



Ortaöğretime Geçiş Merkezi Sınavları Fen Sorularının Görsel İçerik ve Grafik Okuryazarlık Düzeylerine Göre İncelenmesi

Examining the Secondary Education Transition Center Exams Science Questions According to Visual Content and Graphic Literacy Levels

Barış ŞAHİN¹ , Murat BURSAL²

Geliş Tarihi (Received): 28.02.2024

Kabul Tarihi (Accepted): 28.05.2025

Yayın Tarihi (Published): 15.06.2025

Öz: Bu çalışmanın amacı, 1998-2021 yıllarında Türkiye’de 8. sınıflar düzeyinde uygulanan Ortaöğretime Geçiş Merkezi Sınavları (OGMS) fen sorularının görsel içerik analizlerini gerçekleştirerek, bu sorularda kullanılan grafik türlerinin ve grafik okuryazarlık düzeylerinin değişimini incelemektir. Çalışmada, nitel araştırma yaklaşımı çerçevesinde doküman analizi ve nicel araştırma yaklaşımı çerçevesinde frekans analizi yöntemleriyle incelenen toplam 615 OGMS fen sorusunun, görsel içerik açısından, %70,8’inde tekli görsel gösterimlerin kullanıldığı tespit edilmiştir. İncelenen sorularda en sık kullanılan gösterim türünün çizim olduğu, bunu sırasıyla grafik, tablo ve diyagramların takip ettiği; denklem, fotoğraf ve harita gösterimlerinin ise fen sorularının %1’inden azında kullanıldığı belirlenmiştir. Farklı OGMS türleri karşılaştırmalarında; OKS, SBS, TEOG ve LGS’de salt metin, tekli görsel ve çoklu görsel içeren fen sorularının benzer oranlarda kullanıldığı saptanmıştır. Sayfa başına soru sayısı en fazla OKS’de, en az LGS’de görülmüştür. OGMS sınavlarında kullanılan toplam 79 grafik sorunun %77’sinde çizgi grafiğinin kullanıldığı, daire grafiğinin ise toplamda bir soruda kullanıldığı görülmüştür. Grafik okuryazarlığı düzeyleri açısından tüm sınav türlerinde “verilerin arasını okuma” düzeyindeki grafik sorularının daha fazla oranda (%68) tercih edildiği, “verilerin ötesini okuma” düzeyinin ise grafik sorularının ancak %10’unda ve sadece çizgi grafiği içeren sorularda kullanıldığı belirlenmiştir. Çalışma bulguları ışığında, OGMS fen sorularında farklı türlerdeki çoklu görsellerin kullanımının tercih edilmesi, kullanılan grafik türlerinin çeşitlendirilmesi ve beceri temelli yeni nesil fen sorularının doğasına uyumlu olarak “verilerin ötesini okuma” düzeyindeki grafik sorularının artırılması önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ortaöğretime geçiş merkezi sınavlar, Görsel içerik, Grafik türleri, Grafik okuryazarlık, Fen soruları

&

Abstract: The aim of this study is to analyze the visual contents of the science questions of the Transition to Secondary Education Central Exams (TSECE) applied at the 8th grade level in Türkiye between 1998-2021, and to examine the changes in the graphic types and graphic literacy levels used in these questions. Within the framework of the qualitative and quantitative research approaches, 615 TSECE science questions in total were examined with the document analysis and frequency analyses methods. In terms of the visual content, single visual representations were found to be used in 70,8% of the science questions. The most frequently used visual type is found to be drawing, and it was determined that graph, table, and diagram visuals were preferred respectively, while equation, photograph and map representations were used in less than 1% of the science questions. In comparisons of different TSECE types, it was determined that text-only, single visual, and multiple visual science questions were used at similar rates in OKS, SBS, TEOG, and LGS exams. The value of the number of questions per page was the highest in OKS and the least in LGS exams. Among the 79 TSECE questions involving graphs, it was observed that line graph was used in 77% of graphic questions, and circle graph was used in one question in total. In terms of graphic literacy levels of these questions, it was determined that in all exam types, graphic questions at the “reading between the data” level were preferred at a higher rate (68%), while the “reading beyond the data” level was used in only 10% of the graphic questions and was used only in line graph questions. Based on the findings of this study, it has been suggested that the use of multiple visuals of different types in TSECE science questions should be preferred, the types of graphics used in science questions should be diversified, and the number of graphic questions at the “reading beyond the data” level should be increased, which is compatible with the nature of skill-based new generation science questions.

Keywords: Transition to secondary education central exams, Visual content, Graphic types, Graphic literacy, Science questions

Atıf/Cite as: Şahin, B., & Bursal, M. (2025). Ortaöğretime geçiş merkezi sınavları fen sorularının görsel içerik ve grafik okuryazarlık düzeylerine göre incelenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(2), 1303-1332, <https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2025..-1444074>

İntihal-Plagiarism/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/aibuelt>

Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University– Bolu

* Bu çalışma, birinci yazarın ikinci yazar danışmanlığında hazırladığı yüksek lisans çalışması verileri kullanılarak hazırlanmıştır.

¹ Sorumlu Yazar: Doktora Öğrencisi Barış ŞAHİN, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, baris1945@gmail.com, 0000-0002-2351-179X

² Prof. Dr. Murat BURSAL, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, mbursal@cumhuriyet.edu.tr, 0000- 0002-5980-6418

1. GİRİŞ

Öğrencilere inceleme, araştırma, test etme ve farklı durumları ilişkilendirme gibi yetenekleri kazandırmada yardımcı olmayı hedefleyen (Günay-Bilaloğlu, 2005) fen bilimleri dersi öğretim programlarının temel amacı, tüm bireyleri fen okuryazarı olarak hayata hazırlayarak hayat boyu öğrenmeyi gerçekleştirmektir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013, 2018a, 2024). Hayat boyu öğrenme sürecinde öğrencilerin çevrelerindeki bilgiyi anlamlandırmak için fen okuryazarlığı çerçevesinde birçok farklı okuryazarlık becerilerine de sahip olmaları gerekmektedir. Bu okuryazarlık becerilerinin kazanılması hedefleri güncellenen her fen öğretim programı ile daha fazla vurgulanmakta ve önem kazanmaktadır. Örneğin, Türkiye Maarif Modeli kapsamında geliştirilen 2024 fen bilimleri öğretim programı üzerine yapılan bir çalışmada, önceki programda gözlem yapma, keşfetme, tartışma şeklinde karşımıza çıkan kazanım ifadelerinin yerini, ağırlıklı olarak, gözleme dayalı tahmin yapma, veri toplama, veri analizi, deney düzeneği oluşturma, değişkenler arası benzerlik ve farklılıkları gösterebilme şeklinde üst düzey alan ve kavramsal becerileri işaret eden ifadeler kullanıldığı vurgulanmıştır (Kıryak vd., 2024). Benzer şekilde, Irmak ve Çetin (2024), 2024 fen bilimleri öğretim programında olasılıklı düşünme ile ilişkili öğrenme çıktıları ve süreç bileşenlerinde tahminlerin nasıl gerçekleştirileceği ve geçerliliğin hangi şekilde yorumlanacağına daha açık bir biçimde resmedildiğini vurgularken öğretim programının uygulanmasında bu durumun öğretmenlere net bir çerçeve sunduğunu ifade etmiştir.

Son yıllardaki öğretim programlarının temelinde yer alan hayat boyu yaparak ve yaşayarak öğrenme ilkesinin öğrenciyi merkeze alması sonucunda, farklı zekâ alanlarında gelişim gösteren bireyler için öğretim süreçlerinin bu zekâ alanlarına yönelik tasarlanmasını öneren çoklu zekâ kuramı (Gardner, 1993), öğretim programlarının önemli unsurlarından biri hâline gelmiştir (Köksal, 2006). Çoklu zekâ türlerinden biri olan görsel-uzamsal zekâ; çizgilerin, şekillerin, renklerin ve bu değişkenler arasındaki ilişikliye yönelik öğrenci duyarlılığını içerirken, ayrıca düşüncelerin ve fikirlerin resmedilmesine ve grafiklere dönüştürülmesine yönelik yetenekleri de kapsamaktadır (Armstrong, 1994). Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde, çoklu zekâ kullanımı tabanlı etkin öğrenme yaklaşımlarının öğrenci başarısını olumlu etkilediğini ilişkin birçok araştırma (Balım vd., 2004; Korkmaz, 2001; Kural, 2020; Yüce, 2020) yapıldığı, ayrıca yaygınlık açısından görsel-uzamsal zekâyâ yönelik etkinliklerin daha fazla oranda öğrencilerin ilgisini çektiği (Yazıcı, 2006) rapor edilmektedir.

Görsel-uzamsal zekanın okuryazarlık bağlamındaki karşılığı olan görsel okuryazarlık kavramı, sadece sayılar ve kelimeler gibi yazılı bilgi türlerini değil grafikler, şekiller, tablolar vb. unsurlar gibi görsel öğeleri de anlamlandırabilmeyi içerir (MEB, 2018a). Tarihsel süreçte, ilk olarak Debes (1968) tarafından görme duyusunun yardımıyla şekillenen genel anlamıyla öğrenme eylemi için esas olan bir dizi görme yeterliliği olarak tanımlanan görsel okuryazarlık, Hortin (1980) tarafından ise görsel öğeleri okuma ve anlama potansiyeline ek olarak görsel elemanlar ile düşünme ve öğrenme yeteneği şeklinde izah edilmiştir. Metinlerin görsel öğelerle desteklenmesi sayesinde zihinsel işlem sürecinin basitleştirilerek anlamlı öğrenmenin gerçekleşebileceği düşüncesiyle (Sanalan vd., 2007) bilim ve teknolojinin gelişimi ile gerekliliği de gittikçe artan görsel okuryazarlık, hayatın diğer birçok alanı gibi öğretim programlarının da merkezinde yer almaktadır (Tüzel, 2010).

Bireylerin çevrelerinde algıladıkları görsel öğeleri anlamlandırma sürecine odaklanan görsel okuryazarlık (Alpan, 2008; Zeren & Arslan, 2009), bireylere sunulan içeriklerdeki görsel öge türlerinin bilişsel süreçler üzerindeki etkilerini de yorumlamayı sağlar (Felten, 2008). Buna göre, aynı içerikteki bir bilgiyi sadece salt metin yoluyla vermek yerine, hedeflenen amaçlara göre fotoğraf, resim, çizim, tablo, grafik, infografik vb. görsel öğelerle desteklenerek sunulması, hem görsel zekâ ve okuryazarlık gelişimini hem de hedeflenen içeriğin daha net ve öz biçimde aktarılmasını sağlayabilir (Bayrak, 2022; Lankow vd., 2012).

Görsel okuryazarlık bağlamında bireylerin bilişsel süreçlerine yönelik en yaygın kullanılan görsel öğelerden biri grafikler olduğu için görsel okuryazarlık için planlanan hedef kazanımlara ulaşmak için gereken ön şartlardan birisi de grafik okuryazarlığıdır. Grafikler, verileri okuyarak değişkenlerle ilişkili değerlendirme yapmakta, kavramların daha iyi anlaşılmasında, sayısal ve sözel kavramların farklı

metotlarla bireylere kavratılmasında (Tanrıkut, 2007), soyut özellikten somut özelliğe geçişte (Akgün, 2010; Talaslıoğlu & Şahin, 2018; Tanrıkut, 2007), veri tablolarında okunması zor olan eğilimlerin kısa sürede fark edilmesinde (Beichner, 1994), deneyimli bilimsel çalışmaların anahtarı olarak düşünülen etkili araçlardır (Bowen & Roth, 1999).

Grafik okuryazarlığı, farklı araştırmacılar tarafından farklı şekillerde tanımlanmış olup ilgili tanımlar çerçevesinde farklı grafik okuryazarlık düzeyleri de tanımlanmıştır. Fry (1981), grafik okuryazarlık kavramını öğrencilerin grafikleri okuma, yorumlama ve oluşturma becerisi olarak; Zucker vd. (2015) grafikleri okuma ve çizme yeteneği olarak, Aldrich ve Sheppard (2000) ise grafikleme, fotoğraf, diyagram, harita, poz, eskiz, çizelge, grafik ve metinsel özellik taşımayan bilgiyi, iki boyutlu grafikler şeklinde anlamamızı ve sunmamızı kapsayan yetenek şekli olarak ifade etmişlerdir. Daha kapsamlı bir tanım olarak, Bursal (2019) ise grafiklerdeki değişkenleri ve veri değerlerini doğru biçimde okuyup bilimsel olarak yorumlayabilme, eldeki verileri kullanarak uygun grafikler oluşturma ve bir grafiği farklı grafik türlerine dönüştürebilme şeklinde tanımlamıştır. Grafik okuryazarlık düzeylerinin sınıflandırılmasında ise başlangıç düzeyi, orta düzey ve ileri düzey basamaklarına karşılık gelecek şekilde; “verileri okuma (grafikteki görünür değerleri okuma)”, “verilerin arasını okuma (grafikteki genel bilgiyi açıklama)” ve “verilerin ötesini okuma (grafikle ilgili yorum ve çıkarsamalar yapma)” şeklinde birbiriyle ilişkili ve aşamalı üç düzey tanımlanmıştır (Friel vd., 2001).

Bilgi ve teknolojiye gelişimle birlikte farklı türlerdeki görsel verilerin ve özellikle grafiklerin kullanımı günlük yaşamda hızlanarak artmaktadır (Glazer, 2011). Türkiye’de, yoğunlukla matematik dersleri kapsamında olmak üzere, ilkökul 2. sınıf düzeyinden itibaren şekil grafikleri, 4. sınıftan itibaren sütun grafikleri, 7.sınıftan itibaren daire ve çizgi grafiklerine yönelik becerilerinin kazandırılması amaçlanmaktadır (MEB, 2018b). Yaygın kullanılan çizgi, sütun ve daire grafiklerinin tümüne ait kazanımların ortaokul sonu itibarıyla öğrencilere kazandırılması hedefi, ortaokul yıllarının grafik eğitimi açısından çok önemli olduğunu göstermektedir (Pereira-Mendoza, 1995; Phillips, 1997; Yayla & Özsevgeç, 2014; Yingkang & Yoong, 2007).

Dünya genelinde, öğrencilerin bilimsel okuryazarlık düzeylerini tespit etmek amacıyla yapılan Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (Programme for International Student Assessment [PISA]) ile Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study [TIMSS]) sınavlarında da farklı görsel içeriklerin kullanımı yoluyla öğrencilerin görsel ve grafik okuryazarlık düzeyleri ölçülmektedir (MEB, 2010, 2019). Son yıllarda Türkiye’de de MEB inisiyatifi ve girişimleriyle, uluslararası sınavlarda hedeflenen beceri düzeylerini içerecek şekilde farklı okuryazarlık becerilerini bulunduran yeni nesil sorulara yönelim başlamıştır. Yeni nesil soruların, anlama ve yorumlamaya dayalı (Şen & Ünal, 2021) olması, öğrenilen bilgilerin günlük hayatla ilişkilendirilebilmesi (Karslı vd., 2019) ve tablo, grafik vb. günlük hayattan görsellerin kullanılması (Kablan & Bozkuş, 2021) gibi bazı özellikleri ön plana çıkmaktadır. Bu amaçlarla paralel olarak, son yıllarda MEB’in yayınlamış olduğu öğrenci çalışma kaynaklarında farklı görsel gösterimler içeren sorulara daha fazla yer verildiği görülmektedir (Erden, 2020).

Türkiye’deki eğitim hayatında ve uygulamalarında merkezi sınavların başat etkisi nedeniyle, özellikle ortaokul düzeyindeki eğitim öğretim süreçlerinde kullanılan soru türleri ve içerikleri Ortaöğretime Geçiş Merkezi Sınavlarında (OGMS) kullanılan sorulara göre belirlenmektedir. Ülkemizde, ilköğretimden ortaöğretime geçiş için kullanılan OGMS uygulamaları, 1997 yılında alınan 8 yıllık kesintisiz zorunlu eğitim kararı ile başlamış olup sırasıyla 1998-2008 yılları arasında Ortaöğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı (OKS), 2009-2013 yılları arasında Seviye Belirleme Sınavı (SBS), 2014-2017 yılları arasında Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG) sınavları uygulanmış ve 2018 yılından itibaren günümüze kadar ise Liselere Geçiş Sistemi (LGS) sınavı uygulanmaktadır. Tüm bu süreç göz önüne alındığında, yıllar içinde değişen fen öğretim programları ile eğitim ve öğretim ihtiyaçları, uluslararası

sınavlarda alınan sonuçlar ve ulusal merkezi sınavların uygulanmasında karşılaşılan sorunlara çözüm uygulamaları gibi nedenlerle, OGMS'ler zaman içinde farklı yönlerde dönüşümler geçirdiği görülmektedir (Atılğan, 2018; MEB, 2017).

MEB tarafından uygulanan tüm OGMS türleri, sonuçları bakımından ortaöğretim düzeyindeki okullara öğrenci seçiminde kullanılmış olsa da yıllar içerisinde farklılaşan OGMS isimlerinden de anlaşılabilceği üzere, bu sınavların temel hedeflerinde değişiklikler görülmüştür. LGS ve OKS sınav türlerinin hedefi, öğrencileri sınav başarı düzeylerine göre sıralama olarak karşımıza çıkmaktadır. SBS ve TEOG sınav uygulamalarında ise öğrencilerin sınavlardaki başarı sıralamalarından ziyade öğrencilerin başarı seviyelerini ölçmeyi amaçlanmıştır (Büyüköztürk, 2016).

OGMS'de kullanılan soruların Türkiye'deki eğitim süreçlerini belirgin şekilde yönlendirmesi nedeniyle, ortaokul düzeyindeki fen sorularının özelliklerinin araştırıldığı çalışmalarda, OGMS fen sorularının incelendiği çalışmalar bariz biçimde öne çıkmaktadır. Bu alandaki ilgili literatür incelendiğinde, OGMS fen sorularını fen bilimleri dersi öğretim programları (Akyürek, 2019; Arı & İnci, 2015; Kaşıkçı vd., 2015; Özel, 2010), Bloom Taksonomisi (Akyürek, 2019; Arı & İnci, 2015; Gökulu, 2015; Keskin & Aydın, 2011; Oğuztekin & Bektaş, 2023; Polat & Bilen, 2022; Taşkın vd., 2019), bilimsel süreç becerileri (Arıkan & Kırındı, 2020; Çolak, 2017), Solo Taksonomisi (Acet vd., 2021), görsel içerik (Kurnaz & Yüzbaşıoğlu, 2013; Yüzbaşıoğlu vd., 2021) ve PISA-TIMSS çerçevesi (Çakır, 2019; İncikabı vd., 2016; Sarıoğlu vd., 2021) gibi farklı açılardan inceleyen çok sayıda çalışma yer almaktadır.

1.1. Araştırmanın amacı

Bu araştırmanın genel amacı, 1998-2021 yılları arasında uygulanan OGMS'de yer alan fen sorularının görsel içerik analizlerinin yapılarak fen sorularında kullanılan görsel içerik türlerinin ve kullanılan grafik özelliklerinin değişimini istatistiksel analizler yoluyla incelemektir. Bu bağlamda bu çalışmada aşağıdaki araştırma problemleri incelenmiştir:

- 1- OGMS fen soruları görsel içerik türleri frekans dağılımı nasıldır? Bu sorulardaki görsel içerik türlerinin kullanım oranları, görsel gösterim ve OGMS türlerine göre değişmekte midir?
- 2- OGMS fen sorularında kullanılan grafik türlerinin frekans dağılımı nasıldır? Bu sorulardaki grafik türlerinin kullanım oranları, grafik ve OGMS türlerine göre değişmekte midir?
- 3- OGMS'de grafik içeren fen sorularındaki grafik okuryazarlığı düzeylerinin frekans dağılımı nasıldır? Bu sorulardaki grafik okuryazarlığı düzeylerinin kullanım oranları, grafik okuryazarlığı ve OGMS türlerine göre değişmekte midir?
- 4- OGMS fen sorularında kullanılan grafik türleri ve grafik okuryazarlık düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

1.2. Araştırmanın önemi

İlgili literatürde belirli yıl aralıkları veya sınav türlerini kapsayan çalışmalar yer almasına karşın, OGMS'nin uygulanmaya başladığı 1998'den itibaren günümüze kadarki süreçte OGMS fen sorularını görsel içerikleri açısından ve fen sorularında kullanılan grafiklerin gerektirdiği grafik okuryazarlık düzeylerinin OGMS türüne göre kesitsel ve zamana göre boylamsal değişimini uygun istatistiksel analizler yoluyla araştıran çalışmaya rastlanmamıştır. İlgili çalışmalar arasında, OGMS sorularının grafik içeriği bakımından en geniş kapsamlı çalışma, 1998-2023 yılları arasındaki OGMS sorularını betimsel içerik analiziyle inceleyen Yeniçeri ve Bulut (2023) tarafından yapılmıştır. Yeniçeri ve Bulut (2023) çalışmalarında, OGMS'deki tüm derslere ait soruları, kullanılan grafik türlerine ve "okuma, yorumlama, oluşturma ve değerlendirme" şeklinde tanımladıkları grafik okuryazarlığı becerisi boyutlarına göre incelemiştir. Çalışmaları sonucunda OGMS sorularında grafiklerin en fazla kullanıldığı alt testin %53 ile fen bilimleri olduğunu rapor eden (Yeniçeri & Bulut, 2023); ayrıca çizgi grafiğinin özellikle fen derslerinde yaygın olarak kullanıldığını, OKS sınavlarında grafiklerin SBS ve TEOG sınavlarına göre daha fazla oranda sorulduğunu ve grafik içeren soruların büyük çoğunluğunun (%88,1) grafik yorumlama becerisi gerektirdiğini rapor etmiş fakat bu çıkarımlarının istatistiksel olarak anlamlılığını teyit edecek herhangi bir istatistiksel analiz

uygulamamışlardır. Literatürdeki bu eksikliklerden hareketle planlanan bu çalışmadan elde edilecek sonuçların ilgili literatüre önemli katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın modeli

Bu çalışmanın verileri, 1998-2021 yılları arasında Türkiye’de MEB tarafından 8. sınıflara uygulanan 28 adet OGMS’de yer alan toplam 615 fen sorusunun nitel veri toplama yöntemlerinden doküman analizi kullanılarak sınıflandırılması yoluyla oluşturulmuştur. Çalışmanın nicel veri analizi aşamasında ise doküman analizi yoluyla oluşturulan sınıflandırma ölçeği düzeyindeki verilerin frekans değerleri kullanılarak frekans ve yüzde oran analizleri ve karşılaştırmaları yapılmıştır.

2.2. Araştırmanın çalışma grubu

Çalışmanın ilk aşaması kapsamında incelenen 615 OGMS fen sorusunun görsel içerik analizi için salt metin soruları yanında; Pozzer ve Roth’un (2003) günlük yaşamda kullanılan gerçek görsellikten simgesel görselliğe doğru devam eden “fotoğraf”, “çizim”, “diyagram”, “harita”, “tablo”, “grafik”, “denklem” öğelerinden oluşan görsel içerik sınıflandırması kullanılmıştır. Sorular, metin dışında görsel öge içermeme durumunda “salt metin”, metin yanında tek türde görsel öge kullanıldığı durumlarda “Tekli Görsel Gösterim Türü” ve metin yanında birden fazla farklı türlerde görsel öge kullanıldığı durumlarda “Çoklu Görsel Gösterim Türü” olarak sınıflandırılmıştır. Soruların görsel içerikleri incelenirken, ayrıca sınavların sayfa düzenleri ve sayfa başına düşen soru sayıları da dikkate alınmıştır. Sınavlardaki sayfa başına düşen soru sayılarını belirleme amacıyla yıllara göre sınavlarda sorulan sayfa başına düşen soru sayıları hesaplanarak (Tablo 3) karşılaştırılmıştır.

Çalışmanın ikinci aşamasında ise 615 OGMS fen sorusu içinde grafik içeren toplamdaki 79 fen sorusu belirlenerek öncelikle sorularda kullanılan grafik türleri, sonrasında ise bu soruların çözümü sürecinin gerektirdiği grafik okuryazarlık düzeyleri tanımlanmıştır. Grafik okuryazarlık düzeyi sınıflandırmasında Friel vd., (2001) tarafından tanımlanan üçlü “i. verileri okuma”, “ii. verilerin arasını okuma” ve “iii. verilerin ötesini okuma” grafik okuryazarlık düzeyleri kategorileri kullanılmıştır.

2.3. Veri toplama araçları ve süreci

Çalışmada esas alınan doküman analizi ile veri oluşturma sürecinde her iki araştırmacı aynı sorular üzerinde bağımsız olarak çalışmış ve her bir soruda %100 uyum sağlanana kadar karşılaştırmalı analizler yapılmıştır. Çalışma verilerinin geçerlik ve güvenilirliklerinin teyit etmek amacıyla fen eğitimi alanında doktora derecesine sahip dört farklı uzmandan, rasgele seçim yoluyla belirlenen farklı yıllardaki sınav türlerinden birine (2003 OKS, 2011 SBS, 2016/1 TEOG, 2019 LGS, 2021 LGS) ait fen sorularının grafik okuryazarlık düzeylerini analiz etmeleri istenmiş ve her uzman ile bireysel toplantılar düzenlenerek belirlenen yıllara ait tüm sorular karşılaştırmalı olarak analiz edilmiştir. Bu karşılaştırmalı analizler sonucunda, tüm fen alan eğitimi uzmanlarıyla incelenen 13 sorunun 12’sinde %100 uyum olmak üzere grafik okuryazarlık düzeyi sınıflandırması açısından genel olarak %93 oranında uyum sağlandığı gözlenmiştir.

2.4. Verilerin analizi

Çalışmanın araştırma problemlerinde incelenen görsel gösterim türleri, grafik türleri ve grafik okuryazarlığı düzeylerine ait frekans verileri için öncelikle OGMS türü ve yıllara göre frekans dağılım tabloları hazırlanmış ve betimsel analizleri yapılmıştır. Görsel gösterim türleri, grafik türleri ve grafik okuryazarlığı düzeyleri frekans verilerinin homojen olarak dağılıp dağılmadığını incelemek için Ki-Kare Uyum (Goodness of Fit) testleri uygulanmıştır.

OGMS fen sorularının; görsel içerik türlerine, grafik türlerine ve grafik okuryazarlık düzeylerine göre kendi aralarında anlamlı farklılık gösterip göstermediğine yönelik karşılaştırılmasında, soru sayılarının ilişkili örneklemeler olarak incelenmesi gerektiği ve soru sayılarına ait verilerin normal dağılım varsayımını sağlamaması nedeniyle, bu analizleri gerçekleştirmek için normal dağılıma sahip olmayan ikiden fazla ilişkili örneklemin karşılaştırılmasını sağlayan parametrik olmayan Friedman Testleri kullanılmıştır. Friedman testlerinin istatistiksel olarak anlamlı sonuç verdiği durumlarda, hangi ikili kategoriler arasında anlamlı farklılık olduğu, Bonferroni düzeltmesi uygulanan İkili Karşılaştırmalar (Pairwise Comparisons) testleri ile incelenmiştir.

OGMS fen sorularının görsel içerik türleri, grafik türleri ve grafik okuryazarlık düzeyleri dağılımlarının farklı OGMS türleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini araştırmak için ilişkisiz örneklemelerin karşılaştırılmasını sağlayan parametrik olmayan Kruskal-Wallis H testleri ve ikili karşılaştırmalar (Pairwise Comparisons) testleri uygulanmıştır. Bu testlerde standardize verileri kullanabilmek için öncelikle her sınav türü için yıllara göre 20 soruluk fen bilimleri testinde yer alan ortalama soru sayıları hesaplanmıştır. SBS, TEOG ve LGS’de fen soru sayısı 20 olmasına karşın; OKS’de fen sorusu sayısının 25 olması nedeniyle; tüm sınav türlerinde aynı sayıda (20 soru) standardize verileri kullanabilmek için OKS’deki gerçek frekans değerleri %20 oranında azaltılarak düzeltme işlemi yapılmıştır.

OGMS fen sorularındaki grafik türleri ve grafik okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişkinin anlamlılığını incelemek için öncelikle Ki-Kare Bağımsızlık testi uygulanmış ama bu analizin yapılabilmesi için gereken hücrelerin en az %80’inde beklenen frekans değerinin 5’ten fazla olması varsayımı sağlanamadığından; bu varsayımı gerektirmeyen Fisher’s Kesin (Exact) Testi kullanılmıştır. Grafik türleri ve grafik okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişki düzeyini belirlemek için ise ikiden fazla kategorili değişkenler arasındaki ilişkiler için kullanılan Cramer V katsayısı hesaplanmıştır. Çalışma kapsamında yapılan tüm analizlerde ,05 anlamlılık düzeyi kullanılmıştır.

3. BULGULAR

Çalışmanın ilk araştırma problemi kapsamında incelenen 615 OGMS fen sorusunun Pozzer ve Roth’un (2003) görsel içerik sınıflandırmasına göre görsel gösterim türleri soru sayıları ve yüzde değerleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1 verilerine göre 1998-2021 arasındaki OGMS fen sorularının yaklaşık %20’si herhangi bir görsel gösterim türü kullanılmadan “Salt Metin” olarak sorulmuştur. Diğer soruların yaklaşık %71’inde “tekli görsel gösterim” türü kullanılırken, yaklaşık %9’unda “çoklu görsel gösterim” türü birlikte kullanılmıştır. “Tekli görsel gösterim” içeren sorularda “çizim” %48,8 ile en sık kullanılan gösterim türüdür. “Çoklu görsel gösterim” türü içeren sorularda %3,9 oran ile en fazla “Metin + Grafik + Çizim” soruları kullanılmıştır. Çizim içeren tüm soruların, genel sorular içerisindeki oranı ise %56,1’tür. Buna göre, OGMS fen sorularının %50’sinden fazlasında görsel gösterim olarak çizimlerin kullanıldığı görülmektedir. Çizim içeren soruları, %13,5 oranla tablo ve %12,8 oranla grafik içeren sorular takip etmektedir. En az kullanılan görsel gösterim türleri ise harita ve “fotoğraf” olup, bu görsel gösterimlerin her birinin toplamdaki sorulara oranları %1’in altındadır.

Tablo 1 verilerine göre, 1998-2021 yılları arasındaki OGMS’de yer alan toplam 615 fen sorusu arasında, salt metin (n=124), tekli görsel (n=435) ve çoklu görsel (n=56) içeren soru sayısının homojen olarak dağılıp dağılmadığını belirlemek için yapılan Ki-Kare Uyum testi sonucuna ($\chi^2(2, n=615)=398,35; p<,001$) göre, fen sorularında kullanılan görsel içeriklerin dağılımının homojen olmadığı ve “tekli görsel” kullanılan soru sayısının “salt metin” ve “çoklu görsel” kullanılan soru sayılarına göre anlamlı düzeyde daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Tablo 1.

Görsel Gösterim Türleri Soru Sayıları ve Yüzde Değerleri

	Görsel Gösterim Türü	Soru Sayısı	%
Metin	Salt Metin	124	20,2
	Metin + Çizim	300	48,8
	Metin + Tablo	57	9,3
	Metin + Grafik	45	7,3
	Metin + Diyagram	24	3,9
	Metin + Denklem	3	0,5
	Metin + Fotoğraf	4	0,7
	Metin + Harita	2	0,3
	Toplam	435	70,8
Tekli Görsel Gösterim Türü	Metin + Çizim + Grafik	24	3,9
	Metin + Çizim + Tablo	18	2,9
	Metin + Grafik + Tablo	7	1,1
	Metin + Çizim + Diyagram	2	0,3
	Metin + Grafik + Denklem	2	0,3
	Metin + Çizim + Fotoğraf	1	0,2
	Metin + Grafik + Diyagram	1	0,2
	Metin + Denklem + Tablo	1	0,2
	Toplam	56	9,1

Tablo 2’de 1998-2021 arasında farklı isimlerle (OKS, SBS, TEOG ve LGS) gerçekleştirilen OGMS’deki görsel gösterim türlerinin ilgili sınav türleri içerisinde yüzde dağılımları verilmiştir (OGMS fen sorularındaki görsel gösterim türlerinin düzeylerinin yıllara göre değişimi için bakınız Ek 1).

Tablo 2.

OGMS Türlerine Göre Görsel Gösterim Türleri Yüzde Değerleri

	Görsel Gösterim Türü	OKS	SBS	TEOG	LGS
Salt Metin	Metin	16,4	21,0	23,1	26,3
	Metin + Çizim	48,7	47,0	51,3	46,3
	Metin + Tablo	12,0	8,0	6,3	7,5
	Metin + Denklem	0,0	0,0	1,9	0,0
	Metin + Diyagram	2,9	3,0	6,3	3,8
	Metin + Harita	0,0	1,0	0,0	1,3
	Metin + Fotoğraf	0,0	2,0	1,3	0,0
	Metin + Grafik	8,0	10,0	5,6	5,0
	Toplam	71,6	71,0	72,7	63,9
Tekli Görsel Gösterim Türü	Metin + Çizim + Tablo	2,9	6,0	1,3	2,5
	Metin + Çizim + Diyagram	0,0	1,0	0,0	1,3
	Metin + Çizim + Fotoğraf	0,0	0,0	0,0	1,3
	Metin + Denklem + Tablo	0,4	0,0	0,0	0,0
	Metin + Grafik + Çizim	6,2	0,0	1,9	5,0
	Metin + Grafik + Tablo	1,8	0,0	1,3	0,0
	Metin + Grafik + Diyagram	0,0	1,0	0,0	0,0
	Metin + Grafik + Denklem	0,7	0,0	0,0	0,0
	Toplam	12,0	8,0	4,5	10,1

Tablo 2 incelendiğinde, 1998-2008 arasında uygulanan OKS'den 2018'den itibaren uygulanmaya başlanan LGS'ye doğru gidildikçe, soru içeriklerinde "salt metin" kullanımında sürekli bir artış ve buna bağlı olarak görsel gösterim içeren soruların oranında azalma gözlenmektedir. "Çoklu görsel gösterim" türü içeren sorular %12 oranla en fazla OKS'de, %4,5 oranla en az TEOG'da görülmektedir. Görsel gösterim türleri arasında en sık kullanılan gösterim türü olan çizim oranı, tüm sınav türlerinde %50'den yüksektir. Görsel gösterim türleri arasında, sınav türlerine göre en fazla değişkenlik gösteren gösterim türü tablolar olup, tablo gösterimleri OKS sorularının %17,1'inde kullanılmasına karşın, bu oran SBS'de %14'e, LGS'de %10'a ve TEOG'da %8,9'a kadar düşmektedir.

Görsel gösterim türlerinin OGMS'ye göre yüzdeleri incelendiğinde, bazı sınavlarda bazı görsel gösterim türlerinin diğerlerine kıyasla dikkati çeken oranlarda farklı kullanıldığı görülmektedir. Örneğin, en yaygın olarak %57,8 oranla çizim, %17,1 oranla tablo ve %16,7 oranla grafik içeren fen soruları OKS'de kullanılırken, OKS'deki diyagram sorularının oranı %2,9 ile tüm OGMS arasında en düşük orandadır. Diyagram soruları %6,3 ve denklem soruları %1,9 oranla en çok TEOG sınavında sorulurken, TEOG sınavlarındaki grafik içerikli fen sorularının oranı %8,8 ile tüm OGMS içinde en düşük orandadır. OKS'de harita ve fotoğraf sorularına, SBS'de ve LGS'de denklem sorularına, TEOG'da ise harita görsel gösterimini içeren sorular yer verilmediği tespit edilmiştir.

Tablo 3'te her OGMS türüne ait 20 soruluk fen bilimleri testlerinde salt metin, tekli ve çoklu görsel gösterim içeren ortalama soru sayıları ve ayrıca sayfa başına düşen ortalama soru sayıları rapor edilmiştir. (OGMS fen sorularındaki görsel gösterim türlerinin yüzde dağılımlarının ve sayfa başına düşen soru sayılarının yıllara göre değişimi için bakınız Ek 1 ve Ek 2. Sayfa başına düşen soru sayısının en fazla değişim gösterdiği sınav örnek sayfaları için bakınız Ek 3 ve Ek 4).

Tablo 3.

OGMS Türlerine göre Ortalama Görsel Gösterim ve Sayfa Başına Soru Sayıları

		OKS	SBS	TEOG	LGS
		Ort. Soru	Ort. Soru	Ort. Soru	Ort. Soru
Gösterim Türü	Salt Metin	3,3	4,2	4,6	5,3
	Tekli Görsel	14,3	14,2	14,5	12,7
	Çoklu Görsel	2,4	1,6	0,9	2,0
Sayfa Başına OGMS Soru Sayısı		4,7	3,1	3,4	1,6

Tablo 3 incelendiğinde, tüm OGMS türlerinde gösterim türü sıralamasının; tekli görsel, salt metin ve çoklu görsel olmak üzere aynı olduğu ama özellikle son yıllarda uygulanan TEOG ve LGS'de salt metinden oluşan soruların sayılarında giderek artış olduğu gözlenmektedir. Sorularda tercih edilen görsel gösterim türlerinin, ayrıca bir test sayfasında yer alan soru sayısını da etkilediği Tablo 3 verilerinden açıkça görülmektedir. Sayfa başına düşen ortalama soru sayısı, salt metin sorularının en az yer aldığı OKS'de 4,7 ile en fazla, salt metin sorularının en fazla yer aldığı LGS'de 1,6 soru sayısı ile en az değer almaktadır. Ek 2-3-4'te görüleceği üzere, çalışma kapsamında incelenen 1998-2021 arası OGMS türlerinde, yıllar ilerledikçe sayfa başına düşen sorularda azalma eğilimi gözlenmektedir. Ek 2'de görüleceği üzere, 1998 OKS ve 1999 OKS (Örnek test sayfası için bakınız Ek 3) toplamda 4 sayfa kullanımı ve sayfa başına 6,2 soru sayısı ile en yoğun sınav sayfalarına sahip sınavlar iken, 2020 LGS (Örnek test sayfası için bakınız Ek 4) 13,5 sayfa kullanımı ve sayfa başına 1,5 soru sayısı ile en az yoğun sınav sayfalarına sahiptir.

1998-2021 arasındaki 28 OGMS'de yer alan 615 fen sorusunda salt metin, tekli görsel ve çoklu görsel kullanılmasında anlamlı farklılık görülüp görülmediğini araştırmak için Ek 1'de rapor edilen veriler üzerinden yapılan Friedman testi sonucuna (χ^2 (2, n=28)=46,57; $p<,001$) göre görsel içerik kullanımı açısından anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Anlamlı farklılığın hangi görsel gösterim türleri arasında olduğuna ilişkin yapılan İkili Karşılaştırma (Pairwise Comparisons) testlerinde, tekli görsel kullanılan soruların, hem salt metin ($p<,001$) hem de çoklu görsel ($p<,001$) kullanılan soru sayılarına göre

anlamli düzeyde daha fazla olduğu, salt metin ve çoklu görsel kullanılan soru sayıları arasında ise anlamli bir farklılık olmadığı ($p=,098$) belirlenmiştir.

OGMS türüne göre görsel gösterim türlerinin kullanıldığı fen soru sayılarının değişip değişmediğini incelemek için Ek 1’de rapor edilen veriler üzerinden yapılan Kruskal-Wallis H Testi sonuçlarına göre ise; salt metin ($\chi^2(3, n=28)=3,21; p=,36$), tekli görsel ($\chi^2(3, n=28)=1,92; p=,59$) ve çoklu görsel ($\chi^2(3, n=28)=4,29; p=,23$) içeren soruların tüm sınav türlerinde benzer oranlarda kullanıldığı ve sınav türüne göre görsel gösterim türü kullanımında anlamli bir farklılaşma olmadığı belirlenmiştir. OGMS türüne göre sayfa başına düşen ortalama soru sayısı arasında istatistiksel olarak anlamli bir fark olup olmadığını araştırmak için yapılan Kruskal-Wallis H testinin sonucuna ($\chi^2(3, n=28)=18,08; p<,001$) göre ise, OKS, SBS, LGS ve TEOG sınav türleri arasında sayfa başına düşen soru sayılarında anlamli fark olduğuna karar verilmiştir. Anlamli farklılığın hangi sınav türleri arasında olduğunu araştırmak için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda, OKS’de sayfa başına düşen soru sayısının LGS’ye göre anlamli şekilde ($p<,001$) daha fazla olduğu sonucu bulunmuştur.

Çalışmanın ikinci, üçüncü ve dördüncü araştırma problemleri kapsamında 1998-2021 yılları arasındaki ortaöğretime geçiş sınavlarının fen sorularında tespit edilen toplam 79 grafik sorusu için grafik türü ve grafik okuryazarlık düzeyleri çapraz tablosu Tablo 4’te verilmiştir. (OGMS fen sorularındaki grafik içerikli sorularının sayısının yıllara göre değişimi için bakınız Ek 5).

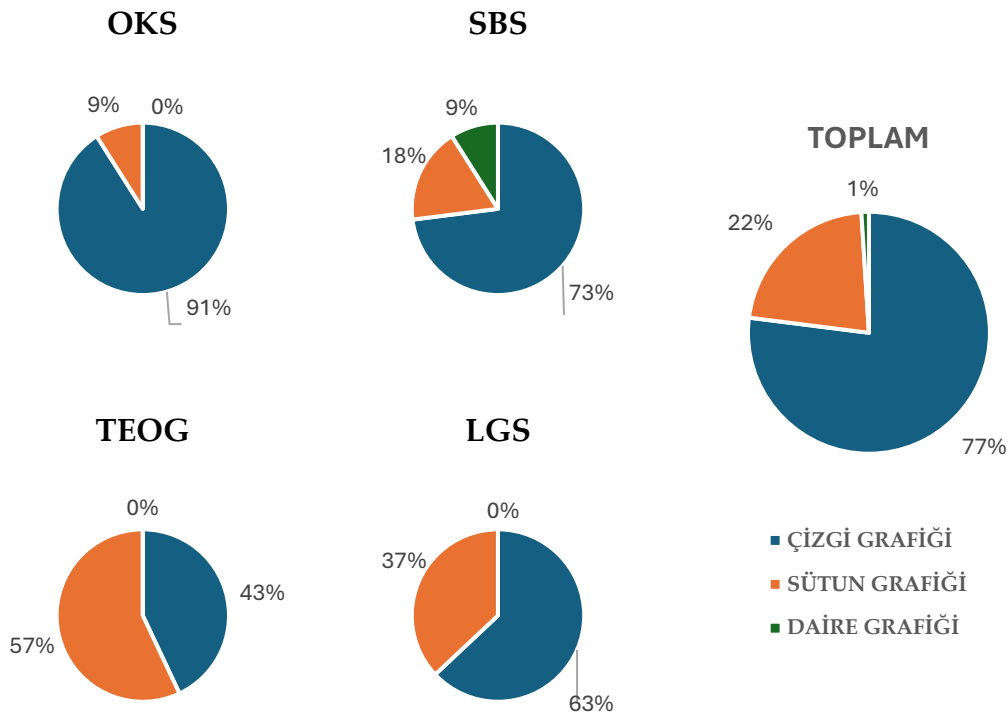
Tablo 4.

1998-2021 Yıllarındaki OGMS Fen Sorularının Grafik Türü ve Grafik Okuryazarlık Düzeylerine göre Çapraz Tablo Frekansları ve Yüzdeleri

Grafik Türü	Grafik Okuryazarlık Düzeyleri			Toplam
	Verileri Okuma	Verilerin Arasını Okuma	Verilerin Ötesini Okuma	
Çizgi	10	44	7	61 (%77)
Sütun	7	10	0	17 (%22)
Daire	0	0	1	1 (%1)
Toplam	17 (%22)	54 (%68)	8 (%10)	79 (%100)

Tablo 4’teki genel toplam verileri kullanılarak, 1998-2021 yıllarında OGMS fen sorularında yer alan çizgi ($n=61$), sütun ($n=17$) ve daire ($n=1$) grafik türlerinin homojen sayıda olup olmadığına ilişkin yapılan Ki-Kare Uyum testi sonucuna ($\chi^2(2, n=79)=73,32 p<,001$) göre, fen sorularında kullanılan grafik türleri dağılımının homojen olmadığı ve grafik sorularının %77’sinde tercih edilen çizgi grafikli soruların sayısının, diğer grafik türlerini (sütun ve daire) içeren soru sayısından anlamli düzeyde daha fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, OGMS’deki grafik içeren toplam 79 fen sorusu arasında verileri okuma ($n=17$), verilerin arasını okuma ($n=54$) ve verilerin ötesini okuma ($n=8$) sorularının homojen olarak dağılıp dağılmadığını incelemek amacıyla yapılan Ki-Kare Uyum testi sonucunda ($\chi^2(2, n=79)=45,14 p<,001$), fen sorularında kullanılan grafik okuryazarlık düzeyleri dağılımının da homojen olmadığı belirlenmiştir. Sınavlarda kullanılan “verilerin arasını okuma” (%68) düzeyindeki soru sayısının, diğer grafik okuryazarlık düzeylerindeki (verileri okuma ve verilerin ötesini okuma) soru sayısından anlamli düzeyde daha fazla olduğu belirlenmiştir.

İkinci araştırma problemi kapsamında OGMS türlerine göre fen sorularındaki grafik türlerinin yüzde dağılımı Grafik 1’de ve her grafik türü için OGMS’de yer alan ortalama grafik sorusu sayıları Tablo 5’te verilmiştir. (Yıllık bazda detaylı veriler için bakınız Ek 5).



Grafik 1. 1998-2021 OGMS türüne göre fen soruları grafik türleri yüzde dağılımı

Tablo 5.

Grafik Türlerine göre Farklı OGMS Türlerindeki Ortalama Soru Sayıları

	OKS	SBS	TEOG	LGS
Grafik Türü	Ort. Soru	Ort. Soru	Ort. Soru	Ort. Soru
Çizgi	3,1	1,6	0,8	1,3
Sütun	0,3	0,4	1,0	0,8
Daire	0,0	0,2	0,0	0,0

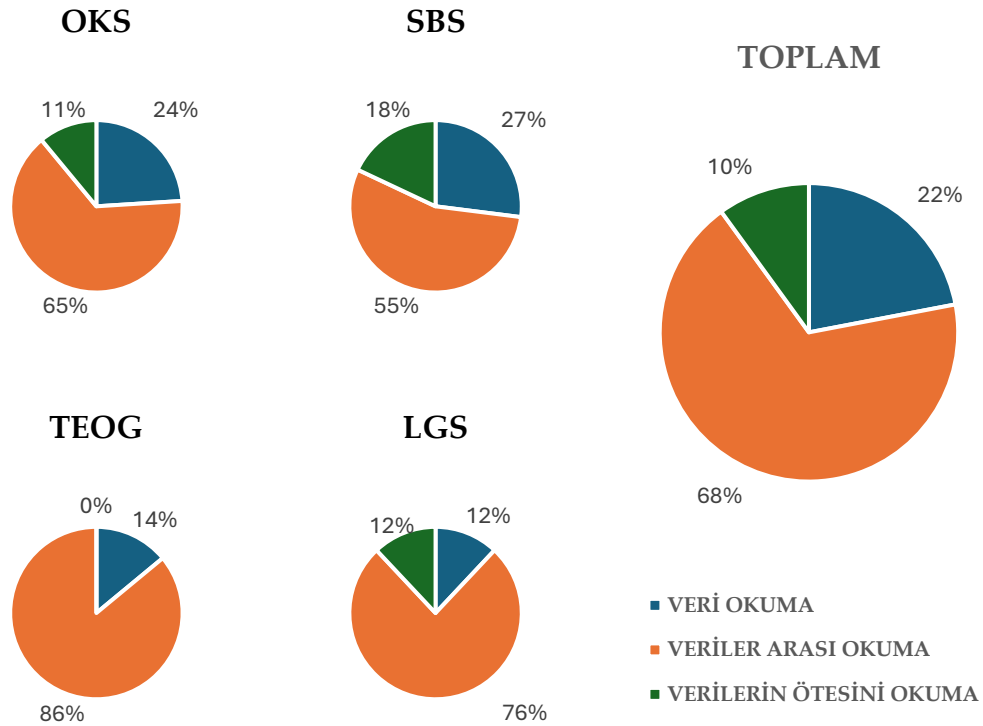
Grafik 1 ve Tablo 5 verileri birlikte incelendiğinde, farklı grafik türlerinin OGMS'deki kullanımlarında boylamsal ve kesitsel bazı farklılıklar gözlenmektedir. Örneğin, OKS'den TEOG'a gidildikçe; çizgi grafiği kullanımında düşüş görülürken, LGS'de bir önceki sınav türü TEOG'a göre çizgi grafiği kullanımında bir artış tespit edilmiştir. Sütun grafiği kullanımında ise OKS'den TEOG'a gidildikçe artış görülürken, LGS'de bir önceki sınav türü TEOG'a göre azalış tespit edilmiştir. Çizgi grafiği, OKS'de %91, SBS'de %73, LGS'de %63 gibi yüksek oranlarla en fazla sorulan grafik türü olurken; sütun grafiği ise %57 oranla TEOG sınavında en fazla kullanılan grafik türü olmuştur. Daire grafiği ise tüm sınavlar içinde sadece SBS'de bir soruda kullanılmış olup, diğer hiçbir sınavda daire grafiği sorusu tercih edilmemiştir.

OGMS fen grafik soru sayılarının grafik türlerine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğini araştırmak amacıyla Ek 5'te rapor edilen veriler üzerinden yapılan Friedman testi sonucuna (χ^2 (2, n=28)=32,91; $p<.001$) göre 1998-2021 arasındaki 28 sınavda kullanılan fen sorularının grafik türlerinde sorulma sıklıkları açısından anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Anlamlı farklılığın hangi boyutlar arasında olduğuna ilişkin yapılan İkili Karşılaştırma (Pairwise Comparisons) testlerinde, daire grafiği sorularının

çizgi grafiği ($p<,001$) ve sütun grafiği ($p=,001$) sorularına göre daha az oranda kullanıldığı, çizgi ve sütun grafiği sorularının kullanım oranlarında ise anlamlı bir farklılık olmadığı ($p=,058$) belirlenmiştir.

OGMS türleri arasında, farklı grafik türü kullanımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını araştırmak için Ek 5'te rapor edilen veriler üzerinden yapılan Kruskal-Wallis H testinin sonucuna göre ise OGMS fen sorularında en az tercih edilen grafik türü olan daire grafiği ($\chi^2(3, n=28)=4,60$; $p=,204$) soru dağılımında, sınav türlerine göre farklılık olmadığı, çizgi grafiği ($\chi^2(3, n=28)=12,26$; $p=,007$) ve sütun grafiği ($\chi^2(3, n=28)=8,40$; $p=,038$) içeren soru dağılımlarının ise bazı sınav türlerine göre farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Belirlenen anlamlı farklılıkların hangi sınav türleri arasında olduğunu araştırmak için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; çizgi grafiklerinin TEOG sınavlarına göre OKS'de ($p=,004$), sütun grafiklerinin ise OKS'ye göre TEOG sınavlarında ($p=,044$) daha fazla tercih edildiği diğer sınav türleri arasında anlamlı farklılıklar olmadığı belirlenmiştir.

Üçüncü araştırma problemi kapsamında OGMS türüne göre fen sorularındaki grafik okuryazarlığı düzeylerinin dağılımı Grafik 2'de verilmiştir. (OGMS fen sorularındaki grafik içerikli sorularının grafik okuryazarlık yüzde dağılımlarının yıllara göre değişimi için bakınız Ek 5).



Grafik 2. 1998-2021 OGMS türüne göre fen soruları grafik okuryazarlığı düzeyleri yüzde değerleri

Çalışmanın üçüncü araştırma problemi kapsamında, Tablo 4 ve Grafik 2'de özetlenen OGMS soruları grafik okuryazarlığı düzeyleri dağılımı incelendiğinde, OKS'den SBS'ye gidildikçe "verileri okuma" düzeyine ilişkin grafik kullanımında artış görülürken, aynı düzeydeki sorular için SBS'den LGS'ye kadar sürekli azalış tespit edilmiştir. Tüm OGMS türlerinde en fazla tercih edilen grafik okuryazarlık düzeyi olan

“verilerin arasını okuma” düzeyi en fazla TEOG’da (%86) en az ise en az SBS’de (%55) kullanılmaktadır. “Verilerin ötesini okuma” düzeyi grafik soruları, OKS, SBS ve LGS’de %11-18 aralığında ve birbirine yakın oranlarda kullanılırken, TEOG sınavlarında “verilerin ötesini okuma” düzeyinde grafik sorusuna rastlanmamıştır. Ayrıca, incelenen 28 merkezi ortak sınav arasında, 21 sınavın fen soruları arasında “verilerin ötesini okuma” düzeyinde grafik sorusu sorulmadığı belirlenmiştir.

İncelenen 79 OGMS fen grafik sorusunun grafik okuryazarlık düzeyleri arasında anlamlı farklılık gösterip göstermediğini araştırmak amacıyla Ek 5’te rapor edilen veriler üzerinden yapılan Friedman testi sonucuna ($\chi^2(2, n=28)=20,21; p<,001$) göre 1998-2021 arasındaki 28 sınavda kullanılan fen sorularının grafik türlerinde sorulma sıklıkları açısından anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilmiştir. Anlamlı farklılığın hangi boyutlar arasında olduğuna ilişkin yapılan İkili Karşılaştırma (Pairwise Comparisons) testlerinde, verilerin arasını okuma düzeyindeki soruların, verileri okuma ($p=,027$) ve verilerin ötesini okuma ($p<,001$) düzeylerindeki sorulara göre anlamlı şekilde daha fazla olduğu belirlenmiştir. Verileri okuma grafik okuryazarlık düzeyindeki sorular ile verilerin ötesini okuma düzeyindeki soruların sayıları arasında ise anlamlı bir fark ($p=,687$) bulunmamıştır.

OGMS türleri arasında, sınav türüne göre farklı grafik okuryazarlık düzeyi kullanımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını araştırmak için Ek 5’te rapor edilen veriler üzerinden yapılan Kruskal-Wallis H testinin sonucuna göre verileri okuma ($\chi^2(3, n=28)=3,459; p=,326$), verilerin arasını okuma ($\chi^2(3, n=28)=,924; p=,820$) ve verilerin ötesini okuma ($\chi^2(3, n=28)=3,811; p=,283$) düzeylerine göre grafik sorularının kullanımında OGMS türleri arasında farklılık göstermediği belirlenmiştir.

Çalışmanın dördüncü araştırma problemi kapsamında grafik türleri ve grafik okuryazarlığı düzeyleri arasındaki ilişkiyi incelemek için Tablo 4 verilerine bakıldığında, OGMS’deki fen sorularında “verilerin arasını okuma” grafik okuryazarlık düzeyinin grafik türü fark etmeksizin, hem çizgi (44/61=%72), hem de sütun grafiği sorularında (10/17=%59) daha fazla kullanıldığı görülmektedir. Her iki grafik türünde de “verileri okuma” düzeyindeki sorular, ikinci sırada olup, çizgi grafiklerine (10/61=%16) kıyasla, sütun grafiklerinde daha fazla oranda (7/17=%41) kullanılmaktadır. Bir adet daire grafiği sorusu dışında, “verilerin ötesini okuma” düzeyi, sadece çizgi grafiği içeren sorularda (7/61=%12) kullanılırken, sütun grafiği kullanılan sorularda bu düzeye ulaşan fen sorusuna rastlanmamıştır.

Tablo 4’teki fen sorularının grafik türü ile grafik okuryazarlık düzeyleri arasındaki ilişkisini incelemek için hesaplanan Cramer V katsayısına ($V=,31; p=,006$) ve yapılan Fisher’s Kesin (Exact) Testi sonucuna ($p=,017$) göre, fen sorularında kullanılan grafik türü ile bu soruların grafik okuryazarlık düzeyleri arasında orta kuvvetli anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır. Buna göre, OGMS fen sorularında kullanılan grafik türünün çizgi, sütun veya daire grafiği olmasının, sorunun grafik okuryazarlık düzeyi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ve orta kuvvette etkili olduğu kararına varılmıştır.

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada birinci araştırma problemi kapsamındaki 1998-2021 OGMS fen sorularının görsel okuryazarlık incelemesinde; OGMS fen sorularının %80’inde görsel gösterimlerin kullanıldığı ve “tekli görsel” gösterim türü kullanılan OGMS fen soru oranının (%70,8) “salt metin” ve “çoklu görsel” kullanılan soru sayısına göre anlamlı düzeyde daha fazla olduğu belirlenmiştir. OGMS fen sorularında kullanılan görsel gösterim türleri arasında çizimlerin tüm OGMS türlerinde %50’den fazla soruda tercih edilerek en yaygın kullanılan görsel türü olduğu, daha sonra sırasıyla grafik, tablo ve diyagram görsellerinin tercih edildiği, denklem, fotoğraf ve harita türündeki görsellerin ise çok az kullanıldığı tespit edilmiştir. OGMS fen testlerinde yer alan ortalama soru sayısına göre yapılan karşılaştırma testlerinde ise; salt metin, tekli görsel ve çoklu görsel içeren soruların OKS, SBS, LGS ve TEOG sınav türlerinde benzer oranlarda kullanıldığı ama sayfa başına düşen soru sayısı bakımından OKS’de sayfa başına düşen soru sayısının (4,7 soru) LGS’deki soru sayısından (1,6 soru) anlamlı düzeyde fazla olduğu sonucu bulunmuştur.

OGMS sorularında tekli görsel gösterim olarak çizimlerin yaygın kullanılması bulgusu; OGMS fen sorularının görsel içerikleri inceleyen diğer çalışmalarla (Kurnaz & Yüzbaşıoğlu, 2013; Yüzbaşıoğlu vd.,

2021) benzerlik göstermektedir. Örneğin, görsel içerikleri açısından 1998-2012 yılları OKS ve SBS fen sorularını inceleyen Kurnaz ve Yüzbaşıoğlu (2013) ile 2013-2021 yılları SBS, TEOG ve LGS fen sorularını inceleyen Yüzbaşıoğlu vd. (2021) OGMS fen sorularında en yaygın kullanılan görsel gösterimlerin sırasıyla şekil (çizim), metin, tablo ve grafik olduğunu rapor etmiştir.

Zaman içinde değişen ölçme ve değerlendirme yaklaşımları ve güncellenen fen öğretim programlarına rağmen 20 yılı aşkın bir süredir tüm OGMS sınav türlerinde (OKS, SBS, TEOG ve LGS) en çok kullanılan gösterim türlerinin çizim, tablo ve grafik olması dikkat çekicidir. Farklı görsel gösterimleri, sorularda sunulan bilgi hakkında yorum yapılabilmesine yardım sağlayabildiği (Yakmaci-Guzel & Adadan, 2013) için yaygın kullanılan bu görsel gösterim türlerinin yanı sıra denklem, diyagram, fotoğraf ve harita gibi görsel türleri de sınavlarda daha fazla oranlarda kullanılmalıdır. Bu yolla, öğrencilere görsel okuryazarlık düzeylerini geliştirmek adına çeşitliliğe dayanan fırsatlar sağlanmış olacaktır. Farklı çeşitlilikteki görsel öğeler, sadece soru çözümünde değil, anlamlı öğrenme ortamı oluşturmaya katkıda bulunup, kalıcı öğrenmeler sağlanmasına da yardımcı olabilir (Alpan, 2008; Senemoğlu, 2004). Ayrıca, farklı görsel kullanımının öğrencilere sağlayabileceği olumlu motivasyon yoluyla geleneksel metotlar ile ulaşılması zor olan öğrencilere daha kolay ulaşılabilir (Ausburn, 1975). Örneğin, görsel materyaller ile zenginleştirilmiş sınav sorularının inceleyen Yüce (2019), görsel materyal içermeyen sorularla karşılaştıklarında öğrencilerin %92'sinin çözemeyeceklerini hissettiklerini, aynı öğrenciler görsel materyal içeren sorularla karşılaştıklarında ise %96,8'sinin sınavdan yüksek not alabileceklerini düşündüklerini belirtmiştir. Benzer şekilde, görsel materyal kullanımının öğrencilerin ilgisini çekmede, motivasyonunu sağlamada ve akademik başarısını artırmada çok etkili olduğunu rapor eden çok sayıda çalışma (Başak, 2002; Bayram, 2001; Crisp & Sweiry, 2006; Stokes, 2002) yapılmıştır.

OGMS fen sorularında kullanılan görsel türleri dışında, her bir soruya ayrılan sayfa alanının da görsel okuryazarlık açısından önem arz ettiğinden hareketle, bu kapsamda yapılan incelemeler sonucunda yıllar içinde OGMS tasarımlarında bir iyileşme olduğu gözlenmiştir. 1998-2008 yılları arasında yapılan OKS fen sorularının bazen bir sayfada 7-8 soru olacak şekilde hazırlanırken (Bakınız Ek 3), son yıllarda yapılan LGS'de öğrencilerin sayfa içeriğini daha rahat inceleyebileceği şekilde bir sayfada ortalama 1-2 sorunun bulunduğu (Bakınız Ek 4) tespit edilmiştir. Konuyla ilişkili görsel kullanımının, öğrencileri gerekli bilgiyi hatırlamaları noktasında olumlu yönde etkilerken (Wasylenky & Tapajna, 2001), aynı zamanda görsel öğe kullanma ile soruların güçlük algısı düzeyi azaltılmaktadır (Hunt, 1978; Özsu & Can, 2020). Erol (2016) TEOG sınav soruları üzerine yaptığı çalışmada, renksiz ve karmaşık görseller kullanıldığında, öğrencilerin kararsızlıkla beraber algılamada güçlük yaşadıklarını rapor etmiştir. Bu bilgiler ışığında, son yıllarda yapılan LGS sınavlarında, soru başına ayrılan sayfa miktarının geniş tutulmasının ve ayrıca görsel gösterimlerin yeterince büyük ve renkli olmasının öğrencileri daha önceki yıllardaki OGMS fen sorularına kıyasla, soru çözümüyle uğraşmaya daha fazla teşvik edebileceği öne sürülebilir.

Bu çalışmanın ikinci araştırma problemi kapsamında, 1998-2021 yılları arasındaki OGMS fen soruları arasında grafik içeren 79 sorunun grafik türü açısından incelenmesinde, bu soruların %77'sinde kullanılan çizgi grafiklerinin, sütun ve daire grafiklerine göre anlamlı düzeyde yüksek oranda kullanıldığı bulunmuştur. Çizgi grafiği kullanım oranı OKS, SBS ve LGS'de %60'tan fazla olmakla beraber, sadece TEOG sınavlarında daha fazla tercih edilen sütun grafiklerinin %57 oranla kullanıldığı, tüm sınavlar içinde daire grafiğinin ise sadece 1 soruda kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen çizgi grafiğinin en yaygın kullanılan grafik türü olduğu bulgusu, literatürde fen öğretimi süreçlerinde en sık kullanılan grafik türünün çizgi grafiği olduğunu öne süren çalışmalarla (Gültekin, 2009; McKenzie & Padilla, 1986; Peebles & Ali, 2015; Yeniçeri & Bulut, 2023) uyumludur. OGMS fen bölümlerinde yer alan grafik sorularının kullanım sıklığı sırasının çizgi, sütun ve daire grafiği şeklinde olması ve sütun grafiği sorularının en çok TEOG sınavında kullanılması sonucu 1998-2023 yılları arası OGMS grafik sorularını inceleyen Yeniçeri ve Bulut'un (2023) araştırma sonuçlarıyla uyumludur.

Geçmiş çalışmalarda, öğretim süreçlerinde tercih edilen grafik türlerinin öğrencilerin başarı düzeyleri üzerinde oldukça etkili olduğu rapor edildiği için OGMS fen sorularına ağırlıklı olarak çizgi grafiklerinin kullanılmasının getirdiği bazı sonuçlar olacaktır. Grafik becerilerinde deneyimlenen zorlukların karşılaştırıldığı çalışmalarda (Akgün, 2010; Bell vd., 1987; Kranda & Akpınar, 2018; Kwon, 2002; Peebles & Ali, 2015; Turhan, 2015), her yaş grubundan öğrencilerin diğer grafik türlerine göre çizgi grafiklerinde daha fazla zorluk yaşadıkları sonucuna varılmıştır. Ayrıca, öğrencilerin, grafiklerle çalışırken kendilerini en çok sütun grafiğinde başarılı gördükleri (Kranda, 2018) ve çizgi grafiği yerine sütun grafiği ile çalışmayı tercih ettikleri rapor edilmiştir (Beler, 2009; Bursal & Polat, 2020; Bursal & Yetiş, 2020; Kranda & Akpınar, 2018). OGMS fen sorularında kullanılacak grafiklerin seçimi yapılırken, verilerin birden fazla grafik türüne uygun olduğu durumlarda, öğrencilerin farklı grafik türlerine yönelik görüşlerinin de dikkate alınması faydalı olacaktır.

İkinci araştırma probleminde ele alınan grafik türünün öğrenci başarısına etkisi göz önüne alındığında, üçüncü araştırma probleminde ele alınan grafik sorularının ihtiyaç duyduğu grafik okuryazarlık düzeyinin, öğrenciler tarafından soruların algılanan zorluk seviyelerini etkilediği öne sürülebilir. Grafik sorularındaki başarı düzeylerini inceleyen araştırmacılar, öğrencilerin “verileri okuma” düzeyindeki soruları kolaylıkla cevaplayabildiklerini (Curcio, 1987; Friel vd., 2001) fakat “verilerin arasını okuma” ve “verilerin ötesini okuma” düzeylerine yönelik sorularda daha fazla zorlandıklarını rapor etmektedir (Bannister vd., 2007; Curcio, 1987; Glazer, 2011; Lowrie & Diezmann, 2007). Bu farklılığın en önemli gerekçesi olarak ise “verilerin ötesini okuma” düzeyinde grafiğin tüm parçalarını grafik okuma sürecine katmak gerekmesine karşın; daha alt düzey soruları, grafiklerin sadece en çarpıcı özelliklerine odaklanarak cevaplandırabildikleri gösterilmektedir (Lowrie & Diezmann, 2007). Bu nedenle, öğrencilerin grafik okuryazarlığını artırmak için “verilerin ötesini okuma” düzeyindeki sorulara daha fazla ağırlık verilmesi düşünülmelidir.

Çalışmamızın üçüncü araştırma problemi kapsamında, 1998-2021 yılları arasındaki OGMS fen soruları arasında grafik içeren 79 sorunun grafik okuryazarlık düzeyi açısından incelenmesinde, en sık kullanılan grafik okuryazarlık düzeyi olan “verilerin arasını okuma” düzeyindeki soru sayısının diğer grafik okuryazarlık düzeylerindeki (verileri okuma ve verilerin ötesini okuma) soru sayılarından anlamlı düzeyde daha fazla olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, “okuma, yorumlama, oluşturma ve değerlendirme” şeklinde tanımladıkları grafik okuryazarlığı becerisi boyutları arasında OGMS fen sorularının %96’sının yorumlama düzeyinde olduğunu rapor eden Yeniçeri ve Bulut (2023) bulguları ile de uyumludur. Grafik okuryazarlığının en alt düzeyi olan “verileri okuma” düzeyinden en üst düzeyi olan “verilerin ötesini okuma” düzeyine gidildikçe; zorluk seviyesinin arttığı (Curcio, 1987; Friel & Bright, 1995; Erbilgin vd., 2015; Zeuch vd., 2017) dikkate alındığında, OGMS fen sorularının özellikle orta zorlukta grafik becerilerini ölçmeye yönelik olduğu söylenebilir.

Çalışmamızın dördüncü araştırma problemi kapsamında grafik içerikli 79 OGMS fen sorusu için sorularda kullanılan grafik türü ile soruların grafik okuryazarlık düzeylerinin ilişkili olup olmadığı hakkında yapılan analizlerde, fen sorularında kullanılan grafik türleri ile bu soruların gerektirdiği grafik okuryazarlık düzeylerinin anlamlı düzeyde ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. İncelenen OGMS fen soruları arasında, birden fazla soruda kullanılan çizgi ve sütun grafiklerinin en fazla oranda “verilerin arasını okuma” ve ikinci sırada “verileri okuma” grafik okuryazarlığı düzeyleri gerektirmesine karşın, “verilerin ötesini okuma” düzeyinde grafik okuryazarlığı ölçümü için sütun grafiklerinin tercih edilmeyip, bu düzeydeki becerilerin ancak çizgi veya daire grafikleri ile ölçülebildiği sonucuna varılmıştır. Buna göre, OGMS fen sorularında, “verilerin ötesini okuma” düzeyindeki grafik sorularına daha fazla ağırlık verilmesi sonucuna ulaşılan üçüncü araştırma problemi bulguları ile uyumlu olarak, hedeflenen grafik becerilerinin kazandırılmasında amaca uygun grafik türlerinin seçimine dikkat edilmelidir.

Bu çalışmada incelenen dört araştırma probleminden elde edilen bulgular ışığında;

1998-2021 yılları arasında yapılan OGMS fen sorularında çoğunlukla; görsel türü olarak çizimler olmak üzere “tekli görsel” gösterimlerin kullanıldığı, grafik içeren sorularda çizgi grafiklerinin kullanıldığı, grafik

okuryazarlık düzeyi açısından orta düzey kabul edilen “verilerin arasını okuma” düzeyinin tercih edildiği ve incelenen sorularda kullanılan grafik türü ile grafik okuryazarlık düzeyleri arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu sonuçlarına varılmıştır. Bu bulgulardan hareketle ülkemizde yapılan OGMS fen sorularında; görsel gösterim kullanımının dengeli biçimde planlanmadığı, fen soruları içinde %13 (79/615) gibi az bir oranda tercih edilen grafik sorularının büyük çoğunluğunun çizgi grafiklerinden oluştuğu ve ayrıca grafik sorularının ancak %10’unun ileri düzey grafik okuryazarlığını ölçecek nitelikte olduğu sonuçlarına varılmıştır. Öte taraftan, OGMS türleri arasında, 1998-2008 arasında uygulanan OKS’de sayfa başına düşen ortalama fen sorusu sayısı oldukça fazla iken, 2018 yılından itibaren kullanılan ve güncel süreçte devam eden LGS’de sayfa başına düşen ortalama soru sayısının görsel okuryazarlık açısından öğrencilere rahatlık sağlayacak biçimde azaltıldığı belirlenmiştir.

OGMS’de görsel içerik kullanılan fen sorusu sayısının anlamlı düzeyde yüksek çıkması olumlu bir sonuç olup, salt metin kullanılan soruların yüzdesinin özellikle son yıllardaki sınavlarda artması ilgi çekicidir. MEB (2013, 2018a) fen dersi öğretim programlarında öğrencilerden formüller, modeller, kurgular, grafikler ve tablolar gibi gösterimleri kullanmaları beklenmekle beraber; “analitik düşünme, karar verme, yaratıcı düşünme gibi yaşam becerileri”; “gözlem yapma, verileri kullanma ve model oluşturma, deney yapma gibi bilimsel süreç becerileri” ve “mühendislik ve tasarım becerileri” alanlarında nitelikli gençlerin yetiştirilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaca ulaşmada, öğrencilere yardımcı olacağı düşünülen grafik, tablo ve diyagram görsellerinin, fen soruları içinde daha fazla kullanılması gereklidir. Görsel işaretlerin, metinlerden çok daha hızlı kavranabildiği (Winn, 1991) dikkate alındığında ve OGMS’e hazırlık yapan öğrencilerin önceki yıllarda sınavlarda çıkan soru tarzları üzerine yoğunlukla çalıştıkları da düşünüldüğünde; görsel gösterim türlerinin sınavlarda dengeli olarak dağılmaması durumunda, MEB’in fen dersi öğretim programındaki hedeflerinin gerçekleşmesinde güçlükler yaşanabilecektir.

Görsel okuryazarlık, grafik okuryazarlık düzeyleri öğretim hedeflerinin öğrencilere kazandırılmasında etkili araçlardır. Öğrencilerin grafik performanslarının artırılması için öğrencilerin bilişsel grafik becerilerinin geliştirilmesi yanında grafiklere yönelik duygusal durumlarının da göz önüne alınması gerektiği vurgulanmaktadır (Bursal & Yetiş, 2020). OGMS vb. fen sorularında çizgi grafiklerinin yoğunlukla tercih edilmesi, beraberinde öğretmenlerin derslerde çizgi grafiklerine daha fazla ağırlık vermesini doğuracağı için bu durum, öğrencilerin çizgi grafikleri çalışmaları üzerine daha fazla zaman ayırmalarını gerektirecektir. Bu süreç, öğrencilerin çizgi grafiğine karşı olası olumsuz tutumlarının ortadan kaldırılmasına da yardımcı olabileceği gibi uygun koşullar sağlanmadığında, çizgi grafiğine karşı önyargıya ve başarısız olma düşüncesine sahip olan öğrencileri duygusal durumları açısından dezavantajlı hale getirebileceği ihtimali de göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlardan hareketle, ülkemizde yapılan ortaöğretime geçiş sınavlarının fen öğretim programı hedefleri ile uyumlu hâle gelmesi açısından birtakım öneriler geliştirilmiştir. OGMS’de görsel gösterim türlerinin yeterli ölçüde kullanılmasına rağmen OKS’den LGS’ye doğru gidildikçe “salt metin” kullanımında artış görülmektedir. LGS sınavlarında sayfa başına düşen soru sayılarının azalması ve teknolojinin gelişmesiyle beraber sorularda görsellerin renkli ve büyük olması sayesinde, soruların öğrenciler tarafından daha anlaşılır ve ilgi çekici olabileceği düşünülmektedir. Görsel gösterimlerin büyük oranda sorularda kullanılmasına ek olarak ortaokul ders kitaplarında yer alan diyagram, denklem, harita ve fotoğraf tarzı görsellere daha fazla başvurulabilir. Bu sayede öğrencilerin derslerde öğrendikleri bilgileri daha rahat yorumlamalarını sağlayabilir ve öğrencilerin sorulara olan ilgisini artırılabilir. Fen sorularında çizgi grafiklerinin yanı sıra sütun ve daire grafiği üzerinde daha fazla durulabilir, konu kapsamı göz önüne alınarak üst grafik okuryazarlık düzeylerinden “verilerin ötesini okumaya” daha fazla soruda yer verilebilir. Fen öğretim programlarına geri bildirim sağlayabilmek için OGMS sorularının farklı grafik türleri ve grafik okuryazarlık düzeylerini kapsayacak şekilde sorular sorulurken, “yeni nesil” olarak

adlandırılan soru tarzlarına yardımcı olacak şekilde görsel gösterim ve grafik okuryazarlık düzeylerinin kullanılması önem arz etmektedir.

Bu çalışma sonuçları doğrultusunda, OGMS’de görsel okuryazarlık, grafik türleri ve grafik okuryazarlık analizleri üzerine çalışma yapmayı planlayan araştırmacılara aşağıdaki tavsiyeler verilmiştir. Görsel gösterim türleri ve görsel okuryazarlık düzeyleri incelenmesinde, görsellerin renkli veya renksiz olma durumları göz önünde bulundurularak araştırma yapılabilir. Farklı disiplinlerde görsel gösterim türleri ve görsel okuryazarlık düzeyleri kullanımını incelemek amacıyla, OGMS’deki diğer derslerin (Matematik, Türkçe, Sosyal Bilgiler, Yabancı Dil, Din Kültürü ve Ahlâk Bilgisi ile İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük) soruları için araştırmalar yapılabilir. Farklı disiplinler arasında grafik türü kullanımı ve grafik okuryazarlık düzeylerini karşılaştırmak amacıyla OGMS’de fen dersi dışında grafiklerin kullanıldığı Matematik ve Sosyal Bilgiler dersi sorularına yönelik benzer araştırmalar yapılabilir.

Kaynakça/Reference

- Acet, İ., Acet A., & Kurnaz, M. A. (2021). 8. sınıf fen bilimleri öğretim programının ve 2019, 2020 yıllarına ait LGS sorularının Solo Taksonomisine göre incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43, 279–297. <https://doi.org/10.33418/ataunikkefd.835873>
- Akgün, İ. H. (2010). *İlköğretim sosyal bilgiler 7. sınıf öğrencilerinin grafik okuma ve yazırlama becerisini kazanma düzeyleri* [Yüksek Lisans Tezi], Niğde Üniversitesi.
- Akyürek, G. (2019). *LGS ve TEOG sınavlarının fen bilimleri dersi öğretim programı ve Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi], Necmettin Erbakan Üniversitesi.
- Aldrich, F., & Sheppard, L. (2000). Graphicacy-the fourth 'R'? *Primary Science Review*, 64, 8-11.
- Alpan, G. (2008). Görsel okuryazarlık ve öğretim teknolojisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 74–102.
- Arı, A., & İnci, T. (2015). Sekizinci sınıf fen ve teknoloji dersine ilişkin ortak sınav sorularının değerlendirilmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(4), 17–50. <https://doi.org/10.12780/uusbd.75570>
- Arıkan, O., & Kırındı, T. (2020). OKS, SBS, TEOG fen bilimleri testi sorularının bilimsel süreç becerileri ve eleştirel düşünme becerilerine göre incelenmesi. *Turkish Journal of Primary Education*, 5(2), 155–170.
- Armstrong, T. (1994). *Multiple intelligences in the classroom*. ASCD.
- Atılğan, H. (2018). Türkiye’de kademeler arası geçiş: dünü-bugünü ve bir model önerisi. *Ege Journal of Education*, 19(1), 1–18. <https://doi.org/10.12984/eged.363268>
- Ausburn, F. B. (1975). *A comparison of multiple and linear image presentations of a comparative visual location task with visual and haptic college students*. ERIC Document. ED101727.
- Balım, A. G., Pekmez, E. Ş., & Erdem, M.Ö. (2004). Asitler bazlar konusunda çoklu zekâ kuramına dayalı uygulamaların öğrenci başarısına etkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 5(2), 13–19.
- Bannister, V. R. P., Jamar, I., & Muteği, J. W. (2007). Line graph learning. *Science and Children*, 45(2), 30–32.
- Başak, A. (2002). *Materyal kullanımının ilköğretim okulu öğrenci başarısına etkisi* [Yüksek Lisans Tezi], Marmara Üniversitesi.
- Bayrak, Ş. (2022). *Sağlık iletişimde hareketli grafik kullanımı ve hareketli prospektüs uygulaması* [Yüksek Lisans Tezi], Anadolu Üniversitesi.
- Bayram, S. (2001). Fen bilgisi öğretiminde bilgi iletim biçiminin öğrenci başarısına etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 13, 55–78.
- Beichner, R. J. (1994). Testing student interpretation of kinematics graph. *American Association of Physics Teachers*, 62(8), 750–762. <https://doi.org/10.1119/1.17449>
- Belç, Ş. (2009). *Fotosentez konusunda öğrencilerin grafiksel becerileri ve karşılaştıkları güçlükler* [Yüksek Lisans Tezi], Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Bell, A., Brekke, G., & Swan, M. (1987). Diagnostic teaching: 4 graphical interpretations. *Mathematics Teaching*, 119, 56–60.
- Bowen, G. M., & Roth, W. M. (1999). Do we adequately prepare preservice scienceteachers to teach inquiry? *Annual Conference of the National Association for Research in Science Teaching*, Boston.
- Bursal, M. (2019). Ortaokul öğrencilerinin fen derslerinde kullanılan grafiklere yönelik bazı duyuşsal özelliklerini ölçme araçları geliştirme. *Online Fen Eğitimi Dergisi*, 4(1), 20–43.
- Bursal, M., & Polat, F. (2020). Middle school students' line graph skills and affective states about common graph types used in science courses. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 8(4), 290–303. <https://doi.org/10.46328/ijemst.v8i4.1026>
- Bursal, M., & Yetiş, S. (2020). Middle school students' graph skills and affective states about graphs. *International Journal of Research in Education and Science*, 6(4), 692–704. <https://doi.org/10.46328/ijres.v6i4.1136>

- Büyüköztürk, Ş. (2016). Sınavlar üzerine düşünceler. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi*, 6(2), 345–356.
- Crisp, V., & Sweiry, E. (2006). Can a picture ruin a thousand words? The effects of visual resources in exam questions. *Educational Research*, 48(2), 139-154. <https://doi.org/10.1080/00131880600732249>
- Curcio, F. (1987). Comprehension of mathematical relationships expressed in graphs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 18(5), 382–393.
- Çakır, Z. (2019). *TEOG, LGS ve PISA fen bilimleri sorularının analizi ve karşılaştırılması* [Yüksek Lisans Tezi], Uşak Üniversitesi.
- Çolak, M. (2017). TEOG fen bilimleri sorularının bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1(2), 15–34.
- Debes, J. (1968). Some foundations of visual literacy, *Audiovisual Instruction*, 13, 961–964.
- Erbilgin, E., Arıkan, S., & Yabancı, H. (2015). Çizgi grafiğini yorumlama ve oluşturma becerilerinin ölçülmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 43–61.
- Erden, B. (2020). Türkçe, matematik ve fen bilimleri dersi beceri temelli sorularına ilişkin öğretmen görüşleri. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 81–103.
- Erol, H. (2016). TEOG sınavında T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük dersi ile ilgili sorulan sorular hakkında sosyal bilgiler öğretmenlerinin görüşleri. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 15(57), 548–567. <https://doi.org/10.17755/esosder.06825>
- Felten, P. (2008), Visual literacy. *Change*, November-December, 6064.
- Friel, S. N., Curcio, F. R., & Bright, G. W. (2001). Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32, 124–158.
- Friel, S. N., & Bright, G. W. (1995). *Graph knowledge: Understanding how students interpret data using graphs*. Annual Meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Columbus, Ohio. (ERIC Document No: 391 661).
- Fry, E. (1981). Graphical literacy. *Journal of Reading*, 24(5), 383–389.
- Gardner, H. (1993). *Multiple intelligences: The theory in practice*. Basic Books.
- Glazer, N. (2011). Challenges with graph interpretation: a review of the literature. *Studies in Science Education*, 47(2), 183–210. <https://doi.org/10.1080/03057267.2011.605307>
- Gökulu, A. (2015). Fen ve teknoloji öğretmenlerinin yazılı sınav soruları ile TEOG sınavlarında sorulan fen ve teknoloji sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre incelenmesi, *Route Educational and Social Science Journal*, 2(2), 434–446. <https://doi.org/10.17121/ressjournal.302>
- Gültekin, C. (2009). *Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin çözümler ve özellikleri ile ilgili grafik çizme okuma ve yorumlama becerilerinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi], Balıkesir Üniversitesi.
- Günay-Bilaloğlu, R. (2005). Erken çocukluk döneminde fen öğretiminde analogi tekniği. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(30), 72–77.
- Hortin, J. A. (1980). *Visual literacy and visual thinking*. Educational Resources Information Center (ERIC) Document ED214522.
- Hunt, D. R. (1978). Illustrated multiple choice examinations. *Medical Education*, 12(6), 417–420.
- Irmak, Z., & Çetin, D. (2024). 2018 ve 2024 ortaokul fen bilimleri öğretim programlarının bilimsel muhakeme becerileri açısından karşılaştırılması. *Journal of Anatolian Cultural Research (JANCR)*, 8(3), 447–474.
- İncikabı, L., Pektaş, M., & Süle, C. (2016). Ortaöğretime geçiş sınavlarındaki matematik ve fen sorularının PISA problem çözme çerçevesine göre incelenmesi. *Journal of Kirsehir Education Faculty*, 17(2), 649–662.
- Kablan, Z., & Bozkuş, F. (2021). Liselere giriş sınavı matematik problemlerine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 211–231. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.800738>
- Karlı, G., Karamustafaoğlu, S., & Kurt, M. (2019). Yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programına yönelik 7. sınıf “Hücre ve Bölünmeler” ünitesi başarı testi: geçerlik ve güvenirlik. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 7(1), 68–98.

- Kaşıkcı, Y., Bolat, A., Değirmenci, S., & Karamustafaoğlu, S. (2015). İkinci dönem TEOG sınavı fen ve teknoloji sorularının bazı kriterlere göre değerlendirilmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(1) 225–232.
- Keskin, M. Ö., & Aydın, S. (2011). Seviye Belirleme Sınavı 6. sınıf fen ve teknoloji testinde çıkan biyoloji sorularının revize edilmiş taksonomi'ye göre incelenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(3), 727–742.
- Kıryak, Z., Ülger, T. K., Ülger, B. B., Bozkurt, I., & Çepni, S. (2024). 2018 ve 2024 ilk ve ortaokul fen bilimleri ve matematik dersleri öğretim programları öğrenme çıktılarının karşılaştırılması ve beceriler açısından incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(44), 3054–3089.
- Korkmaz, H. (2001). Çoklu zekâ kuramı tabanlı etkin öğrenme yaklaşımının öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 26(119), 71–78.
- Köksal, M. S. (2006). Kavram öğretimi ve çoklu zekâ teorisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 473–480.
- Kranda, S. (2018). 7. Sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersindeki grafik okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi [Yüksek Lisans Tezi], Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Kranda, S., & Akpınar, M. (2018). Defining of graphical literacy levels of 7th grade students' in social studies course. *Journal of Kırşehir Education Faculty*, 19(3), 2459–2472.
- Kural, E. (2020). Çoklu zekâ kuramına dayalı fen öğretiminin akademik başarıya ve derse yönelik tutuma etkisi: Bir meta-analiz çalışması [Yüksek Lisans Tezi], Sivas Cumhuriyet Üniversitesi.
- Kurnaz, M. A., & Yüzbaşıoğlu, M. K. (2013). Ortaöğretim kurumlarına giriş sınav sorularının bazı gösterim türleri arasındaki geçişler açısından incelenmesi. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, 2(2), 267–279.
- Kwon, O. N. (2002). The effect of calculator based ranger activities on students' graphing ability. *School Science and Mathematics*, 102(2), 57–67. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2002.tb17895.x>
- Lankow, J., Ritchie, J., & Crooks, R. (2012). *Infographics: The power of visual storytelling*. John Wiley & Sons.
- Lowrie, T., & Diezmann, C. M. (2007). *Middle school students' interpretation of graphing task: difficulties within a graphical language*. Proceeding of the 4th East Asia Regional Conference on Mathematics Education (ss. 430–436). University Sains Malaysia, Penang.
- McKenzie, D. L., & Padilla, M. J. (1986). The construction and validation of the test of graphing in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 23(7), 571–579. <https://doi.org/10.1002/tea.3660230702>
- MEB (2010). PISA 2006 projesi ulusal nihai raporu. https://odsgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_10/09155232_PISA_2006.pdf
- MEB (2013). İlköğretim kurumları (ilkokullar ve ortaokullar) fen bilimleri dersi (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2017). Temel eğitim genel müdürlüğü, fen bilimleri dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar), Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2018a). Fen bilimleri dersi öğretim programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar). Millî Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2018b). Matematik dersi öğretim programı (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Sınıflar). Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2019). PISA 2018 Türkiye raporu [PISA 2018 report on Turkey] https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2019_12/03105347_pisa_2018_turkiye_on_raporu.pdf
- MEB (2024). Fen bilimleri dersi öğretim programı (3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar), Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Oğuztekin, E., & Bektas, O. (2023). 2018-2021 LGS fen sorularının Bloom Taksonomisine göre incelenmesi. *Anadolu University Journal of Education Faculty*, 7(1), 227–245. <https://doi.org/10.34056/aujef.1108229>

- Özel, R. (2010). *Seviye belirleme sınavı sorularının fen ve teknoloji programları ile öğretmen ve öğrenci görüşleri doğrultusunda karşılaştırılması* [Yüksek Lisans Tezi], Kocaeli Üniversitesi.
- Özsu, M., & Can, N. (2020). İngilizce dersi test maddelerinde resim kullanımının test ve madde psikometrik özelliklerine etkisi. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(1), 85–103. <https://doi.org/10.33437/ksusb.693800>
- Peebles, D., & Ali, N. (2015). Expert interpretation of bar and line graphs: The role of graphicacy in reducing the effect of graph format. *Frontiers in Psychology*, 6, 1673. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01673>
- Pereira-Mendoza, L. (1995). Graphing in the primary school: Algorithm versus comprehension. *Teaching Statistics*, 17(1), 2–6. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9639.1995.tb00704.x>
- Phillips, R. J. (1997). Can juniors read graphs? A review and analysis of some computer-based activities. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 6(1), 49–58. <https://doi.org/10.1080/14759399700200005>
- Polat, M., & Bilen, E. (2022). TEOG ve LGS merkezi sınav fen sorularının bilişsel süreç boyutunun Yenilenmiş Bloom Taksonomisi ile değerlendirmesi. *Türkiye Kimya Derneği Dergisi Kısım C: Kimya Eğitimi*, 7(1), 45–72. <https://doi.org/10.37995/jotcsc.1041329>
- Pozzer, L. L., & Roth W.M. (2003). Prevalence, function and structure of photographs in high school biology textbooks. *Journal of Research in Science Teaching* 40(10), 1089–1114. <https://doi.org/10.1002/tea.10122>
- Sanalan, V.A., Sülün A., & Çoban, T.A. (2007). Görsel okuryazarlık, *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 33–47.
- Sarıoğlu, A. B., Dolu, G., & Sevim, N. (2021). Sekizinci sınıf merkezî sınavlardaki fen sorularının TIMSS-2019 bilişsel alanlara göre analizi. *e-Kafkas Journal of Educational Research*, 8(3), 514–533. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.973021>
- Senemoğlu, N. (2004). *Gelişim öğrenme ve öğretim; kuramdan uygulamaya*. Gazi Kitabevi.
- Stokes, S. (2002). Visual literacy in teaching and learning: A literature perspective. *Electronic Journal Fort the Integration of Tecnology in Education*, 1(1), 10–19.
- Şen, E. Ö., & Ünal, D. P. (2021). Matematik dersi öğretim programının Eisner eğitsel eleştiri modeline göre değerlendirilmesi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 605–632. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.1029100>
- Talashlıoğlu, S. S., & Şahin, F. (2018). Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin grafik okuryazarlığı etkinlikleri ile karar verme becerileri ve kavram öğrenmeleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Journal of Human Sciences*, 15(1), 62–76. <https://doi.org/10.14687/jhs.v15i1.4709>
- Tanrıkut, N. (2007). *Görüyorum ve okuyorum*. 1. Ulusal İlköğretim Kongresi, Ankara.
- Taşkın, G., Aksoy, G., & Daşdemir, İ. (2019). 2019 LGS fen bilimleri sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre değerlendirilmesi. International Symposium on The Active Learning, Adana.
- Tüzel, M. S. (2010). Görsel okuryazarlık. *Türklük Bilimi Araştırmaları*, 27(27), 691–705.
- Turhan, D. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin grafikler konusundaki başarıları ile bu başarılarla ilişkin öğretmen algılarının karşılaştırılması [Yüksek Lisans Tezi], Atatürk Üniversitesi.
- Wasylenky, K., & Tapajna, N. (2001): The effects of positive and negative illustrations on text recall. *Ottawa Papers in Linguistics*, 29, 105–112.
- Winn, W. (1991). Learning from maps and diagrams. *Educational Psychology Review*, 3(3), 211–247.
- Yakmaci-Guzel, B., & Adadan, E. (2013). Use of multiple representations in developing preservice chemistry teachers' understanding of the structure of matter. *International Journal of Environmental and Science Education*, 8(1), 109–130.
- Yayla, G., & Özsevgeç, T. (2014). Ortaokul öğrencilerinin grafik becerilerinin incelenmesi: Çizgi grafikleri oluşturma ve yorumlama. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 1381–1400.
- Yazıcı, K. (2006). Sosyal bilgilerde kullanılan görsel araçlar: Haritalar-küreler, resimler, tablolar ve grafikler, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15, 651–662.

- Yeniçeri, Ü., & Bulut, S. (2023). Türkiye'de ortaöğretime geçiş sınavlarında sorulan grafik sorularının grafik okuryazarlığı becerileri açısından incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 1715–1741. <https://doi.org/10.17679/inuefd.1358186>
- Yingkang, W., & Yoong, W. K. (2007). Exploring attitude toward statistical graphs among Singapore secondary school students. *The Mathematics Educator*, 10(1), 39–58.
- Yüce, S. (2019). Görsel materyallerle zenginleştirilmiş sınav sorularının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi ve öğrenci görüşlerinin belirlenmesi [Yüksek Lisans Tezi], Sakarya Üniversitesi.
- Yüce, F. (2020). Çoklu zekâ kuramına göre düzenlenen fen konularının öğrencilerin başarı ve kalıcılığına etkisi. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 25–30.
- Yüzbaşıoğlu, M. K., Tokiçin, U., & Kurnaz, M. A. (2021). Ortaöğretim kurumlarına geçiş sınavlarındaki fen bilimleri sorularının gösterim türleri açısından incelenmesi: Bir yineleme çalışması. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 4(2), 537–555.
- Zeren, G., & Arslan, R. (2009). Bir eğitim süreci olarak görsel okuryazarlık. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 13(3), 43–52.
- Zeuch, N., Förster, N., & Souvignier, E. (2017). Assessing teachers' competencies to read and interpret graphs from learning progress assessment: Results from tests and interviews. *Learning Disabilities Research & Practice*, 32, 61–70. <https://doi.org/10.1111/ldrp.12126>
- Zucker, A., Staudt, C., & Tinker, R. (2015). Teaching graph literacy across the curriculum. *National Science Teachers Association*, 38(6), 19–24.

EKLER**Ek 1. 1998-2021 OGMS Fen Sorularındaki Görsel Okuryazarlık Düzeylerinin Değişimi**

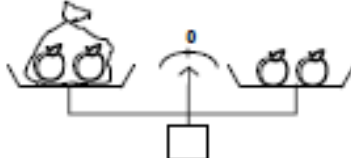
Sınav	Görsel Okuryazarlık Düzeyleri (%)		
	Salt Metin	Tekli Görsel	Çoklu Görsel
1998 OKS	28	68	4
1999 OKS	44	52	4
2000 OKS	16	80	4
2001 OKS	8	88	4
2002 OKS	8	72	20
2003 OKS	8	72	20
2004 OKS	12	64	24
2005 OKS	16	64	20
2006 OKS	20	72	8
2007 OKS	20	72	8
2008 OKS	0	84	16
OKS Ortalama	16,4	71,6	12,0
2009 SBS	30	60	10
2010 SBS	20	65	15
2011 SBS	25	65	10
2012 SBS	15	85	0
2013 SBS	15	80	5
SBS Ortalama	21,0	71,0	8,0
2014/1 TEOG	35	60	5
2014/2 TEOG	20	65	15
2015/1 TEOG	20	80	0
2015/2 TEOG	10	90	0
2016/1 TEOG	35	55	10
2016/2 TEOG	0	95	5
2017/1 TEOG	25	75	0
2017/2 TEOG	40	60	0
TEOG Ortalama	23,1	72,7	4,5
2018 LGS	10	85	5
2019 LGS	25	55	20
2020 LGS	25	60	15
2021 LGS	45	55	0
LGS Ortalama	26,3	63,9	10,1

Ek 2. 1998-2021 1998-2021 OGMS Fen Bölümlerinde Sayfa Başına Soru Sayıları

Sınav	Sayfa Sayısı	Soru Sayısı	Sayfa Başı Soru Sayısı	Ort.
1998 OKS	4	25	6,2	4,7
1999 OKS	4	25	6,2	
2000 OKS	4,5	25	5,6	
2001 OKS	4,5	25	5,6	
2002 OKS	4,5	25	5,6	
2003 OKS	6,5	25	3,8	
2004 OKS	6,5	25	3,8	
2005 OKS	6,5	25	3,8	
2006 OKS	6	25	4,2	
2007 OKS	8,5	25	2,9	
2008 OKS	7	25	3,6	
2009 SBS	5,5	20	3,6	3,1
2010 SBS	7	20	2,9	
2011 SBS	5,5	20	3,6	
2012 SBS	8	20	2,5	
2013 SBS	6,5	20	3,1	
2014/1 TEOG	6	20	3,3	3,4
2014/2 TEOG	6	20	3,3	
2015/1 TEOG	6	20	3,3	
2015/2 TEOG	5	20	4,0	
2016/1 TEOG	6	20	3,3	
2016/2 TEOG	6	20	3,3	
2017/1 TEOG	6	20	3,3	
2017/2 TEOG	6	20	3,3	
2018 LGS	11,5	20	1,7	1,6
2019 LGS	12,5	20	1,6	
2020 LGS	13,5	20	1,5	
2021 LGS	11,5	20	1,7	

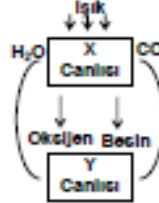
Ek 3. 1999 OKS Fen Bilgisi Testi, s.10

1999 ORTAÖĞRETİM KURUMLARI ÖĞRENCİ SEÇME VE YERLEŞTİRME SINAVI

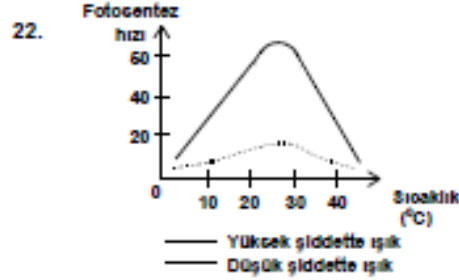
15. Bir öğrenci saf maddelerin donma sıcaklığının ayırdedici bir özellik olduğunu gözlemlemek istiyor. Bunun için erime sıcaklığı 62°C olan X maddesi ile 78°C olan Y maddesini alıyor. Bu öğrenci aşağıdaki deneylerden hangisini yaparsa farklı maddelerin farklı sıcaklıklarda donduğunu en iyi gözler?
- A) Bir tüpte X maddesini eriterek, erimenin başladığı sıcaklığı ölçmek.
B) X ve Y maddelerini aynı tüplerde eriterek donmaya başladıkları sıcaklıkları ölçmek.
C) Eritmiş haldeki Y'nin donmaya başladığı sıcaklığı ölçmek.
D) Donma sıcaklığında bulunan X ve Y'nin donma sırasında dışarıya verdikleri ısıyı ölçmek.
16. Yanmakta olan bir madde üzerine köpüklü yangın söndürücüyle yeterli miktarda köpük çıkarak yanan olcmin havayla teması kesilip yangın söndürülür. Aşağıdaki olaylardan hangisi benzer prensiple açıklanamaz?
- A) Yanan olcmlü kılımlı örtmek.
B) Yanan olcmlü üzerine ıslak battaniye örtmek.
C) Yanan olcmlü üzerine kum atmak.
D) Yanan olcmlü yanında bir kartonu hızla sallamak.
17.  Yukarıdaki terazinin kefelerinde ağırlıkları eşit olmak üzere açıkta ve şeffaf naylon torba içinde elmalar bulunmaktadır. Bir süre bu sistemde gözlem yapan bir kişi aşağıdaki hangi soruya doğrudan cevap veremez?
- A) Havayla teması azaltılan becinler daha uzun süre mi dayanır?
B) Havayla teması azaltılan becinler vitaminlerini daha çok mu korur?
C) Havayla teması azaltılan becinler daha mı az kütle kaybeder?
D) Havayla teması azaltılan becinler daha mı az su kaybeder?
18. Ayşe, Mehmet'e kan verebiliyor. Nalan, Mehmet ve Ahmet'e kan verebiliyor. Anca, Ahmet, Mehmet'ten kan alamıyor. Buna göre, hangi iki kişinin kan grubu kesinlikle aynı olamaz?
- A) Ayşe - Mehmet B) Ahmet - Nalan
C) Mehmet - Ahmet D) Nalan - Ayşe

19. Bir canlı türünün farklı ortamlarda yaşayan bireyleri arasında farklılıklar gözlenmektedir. Aşağıdakilerden hangisi buna örnektir?

- A) İnsan popülasyonunda bazı bireylerin farklı boya olması
B) Bir köpek popülasyonundaki bireylerin farklı decende polda sahip olmaları
C) Bir bitki türü popülasyonuna altı bireylerin yüksek bölgelerde kısa, vadilerde uzun boylu olması
D) İnsan popülasyonunda, bireyler arasında farklı kan gruplarının olması

20.  Yandaki şemayı inceleyen bir öğrenci aşağıdakilerden hangisine ulaşamaz?
- A) X canlısının üretici olduğuna
B) Y canlısının tüketici olduğuna
C) X ve Y canlısının ortak yaşadığına
D) Y canlısının otçul olduğuna

21. Aşağıdakilerden hangisi insanda doğuştan gelen bir refleksdir?
- A) Daha önceden eli yanan çocuğun sıcak sobadan uzaklaşması
B) Günde üç öğün yemek yiyen bir insanın, öğün vakti geldiğinde açlık hissetmesi
C) Karanlık ortamdan aydınlık ortama aniden geçildiğinde gözlerin kısılması
D) Keman çalmayı unutmuş olan birinin bir süre sonra tekrar çalabilmesi



FEN BİLGİSİ TESTİ

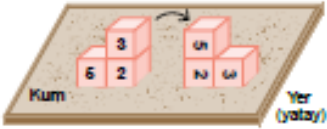
Ek 4. 2020 LGS Fen Bilimleri Testi, s.26

FEN BİLİMLERİ

A

13. Bir öğretmen, öğrencilerinden katı basıncının cismin yere temas eden yüzey alanına bağlı olup olmadığını araştırmalarını istemektedir.

Buna göre öğrenciler, kum zemin üzerinde çeşitli malzemeleri kullanarak kurdukları aşağıdaki düzeneklerin hangisinde katı basıncının cismin yere temas eden yüzey alanına bağlı olduğunu gözlemleyebilir?

A)  Kum Yer (yatay)

Birbirine yapıştıkları özdeş küpler 2 ve 3 rakamları yere gelecek şekilde konuluyor.

B)  Kum Yer (yatay)

Yerde duran silgi üzerine özdeş bir silgi daha konuluyor.

C)  Kum Yer (yatay)

Öst öste duran özdeş fincanlardan üstteki fincan altındaki tabakla birlikte alınıyor.

D)  Kum Yer (yatay)

İçli sıvı dolu ve tabanı ağız kısmından geniş olan cam şişe ters çevrilerek konuluyor.

2A

Ek 5. 1998-2021 OGMS Fen Sorularında Kullanılan Grafik Türleri Frekans Dağılımı ve Grafik Okuryazarlık Düzeyleri Yüzde Değerleri

Sınav	Grafik Türüne göre Soru Sayısı			Grafik Sorularının Grafik Okuryazarlık Düzeyi Dağılımı (%)		
	Çizgi	Sütun	Daire	Verileri Okuma	Verilerin Arasını Okuma	Verilerin Ötesini Okuma
1998 OKS	1	0	0	0	100	0
1999 OKS	2	0	0	50	50	0
2000 OKS	2	0	0	50	0	50
2001 OKS	6	0	0	33	50	17
2002 OKS	5	0	0	40	20	40
2003 OKS	5	0	0	20	80	0
2004 OKS	6	1	0	0	100	0
2005 OKS	3	1	0	25	50	25
2006 OKS	4	0	0	25	75	0
2007 OKS	3	1	0	50	50	0
2008 OKS	5	1	0	0	100	0
OKS Genel	42	4	0	24	65	11
2009 SBS	1	0	0	0	100	0
2010 SBS	1	1	1	67	0	33
2011 SBS	3	0	0	0	100	0
2012 SBS	2	0	0	0	50	50
2013 SBS	1	1	0	50	50	0
SBS Genel	8	2	1	27	55	18
2014/1 TEOG	0	1	0	0	100	0
2014/2 TEOG	2	1	0	0	100	0
2015/1 TEOG	0	0	0	0	0	0
2015/2 TEOG	2	2	0	25	75	0
2016/1 TEOG	0	1	0	0	100	0
2016/2 TEOG	1	2	0	33	67	0
2017/1 TEOG	0	0	0	0	0	0
2017/2 TEOG	1	1	0	0	100	0
TEOG Genel	6	8	0	14	86	0
2018 LGS	1	1	0	0	100	0
2019 LGS	1	1	0	0	100	0
2020 LGS	1	1	0	50	0	50
2021 LGS	2	0	0	0	100	0
LGS Genel	5	3	0	12	76	12
Toplam	61	17	1	22	68	10

EXTENDED ABSTRACT

1. INTRODUCTION

The concept of visual literacy, which is the equivalent of visual-spatial intelligence in the context of literacy, includes not only written information types such as numbers and words, but also graphs, figures, tables, etc. Visual literacy includes making sense of visual elements such as visual elements (MEB, 2018a). With the idea that meaningful learning can be achieved via simplifying the mental processes by supporting texts with visual elements (Sanalan et al., 2007), visual literacy should be a major concept in school curricula (Tüzel, 2010).

Since graphics are one of the most used visual elements in the context of visual literacy, graphic literacy is one of the prerequisites for achieving the target teaching objectives for visual literacy. Graphic literacy is defined in various studies. For example, Fry (1981) defined the concept of graphic literacy as students' ability to read, interpret and create graphics. Bursal (2019) defined it as being able to read the variables and data values in the graphs correctly and interpret them scientifically, creating appropriate graphs using the available data, and converting a graph into different graph types. In the classifications of graphic literacy levels, corresponding to the levels of beginner, intermediate and advanced; three interrelated and progressive levels have been defined as "reading the data (reading visible values on the graph)", "reading between the data (explaining general information in the graph)" and "reading beyond the data (making comments and inferences about the graph)" (Friel et al., 2001).

Due to the dominant influence of central exams in educational life and practices in Türkiye, the question types and contents used in education and training processes, especially at the secondary school level, are determined according to the questions used in the Transition to Secondary Education Central Exams (TSECE). TSECE applications used for the transition from elementary to secondary education started with the 8-year compulsory education initiative started in 1997, and respectively, Secondary Education Institutions Selection and Placement Exam (OKS) between 1998-2008, Level Determination Exam (SBS) between 2009-2013, Transition from Basic Education to Secondary Education (TEOG) exams were applied between 2014-2017, and the High School Transition System (LGS) exam has still been applied since 2018. Considering this entire process, it can be seen that TSECE's have undergone transformations in different directions over time, due to various reasons such as the changes in science curriculum and in educational objectives over the years as well as due to the achievement levels in international exams (Atılğan, 2018; MEB, 2017).

Although there are studies covering certain year intervals or TSECE types in the relevant literature, no study has been detected where the TSECE science questions have been examined in terms of their visual content and the graphic literacy levels from 1998, when the TSECE was first implemented, to the present day. Also, the graph types used in TSECE science questions have not yet been examined cross-sectionally and longitudinally. Moreover, no study was found to investigate these topics through employing appropriate statistical analyses. The general purpose of this research is to analyze the visual content of the science questions in the TSECE applied between 1998 and 2021, and to examine the changes in the visual content types and graphic features used in science questions through statistical analysis. In this context, the following research problems were examined in this study:

- 1) What is the frequency distribution of visual content types in TSECE science questions? Do the usage rates of visual content types in these questions vary according to visual display and TSECE types?
- 2) What is the frequency distribution of the graph types used in TSECE science questions? Do the usage rates of chart types in these questions vary according to chart and TSECE types?

- 3) What is the frequency distribution of graphic literacy levels in science questions containing graphics in TSECE? Do the usage rates of graphic literacy levels in these questions vary according to graphic literacy and TSECE types?
- 4) Is there a significant relationship between the types of graphs used in TSECE science questions and graph literacy levels?

2. METHOD

In this study, a total of 615 science questions in 28 TSECE, applied to 8th graders by the Ministry of Education in Türkiye between 1998-2021 were selected as the data source and qualitative data was constructed via the categorization of these questions with the document analysis method. In the quantitative data analysis phase of the study, the frequency data constructed in the previous qualitative phase was used to conduct the frequency analyses.

For the visual content analysis of the 615 TSECE science questions; Pozzer and Roth's (2003) visual content classification consists of the elements "photograph", "drawing", "diagram", "map", "table", "graph" and "equation", continuing from real visibility used in daily life to symbolic visibility used. In the second stage of the study, 79 science questions containing graphics among 615 TSECE science questions were identified. Firstly, the graphic types used in these questions and then the graphic literacy levels required by the solution process of these questions were defined. In the graphic literacy level classification, the definition of Friel et al., (2001) were used, where the graphic literacy levels were classified as "i. reading data", "ii. reading between data" and "iii. reading beyond the data".

For the frequency data of visual types, graphic types and graphic literacy levels examined in the research problems of the study, frequency distribution tables were prepared according to TSECE type and years, and descriptive analyzes were carried out. In the analysis of visual representation types, graphic types and graphic literacy levels, Chi-Square Fit tests, Friedman Tests, Pairwise Comparisons tests, Kruskal-Wallis H tests and Pairwise Comparisons tests and Fisher's Exact Test were used.

3. FINDINGS, DISCUSSION AND RESULTS

The visual literacy review of 1998-2021 TSECE science questions indicated that visual representations were used in 80% of TSECE science questions, and the rate of TSECE science questions using "single visual" representation type (70.8%) was significantly higher than those using "text only" and "multiple visuals". Among the visual representation types used in TSECE science questions, drawings are the most frequently used visual type, being preferred in more than 50% of the questions in all TSECE types, followed by graphics, tables and diagram visuals. However, visuals such as equations, photographs and maps are found to be rarely used.

In comparison tests based on the average number of questions in TSECE science tests; questions containing pure text, single visuals and multiple images are concluded to be used at similar rates in OKS, SBS, TEOG and LGS exam types. In terms of the number of questions per page, the number of questions per page in OKS (4.7 questions) found to be higher than the number of questions in the LGS exam (1.7 questions). These findings are consistent with the results of Kurnaz and Yüzbaşıoğlu (2013), who examined OKS and SBS science questions from 1998-2012, and Yüzbaşıoğlu et al., (2021), who examined SBS, TEOG and LGS science questions from 2013-2021. These researchers reported that the most used visual representations in TSECE science questions are figures (drawings), texts, tables, and graphics.

The examination of 79 questions, which contained graphics, among the TSECE science questions between 1998 and 2021 implied that line graphs were used in 77% of these questions, which provided a significantly higher rate than column and circle graphs. Although the usage rate of line graphs is more than 60% in OKS,

SBS and LGS exams; it has been determined that bar graphs, which are more preferred only in TEOG exams, are used with a rate of 57%, and circle graph is used in only 1 question in all exams.

The finding of this study that the line graph is the most frequently used graph type in TSECE science sections, is consistent with the related studies in the literature suggesting that the most frequently used graph type in science teaching processes is the line graph (Gültekin, 2009; McKenzie & Padilla, 1986; Peebles & Ali, 2015; Yeniçeri & Bulut, 2023). The frequency of the graphic types in TSECE science questions is concluded to be line, bar and circle graphs respectively. Bar graph questions are mostly used in the TEOG exam, which is parallel with the research results of Yeniçeri and Bulut (2023), who examined TSECE graphic questions between 1998 and 2023.

The examination of the 79 TSECE science questions in terms of graphic literacy level, verified that the number of questions at the "reading between the data" level, which is the most frequently used graphic literacy level, was significantly higher than the number of questions at other graphic literacy levels (reading data and reading beyond the data).

It was concluded that the types of graphs used in TSECE science questions and the graphic literacy levels required by these questions were significantly related. Among the TSECE science questions examined, although line and bar graphs were used in questions requiring the "reading between the data" and "reading the data" graphic literacy levels, no bar graphs was found in questions at the "reading beyond the data" level. It was concluded that the highest graphic literacy level of the "reading beyond the data" level can only be measured with line or circle graphs.

ARAŞTIRMANIN ETİK İZNİ

Yapılan bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirisi gerçekleştirilmemiştir. Çalışmada nitel veri toplama yöntemlerinden birisi olan doküman analizi kullanılmıştır. Bu sebepten ötürü Etik Kurul onayı alınmamıştır.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI

Bu çalışma, ilk yazarın ikinci yazar danışmanlığında tamamlamış olduğu yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

ÇATIŞMA BEYANI

Araştırmada herhangi bir kişi ya da kurum ile finansal ya da kişisel yönden bağlantı kurulmamıştır. Araştırmada çıkar çatışması bulunmamaktadır.