

Birey ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi

Aralık 2020

Yıl 10, Sayı 2, ss.239-271.

DOI: <https://doi.org/10.20493/birtop.817549>

Makale Türü: Araştırma makalesi

Geliş Tarihi: 28.10.2020

Kabul Tarihi: 26.12.2020

Journal of Individual &amp; Society

December 2020

Year 10, Issue 2, pp.239-271.

Article Type: Research article

Submitted: 28.10.2020

Accepted: 26.12.2020

Atf Bilgisi / Reference Information

KUZU, O. (2020) Pandemi Dönemi Uzaktan Eğitim Sürecinin Matematik Öğretmeni Adaylarının Sınav Performanslarının Değerlendirilmesine Yansımaları, Birey ve Toplum Sosyal Bilimler Dergisi, 10 (2), 239-271.

## PANDEMİ DÖNEMİ UZAKTAN EĞİTİM SÜRECİNİN MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ SINAV PERFORMANSLARININ DEĞERLENDİRİLMESİNE YANSIMASI

### REFLECTION OF PANDEMIC DISTANCE EDUCATION PROCESS ON EVALUATION OF THE EXAM PERFORMANCE OF PRESERVICE MATHEMATICS TEACHERS

**Okan KUZU**

Dr. Öğr. Üyesi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Eğitim Fakültesi,  
Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü  
Asst. Prof., Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Education,  
Department of Mathematics and Science Education  
okan.kuzu@ahievran.edu.tr  
ORCID ID: [orcid.org/0000-0003-2466-4701](https://orcid.org/0000-0003-2466-4701)

### Öz

Bu çalışmada, matematik öğretmeni adaylarının alan eğitimi derslerine yönelik performanslarının değerlendirilmesi amacıyla uzaktan eğitim sürecinde ne tür sorularının hazırlandığı, bilgi ve bilişsel açıdan yüz yüze eğitim sürecindeki sorulardan ne gibi farklılıklarının olduğu araştırılmıştır. Nitel araştırma yaklaşımının benimsendiği bu çalışmada, Analiz 2, Lineer Cebir 2 ve Soyut Matematik 2 derslerine yönelik hazırlanmış toplam 150 soru dikkate alınmıştır.

Uzaktan eğitim sürecinde hazırlanan soruların, yüz yüze eğitim sürecindeki sorulara bilişsel açıdan benzer ya da daha üst seviyede olduğu belirlenmiştir. Uzaktan eğitim sürecindeki soruların daha fazla performansa dayalı, gerçek hayatla daha ilişkili, yoruma ve analitik düşünmeye daha elverişli olduğu görülmüştür. Diğer taraftan, uzaktan eğitim sürecinde kimlik doğrulamasının güç olduğu ve performans değerlendirmelerinin zaman aldığı belirtilmiştir. Bu bağlamda, hem zamandan tasarruf etmek hem de kopya çekilmesini en aza indirmek amacıyla uzaktan eğitim süreci başta olmak üzere bilgisayar uyarlamalı testler kullanılabilir. Ayrıca, üst düzey bilişsel becerilerin ortaya çıkması amacıyla geleneksel ve alternatif ölçme araçları birlikte kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Soru Yazma, Uzaktan Eğitim, Yüz Yüze Eğitim, Bilgi Boyutu, Bilişsel Süreç Boyutu.

### Abstract

In this study, in order to evaluate the performance of pre-service mathematics teachers towards field education lessons, the kind of questions prepared in the distance education process and how they differ from the questions in the face-to-face education in terms of knowledge and cognition were investigated. In this study, in which a qualitative research approach was adopted, a total of 150 questions from Analysis 2, Linear Algebra 2 and Abstract Mathematics 2 courses were taken into account. It was determined that the questions prepared in the distance education process were similar to those in the face-to-face education process in cognitive terms or at a higher level. It has been observed that the questions in the distance education process are more relevant to real life, more suitable for interpretation and analytical thinking, and more performance-based. On the other hand, it is stated that identity verification is difficult and performance evaluations take time in the distance education process. In this context, computer adaptive tests, especially the distance education process, can be used in order to both save time and minimize cheating. In

addition, traditional and alternative measurement tools can be used together to reveal high level cognitive skills.

**Keywords:** Question Writing, Distance Education, Face-to-Face Education, Knowledge Dimension, Cognitive Process Dimension.

## GİRİŞ

Geçmişten günümüze insan sağlığını tehdit eden, ekonomiyi, kültürü, psikolojiyi ve eğitimi olumsuz etkileyerek toplumsal huzuru bozan bazı salgın hastalıkların (örn., veba, grip, kolera, çiçek) ortaya çıktığı görülmektedir. Bu salgın hastalıklar, geniş bir coğrafi alana yayılarak tüm ülkeyi veya tüm dünyayı etkilediği durumlarda ise pandemi olarak tanımlanmaktadır. Pandeminin ilan edilme sürecinde, yeni bir virüsün ortaya çıkması ve insandan insana kolay, sürekli ve hızlı bir şekilde bulaşıyor olması önemli bir kriter olarak görülmektedir. Pandemiler Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından ilan edilmekte ve günümüzün pandemisi olarak 31 Aralık 2019 tarihinde Çin'in Hubet eyaletinin Wuhan şehrinde ortaya çıkan Coronavirüs (Covid-19) gösterilmektedir (WHO, 2020).

Covid-19 sürecinde bir çözüm politikası olarak ülkeler çeşitli ilaç dışı önlemler (sosyal mesafenin korunması, sınırların kapatılması, belirti gösteren ve temaslı bireylerin izole edilmesi, seyahatlerin yasaklanması) almış ve bunun önemli bir yansıması da eğitim politikasında olmuştur. Sosyal mesafenin korunması gibi yayılmayı önleyici bu tarz önlemler ülkeler arasında değişiklik gösterse de öğrenciler ve öğretmenler başta olmak üzere okul öncesinden yükseköğretime eğitimin her ögesini ve her düzeyini derinden etkilemiştir. Her ne kadar bazı ülkeler (örn., Almanya, Rusya, İngiltere) 2020-2021 eğitim-öğretim yılı itibarıyla yüz yüze eğitime tam zamanlı olarak başlasa da Türkiye'nin de aralarında bulunduğu birçok ülke, ya karma sistem olarak adlandırılan (örn., Fransa, Güney Kore, Çin,) sisteme geçiş yapmış ve derslerin bir kısmının yüz yüze bir kısmının ise uzaktan gerçekleşmesi kararı almış ya da eğitim sürecinin tamamen uzaktan yürütülmesine karar vermiştir (Yükseköğretim Kurulu [YÖK], 2020). Nitekim eğitim sürecinin ve

öğrenme ortamının tasarlanmasında mevcut koşulların dikkate alınmasının kavramların anlamlandırılması açısından oldukça önemli olduğu belirtilmektedir (Kuzu, Kuzu, & Sivacı, 2018). Zhang, Zhao, Zhou, & Nunamaker (2004) tarafından yapılan çalışmada da, internet ve multimedya teknolojisinin kullanımının bilgiyi aktarma yolunu değiştireceği ve geleneksel sınıflarda gerçekleştirilen öğrenmeye bir alternatif olacağı vurgulanmıştır. Ayrıca, derslerin teknoloji tabanlı işlenmesinin, günlük hayat aktivitelerinin teknoloji ile desteklenmesinin, teknolojinin ihtiyaç düzeyinde kullanılmasının ve dijital oyunların eğitsel içerikli olmasının bireylerin teknolojiye karşı farkındalıklarının artmasına ve anlamlı teknoloji kullanımının oluşmasına katkı sağlayacağı belirtilmektedir (Kuzu & Sivacı, 2018).

2020-2021 eğitim-öğretim yılı itibariyle Türkiye'deki okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim düzeyindeki okullar kademeli olarak açılmış ve yüz yüze eğitimin yanı sıra Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından hazırlanan Eğitim Bilişim Ağı (EBA) üzerinden de derslerin yürütülmesi ve sürecinin öğrenci açısından aktif olarak geçirilmesi sağlanmıştır. Yükseköğretimde ise Covid-19 pandemisine yönelik karar alma sürecinde YÖK tarafından üniversitelere geniş imkânlar tanınmış (YÖK, 2020) ve bütün devlet üniversitelerinde bazı birimler ve/veya dersler hariçinde tamamen çevrimiçi eş zamanlı (senkron) ve eş zamansız (asenkron) olarak uzaktan eğitime geçilmesine karar verilmiştir.

Uzaktan çevrimiçi öğrenme, zamandan ve mekândan bağımsız olarak erişebilirlik, bağlanabilirlik ve esneklik ile internet ağlarını kullanan bir öğrenme süreci olup bu süreçte öğrencilerin ihtiyacı olan bilgilere etkin bir şekilde ulaşılması ve sürecin aksamaması amaçlanmaktadır (Cavanaugh, 2001; Moore, Dickson-Deane, & Galyen, 2011). Uzaktan eğitim sürecinde, öğretim programı ve teknolojinin birbiri ile iletişim içerisinde olduğu görülse de, öğrencilerin ve öğreticilerin fiziksel olarak bilgiye ulaşım sürecinden ayrıldığı görülmektedir (Heinich, Molenda, & Russell, 1993; Milman, 2015). Öğrenme sürecinde karşılaşılan öğrenme güçlüklerinin anında çözülememesi, kullanılan araçlarda problemler ortaya çıkması ve bu problemlerin geniş etkiye sahip olması, alt

yapı değişikliği eğitim planını doğrudan etkilemesi uzaktan eğitim sürecinin diğer dezavantajları olarak sıralanabilir.

Diğer taraftan ise uzaktan eğitim süreci sonunda öğrenci performanslarının nasıl ve ne şekilde ölçüldüğü ve değerlendirildiği oldukça önemlidir. Nitekim ölçme ve değerlendirme ile öğretim programının amaçlarına ne ölçüde ulaşıldığı ve hangi becerilere ne düzeyde sahip olduğu değerlendirilmektedir. Bu değerlendirilmenin doğru yapılabilmesi için bir ölçüme, ölçümün doğru yapılabilmesi için doğru ölçme aracına ihtiyaç vardır (Akpınar, 2003). Uzaktan eğitim sürecinde ise sözlü, yazılı (kısa cevaplı, uzun cevaplı) ve objektif (çoktan seçmeli, doğru-yanlış, eşleştirmeli, tamamlamalı) testler gibi geleneksel ölçme ve değerlendirme araçları ile projeler, performans ödevleri ve kavram haritaları gibi alternatif ölçme ve değerlendirme araçları kullanılabilir. Öğrencilerin gerçek performanslarını belirleyecek soruların hazırlanması, uygulanması ve ortaya çıkan sonuçların doğru yorumlanması öğreticiye düşen bir görevdir (Küçükahmet, 2006). Eğitim öğretim sürecine ve öğretim programına uygun soruların hazırlanması daha etkili öğrenme ortamının oluşmasına; öğrencilerin gerçek performanslarının ve anlama düzeylerinin daha doğru ve kolay tespit edilmesine; öğrencilerin derse yönelik motivasyon düzeylerinin artmasına ve kaygı düzeylerinin azalmasına; öğrencilerin bilgi ve bilişsel açıdan daha üst seviyelere çıkmasına zemin hazırlamaktadır (Kuzu & Çalışkan, 2018; Kuzu, Çil, & Şimşek, 2019; Öçal & Şimşek, 2016; Ralph, 1999). Bu bağlamda, önceden hazırlanmış soruların üzerinde oynama yapılarak sadece sayıların değiştirilmesi ile yeni soruların hazırlanması, öğrencilerin yaratıcılıklarının olumsuz etkilenmesine ve yeni fikirlerin ortaya çıkmasına engel olabilir. Ayrıca, hazırlanan soruların rastgele yerine amaç, hedef ve öğretim programı kazanımlarına uygun şekilde hazırlanmasının istenilen bilişsel becerilerin gelişmesine yardımcı olabilir.

Pandemi sürecinin eğitime yansımaları üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde daha çok uzaktan eğitim sürecinin öğrenme üzerindeki etkisine dair değerlendirmeler yapıldığı (Bozkurt, 2020; Can, 2020; Karadağ & Yücel, 2020; Rebukha & Polishchuk, 2020; Viner vd., 2020), bu sürece

ilişkin öğrenci ve öğretmen görüşlerinin alındığı (Almanthari, Maulina, & Bruce, 2020; Can, 2020; Davran, 2020; Karadağ & Yücel, 2020; Tezer & Cumhuri, 2020; Yıldız, 2020) görülmektedir. Ayrıca, uzaktan eğitim sürecinin öğrencilerde oluşturduğu fiziksel (Rundle, Park, Herbstman, Kinsey, & Wang, 2020) ve bilişsel (Yang, Zhang, Kong, Wang, & Hong, 2020) gelişimleri konu alan çalışmaların yapıldığı, bu sürecin öğrenciler üzerindeki psikolojik (Cao vd., 2020; Wang vd., 2020) etkilerinin incelendiği araştırmaların yer aldığı görülmektedir. Öğrencilerin uzaktan eğitim sürecinde gösterdikleri gerçek performanslarının değerlendirilmesinin önemli olduğu ve bu duruma dair herhangi bir araştırmanın yapılmadığı dikkatleri çekmiştir. Uzaktan eğitim sürecinde kimlik doğrulamasının nispeten daha güç olduğu göz önüne alındığında kullanılan ölçme ve değerlendirme araçlarının ve hazırlanan soruların önemli olduğu düşünülmekte, yüz yüze eğitim sürecine oranla sorulan sorularda değişikliğin olup olmadığı merak uyandırmaktadır.

Bu çalışmada, öğrencilerin büyük bir kısmı tarafından zor ve sıkıcı bir ders olarak görülen (Aksu, 1985), ancak geçmişten günümüze birçok araştırmanın temelini oluşturan ve günlük yaşamı kolaylaştırıcı bir etkisi olan matematik disiplini üzerinde durulmuştur. Bu bağlamda, senkron ve asenkron şeklinde gerçekleştirilen uzaktan eğitim sürecinde, matematik öğretmeni adaylarının bazı alan eğitimi derslerine (Analiz 2, Lineer Cebir 2, Soyut Matematik 2) yönelik sınav performanslarının değerlendirilmesi amacıyla öğretim elemanları tarafından ne tür sınav sorularının hazırlandığı ve bu soruların bilgi ve bilişsel açıdan yüz yüze eğitim sürecindeki sorulardan ne gibi farklılıklarının olduğu araştırılmıştır.

## YÖNTEM

Nitel araştırma yaklaşımının temel alındığı bu çalışma, mevcut olan bir durum kendi koşulları içerisinde betimlenmeye çalışıldığından durum çalışması modeli ile tasarlanmış olup, bütüncül çoklu durum modeli kullanılmıştır. Durum çalışması modeli, sınırlı bir sistemin derinlemesine betimlenmesi ve incelenmesi olarak tanımlanmaktadır (Merriam &

Tisdell, 2015). Bütüncül çoklu durum modelinde ise birden fazla kendi başına bütüncül olarak algılanan durumlar söz konusudur ve her durum kendi içerisinde değerlendirilebileceği gibi birbirleriyle de karşılaştırılabilmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2018). Bu çalışmada, matematik öğretmenliği lisans öğretim programında yer alan Analiz 2, Lineer Cebir 2 ve Soyut Matematik 2 (YÖK, 2018) derslerine yönelik yüz yüze ve uzaktan eğitim sürecinde hazırlanan değerlendirme soruları dikkate alınmıştır. Öğretim elemanları tarafından yüz yüze eğitim sürecinde hazırlanan sorular ile uzaktan eğitim sürecinde hazırlanan sorular öncelikle birbirinden bağımsız olarak incelenmiş ve sonrasında birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Bu bağlamda, her bir alan eğitimi için yüz yüze eğitim sürecine ve uzaktan eğitim sürecine yönelik hazırlanan sorular iki ayrı durumu oluşturmuş ve bütüncül çoklu durum modelinin kullanılmasının uygun olduğu görülmüştür.

### 2.1. Verilerin Toplanması, İşlenmesi ve Analizi

Bu çalışmanın verilerini matematik öğretmenliği lisans öğretim programında yer alan Analiz 2, Lineer Cebir 2 ve Soyut Matematik 2 derslerine yönelik yüz yüze eğitimin gerçekleştiği 2018-2019 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde ve uzaktan eğitimin gerçekleştiği 2019-2020 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde hazırlanan toplam 150 değerlendirme sorusu oluşturmaktadır (Tablo 1).

**Tablo 1.** *Yüz Yüze ve Uzaktan Eğitim Sürecinde Sorulan Soruların Alan Eğitim Derslerine Göre Dağılımı*

	Analiz 2	Lineer Cebir 2	Soyut Matematik 2	Toplam
Yüz Yüze Eğitim Süreci	53	14	16	83
Uzaktan Eğitim Süreci	31	19	17	67
Toplam	84	33	33	150

Verilerin toplanması sürecinde doküman incelemesi tekniğinden yararlanılmıştır. Doküman analizi, basılı ve elektronik materyaller olmak üzere tüm belgelerin içeriğinin titizlikle ve sistematik olarak incelenmesi olarak ifade edilmektedir (Wach, 2013). Çalışma kapsamında öncelikle yüz yüze ve uzaktan eğitim süreçlerinde öğretim elemanları tarafından Analiz 2, Lineer Cebir 2 ve Soyut Matematik 2 derslerine yönelik hazırlanan sorular bilgi ve bilişsel açıdan yenilenmiş Bloom taksonomisinin boyutları (Krathwohl, 2002) dikkate alınarak sınıflandırılmıştır. Düşük bilişsel becerilerden yüksek bilişsel becerilere doğru hiyerarşik bir yapıya sahip olan ve Bloom taksonomisinin (Bloom vd., 1956) revize edilmiş hali olan yenilenmiş Bloom taksonomisinin bilişsel süreç boyutu basitten karmaşığa doğru hatırlamak, anlamak, uygulamak, çözümlmek, değerlendirmek ve yaratmak olacak şekilde altı düzeyden; bilgi boyutu ise olgusal, kavramsal, işlemsel ve üstbilişsel olmak üzere üç düzeyden oluşmaktadır (Anderson vd., 2001; Krathwohl, 2002). Dikey sütunda yer alan bilgi ve yatay sütunda yer alan bilişsel süreç boyutlarında her bir düzey, altındaki diğer düzeyleri de içermekte ve üst düzeylere çıkıldıkça soyutluk, karmaşıklık ve kapsam artmaktadır (Krathwohl, 2002). Öğretim elemanları tarafından hazırlanan sorular matematik eğitimi ve ölçme değerlendirme alanlarında uzman iki öğretim elemanı tarafından bağımsız olarak sınıflandırmış ve sınıflandırma arasındaki uyum kappa istatistiği (Cohen, 1960) ile .92 olarak hesaplanmıştır. Kappa istatistiğinin -1 ile +1 arasında değer aldığı ve .60 olması gerektiği tavsiye edilmektedir. .60 ile 80 arasındaki değerlerin iyi uyuma, .80 üzeri değerlerin ise çok iyi uyuma karşılık geldiği belirtilmektedir (Fleiss, 1971; Wood, 2007). Bu bağlamda, elde edilen sınıflandırmalar arasındaki uyumun çok iyi düzeyde olduğu görülmektedir. Ayrıca sınıflandırma sonrasında oluşan görüş ayrılıkları uzman görüşleri doğrultusunda tekrar tartışılmış ve bütün sorular için görüş birliği elde edilmiştir. Diğer taraftan, bilgi ve/veya bilişsel açıdan üst düzey becerileri ölçmeye yönelik hazırlanan soruların öğrenci perspektifi açısından gerçek performanslara ne şekilde yansıdığını gözler önüne sermek adına bazı öğrenci yanıtlarına yer verilmiştir. Ayrıca, yüz yüze ve uzaktan eğitim sürecinde hazırlanan soruların bilgi ve bilişsel açıdan hangi



seviyede olduğunu ve/veya ortaya çıkan farklılıkların hangi sebeplerden kaynaklandığını tespit etmek amacıyla öğretim elemanları ile yapılandırılmamış görüşmeler yapılmıştır.

## BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, matematik öğretmeni adaylarının Analiz 2, Lineer Cebir 2 ve Soyut Matematik 2 derslerine yönelik sınav performanslarının değerlendirilmesi amacıyla uzaktan eğitim sürecinde öğretim elemanları tarafından ne tür sorular hazırlandığı ve bu soruların bilgi ve bilişsel açıdan yüz yüze eğitim sürecindeki sorulardan ne gibi farklılıklarının olduğu ayrıntıları ile sunulmuştur.

### 3.1. Analiz 2 dersine yönelik yüz yüze ve uzaktan eğitim sürecinde hazırlanan sınav sorularına ilişkin bulgular

Yüz yüze eğitimin gerçekleştiği 2018-2019 eğitim öğretim yılının bahar döneminde ve uzaktan eğitimin gerçekleştiği 2019-2020 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Analiz 2 dersine yönelik hazırlanan sorular revize edilmiş Bloom taksonomisinin bilgi ve bilişsel süreç boyutu açısından sınıflandırılmış ve elde edilen bulgular Tablo 2’de sunulmuştur.

**Tablo 2.** Soruların Bilgi ve Bilişsel Süreç Boyutu Açısından Yüzde Dağılımı

	Yüz Yüze Eğitim							Uzaktan Eğitim						
	H	A	U	Ç	D	Y	T	H	A	U	Ç	D	Y	T
O	5.56	-	-	-	-	-	7.55	-	-	-	-	-	-	-
K	-	7.55	-	-	-	-	5.66	-	12.90	-	-	-	-	12.90
İ	11.32	3.77	71.70	-	-	-	86.79	-	19.36	58.06	-	-	9.68	87.10
Ü	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	18.87	9.43	71.70	-	-	-	100.00	-	32.26	58.06	-	-	9.68	100.00

H: Hatırlamak, A: Anlamak, U: Uygulamak, Ç: Çözümlemek,  
D: Değerlendirmek, Y: Yaratmak O: Olgusal, K: Kavramsal,  
İ: İşlemsel, Ü: Üstbilişsel T: Toplam

Tablo 2 incelendiğinde yüz yüze eğitim sürecinde hazırlanan soruların bilgi boyutu açısından olgusal, kavramsal ve işlemsel düzeylerinde; bilişsel süreç boyutu açısından ise hatırlamak, anlamak ve uygulamak düzeylerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Hazırlanan soruların üst düzey bilgi ve bilişsel süreç boyutlarında yer almadığı, ağırlıklı olarak işlemsel uygulamak düzeyinde (%71.70) olduğu belirlenmiştir. Uzaktan eğitim sürecinde ise aynı içeriğe sahip konuların aynı öğretim elemanı tarafından daha üst düzey bilişsel becerileri ölçecek şekilde hazırlandığı görülmüştür. Her ne kadar uzaktan eğitim sürecinde de ağırlıklı olarak işlemsel uygulamak basamağında (%58.06) soruların hazırlandığı görülse de işlemsel yaratmak basamağında (%9.68) soruların da hazırlandığı belirlenmiştir.

Bu çalışmada, Analiz 2 dersi için aynı amaca yönelik hazırlanan sorular incelenmiş ve yüz yüze eğitim sürecinde hazırlanan kavramsal anlamak düzeyindeki örnek bir soru ile uzaktan eğitim sürecinde hazırlanan işlemsel yaratmak düzeyindeki örnek bir soru sırasıyla Şekil 1’de sunulmuştur.

**Şekil 1. Yüz Yüze ve Uzaktan Eğitim Sürecinde Hazırlanan Analiz 2 Dersi Soru Örneği**

3) İntegral işlemi ile aşağıdaki hesaplardan hangisi ya da hangileri yapılabilir?

- I) Uzunluk hesabı
- II) Alan hesabı
- III) Hacim hesabı

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I-II D) I-III E) I-II-III

8. İntegralin günlük hayatla ilişkisine ve hayatımızdaki önemine dair bir kompozisyon yazınız. (Microsoft Word programında Times New Roman yazı tipinde, 12 punto, 1.5 satır aralığında ve iki yana yaslı olarak yazınız.)

Şekil 1’deki yüz yüze eğitim sürecinde hazırlanan sınav sorusu incelendiğinde herhangi bir üst düzey düşünme becerisi gerekmeden dersi dikkatli dinleyen adaylar tarafından rahatlıkla cevaplanabilecek bir soru olduğu görülmektedir. Ayrıca, çoktan seçmeli bir soru kullanılarak her ne kadar objektif bir değerlendirmeye imkân tanınsa da verilen

cevapların seçeneklerle kısıtlı olması da yine üst düzey bilişsel bir becerinin ölçülmesini engelleyebilmektedir. Uzaktan eğitim sürecinde ise adaylardan geçmişten günümüze integralin tarihine ve önemine yönelik derinlemesine incelemeler yapabilmelerine, hem matematik içeri-sindeki hem de diğer disiplinlerdeki konular ile ilişkisini öğrenebilme-lerine imkân sunan bir kompozisyon yazmaları istenmiştir. Örneğin, Aday 16 tarafından hazırlanan ödevde integralin tarihi ile ilgili yazdığı bölüm Şekil 2’de sunulmuştur.

### **Şekil 2. Aday 16 Tarafından Hazırlanan Ödevin Bir Bölümü**

#### **İntegralin günlük hayatta, matematikte ve diğer disiplinlerdeki yeri ve önemini**

Integral ile alakalı ilk düşünceler MÖ 200’lerde Arşimet’ten ve 17.Yy’da Fermat’dan geldi. İngiltere’de Newton ve Almanya’da Leibniz birbirlerinden bağımsız olarak bu kavramların temellerini attılar. Böylece kalkülüs terimi oluşmaya başladı ve bununla beraber onun temelini meydana getiren türev ve integral. Fakat günümüz anlamında en çok katkı sağlayan kişi alman matematikçi Georg Friedrich Bernhard Riemandır.

Şekil 2 incelendiğinde, Aday 16’nın hazırladığı ödevde integralin tarihsel gelişiminden bahsedildiği ve böylece matematik tarihi ile ilgili olarak bir inceleme yaptığı ortaya çıkmıştır. Aday 23 ise integralin günlük hayattaki kullanım yerleri ile ilgili olarak Şekil 3’te yar alan örneği sunmuştur:

### **Şekil 3. Aday 23 Tarafından Hazırlanan Ödevin Bir Bölümü**

Öneğin bu hesaplamalar grafik tasarımı çok önemlidir. Bir grafik sanatçısı, hızlı değişen koşullara maruz kaldığında farklı üç boyutlu modellerin nasıl davranacağını belirlemek için integral hesabı kullanır. Böylelikle filmler veya video oyunları için gerçekçi bir ortam oluşturabilir.

Ayrıca gökdelenlerin ve köprülerin inşasında integral kullanılır. Bir mimar kavisli şekil yapıları (örneğin bir spor arenasını üzerindeki kubbe) inşa etmek ve aynı zamanda bu yapının ağırlığını ölçmek için gerekli malzemelerin miktarını belirlerken yine bu hesaplamalardan faydalanır. Yükseklere çıkıldıkça ortaya çıkan hava basıncı, yüzeye yaptığı etki integral ile hesaplanır.

Şekil 3 incelendiğinde, Aday 23’ün integralin kullanım alanlarından biri olan mimariye dair örnekler sunduğu görülmüştür. Hazırlanan kompozisyon ile integral kavramının mimaride de kullanım alanlarının olduğu ve bunu ayrıntıları bir şekilde sunarak yeni öğrenmelere zemin

oluşturduğu görülmektedir. Diğer taraftan, Aday 51 tarafından yapılan ödev incelenmiş ve ödevin bir bölümünde yer alan integralin diğer disiplinlerle ilişkisi Şekil 4'teki gibi sunulmuştur:

#### Şekil 4. Aday 51 Tarafından Hazırlanan Ödevin Bir Bölümü

Öneğin ekonomistler sürekli farklı farklı parasal eğrilerle uğraşır. Bu eğriler en doğru anlatımı integral sayesinde yapar. Günümüzde çok konuşulan bir konuyu ele alalım. Bildiğimiz gibi yeni tip koronavirüsün yol açtığı Covid-19 hastalığı ile tüm dünya mücadele ediyor. Farklı alanlardaki verileri analiz eden ekonomistler, dünya çapında bütün ekonomilerin çok zor bir döneme girdiğine işaret ettiğini savunuyor. Bu savunmaları ise hesaplamalara ve tecrübeye dayanarak yapıyorlar. Bu hesaplamalarda integral olmazsa olmaz. Mesela ülkelerin ekonomilerinin bu virüsten olumsuz etkileneceğini, döviz gelirimiz düşük kalacağını veya kur tahminlerin üstünde yükseleceğini bu hesaplamaların sonucunda söylüyorlar.

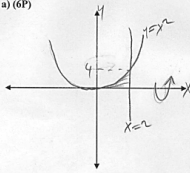
Şekil 4 incelendiğinde, Aday 51'in günümüz pandemi sürecine yönelik bir kompozisyon yazdığı görülmektedir. Normal dağılım eğrisi olarak bilinen gauss eğrisinin düzleştirilme çabası ile virüsün zamana yayılacağı, salgını tamamen durdurmak mümkün olmasa bile yayılmasını yavaşlatacağı, herkesin sağlık hizmetlerinden rahatlıkla faydalanacağı yine yapılan hesaplamalarla bilinmektedir. Nitekim matematikte gauss eğrisinin altında kalan alanın integral yardımıyla hesaplanması sonucunda istenilen istatistiksel hesaplamalar yapılabilmektedir.

Diğer taraftan, bu çalışmada elde edilen bulgular eşliğinde aynı amaca yönelik yüz yüze eğitim sürecinde hazırlanan işlemsel uygulamak düzeyindeki örnek bir soru ve uzaktan eğitim sürecinde hazırlanan işlemsel yaratmak düzeyindeki örnek bir soru sırasıyla Şekil 5'te sunulmuştur.

#### Şekil 5. Yüz Yüze ve Uzaktan Eğitim Sürecinde Hazırlanan Analiz 2 Dersi Soru Örneği

1)  $y = x^2$  parabolü ile  $x = 2$  ve  $y = 0$  doğruları arasında kalan bölgenin  $x$  eksenini etrafında dönmesi ile oluşan dönel cisim koordinat sisteminde gösteriniz, hacminin hesaplanması için gerekli integrasyon işlemini disk ve silindirik kabuklar metoduna göre yazınız.

a) (6P)



b) Disk Metodu (7P)

$$\pi \int_0^2 x^4 dx$$

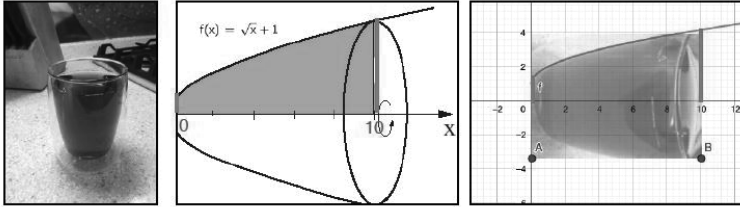
c) Silindirik Kabuklar Metodu (7P)

$$2\pi \int_0^2 y(\sqrt{y} + 2) dy$$

6. Çevrenizde bulunan bir cismin hacmini dönele cisimler yardımıyla en yakın şekilde hesaplayınız. Ayrıca, hacim hesabı yaparken cismin hem gerçek hem de matematiksel modelini yaklaşık olarak sununuz.

Şekil 5 incelendiğinde, yüz yüze eğitim sürecinde hazırlanan sınav sorusunda adaya matematiksel ifadelerin doğrudan verildiği ve adayın herhangi bir analitik düşünme gerekmeden soruyu çözebileceği görülmektedir. Aynı amaca yönelik uzaktan eğitim sürecinde hazırlanan soruda ise adayın analitik düşünme becerisi ile dönele cisme uygun gerçek hayattan bir nesne belirleyebildiği, modelleme ile süreci soyuttan somuta yöneltebildiği, problem çözme becerisi ile de gerçek çözüme ulaşabildiği görülmektedir. Her ne kadar her iki sorunun temel hedefi benzer olsa da uzaktan eğitim sürecinde hazırlanan soru ile adayların bilişsel açıdan daha üst düzey düşünme becerilerine de ulaşabileceği dikkatleri çekmektedir. Örneğin, Aday 21 tarafından hazırlanan ödev dikkate alındığında içi çay ile dolu olan ve eliptik paraboloid benzeyen bir bardağın hacminin yaklaşık olarak Şekil 6'daki gibi hesaplandığı görülmektedir.

Şekil 6. Aday 21 Tarafından Hazırlanan Ödevin Bir Bölümü



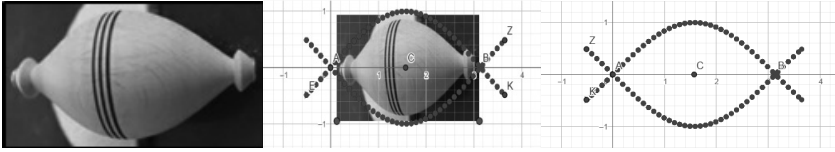
Bu soru için 10cm uzunluğundaki bir bardağın hacmini dönele cisimler yardımıyla hesapladım.

Bardağın hacmini yaklaşık 190ml olarak buldum.

$$\begin{aligned}
 f(x) &= \sqrt{x} + 1 & V &=? & V &= \text{Volume} = \text{hacim} \\
 V &= \pi \cdot \int_0^{10} (f(x))^2 dx = \\
 &= \pi \cdot \int_0^{10} (\sqrt{x} + 1)^2 dx = \\
 &= \pi \cdot \left( \frac{x^{\frac{3}{2}}}{\frac{3}{2}} + x \right) \Big|_0^{10} = \\
 &= \pi \cdot 60 \approx 190 \text{ml} //
 \end{aligned}$$

Şekil 6 incelendiğinde, Aday 21'in fonksiyonunu dikkate aldığı ve bu fonksiyonunun eksenleri etrafında dönmesi ile oluşan cismin hacminin yaklaşık olarak istenilen cismin hacmine eşit olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, cismin hem gerçek hem de matematiksel modelini koordinat sisteminde sunulmuştur. Diğer taraftan, Aday 42 tarafından yapılan ödev incelendiğinde topacın hacminin yaklaşık olarak hesaplanmaya çalışıldığı ve fonksiyon eğrisi olarak sinüs eğrisinin kullanıldığı görülmektedir (Şekil 7).

**Şekil 7.** Aday 21 Tarafından Hazırlanan Ödevin Bir Bölümü



Yukarıda görmüş olduğunuz fonksiyon sinüs eğrisidir.  $y = \sin x$  eğrisi ile  $x = 0$  ve  $x = \pi$  doğruları tarafından sınırlanan bölgenin  $x$ -ekseni etrafında döndürülmesiyle oluşan dönel cismin hacmi

$$V = \int_0^{\pi} \pi \sin^2 x \, dx$$

integrali ile hesaplanır.

Aday 42'nin gerek dönel cisme uygun bir cisim bulma süreci gerekse bu cisme uygun bir fonksiyon eğrisi bulma süreci incelendiğinde, adayın süreci irdeleyip parça bütün ilişkisi içerisinde sonuca yöneldiği ve analitik düşünme becerisine hitap eden bir süreç gerçekleştirdiği görülmektedir.

Analiz 2 dersine yönelik yüz yüze ve uzaktan eğitim sürecinde hazırlanan soruların ve soru türlerinin bilgi ve bilişsel açıdan farklı olduğu dikkatleri çekmiş ve ortaya çıkan bu farklılığın nedenini tespit etmek amacıyla öğretim elemanı ile bir görüşme yapılmıştır. Araştırmacı tarafından "Yüz yüze ve uzaktan eğitim sürecinde kullandığınız soru türleri çeşitlilik göstermektedir. Bunun nedenini açıklar mısınız?" şeklinde bir soru yöneltilmiş ve öğretim elemanı tarafından aşağıdaki şekilde cevap verilmiştir:

"Ben normalde sınavlarımda açık uçlu, çoktan seçmeli, doğru yanlış, boşluk doldurma gibi çeşitli soru türlerini kullanırım... Çoktan seçmeli

sınav sorusu hazırlamak her ne kadar zor gibi görünse de, değerlendirilmesi çok kolay ve objektif olduğu için tercih ederim. Ama şöyle bir durum var. Sadece çoktan seçmeli sorulardan oluşan bir sınav yapmam. Yanında ya açık uçlu sorular ya doğru yanlış gibi sorular da olur... Açık uçlu soruların çözümleri biraz uzun olabiliyor. Değerlendirilmesi de sıkıntı. Mesela ben açık uçlu soruları okurken objektif olması amacıyla mutlaka puanlama anahtarı kullanırım. Soru soru ve satır satır okurum ki bu durum benim inanılmaz vaktimi alır. Bu nedenle sadece açık uçlu sorular sorunca mecbur biraz az soru sorarım. Ama bazen öğrencinin yaptığı bir yanlış da soruyu tümünden götürebiliyor ve çok fazla puan kaybı olabiliyor... Dedim ki en iyisi çeşitli soru türlerini kullanayım hem benim hem de öğrenciler açısından iyi olsun... Uzaktan eğitim sürecinde online bir sınav yapmadım. Öğrencilere ödev verdim. Ama verdiğim ödevde çoktan seçmeli ve doğru yanlış gibi sorular yoktu. Doğruyu söylemek gerekirse öğrencilerin kendi başlarına yapacağına inanmıyorum. O yüzden açık uçlu ve performansa dayalı bir ödev verdim. Açık uçlu soruların puanı nispeten daha azdı. Performans ödevini başkalarına yaptırmak daha zor olacağından onun puanı daha çoktu. Mesela çevrelerindeki bir nesnenin hacminin yaklaşık olarak hesaplanmasını istedim. Aslında burada, nesnenin bir yüzeyine uygun bir fonksiyon tanımlamalarını, koordinat sistemi ile arasında bir bölge oluşturmalarını ve bu bölgenin  $x$  ya da  $y$  eksenine etrafında dönmesi sonucunda oluşan dönel cismin hacmini hesaplamalarını bekledim. Tabi ki de çevrelerindeki cisimlerin hacimlerini bu şekilde hesaplamaları güç, ama en azından o cisme uygun yaklaşık bir fonksiyon eğrisi tanımlayabilirler diye düşündüm. Örneğin bir yarım çember denklemi düşünürler ve dönel cisimlerin hacmi ile topun hacmini yaklaşık olarak hesaplayabilirler diye düşündüm. Hatta gerçek fotoları üzerinden modellememelerini istedim ki internette hazır olan bir problemi almasınlar. Gerçekten çok ilginç cevaplar geldi. Ama ben mesela böyle bir soru yerine doğrudan bir eğri verip, bu eğrinin  $x$ -eksenine etrafında dönmesi ile oluşan cismin hacmini sorabilirdim. Ama ben biraz daha çok düşünmelerini ve akıl yürütmelerini istedim... Benim için de çok iyi oldu bu süreç. Bundan sonraki dönemlerde ister yüz yüze eğitim

*olsun ister uzaktan, ekstra olarak bu şekilde ödevler verip performansa dayalı değerlendirmeler de yapacağım.”*

### 3.2. Lineer Cebir 2 dersine yönelik hazırlanan sınav sorularının bilgi ve bilişsel açısından sınıflandırılmasına yönelik bulgular

Yüz yüze eğitimin gerçekleştiği 2018-2019 eğitim öğretim yılının bahar döneminde ve uzaktan eğitimin gerçekleştiği 2019-2020 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Lineer Cebir 2 dersine yönelik hazırlanan sorular revize edilmiş Bloom taksonomisinin bilgi ve bilişsel süreç boyutu açısından sınıflandırılmış ve elde edilen bulgular Tablo 3'te sunulmuştur.

**Tablo 3.** Soruların Bilgi ve Bilişsel Süreç Boyutu Açısından Yüzde Dağılımı

	Yüz Yüze Eğitim						Uzaktan Eğitim							
	H	A	U	Ç	D	Y	T	H	A	U	Ç	D	Y	T
O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İ	-	-	78.57	21.43	-	-	100.00	-	-	78.95	21.05	-	-	100.00
Ü	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	-	-	78.57	21.43	-	-	100.00	-	-	78.95	21.05	-	-	100.00

H: Hatırlamak, A: Anlamak, U: Uygulamak, Ç: Çözümlmek,  
D: Değerlendirmek, Y: Yaratmak O: Olgusal, K: Kavramsal,  
İ: İşlemsel, Ü: Üstbilişsel T: Toplam

Tablo 3 incelendiğinde yüz yüze eğitim sürecinde hazırlanan soruların bilgi ve bilişsel açıdan işlemsel uygulamak (%78.57) ve işlemsel çözümlmek (%21.43) düzeylerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Uzaktan eğitim sürecinde ise aynı içeriğe sahip konuların aynı öğretim elemanı tarafından benzer düzeydeki bilişsel becerileri ölçecek şekilde hazırlandığı görülmüştür. Uzaktan eğitim sürecinde de soruların ağırlıklı olarak işlemsel uygulamak (%78.95) ve işlemsel çözümlmek (%21.05) düzeylerinde hazırlandığı belirlenmiştir. Bu bağlamda öğretim elemanının



hem yüz yüze hem de uzaktan eğitim sürecinde benzer bilgi ve bilişsel seviyede sorular hazırladığı görülmüştür.

Bu çalışmada, Lineer Cebir 2 dersi için aynı amaca yönelik hazırlanan sorular incelenmiş, yüz yüze eğitim ve uzaktan eğitim sürecinde hazırlanan işlemsel uygulamak düzeyindeki soru örneği sırasıyla Şekil 8'de sunulmuştur.

**Şekil 8. Yüz Yüze ve Uzaktan Eğitim Sürecinde Hazırlanan Lineer Cebir 2 Dersi Soru Örneği**

1.  $\mathbb{R}^4$  ün  $U = \{(a, b, c, d) \in \mathbb{R}^4; d = a + b + c\}$  alt uzayı verilsin.

- $U$  alt uzayının ortonormal bir bazını bulunuz.
- $U$  alt uzayının  $U^\perp$  dik tümleyen uzayının ortonormal bir bazını bulunuz.

2.  $\mathbb{R}^3$ 'de  $x_1 + x_2 + x_3 = 0$  denkleminin göbüm uzayı  $U$  altuzayı olsun.

- $U$  alt uzayının ortonormal bir bazını bulunuz.
- $U$  alt uzayının  $U^\perp$  dik tümleyen uzayının ortonormal bir bazını bulunuz.

Diğer taraftan, bu çalışmada elde edilen bulgular eşliğinde aynı amaca yönelik yüz yüze ve uzaktan eğitim sürecinde hazırlanan diğer bir soru örneği ise sırasıyla Şekil 9'da sunulmuştur.

**Şekil 9. Yüz Yüze ve Uzaktan Eğitim Sürecinde Hazırlanan Lineer Cebir 2 Dersi Soru Örneği**

4.  $V$  bir iç çarpım uzayı olsun. Aşağıdaki önermelerin doğruluğunu gösteriniz.

- $V$ 'deki her  $u$  vektörü için  $\langle u, \mathbf{0} \rangle = 0$  dir.
- $V$ 'deki her  $v$  vektörü için  $\langle u, v \rangle = 0$  ise bu durumda  $u = \mathbf{0}$  dir.

1.  $V$  bir iç çarpım uzayı olsun.

a) Eğer  $v$  vektörü  $V$  nin  $w_1, w_2, \dots, w_k$  vektörlerine dik ise bu durumda  $\text{Sp}\{w_1, w_2, \dots, w_k\}$  deki her vektöre diktir. Gösteriniz.

b) Eğer  $S = \{u_1, u_2, \dots, u_k\} \subseteq V$  ortonormal bir küme olmak üzere  $u = u_1 + u_2 + \dots + u_k$  vektörünün normu  $\|u\|$  hesaplayınız.

Şekil 9 incelendiğinde, yüz yüze ve uzaktan eğitim sürecinde hazırlanan her iki sınav sorusunun işlemsel bilgi basamağında yer aldığı ve bilişsel açıdan üst düzey düşünme becerisine yönelik bir soru içerdiği

görülmektedir. Yüz yüze eğitim sürecinde sorulan sorunun (a), (b) ve (c) şıkları çözmek basamağında iken; uzaktan eğitim sürecinde sorulan sorunun (a) şıkkı çözmek, (b) şıkkı ise uygulamak basamağında yer almaktadır. Lineer Cebir 2 dersine yönelik öğretim elemanının hem yüz yüze hem de uzaktan eğitim sürecinde adaylara benzer bilgi ve bilişsel seviyede sorular sorduğu görülmüştür.

### 3.3. Soyut Matematik 2 dersine yönelik hazırlanan sınav sorularının bilgi ve bilişsel açısından sınıflandırılmasına yönelik bulgular

Yüz yüze eğitimin gerçekleştiği 2018-2019 eğitim öğretim yılının bahar döneminde ve uzaktan eğitimin gerçekleştiği 2019-2020 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde Soyut Matematik 2 dersine yönelik hazırlanan sorular revize edilmiş Bloom taksonomisinin bilgi ve bilişsel süreç boyutu açısından sınıflandırılmış ve elde edilen bulgular Tablo 4'te sunulmuştur.

**Tablo 4.** Soruların Bilgi ve Bilişsel Süreç Boyutu Açısından Yüzde Dağılımı

	Yüz Yüze Eğitim						Uzaktan Eğitim							
	H	A	U	Ç	D	Y	T	H	A	U	Ç	D	Y	T
O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	6.25	18.75	6.25	-	-	-	31.25	-	17.64	5.88	-	-	-	23.52
İ	-	-	43.75	25.00	-	-	68.75	-	-	47.06	29.41	-	-	76.47
Ü	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	6.25	18.75	50.00	25.00	-	-	100.00	-	17.64	52.94	29.41	-	-	100.00

H: Hatırlamak, A: Anlamak, U: Uygulamak, Ç: Çözmek, D: Değerlendirmek, Y: Yaratmak O: Olgusal, K: Kavramsal, İ: İşlemsel, Ü: Üstbilişsel T: Toplam

Tablo 4 incelendiğinde yüz yüze eğitim sürecinde hazırlanan soruların bilgi boyutu açısından kavramsal ve işlemsel düzeylerinde; bilişsel süreç boyutu açısından ise hatırlamak, anlamak, uygulamak ve çözmek düzeylerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Hazırlanan soruların

ağırlıklı olarak işlemsel uygulamak düzeyinde (%43.75) yer aldığı görülse de çözümlmek gibi üst düzey bilişsel süreç boyutunda (%25.00) da soruların olduğu belirlenmiştir. Uzaktan eğitim sürecinde ise aynı içeriğe sahip konuların aynı öğretim elemanı tarafından benzer düzeydeki bilişsel becerileri ölçecek şekilde hazırlandığı görülmüştür. Uzaktan eğitim sürecinde de ağırlıklı olarak işlemsel uygulamak basamağında (%47.06) soruların hazırlandığı görülse de öğretim elemanı tarafından yine çözümlmek gibi üst düzey bilişsel süreç basamağında (%29.41) da soruların hazırlandığı belirlenmiştir. Bu bağlamda öğretim elemanının hem yüz yüze hem de uzaktan eğitim sürecinde benzer bilgi ve bilişsel seviyede sorular hazırladığı görülmüştür.

Bu çalışmada, Soyut Matematik 2 dersi için aynı amaca yönelik hazırlanan sorular incelenmiş, yüz yüze eğitim ve uzaktan eğitim sürecinde hazırlanan işlemsel çözümlmek düzeyindeki soru örneği sırasıyla Şekil 10'da sunulmuştur.

**Şekil 10.** *Yüz Yüze ve Uzaktan Eğitim Sürecinde Hazırlanan Soyut Matematik 2 Dersi Soru Örneği*

1.  $p$  ve  $q$  ilkel önermeler olmak üzere,  
 $(p \vee \neg q) \wedge [\neg p \vee (p \wedge q)] \Leftrightarrow (\neg p \wedge \neg q) \vee (p \wedge q)$   
 olduğunu gösteriniz.

1.  $p, q, r$  ilkel önermeler olmak üzere  
 $[(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (p \rightarrow r)$  bileşik önermesinin bir tautoloji olduğunu tablo yapmadan gösteriniz.

Şekil 10 incelendiğinde, yüz yüze ve uzaktan eğitim sürecinde hazırlanan her iki sınav sorusunun da üst düzey düşünme becerilerine yönelik olduğu görülmektedir. Soruların bilgi ve bilişsel seviyesi belirlenirken daha öncesinde öğretim elemanı tarafından çözümlü çözümlenmesinin önemli olduğu bilinmektedir. Bu nedenle, öğretim elemanına “Hazırladığınız soruların aynısını ya da bir benzerini derste kendiniz çözüyor musunuz?” şeklinde bir soru yöneltilmiş ve öğretim elemanı tarafından aşağıdaki şekilde bir açıklama yapılmıştır:

“Çözüm yöntemlerinden derste bahsediyorum, ancak aynı soruyu sınavda sormuyorum. Sorduğum sorular öğrencilerin daha önce görmediği sorular oluyor. Bu soruları da öğrenciler ilk defa sınavda görmüştür.”

Öğretim elemanı tarafından yapılan açıklama da dikkate alınarak Şekil 10’da yer alan soru ile adayların çözüm sırasında soruyu bileşenlerine/parçalarına ayırmalarının ve sonraki uygulayacakları işlemleri organize ederek sonucu bulmalarının istendiği, ancak bir yargı belirtmelerinin ve orijinal bir ürün ortaya koymalarının beklenmediği, bilgi ve bilişsel açıdan işlemsel çözümler düzeylerinin ölçülmesinin amaçlandığı belirlenmiştir.

Diğer taraftan, bu çalışmada elde edilen bulgular eşliğinde aynı amaca yönelik yüz yüze ve uzaktan eğitim sürecinde hazırlanan diğer bir soru örneği ise sırasıyla Şekil 11’de sunulmuştur.

**Şekil 11. Yüz Yüze ve Uzaktan Eğitim Sürecinde Hazırlanan Soyut Matematik 2 Dersi Soru Örneği**

3.  $\mathbb{Z}$  tamsayılar kümesi üzerinde  
 “ $xRy \Leftrightarrow x \equiv y \pmod{3}$ ” bağıntısı veriliyor.  
 a)  $R$  bir denklik bağıntısıdır. Gösteriniz.  
 b)  $a \in \mathbb{Z}$  olmak üzere  $a$ ’nın denklik sınıfını belirleyiniz.  
 c)  $\mathbb{Z}$ ’nin bir parçalanmasını bulunuz. ( $R$  bağıntısından yararlanarak)

2.  $\mathbb{Z}$  tamsayılar kümesi üzerinde  $R$  bağıntısı  
 “ $xRy$  olması için gerek ve yeter şart  $x-y=5k$  olacak şekilde bir  $k \in \mathbb{Z}$  var olmasıdır” şeklinde tanımlansın.  
 a)  $R$  bir denklik bağıntısıdır. Gösteriniz.  
 b)  $a \in \mathbb{Z}$  olmak üzere  $a$ ’nın  $R$  denklik bağıntısına göre denklik sınıfını bulunuz.  
 c)  $R$  bağıntısına göre  $\mathbb{Z}$ ’nin bir parçalanmasını bulunuz.

Şekil 11 incelendiğinde, yüz yüze ve uzaktan eğitim sürecinde hazırlanan her iki sınav sorusunun bilgi ve bilişsel açıdan aynı düzeyde olduğu; (a), (b) ve (c) şıklarının sırasıyla işlemsel çözümler, kavramsal anlamak ve işlemsel uygulamak düzeylerinde yer aldığı belirlenmiştir. Soyut Matematik 2 dersine yönelik öğretim elemanının hem yüz yüze

hem de uzaktan eğitim sürecinde adaylara benzer bilgi ve bilişsel seviyede sorular sorduğu görülmüştür.

## SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, senkron ve asenkron şeklinde gerçekleştirilen uzaktan eğitim sürecinde matematik öğretmeni adaylarının bazı alan eğitimi derslerine yönelik sınav performanslarının değerlendirilmesi amacıyla ne tür sorular hazırlandığı ve bu soruların bilgi ve bilişsel açıdan yüz yüze eğitim sürecindeki sorulardan ne gibi farklılıklarının olduğu araştırılmıştır. Bu bağlamda, yüz yüze eğitimin gerçekleştiği 2018-2019 eğitim öğretim yılının bahar döneminde ve uzaktan eğitimin gerçekleştiği 2019-2020 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde verilen Analiz 2, Soyut Matematik 2 ve Lineer Cebir 2 dersleri için aynı içeriğe sahip konulara yönelik hazırlanan sorular dikkate alınmıştır.

Analiz 2 dersine yönelik yüz yüze eğitim sürecinde açık uçlu ve çoktan seçmeli soruların hazırlandığı, bilgi ve bilişsel açıdan üst düzey boyutlarda yer almadığı, soruların ağırlıklı olarak işlemsel uygulamak düzeyinde olduğu görülmüştür. Yüz yüze eğitim sürecinde derslerin ağırlıklı olarak geleneksel öğretim yöntemine dayalı yürütülmesi ve geleneksel öğretim yönteminde konunun dersin hocası tarafından sunulması (Weber, 2004), öğrencilerin bilgi üretmesi, sorgulama ve araştırma yapması noktasında eksikliklerin oluşmasına neden olabilmektedir. Bu çalışmada ele alınan Analiz 2 dersinin öğretim elemanı tarafından işlenişi dikkate alındığında, teorik kısımların öğretim elemanı tarafından anlatıldığı, öğrencilerin ise not tuttuğu; uygulama kısımlarının öğretim elemanı tarafından tahtaya yazıldığı, öğrencilerin ise tahtadaki soruları çözdüğü bilinmektedir. Bu durum, bilgi ve bilişsel açıdan üst düzey becerilerin ortaya çıkmasına bir engel teşkil edebileceği düşünülmektedir. Nitekim yapılan çalışmalarda (örn., Aydın ve Yılmaz, 2010; Goksu ve Gulcu, 2016; Murphy, 1997; Sönmez, 1996; Tularam ve Machisell, 2018) geleneksel öğretim yöntemi ile yapılan derslerde en fazla uygulamak basamağındaki bilişsel becerilerin kazandırılabilceği, bilgi ve bilişsel açıdan üst düzey becerilere çıkarılamayacağı

belirtilmiştir. Oysaki geleneksel yöntemler yerine öğretim programının amaç ve hedefleri dikkate alınarak problemlerin günlük hayat ile ilişkilendirilmesi daha anlamlı öğrenmenin oluşmasına ve **öğrenci performanslarının değerlendirilmesi açısından** daha olumlu sonuçların ortaya çıkmasına zemin hazırlayacaktır (Kuzu vd., 2019). Örneğin, öğrenci performanslarının değerlendirilme sürecinde sıklıkla kullanılan çoktan seçmeli, doğru-yanlış, eşleştirmeli, tamamlamalı gibi soruların kullanılması her ne kadar objektif bir değerlendirmeye imkân tanısa da verilen cevapların seçeneklerle kısıtlı olması yine üst düzey bilişsel becerilerin ölçülmesini engelleyebilmektedir. Bu bağlamda, eğitim-öğretim sürecinin ve sınav performanslarının daha üst düzey becerilere yönelik değerlendirilmesi amacıyla hem yüz yüze eğitim sürecinde hem de uzaktan eğitim sürecinde **öğrencileri sürece** dâhil eden performans ve proje ödevleri verilebilir.

Bu çalışmada, Analiz 2 dersine yönelik uzaktan eğitim sürecinde, öğretim elemanı tarafından aynı amaca yönelik, adayların geniş çaplı bir alan yazın taraması yapabileceği, günlük hayattaki ve diğer disiplinlerle ilişki kurabileceği, kullanım alanlarına yönelik detaylı bilgiler sunabileceği, eksik ya da hatalı öğrenmeleri giderebileceği performansa dayalı sorular kullanılmıştır. Adaylardan integralin günlük hayatla ilişkisi ve hayatımızdaki önemine dair bir kompozisyon yazmaları istenmiş, mevcut ve yeni öğrendikleri bilgilerin birbiri ile ilişkilendirilmesine imkân sağlanmış ve böylece yaratmak gibi üst düzey bilişsel becerileri ölçecek şekilde sorular hazırlanmıştır. Böylece, öğretim elemanı tarafından adaylara uzunluk, alan ve hacim gibi kısıtlı bir cevap sunma hakkı vermek yerine, geçmişten günümüze integralin tarihine ve önemine yönelik derinlemesine incelemeler yapabilecekleri ve hem matematik içerisindeki hem de diğer disiplinlerdeki konular ile ilişkisini öğrenebilecekleri bir zemin hazırlanmıştır. Örneğin, Aday 16'nın integralin tarihsel gelişiminden bahsederek matematik tarihi ile ilişkilendirdiği, Aday 42'nin cisme uygun bir fonksiyon eğrisi bulma sürecinde parça bütün ilişkisi kurduğu ve analitik düşünebildiği, Aday 51'in ise günümüz pandemi sürecini göz önüne alarak bir kompozisyon yazdığı görülmüştür. Nitekim normal dağılım eğrisi olarak bilinen gauss

eğrisinin düzleştirilme çabası ile virüsün nasıl zamana yayılacağı, salgını tamamen durdurmak mümkün olmasa bile yayılmasının nasıl yavaşlatılacağı, herkesin sağlık hizmetlerinden nasıl rahatlıkla faydalanabileceği yapılan integral hesaplamaları ile bulunmaktadır. Diğer taraftan, bu çalışmada Aday 23 tarafından hazırlanan kompozisyon incelendiğinde, grafik tasarımında önemli bir yere sahip olan integral için yalın bir şekilde mimaride de kullanılır denmemesi, onun yerine mimarideki kullanım alanlarının ayrıntılı olarak sunulması, verilen performans ödevinin adayları araştırma yapmaya ve yeni öğrenmelere zemin hazırlamaya yönelttiğine dair bir gösterge olabilir. Nitekim performans ödevinin faydası yadsınamaz bir gerçektir. Verilen ödevler ile öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif rol alması, süreç temelli öğretim modelleri ile de öğretim sürecin planlanması, öğrenmenin anlamlandırılması açısından kolaylık sağlayacaktır (Çil, Kuzu, & Şimşek, 2019). Yapılan çalışmalar (Buijs & Admiraal, 2013; Cooper, Robinson, & Patall 2006; Doyle & Barber, 1990; Fan, Xu, Cai, He, & Fan, 2017; Fernández-Alonso, Álvarez-Díaz, Suárez-Álvarez, & Muñiz, 2017; Lo & Hew, 2020; Núñez vd., 2013; Rosário vd., 2018) incelendiğinde de verilen ödevlerin öğrencilerin akademik başarılarına olumlu katkılar sağladığı belirtilmektedir. Her ne kadar uzaktan eğitim süreci performans ödevlerine zemin hazırlasa da performans ödevlerinin uygulanması aşamasında bazı sıkıntıların ortaya çıkmasına da ortam sağlamıştır (Magalhães, Ferreira, Cunha, & Rosário, 2020). Örneğin, performans ödevlerinin fiziksel yorgunluğa zemin hazırlaması ve öğrencide iyi bir performans gösterme baskısına yol açması, ödevlerin aynı ya da birbirine benzer olmasına sebep olabilmektedir (Dettmers vd., 2011; Fulano, Cunha, Núñez, Pereira, & Rosário, 2018; Galloway, Conner, & Pope, 2013; Trautwein, Niggli, Schnyder, & Lüdtke, 2009). Ayrıca, süreçte öğretmenin yeterince rehberlik yapmaması, kullanılan malzemelerin ulaşılamaz olması, çok fazla zaman alması, içerikten ziyade görselliğe önem verilmesi, öğretilmesi istenilen amaç ve kazandırılması istenen hedefe bir engel de teşkil edebilmektedir (Benli, 2010; Duruhan & Çavuş, 2012).

Diğer taraftan, Lineer Cebir 2 ve Soyut Matematik 2 derslerine yönelik hem yüz yüze hem de uzaktan eğitim sürecinde hazırlanan soruların

benzer bilgi ve bilişsel seviyede olduğu, ağırlıklı olarak işlemsel uygulamak basamağında yer aldığı, ancak çözümlenmek gibi üst düzey bilişsel süreç basamağında da soruların bulunduğu görülmüştür. Bilişsel olarak daha alt seviyelerde olan soruların öğrencileri ezberle yönlendirdiği ve kaygı düzeylerini arttırdığı; üst düzey bilişsel becerilere yönelik hazırlanan soruların ise mevcut bilgileri kullanmaya ve etkili düşünmeye zemin hazırladığı ve motivasyonları arttırdığı belirtilmektedir (Doğanay & Ünal, 2006; Kuzu & Çalışkan, 2018; Paul, 1995). Ayrıca, performansların değerlendirilme sürecinde öğrencilerin üst düzey bilgi ve bilişsel becerileri edinip edinmediklerini ortaya çıkaran soruların hazırlanmasının önemli olduğu da vurgulanmaktadır (Türkyılmaz, 2008). Bu çalışmada, Soyut Matematik 2 ve Lineer Cebir 2 derslerini yönelik öğretim elemanları tarafından hazırlanan sorular incelendiğinde ise bilgi ve bilişsel açıdan her ne kadar üst bilişsel ve yaratmak düzeylerinde sorular olmasa da çözümlenmek gibi üst düzey düşünme becerilerinin hem yüz yüze hem de uzaktan eğitim sürecinde ölçülmeye çalışıldığı görülmektedir. Ayrıca, Lineer Cebir 2 ve Soyut Matematik 2 derslerine yönelik hazırlanan soruların bilgi ve bilişsel açıdan yüz yüze ve uzaktan eğitim sürecine göre bir değişiklik göstermediği dikkatleri çekmiştir. Bunun nedenleri arasında ise her iki dersin de soyut bir yapıya sahip olması ve soyut kavramları incelemesi gösterilebilir (Akyıldız & Çınar, 2016). Nitekim Soyut Matematik öğrencilerin matematiksel sembollere ve dile alıştığı, matematik dilinin kullanılabilir hale geldiği bir derstir (Narlı, 2005). Benzer şekilde Lineer Cebir de pratik anlamda bir dildir ve bu dili bir yabancı dil öğreniyormuş gibi öğrenmek gerekir (Çalışkan, 2005). Bilindiği üzere matematiksel dili oluşturan unsurlardan biri temsillerdir ve hem kavram öğretiminde hem de problem çözümünde farklı temsil türlerinin kullanılması bilgi ve bilişsel açıdan üst düzey düşünmeye zemin hazırlamaktadır (Kuzu, 2020). Bu sebeple, soyut bir yapıya sahip olan bu iki dersin daha iyi anlamlandırılması amacıyla farklı temsil türlerinden yararlanılarak uygulamalar yapılabilir ve etkinlikler planlanabilir.

Hazırlanan soruların kalitesi ve amaca uygunluğu öğrencilerin derse yönelik motivasyonlarını arttırmakta, onları cesaretlendirmekte



ve gelecekteki başarılarına önemli ölçüde etki etmektedir (Belcastro, 2017; Carr, 1998; Jones, 2008). Her ne kadar uzaktan eğitim sürecinde hazırlanan soruların yüz yüze eğitim sürecindeki sorulara oranla daha fazla performansa dayalı, gerçek hayatla daha fazla ilişkili, yoruma ve analitik düşünmeye daha elverişli olabileceği düşünülse de, eğitim süreci fark etmeksizin bilgi ve bilişsel açıdan üst düzey becerileri ölçecek nitelikte sorular hazırlanabilir. Teknolojinin dijital oyunlarla bütünleşmesi ve eğitim sürecine entegre edilmesi ile daha kalıcı ve etkili bir öğrenme ortamının oluşacağı (Kuzu & Sıvacı, 2018) göz önüne alındığında, özellikle uzaktan eğitim sürecinde konu ile ilgili dijital oyun ve materyallere yer verilerek uygulamalar yapılabilir. Ayrıca, uzaktan eğitim sürecinde kimlik doğrulamasının güç olduğu ve performans değerlendirmelerinin zaman aldığı düşünüldüğünde ise, hem zamandan tasarruf etmek hem de kopya çekilmesini en aza indirmek amacıyla uzaktan eğitim süreci başta olmak üzere bilgisayar uyarlamalı testler (CAT) kullanılabilir. Yüz yüze eğitim sürecinde de sadece sözlü, yazılı (kısa cevaplı, uzun cevaplı) ve objektif (çoktan seçmeli, doğru-yanlış, eşleştirmeli, tamamlamalı) testler gibi geleneksel ölçme ve değerlendirme araçları kullanılmak yerine projeler, performans ödevleri ve kavram haritaları gibi alternatif ölçme ve değerlendirme araçları kullanılabilir.

## KAYNAKÇA

- AKPIPAR, E. (2003). Ortaöğretim coğrafya dersleri yazılı sınav sorularının bilişsel düzeyleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 13–21.
- AKSU, M. (1985). Matematik öğretiminde bilgisayar kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 9(54), 12–16.
- AKYILDIZ, P., & Çınar, C. (2016). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının lineer cebir dersine yönelik tutumları ve alan dili yeterliklerinin incelenmesi. *Journal of Turkish Educational Sciences*, 14(1), 1–2.
- ALMANTHARI, A., Maulina, S., & Bruce, S. (2020). Secondary school mathematics teachers' views on e-learning implementation barriers during the Covid-19 pandemic: The case of Indonesia. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(7), 1–9.
- ANDERSON, L. W., Krathwohl, D.R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., ... Wittrock, M. C. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Longman
- AYDIN, N., & Yılmaz, A. (2010). Yapılandırıcı yaklaşımın öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(39), 57–68.
- BELCASTRO, S. M. (2017). Ask questions to encourage questions asked. *Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 27(2), 171–178
- BENLİ, N. (2010). İlköğretim I. Kademe Verilen Performans Görevlerinin Öğretmen ve Veli Görüşleri Açısından Değerlendirilmesi. *Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Hatay*.
- BLOOM, B.S., Engelhart, M.D., Furst, E.J., Hill, W.H., & Krathwohl, D.R. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of*

Educational Goals. Handbook 1: Cognitive Domain. New York: David McKay.

BOZKURT, A. (2020). Koronavirüs (Covid-19) pandemi süreci ve pandemi sonrası dünyada eğitime yönelik değerlendirmeler: Yeni normal ve yeni eğitim paradigması. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 112–142.

BUIJS, M., & Admiraal, W. (2013). Homework assignments to enhance student engagement in secondary education. *European Journal of Psychology of Education*, 28(3), 767–779.

CAN, E. (2020). Koronavirüs (Covid-19) pandemisi ve pedagojik yansımaları: Türkiye’de açık ve uzaktan eğitim uygulamaları. *Açıköğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 11–53.

CAO, W., Fang, Z., Hou, G., Han, M., Xu, X., Dong, J., & Zheng, J. (2020). The psychological impact of the Covid-19 epidemic on college students in China. *Psychiatry research*, 1–5.

CARR, D. (1998). The art of asking questions in the teaching of science. *School Science Review*, 79(289), 47–50.

CAVANAUGH, C. S. (2001). The effectiveness of interactive distance education technologies in K-12 learning: A meta-analysis. *International Journal of Educational Telecommunications*, 7(1), 73–88.

COHEN, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37–46.

COOPER, H., Robinson, J. C., & Patall, E. A. (2006). Does homework improve academic achievement? A synthesis of research, 1987–2003. *Review of Educational Research*, 76(1), 1–62.

ÇALIŞKAN, F. (2005). *Lineer Cebir ve Uygulamaları*. İstanbul: Birsen Yayınevi.

ÇİL, O., Kuzu, O., & Şimşek, A.S. (2019). 2018 Ortaöğretim matematik programının revize edilmiş Bloom taksonomisine ve programın öğelerine göre incelenmesi. *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1402–1418.

- DAVRAN, İ. (2020). Pandemi sürecinin toplum, kültür ve eğitime etkisi ile ilgili görüşlerin değerlendirilmesi. İçinde Z. Altınay, Y. Çerkez & U. Akçıl (Eds.), 2st International conference on interdisciplinary educational reflections conference proceeding book (ss. 46-67). Lefkoşa: Yakın Doğu Üniversitesi
- DETTMERS, S., Trautwein, U., Lüdtke, O., Goetz, T., Frenzel, A. C., & Pekrun, R. (2011). Students' emotions during homework in mathematics: Testing a theoretical model of antecedents and achievement outcomes. *Contemporary Educational Psychology*, 36(1), 25-35.
- DOĞANAY, A. & Ünal, F. (2006). Eleştirel Düşünmenin Öğretimi. İçerik Türlerine Dayalı Öğretim. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- DOYLE, M. A. E., & Barber, B. S. (1990). Homework as a Learning Experience. *What Research Says to the Teacher*. Washington, DC: National Education Association.
- DURUHAN, K., & Çavuş, A. (2013). İlköğretim 7.sınıf sosyal bilgiler dersi performans görevlerinin etkililiğine ilişkin öğretmen görüşleri, *İlköğretim Online*, 12(4), 949-968.
- FAN, H., Xu, J., Cai, Z., He, J., & Fan, X. (2017). Homework and students' achievement in math and science: A 30-year meta-analysis, 1986-2015. *Educational Research Review*, 20, 35-54.
- FERNÁNDEZ-ALONSO, R., Álvarez-Díaz, M., Suárez- Álvarez, J., & Muñiz, J. (2017). Students' achievement and homework assignment strategies. *Frontiers in Psychology*, 8(286), 1-11.
- FLEISS, J. L. (1971). Measuring nominal scale agreement among many raters. *Psychological Bulletin*, 76(5), 378-382.
- FULANO, C., Cunha, J., Núñez, J. C., Pereira, B., & Rosário, P. (2018). Mozambican adolescents' perspectives on the academic procrastination process. *School Psychology International*, 39(2), 196-213.
- GALLOWAY, M., Conner, J., & Pope, D. (2013). Nonacademic effects of homework in privileged, high-performing high schools. *The Journal of Experimental Education*, 81(4), 490-510.

- GOKSU, I., & Gulcu, A. (2016). The evaluation of the cognitive learning process of the renewed Bloom taxonomy using a web based expert system. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 15(4), 135–151.
- HEINICH, R., Molenda, M., & Russell, J. D. (1993). *Instrumental Media and New Technologies of Education*. NY: Maximilian Publishing.
- JONES, R. C. (2008). The “Why” of class participation: A question worth asking. *College Teaching*, 56(1), 59–63.
- KARADAĞ, E., & Yücel, C. (2020). Yeni Tip Koronavirüs pandemisi döneminde üniversitelerde uzaktan eğitim: lisans öğrencileri kapsamında bir değerlendirme çalışması. *Yükseköğretim Dergisi*, 10, 1–12.
- KRATHWOHL, D. R. (2002). A revision of Bloom’s taxonomy: An overview. *Theory into Practice*. 41(4), 212–218.
- KUZU, O. (2020) Preservice mathematics teachers’ competencies in the process of transformation between representations for the concept of limit: A qualitative study. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 10(4), 1037–1066.
- KUZU, O., & Çalışkan, N. (2018). Öğretmen adaylarının motivasyon ve matematik kaygı düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. İçinde C.Arslan, E. Hamarta, S. Çiftçi, M. Uslu, & O. Köksal (Eds.), *Eğitim Bilimleri Çalışmaları* (ss. 5-11). Konya: Çizgi Kitabevi.
- KUZU, O., Çil, O., & Şimşek, A. S. (2019). 2018 Matematik dersi öğretim programı kazanımlarının revize edilmiş Bloom taksonomisine göre incelenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(3), 129–147.
- KUZU, O., Kuzu, Y., & Sivacı, S. Y. (2018). Preservice teachers’ attitudes and metaphor perceptions towards Mathematics. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 47(2), 897–931.

- KUZU, O., & Sivacı, S. Y. (2018). Dijital oyun bağımlılığı ile teknoloji okuryazarlığı arasındaki ilişki. İçinde I. Uluslararası multidisipliner dijital bağımlılık kongresi tam metin e-kitap, (ss. 69-78). Bursa: Kuzgun Kitap.
- KÜÇÜKAHMET, L. (2006). Öğretimde Planlama ve Değerlendirme. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- LO, C. K., & Hew, K. F. (2020). A comparison of flipped learning with gamification, traditional learning, and online independent study: the effects on students' mathematics achievement and cognitive engagement. *Interactive Learning Environments*, 28(4), 464-481.
- MAGALHÃES, P., Ferreira, D., Cunha, J., & Rosário, P. (2020). Online vs traditional homework: A systematic review on the benefits to students' performance. *Computers & Education*, 152(2020), 1-17.
- MERRIAM, S. B., & Tisdell, E. J. (2015). *Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation*. NJ: John Wiley & Sons.
- MILMAN, N. B. (2015). Distance education. In J. D. Wright (Ed.), *International encyclopedia of the social & behavioral sciences*, Elsevier.
- MOORE, J. L., Dickson-Deane, C., & Galyen, K. (2011). E-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same?. *The Internet and Higher Education*, 14(2), 29-135.
- MURPHY, E. (1997). *Constructivism: From philosophy to practice*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED444966.pdf> adresinden 12.08.2020 tarihinde alınmıştır.
- NARLI, S. (2005). Geliştirilen Başarı Testi ile Geleneksel ve Aktif Öğrenme Yöntemlerinin Sayısal Denklik Konusunun Öğretiminde Başarıya Etkisinin Değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- NÚÑEZ, J. C., Suárez, N., Cerezo, R., González-Pienda, J., Rosário, P., Mouráo, R., & Valle A. (2013). Homework and academic

- achievement across Spanish Compulsory Education. *Educational Psychology*, 35(6), 1–21.
- ÖÇAL, M. F., & Şimşek, M. (2016). Matematik öğretmen adaylarının Geometer's Sketchpad ile problem çözme süreçleri: Ayna problemi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 577–597.
- PAUL, R. (1995) Critical thinking: Basic questions and answers. In J. Wilsen & A. J. A. Binker (Eds.), *critical thinking: How to prepare students for a rapidly changing world* (pp. 489-500). Santa Rosa, CA: Foundation for Critical Thinking.
- RALPH, E. G. (1999). Oral questioning skills of novice teachers: ... Any Questions?. *Journal of Instructional Psychology*, 26(4), 286–296.
- REBUKHA, L., & Polishchuk, V. (2020). Ukrainian society and Covid-19: The influence of the pandemic on educational processes in higher school. *Postmodern Openings*, 11(2), 120–127.
- ROSÁRIO, P., Núñez, J. C., Vallejo, G., Nunes, T., Cunha, J., Fuentes, S., & Valle, A. (2018). Homework purposes, homework behaviors, and academic achievement. Examining the mediating role of students' perceived homework quality. *Contemporary Educational Psychology*, 53(2018), 168–180.
- RUNDLE, A. G., Park, Y., Herbstman, J. B., Kinsey, E. W., & Wang, Y. C. (2020). Covid-19–Related school closings and risk of weight gain among children. *Obesity*, 28(6), 1008–1009.
- SÖNMEZ V. (1996). *Hayat Bilgisi Öğretimi ve Öğretmen Kılavuzu*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- TEZER, M., & Cumhuri, M. G. (2020). Salgın hastalık sürecinde çevrimiçi matematik dersine yönelik öğrenci görüşleri. İçinde Z. Altınay, Y. Çerkez & U. Akçıl (Eds.), *2st International conference on interdisciplinary educational reflections conference proceeding book* (ss. 88-92). Lefkoşa: Yakın Doğu Üniversitesi.
- TRAUTWEIN, U., Niggli, A., Schnyder, I., & Lüdtke, O. (2009). Between-teacher differences in homework assignments and the development

- of students' homework effort, homework emotions, and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 101(1), 176–189.
- TULARAM, G. A. & Machisell, P. (2018). Traditional vs non-traditional teaching and learning strategies—the case of e-learning!. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 19(1), 129–158.
- TÜRKYILMAZ M., (2008) Dil ve anlatım dersinde bir ölçme aracı olarak yazılı sınavların kullanımını konusunda öğretmen görüşleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 1–14
- VINER, R. M., Russell, S. J., Croker, H., Packer, J., Ward, J., Stansfield, C., ... & Booy, R. (2020). School closure and management practices during coronavirus outbreaks including Covid-19: A rapid systematic review. *The Lancet Child & Adolescent Health*, 4, 397–404.
- WACH, E. (2013). Learning About Qualitative Document Analysis. *Ids practice paper in brief*, 1-10.
- WANG, C., Pan, R., Wan, X., Tan, Y., Xu, L., Ho, C. S., & Ho, R. C. (2020). Immediate psychological responses and associated factors during the initial stage of the 2019 coronavirus disease (Covid-19) epidemic among the general population in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(5), 1–25.
- WEBER, K. (2004). Traditional instruction in advanced mathematics courses: A case study of one professor's lectures and proofs in an introductory real analysis course. *Journal of Mathematical Behavior* 23(2004), 115–133.
- WHO. (2020). Virtual press conference on COVID-19 – 11 March 2020. [https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/transcripts/who-audio-emergencies-coronavirus-press-conference-full-and-final-11mar2020.pdf?sfvrsn=cb432bb3\\_2](https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/transcripts/who-audio-emergencies-coronavirus-press-conference-full-and-final-11mar2020.pdf?sfvrsn=cb432bb3_2) adresinden 21.07.2020 tarihinde alınmıştır.
- WOOD, J. M. (2007). Understanding and computing Cohen's kappa: A tutorial. *Web Psych Empiricist*, <https://wpe.info/vault/wood07/Wood07.pdf> adresinden 12.08.2020 tarihinde alınmıştır.



- YANG, X., Zhang, M., Kong, L., Wang, Q., & Hong, J. C. (2020). The effects of scientific self-efficacy and cognitive anxiety on science engagement with “question-observation-doing-explanation” model during schools disruption in covid-19 pandemic. *Educational Psychology*, 1–28.
- YILDIRIM, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (11. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- YILDIZ, V. A. (2020) Üniversite öğrencilerinin pandemi dönemi aldıkları eğitime ilişkin görüşleri. İçinde Z. Altınay, Y. Çerkez & U. Akçıl (Eds.), 2st International conference on interdisciplinary educational reflections conference proceeding book (ss. 19-27). Lefkoşa: Yakın Doğu Üniversitesi.
- YÖK (2018). Yeni öğretmen yetiştirme lisans programları. <https://www.yok.gov.tr/kurumsal/idari-birimler/egitim-ogretim-dairesi/yeni-ogretmen-yetistirme-lisans-programlari> adresinden 12.10.2020 tarihinde alınmıştır.
- YÖK (2020) yükseköğretim kurumlarımızdaki 2020-2021 eğitim ve öğretim dönemine yönelik açıklama. <https://covid19.yok.gov.tr/Documents/alinan-kararlar/28-yuksekogretim-kurumlari-2020-2021-egitim-ve-ogretim-donemine-yonelik-aciklama.pdf> adresinden 12.10.2020 tarihinde alınmıştır.
- ZHANG, D., Zhao, J. L., Zhou, L., & Nunamaker, J. F. (2004). Can e-learning replace classroom learning? *Communications of the ACM*, 47(5), 75–79.