

2021-2024 Yılları Arasında LGS Fen Bilimleri Testindeki Soruların Bilimsel Süreç Becerileri Açısından İncelenmesi

Dr. Adnan DAMAR*

Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya / Türkiye,
damar0404@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0054-9998

Prof. Dr. İsmail ÖNDER

Sakarya Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Sakarya/Türkiye
ionder@sakarya.edu.tr, ORCID: 0000-0002-5226-0010

Öz

Bilimsel bilgiye ulaşmada bilim insanlarının takip ettiği bir süreç vardır. Bu süreçler gözlem, tahmin, deney, akıllı yürütme, çıkarımda bulunma, sınıflama, ölçme ve karar verme olarak belirtilebilir. Fen eğitiminde bilimsel bilgiye ulaşma yollarının öğrencilere kazandırılması toplumsal gelişme için önem arz etmektedir. Özellikle 2024'te yenilenen fen bilimleri dersi öğretim programında kavramsal beceriler, alan becerileri, eğilimler, sosyal-duygusal öğrenme becerileri ve okuryazarlık becerileri yer almaktadır. Bilimsel gözlem, sınıflama, gözleme dayalı tahmin, veriye dayalı tahmin, operasyonel tanımlama, hipotez oluşturma, deney yapma, bilimsel çıkarım yapma ve model oluşturma becerileri olarak öğretim programında yer almaktadır. Bilimsel süreç becerilerini ölçmek için bilimsel süreç becerilerini temsil eden sınav sorularıyla mümkün olabilmektedir. Bu bağlamda merkezi sınavlarda özellikle 2021-2024 yılları arasında uygulanan LGS sınavlarında bilimsel süreç becerilerinin hangi oranda yansıdığı tespit edilmesi amaçlanmıştır. Veri toplama araçları, bu yıllarda uygulanan LGS fen bilimleri testlerinden oluşmaktadır. Bu testler, bilimsel süreç becerileri alt boyutları olan temel süreç becerileri, nedensel süreç becerileri ve

* Sorumlu Yazar. Tel: +90 506 752 0092

Makale Tarih Bilgisi. Gönderim: 20.07.2024, Kabul: 11.02.2025, Erken Görünüm: Mart, 2026, Basım: Haziran, 2026.

deneySEL süreç becerileri bağlamında incelenmiştir. Bu bağlamda LGS sınavı fen bilimleri testleri nitel desenlerden doküman analiziyle incelenmiştir. Yapılan analizlerde sorular bilimsel süreç becerilerinin alt boyutları açısından sınıflandırılmıştır. Yapılan araştırmalara göre son dört yılda sorularda en fazla nedensel süreç becerilerine yönelik ifadeler kullanılmıştır. DeneySEL süreç becerilerine yönelik ifadelerin daha az olduğu gözlemlenmiştir. 2021 yılında nedensel süreç becerileri diğer yıllardan daha fazla temsil edilmiştir. DeneySEL süreç becerilerinin ise 2024 yılında diğer yıllara nispeten daha az olduğu görülmektedir. Böylece yapılacak merkezi sınavlarda öğrencilerin bilimsel süreç becerilerine daha fazla katkı sağlamak amacıyla deneySEL süreç becerilerine yönelik kavramlara daha fazla yer verilmesi tavsiye edilmektedir.

Anahtar Kavramlar: Bilimsel süreç becerileri; LGS; 21.yy. becerileri; Temel süreç becerileri; Nedensel süreç becerileri; DeneySEL süreç becerileri.

Examining the Questions in the LGS Science Exam Between 2021-2024 in Terms of Scientific Process Skills

Abstract

There is a process that scientists follow in reaching scientific knowledge. By following this process, scientific skills are obtained, such as those related to observation, prediction, experimentation, reasoning, inference, classification, measurement, and decision making. It is thought that the level at which scientific process skills are acquired depends on the extent to which educational assessments are represented by scientific process skills. In this context, this study aimed to determine the extent to which scientific process skills are reflected in Türkiye's central exams, specifically the High School Entrance (LGS) Science exam, which took place between 2021 and 2024. These exams were examined in the context of basic process skills, causal process skills, and experimental process skills, which are the sub-dimensions of scientific process skills. Furthermore, the exams were examined with document analysis following a qualitative research design. As part of the analysis, questions were classified by the sub-dimensions of scientific process skills. According to the results, statements regarding causal process skills were used the most for the years under investigation. In 2021, causal process skills were represented more than in other years. On the other hand, statements regarding experimental process skills were used less, particularly in 2024. Therefore, it is recommended that concepts regarding experimental process skills are given more weight in and scientific pro-

cessing sub-skills are more evenly distributed across the LGS Science exam to contribute to students' scientific process skills overall.

Key Words: Scientific process skills; LGS; 21st century skills; Basic process skills; Causal process skills; Experimental process skills.

Extended Summary

Purpose

It is important how the questions asked in central exams represent the curriculum and at what level they represent scientific process skills. Therefore, this study aimed to determine to what extent scientific process skills are represented by the questions in the High School Entrance (LGS) Science exam between 2021 and 2024.

Method

In this study, document analysis was used as a qualitative research method to examine to what extent the LGS Science exam questions between 2021 and 2024 were represented in terms of scientific process skills. Document analysis is the provision of data by analyzing written sources containing information about facts and events related to the research subject (Karasar, 2003; Tanrıoğen, 2012). Furthermore, document analysis is both a data collection method and a form of analysis and can be defined as a technique used to determine, categorize, research, and interpret the boundaries of physical resources (Bayır and Kahveci, 2022). In this research, the questions asked in the LGS Science exam were accessed from the official website of the Ministry of National Education. Booklets were selected from the question tests and the level at which 20 questions covered scientific process skills was analyzed.

Results

Compared to other studies, similar results in the analysis of LGS Science exam questions between 2021 and 2024 and similar rates of basic and causal process skills were found. However, experimental process skills were relatively low compared to the other sub-dimensions in all years. Upon closer inspection, it was found that the questions represented the sub-skills of scientific prediction, inference, comparison, identifying variables, and decision-making. The results of the study are similar to prior analyses made in terms of scientific process skills, especially for LGS science exam questions implemented since 2018 (Pekdoğan, 2023; Polat and Bilen, 2022). Before 2018, centralized examinations predominantly assessed fundamental concepts and causal mechanisms, whereas post-2018 examinations have placed

increased emphasis on causal reasoning and the classification of processes. Questions involving the causal process skills of estimating and making inferences were plentiful in the 2022 and 2024 LGS Science exams. In addition, while questions that represented experimental process skills were found to a lesser extent, some questions that focused on hypothesizing, experimenting and decision making of experimental process skills were found. Especially when the sub-dimensions of experimental process skills are examined, it is thought that since they are application-oriented, they cannot be measured sufficiently in multiple-choice test questions, and therefore the exam questions are clustered in basic and causal process skills.

Discussion

Based on literature, scientific process skills have been investigated across different educational tools and assessments. Generally, the curriculum, textbook content, including questions used for measurement and evaluation, and central exam questions have been evaluated in terms of scientific process skills (Arıkan and Kırındı, 2020; Bayır and Kahveci, 2022; Çataldere, 2022; Salsabella and Juanengsih, 2021). It can be said that the findings of this study are similar to prior studies' with some important additional findings. Questions representing basic and causal process skills were common between 2020 and 2024. Yet, 2022 and 2024 LGS questions had an even higher frequency of questions representing scientific process skills (2022,142; 2024, 143), indicating that the exams administered in these years represented scientific process skills to different degrees. In this study, it can be said that the questions measuring scientific process skills were relatively more homogeneously distributed in 2022 and 2023, and that the questions were heterogeneously distributed in 2021 and 2024. In comparison to a prior analysis of the 2013, 2014 and 2015 TEOG exams during which the observation sub-skill was frequently measured followed by making inferences and using space-time relationships, more attention was paid to scientific process skills in the learning processes for the LGS Science exam where higher-level scientific process skills (causal and experimental process skills) were measured (Ancın, 2024; Bağcı-Kılıç, 2003; Çolak, 2017; Karşlı, 2017; Pekdoğan, 2023). For example, Çataldere (2022) analyzed a total of 60 questions in the 2018, 2019 and 2020 LGS Science exam in the context of scientific process skills. They found that in the exam there were fewer questions related to the sub-skills of measuring and establishing number-space relationships and more questions related to the sub-skill of drawing conclusions compared to

the others. In the analysis of the 2021 LGS questions, measuring and establishing number-space relationships were at a low level, basic process skills were at a medium level, and inference was at a high level. Therefore, the frequency distribution of the sub-skills of the scientific process also differed across the questions of the LGS Science exam throughout the years under investigation.

Conclusion

According to the study's findings, questions about basic and causal process skills as sub-dimensions of scientific process skills were mainly found in the LGS Science exams between 2020 and 2024. Causal process skills were more represented in 2021 than in other years. Importantly, it was observed that there were fewer questions regarding experimental process skills. Thus, it is recommended that more questions related to experimental process skills are included and scientific process sub-skills are more evenly distributed across Türkiye's LGS Science exams. Increasing the number of questions pertaining to experimental process skills and more evenly distributing scientific process sub-skills across them should contribute to the development of students' scientific process skills. Subsequently, to measure experimental and other scientific process skills, it can be recommended that they are measured with complementary measurement and evaluation tools that are integral to the scientific teaching and learning process.

Giriş

Bilim öğretimi, toplumların medenileşme çabasının en önemli ayağını oluşturmaktadır. Bilimi diğer bilgi türlerinden ayıran önemli göstergeler bulunmaktadır. Bilimsel bilgi gözlemlenebilir, denenebilir, yanlışlanabilir, doğrulanabilir gibi özelliklerden dolayı diğer bilgi türlerinden ayrılmaktadır (Demir, 2021; Yıldırım, 2012). Bilimsel çalışmaların nasıl yapılması gerektiği yüzyıllardır bilim camiasının sorguladığı bir olgu olmuştur. Bunun için bir yöntemin varlığını kabul eden bilim insanları olduğu gibi herhangi bir yöntem gerektirmediğini savunan bilim insanları da olmuştur (Feyrabend, 2020; Kuhn, 2000). Bazı bilim insanları bilimsel çalışmanın sadece gözlem ve deneye dayandığını ifade ederken bazıları bu görüşe karşı çıkarak gözlem ve deneyle birlikte sezgi, akıl yürütme gibi yöntemlerin de önemli olduğunu vurgulamışlardır (Kuhn, 2000; Yıldırım, 2012).

Okullar bilim öğretiminde önemli roller üstlenmişlerdir. Bilimsel kavramların, yasaların, teorilerin bilim çevrelerinden çıkıp toplumda yaygınlık

kazanması için okul önemli bir kurumdur. Okul bu işlevi sayesinde düşük maliyetle bilimin toplumsal tabana yayılmasını gerçekleştirmektedir (Yıldırım, 2012). Okullarda bilimsel bilginin öğrenilmesi için bazı yöntem ve teknikler kullanılmaktadır. Özellikle deneysel yöntemler kullanılarak öğrencilerin bir bilim insanı gibi düşünerek gözlem, analiz, sentez ve değerlendirme süreçlerini deneyimler. Fen bilimleri öğretim programlarında bilimsel düşünme becerilerinin edinilmesi için çeşitli yöntem ve teknikler kullanılmaktadır. (American National Research Council [NRC], 1996).

Bu bağlamda MEB, alanyazında ve dünyada meydana gelen gelişmelerin ışığında bilimsel bilginin nesillere aktarılmasını sağlayan fen bilimleri dersinin öğretim programlarını güncellenmektedir. En son 2024 Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli çerçevesinde fen bilimleri öğretim programı güncellenmiştir. 2024 fen öğretim programında bireylerin 21. yy. hedeflerine ulaşmaları için birçok beceri alanı bulunmaktadır. Bu programda bireylerin bilimin doğasına ilişkin anlayışa ve bilimsel düşünme becerilerine sahip olmaları gerektiği vurgulanmıştır. Öğretim programında kavramsal beceriler, alan becerileri, eğilimler, sosyal-duygusal öğrenme becerileri ve okuryazarlık becerileri yer almaktadır. Bilimsel süreç becerileri, alan becerileri içerisinde yansıtılmıştır. Bilimsel süreç becerileri ise; bilimsel gözlem, sınıflama, veriye dayalı tahmin, operasyonel tanımlama, hipotez kurma, deney yapma, çıkarım yapma ve bilimsel model yapma becerileri olarak yer almaktadır. (MEB, 2024)

MEB (2018), gözlem yapma, sınıflama, ölçüm yapma, verileri kaydetme, hipotez kurma, model oluşturma, değişkenleri değiştirme, verileri kullanma ve kontrol etme, deney yapma gibi bilim insanlarının bilimsel bilgi üretme sürecinde kullandıkları becerileri listelemiştir. Benzer şekilde Çepni ve ark. (2011) bilimsel süreç becerilerini (BSB) temel beceriler, nedensel beceriler ve deneysel beceriler olarak boyutlandırmıştır.

Yapılan araştırmalara göre bilimsel süreç becerilerinin bireylere kazandırılması toplumdaki bilimsel düşünme becerilerinin gelişmesine ve bilim okuryazarlığının artmasına katkı sağlayacağı görülmektedir (Tan ve Temiz, 2003). Fen bilimleri öğretim programları ve sınav soruları bilimsel süreç becerilerinin öğrencilere kazandırılmasında önem arz etmektedir. Fen bilimleri öğretiminde yetersiz öğrenme çıktıları/kazanım, içerik ve ölçme değerlendirme süreçleri bilimsel süreç becerilerinin kazandırılmasında problem oluşturacağı düşünülmektedir.

Çolak (2017), araştırmasında TEOG sınavı fen bilimleri sorularını bilimsel süreç becerileri kapsamında analiz ederek ilgili fen bilimleri öğretim programlarını karşılaştırmıştır. Araştırmaya göre bilimsel süreç beceri çeşitliği en fazla 2016 Nisan TEOG fen bilimleri testine ait olduğu gözlemlenmiştir. Bu sınavda 10 beceri ilişkilendirilmiş ve bu becerilerden 5 tanesinin uygulamaya ait olduğu belirtilmiştir. Becerilerin en az yer aldığı testler ise 2016 Kasım ve 2017 Nisan TEOG fen bilimleri testleridir. Bu sınavlarda 6 tür beceri kullanılmıştır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre 2005 fen programına ait olan sınavların, 2013 programına ait olan sınavlara göre daha çok bilimsel süreç becerileri ağırlıklı olduğu ortaya çıkmıştır. (Çolak, 2017).

Arıkan ve Kırındı (2020) OKS, SBS ve TEOG sınavlarındaki fen bilimleri testi sorularının bilimsel süreç ve eleştirel düşünme becerilerini analiz etmişlerdir. Araştırmada doküman analiziyle veriler toplanmıştır. Analizler araştırmacı tarafından oluşturulan belirtke tablosu doğrultusunda yapılmıştır. Araştırmada belirlenen sınavlar ele alındığında soruların genel olarak bütün bilimsel süreç ve eleştirel düşünme beceri basamaklarını yansıttığı, ayrıca söz konusu sınavlarda daha çok alt düzey bilimsel süreç becerilerine yer verildiği görülmüştür. Böylece bilimsel süreç becerilerini desteklemek ve geliştirmek için çoğunlukla temel becerilerden “gözlem” ve “çıkartım yapma” basamağına yönelik sorulara yer verildiği, eleştirel düşünme becerilerinden “öz düzenleme” beceri basamağına ise yer verilmediği ortaya çıkarılmıştır.

Salsabella ve Juanengsih (2021) TIMSS 2015 çerçevesinde Cakarta bölgesinde fen bilimleri kitaplarında ölçme ve değerlendirme amacıyla kullanılan soruların bilişsel düzeylerini incelemiştir. Bunun sonucunda %54 kavrama, %29 uygulama ve %16.3’ü akıl yürütme alanı içerdiğini ortaya çıkarmıştır. TIMSS 2015 bilimsel süreç çerçevesinde değerlendirmiştir.

Bayır ve Kahveci (2022), bütün ortaokul kademelerinde fen bilimleri ders kitaplarında bulunan bazı etkinlikleri incelemiş ve bu etkinliklerin bilimsel süreç becerilerini temsil etme düzeylerini bulmaya çalışmıştır. Doküman analizi yöntemiyle sürdürdüğü çalışmasının sonucunda ders kitaplarında gözlem yapma, karşılaştırma, verileri toplama ve kaydetme, iletişim kurma, tahmin etme, verileri yorumlama gibi becerilere daha çok yer verilirken; sınıflama, sayı-uzay ilişkilerini kullanma, hipotez kurma, değişkenleri belirleme ve karar verme becerilerine daha az yer verildiği sonucuna ulaşmıştır.

Ayrıca etkinliklerde en çok temel süreç becerilerinin, en az da deneysel süreç becerilerinin yer aldığını ortaya koymuştur.

Pekdoğan (2023), 2019-2021 yılları arasında uygulanan LGS sınavlarının fen bilimleri testini ve fen bilimleri öğretim programını bilimsel süreç becerileri kapsamında incelemiştir. Bu bağlamda 61 kazanım ele alınmıştır. İnceleme sonucunda “çıkarım yapma”, “gözlem” ve “verileri yorumlama” becerilerinin sıklıkla yer aldığı belirtilmiştir. Bununla birlikte “iletişim kurma”, işlemsel tanımlama” ve “ölçme” becerilerinin nispeten daha az yer aldığı tespit edilmiştir. Ayrıca bilimsel süreç beceri (BSB) dağılımlarının orantısız olduğu ve programdaki kazanımları tam olarak yansıtmadığı ifade edilmiştir.

Ancın (2024), LGS fen bilimleri testi soruları ile fen bilimleri ders kitabı sorularının programın alt konu alanı ve kazanımları, fen bilimleri dersi öğretim programı alan becerileri, TIMSS-2019 bilişsel alan çerçevesi konu alanları, K12 beceri çerçevesi bağlamında inceleme yaparak soruların okunabilirlik düzeylerini incelemiştir. Yapılan araştırmalar sonucunda LGS sınavında en fazla basınç sorularına yer verildiği, en az elektrik enerjisinin dönüşümü alt konularına değinildiği belirtilmiştir. Ayrıca fen bilimleri alan becerilerine yönelik yapılan analizlerde bilimsel bilgi düzeyine göre genellikle alt seviyelerde yığılma olduğu görülmüştür.

Literatürdeki merkezi sınavlar ve kitap içeriğindeki sorular bilimsel süreç becerileri açısından değerlendirildiğinde, iyi geliştirilmiş bir öğretim programıyla bireylerin üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı ve bu etkinin sosyo-demografik özelliklerinin etkisini minimum düzeye indirdiği görülmüştür (Lazonder ve ark., 2021). Ayrıca ders etkinliklerinin hazırlanmasında bilimsel süreç becerilerinin yer alması ve ölçme değerlendirme süreçlerinde bu becerilere dikkat edilmesi bireylere bilimsel süreç becerilerinin kazanılmasında fırsatlar sağlayacaktır (Rauf ve ark., 2013). Öğretim programlarında bu süreçlere yer verilmesiyle birlikte ölçme ve değerlendirme basamağında bilimsel süreç becerilerinin ölçülmesinin programın nihai hedeflerine ulaşmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir (Çolak, 2017; Karşı, 2017; Krueger ve Casey, 2014; Pekdoğan, 2023).

Yapılan araştırmalarda bilimsel süreç becerilerinden temel süreç becerilerine daha çok ağırlık verildiği, nedensel ve deneysel becerilere yönelik sıklığın az olduğu görülmüştür. İleri düzey bilimsel süreç becerilerinin içerik ve sorularda yoğun olmamasından ötürü bireylerin bilim okuryazarlığının

tam olarak ölçülemeyeceği ve bu sebeple öğretim süreçlerindeki eksikliğin belirlenemeyeceği düşünülmektedir. Bu bağlamda, araştırmanın problem cümlesi “2021, 2022, 2023 ve 2024 LGS (Liselere Giriş Sınavı) fen bilimleri alanında sorulan soruların bilimsel süreç becerilerini hangi düzeyde temsil etmektedir?” olarak belirlenmiştir.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, 2021, 2022, 2023 ve 2024 LGS fen bilimleri soruları bilimsel süreç becerileri açısından analiz edileceği için nitel araştırma yöntemlerinden doküman analizi kullanılmıştır.

Doküman analizi, araştırma konusuyla ilgili olgu ve olaylar hakkında bilgi içeren yazılı kaynakların analiz edilerek anlamlı veriler sağlanmasıdır (Karasar, 2003; Tanrıöğen, 2012). Doküman analizi hem bir veri toplama yöntemi hem de bir analiz biçimi olup fiziksel kaynakların sınırlarını belirlemek, sınıflandırmak, araştırmak ve yorumlamak için kullanılan teknik olarak tanımlanabilir (Bayır ve Kahveci, 2022). Bu çalışmada 2021, 2022, 2023 ve 2024 LGS fen bilimleri alanında sorulan sorulara Millî Eğitim Bakanlığı resmî sitesinden ulaşılmıştır. Soru testlerinden A kitapçıkları seçilerek 20 sorunun bilimsel süreç becerilerini hangi düzeyde kapsadığı analiz edilmiştir. Bu çalışmada açık kaynaklı dokümanlar analiz edildiği için herhangi bir etik izin alınmasına gerek duyulmamıştır.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Bu çalışmada doküman analizi için araştırmanın kavramsal yapısından (bilimsel süreç becerileri) yola çıkarak bir çerçeve oluşturulmuştur. Bu çerçeveye göre verilerin hangi kategori ve temalar altında toplanacağı belirlenerek analiz yapılmıştır (Baltacı, 2019). 2021, 2022, 2023 ve 2024 LGS fen bilimleri sınav sorularının bilimsel süreç becerilerini hangi düzeyde temsil ettiğini belirlemek için analiz edilecek beceriler tespit edilmiştir (Bağcı-Kılıç, 2003; Çepni ve ark., 1996; Çepni ve ark., 2011; Karşlı, 2017; Tan ve Temiz, 2003). Bu çalışmada Çepni ve arkadaşları (1996) tarafından belirlenmiş olan temel süreç becerileri, nedensel süreç becerileri ve deneysel süreç becerileri sınıflandırması rehber olarak kullanılmıştır.

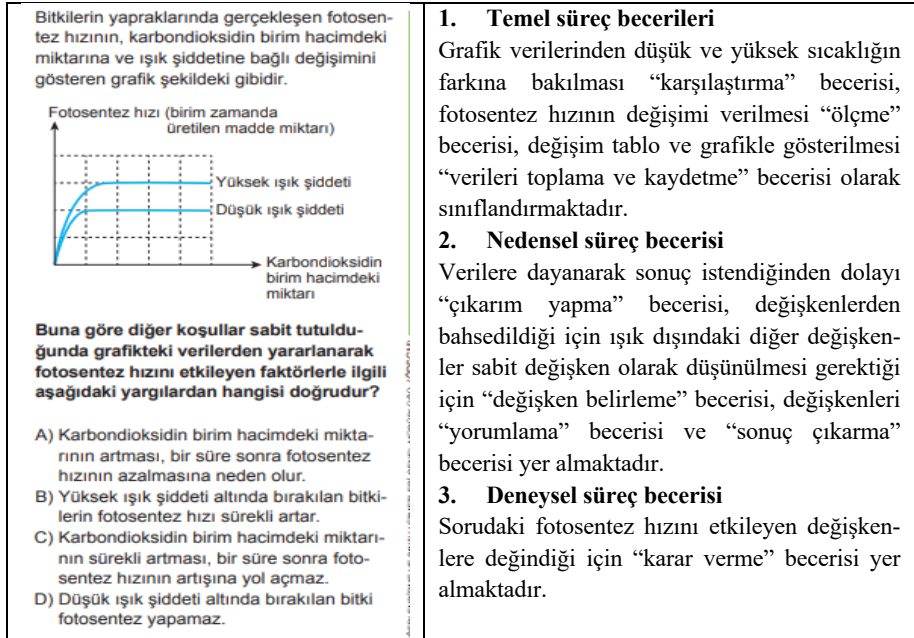
Tablo 1. Bilimsel Süreç Becerilerinin Sınıflandırılması ve Tanımlamaları

Temel Süreç Becerileri	Becerilerin Açıklaması
Gözlem Yapma	Duyu organlarımızı veya farklı araç ve gereçleri kullanarak nesnelerin veya olayların gözlemlenmesidir.
Karşılaştırma	Nesneleri veya olayları belli bir özelliğe göre aynı veya farklı olduğunu belirlemektir.
Sınıflama	Olayları, nesneleri veya fikirleri belirli özelliklerine göre karşılaştırma sonucunda gruplandırmadır.
Ölçme	Bir niteliğin gözlemlenmesi ve gözlem sonucunun sayı veya sembollerle ifadesi edilmesidir.
İletişim Kurma	Bilgilerin, duygu, düşünce ve yaşantıların sözlü, sözsüz veya yazılı olarak yansıtılmasıdır.
Sayı/Uzay İlişkilerini kullanma	Nesnelerin ve olayların şekli, zamanı, hızı, uzaklığı vb. gibi özelliklerinin algılanması, düzlemdeki ve üç boyutlu evrendeki şekillerine göre algılanmasıdır.
Verileri Toplama ve Kaydetme	Gözlem ve ölçümler neticesinde elde edilen veriler amacına uygun olarak tablo, şekil, çizelge ve resim gibi çeşitli yöntemler kullanılarak yansıtılmasıdır.
Nedensel Süreç Becerileri	Becerilerin Açıklaması
Tahmin Etme	Yaşantılar veya araştırma ve inceleme sonucunda elde edilen kanıtlara dayalı olarak var olması beklenen olaylar üzerinde fikir geliştirmektir.
Çıkarım Yapma	Gözlem yoluyla toplanan verilere dayanarak gözlemlediklerimizi yorumlamak ve gözlenemeyen durumlar hakkında tahminler yürütmektir.
Değişkenleri Belirleme	Bir durum, olay veya deneyde sonuçları etkileyebilecek faktörleri belirlemektir. Ayrıca kontrol altına alınabilecek faktörleri belirlemektir.
Verileri Yorumlama	Gözlem ve inceleme sonucunda elde edilen verilere bir anlam vermek veya elde edilen tablo, grafik ve çizelgelerden anlamlı sonuçlar çıkarmaktır.
Sonuç Çıkarma	Gözlem ve incelemelerden yola çıkarak bir genellemeye varmaktır.
DeneySEL Süreç	Becerilerin Açıklaması
Hipotez Kurma	Deneyimlere, öngörelere, gözlemlere ve eldeki verilere dayalı olarak belirli bir araştırma sorusu veya bir çözüm önerisi sunmaktır.
Verileri Kullanma ve Model Oluşturma	Araştırma veya deney sonucunda elde edilen verilere dayanarak olgunun anlaşılmasını sağlamak için somut model oluşturulmaya çalışılır
Deney Yapma	Bütün becerileri birleştiren süreçtir. Ayrıca değişkenlerin değiştirilip kontrol edilerek hipotezlerin sınanma sürecidir.
Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme	İncelenen olay ve deneyi etkileyen faktörlerden birini değiştirip diğerlerini sabit tutarak sonuçların nasıl değiştiğini ortaya koyar.
Karar Verme	Yapılan gözlemler, deneyler veya incelemeler sonucunda bilimsel süreç becerilerini kullanarak bir yargıya varma sürecidir.

(Bağcı-Kılıç, 2003; Bayır ve Kahveci, 2022; Çepni ve ark., 2011; Karşlı, 2017)

Sınav sorularından örnek bir soru seçilerek analiz edilme süreci açıklanmıştır. Bütün sorular bu sürece göre analiz edilerek Tablo 1'e göre sınav sorularının bilimsel süreç becerilerini temsil etme düzeyleri açıklanmıştır. Örnek açıklama tablosu hazırlanırken nitel araştırma alanında uzman olan bir akademisyenden destek alınmıştır. Soruların bilimsel süreç becerileri alt kategorilere göre nasıl sınıflandırılacağına yönelik her yıla ait bir soru içeren örnek referans tablosu hazırlanmıştır. Soruların analizleri yapıldıktan bir ay sonra araştırmacı tarafından tekrar analizler yapılarak yeni tablolar oluşturu-

rulmuştur. Her iki tablo arasında uyumsuzluk incelenmiştir. Analizler arasında çok fazla uyumsuzluğa rastlanmazken, 2021 sınavının temel süreç becerilerinden 10. soruda sınıflandırma becerisinin farklı kodlandığı görülmüştür. Bu veri düzeltilerek sınıflandırma olarak kodlanmıştır. 2024 sınavının 17. sorusunda deney yapma becerisi yerine hipotez kurma becerisi kodlandığı görülmüştür. Bu veri düzeltilerek hipotez kurma becerisi silinmiştir. Bu düzeltmeler yapıldıktan sonra veriler tablolaştırılmıştır. Verilerin analiz sürecinde hem uzman görüşü alınması hem de soruların kodlanmasının iki kez yapılması çalışmanın güvenilirlik ve geçerliliğini arttırmaktadır.



1. Temel süreç becerileri

Grafik verilerinden düşük ve yüksek sıcaklığın farkına bakılması “karşılaştırma” becerisi, fotosentez hızının değişimi verilmesi “ölçme” becerisi, değişim tablo ve grafikte gösterilmesi “verileri toplama ve kaydetme” becerisi olarak sınıflandırmaktadır.

2. Nedensel süreç becerisi

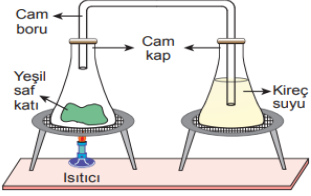
Verilere dayanarak sonuç istendiğinden dolayı “çıkarım yapma” becerisi, değişkenlerden bahsedildiği için ışık dışındaki diğer değişkenler sabit değişken olarak düşünülmesi gerektiği için “değişken belirleme” becerisi, değişkenleri “yorumlama” becerisi ve “sonuç çıkarma” becerisi yer almaktadır.

3. Deneysel süreç becerisi

Sorudaki fotosentez hızını etkileyen değişkenlere değindiği için “karar verme” becerisi yer almaktadır.

Şekil 1. 2021 LGS Örnek Soru ve Sorunun Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Çözülmesi

Bir deneyde cam kaplardan birine yeşil renkli saf katı, diğerine ise kireç suyu konuluyor. Cam kaplar, bir cam boruyla şekildedeki gibi hava almayacak biçimde birleştiriliyor. Yeşil renkli katının bulunduğu kap ısıtıldığında kireç suyunun bulanıklaştığı, yeşil renkli katının ise karardığı gözleniyor.



Kireç suyunun karbondioksit bulunan ortamda bulanıklaştığı bilindiğine göre bu deneyle ilgili aşağıda verilenlerden hangisi yanlıştır?

A) Karbondioksit ile yeşil renkli katının bazı atomları aynıdır.
 B) Yeşil renkli katıdaki değişim, fiziksel değişim olarak sınıflandırılır.
 C) Yeşil renkli katıdan farklı özelliklere sahip yeni maddeler oluşmuştur.
 D) Isıtma işlemiyle karbondioksit oluşmuştur.

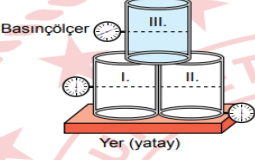
1. Temel süreç becerileri
 Görselde bir deney düzeneği verilmiş ve açıklamada deney prosedürü açıklanmış dolayısıyla resimden hareketle “gözlem” yapılmıştır. Ayrıca deneyde “veri toplama” süreci gerçekleştirilmiştir.

2. Nedensel süreç becerisi
 Verilere dayanarak sonuç istendiğinden dolayı “çıkarm yapma” ve “verileri yorumlama” becerisi kullanılmıştır.

3. DeneySEL süreç becerisi
 Deney düzeneği yer aldığı için soruda “deney yapma” becerisi yer almaktadır.

Şekil 2. 2022 LGS Örnek Soru ve Sorunun Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Çözülmesi

Sıvı basıncıyla ilgili bir deneyde kullanılan özdeş bardaklardan ikisinin düşey olan yan yüzlerinin ortasına, birinin de tabanına şekildedeki gibi basınçölçer takılıyor. I. ve II. bardak birbirine temas edecek şekilde yere konulduktan sonra III. bardak bunların üst yüzlerine temas edecek şekilde konuluyor.



Birim zamanda eşit miktarda su akıtan bir musluk III. bardağın suyla sürekli dolu olmasını sağlıyor. Bu bardak tamamen doluyken buradaki basınçölçer 1 Pa değerini gösteriyor. III. bardaktan taşan su ise altındaki I. ve II. bardağı dolduruyor.

Buna göre, tüm bardaklar tamamen dolduğunda I. ve II. bardaktaki basınçölçerlerin gösterdiği değerler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

I. bardaktaki	II. bardaktaki
A) 2 Pa	4 Pa
B) 1 Pa	2 Pa
C) 0,5 Pa	0,5 Pa
D) 0,5 Pa	1 Pa

1. Temel süreç becerileri
 Görselde bir deney düzeneği verilmiş ve açıklamada deney prosedürü açıklanmış. Dolayısıyla resimden hareketle “gözlem” yapılmıştır. Bununla birlikte basınç değerleri incelendiği için “ölçme” ve “karşılaştırma” becerisi kullanılmıştır.

2. Nedensel süreç becerisi
 Gözlemler sonucunda “verileri yorumlama” ve “sonuç çıkarma” becerisi kullanılmıştır.

3. DeneySEL süreç becerisi
 Bir deney düzeneği kullanıldığı için soruda “deney yapma” becerisi kullanılmıştır. Ayrıca değişkenlerden yola çıkarak “karar verme” becerisi kullanılmıştır.

Şekil 3. 2023 LGS Örnek Soru ve Sorunun Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Çözülmesi

Bezelye bitkilerinde boy uzunluğuyla ilgili bir çaprazlamada çaprazlanan bezelyeler ile elde edilen bezelyelerden 1. ve 4. bezelyelerin genotipleri şekildedir gibidir.

Çaprazlanan bezelyeler $Ee \times Ee$

Elde edilen bezelyeler 1 EE 2 Ee 3 Ee 4 ee

Elde edilen bezelyelerden 2. ve 3. birbiriyle çaprazlandığında iki farklı fenotipte bezelye oluştuğu gözlemleniyor.

Buna göre, 2. veya 3. bezelyenin genotipi aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) 2. bezelyenin ee
 B) 2. bezelyenin Ee
 C) 3. bezelyenin Ee
 D) 3. bezelyenin EE

1. Temel süreç becerileri
 Görselde kalıtsal çaprazlamayla ilgili bilgiler verilmiştir. Çaprazlama sonucunda “karşılaştırma” becerisi kullanılmıştır.

2. Nedensel süreç becerisi
 Kalıtsal çaprazlama işlemi olabilecek genotip ve fenotip oranları belirlendiği için “tahmin ve “çıkarım” becerileri kullanılmıştır.

3. Deneysel süreç becerisi
 Bu soruda deneysel süreç becerileri ölçülmemiştir.

Şekil 4. 2024 LGS Örnek Soru ve Sorunun Bilimsel Süreç Becerileri Açısından Çözülmesi

Bulgular

2021, 2022, 2023 ve 2024 LGS fen bilimleri testlerinin her biri 20 sorudan oluşmaktadır. Bu sorular Tablo 1’e göre bilimsel süreç becerileri ve alt kategoriler bağlamında analiz edilmiştir. Tablodaki temalar “Temel Süreç Becerileri”, “Nedensel Beceriler” ve “Deneysel Süreç Becerilerinden” oluşmaktadır. Her bir soru bu temaların alt maddelerine göre çözümlenmiştir. Bulguların bilimsel süreç becerilerini ne düzeyde temsil ettiği Tablo 2 ve Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 2 incelendiğinde LGS fen bilimleri alanında sorulan sorularının bilimsel süreç becerilerinden nedensel süreç becerileri alanında %48.7, temel süreç becerileri alanında %30, deney süreç becerileri alanında %21.13 oranında olduğu tespit edilmiştir. Soruların temel süreç beceri alanında en fazla karşılaştırma ve gözlem alt basamaklarında sıklığı yüksek çıkmıştır. Bilimsel bilgi elde etme sürecinde gözlem ve karşılaştırma temel basamak olduğu için nispeten daha yüksek çıkmış olabilir. Nedensel süreç beceri alanından çıkarım yapma, tahmin etme ve sonuç çıkarma becerilerinin sıklığı daha yüksektir. Nedensel süreç becerilerinin sıklığının fazla olması bilimsel süreç becerilerinin oranına olumlu yönde katkı sağlamıştır. Deneysel süreç becerilerinden deney yapma ve karar verme becerilerinin sıklığı nispeten fazla çıkmıştır. Ancak deneysel süreç becerilerinin sıklığı düşük çıkmıştır.

Tablo 2. 2021 Fen Bilimleri Testi Bilimsel Süreç Becerilerinin Sayısal Dağılımı

Bilimsel Süreç Becerileri																	
Sorular	Temel Süreç Becerisi						Nedensel Süreç Becerisi					Deneysel Süreç Becerisi					
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	N1	N2	N3	N4	N5	D1	D2	D3	D4	D5
1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
2	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
3	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
4	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
6	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
7	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1
8	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
11	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1
13	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
14	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1
15	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1
16	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1
18	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1
20	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
Toplam	10	15	3	6	1	1	1	13	20	7	7	13	1	6	7	4	8
Sınıflama	37						60					26					
Toplamı																	
Sınıflama	%30						%48.7					%21.13					
%																	

(T1: Gözlem Yapma; T2: Karşılaştırma; T3: Sınıflama; T4: Ölçme; T5: İletişim Kurma; T6: Sayı-Uzay İlişkilerini Kullanma; T7: Verileri Toplama ve Kaydetme; N1: Tahmin Etme; N2: Çıkarım Yapma; N3: Değişkenleri Belirleme; N4: Verileri Yorumlama; N5: Sonuç Çıkarma; D1: Hipotez Kurma; D2: Verileri Kullanma ve Model Oluşturma; D3: Deney Yapma; D4: Değişkenleri Değiştirme ve Kontrol Etme; D5: Karar Verme)

Tablo 3 incelendiğinde LGS fen bilimleri alanında sorulan sorularının bilimsel süreç becerilerinden nedensel süreç becerileri alanında %40.14, temel süreç becerileri alanında %33.8 deneysel süreç becerileri alanında %26.05 oranında çıkmıştır. Soruların temel süreç beceri alanında en fazla karşılaştırma ve gözlem alt basamaklarında sıklığının yüksek olduğu görülmüştür. Bilimsel bilgi elde etme sürecinde gözlem ve karşılaştırma temel basamak olduğu için nispeten sıklığı daha yüksek çıkmıştır. Nedensel süreç beceri alanından; çıkarım yapma, tahmin etme ve sonuç çıkarma becerilerinin sıklıkları nispeten yüksek çıkmıştır. Nedensel süreç becerilerinin sıklığının fazla olması bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine katkı sağladığı söylenebilir. Deneysel süreç becerilerinden karar verme becerilerinin sıklığının

fazla olduğu görülmektedir. Ancak deneysel süreç becerilerinin oranı nispeten düşüktür.

Tablo 3. 2022 Fen Bilimleri Testi Bilimsel Süreç Becerilerinin Sayısal Dağılımı

Sorular	Bilimsel Süreç Becerileri							Nedensel Süreç Becerisi					Deneysel Süreç Becerisi				
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	N1	N2	N3	N4	N5	D1	D2	D3	D4	D5
1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
2	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1
3	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
4	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
5	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
6	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1
8	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0
10	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
11	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
12	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1
13	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1
14	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
15	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1
18	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1
19	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1
20	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Toplam	15	18	9	3	0	1	2	17	17	8	1	14	7	4	6	5	15
Sınıflama	48							57					37				
Toplamı																	
Sınıflama %	%33.8							%40.14					%26.05				

Tablo 4 incelendiğinde 2023 LGS Fen bilimleri alanında sorulan soruların bilimsel süreç becerilerinden nedensel süreç becerileri alanında %41.9, temel süreç becerileri alanında %30.8, deneysel süreç becerileri alanında %27.2 oranında tespit edilmiştir. Soruların temel süreç beceri alanında en fazla karşılaştırma ve gözlem alt basamaklarında olduğu görülmüştür. Nedensel süreç beceri alanından çıkarım yapma, tahmin etme ve sonuç çıkarma becerilerinin sıklıkları nispeten yüksek çıkmıştır. Deneysel süreç becerilerinden deney yapma ve karar verme becerilerinin sıklıkları daha fazla çıkmıştır.

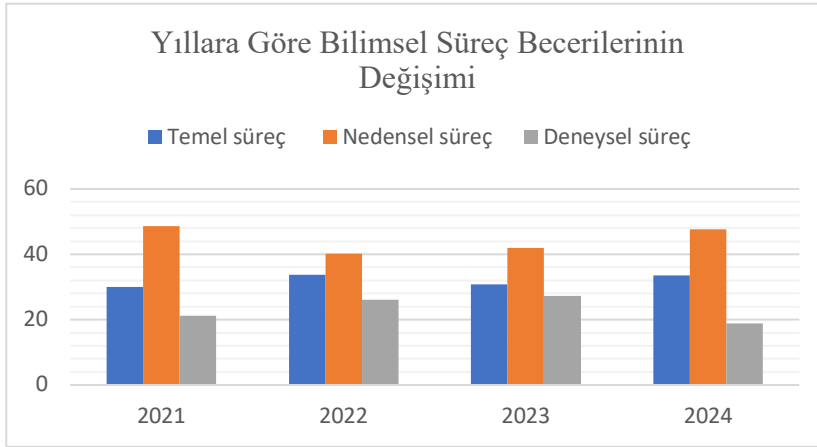
Tablo 4. 2023 Fen Bilimleri Testi Bilimsel Süreç Becerilerinin Sayısal Dağılımı

Bilimsel Süreç Becerileri																	
Sorular	Temel Süreç Becerisi							Nedensel Süreç Becerisi					DeneySEL Süreç Becerisi				
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	N1	N2	N3	N4	N5	D1	D2	D3	D4	D5
1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
4	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
5	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
6	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1
7	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
12	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1
14	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1
15	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
16	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1
17	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1
19	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
20	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1
Toplam	16	13	2	2	0	6	3	10	19	6	7	12	3	3	8	3	7
Sınıflama	42							57					37				
Toplamı																	
Sınıflama %	%30.8							%41.9					%27.2				

Tablo 5 incelendiğinde LGS fen bilimleri testi alanında soruların bilimsel süreç becerilerinden nedensel süreç becerileri alanında %47.5, temel süreç becerileri alanında %33.5, deneysel süreç becerileri alanında %18.8 oranında olduğu tespit edilmiştir. Soruların temel süreç beceri alanında en fazla karşılaştırma ve gözlem alt basamaklarında sıklıklarının nispeten yüksek olduğu görülmüştür. Nedensel süreç beceri alanından çıkarım yapma, tahmin etme ve sonuç çıkarma becerilerinin sıklıkları nispeten yüksek çıkmıştır. Deneysel süreç becerilerinden karar verme becerileri ve deney yapma becerilerinin sıklıkları yüksek çıkmıştır. Ancak bilimsel süreç becerileri üst basamağında olan deneysel süreç becerilerinin sıklıkları nispeten düşük çıkmıştır.

Tablo 5. 2024 Fen Bilimleri Testi Bilimsel Süreç Becerilerinin Sayısal Dağılımı

Sorular	Temel Süreç Becerisi							Nedensel Süreç Becerisi					Deneysel Süreç Becerisi				
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	N1	N2	N3	N4	N5	D1	D2	D3	D4	D5
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
5	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
7	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0
8	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1
13	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1
14	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1
15	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1
16	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
18	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
19	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
20	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Toplam	12	18	6	2	0	6	4	17	18	6	6	11	3	3	8	5	8
Sınıflama	48							68					27				
Toplamı																	
Sınıflama %	%33.5							%47.55					%18.8				

**Grafik 1.** Yıllara Göre Bilimsel Süreç Becerilerinin % Değişim Grafiği

Grafik 1 incelendiğinde son dört yılda sorularda en fazla nedensel süreç becerilerine yönelik ifadeler kullanılmıştır. Deneysel süreç becerilerine yönelik ifadelerin daha az olduğu gözlemlenmiştir. 2021 yılında nedensel süreç becerileri diğer yıllardan daha fazla temsil edilmiştir. Deneysel süreç becerilerinin ise 2024 yılında daha az olduğu görülmektedir.

Tartışma

Alanyazın incelendiğinde bilimsel süreç becerileri farklı kategorilerde araştırılmıştır. Genellikle öğretim programı, ders kitabı içeriği, kitap içeriğinde ölçme ve değerlendirme amacıyla kullanılan sorular ve merkezi sınav sorularının bilimsel süreç becerileri açısından değerlendirilmiştir (Arıkan ve Kırındı, 2020; Bayır ve Kahveci, 2022; Çataldere, 2022; Salsabella ve Juanengsih, 2021). Çalışmadaki bulguların alanla ilgili diğer araştırmalarla paralellik gösterdiği söylenebilir. Arıkan ve Kırındı (2020) LGS sınavından önce uygulanan 2005, 2007 ve 2008 OKS sorularını analiz etmiştir. Soruların ağırlıklı olarak “gözlem” ve “yorumlama” basamağında toplandığı görülmüştür. Üst düzey beceri olan; deney yapma, uzamsal ilişkileri kullanma değişkenleri kontrol etme gibi becerilerin düşük düzeyde temsil edildiği belirtilmiştir. 2009, 2012 ve 2013 SBS sınavlarının bilimsel süreç becerileri açısından analiz edildiğinde “çıkarım yapma” ve “gözlem yapma” becerilerine yönelik soruların çoğunlukta olduğu görülmüştür. Bundan sonraki basamağın ise “uzay-zaman ilişkilerini kullanma” olduğu tespit edilmiştir. Bu tabloya bakıldığında SBS uygulanan yıllardaki fen bilimleri testinin genel itibarıyla temel becerileri ölçmeye yönelik olduğu, üst düzey becerilerin ise yoğunluklu olmadığı söylenebilir. 2021, 2022, 2023 ve 2024 LGS sorularının analizinde temel süreç becerileri olan “gözlem” ve “karşılaştırma” becerilerinin nedensel süreç becerileri basamağında “tahmin etme” ve “sonuç çıkarma” becerilerinin deneysel süreç becerilerinden “deney yapma ve “karar verme” becerilerinin sıklıklarının diğer beceri alanlarına göre daha fazla kullanıldığı söylenebilir. Ancak 2022 ve 2024 LGS soruları incelendiğinde bilimsel süreç becerilerini temsil eden ifadelerin sıklıkları (2022,142; 2024, 143) diğer yıllardan fazla olduğu için bilimsel süreç becerileri bu yıllarda uygulanan sınavlarda daha fazla temsil edilmektedir. 2021’e göre sorularda nedensel süreç becerileriyle ilgili maddelerin arttırıldığı söylenebilir. Ancın (2024), 2020-2023 yılları arasındaki LGS sorularını fen öğretim programı alan becerileri, TIMSS bilişsel alan çerçevesi ve K12 beceri çerçevesi açısından incelemiştir ve bu anlamda sınavlarda bilimsel tahmin ve gözlem becerisine yer verildiği ancak operasyonel tanımlama ve bilimsel sorgulama

becerisine yer verilmediğini tespit etmiştir. Sonuçlar incelendiğinde beceriler arasında dengeli bir dağılım olmadığı söylenebilir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre de 2021 ve 2023 yıllarında dengeli bir dağılım olmadığı görülmüştür. Yaptığımız çalışmada ise 2022 ve 2023 yıllarında bilimsel süreç becerilerini ölçen sorularda nispeten daha homojen dağıldığı, 2021 ve 2024 yıllarında soruların bilimsel süreç becerileri açısından heterojen bir yayılıma sahip olduğu söylenebilir. Bilimsel süreç becerilerini ölçen soruların sınavlarda homojen dağılmaması, öğretim programının hedeflerine hangi düzeyde ulaştığını tam olarak yansıtmayacaktır. 2013, 2014 ve 2015 TEOG sınavının bilimsel süreç becerileri açısından analizi sonucunda “gözlem yapma” becerisinin sıklıkla ölçüldüğü görülmüştür. Bunu takip eden becerinin ise “çıkarım yapma” ve “uzay-zaman ilişkilerini kullanma” olduğu görülmüştür. 2014, 2015 yıllarında deneysel becerilerden “hipotez kurma” becerisini ölçmeye yönelik sorulara yer verilmemiştir. Genel itibarıyla incelendiğinde SBS sınavına benzer bir kapsayıcılığının olduğu söylenebilir (Arıkan ve Kırındı, 2020). LGS sınavının uygulandığı yıllarda daha üst düzey bilimsel süreç becerilerinin (nedensel ve deneysel süreç becerileri) ölçüldüğü, öğrenme süreçlerinde bilimsel süreç becerilerine daha çok dikkat edildiği söylenebilir (Ancın, 2024; Bağcı-Kılıç, 2003; Çolak, 2017; Karşlı, 2017; Pekdoğan, 2023).

Çataldere (2022), 2018-2019-2020 LGS’de yer alan toplamda 60 adet fen bilimleri sorusunu bilimsel süreç becerileri bağlamında analiz etmiştir. 2018 LGS sınav sorularında en fazla nedensel becerileri ölçmeye yönelik soruların bulunduğu en az ise deneysel becerileri ölçen sorular olduğunu görülmüştür. Elde edilen sonuçlar bu çalışmanın sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir. 2019 LGS sınavında nedensel düşünme becerilerini ölçen soruların sıklığı, temel düşünme becerilerini ölçen sorulardan yüksek çıkmıştır. 2019 LGS fen bilimleri sınavında ölçme ve sayı-uzay ilişkisi kurma alt becerilerine ait soruların diğerlerine göre daha az; sonuç çıkarma alt becerisine ait soruların ise diğerlerine oranla daha fazla bulunduğu görülmüştür. 2021 LGS sorularının analizinde ise temel süreç becerileri orta düzey (%30), ölçme ve sayı-uzay ilişkisi düşük, çıkarım yapma ise yüksek oranda çıkmıştır. 2020 LGS sınav sorularında en fazla nedensel becerileri ölçmeye yönelik soruları içerdiğini en az ise temel becerileri ölçen sorular olduğu görülmüştür. 2020 LGS sınavında yer alan soruların en fazla sonuç çıkarma alt becerisine uygun olduğu bunun aksine ölçme alt becerisine yönelik soruların diğerlerine göre daha az olduğu görülmüştür. LGS sorularının önceki merkezi

sınavlara nispeten beceri temelli sorulardan oluşması, üst düzey becerileri dolayısıyla bilimsel süreç becerilerini de ölçmektedir. Hem 2018 fen bilimleri öğretim programı hem de yenilenen 2024 fen bilimleri öğretim programının bu amaçlara hizmet ettiği söylenebilir. Ancak hem bu araştırmada hem de literatüre göre LGS fen bilimleri testinde bilimsel süreç becerilerinin daha homojen dağılması gerektiği ayrıca deneysel süreç becerilerini ölçen sorulara daha fazla yer verilmesi gerektiği belirtilmiştir (Ancın, 2024; Bağcı-Kılıç, 2003; Karşlı, 2017; Pekdoğan, 2023; Polat ve Bilen, 2022). Fen bilimleri öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin kazanılması toplumda bilim kültürünün gelişmesi için önem arz etmektedir. Toplumda bilim kültürünün gelişmesi için bilimsel süreç becerilerinin hem öğretim programında hem de sınav sorularında yer alması gerekmektedir. Özellikle ders öğretimi sürecinde içerikle birlikte bilimsel süreç becerileri de verilmelidir (Lazonder ve ark., 2021). Ayrıca merkezi ve yerel sınavlar uygulanırken beceri temelli soruların sorulması gerektiği ve bu soruların bilimsel süreç becerilerini de kapsamı gerektiği vurgulanmıştır (Rauf ve ark., 2013; Salsabella ve Juanengsih, 2021; Sarıoğlu ve ark., 2023).

Sonuç

Sonuç olarak 2021, 2022, 2023 ve 2024 LGS fen bilimleri sorularının analizinde benzer sonuçlar çıktığı için sınavlarda benzer oranlarda nedensel süreç becerileri ve temel süreç becerileri yer almaktadır. Ancak deneysel süreç becerileri tüm yıllarda diğer becerilere nispeten düşük çıkmıştır. Yine sorularda alt becerilerden olan sonuç çıkarma, bilimsel tahmin, bilimsel çıkarım, karşılaştırma, değişkenleri kontrol etme ve karar verme basamaklarının temsil edildiği görülmüştür.

Çalışmanın sonuçları özellikle 2018'den itibaren uygulanan LGS fen bilimleri soruları bilimsel süreç becerileri açısından yapılan analizlerle benzerlik göstermektedir (Pekdoğan, 2023; Polat ve Bilen, 2022). Ancak her yıl soruların nedensel süreç becerilerinde kümelenildiği de tespit edilmiştir. Nedensel süreç becerileri bilimsel süreç becerilerinin gelişmesine olumlu katkı sağlamasına rağmen soruların üst düzey deneysel süreç becerilerini düşük düzeyde temsil ettiği görülmüştür. Özellikle 2022 ve 2024 LGS fen bilimleri testinde nedensel süreç becerileri olan "tahmin etme" ve "çıkarma yapma" alt becerilerinde artış göstermiştir. Ayrıca deneysel süreç becerilerinden olan "hipotez kurma", "deney yapma" ve "karar verme" alt basamakları sınav sorularında daha fazla yer verilmesi deneysel süreç becerilerinin gelişmesine olumlu bir katkı sağladığı düşünülmektedir. 2018 öncesinde uygulanan mer-

kezi sınavlarda soruların genellikle temel süreç becerilerinde yığılması, merkezi sınavlarda beceri temelli soruların yer alması faydalı olduğu sonucuna ulaşılabilir. Özellikle deneysel süreç becerilerinin alt boyutları incelendiğinde çoktan seçmeli test sorularında yeteri miktarda ölçülemediği bundan dolayı sınav sorularının temel ve nedensel süreç becerilerinde yoğunlaştığı düşünülmektedir. Deneysel süreç becerilerinin ölçülmesi için öğretim süreçlerinde öğrencilerin yapacakları uygulamalar sonucunda tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme araçlarıyla ölçülmesi tavsiye edilebilir.

Sonraki yıllarda uygulanacak merkezi sınavlarda fen bilimleri testi bağlamında bilimsel süreç becerilerinin tüm alt kategorilerin dengeli bir şekilde temsil edilmesi ve deneysel süreç becerilerine daha fazla yer verilmesi bu becerilere hangi düzeyde erişildiğini tam olarak yansıtacaktır. Böylece toplumda bilim kültürünün gelişmesi için hangi önlemlerin alınacağına rehberlik edecektir.

Kaynakça

- Ancın, O. (2024). *Fen bilimlerine yönelik LGS sınavlarında sorulmuş sorular ile Millî Eğitim Bakanlığı'na ait kaynaklarda yayımlanan soruların beceri temelli sorular düzeyinde bazı değişkenler açısından incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Adnan Menderes Üniversitesi.
- Arıkan, O. ve 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. <https://dergipark.org.tr/en/pub/tujped/issue/58028/750117> 25.10.2024
- Bağcı-Kılıç, G. (2003). Üçüncü uluslararası matematik ve fen araştırması (TIMSS): Fen öğretimi, bilimsel araştırma ve bilimin doğası. *İlköğretim-Online*, 2(1), 42-51.
- Bayır, E. ve Kahveci, S. (2022). Ortaokul fen bilimleri ders kitaplarının bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 11(1), 253-262.
- Çataldere, K. (2022). *Fen bilimleri öğretmenlerinin ve araştırmacıların bakış açılarıyla beceri temelli soruların bazı değişkenler açısından analizi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi.
- Çepni, S., Ayas, A. P., Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yiğit, N. ve Ayvacı, H. Ş. (2011). *Fen ve teknoloji öğretimi (kuramdan uygulamaya)*. Pegem Yayıncılık.
- Çepni, S., Ayas, A., Johnson, D. ve Turgut, M. F. (1996). *Fizik öğretimi*. Millî Eğitim Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi Deneme Basımı.
- Çolak, M. (2017). TEOG sınavı fen bilimleri sorularının bilimsel süreç becerileri açısından incelenmesi. *Medeniyet Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1, 15-34.
- Demir, Ö. (2021). *Bilim felsefesi*. Sentez yayıncılık.
- Feyrabend, P. (2020). *Bilgi üzerine üç söyleşi*. (C. Güzel ve L. Kavas, Çev.). Metis. (Orijinal çalışma basım tarihi 1991.)

- Karslı, F. (2017). Fen eğitiminde bilimsel süreç becerileri. M. P. Demirci Güler (Ed.), *Fen bilimleri öğretimi* içinde, Ankara: Pegem Akademi
- Karasar, N. (2003). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayın.
- Krueger, R. A. ve Casey, M. A. (2014). *Focus groups: a practical guide for applied research*. SAGE.
- Kuhn, T. S. (2000). *Bilimsel devrimlerin yapısı*. Alan Yayın.
- Lazonder, A. W., Janssen, N., Gijlers, H. ve Walraven, A. (2021). Patterns of development in children's scientific reasoning: results from a three-year longitudinal study. *Journal of Cognition and Development*, 22(1), 108–124. <https://doi.org/10.1080/15248372.2020.1814293>
- MEB. (2018). *Fen bilimleri öğretim programı*. <https://mufredat.meb.gov.tr>
- MEB. (2024). *Türkiye yüzyılı maarif modeli fen öğretim programı*. <https://tymm.meb.gov.tr>
- National Research Council. (1996). *National science education standards*. National Academy Press.
- Pekdoğan, C. (2023). *Liselere geçiş sistemi fen bilimleri sorularının fen bilimleri dersi öğretim programı kazanımlarına ve bilimsel süreç becerilerine göre incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Kırıkkale Üniversitesi.
- Polat, M. ve 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/jotsc.1041329>
- Rauf, R. A. A., Rasul, M. S., Mansor, A. N., Othman, Z. ve Lyndon, N. (2013). Inculcation of science process skills in a science classroom. *Asian Social Science*, 9(8), 47-57. <https://doi.org/10.5539/ass.v9n8p47>
- Salsabella, S. ve Juanengsih, N. (2021). Analysis of cognitive level biology exercise questions in science text books based on TIMSS frame work. *Journal of Physics: Conference Series*, 1836(1), 012063. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1836/1/012063>
- Sarioğlu, S., Demir, B., Ormancı, O. ve Çepni, S. (2023). Opinions of exam question writers and teachers on skill based science question. *Journal of Teacher Education and Educators*, 12(3), 327–347.
- Tan, M. ve Temiz, A. K. (2003). Fen öğretiminde bilimsel süreç becerilerinin yeri ve önemi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 89-101. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/11130/133117> 19.09.2024
- Tanrıoğen, A. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Anı yayıncılık.
- Yıldırım, C. (2012). *Bilim felsefesi*. Remzi Kitabevi.