrencilerin doldurduğu ölçeklerin düzenli bir şekilde kaydedilmesi için veriler öncelikle taranarak dijital ortama aktarılmıştır. Ayrıca verilerin güvenliği ve saklanması için gereken prosedür işe koşulmuştur.

Verilerin analizi

Veri analizi sürecinin ilk adımı, toplanan verilerin doğruluğunu ve bütünlüğünü sağlamak amacıyla veri girişi ve kontrol işlemlerinin titizlikle gerçekleştirilmesidir. Bu aşamada, veri setinde yer alan her bir katılımcının yanıtları dikkatlice SPSS programına aktarılmış ve eksik veya hatalı verilerin olup olmadığı kontrol edilmiştir. Tarama çalışmalarında, genellikle büyük ölçekte veri toplandığı için bu verilerin analizi karmaşık olabilmektedir. Bu araştırmada veri setinin özetlenmesi için; açıklayıcı istatistikler kullanılmıştır. Bu istatistikler arasında ortalama, standart sapma, medyan, mod, dağılım grafikleri gibi ölçüler bulunmaktadır. Bu istatistikler, veri setinin genel yapısını anlamayı sağlamıştır. Ayrıca veri setindeki değişkenlerin frekans dağılımları incelenmiştir. Bu, belirli bir değişkenin farklı kategorilerdeki dağılımını görmemize olanak tanımıştır. Farklı gruplar arasındaki farkları belirlemek için grup karşılaştırmaları yapılmıştır. Örneğin, cinsiyet, sınıf düzeyi, sosyoekonomik düzey gibi gruplar arasında farklılıkların incelenmesi veri setinin daha anlaşılabilir olmasını sağlamıştır.

BULGULAR

Bu bölümde, araştırma kapsamında elde edilen veriler analiz edilerek sunulmuştur. Katılımcıların sosyoekonomik düzeylerine göre dağılımları, ölçek sonuçları ve istatistiksel analizlere dayalı bulgular detaylandırılmıştır.

Tanımlayıcı istatistikler

Veri setinin genel yapısını ve katılımcıların demografik özelliklerini anlamak amacıyla tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır.

Tablo 1. Yeni nesil fen bilimleri sorularına yönelik algı ölçeğine yönelik tanımlayıcı istatistikler

Kategori	Cinsiyet		Sınıf Düzeyi				Sosyoekonomik Düzey		
	Kız	Erkek	5	6	7	8	Alt	Orta	Üst
Katılımcı Sayısı (n)	306	335	105	195	161	180	213	212	216
Yüzde (%)	47,7	52,3	16,4	30,4	25,1	28,1	33,2	33,1	33,7

Öğrencilerin cinsiyet dağılımına bakıldığında, kız öğrencilerin sayısı 306 (%47,7) ve erkek öğrencilerin sayısı 335 (%52,3) olarak belirlenmiştir. Bu dağılım, örneklemin cinsiyet açısından dengeli olduğunu göstermektedir. Katılımcıların cinsiyet ve sınıf düzeyine göre dağılımı incelendiğinde, beşinci sınıfta 105 (%16,4) öğrenci bulunmaktadır. Altıncı sınıfta 195

(%30,4) öğrenci bulunmaktadır. Yedinci sınıfta 161 (%25,1) öğrenci bulunmakta olup, Sekizinci sınıfta ise 180 (%28,1) öğrenci bulunmaktadır. Sınıf düzeylerine göre katılımcı dağılımı benzer bir yapı sergilemektedir. Katılımcıların sosyoekonomik seviyelerine göre dağılımı incelendiğinde alt sosyoekonomik seviyedeki öğrencilerin sayısı 213 (%33,2) olarak belirlenmiştir. Orta sosyoekonomik seviyedeki öğrencilerin sayısı 212 (%33,1) olarak belirlenmiştir. Üst sosyoekonomik seviyedeki öğrencilerin sayısı ise 216 (%33,7) olarak belirlenmiştir. Katılımcıların sosyoekonomik seviyelerine göre dağılımı incelendiğinde, örneklemin her seviyede benzeşik oranlarla temsil edildiği görülmektedir. Tablo 1’de bu durum incelenebilmektedir.

Tablo 2. Yeni nesil fen bilimleri sorularına yönelik algı ölçeği sonuçları

Ortalama Puan	St.Sapma (SD)	Minimum Puan	Maksimum Puan	Ortalama Üzeri Puan Alan Öğrenciler	Ortalama Üzeri Puan Alan Öğrencilerin Yüzdesi	26 Puan Alan Öğrenci Sayısı	130 Puan Alan Öğrenci Sayısı
78.62	19.85	26	130	300	48%	4	2

Katılımcıların 'Yeni Nesil Fen Bilimleri Sorularına Yönelik Algı Ölçeğinden aldıkları toplam puanlar yukarıda Tablo 2’deki gibidir.

Hipotez testleri analizi

Bu bölümde, araştırma kapsamında belirlenen hipotezlerin test edilmesi için uygun istatistiksel analizler uygulanmıştır. Gruplar arası farkların belirlenmesi ve değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesi amacıyla t-testi, ANOVA testleri gibi parametrik testler kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar istatistiksel anlamlılık düzeyleriyle birlikte yorumlanarak, araştırmanın genel bulgularına katkı sağlanmıştır.

Tablo 3. Bağımsız örneklem t-testi sonuçları

Grup	n (Öğrenci Sayısı)	Ortalama (M)	Standart Sapma (SD)	t(X)	p Değeri
Kız Öğrenciler	306	77,20	19,73	0,083	> 0,05
Erkek Öğrenciler	335	79,92	19,89		

Bu çalışmada, verilerin normalliği test edilmiştir ve normal dağılıma uygunluk gözlemlenmiştir; bu sebeple katılımcıların "Yeni Nesil Fen Bilimleri Sorularına Yönelik Algı Ölçeği" puanlarının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla bağımsız örneklem t-testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 3’teki gibidir.

Tablo 4. Tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları- genel algı puanları

Sınıf Düzeyi	n (Öğrenci Sayısı)	Ortalama (M)	Standart Sapma (SD)	F Değeri	p Değeri	Post-hoc Test Sonuçları
5. Sınıf	105	82,78	17,33	5,22	<0,05	5. sınıf- 7. sınıf: p <0,05
6. Sınıf	195	81,28	19,12			
7. Sınıf	161	75,01	22,03			
8. Sınıf	180	76,56	19,24			

Bu çalışmada, verilerin normalliği test edilmiştir ve normal dağılıma uygunluk gözlemlenmiştir. Katılımcıların "Yeni Nesil Fen Bilimleri Sorularına Yönelik Algı Ölçeği" puanlarının sınıf düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) uygulanmıştır. Analizde dört farklı sınıf düzeyinden öğrenciler yer almıştır. Sonuçlar Tablo 4'teki gibidir.

Tablo 5. Alt boyutlara göre tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları

Alt Boyut	Sınıf Düzeyi	n (Öğrenci Sayısı)	Ortalama (M)	Standart Sapma (SD)	F Değeri	p Değeri	Post-hoc Test Sonuçları
Özyeterlik	5. Sınıf	105	28,64	8,52	0,202	> 0,05	-
	6. Sınıf	195	28,35	9,38			
	7. Sınıf	161	26,65	10,27			
	8. Sınıf	180	27,09	9,40			
Tutum	5. Sınıf	105	30,07	7,56	<.001	<0,05	5. sınıf- 7. sınıf: p <0,05
	6. Sınıf	195	28,89	7,94			5. sınıf - 8. sınıf: p < 0,05
	7. Sınıf	161	26,04	9,79			< 0,05
	8. Sınıf	180	26,75	8,23			-
İsteklilik	5. Sınıf	105	24,05	7,07	0,095	> 0,05	-
	6. Sınıf	195	24,02	7,02			
	7. Sınıf	161	22,31	8,81			
	8. Sınıf	180	22,71	7,27			

Bu çalışmada, verilerin normalliği test edilmiştir ve normal dağılıma uygunluk gözlemlenmiştir. "Yeni Nesil Fen Bilimleri Sorularına Yönelik Algı Ölçeğinin özyeterlik, tutum ve isteklilik adında üç alt boyutuna ilişkin puanların sınıf düzeylerine göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) uygulanmıştır. Sonuçlar yukarıda Tablo 5'teki gibidir.

Tablo 6. Sosyoekonomik seviyelere göre tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları

Sosyoekonomik Seviye	n (Öğrenci Sayısı)	Ortalama (M)	Standart Sapma (SD)	F Değeri	p Değeri
Alt Seviye	213	79,50	18,79	1,504	> 0,05
Orta Seviye	212	76,69	21,17		
Üst Seviye	216	79,66	19,47		

Ayrıca bu çalışmada, katılımcıların sosyoekonomik seviyelerinin (alt, orta ve üst) "Yeni Nesil Fen Bilimleri Sorularına Yönelik Algı Ölçeği" toplam puanlarına etkisini incelemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (one-way ANOVA) yapılmıştır. Analize katılan katılımcılar,

sosyoekonomik seviyelerine göre alt, orta ve üst olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Sonuçlar yukarıda Tablo 6’da gibidir.

Korelasyon analizi

Bu bölümde, değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan korelasyon analizi açıklanacaktır. Bu analiz, veri setindeki değişkenler arasındaki ilişkilerin gücünü ve yönünü ortaya koyarak, bu ilişkilerin araştırma sorusu ile ne derece uyumlu olduğunu belirlemeye yardımcı olacaktır.

Tablo 7.Özyeterlik, tutum ve isteklilik alt boyutlarına ait Pearson korelasyon bulguları

Alt Boyut	Yeni Nesil Fen Bilimleri Sorularına Yönelik Algı Toplam Puanı		
	Pearson Correlation (r)	Sig. (2-tailed)	N
Özyeterlik	0.823**	<0.001	641
Tutum	0.699**	<0.001	641
İsteklilik	0.792**	<0.001	641

(**) Bu, korelasyon %99 güven seviyesinde istatistiksel olarak anlamlıdır.

Değişkenler arasındaki ilişkileri ve bu ilişkilerin yönünü ve gücünü belirlemek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır. Özyeterlilik, tutum ve isteklilik alt boyutu toplam puanı ile "Yeni Nesil Fen Bilimleri Sorularına Yönelik Algı" ölçeği toplam puanları arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla Pearson korelasyon analizi yapılmıştır. Tablo 7'deki korelasyon bulguları, bu ilişkilerin yönünün pozitif ve gücünün yüksek olduğunu, yani bu üç alt boyut ile algı ölçeği arasında güçlü bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular, özyeterlilik, tutum ve istekliliğin, katılımcıların "Yeni Nesil Fen Bilimleri Sorularına Yönelik Algı" puanlarını etkileyen önemli faktörler olduğunu ortaya koymaktadır. Sonuçlar Tablo 7’deki gibidir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen bulgular ilgili literatür ışığında değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır. Çalışmanın sonuçları, daha önce yapılmış benzer araştırmalarla karşılaştırılarak benzerlikler ve farklılıklar ortaya konmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre, kız ve erkek öğrencilerin yeni nesil fen bilimleri sorularına yönelik algılarında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu bulgu, her iki cinsiyetin fen bilimleri konusundaki motivasyon ve algılarının benzer olduğunu göstermektedir. Literatürde de bu durumu destekleyen çalışmalar bulunmaktadır (Yamtinah ve ark., 2017; Sari ve ark.,2019). Bu çalışmalarda kız ve erkek öğrencilerin fen bilimlerine yönelik ilgi ve başarılarının eşit ve benzer olabileceği belirtilmiştir. Bu durum, eğitimde cinsiyet eşitliğinin sağlanması açısından önemli bir bulgu olarak değerlendirilmektedir. Eğitimde cinsiyet eşitliği, öğrencilerin kendilerini ifade etmeleri ve potansiyellerini gerçekleştirmeleri için eşit fırsatlar sunulması anlamına gelir.

Örneğin, bazı çalışmalar, kız öğrencilerin STEM (bilim, teknoloji, mühendislik ve matematik) alanlarına olan ilgilerini artırmak için girişim ve teşviklerin gerekli olduğunu vurgular (Sadler ve ark., 2012). Ayrıca, bu sonuçlar, cinsiyet eşitliğini sağlamak için geliştirilen politika ve programların önemini vurgulamaktadır. Eğitimde cinsiyet eşitliği hem kız hem de erkek öğrencilerin fen bilimleri derslerine eşit ilgi göstermelerini ve bu alanda başarılı olmalarını teşvik eder. Bu da uzun vadede bilim ve teknoloji alanında cinsiyet dengesinin sağlanmasına katkıda bulunur.

Sınıf düzeylerine göre yapılan analizler, 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin yeni nesil fen bilimleri sorularına yönelik algılarının 7. sınıf öğrencilerine göre daha olumlu olduğunu göstermiştir. Bu sonuç, fen bilimleri eğitiminde sınıf düzeyinin önemli bir değişken olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle, 7. sınıf öğrencilerinin algılarındaki düşüş, bu dönemde öğrencilerin karşılaştığı müfredat zorlukları veya ergenlik döneminin etkileriyle açıklanabilir. Bu bulgu, 7. sınıf öğrencilerine yönelik özel motivasyon stratejilerinin geliştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Ergenlik dönemi, öğrencilerin psikolojik ve sosyal açıdan önemli değişimler yaşadığı bir dönemdir ve bu değişimler akademik motivasyonlarını etkileyebilir. Eccles ve arkadaşları (1993), daha genç öğrencilerin, özellikle birinci sınıf öğrencilerinin, tüm aktiviteler dışındaki etkinliklerde, yeterlilik algıları ve öznel görev değerlerinin daha büyük öğrencilerin inançlarından daha olumlu olduğunu ortaya koymuştur. Bu da ergenlik döneminde öğrencilerin akademik ilgilerinin ve performanslarının değişebileceği ve bu dönemde motivasyonun düşebileceği anlamına gelmektedir.

Bu bulgular, 7. sınıf öğrencilerinin fen bilimlerine olan ilgisini ve motivasyonunu artırmak için özel stratejiler geliştirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Eğitimciler, bu dönemde öğrencilerin karşılaştığı zorlukları hafifletmek ve onların fen bilimlerine olan ilgisini canlı tutmak için daha kişiselleştirilmiş ve destekleyici yaklaşımlar benimsemelidir. Örneğin, öğrencilere yönelik daha fazla geri bildirim sağlanması, fen bilimleri derslerinde daha etkileşimli ve ilgi çekici öğretim yöntemlerinin kullanılması ve öğrencilerin ilgi alanlarına yönelik projeler geliştirilmesi, motivasyonlarını artırmada etkili olabilir. Ayrıca, ailelerin ve öğretmenlerin öğrencilerin fen bilimlerine yönelik ilgisini desteklemesi, öğrencilerin bu alandaki başarılarını olumlu yönde etkileyebilir. Okul ortamında, öğrencilerin fen bilimlerine yönelik olumlu tutumlarını pekiştirmek için bilim kulüpleri, laboratuvar çalışmaları ve bilim yarışmaları gibi etkinlikler düzenlenebilir. Bu tür etkinlikler, öğrencilerin fen bilimlerine olan ilgisini artırarak, onların bu alanda daha başarılı olmalarına katkı sağlayabilir.

Araştırmanın sonuçları, sosyoekonomik düzeyin yeni nesil beceri temelli fen bilimleri sorularına yönelik öğrenci algısı üzerinde anlamlı bir etkisinin bulunmadığını göstermektedir. Bu bulgu, farklı sosyoekonomik arka planlardan gelen öğrencilerin bu tür sorulara yönelik tutumlarının benzer olduğunu öne sürmektedir. Öte yandan, Şirin'in (2005) sosyoekonomik düzey ile akademik başarı arasında güçlü bir ilişki olduğunu belirten çalışmasıyla bir çelişki ortaya çıkmaktadır. Ancak, bu durumun beceri temelli fen bilimleri sorularına özgü bir bulgu olarak değerlendirilmesi gerektiği düşünülebilir. Araştırmanın bulguları, öğrencilerin beceri temelli sorulara olan algılarının, sosyoekonomik faktörlerden ziyade belki de öğretim yöntemleri, öğrencilerin motivasyonu ve öğrenme ortamı gibi daha spesifik etkenlerden etkilendiğini düşündürmektedir. Bu bağlamda, düşük sosyoekonomik seviyedeki öğrencilerin eğitimde desteklenmesi ve fırsat eşitliğinin sağlanması, onların fen bilimleri alanındaki potansiyellerini tam olarak gerçekleştirebilmeleri için kritik önem taşımaktadır.

Sonuç olarak, bu araştırma, eğitim politikalarının ve uygulamalarının sosyoekonomik çeşitliliği dikkate alarak şekillendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Özellikle beceri temelli fen bilimleri soruları gibi kritik alanlarda, öğrencilerin eşit şartlarda başarı göstermelerini sağlamak için daha fazla çaba sarf edilmesi gerektiği açıktır.

Bu araştırma ortaokul öğrencilerinin yeni nesil beceri temelli fen bilimleri sorularına yönelik algılarını cinsiyet, sınıf düzeyi ve sosyoekonomik düzey gibi faktörlerle nasıl etkilendiğini sistematik bir şekilde incelemiştir. Bulgular, öğrencilerin genel olarak bu tür sorulara olumlu bir bakış açısına sahip olduklarını ve bu algının farklı demografik özelliklerden etkilenmediğini göstermektedir. Cinsiyet açısından, araştırma kız ve erkek öğrenciler arasında yeni nesil fen bilimleri sorularına yönelik algılarında belirgin bir fark bulunmadığını ortaya koymuştur. Bu durum, fen bilimleri konusundaki motivasyon ve algıların cinsiyete bağlı olarak değişmediğini ve her iki cinsiyetin de fen bilimleri sorularına benzer şekilde yaklaştığını göstermektedir. Sınıf düzeyi analizlerinde ise, 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin 7. sınıf öğrencilerine göre yeni nesil fen bilimleri sorularına yönelik algılarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, öğrencilerin fen bilimleri konusundaki algılarının zamanla nasıl değişebileceğini ve ileri sınıflarda bu algının neden zayıflayabileceğini anlamamıza yardımcı olmaktadır. Sosyoekonomik düzeyin ise öğrencilerin beceri temelli fen bilimleri sorularına yönelik algıları üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığı bulunmuştur. Farklı sosyoekonomik arka planlardan gelen öğrencilerin bu tür sorulara benzer şekilde yaklaştıkları gözlemlenmiştir, bu da sosyoekonomik faktörlerin fen bilimleri konusundaki algıları doğrudan etkilemediğini göstermektedir.

Bu bulgular, fen bilimleri eğitiminde öğrencilerin çeşitli demografik özelliklerine göre eğitim stratejilerinin nasıl şekillendirilmesi gerektiğini ve öğrencilerin bu alandaki başarılarını artırmak için özelleştirilmiş yaklaşımların önemini vurgulamaktadır.

Öneriler

- 7. sınıf öğrencilerinin yeni nesil beceri temelli fen bilimleri sorularına yönelik algılarındaki düşüşü engellemek için bu sınıf düzeyine özel eğitim programları ve motivasyon stratejileri geliştirilmelidir. Eğitim materyalleri, öğrencilerin ilgisini çekebilecek şekilde düzenlenmelidir.
- Kız ve erkek öğrenciler arasında bu tür sorulara yönelik algılar açısından fark bulunmadığı için, cinsiyet eşitliğini destekleyen eğitim uygulamaları devam ettirilmelidir. Her iki cinsiyetin de fen bilimlerine olan ilgisini artırmak amacıyla eşit fırsatlar sunulmalıdır.
- Sosyoekonomik düzeyin algılar üzerinde anlamlı bir etkisi olmamakla birlikte, düşük sosyoekonomik seviyedeki öğrencilerin genel akademik başarılarını artırmak için destekleyici programlar geliştirilmelidir. Eğitimde fırsat eşitliği sağlanarak, tüm öğrencilerin yeni nesil beceri temelli sorulara erişimi ve anlayışı desteklenmelidir.
- Daha geniş örneklem gruplarıyla farklı bölgelerde benzer araştırmalar yapılarak bulguların genellenebilirliği artırılmalıdır.
- Öğrencilerin yeni nesil beceri temelli fen bilimleri sorularına yönelik algılarını etkileyebilecek diğer faktörler (örneğin, öğretmen kalitesi, okul olanakları) detaylı olarak incelenmelidir.

KAYNAKLAR

- Anagün, Ş. S. (2018). Teachers' perceptions about the relationship between 21st Century skills and managing constructivist learning environments. *International Journal of Instruction*, 11(4), 825-840. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11452a>
- Battelle for Kids. (2019). *Framework for 21st century learning definitions*. Battelle for Kids. https://www.battelleforkids.org/wp-content/uploads/2023/11/P21_Framework_DefinitionsBFK.pdf
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From Purposes to Practices*. Heinemann.
- DeBoer, G. E. (2000). Scientific literacy: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(6), 582-601. [https://doi.org/10.1002/1098-2736\(200008\)37:6%3C582::AID-TEA5%3E3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/1098-2736(200008)37:6%3C582::AID-TEA5%3E3.0.CO;2-L)
- Duschl, R. A., & Bybee, R. W. (2014). Planning and carrying out investigations: An entry to learning and to teacher professional development around NGSS science and engineering practices. *International Journal of STEM Education*, 1(12). <https://doi.org/10.1186/s40594-014-0012-6>

- Eccles, J., Wigfield, A., Harold, R. D. ve Blumenfeld, P. (1993). İlkokulda çocukların benlik ve görev algılarında yaş ve cinsiyet farklılıkları. *Çocuk Gelişimi*, 64(3), 830–847. <https://doi.org/10.2307/1131221>
- Edelson, D. C., Gordin, D. N., & Pea, R. D. (1999). Addressing the challenges of inquiry-based learning through technology and curriculum design. *Journal of the Learning Sciences*, 8(3-4), 391-450. https://doi.org/10.1207/s15327809jls0803&4_3
- Halpern, D.F. (2013). *Thought and Knowledge: An introduction to critical thinking (5th ed.)*. Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9781315885278>
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2006). Project-based learning. *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*, 317-334. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816833.020>
- Levitt, K.E. (2001). An analysis of elementary teachers' beliefs regarding the teaching and learning of science. *Science Education*, 86(1), 1-22. <https://doi.org/10.1002/sce.1042>
- Levy, F. & Murnane, R. (2005). *The new division of labor: How computers are creating the next job market*. Princeton University Press.
- Lunetta, V. N., Hofstein, A., & Clough, M. P. (2007). Learning and teaching in the school science laboratory: An analysis of research, theory and practice. *Handbook of Research on Science Education*, 393-441.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024). *İlkokul ve ortaokul fen bilimleri dersi öğretim programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Türkiye Cumhuriyeti Millî Eğitim Bakanlığı. <https://tymm.meb.gov.tr/upload/program/2024programfen345678Onayli.pdf>
- National Academy of Sciences. (1995). *On being a scientist: Responsible conduct in research*. National Academies Press. <https://nap.nationalacademies.org/read/4917/chapter/1#i>
- Nunnally, J. C. (1975). Psychometric Theory-25 years ago and now. *Educational Researcher*, 4(10), 7-21. <https://doi.org/10.3102/0013189X004010007>
- Pellegrino, J. W., & Hilton, M. L. (Eds.). (2012). *Education for life and work: Developing transferable knowledge and skills in the 21st Century*. National Academies Press.
- Ramsey, G. A., & Howe, R. W. (1969) An analysis of research on instructional procedures in Secondary school science: Part II. *The Science Teacher*, 36 (4), 72-81. <https://www.jstor.org/stable/24152532>
- Resnik, D. B. (1998). *The ethics of science: An Introduction*. Routledge.
- Roblyer, M. D. (2006). *Integrating Educational Technology into Teaching*. Pearson Education. <https://fliphtml5.com/cyohn/raii/basic>
- Sadler, P.M., Sonnert, G., Hazari, Z. ve Tai, R. (2012), Lisede STEM kariyer ilgisinin istikrarı ve oynaklığı: Bir cinsiyet çalışması. *Science Education*, 96(3), 411-427. <https://doi.org/10.1002/sce.21007>
- Sari, R., Sumarmi, S., Astina, I., Utomo, D., & Ridhwan, R. (2019). Öğrencilerin bilimsel öğrenme, algı ve eleştirel düşünme becerilerinin kağıt tabanlı testler kullanılarak ölçülmesi: Okul ve cinsiyet farklılıkları. *Uluslararası Öğrenmede Gelişen Teknolojiler Dergisi (IJET)*, 14(19), 132-149. <http://dx.doi.org/10.3991/ijet.v14i19.10968>
- Schneider, R. M., Krajcik, J., Marx, R. W., & Soloway, E. (2002). Performance of students in project-based science classrooms on a national measure of science achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(5), 410-422. <https://doi.org/10.1002/tea.10029>
- Shamos, M. H. (1995). *The myth of scientific literacy*. Rutgers University Press. <https://www.scribd.com/document/469703430/O-mito-do-Letramento-cientifico-Shamos-1995-pdf>

- Streiner, D. L. (2003). En baştan başlayarak: Alfa katsayısı ve iç tutarlılığa giriş. *Kişilik Değerlendirme Dergisi*, 80(1), 99–103. https://doi.org/10.1207/S15327752JPA8001_18
- Şirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of Educational Research*, 75(3), 417-453. <https://doi.org/10.3102/00346543075003417>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass.
- Turgut, H. (2021). *21. yüzyıl becerileri için fen eğitimi: Öğrenmeyi derinleştirme*, 1.Bölüm: Bilimsel Okuryazarlık (pp 2-24). Pegem Akademi Yayıncılık.
- Yamtinah, S., Masykuri, M., Ashadi, A., & Shidiq, A. S. (2017, August). *Gender differences in students' attitudes toward science: An analysis of students' science process skill using testlet instrument*. AIP Conference Proceedings. <http://dx.doi.org/10.1063/1.4995102>
- Yiğit, N., Deveci, İ., & Dadandı, N. (2022). Yeni nesil fen bilimleri sorularına yönelik algı ölçeğinin geliştirilmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(Özel Sayı), 108-130. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.1068089>
- Zemal-Saul, C., Munford, D., Crawford, B., Friedrichsen, P., & Land, S. (2002). Scaffolding preservice science teachers' evidence-based arguments during an investigation of natural selection. *Research in Science Education*, 32, 437–463. <https://doi.org/10.1023/A:1022411822951>

KATKI ORANI CONTRIBUTION RATE	AÇIKLAMA EXPLANATION	KATKIDA BULUNANLAR CONTRIBUTORS
Fikir ve Kavramsal Örgü <i>Idea or Notion</i>	Araştırma hipotezini veya fikrini oluşturmak <i>Form the research hypothesis or idea</i>	Mehmet ERKOL Mahmut ÇOBANOĞLU
Tasarım <i>Design</i>	Yöntem ve araştırma desenini tasarlamak <i>To design the method and research design.</i>	Mehmet ERKOL Mahmut ÇOBANOĞLU
Literatür Tarama <i>Literature Review</i>	Çalışma için gerekli literatürü taramak <i>Review the literature required for the study</i>	Mehmet ERKOL Mahmut ÇOBANOĞLU
Veri Toplama ve İşleme <i>Data Collecting and Processing</i>	Verileri toplamak, düzenlemek ve raporlaştırmak <i>Collecting, organizing and reporting data</i>	Mehmet ERKOL Mahmut ÇOBANOĞLU
Tartışma ve Yorum <i>Discussion and Commentary</i>	Elde edilen bulguların değerlendirilmesi <i>Evaluation of the obtained finding</i>	Mehmet ERKOL Mahmut ÇOBANOĞLU
Destek ve Teşekkür Beyanı/ Statement of Support and Acknowledgment		
Bu çalışmanın yazım sürecinde katkı ve/veya destek alınmamıştır. <i>No contribution and/or support was received during the writing process of this study.</i>		
Çatışma Beyanı/ Statement of Conflict		
Araştırmacıların araştırma ile ilgili diğer kişi ve kurumlarla herhangi bir kişisel ve finansal çıkar çatışması yoktur. <i>Researchers do not have any personal or financial conflicts of interest with other people and institutions related to the research.</i>		
Etik Kurul Beyanı/ Statement of Ethics Committee		
Bu araştırma, Afyon Kocatepe Üniversitesi Etik Kurulunun 16.04.2024 tarihli ve 263435 sayılı kararı ile yürütülmüştür. <i>This research was conducted with the decision of Afyon Kocatepe University Ethics Committee dated 16.04.2024 and numbered 263435.</i>		



Bu eser [Creative Commons Atıf-Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı \(CC BY 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) ile lisanslanmıştır.