



Haziran / June 2021

Cilt/Volume: 5

Sayı/Issue: 1

ISSN: 2587-1706

Anadolu Öğretmen Dergisi  
Anatolian Journal of Teacher



[www.dergipark.gov.tr/aod](http://www.dergipark.gov.tr/aod)

DOI: 10.35346/aod.879119

## 9. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN TEMEL BİLİMSEL OLGULAR ÖLÇEĞİ PUANLARININ BAZI DEMOGRAFİK DEĞİŞKENLERE GÖRE İNCELENMESİ

Kurtuluş ATLI<sup>1</sup>, Prof. Dr. Mehmet YILMAZ<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Biyoloji Öğretmeni, Milli Eğitim Bakanlığı, Nevşehir Anadolu İmam Hatip Lisesi, [kurtulusatli@gmail.com](mailto:kurtulusatli@gmail.com)

<sup>2</sup> Gazi Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, [fbmyilmaz@gmail.com](mailto:fbmyilmaz@gmail.com)

### ÖZET

Bu çalışmada 9. sınıf öğrencilerinin araştırmacılar tarafından oluşturulan temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları puanlar ile demografik bilgilerinin karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Araştırmada tarama modeli kullanılmıştır. Çalışma toplam 323 öğrenci ile gerçekleştirilmiş olup verilerin analizinde SPSS programı kapsamında Mann Whitney U testi ile Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Elde edilen veriler ışığında öncelikle kız ve erkek öğrenciler arasında temel bilimsel olgular ölçeği ortalama puanlarına ilişkin kız öğrenciler lehine tespit edilen puan farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ortaokul mezuniyet not ortalaması 70 puan ve üzeri olan öğrencilerin düşük olanlara göre temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar daha yüksektir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır. 8. sınıf fen bilimleri dersi not ortalaması 70 puan ve üzeri olan öğrencilerin düşük olanlara göre temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar daha yüksektir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. 9. sınıf öğrencilerinin anne eğitim durumlarına göre temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları puanlar arasında tespit edilen ortalama farkları yapılan analiz sonucunda anlamlı bulunmamıştır. Babası lise mezunu olan öğrencilerin temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar ile babası ilkokul ve ortaokul mezunu olan öğrenciler arasında babası lise mezunu olan öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Diğer yandan babası üniversite mezunu olan öğrencilerin temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları puanlar ile babası ilkokul ve ortaokul mezunu olan öğrenciler arasında babası üniversite mezunu olan öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çalışmada sonuçlara dayanarak bazı öneriler geliştirilmiştir. Çalışmada elde edilen sonuçlara dayanılarak önerilere yer verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Fen eğitimi, bilim okuryazarlığı, temel bilimsel olgular ölçeği

## ANALYSIS OF 9TH GRADE STUDENTS' BASIC SCIENTIFIC FACTS SCALE SCORES ACCORDING TO SOME DEMOGRAPHIC VARIABLES

### ABSTRACT

In this study, it is aimed to compare the scores of 9th grade students from the basic scientific facts scale -created by the researchers- and their demographic information. In this study survey model is used. The study was carried out with 323 students in total. Mann Whitney U test and Kruskal Wallis H test were used in the analysis of the data within the scope of the SPSS program. In the light of the data obtained, the difference between female and male students in terms of basic scientific facts scale scores in favor of female students was not found statistically significant. Students with high secondary school graduation grade point averages have 70 points and above on the basic scientific facts scale than those with low. This difference is statistically significant. The scores of the students with 70 points and above averages in the 8th grade science course are higher than the students with low scores on the basic scientific facts scale. This difference was found to be statistically significant. The average differences between the scores of 9th grade students obtained from the basic scientific facts scale according to their mother's education status were not found significant as a result of the analysis. A significant difference was found between the scores of the students whose fathers were high school graduates from the basic scientific facts scale and the students whose fathers were primary and secondary school graduates in favor of the students whose fathers were

high school graduates. On the other hand, a significant difference was found between the scores of the students whose fathers were university graduates on the basic scientific facts scale and the students whose fathers were primary and secondary school graduates in favor of the students whose fathers were university graduates. Some suggestions have been developed based on the results of the study. Based on the results obtained in the study, suggestions are included.

**Key words:** Science education, science literacy, basic scientific facts scale

## GİRİŞ

Hızla değişen dünya düzeni içerisinde bilimsel ve teknolojik gelişmeler çok temel bir yer edinmiştir. Yirminci yüzyılın ortalarından itibaren teknolojik yatırımlar ve beraberinde bilimsel keşifler artarak günümüze ulaşmıştır. İlerleyen yıllarda da bu ivmenin yavaşlaması beklenmemektedir. Bilimsel bilgedeki üretimin artabilmesi ve üretilen bilginin verimli bir şekilde tüketilebilmesi ancak bilim okuryazarı bireylerin yetiştirilebilmesi ile mümkün olabilir. Bu nedenle artan bilimsel çalışmalar beraberinde bunu anlayabilecek ve yorumlayabilecek insan kitlesi ihtiyacını doğurmuştur. Bireyler bilim okuryazarlığını, çevresel olayları, teknolojik yenilikleri kullanarak değişen dünyayı anlamlandırabilir (OECD, 2018). Bilim okuryazarı olan bireyler bilimsel ve teknolojik gelişmeleri takip edebilmeli, anlayabilmeli, değerlendirebilmeli ve günlük hayatının içinde etkili bir şekilde kullanabilmelidir. Ancak insanlığın büyük bir kısmı özellikle fen bilimlerinin ve onun sağladığı ekonomik ve sosyal gelişme potansiyelini anlayamamaktadır (Kaptan ve Timurlenk, 2012).

Bilimsel bilgi insanlığın ortak mirasıdır. İnsanlığa ait bu hazine yine insanlığın faydasına ve yaşam kalitesinin artırılması amacı ile kullanılmalıdır (Kaptan ve Timurlenk, 2012). Fen alanında üretilen bilimsel bilgi içinde yaşadığımız dönemde diğer alanlara göre daha fazla ön plana çıkmıştır. Bu nedenle üretilen bilimsel bilginin alıcısı durumundaki bireylerin de iyi birer fen okuryazarı olması önemli hale gelmiştir. Öğrencilerin bilime karşı ilgisi, bilim eğitimi üzerine çalışan araştırmacıların temel araştırma konusu olmuştur. Okullardaki öğretim programlarının amacı da bilime yönelik pozitif bir ilgi oluşturmaktır (Zaim, Rohandi ve Jusoh, 2010). Bilime yönelik ilginin bilişsel, duygusal ve davranışsal olmak üzere üç temel boyutu bulunmaktadır (Salta ve Tzougraki, 2004). Benzer şekilde fen okuryazarlığının bilgi, beceri ve tutum olmak üzere üç boyuttan oluştuğunu ortaya koyan çalışmalar vardır (Anagün, 2011; Koballa, Kemp ve Evans, 1997). Bu doğrultuda Türkiye Cumhuriyeti Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı (TTKB) tarafından oluşturulan, bütün bireylerin fen okuryazarı olarak yetişmesini amaçlayan Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı'nın temel amaçları fen ve mühendislik uygulamaları hakkında temel bilgiler edindirmek, bilimsel süreç

becerileri kazandırmak, karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek ve üretilen çözümlerde fen bilimlerini kullanmak, birey, çevre ve toplum arasındaki karşılıklı etkileşimi fen temelinde kavramak, sürdürülebilir kalkınma bilincini geliştirmek, girişimcilik becerilerini geliştirmek, fen bilimlerine ilişkin ilgi ve merak uyandırmak, tutum geliştirmek, güvenli çalışma bilinci oluşturmak, bilimsel düşünme alışkanlıkları ve karar verme becerileri geliştirmek, bilimsel süreçleri anlamaya yardımcı olmak, evrensel milli ve kültürel bilimsel etik ilkelerinin benimsenmesini sağlamak şeklinde özetlenebilir (TTKB, 2018). Milli Eğitim Bakanlığı bünyesinde vücut bulan bu ilkeler çeşitli kaynaklarda da değişik şekillerde ele alınmıştır (Anagün, 2011; Erdoğan ve Köseoğlu, 2012; Holbrook ve Rannikmae, 2009; Şahin ve Say, 2010; Turan ve Koç, 2018; Yılmaz, Sünkür ve İlhan, 2012;).

Fen okuryazarlığı erken çocukluk döneminde başlar. Kişinin deneysel çevresi içinde bilişsel ve dilsel gelişimi ile artar (Gelman ve Brenneman, 2004). Erken çocukluk döneminde bireyin fen okuryazarlığı kazanması için iki önemli çevre vardır. Bunlardan birincisi ebeveynleri ile birlikte geçirdiği ev yaşantısı, ikincisi ise anaokuludur. Bu çevreler çocuğun sosyal, bilişsel ve duygusal gelişimini destekler (Sylva ve diğerleri, 2010; Tietze ve diğerleri, 1998). Evdeki öğrenme ortamı da fen okuryazarlığı ile doğrudan ilişkilidir (Kahler, Hahn ve Köller, 2020; Morgan, Farkas, Hillemeier ve Maczuga, 2016). Fen okuryazarlığı bilimin anlamını, amacını, değişkenler arası ilişkiyi, hipotezlerin test edilmesini sonuçları yorumlayabilmeyi (Zimmerman, 2007) kavramlar ve teorileri bilmeyi içerir. Bu ayrımın farkında olmak küçük yaşlarda başlar. Örneğin Simon ve Keil (1995), tarafından yapılan çalışmada 4 yaşındaki çocukların robot hayvanlarla gerçek hayvanlar arasında ayırım yapabildiğini göstermiştir.

Bu noktada öğrencilerin aldıkları bilim eğitiminin kalitesi de devreye girmektedir. Simpson ve Oliver (1990)'a göre eğer öğrenciler bilim eğitimlerinin başladığı noktada fen okuryazarlığı adına kusursuz deneyimler ve pozitif bir bakış açısı edinirlerse bu deneyimlerini gelecekte de sürdürebilir ve bilime karşı pozitif tutum sergileyebilirler. Ancak bilim derslerinde negatif deneyim edinirlerse hayatlarının geri kalanında bilime karşı negatif bir tutum içinde olabilirler (Akpınar, Yıldız, Tatar ve Ergin, 2009; Simpson ve Oliver, 1990).

Fen okuryazarlığı ile ilişkisi olan pek çok durum tanımlanmıştır. Sosyoekonomik seviye, düşük eğitim düzeyi, ailenin göçmen arka planının bulunması fen okuryazarlığını olumsuz etkilemektedir (Hahn ve Schöps, 2019; Morgan ve diğerleri, 2016). Evdeki kitap sayısı da fen okuryazarlığı ile pozitif ilişki içindedir (Martin, Mullis, Foy ve Stanco, 2012).

Fen okuryazarı olan ya da olmak isteyen bireyin özellikleri çeşitli kaynaklarda tanımlanmıştır. Bu kaynaklarda sözü geçen ifadeler ortak noktalar taşımaktadır. Fen okuryazarı olan bir birey özel örnekler üzerinden hareketle doğa olaylarının nasıl keşfedileceğini bilir, teorilerin nasıl şekillendiğini anlayabilir, test edebilir, geçici olarak kabul ya da ret edilebileceğini anlayabilir (Sladek, Miler ve Benarova, 2011). Problem çözme becerisi, fen okuryazarlığı ile yakından ilişkili görülmektedir ve fen okuryazarı bireylerin yetiştirilmesinde bireylerin sahip olması gereken temel özelliklerden biri olarak kabul edilmektedir (Çoban ve Sağlam, 2016).

Bilime olan ilgi aslında verimli bir fen okuryazarlığı ile telafi edilebilir. Yapılan araştırmalar öğrencilerin 8. sınıfa doğru ilerlerken bilime olan ilgilerinin azaldığı yönündedir. Sınıf ilerledikçe öğrencilerin doğuştan gelen merakları da azalmaktadır. Bunun arkasında öğretim programının içeriği, öğretim yöntem ve tekniklerinin yetersizliği, “bilimin zor olduğu” fikrine dair sabit fikir, ailesel faktörler ve sosyal yaşamla ilgili diğer faktörler olabilir (George, 2006; Külçe, 2005; Weinburgh, 2000). Bu durum OECD tarafından yapılan açıklama ile uyum içindedir (OECD, 2008).

Fen alanında eğitim verilmesinin amacı sadece küçük bir azınlığı bu konuda eğitime değil, toplumdaki tüm bireylerin bilimsel bilgiye ilişkin farkındalık düzeyini arttırmak, fen okuryazarlığı açısından belli bir seviyeye çıkarmaktır (Milar, 2008; Yılmaz, Sünkür ve İlhan, 2012) Ayrıca ülkede oluşacak kalkınmanın sürdürülebilir olmasında fen okuryazarlığı önemli bir yere sahiptir. Ülkenin sahip olduğu fen okuryazarlığı düzeyi ile refah ve zenginlik içinde yaşaması arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır (Yuenyong ve Narjaikaew, 2009)

Bu çalışmada 9. sınıf öğrencilerinin araştırmacılar tarafından oluşturulan temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları puanlar ile demografik bilgilerinin karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Temel bilimsel olgular ölçeğinden alınan puanların yüksekliği iyi bir fen okuryazarlığı için bir gösterge sayılabilir. Ölçekten yüksek ya da düşük puan alan öğrencilerin durumunu hangi demografik özelliklerin açıkladığı, öğrencilerin etrafında oluşturulması gereken eğitim iklimi ile ilgili fikir verebilir.

Araştırmanın temel sorusu; 9. sınıf öğrencilerinin temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları puanlar demografik bilgilere göre farklılık göstermekte midir?

Araştırmadaki yanıtı aranan alt sorular ise;

- 9. sınıf öğrencilerinin temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları puanlar cinsiyete göre farklılık göstermekte midir?
- 9. sınıf öğrencilerinin temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları puanlar ortaokul mezuniyet not ortalamasına göre farklılık göstermekte midir?
- 9. sınıf öğrencilerinin temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları puanlar 8. sınıf fen bilimleri dersi not ortalamasına göre farklılık göstermekte midir?
- 9. sınıf öğrencilerinin temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları puanlar anne eğitim düzeyine göre farklılık göstermekte midir?
- 9. sınıf öğrencilerinin temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları puanlar baba eğitim düzeyine göre farklılık göstermekte midir? şeklinde ifade edilebilir.

## YÖNTEM

### Araştırma deseni

Bu araştırmada var olan durumu ortaya koymak amacıyla tarama modeli kullanılmıştır. Araştırma probleminin doğası gereği nitel özellik taşıyan bu araştırmada veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından hazırlanmış olan “Temel Bilimsel Olgular Ölçeği” kullanılmıştır.

### Çalışma grubu

Çalışmanın evrenini Ankara İli Sincan İlçesi’deki 9.sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklemi ise bölgede bulunan liselerde eğitim gören 323 adet 9. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin 157’si kız, 166’sı erkektir.

### Veri toplama aracı

Araştırmada veri toplamak amacı ile araştırmacılar tarafından geliştirilen “Temel Bilimsel Olgular Ölçeği” kullanılmıştır. Ölçeğin geliştirilmesi aşamasında ortaokul fen bilimleri kitapları incelenmiştir. Literatür taraması yapılmış ve uzman görüşlerinden faydalanılmıştır. Ortaokuldan mezun olan bir öğrencinin sahip olması gereken temel bilimsel olgular belirlenmiştir. Ortaya çıkan ölçekte 74 adet önerme bulunmaktadır. Bu önermelere “doğru”, “yanlış” ya da “kararsızım” şeklinde cevap vermeleri istenmiştir. Ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır.

Oluşturulan 74 maddelik ölçeğin ön sayfasına demografik bilgiler kısmı eklenmiştir. Bu sayede öğrencilerden demografik bilgiler toplanmıştır. Ölçeğin uygulaması bizzat araştırmacılar tarafından yapılmıştır.

Temel bilimsel olgular ölçeği, araştırmacıların tartışması ve ortak görüşleriyle hazırlanmıştır. Hazırlanan bu taslak ölçek uzman görüşüne sunulmuş ve alınan geri dönüşler ışığında ölçekte yapılan düzeltmelerle son halini almıştır. Alan uzmanları ölçekte anlaşılmayan bir kısmın olmadığını, soruların açık ve anlaşılır olduğunu ifade etmişlerdir.

Hazırlanan ölçeğin güvenirlik katsayısı KR 21 tekniği ile hesaplanmış ve 0,80 olarak bulunmuştur. KR – 21 güvenirlik katsayısı hesaplanırken elde edilen betimsel veriler tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1.** KR- 21 güvenirlik katsayısı hesaplanırken elde edilen betimsel veriler

<b>N</b>	323
<b>Ortalama</b>	41,7853
<b>Varyans</b>	86,360

### Verilerin analizi

Çalışma toplam 323 öğrenci ile gerçekleştirilmiş olup verilerin analizinde SPSS 22.0 programı kapsamında Mann Whitney U testi ile Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır.

### BULGULAR

Verilerin değerlendirilmesi için uygulanan Kolmogorov – Smirnov testi ile verilerin normal dağılıp dağılmadığı test edilmiştir. Tablo 2’de görüldüğü gibi .064 değeri elde edilmiş ve verilerin normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir ( $p < .05$ ). Bu nedenle analizlerde parametrik olmayan testlerin uygulanmasına karar verilmiştir.

**Tablo 2.** Kolmogorov – Smirnov testi sonuçları

	Kolmogorov - Smirnov		
	İstatistik	Sd	p
<b>Toplam</b>	,064	323	,003

Temel bilimsel olgular ölçeğinden elde edilen ortalama puanlar açısından kızlar ve erkekler arasında bir fark olup olmadığı incelenmiştir. Bunun için ikili gruplarda geçerli,

parametrik olmayan bir test olan Mann -Whitney U testi (U testi) kullanılmıştır. Tablo 3’de görüldüğü gibi kız öğrencilerin temel bilimsel olgular ölçeği ortalamaları 42,90 iken erkek öğrencilerin ortalama puanı 41,73 olarak hesaplanmıştır.

**Tablo 3.** Öğrencilerin cinsiyete göre temel bilimsel olgular ölçeği ortalama puanlarının betimsel istatistikleri

Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS
Kız	156	42,90	8,435
Erkek	165	41,73	8,080

Yapılan U testi sonuçlarına göre, kız ve erkek öğrenciler arasında temel bilimsel olgular ölçeği puanlarına ilişkin kız öğrenciler lehine tespit edilen puan farkı istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (U=11558,00; p>.05) (Tablo 4).

**Tablo 4.** Temel bilimsel olgular ölçeği puanlarının cinsiyete göre Mann - Whitney U testi sonuçları

Cinsiyet	N	Sıra Ortalaması	Sıra Toplamı	U	P
Kız	156	169,41	26428,00	11558,00	,114
Erkek	165	153,05	25253,00		

Ortaokul mezuniyet not ortalamalarına göre yapılan değerlendirmede not ortalaması 5 olan öğrencilerin temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar en yüksek değerdedir ( $\bar{X}$ =49,22). Buna karşın temel bilimsel olgular ölçeğinden en düşük puan alanlar ise not ortalaması 1 olanlardır ( $\bar{X}$ =37,33) (Tablo 5).

**Tablo 5.** 9. sınıf öğrencilerinin ortaokul mezuniyet not ortalamalarına göre temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanlara yönelik betimsel istatistikler

Bağımlı Değişken	Mezuniyet Ortalaması	N	$\bar{X}$	SS
Temel bilimsel olgular ölçeğinden alınan ortalama puanlar	1	3	37,33	5,507
	2	17	35,94	5,695
	3	118	38,49	7,886
	4	150	44,22	7,617
	5	35	49,22	6,800
	Toplam		323	42,17

Tablo 6’te görüldüğü gibi 9. sınıf öğrencilerinin ortaokul mezuniyet not ortalamalarına göre temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar arasında tespit edilen ortalama

farkları yapılan Kruskal Wallis H analizi sonucunda anlamlı bulunmuştur ( $X^2= 68,737$ ;  $p<.001$ ).

**Tablo 6.** 9. sınıf öğrencilerinin temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanların ortaokul mezuniyet not ortalamalarına göre Kruskal Wallis H testi sonuçları

Mezuniyet Ortalaması	N	Sıra Ortalaması	Sd	$X^2$	p	Anlamlı fark
1	3	101,17	4	68,737	,000	5>1
2	17	85,62				4>2
3	118	121,69				5>2
4	150	185,29				4>3
5	35	240,40				5>3
						5>4

Ortaokul mezuniyet not ortalaması 5 olan öğrencilerin temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar ile not ortalaması 1, 2, 3 ve 4 olan öğrenciler arasında ortalaması 5 olan öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ( $p<.01$ ). Diğer yandan ortaokul mezuniyet not ortalaması 4 olan öğrencilerin temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar ile not ortalaması 2 ve 3 olan öğrenciler arasında ortalaması 4 olan öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ( $p<.01$ ).

Öğrencilerin 8.sınıf fen bilimleri dersi not ortalamalarına göre yapılan değerlendirmede not ortalaması 5 olanların temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar en yüksek değerdedir ( $\bar{X}=48,93$ ). Buna karşın temel bilimsel olgular ölçeğinden en düşük puan alanlar ise not ortalaması 2 olan öğrencilerdir ( $\bar{X}=38,14$ ) (Tablo 7).

**Tablo 7.** 9. sınıf öğrencilerinin 8.sınıf fen bilimleri dersi not ortalamalarına göre temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanlara yönelik betimsel istatistikler

Bağımlı Değişken	8.sınıf Fen Bilimleri Dersi Not Ortalaması	N	$\bar{X}$	SS
Temel bilimsel olgular ölçeğinden alınan ortalama puanlar	1	11	40,72	5,423
	2	41	38,14	7,326
	3	114	39,72	8,558
	4	126	44,15	7,254
	5	31	48,93	8,563
	Toplam	323	42,17	8,411

Tablo 8’de görüldüğü gibi 9. sınıf öğrencilerinin 8.sınıf fen bilimleri dersi not ortalamalarına göre temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar arasında tespit



edilen ortalama farkları yapılan Kruskal Wallis H analizi sonucunda anlamlı bulunmuştur ( $X^2=49,066$ ;  $p<.001$ ).

**Tablo 8.** 9. sınıf öğrencilerinin temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları puanların 8.sınıf fen bilimleri dersi not ortalamalarına göre Kruskal Wallis H testi sonuçları

8. Sınıf Fen Bilimleri Dersi Not Ortalaması	N	Sıra Ortalaması	sd	X <sup>2</sup>	p	Anlamlı fark
1	11	142,05	4	49,066	,000	5>1
2	41	117,05				4>2
3	114	134,03				5>2
4	126	184,59				4>3
5	31	239,58				5>3
						5>4

8. sınıf fen bilimleri dersi not ortalaması 5 olan öğrencilerin temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar ile not ortalaması 1, 2, 3 ve 4 olan öğrenciler arasında ortalaması 5 olan öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ( $p<.01$ ). Diğer yandan ortaokul mezuniyet not ortalaması 4 olan öğrencilerin temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar ile not ortalaması 2 ve 3 olan öğrenciler arasında ortalaması 4 olan öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ( $p<.01$ ).

Temel bilimsel olgular ölçeğinden elde edilen ortalama puanlara anne eğitim durumunun bir etkisi olup olmadığı incelenmiştir. Bunun için Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Tablo 9’da görüldüğü gibi anne eğitim durumu açısından temel bilimsel olgular ölçeğinden en yüksek ortalama puanı lise düzeyi alırken ( $\bar{X}=45,76$ ) en düşük puanı ise okuma yazma bilmeyen grup almıştır ( $\bar{X}=40,14$ ).

**Tablo 9.** 9. sınıf öğrencilerinin anne eğitim durumuna göre temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanlara yönelik betimsel istatistikler

Bağımlı Değişken	Anne Eğitim Durumu	N	$\bar{X}$	SS
Temel bilimsel olgular ölçeğinden alınan ortalama puanlar	Okuma yazma bilmiyor	21	40,14	8,026
	Okur yazar	11	44,18	6,242
	İlkokul	202	41,90	8,489
	Ortaokul	58	41,74	8,570
	Lise	26	45,76	7,654
	Üniversite	5	43,40	10,784
	Toplam		323	42,17

Tablo 10’da görüldüğü gibi 9. sınıf öğrencilerinin anne eğitim durumlarına göre temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar arasında tespit edilen ortalama farkları yapılan Kruskal Wallis H analizi sonucunda anlamlı bulunmamıştır ( $X^2=6,627$ ;  $p>.05$ ).

**Tablo 10.** 9. sınıf öğrencilerinin temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları puanların anne eğitim durumuna göre Kruskal Wallis H testi sonuçları

Anne Eğitim Durumu	N	Sıra Ortalaması	Sd	X <sup>2</sup>	p
Okuma yazma bilmiyor	21	139,52	5	6,627	,250
Okur yazar	11	181,45			
İlkokul	202	158,74			
Ortaokul	58	158,78			
Lise	26	200,00			
Üniversite	5	185,00			

Temel bilimsel olgular ölçeğinden elde edilen ortalama puanlara baba eğitim durumunun bir etkisi olup olmadığı incelenmiştir. Bunun için Kruskal Wallis H testi kullanılmıştır. Tablo 11’de görüldüğü gibi baba eğitim durumu açısından temel bilimsel olgular ölçeğinden en yüksek ortalama puanı üniversite düzeyi alırken ( $\bar{X}=46,80$ ) en düşük puanı ise okuma yazma bilmeyen grup almıştır ( $\bar{X}=39,50$ ).

**Tablo 11.** 9. sınıf öğrencilerinin baba eğitim durumuna göre temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanlara yönelik betimsel istatistikler

Bağımlı Değişken	Baba Eğitim Durumu	N	$\bar{X}$	SS
Temel bilimsel olgular ölçeğinden alınan puanlar	Okuma yazma bilmiyor	2	39,50	3,535
	Okur yazar	9	42,88	7,639
	İlkokul	138	41,04	8,391
	Ortaokul	81	41,22	8,483
	Lise	77	44,37	7,820
	Üniversite	16	46,80	9,382
	Toplam	323	42,17	8,411

Tablo 12’de görüldüğü gibi 9. sınıf öğrencilerinin baba eğitim durumlarına göre temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar arasında tespit edilen ortalama farkları yapılan Kruskal Wallis H analizi sonucunda anlamlı bulunmuştur ( $X^2=13,422$ ;  $p<.05$ ).

**Tablo 12.** 9. sınıf öğrencilerinin temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanların baba eğitim durumuna göre Kruskal Wallis H testi sonuçları

Baba Eğitim Durumu	N	Sıra Ortalaması	sd	X <sup>2</sup>	p	Anlamlı fark
Okuma yazma bilmiyor	2	120,25	5	13,422	,020	Lise > İlkokul Üniversite > İlkokul Lise > Ortaokul Üniversite > Ortaokul
Okur yazar	9	166,61				
İlkokul	138	147,90				
Ortaokul	81	153,10				
Lise	77	185,55				
Üniversite	16	211,00				

Babası lise mezunu olan öğrencilerin temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar ile babası ilkokul ve ortaokul mezunu olan öğrenciler arasında babası lise mezunu olan öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Diğer yandan babası üniversite mezunu olan öğrencilerin temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar ile babası ilkokul ve ortaokul mezunu olan öğrenciler arasında babası üniversite mezunu olan öğrenciler lehine anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ( $p < .05$ ).

## TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, araştırmacılar tarafından hazırlanan temel bilimsel olgular ölçeğinden alınan puanların demografik özellikler ile karşılaştırılması yapılmıştır.

Cinsiyet, katılımcılardan toplanan ilk demografik bilgidir. 9. sınıf öğrencilerinin temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanların kız öğrenciler lehine olduğu bulunmasına rağmen aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Bilimsel bilginin ölçüldüğü çalışmalarda benzer durumlara rastlanabilmektedir (Olasehinde ve Olatoye, 2014).

Katılımcılardan toplanan demografik bilgilerden ikincisi ortaokul mezuniyet not ortalamasıdır. Ders başarısı yüksek olan öğrencilerden daha fazla fen okuryazarlığı beklenebileceği söylenebilir (Güçlüer, 2012; Duruk, 2012). Akademik başarısı yüksek olan bu öğrenciler derslerde anlatılan konulara daha ilgili oldukları için açıklanan bilimsel olguları daha iyi kavrayabilecektir. Sonuçta temel bilimsel olguları iyi kavrayan öğrenci de fen alanına yönelik daha yüksek okuryazarlık geliştirebilecektir. Bu çalışmada da ortaokul mezuniyet not

ortalaması yüksek olan öğrencilerin temel bilimsel olgular ölçeğinden yüksek puan alması var olan ilgiyi göstermektedir.

Benzer şekilde 8. sınıf fen bilimleri dersi not ortalaması yüksek olan öğrenciler temel bilimsel olgular ölçeğinden yüksek puanlar alarak fen okuryazarlığının akademik başarı ile ilgili olabileceğini göstermiştir.

Öğrencilerin anne eğitim durumunun temel bilimsel olgular ölçeğinden aldıkları ortalama puanlar üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı çıkmaması ilginç bir durumdur. Çocuğun ilk yakın çevresini oluşturan anne olduğu halde anne eğitiminin etkisiz görünmesi beklenen bir durum değildir. Annenin eğitim durumunun yüksek olması ölçekten alınan ortalama puanı etkileyebilirdi. Fakat bu çalışmada kullanılan örnekleme durumu böyle çıkmamıştır. Daha farklı alanlardan alınacak örneklemeler daha farklı sonuçlar doğurabilir.

Çocuğun evdeki ortamını etkileyen önemli faktörlerden biri anneyken diğeri ise babadır (Carneiro, Meghir ve Parey, 2013). Babanın eğitim durumu temel bilimsel olgular ölçeğinden alınan ortalama puanları doğrudan etkiliyor gibi görünmektedir. Aslında anne ve baba çocuğun evde karşılaşılabileceği bilimsel ve zengin ortamı oluşturacağı düşünüldüğünde anne eğitim durumundan çıkan sonuç beklenmedik, baba eğitiminden elde edilen sonuç ise beklendiği olarak kabul edilebilir.

OECD verilerine göre öğrencilerin sınıf seviyesi yükseldikçe bilimsel çalışmalara ilgisi azalmaktadır (OECD, 2008). Hazırladığımız ölçek sayesinde öğrencilerin sınıf seviyesi yükseldikçe ilgilerinin ne kadarını kaybettiklerinin yanı sıra daha önce öğrenmiş oldukları bilginin ne kadarını kaybettikleri de ölçülebilir.

Sınıf seviyesi yükseldikçe öğrencilerde bilimsel çalışmalara ilgi azaldığı düşünülürse 9. sınıfa gelmiş öğrencilerde anne ve babadan daha bağımsız olabileceği kabul edilebilir. Bu nedenle on dört yaş civarındaki öğrencilerin anne baba eğitim durumundan daha az etkilenmesi beklenebilir.

Fen okuryazarlık seviyesi ile ülkenin kalkınma düzeyi arasında pozitif bir ilişki olabileceği düşünülürse fen okuryazarlık seviyesini ölçmeyi amaçlayan PISA sınavı sonuçları önemli olabilir. Bu sınavdan alınan sonuçlar her ne kadar meselenin her yönünü açıklamasa da ülkelerin aldığı başarı puanlarına bakıldığında ilk sıralarda gelir seviyesi yüksek ülkelerin bulunması dikkat çekicidir. 2018 yılında yapılan PISA sınavına katılan OECD ülkelerinin “bilim” alanından aldıkları ortalama puan 489 olduğu halde Türkiye’nin ortalaması 468’dir

(OECD, 2020). Böylece ortalamanın altında kalan ülkemizde fen okuryazarlığının önemsendiğini ancak bunun yeterli olmadığını söylemek mümkündür. Fen okuryazarlığının artışı, küresel anlamda rekabet edebilir bir ülke olmamızı da sağlayacaktır.

## ÖNERİLER

Bilim eğitiminde çoğu ülkede olduğu gibi ülkemizde de aksayan çeşitli yönler vardır. Öğretmen kalitesinden, sistem yetersizliklerine kadar uzatılabilecek bu konuda en temel önerilerin göz önünde bulundurulması yerinde olacaktır. Öğrencinin derslerde aktif tutulması her öğretmenin temel hedefi olmalıdır. Derste aktif olan öğrenci öğrenme konusunda daha istekli ve hazır olacaktır. Aktif çalışan öğrenci sayesinde öğretmenin üzerindeki iş yükü azalacak ve öğretmen esas gücünü iyi bir ders planlamasına verebilecektir.

Öğretmenin tutumu, öğrencilerin bilime yönelik bakış açıları üzerinde çok etkilidir. Öğretmenler tarafından sağlanan eğitim deneyimlerinin kalitesinin okulda öğretilen bilime karşı öğrencilerin geliştirdiği tutumu etkileyen ana faktör olduğu belirtilmiştir (Osborne, Simon ve Collins, 2003). Bu nedenle öğretmenler bilimsel düşüncüyü içselleştirmiş olmalı ve bu içselleştirilmiş bilgiyi öğrenciye aktarma konusunda en üst düzeyde istekli olmalıdır. Çalışmamızda da gösterildiği gibi -öğretmen sayesinde- öğrencilerin akademik başarıları yükselecek ve öğrencilerin bilim okuryazarlığı böylece artacaktır.

Öğretmenlerin en büyük yardımcıları Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından hazırlatılan ders kitaplarıdır. Bu ders kitaplarının bilimsel yanlışlardan, kavram yanlışlarından ve kavram kargaşalarından arındırılması etkin bir bilimsel okur yazarlık geliştirilmesi için ön koşul olarak kabul edilebilir. Öğrencilerin bir kavramla ilgili yanılığa ya da karmaşaya düşmesi sonucunda yanlış öğrenilen bir bilginin sonradan düzeltilmesi çok yoğun uğraş gerektirebilmekte hatta bazı durumlarda düzeltilmesi mümkün olmamaktadır (Gündüz, Yılmaz ve Çimen, 2016; Gündüz, Yılmaz, Çimen ve Şen, 2017; Yılmaz, Gündüz, Diken ve Çimen, 2017; Yılmaz, Gündüz, Çimen ve Karakaya, 2017; Yılmaz, Gündüz, Üçüncü, Karakaya ve Çimen, 2018).

Öğrencilik yılları hatırlandığında kişileri en çok sıkan şeyin yazı yazmak olduğu gerçeği ortaya çıkar. Günümüzde de benzer bir durum söz konusudur (Babayiğit, 2018). Hele ki artan teknolojik imkânlarla birlikte odaklanma sorunları yaşayan çocuklarda bu durum daha belirgin bir hal almıştır. Tam da bu noktada pratik çalışmaların önemi kendini göstermektedir. Fen bilimlerinde pratik çalışma denince ilk akla gelen uygulama laboratuvar çalışmalarıdır.

Laboratuvar çalışmaları mutlaka yapılmalıdır ancak söz konusu laboratuvar çalışmaları olunca da alanda çalışan öğretmenlerden ders saati yetersizlikleri ve yetiştirilmesi gereken müfredat baskısı ile ilgili serzenişler yükselmektedir. Bu noktada yapılması gereken öğrenilecek bilgiler ve bunların pratik olarak öğretilmesi için gereken ders dengesinin oluşturulması, varsa teknik alt yapı eksiklerinin giderilmesidir. Yeterli laboratuvar çalışması yapan öğrencilerin derslere ilgisi artacaktır. İlgi artışı da kendisini öğrencilerin akademik başarılarında yükseliş olarak gösterecektir. Yeterli ve seviyeye uygun işlenen laboratuvar dersleri bilim okuryazarlığı yönünde katkı sağlayacaktır.

Bilim müzeleri, uygulama merkezleri, hayvanat ve botanik bahçeleri bilim derslerinin işlenmesi için uygun mekânlardır (Bozdoğan, 2008; Şahan, 2005; Ünal, 2011). Okul dışı öğrenme mekânlarında yapılacak uygulamalar öğrencilerin heyecanını arttırabilir. Onların bilimin doğasının heyecan verici dünyası içinde meydan okuyucu bir maceraya çıkmasını sağlayabilir. Bu sayede bu mekânlardan ayrılan çocuk farkında olmadan kendisini bir üst öğrenme alanına taşınmış bulur. Öğrencinin derslere yönelik ilgisi, tutumu, davranışı olumlu anlamda değişebilecek ve böylece bilim okuryazarlığı yönünde olumlu adımlar atılmış olacaktır.

Günümüzde basılı gazete, dergi, kitap gibi kaynakların en üst kalitelilerinin olduğu bir dönem yaşıyoruz. Ayrıca bu kaynakların hepsinin dijital hallerine internet ortamında hızlı bir şekilde ulaşmak da mümkündür. Öğrencilerin bu okul dışı öğrenme içeriklerine ulaşması ve yararlanması için doğru bir yöneltme yapılması çok önemlidir. Yüksek kaliteli ve ilgi çekici bilgiler sayesinde bilimsel eğitiminin bir üst noktaya taşınması mümkün olacaktır. Bu noktada da alanı ile ilgili yayınları takip eden, araştıran ve kılavuzluk yapan öğretmenin önemi ortaya çıkmaktadır. Fakat sadece öğretmenin kendini geliştirmesi yeterli olmayacaktır. Anne – baba eğitimi de bu noktada ön plana çıkmaktadır. Her ne kadar çalışmamızda annenin eğitim durumu ölçekten alınan puanları etkilemiyor gibi görünse de baba eğitim durumunun ölçek puanları üzerinde etkili olduğu gösterilmiştir. Anne ve baba eğitimi arttıkça öğrencilere ev ortamında sunulacak eğitim iklimi olumlu anlamda değişiklik gösterebilir. Uygun çalışma ortamı, ilgi çekici kitaplara ve internete erişim imkânı, aile içi olumlu etkileşim saatleri gibi eğitime dair uygun davranışlar öğrencinin derslerine yönelik olumlu tutum geliştirmesini sağlayabilir. Böylece bilim okuryazarlığı da artabilir.

Öğrenciler için yeterli öğrenme ortamları oluşmasına rağmen fen ve matematik alanlarında kalıcı bilgi boşlukları bulunabilir. Bu boşlukların zamanında giderilememesi

ilerleyen yıllarda artan başarısızlık olarak karşımıza çıkabilir. Motivasyon düşüklüğü, özgüven eksikliği, demografik farklılıklar, sınıf mevcutlarının fazlalığı gibi olası faktörler de eklendiğinde bilimsel düzlemde öğrenci başarısızlığı kaçınılmaz bir hal alabilir. Bu eksikliklerin bir anda tamamlanamayacağı bilinmekle birlikte giderme çabalarının artarak devam etmesi gerekir.

Öğretilmeye çalışılan bilginin mümkün olduğunca diğer derslerle bağlantı kurarak, sadece sınav başarısı için değil yaşamın her safhasında kullanılabilir olduğu açıklanarak aktarılması ilgiyi arttırabilir. Sadece bilgi aktarılması temelinde değil öğrencilerin hayal gücünü, becerilerini, dikkatini arttıracak tekniklerin benimsenmesi yerinde olacaktır. Kendi hayal gücü ve becerileri doğrultusunda işlenen derslerde öğrencinin dersten aldığı keyif artacak ve aynı oranda daha fazla bilgi kalıcı hale gelebilecektir.

**Teşekkür:** Çalışma boyunca istatistiklerin yapılması ve yorumlanmasında verdiği destek için Prof. Dr. Naim Uzun'a teşekkür ederiz.

## KAYNAKÇA

- Akpınar, E., Yıldız E., Tatar, N., & Ergin, Ö. (2009). Students' attitudes toward science and technology: an investigation of gender, grade level and academic achievement. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1(1) 2804 - 2808.
- Anagün Ş. S. (2011). PISA 2006 sonuçlarına göre öğretme öğrenme süreci değişkenlerinin öğrencilerin fen okuryazarlıklarına etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 36(162), 84 - 102.
- Babayiğit, Ö. (2018). Examining the Effect of Creative Writing Activities on Reading, Writing and Language Lesson Attitudes of Elementary School Fourth Grade Students. *European Journal of Educational Research*, 8(1), 213 - 220.
- Bozdoğan, A. (2008). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Bilim Merkezlerini Fen Öğretimi Açısından Değerlendirmesi: Feza Gürsey Bilim Merkezi Örneği. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 19 - 41.
- Carneiro P., Meghir C., & Parey M. (2013). Maternal education, home environments, and the development of children and adolescents. *Journal of the European Economic Association*, 11(1), 123–160. <https://doi.org/10.1111/j.1542-4774.2012.01096.x>
- Çoban, G., & Sağlam, M. (2016). Fen bilimleri öğretmenlerinin bilimsel içerik ve süreç becerileri bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 17(3), 261 - 279.
- Duruk, Ü. (2012). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin fen ve teknoloji okuryazarlığı seviyesinin belirlenmesi*. Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış Doktora Tezi, Kocaeli.

- Erdoğan , M., & Köseoğlu, F. (2012). Ortaöğretim fizik, kimya ve biyoloji dersi öğretim programlarının bilimsel okuryazarlık temaları yönünden analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(4), 2889-2904.
- Gelman R., & Brennenman, K. (2004). Science learning pathways for young children. *Earlychildhood Research Quarterly*, 19(1), 150 - 158.
- George, R. (2006). A cross domain analysis of change in students' attitudes toward science and attitudes about the utility of science . *International Journal of Science Education*, 28(6), 571 - 589.
- Güçlüer, E. (2012). *Fen ve teknoloji dersinde "vücudumuzda sistemler" ünitesinde fen okuryazarlığını geliştirici etkinliklerin kullanılmasının başarıya, tutuma ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmış doktor tezi, İzmir.
- Gündüz, E. Yılmaz, M., & Çimen, O. (2016). MEB Ortaöğretim 10. Sınıf Biyoloji Ders Kitabının Bilimsel İçerik Bakımından İncelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 414 – 430.
- Gündüz, E., Yılmaz, M., Çimen, O. ve Şen, U. (2017). MEB Ortaöğretim 11. Sınıf Biyoloji Ders Kitabının Bilimsel İçerik Bakımından İncelenmesi. *GEFAD / GUGJEF*, 37(3), 1115 – 1140.
- Hahn, I., & Schöps, K. (2019). Bildungsunterschiede von anfang an? Die Bedeutung von Struktur und Prozessmerkmalen für die naturwissenschaftliche Kompetenz von Vorschulkindern mit und ohne Migrationshintergrund. *Frühe Bildung*, 8(1), 3 - 12.
- Holbrook , J., & Rannikmae, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 275 - 288.
- Kahler , J., Hahn, I., & Köller, O. (2020). The development of early scientific literacy gaps in kindergarten children. *International journal of science education*, 42(12), 1988 - 2007.
- Kaptan, K., & Timurlenk, Ö. (2012). Challenges for Science Education. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 51, 763 - 771.  
[https://www.researchgate.net/publication/271609857\\_Challenges\\_for\\_Science\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/271609857_Challenges_for_Science_Education) adresinden alındı. Erişim tarihi: 01.02.2021
- Koballa, T., Kemp , A., & Evans, R. (1997). The spectrum of scientific literacy. *The Science Teacher*, 64(8), 27 - 31.
- Külçe, C. (2005). İlköğretim öğrencilerinin fen bilgisi dersine yönelik tutumları. *Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü*.
- Martin , M., Mullis, I., Foy, P., & Stanco, G. (2012). *TIMSS 2011 international result in science*. Boston: TIMSS and PIRLS International Study Center.
- Milar, R. (2008). Taking scientific literacy seriously as a curriculum aim. . *Asia Pasific Forum on Science Learning and Teaching*, 9(2), 1- 18.
- Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı. (2018). *Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programı*. [mufredat.meb.gov.tr](http://mufredat.meb.gov.tr):  
<file:///C:/Users/USER/Desktop/Temel%20bilimsel%20olgular%20%C3%B6l%20%C3%A7e%20ölçerleri%20ve%20makaleler/bilimsel%20olgular%20i%20in%20makaleler/FEN%20B%20ÖL%20ÖLME%20PROGRAMI2018.pdf> adresinden alındı. Erişim Tarihi: 27.01.2021



- Morgan, P., Farkas, G., Hillemeier, M., & Maczuga, S. (2016). Science achievement gaps begin very early, persist and are largely explained by modifiable factors. *Educational Researcher*, 45(1), 18 - 35.
- OECD. (2008). *Encouraging student interest in science and technology studies*. Paris: OECD Publishing.
- OECD. (2018). *PISA for development assessment and analytical framework: Reading, mathematics and science*. OECD Publishing.
- OECD. (2020, 12 13). oecd.org:  
[https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018\\_CN\\_TUR.pdf](https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_TUR.pdf) adresinden alındı.  
Erişim Tarihi: 2701.2021
- Olasehinde K. J. &, Olatoye R. A. (2014) Comparison of Male and Female Senior Secondary School Students' Learning Outcomes in Science in Katsina State, Nigeria. *Mediterranean Journal of Social Sciences*. 5 (2), 517.
- Osborne, J., Simon, S., & Collins, S. (2003). Attitudes toward science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25(9), 1049 - 1079.
- Salta, K., & Tzougraki, C. (2004). Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece. *Science Education*, 88(4), 535 - 547.
- Simon, D., & Keil, E. (1995). An abstract to concrete shift in the development of biological thought: The insides story. *Cognition*, 56(2), 129 - 163.
- Simpson, D., & Oliver, S. (1990). A summary of major influences on attitude toward and achievement in science among adolescent students. *Science Education*, 74(1), 1- 18.
- Sladek, P., Miler, T., & Bednarova, R. (2011). How to increase students' interest in science and technology. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 12, 168 - 174.
- Sylva, K., Melhuish, E., Sammons, P., Siraj-Blatchford, I., & Taggart, B. (2010). *Early childhood matters: Evidence from the effective pre-school and primary education project*. Routledge.
- Şahan, M. (2005). Müze ve eğitim. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(4) , 487-501.
- Şahin, C., & Say, Ö. (2010). İlköğretim öğrencilerinin bilimsel okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(11), 223 - 240.
- Tietze, W., Meischner, E., Gansfuss, R., Grenner, K., Schuster, K., Völkel, P., & Rossbach, H. (1998). *Wie gut sind unsere Kindergärten? Eine Untersuchung zur pädagogischen Qualität in deutschen Kindergärten*. Luchterhand.
- Turan, M., & Koç, I. (2018). Sekizinci sınıf öğrencilerinin genetik kavramlarına ilişkin kavramsal anlamaları ve kavram yanlışlıkları. *Başkent University Journal of Education*, 5(2), 107 - 121.
- Ünalın, Z. (2011). Bilim merkezleri. *Bilim ve Teknik Dergisi*, Temmuz, 30 - 41.
- Weinburgh, M. (2000). Gender, ethnicity and grade level as predictors of middle school students' attitudes toward science. *ERIC*, ED442662.
- Yılmaz, F., Sünkür, M., & İlhan, M. (2012). İlköğretim fen ve teknoloji dersi öğretim programında yer alan fiziksel olaylar öğrenme alanına ait kazanımlar ile fizik dersi öğretim programı kazanımlarının fen okuryazarlığı açısından karşılaştırılması. *Elementary Education Online*, 11(4), 915 - 926.

- Yılmaz, M., Gündüz, E., Çimen, O. & Karakaya, F. (2017). Examining of biology subjects in the science textbook for grade 7 regarding scientific content. *Turkish Journal of Education*, 6(3), 128-142. DOI: 10.19128/turje.318064.
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Diken, E. H. & Çimen, O. (2017). The Analysis of Biology Topics in the 8th Grade Science Textbook in Terms of Scientific Content. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 17-35.
- Yılmaz, M., Gündüz, E., Üçüncü, G., Karakaya, F., & Çimen, O. (2018). Sekizinci sınıf fen bilimleri ders kitabındaki biyoloji konularının bilimsel içerik bakımından incelenmesi. *Anadolu Öğretmen Dergisi*, 2(2), 1-16.
- Yuenyong, C., & Narjaikaew, P. (2009). Scientific literacy and Thailand science education. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 335-349.
- Zaim , A., Rohandi, & Jusoh, A. (2010). Instructional congruence and changing students' attitudes and interest toward science in "low performing" secondary schools. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 1260 - 1265.
- Zimmerman, C. (2007). The development of scientific thinking skills in elementary and middle school. *Developmental Review*, 27(2), 172 - 223.