

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ÇALIŞMALARI

Editör: Dr.Öğr.Üyesi Hasan Hüseyin GÜLEÇ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ÇALIŞMALARI

Editör

Dr.Öğr.Üyesi Hasan Hüseyin GÜLEÇ

yaz
yayınları

2024

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ
EĞİTİMİ ÇALIŞMALARI**

Editör: Dr.Öğr.Üyesi Hasan Hüseyin GÜLEÇ

© YAZ Yayınları

Bu kitabın her türlü yayın hakkı Yaz Yayınları'na aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı Kanun'un hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın önceden izni alınmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayınlanamaz, depolanamaz.

E_ISBN 978-625-6642-69-0

Temmuz 2024 – Afyonkarahisar

Dizgi/Mizanpaj: YAZ Yayınları

Kapak Tasarım: YAZ Yayınları

YAZ Yayınları. Yayıncı Sertifika No: 73086

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar/AFYONKARAHİSAR

www.yazyayinlari.com

yazyayinlari@gmail.com

info@yazyayinlari.com

İÇİNDEKİLER

- Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi Kapsamında
Gerçekleştirilen Çalışmaların İncelenmesi1**
Hasan Hüseyin GÜLEÇ, Asuman ÖĞÜT
- Dijital REACT Öğretim Materyali Tasarımı26**
Mehmet Ali PINAR, Güldem DÖNEL AKGÜL
- LGS Matematik Sorularının Bilginin Derinliği
Seviyelerine Göre Analizi48**
Hilal KAYA SAATÇİOĞLU, Hasan ÜNAL
- Polya'nın Problem Çözme Aşamaları ile Desteklenen
Eğitimin 7. Sınıf Rasyonel Sayılarda Yeni Nesil
Problem Çözme Başarılarına Etkisinin İncelenmesi72**
Esin AYAZ, Enes Abdurrahman BİLGİN

"Bu kitapta yer alan bölümlerde kullanılan kaynakların, görüşlerin, bulguların, sonuçların, tablo, şekil, resim ve her türlü içeriğin sorumluluğu yazar veya yazarlarına ait olup ulusal ve uluslararası telif haklarına konu olabilecek mali ve hukuki sorumluluk da yazarlara aittir."

TEKNOLOJİ DESTEKLİ MATEMATİK ÖĞRETİMİ KAPSAMINDA GERÇEKLEŞTİRİLEN ÇALIŞMALARIN İNCELENMESİ

Hasan Hüseyin GÜLEÇ¹

Asuman ÖĞÜT²

1. GİRİŞ

Yaşadığımız çağda bilim ve teknoloji alanında meydana gelen değişim, tüm toplumların yaşantısını etkileyerek başta eğitim öğretim olmak üzere bütün alanlarda ister istemez yeniliği beraberinde getirmiştir. Bilim ve teknoloji alanındaki bu değişimler neticesinde bireylerden çağımızın gerekleri olan; eleştirel düşünme, problem çözme, yaratıcılık, özgünlük, strateji oluşturma, bağımsız öğrenme becerisi ve duygusal zekâyâ sahip bireyler olmaları beklenmektedir (Yenilmez, 2009).

2000'li yıllara kadar klasik yöntemlerle kara tahtada tebeşir kullanarak, öğretmenin merkezde ve daha aktif olduğu, öğrencinin ise daha pasif olduğu eğitim sistemi uygulanırken, 2005 yılından itibaren ülkemizde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının benimsenmesi ile öğrencinin aktif ve merkezde olduğu, öğretmenin ise daha pasif ve öğrenme ortamını düzenleyen konumda olduğu öğretim anlayışına geçilmiştir.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, hhgulec@erbakan.edu.tr, hhgulec82@gmail.com, ORCID: 0000-0001-8033-6273.

² Öğretmen, MEB, Konya Ereğli Toki Ortaokulu, ogut.asuman@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-4493-4246.

Teknolojinin gelişimi ile birlikte eğitim alanında bilgisayarların kullanılması ülkemizde 1980'li yıllarda Milli Eğitim Bakanlığı tarafından desteklenmiştir. Okullarda bilgisayar teknolojisinin kullanılmaya başlaması 1985 yılından itibaren yaygınlaşmaya başlamıştır. Zamanla internet bağlantısının sağlanmasıyla ilkokuldan yükseköğretime kadar bütün okullarda kullanımı yaygınlaşmıştır (Tutkun, Öztürk, & Demirtaş, 2011).

Teknolojik gelişmeler bilgisayar ve yansıtıcılardan sonra okullarımızda kullandığımız akıllı tahtalar vasıtasıyla öğrencilerimize ulaştırılmıştır. Kısa zamanda vazgeçilmez araç gereçler sınıflarımıza yerleştirilen akıllı tahtalar olmuştur. Öyle ki; internet bağlantısı ve akıllı tahta yokken ders işlemek güçleşmiştir (Kutluca & Tum, 2018). Derslerde, öğrencilerin kırk dakika boyunca sırasında oturup ders dinlediği durumdan, öğrenenin aktif bir şekilde derse katıldığı konularla ilgili videoların, animasyonların kullanıldığı ilgi çekici uygulamaların olduğu eğitim amaçlı web siteleri aktif bir şekilde kullanılır duruma gelmiştir.

Teknolojik imkânlar öğretim amacıyla kullanılması dersin planlanmasını, uygulanmasını ve değerlendirmesini kolaylaştırmaktadır. Bunun yanında yapılan araştırmalar öğretim amacıyla teknoloji kullanımının öğrencilerin derse karşı ilgilerini çektiğini, derse katılımlarını desteklediğini ve öğrenmelerini arttırdığını göstermektedir (Çankaya & Karamete, 2008). Küçük Demir ve Sarıaslan'ın (2020) gerçekleştirdikleri çalışmanın bulgularına göre derslerde akıllı tahtalardan EBA, vitamin ve morpa kampüs gibi öğretim amaçlı video ve alıştırmaların bolca sunulduğu platformlardan ders esnasında yararlanmak öğrencilerin derse karşı ilgisini arttırmaktadır.

Özellikle matematik gibi soyut derslerde teknolojinin üstlendiği rol daha belirgin hale gelmiştir. Teknolojinin soyut kavramları somutlaştırmadaki başarısı bu tür soyut derslerde

teknolojinin sunmuş olduğu imkânların kullanımı için önem arz etmektedir. Çünkü öğretmenler öğrenme üzerine olumlu etkisini gördükleri uygulamaları derslerinde kullanmayı daha çok tercih etmekte (İzci, 2018). Bu kapsamda önemli bir teknolojik araç olan bilgisayarların matematik öğretiminde kullanımının ortaya koyduğu sonuçları belirlemek ve bunları eğitimcilerle paylaşmak bir motivasyon kaynağı olacaktır.

Matematik öğretiminde bilgisayar, akıllı tahta, yansıtıcı, bilgisayar yazılımı gibi teknolojik araçların kullanılması öğrencilerin matematik dersine karşı olumlu tutum geliştirmesi açısından etkili bir yöntemdir. Bilgisayar teknolojisinin ilerlemesi ve yaygınlaşması ile birlikte bu konu ile ilgili araştırmalar da artmıştır. Bu çalışmada incelenen makalelerin genel değerlendirmesi ile alanyazında bu konu ile ilgili yapılmış çalışmalarla ilgili genel bir tablonun oluşması sağlanabilir. Bu yüzden bu çalışma matematik öğretiminde teknolojik araçların kullanımı üzerine odaklanan araştırmaların belirli ölçütlere göre derlenmesini amaçlamaktadır.

1.1. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı, matematik öğretiminde teknoloji kullanımı konusuna odaklanan ve 2003-2020 yılları arasında yayımlanmış olan makalelerin betimsel olarak incelenmesidir. Bu kapsamda belirlenen çalışmalar belirli ölçütlere göre incelenip betimsel özelliklerinin ve bulgularının derlenmesi hedeflenmektedir. Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap verecek şekilde bu araştırma düzenlenmiştir.

- İncelenen çalışmalar hangi üniversitelerde çalışan akademisyenlerce hazırlanmıştır?
- Çalışmaların yayımlandıkları yıllara göre dağılımları nasıldır?
- Katılımcı grubu kimlerden oluşmaktadır?
- Katılımcı grubunun büyüklüğü ne kadardır?

- Çalışmalarda hangi araştırma yöntemleri kullanılmıştır?
- Çalışmalarda kullanılan veri toplama araçları nelerdir?
- Bu çalışmalarda veri analizi tekniklerinden hangileri kullanılmıştır?
- Çalışmalar hangi öğrenme alanlarına odaklanmaktadır?

2. YÖNTEM

Bu araştırma, teknoloji destekli matematik öğretimi (TDMÖ) konusunda gerçekleşen çalışmaların ortaya koyduğu sonuçları derlemeyi amaçladığı için alanyazın taraması yöntemlerinden olan betimsel tarama yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. Alanyazın taramaları belirli bir alanda gerçekleştirilmiş olan çalışmaların belirli bir amaç doğrultusunda incelenerek derlenmesini amaçlamaktadır. Bu sayede o alanla ilgili gerçekleştirilmiş olan çalışmalar belirli özelliklerine göre sınıflandırılarak araştırmacıların o alandaki bilgilere hızlı bir şekilde ulaşması için bir başvuru kaynağı haline gelir. Nitel bir yaklaşımla gerçekleştirilen alanyazın çalışmalarında betimsel veya içerik analizi benimsenebilir. Betimsel taramalarda daha çok belirli ölçütlere göre çalışmaların sınıflandırılması kullanılırken, içerik analizinde daha detaylı analizler yapılarak incelenen araştırmaların bulguları da analizlere dahil edilir (Kutluca & Tum, 2018).

2.1.Verilerin Toplanması ve Araştırmaya Dahil Edilme Ölçütleri

Çalışma kapsamına alınan makaleleri belirlemek amacıyla Google Scholar arama motoru üzerinden ‘matematik eğitiminde bilgisayar kullanımı’, ‘matematik öğretiminde teknoloji kullanımı’, ‘bilgisayar destekli eğitim’ vb. anahtar kelimeler kullanılarak arama yapılmış ve çıkan makalelerin başlık ve özet kısımları incelenmeye başlanmıştır. Yapılan incelemeler

neticesinde TDMÖ konusu üzerine yapılan çalışmaların 2003 yılı itibariyle başladığı görülmüştür. Bu yüzden 2003-2020 yılları arasında TDMÖ konusundaki yayımlanmış olan çalışmalara odaklanılmıştır. İlk incelemeler neticesinde ulaşılan 133 makale, tez ve kitap bölümü belirtilen araştırmaya dahil edilme ölçütleri kapsamında incelenmiştir. Araştırmaya dahil edilme ölçütleri; a) 2003-2020 yılları arasında yayımlanmış olması, b) araştırmaların Türkiye kapsamında gerçekleşmiş olması, c) araştırmaların matematik öğretimi odağında gerçekleşmiş olması, ç) araştırmaların Türkçe dilinde yayımlanmış olması ve d) yalnızca makale türü çalışmalardan oluşması şeklindedir. Bu ölçütlere göre ilk etapta elde edilen araştırmalar incelendikten sonra 20 adet makalenin (bkz. Ek 1) bu çalışmanın ölçütlerini karşıladığı ve çalışmaya dahil edilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Araştırmaya dâhil edilen makalelerin belirlenmesinde dikkat edilen koşul, araştırmacının amacına hizmet etmesidir.

Veri toplama aracı olarak makale inceleme formu (Bkz. Ek 2) kullanılmıştır. Bu formda incelenen 20 adet makalenin yayımlanma yılı, hazırlandığı üniversite, yazıldıkları diller, katılımcılar, katılımcı büyüklüğü, araştırma yöntemi, veri toplama araçları, veri analizi, araştırmacının amacı gibi bilgiler yer almaktadır.

2.2.Verilerin Çözümlemesi

Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların çözümlemesi için makale inceleme ölçütleri hazırlanmıştır (Bkz. EK 2). İlgili ölçütler temelde künye, yöntem ve amaç olmak üzere üç kategoriden oluşmuştur. Künye bölümünde makalelerin yayınlandığı yıllar, makalelerin hazırlandıkları üniversiteler değerlendirilmiştir. Yöntem bölümünde ise makalelerde kullanılan yöntem, katılımcı grubu, katılımcı grubu büyüklüğü, veri toplama araçları ve veri analizi teknikleri incelenmiştir.

Ek 1’de künyeleri verilen makaleler yukarıda açıklanan ve Ek 2’de belirtilen başlıklar dikkate alınarak betimsel yöntemle analiz edilmiştir. Yıllar bölümüne makalelerin akademik dergilerde yayımlandığı yıllar kronolojik sıraya göre yazılmıştır. Kronolojik sıra gözetilerek her bir makaleye M1, M2 şeklinde kodlar verilmiştir. Yöntem bölümüne makalelerin kullandıkları yöntemlere göre makale kodları yazılarak sınıflandırılmıştır. Bazı makalelerde yöntem kısmında araştırma yönteminin belirtilmediği de görülmüştür. Bu durumda makalelerin, giriş, özet, veri analizi ya da sonuç kısmı incelenerek yöntem belirlenmeye çalışılmıştır.

Veri toplama araçları ve veri analizi yöntemleri ile ilgili araştırma yapılırken bazı makalelerde birden fazla veri analiz tekniğinin kullanıldığı görülmüştür. Bu durumda Ek 2’de yer alan uygun başlıklar altına makalenin kodu birden çok kere kodlanmıştır. Katılımcılar bölümüne, katılımcıların grubu (Bkz. Tablo 3) ve katılımcıların büyüklüğü (Bkz. Tablo 4) dikkate alınarak makale kodları yazılmıştır.

Amaç bölümüne ise makalelerin araştırma amaçları dikkate alınarak belirlenen TDMÖ’ nin akademik başarıya etkisi ve algıya etkisi şeklinde sınıflandırılmıştır. Yapılan veri analizleri sonucunda her bir alt araştırma sorusu için bir tablo oluşturulmuştur. Bu şekilde incelenen araştırmaların ilgili özellik kapsamındaki bulguları hızlı bir şekilde görünür hale getirilmiştir. Bunun yanında tablolardan sonra ise metin içlerinde tablolarda sunulan bulguları genişletecek şekilde incelenen makalelerden örnekler sunularak tablolar desteklenmiştir.

3. BULGULAR

Bu çalışma dâhilinde incelen makaleler, makale inceleme ölçütleri doğrultusunda değerlendirilmiş, elde edilen bulgular, TDMÖ ile ilgili incelenen makalelerin künyesi, makalelerin

yöntemsel özellikleri ve makalelerin amaçları doğrultusunda sunulmuştur.

3.1.Makalelerin Künyesel Özellikleri

TDMÖ ile ilgili makaleler, hazırlandıkları üniversiteler, akademik dergide yayımlandıkları yıllar, türleri ve yazım dilleri göz önünde bulundurularak incelenmiştir. Bu kapsamda hazırlandıkları üniversiteler ile ilgili bulgular Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Makalelerin Hazırlandıkları Üniversiteler

| Üniversiteler | f | % | Üniversiteler | f | % |
|-------------------------------------|----------|----------|-----------------------------------|----------|----------|
| Dicle Üniversitesi | 2 | 10 | Uşak Üniversitesi | 1 | 5 |
| Ege Üniversitesi | 1 | 5 | Balıkesir Üniversitesi | 2 | 10 |
| Cumhuriyet Üniversitesi | 1 | 5 | Adnan Menderes Üniversitesi | 1 | 5 |
| Bayburt Üniversitesi | 2 | 10 | Atatürk Üniversitesi | 2 | 10 |
| Sakarya Üniversitesi | 1 | 5 | Eskişehir Osman Gazi Üniversitesi | 1 | 5 |
| Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi | 1 | 5 | Mersin Üniversitesi | 2 | 10 |
| Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi | 1 | 5 | Yüzüncü Yıl Üniversitesi | 2 | 10 |
| | | | Toplam | 20 | 100 |

Tablo 1 incelendiğinde Türkiye’nin farklı bölgelerinde bulunan üniversitelerin araştırmaya dâhil edildiği, makalelerin hazırlandıkları üniversitelerin homojen dağıldığı söylenebilir.

İncelenen yıllara göre makalelerin dağılımını gösteren tablo aşağıda verilmiştir.

Tablo 2 Makalelerin Yayımlandıkları Yıllar

| Yıllar | Makale kodları |
|---------------|--|
| 2003 | M ₁₂ |
| 2007 | M ₄ ,M ₂₀ |
| 2008 | M ₁₇ |
| 2009 | M ₃ ,M ₁₀ ,M ₁₃ |
| 2010 | M ₅ ,M ₆ |
| 2011 | M ₉ ,M ₁₁ |
| 2012 | M ₁₉ |
| 2013 | M ₇ |
| 2015 | M ₁ |
| 2016 | M ₈ ,M ₁₈ |
| 2017 | M ₁₅ |
| 2018 | M ₁₄ |
| 2019 | M ₁₆ |
| 2020 | M ₂ |

Tablo 2'ye bakıldığında bilgisayarın ve akıllı tahtaların okullarda yaygın olarak kullanılmaya başlandığı yılların 2000'li yıllar olduğu görülmektedir. Dolayısıyla teknolojinin matematik öğretimine etkisini araştıran makalelerin 2000'li yılların başından günümüze kadar araştırmalarda kullanıldığı görülmektedir. Çalışmaların yapıldığı yıllar incelendiğinde bu çalışmaya dâhil edilen makalelerin en çok 2009 yılında yazıldığı görülmektedir. 2007, 2010 ve 2016 yıllarında yapılan çalışmaların çokluğu da diğer yıllara göre ikinci sırada yer almaktadır. 2003 yılından önce bu çalışmanın ölçütlerine uyan herhangi bir çalışmaya rastlanmamış ve 2020 yılından sonraki çalışmalar ise bu çalışmaya dahil edilmemiştir. Ayrıca 2000, 2005, 2006 ve 2014 yıllarına ait herhangi bir makale çalışmasına da rastlanmamıştır.

3.2.Makalelerin Yöntemsel Özellikleri

Çalışmanın diğer bir alt amacı doğrultusunda TDMÖ ile ilgili yazılmış makaleler sırasıyla tercih edilen katılımcı grubu, katılımcı grubunun büyüklüğü, araştırma yöntemi, veri toplama araçları ve veri analiz teknikleri dikkate alınarak değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda yapılan çalışmalarda kullanılan katılımcı grubu Tablo 3'te görülmektedir.

Tablo 3. Katılımcı Grubu

| Katılımcılar | Makale kodları | Frekans | Yüzde |
|--|---|----------------|--------------|
| Ortaokul Öğrencileri | M ₂ ,M ₅ ,M ₇ , M ₁₇ ,M ₂₀ | 5 | 22,7 |
| Lise Öğrencileri | M ₆ ,M ₁₁ | 2 | 9 |
| Öğretmen Adayları | M ₃ ,M ₁₀ ,M ₁₂ ,M ₁₃ ,M ₁₅ , M ₁₉ | 6 | 27,2 |
| Öğretmenler | M ₁ ,M ₃ ,M ₄ ,M ₈ ,M ₁₄ ,M ₁₆ | 6 | 27,2 |
| Yükseköğretimde Görevli Öğretmenler | M ₁₂ | 1 | 4,5 |
| Diğer | M ₉ ,M ₁₈ | 2 | 9 |

Tablo 3'e göre, incelenen makalelerde, öğretmen adayları (f=6, %27,2) ile yapılan çalışmalar ve öğretmenlerle (f=6, %27,2) yapılan çalışmalar eşit ve çoğunluktadır. Ortaokul öğrencileri (f=5, %22,7) ile yapılan çalışmalar ikinci sıradadır. Çalışma grubunda katılımcıların belirtilmediği (f=2, %9) ve lise öğrencilerinin olduğu (f=2, %9) çalışmalar eşit çoklukta ve üçüncü sıradadır. Katılımcı grubunun öğretim üyeleri (f=1, %4,5) olduğu çalışmalar ise en azdır. Ayrıca incelenen çalışmalarda kullanılan örneklem ve katılımcı grubu aşağıda her bir çalışma için detaylı olarak sunulmuştur.

TDMÖ kapsamında incelenen makalelerde katılımcı grubunun büyüklüğü Tablo 4'te görülmektedir.

Tablo 4. Katılımcı Grubunun Büyüklüğü

| Katılımcı grubunun büyüklüğü | Makale kodları | Frekans | Yüzde |
|-------------------------------------|--|----------------|--------------|
| 1-10 arası | M ₁₄ ,M ₁₉ | 2 | 10 |
| 11-50 arası | M ₂ ,M ₁₁ ,M ₁₅ ,M ₁₆ ,M ₂₀ | 5 | 40 |
| 51-100 arası | M ₄ ,M ₅ ,M ₇ ,M ₁₀ | 4 | 20 |
| 151-200 arası | M ₁ , M ₁₇ | 2 | 10 |
| 201-300 arası | M ₁₃ | 1 | 5 |
| 301-400 arası | M ₃ ,M ₁₂ | 2 | 10 |
| 501-600 arası | M ₆ | 1 | 5 |
| 701-800 arası | M ₈ | 1 | 5 |
| Doküman inceleme | M ₉ ,M ₁₈ | 2 | 10 |

İncelenen makalelerde en fazla kullanılan katılımcı grubu büyüklüğü 11-50 arası (f=5, %40) katılımcının olduğu makale çalışmalarıdır. Katılımcı grubunda 51-100 arası (f=4, %20) katılımcının bulunduğu çalışmalar ikinci sıradadır. Katılımcı

grubunda 1-10 arası, 151-200 arası, 301-400 arası ve doküman inceleme ($f=2$, %10) makaleleri üçüncü sıradadır. İncelenen çalışmalarda en az kullanılan katılımcı grubu oran olarak birbirine eşit ve 201-300 arası, 501-600 arası ve 701-800 arası ($f=1$, %5) katılımcının bulunduğu çalışmalardır.

TDMÖ kapsamında incelenen makalelerde yapılan araştırmalara ait benimsenen araştırma yöntemleri Tablo 5'te görülmektedir.

Tablo 5 Araştırma Yöntemi

| Araştırma türü | Nitel | Nicel |
|----------------|--|--|
| Makalenin kodu | M ₇ ,M ₉ ,M ₁₂ ,M ₁₄ , M ₁₆ ,M ₁₈ ,M ₁₉ ,M ₂₀ | M ₁ ,M ₂ ,M ₃ ,M ₄ ,M ₅ ,M ₆ , M ₈ ,M ₁₀ ,M ₁₁ , M ₁₃ ,M ₁₅ ,M ₁₇ |

Araştırmaya dâhil edilen çalışmalarda en çok kullanılan yöntemin nicel araştırma yöntemi ($f=12$, %60) olduğu, nitel araştırma ($f=8$, %40) yönteminin ise daha az kullanıldığı görülmektedir. İncelenen makalelerde kullanılan yöntem aşağıda ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

TDMÖ ile ilgili makalelerde yapılan araştırmalara ait veri toplama araçları Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Veri Toplama Araç ve/veya Teknikleri

| Veri toplama araçları | Makale kodları | f | % |
|--|---------------------------------|--|-----------|
| Ölçek ($f=8$, %33,3) | İnanç, algı, tutum | M ₁ ,M ₃ ,M ₅ ,M ₆ ,M ₁₃ , M ₁₇ | 6 25 |
| | Başarı testi | M ₂ , M ₁₁ | 2 8,3 |
| Görüşme- Mülakat ($f=5$, %20,8) | Yarı yapılandırılmış görüşme | M ₁₄ , M ₁₆ , M ₁₅ , M ₇ , | 4 16,6 |
| | Yapılandırılmış görüşme | M ₁₉ | 1 4,1 |
| | Belirtilmemiş | 0 | 0 0 |
| Anket ($f=5$, %20,8) | | M ₄ ,M ₈ ,M ₁₀ ,M ₁₂ , M ₁₇ | 5 20,8 |
| Diğer ($f=6$, %25) | Formlar | M ₃ ,M ₄ ,M ₈ | 3 12,5 |
| | Çalışma yaprakları | M ₂₀ | 1 4,1 |
| | Diğer | M ₉ ,M ₁₈ | 2 8,3 |

İncelenen çalışmalarda kullanılan veri toplama araçlarından ölçek (f=8, %33,3) en çok tercih edilen veri toplama yöntemidir. İnanç, algı, tutum ölçeklerinin kullanıldığı çalışmaların, tüm makalelerin %25'ini oluşturduğu görülmektedir. Sık kullanılan ikinci veri toplama yöntemi diğer (f=6, %25) olarak adlandırılan ve çeşitli formlar ve çalışma yapıları aracılığı ile verilerin toplandığı makalelerdir. En az tercih edilen veri toplama araçları ise görüşme-mülakat (f=5, %20,8) ve anket (f=5, %20,8) yöntemlerinin kullanıldığı çalışmalardır. Çalışmalarda yarı yapılandırılmış görüşme (f=4, %16,6) ,başarı testi (f=2, %8,3), tekniği belirtilmemiş ve doküman incelemesi çalışmalarının (f=2, %8,3) az sayıda makalede kullanıldığı görülmektedir. Çalışma yapılarının ve yapılandırılmış görüşme tekniklerinin ise çok az tercih edildiği görülmektedir (f=1, %4,1). İncelenen çalışmalarda kullanılan ölçekler aşağıda ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

İncelenen makalelerde toplanan verilerin analizi için kullanılan veri analiz teknikleri, frekans ve % değerleri nitel ve nicel araştırma yöntemleri çatısı altında Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Veri Analizi

| | Veri analizi tekniği | | Makale kodları | f | % |
|------------------------------------|--|--|--|--|------|
| | Nicel veri analizi (f=6, %20,6) | Frekans-yüzde tabloları (f=3, %50) | | M ₄ ,M ₈ , M ₁₀ | 3 |
| Ortalama-standart sapma (f=3, %50) | | M ₃ ,M ₆ , M ₁₀ | 3 | 8,5 | |
| t-testi (f=9, %39,1) | | M ₁ ,M ₃ , M ₄ ,M ₅ , M ₆ ,M ₁₀ , M ₁₃ ,M ₁₇ , M ₂₀ | 9 | 25,7 | |
| Kestirimsel (f=23, %79,3) | Anova-Ancova (f= 5, % 21,7) | Anova | M ₁ ,M ₄ , M ₆ ,M ₁₀ | 4 | 11,4 |
| | | Ancova | M ₂ | 1 | 2,8 |
| | Parametrik olmayan testler (f=8, 34,7) | Ki-kare testi | M ₃ | 1 | 4,1 |
| | | Tukey çoklu test | M ₁ ,M ₄ , M ₁₀ | 3 | 8,5 |
| | | Kaiser –Meyer-olkin testi | M ₃ | 1 | 4,1 |
| | | Mann Whitney U-testi | M ₁₃ | 1 | 2,8 |
| | | Kolmogrov-Smirnov | M ₁₃ | 1 | 2,8 |
| | | Post-Hoc testi | M ₂ | 1 | 2,8 |

| | Korelasyon (f=1, % 4,3) | M ₃ | 1 | 2,8 |
|----------------------------------|---|---|---|-----|
| Nitel veri analizi (f= 6, %17,1) | Betimsel analiz (f=3, %50) | M ₅ ,M ₇ , M ₉ | 3 | 8,5 |
| | İçerik analizi (f=2, %33,3) | M ₇ ,M ₁₆ | 2 | 5,7 |
| | Açık kodlama-Eksensel kodlama (f=1, %16,6) | M ₅ | 1 | 2,8 |

Tablo 7'yi incelediğimizde, nicel veri analizlerinin (f=29, %82,8), nitel veri analizlerinden (f=6, %17,1) daha fazla kullanıldığı görülmektedir. Nicel veri analizi tekniklerinden ise kestirimsel analizler çoğunluktadır. Nitel veri analizi tekniklerinden ise betimsel analizin daha fazla kullanıldığı görülmektedir. Nicel veri analizi tekniklerinden olan betimsel (f=6, %20,6) analizlerin ise kestirimsel (f=23, %79,3) analiz yapılanlara göre daha az tercih edildiği belirlenmiştir.

Nitel veri analiz yöntemlerinden olan frekans-yüzde tabloları (f=3, %50) ile ortalama-standart sapmanın (f=3, %50) hesaba katıldığı betimsel istatistiklere bakılarak yorumlanan makale çeşitlerinin yarı yarıya olduğu görülmektedir. Kestirimsel istatistik metotlarının kullanıldığı t-testi'nin (f=9, %39,1), Anova-Ancova (f=5, %21,7), korelasyon (f=1, %4,3) ve parametrik olmayan testler'e (f=8, %34,7) göre daha fazla makalede kullanıldığı belirlenmiştir.

Nitel veri analizlerinin kullanıldığı makalelerde ise betimsel analiz (f=3, %50) yönteminin kullanıldığı çalışmalar en fazladır. İçerik analizi (f=2, %33,3) yapılan çalışmaların ikinci sırada ve açık kodlama-eksensel kodlama (f=1, %16,6) yöntemlerinin kullanıldığı çalışmaların ise en az miktarda olduğu görülmektedir.

3.3.Makalelerin Odaklandıkları Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı

Bu çalışma kapsamında incelenen 20 makalenin matematik öğretimi kapsamında hangi alt öğrenme alanlarına odaklandıklarını belirlemek için makalelerin amaçları ve uygulamaları incelenmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda

Tablo 8’de de görüldüğü gibi bilişsel öğrenme alanları kapsamında ortaokul seviyesinde sayılar ve geometri alanlarına, lise seviyesinde sayılar alanına, lisans seviyesinde türev alanına odaklandıkları belirlenmiştir. Bunun yanında bazı çalışmaların ise matematik tutumu ve algısı gibi duyuşsal alan özelliklerine odaklandıkları da görülmüştür.

Tablo 8. İncelenen Çalışmaların Odaklandıkları Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı

| Sınıf Seviyeleri | Öğrenme Alanları | Akademik Başarı | f | % | Algı | f | % |
|----------------------|------------------|----------------------------------|-----------------|------|---|-----------------|------|
| Ortaokul Seviyesi | Sayılar | M ₁₇ | 1 | 11,1 | 0 | 0 | 0 |
| | Geometri | M ₂ ,M ₂₀ | 2 | 22,2 | 0 | 0 | 0 |
| Lise Seviyesi | Sayılar | M ₁₁ | 1 | 11,1 | 0 | 0 | 0 |
| | TDMÖ | 0 | 0 | 0 | M ₆ | 1 | 8,3 |
| Lisans Seviyesi | TDMÖ | M ₇ , M ₁₀ | 2 | 22,2 | M ₁ ,M ₁₂ , M ₁₃ | 3 | 25 |
| | Öğretmen Adayı | Türevin Uygulamaları | M ₁₉ | 1 | 11,2 | M ₁₅ | 1 |
| Öğretmen Akademisyen | TDMÖ | 0 | 0 | 0 | M ₁ , M ₃ , M ₄ , M ₈ , M ₁₂ ,M ₁₄ , M ₁₆ | 7 | 58,3 |
| Diğer | TDMÖ | M ₁₈ ,M ₉ | 2 | 22,2 | 0 | 0 | 0 |

İlgili makaleler detaylı incelendiğinde öğretmenlerin/akademisyenlerin (f=7, %58,3) TDMÖ konusundaki algıları ile ilgili çalışmaların çoğunlukta olduğu görülmektedir. İkinci sırada ise öğretmen adaylarının (f=3, %25) TDMÖ ile ilgili algıları konusundaki makaleler gelmektedir. Bunun yanında bir çalışmada ise öğretmen adaylarının TDMÖ’nin türev uygulamaları konusunda kullanımıyla ilgili algıları da incelenmiştir.

Lise öğrencileri kapsamında ise sadece bir (f=1, %8,3) çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada ise lise öğrencilerine sayılar konusunun öğretiminde kullanılan TDMÖ’nin öğrencilerin matematik algılarına etkisi incelenmiştir.

Ortaokul seviyesinde ise iki makalede (f=2, %22,2) TDMÖ kullanımının geometri ve sayılar konularındaki akademik başarılarına etkisi incelenmiştir.

4. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada TDMÖ konusunda 2003 ve 2020 yılları arasında yayınlanmış 20 adet bilimsel araştırma makalesi betimsel olarak analiz edilmiştir. Benzer konuda daha önceden yayınlanmış iki adet makalenin olduğu görülmüştür. Bunlardan birinde Kutluca, Hacıömeroğlu ve Gündüz (2016) 2000 ile 2016 arasında yayımlanmış olan yüksek lisans tezlerini incelemiş ve bu çalışma ile paralel bulgular elde etmişlerdir. İkinci çalışma ise Açıkgül ve Aslaner (2014) tarafından gerçekleştirilmiş ve 2008-2014 yılları arasında yayınlanmış 36 adet çalışma bu kapsamda değerlendirilmiştir. Bu çalışma ise diğer iki çalışmayla kıyaslandığında 2014 yılından sonraki çalışmalarını da kapsadığından, yüksek lisans tezlerinden farklı olarak makalelere odaklandığından alanda yapılan diğer çalışmalara göre daha kapsamlı ve güncel bir sonuç çıkarmamıza yardımcı olabilir.

İncelenen çalışmaların, YÖK'ün yayınladığı istatistiklere göre (2022), Türkiye'de bulunan 208 üniversiteden 14 tanesinde hazırlandığı, bazı üniversitelerde hazırlanan birden fazla çalışmanın araştırmaya dâhil edildiği belirlenmiştir. Ayrıca çalışmaların tamamının Türkçe dilinde yazıldığı belirlenmiştir.

Makalelerdeki katılımcı grubunun büyüklükleri incelendiğinde, çoğunlukla 11-50 arasında katılımcıya sahip çalışmaların olduğu, ardından 51-100 arası katılımcının olduğu çalışmalar gelmektedir. Daha az sayıda katılımcıya sahip çalışmalar ise; 1-10 arası katılımcı, 151-200 arası katılımcı, 301-400 arası katılımcı ve en az çalışma yapılan katılımcı grubunun ise 201-300 arası katılımcı, 501-600 arası katılımcı, 701-800 arası katılımcı olduğu belirlenmiştir. Makalelerde çoğunlukla 11-50 katılımcı grubu ile çalışılmasının sebebi ise makalelerin az sayıda katılımcı grubu ile daha detaylı bir inceleme yapılmak istenmesinden kaynaklanabilir. Ayrıca makalelerin takriben yarısının 150 katılımcıdan az ve kalan çalışmaların ise 150

katılımcıdan daha fazla katılımcı ile yürütülmesi dikkati çeken bir ayrıntı olmuştur. Çünkü katılımcı grubunun çok fazla olduğu çalışmalar, 501-600 arası katılımcı, 701-800 arası katılımcı ve 201-300 arası katılımcısı olan çalışmalardır. En fazla katılımcıya sahip olan çalışma (740 katılımcı) TDMÖ konusunda öğretmenlerin algılarını belirlemeye yönelik bir çalışmadır. Çalışma, Türkiye'nin her bölgesinden bütün öğretmenleri temsil ettiği düşünülen çok fazla sayıda katılımcı ile yürütülen bir çalışmadır. Fazla sayıda katılımcı ile yürütülen çalışmaların arttırılması, matematik eğitiminde teknoloji kullanımının etkisini ve TDMÖ konusundaki algıları belirleme konusunda mevcut durumu ortaya koymada daha etkili olabilir.

Katılımcı grupları incelendiğinde; öğretmen adayları ve öğretmenlerle yapılan çalışmalar en fazla iken, sırasıyla ortaokul öğrencileri ile yapılan çalışmalar, lise öğrencileri ile yapılan çalışmalar ve en az sayıda çalışma yapılan grubun öğretim üyeleri olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların öğretmenler ve öğretmen adayları olduğu çalışmaların fazla olmasının sebebi katılımcılara kolay ulaşmanın araştırmacılar tarafından tercih edildiği durumla açıklanabilir. Matematik öğretiminde teknolojinin kullanılması her sınıf düzeyinde ihtiyaç duyulan bir konudur. Dolayısıyla lise düzeyinde çalışma sayısını arttırmak öğrencilerin matematik eğitiminde teknoloji kullanımını konusundaki algı ve tutumlarını belirlemek açısından etkili olabilir. Ayrıca incelenen çalışmalar arasında ilkokul öğrencileri ile yapılan çalışmaların hiç bulunmadığı da belirlenmiştir. Araştırmacıların bu katılımcı grubu ile de çalışmalarını yürütmeleri önerilmektedir.

Makaleler öğrenme alanları ve katılımcıları bakımından ele alındığında; çalışmaya en çok dâhil edilen öğretmenler ve öğretim üyeleri ile yapılan çalışmaların öğretmenlerin algı ve tutumlarını belirleme ve TDMÖ'nin öğrenmeye etkisinin belirlenmesi konusunda yapılan çalışmalar olduğu belirlenmiştir. Çavuş ve Eskitaşçıoğlu (2016) öğretmenlerle yaptığı kapsamlı

çalışmada öğretmenlerin yarısından fazlasının eğitim ortamlarında hiçbir yazılımı kullanmadığını belirlemişlerdir. Bu kapsamda öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının teknolojiyi matematik öğretiminde daha sık kullanmaları amacıyla bilgilendirici eğitimler ve uygulamaya dayalı örnekler sunulabilir.

Öğretim üyeleri ile yapılan çalışmada öğretim üyelerinin tamamına yakınının modern teknolojik yöntemler hakkında bilgi sahibi oldukları ve en çok internet bağlantısını modern teknolojik araç olarak gördükleri ardından sırasıyla video/konferans, açık öğretim ve TV/radyo cihazlarını modern teknolojik araçlar içinde gördükleri belirlenmiştir (Alakoç, 2003). Bu kapsamda öğretim üyelerinin de yapay zekâ, artırılmış gerçeklik gibi güncel teknolojileri öğretimlerine dâhil edebilmeleri için bilgilendirilmelerine ihtiyaç olduğu söylenebilir.

TDMÖ farklı düzeylerdeki öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal özellikleri kazanmalarını kolaylaştırmaktadır. Gerçekleştirilen çalışmalar TDMÖ farklı matematik konularının öğrenilmesini kolaylaştırdığını (Bintaş & Bağcıvan, 2007; Küçük Demir & Sariaslan, 2020), pozitif bir öğrenme ortamı oluşturduğunu (Duru, Peker & Akçakın, 2010 ; Kutluca & Zengin, 2011) ve öğretmenlerin işlerini kolaylaştırdığını göstermektedir (Çankaya & Karamete, 2008; Zengin ve diğ., 2017). Bu yüzden farklı araştırmalar aracılığı ile yeni teknolojileri de işe katarak TDMÖ yaklaşımının farklı koşullarda öğrencilerin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor becerilerini nasıl etkilediği ile ilgili daha fazla çalışmanın gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu çalışmalar sayesinde yeni teknolojilerin matematik öğretimine etkisini belirlemek ve matematik öğretim sürecine dahil edilmesi kolaylaşmış olacaktır.

İncelenen çalışmalar veri toplama araçları bakımından ele alındığında farklı türden veri toplama araçları kullanıldığı ve bazı

çalışmalarda birden fazla veri toplama araçları kullanıldığı belirlenmiştir. Toplanan verilerin genellikle anketlerle ve algı, tutum, inanç ölçekleri ile elde edildiği belirlenmiştir. Görüşme, mülakat ve kişisel bilgi formları ile toplanan verilerin yanı sıra başarı testi ve çalışma yaprakları ile yapılan çalışmaların da mevcut olduğu belirlenmiştir. Ayrıca incelenen çalışmalarda veri toplama aracı olarak alan yazın taraması yapılan çalışmaların da mevcut olduğu belirlenmiştir. Çalışmalarda fazla sayıda veri toplama aracı kullanmak çok yönlü inceleme yapmayı ve mevcut durumu belirlemede daha etkili sonuçların ortaya çıkmasını sağlayabilir.

Yapılan çalışmalar veri analiz teknikleri bakımından incelendiğinde nicel veri analizi tekniği kullanılan çalışmaların, nitel veri analiz tekniği kullanılan çalışmalara oranla daha fazla olduğu belirlenmiştir. Nicel veriler toplamak ve kullanmak bir uygulamanın etkisini görmede ve fotoğrafın bütünü değerlendirmede bizlere kolaylık sağlamaktadır. Fakat süreç içerisindeki detayları belirlemede ve aksayan yönleri belirlemede daha detaylı ve derin veriler toplamak gerekir. Bu kapsamda nitel verilerden de faydalanarak TDMÖ sürecini incelemek TDMÖ daha etkili sunulmasını, süreç içerisinde aksayan yerleri belirlemeyi ve öğrencilerinde sürece katılmasını sağlayacağından önemsenmelidir.

Son olarak bu çalışma incelenen çalışmaların künyesel, yöntemsel ve öğrenme alanları dikkate alınarak değerlendirilmiş ve bu alanlarla sınırlıdır. Çalışmada sınırlı sayıda makale kullanıldığından olabildiğince fazla çalışmanın araştırmalara dâhil edilmesi ve bu çalışmada kullanılan ölçütlerin dışında farklı ölçütlere göre araştırmaların değerlendirilmesi daha kapsamlı sonuçların elde edilmesi açısından alana katkı sağlayabilir.

KAYNAKÇA

- Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(1), 43-49.
- Bintaş, J., & Bağcıvan, B. (2007). İlköğretim yedinci sınıfta bilgisayar destekli geometri öğretimi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33-45.
- Çankaya, S., & Karamete, A. (2008). Eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumlarına etkisi. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 115-127.
- Çavuş, H., & Eskitaşçıoğlu, E. İ. (2016). Türkiye’de matematik öğretiminde öğretmenlerin eğitim ortamlarında bilgisayar ve matematik programlarından yararlanma ölçütleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 457-475.
- Duru, A., Peker, M., & Akçakın, V. (2010). Lise öğrencilerinin bilgisayar destekli matematik öğrenmeye yönelik tutumları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 264-284.
- Hangül, T., & Üzel, D. (2010). Bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) 8. sınıf matematik öğretiminde öğrenci tutumuna etkisi ve BDÖ hakkında öğrenci görüşleri. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 154-176.
- İzci, K. (2018). Türkiye kapsamında ortaöğretim fen bilimleri alan öğretmenlerinin ölçme ve değerlendirme okuryazarlıkları: Betimsel bir içerik analizi. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori Ve Uygulama*, 9(17), 23-54.

- Kağızmanlı, T. B., & Tatar, E. (2012). Matematik öğretmeni adaylarının bilgisayar destekli öğretim hakkındaki görüşleri türevin uygulamaları örneği. *Eylül 2012 Cilt:20 No:3 Kastamonu Eğitim Dergisi* , 897-912.
- Kaleli Yılmaz, G., & Koparan, T. (2015). Matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik inançların çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 112 -135.
- Kutluca, T., & Tum, A. (2018). Matematik öğretiminde akıllı tahtaların kullanımında karşılaşılan zorluklar. *The Difficulties Encountered While Using Smart Boards in Mathematics Teaching* , 183-207.
- Kutluca, T., & Zengin, Y. (2011). Matematik öğretiminde geogebra kullanımı hakkında öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi* , 160-172.
- Kutluca, T., Hacıömeroğlu, G., & Gündüz, S. (2016). Türkiye’de bilgisayar destekli matematik öğretimini temel alan çalışmaların değerlendirilmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Journal of Theory and Practice in Education* , 1253-1272.
- Küçük Demir, B., & Sarıaslan, M. F. (2020). teknoloji ile zenginleştirilmiş ortamda geometri öğretiminin 6.sınıf öğrencilerinin açılar konusundaki başarısına etkisi. *Journal of Computer and Education Research* , 503-525.
- Öksüz, C., & Ak, Ş. (2009). Öğretmen adaylarının ilköğretim matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin algıları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi* , 1-19.
- Öksüz, C., Ak, Ş., & Uça, S. (2009). İlköğretim matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin algı ölçeği.

Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi , 270-287.

- Özata, M., & Coşkuntuncel, O. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde eğitsel matematik oyunlarının kullanımına ilişkin görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 662-683.
- Tutkun, Ö. F., Öztürk, B., & Demirtaş, Z. (2011). Matematik öğretiminde bilgisayar yazılımları ve etkililiği. *Journal Of Educational And Instructional Studies In The World* , 133-139.
- Yenilmez, K. (2009). Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli matematik öğretimi dersine yönelik görüşleri. *Sosyal Bilimler Dergisi* , 207-220.
- Yenilmez, K., & Karakuş, Ö. (2007). İlköğretim sınıf ve matematik öğretmenlerinin bilgisayar destekli matematik öğretimine ilişkin görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 87-98.
- Zengin, Y., Bars, M., & Şimşek, Ö. (2017). Matematik öğretiminin biçimlendirici değerlendirme sürecinde Kahoot! ve Plickers uygulamalarının incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi* , 602-626.
- Zengin, Y., Kağızmanlı, T. B., Tatar, E., & İşleyen, T. (2013). Bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde dinamik matematik yazılımının kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , 167-180.

EKLER

EK-1

Araştırılan Makaleler ve Kodları

1-Kaleli Yılmaz, G., & Koparan, T. (2015). Matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisi kullanımına yönelik inançların çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(35), 112-135. : M₁

2-Sarıaslan, M. F., & Küçük-demir, B. (2020). Teknoloji ile zenginleştirilmiş ortamda geometri öğretiminin 6.sınıf öğrencilerinin açılar konusundaki başarısına etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 8(16), 503-525. <https://doi.org/10.18009/jcer.735671>: M₂

3-Öksüz, Y. D. D. C., Ak, Y. D. D. Ş., & Uça, S. (2009). İlköğretim matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin algı ölçeği. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(1), 270-287. : M₃

4-Yenilmez K., Karakuş Ö. (2007). İlköğretim sınıf ve matematik öğretmenlerinin bilgisayar destekli matematik öğretimine ilişkin görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0(14), 87 - 98. : M₄

5-Hangül, T., & Üzel, D. (2010). Bilgisayar destekli öğretimin (BDÖ) 8. sınıf matematik öğretiminde öğrenci tutumuna etkisi ve BDÖ hakkında öğrenci görüşleri. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education* , 154-176. : M₅

6-Duru, A., Peker, M., & Akçakın, V. (2010). Lise öğrencilerinin bilgisayar destekli matematik öğrenmeye yönelik tutumları. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education* , 264-284. : M₆

7-Zengin, Y., Kağızmanlı, T. B., Tatar, E., & İşleyen, T. (2013). Bilgisayar destekli matematik öğretimi dersinde dinamik matematik yazılımının kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* , 167-180. : M₇

8-Çavuş, H., & Eskitaşçıoğlu, E. İ. (2016). Türkiye’de matematik öğretiminde öğretmenlerin eğitim ortamlarında bilgisayar ve matematik programlarından yararlanma ölçütleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)* , 457-475. : M₈

9-Tutkun, Ö. F., Öztürk, B., & Demirtaş, Z. (2011). Matematik öğretiminde bilgisayar yazılımları ve etkililiği. *Journal Of Educational And Instructional Studies In The World* , 133-139. : M₉

10-Yenilmez, K. (2009). Öğretmen adaylarının bilgisayar destekli matematik öğretimi dersine yönelik görüşleri. *Sosyal Bilimler Dergisi* , 207-220. : M₁₀

11-Kutluca, T., & Zengin, Y. (2011). Matematik öğretiminde geogebra kullanımı hakkında öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi* , 160-172. : M₁₁

12-Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik modern öğretim yaklaşımları. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(1), 43-49. : M₁₂

13-Öksüz, C., & Ak, Ş. (2009). Öğretmen adaylarının ilköğretim matematik öğretiminde teknoloji kullanımına ilişkin algıları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi* , 1-19. : M₁₃

14-Kutluca, T., & Tum, A. (2018). Matematik öğretiminde akıllı tahtaların kullanımında karşılaşılan zorluklar. *The Difficulties Encountered While Using Smart Boards in Mathematics Teaching* , 183-207. : M₁₄

15-Zengin, Y., Bars, M., & Şimşek, Ö. (2017). Matematik öğretiminin biçimlendirici değerlendirme sürecinde Kahoot! ve Plickers uygulamalarının incelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi* , 602-626. : M₁₅

16-Özata, M., & Coşkuntuncel, O. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde eğitsel matematik oyunlarının kullanımına ilişkin görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* , 662-683. : M₁₆

17-Çankaya, S., & Karamete, A. (2008). Eğitsel bilgisayar oyunlarının öğrencilerin matematik dersine ve eğitsel bilgisayar oyunlarına yönelik tutumlarına etkisi. *Mersin University Journal of the Faculty of Education* , 115-127. : M₁₇

18-Kutluca, T., Hacıömeroğlu, G., & Gündüz, S. (2016). Türkiye’de bilgisayar destekli matematik öğretimini temel alan çalışmaların değerlendirilmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama Journal of Theory and Practice in Education* , 1253-1272. : M₁₈

19-Kağızmanlı, T. B., & Tatar, E. (2012). Matematik öğretmeni adaylarının bilgisayar destekli öğretim hakkındaki görüşleri türevin uygulamaları örneği. *Eylül 2012 Cilt:20 No:3 Kastamonu Eğitim Dergisi* , 897-912. : M₁₉

20-Bintaş, J., & Bağcıvan, B. (2007). İlköğretim yedinci sınıfta bilgisayar destekli geometri öğretimi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi* , 33-45. : M₂₀

EK-2

Araştırılan Makalelerin Künyesi

| A. KÜNYE BÖLÜMÜ | |
|---|--|
| 1. Başlık: | |
| 2. Yazar: | 3. Yıl:2003 ile 2020 yılları arası |
| 4. Dergi: | 5. Dil: Türkçe |
| B. METODOLOJİK BÖLÜM | |
| 1. Makalenin Yöntemi | |
| 1.1. Nicel | 1.2. Nitel |
| M ₁ ,M ₂ ,M ₃ ,M ₄ ,M ₅ ,M ₆ ,M ₈ ,M ₁₀ ,M ₁₁ ,M ₁₅ ,M ₁₇ ,M ₁₃ | M ₇ ,M ₉ ,M ₁₂ ,M ₁₄ ,M ₁₆ ,M ₁₈ ,M ₁₉ ,M ₂₀ |
| 2. Veri Toplama Araçları | |
| 2.1. Görüşme (yapılandırılmış, yarı-yapılandırılmış, belirtilmemiş); 2.2. Başarı testi (açık-uçlu, çoktan seçmeli, diğer); 2.3. Anket (açık-uçlu, likert, diğer); 2.4. Alternatif araçlar (çalışma kağıtları, envanter, formlar vb.); 2.5. Ölçek; 2.6. Diğer | |
| 3. Katılımcılar | |
| 3.1. Katılımcı Grubu a) Ortaokul Öğrencileri, b) Lise Öğrencileri, c) Öğretmen adayları, ç) Öğretmenler, d) Yükseköğretim öğretmenleri e) Diğer | 3.2. Katılımcı grubunun büyüklüğü a) 1-10 arası, b) 11-50 arası, c) 51-100 arası, ç) 101-150 arası, d) 151-200 arası, e) 201-300 arası, f) 301-400 arası, g) 501-600 arası, h) 701-800 arası, ı) Belirtilmemiş/Diğer/Doküman inceleme |
| | |

| 4. Veri Analizi | | |
|---|---|---|
| 4.1. Nicel Veri Analizi | | 4.2. Nitel Veri Analizi |
| <u>4.1.1. Betimsel İstatistik</u> a) Frekans/Yüzde Tabloları, b) Ortalama, Standart Sapma, c) Grafikle Gösterim, ç) Diğer (Basıklık, Çarpıklık vb.) | <u>4.1.2. Kestirimsel İstatistik</u> a) t-testi, b) Anova/Ancova, c) Parametrik olmayan testler (Tukey çoklu testi, Ki-kare testi, Kaiser –Meyer-olkin testi, Mann Post-Hoc testi) ç) Korelasyon testi | a) İçerik analizi, b) Betimsel analiz, c) Açık kodlama-Eksensel kodlama |
| C. AMAÇ | | |
| a) Matematik derslerinde bilgisayar kullanımının öğrenmeye etkisi, b) Akıllı tahta kullanımının öğrenmeye etkisi, c) Öğretmenlerin, öğretmen adaylarının ve öğrencilerin derslerde teknoloji kullanımına yönelik algıları, ç) Eğitsel bilgisayar oyunlarının matematik öğretimine etkisi | | |

DİJİTAL REACT ÖĞRETİM MATERYALİ TASARIMI¹

Mehmet Ali PINAR²

Güldem DÖNEL AKGÜL³

1. GİRİŞ

Eğitim bilimleri alanında, bireylerin öğrenme süreçlerini açıklamaya yönelik çeşitli teoriler geliştirilmiştir. Bu teorilerden biri olan yapılandırmacı öğrenme kuramı, öğrenmenin pasif bir bilgi edinme süreci olmadığını, aksine bireylerin mevcut bilgi ve deneyimlerini aktif olarak değerlendirerek yeni bilgileri yeniden yapılandırıldığını ileri sürmektedir (Şahin & Yıldırım, 1999; Schifter & Stewart, 2010; Tobin, 1993). Yapılandırmacı öğrenme kuramı, öğrenmenin ancak öğrencilerin anlam oluşturma sürecine aktif katılımıyla mümkün olabileceğini savunmaktadır. Bu kurama göre bilgi, doğrudan öğretmenler veya kitaplar aracılığıyla öğrencilere aktarılamaz; öğrencilerin mevcut bilgilerini yeni deneyimlerle değiştirerek dönüştürmeleri gerekmektedir (Değirmenci, 2007). Ayrıca, insan zihni yeni bilgileri çevresindeki olaylarla ilişkilendirerek anlamlandırmaktadır (Souders, 1999).

Yapılandırmacı öğrenme kuramına dayalı olarak eğitimde birçok öğretim modeli geliştirilmiştir. Bu modeller, bireysel, sosyal ve radikal yapılandırmacılık olarak sınıflandırılmaktadır

¹ Bu çalışma, birinci yazar tarafından ikinci yazar danışmanlığında tamamlanan doktora tezinin bir bölümünü kapsamaktadır.

² Dr., Milli Eğitim Bakanlığı, malipinar82@hotmail.com, ORCID: 0000-0002-7209-1998.

³ Prof. Dr., Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, gdonel@erzincan.edu.tr, ORCID: 0000-0003-4853-0855.

(Brooks ve Brooks, 1999; Sjoberg, 2007). Bu kuramlar, bireylerin öğrenme süreçlerine farklı perspektiflerden yaklaşarak zenginleştirici öğrenme deneyimleri sunmaktadır. Yapılandırmacı öğrenme temeline dayanan bağlam temelli öğrenme (Context-Based Learning) yaklaşımı, öğrencilerin yeni bilgileri tanıdık bağlamlarla ilişkilendirmesini öngörmektedir (Crawford, 2001; Johnson, 2002; Pilot, Taconis & Brok, 2016). Bu yaklaşım, öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları olaylar üzerinden fen kavramlarını anlamalarını ve bu kavramların günlük yaşamda nasıl kullanılabileceğini öğrenmelerini sağlamaktadır (Celep, 2015; Sözbilir vd., 2007; Ulusoy, 2013).

Bağlam temelli öğrenmenin bir uygulaması olan REACT stratejisi, yapılandırmacı öğrenme kuramı içerisinde yer almakta ve öğrencilerin kavramları bağlamlarla ilişkilendirerek öğrenmelerini, öğrendiklerini çeşitli etkinliklerde kullanarak keşfetmelerini ve iş birliği yaparak bilgilerini uygulamalarını sağlamaktadır (Kaya, 2015). REACT stratejisi, İlişkilendirme (Relating), Tecrübe Etme (Experiencing), Uygulama (Applying), İş Birliği (Cooperating) ve Transfer Etme (Transferring) olmak üzere beş basamaktan oluşur. REACT ismi, bu stratejiyi oluşturan basamakların İngilizce baş harflerinden türetilmiştir (Crawford & Witte, 1999; Hull, 1999; Crawford, 2001).

Günümüzde dijital ortamların gelişimi ve yaygınlaşması, eğitimde yenilikçi modellerin ve teknolojiyle entegre yaklaşımların önemini artırmaktadır. Dijital araçlar, eğitim süreçlerini daha erişilebilir ve etkileşimli hale getirmekte, öğrencilere farklı öğrenme deneyimleri sunmaktadır. "Dijital REACT Öğretim Materyali Tasarımı" başlıklı kitabın bu bölümü, REACT stratejisinin dijital platformlarda nasıl uygulanabileceğini incelemektedir. Dijital REACT uygulamaları, öğrencilere bilimsel kavramların günlük hayattan seçilmiş bağlamlar aracılığıyla öğretilmesini ve bu yolla öğrencilerin motivasyon ve öğrenme tutumlarının artırılmasını

amaçlamaktadır. Bu bölümde, dijital araçlarla desteklenen REACT stratejisinin, Fen Bilimleri Dersi Öğretim Programında yer alan "Canlılarda Üreme, Büyüme ve Gelişme" ünitesi kapsamında uygulanmasına dair özgün öğretim materyalleri sunulmaktadır. Bu materyaller, öğrencilerin kavramları daha derinlemesine anlamalarını ve öğrendiklerini günlük yaşamlarında kullanabilmelerini hedeflemektedir.

1.1. REACT Stratejisi

REACT stratejisi, bağlam temelli öğrenme kuramı için kullanılan stratejilerinden biri olup (Crawford, 2001) Relating (İlişkilendirme), Experiencing (Tecrübe Etme), Applying (Uygulama), Cooperating (İşbirliği) ve Transferring (Transfer etme) basamaklarından oluşmaktadır (Crawford, 2001; Demircioğlu vd., 2012; Ültay, Durukan, & Ültay, 2015). REACT terimi, bu stratejinin İngilizce olarak ifade edilen beş basamağın ilk harflerinin birleşiminden oluşur (Crawford, 2001). Bu strateji, öğrencilerin yeni bilgileri anlamlı bir şekilde öğrenmelerine ve öğrendiklerini gerçek hayatta kullanmalarına olanak tanır.

İlişkilendirme (Relating) basamağında, öğrenciler yeni bilgileri kendi yaşam deneyimleri ve önceden sahip oldukları bilgilerle bağlantı kurarak öğrenirler (Crawford, 2001; Ültay & Çalık, 2011). Bu bağlama dayalı öğrenme yöntemi, öğrencilerin eski bilgilerini yeni bilgilerle birleştirmelerini sağlar. Öğretmenler, günlük yaşamdan örnekler sunarak ve öğrencilerin bildikleri durumlarla bağlantı kurarak, yeni kavramların anlaşılmasını kolaylaştırırlar. Örneğin, dersin başında tanıdık hikayeler anlatmak veya öğrencilerin ilgisini çeken gazete haberlerinden yararlanmak, yeni bilgilerin daha hızlı benimsenmesini sağlar (Kirman Bilgin & Yiğit, 2017). Bu basamak, öğrencilerin kavramları daha iyi anlamalarını ve akılda kalıcı olmasını sağlar.

Tecrübe etme (Transferring) basamağında, öğrencilerin yeni kavramları yaparak ve yaşayarak öğrenmeleri desteklenir. Bu basamakta, laboratuvar çalışmaları, projeler ve problem çözme etkinlikleri gibi pratik aktiviteler, öğrencilerin bilgiyi somutlaştırmalarına yardımcı olur (Kumaş, 2015). Öğrenciler bu süreçte aktif olarak yer alır ve öğrendiklerini deneyimler. Hands-on etkinlikler ve interaktif öğrenme yöntemleri, öğrencilerin bilgileri keşfetmelerine ve anlamlandırmalarına olanak tanır (Navarra, 2006). Bu basamak, soyut kavramların somutlaştırılması için kritik öneme sahiptir ve öğrencilerin öğrenme sürecine derinlemesine katılmalarını sağlar.

Uygulama (Applying) basamağında, öğrenciler öğrendikleri bilgileri gerçek hayatta uygulama fırsatı bulurlar. Bu basamak, öğrencilerin yeni bilgileri pratikte kullanmalarını teşvik eder ve öğrenilen kavramların günlük yaşamda nasıl uygulanabileceğini gösterir (Yıldırım, 2015). Öğrenciler, öğrendikleri kavramları laboratuvar etkinliklerinde, proje çalışmalarında veya problem çözme görevlerinde kullanarak bilgilerinin pekiştirirler. Bu süreç, öğrencilerin öğrendiklerini derinlemesine anlamalarına ve bilgiyi kalıcı hale getirmelerine yardımcı olur (Keskin, 2017).

İşbirliği (Cooperating) basamağında, öğrencilerin grup çalışmaları ve işbirliği içinde öğrenmeleri sağlanır. Bu basamakta, öğrenciler karmaşık problemler üzerinde birlikte çalışarak, grup üyeleriyle fikir alışverişinde bulunurlar (Crawford, 2001). Grup çalışmaları, öğrencilerin farklı bakış açılarını öğrenmelerine ve iletişim becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Öğretmenler, öğrencileri yeteneklerine göre gruplara ayırarak, birlikte çalışabilecekleri ve birbirlerine destek olabilecekleri görevler verirler (Kirman Bilgin & Yiğit, 2017). Bu sayede, öğrenciler ekip çalışmasının önemini kavrar ve ortak bir amaç doğrultusunda nasıl işbirliği yapacaklarını öğrenirler.

Transfer (Transferring) basamağında, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri yeni ve farklı durumlara aktarmaları söz konusudur. Bu basamakta, öğrenciler önceden karşılaşmadıkları problemlerle veya durumlarla başa çıkarak, öğrendiklerini bu yeni bağlamlarda uygulama yeteneği geliştirirler (Bransford, Brown & Cocking, 1999). Bu süreç, öğrencilerin bilgilerini geniş bir yelpazede kullanmalarına ve farklı alanlara taşıma becerilerini geliştirmelerine olanak tanır. Öğrencilerin bilgiyi farklı bağlamlarda uygulama yetenekleri, yaratıcı düşünme ve problem çözme becerilerini de geliştirir (Ültay, 2014).

REACT stratejisi, öğrencilerin öğrenme süreçlerini yapılandırılmış bir biçimde düzenler ve öğrenilen bilgilerin günlük yaşamda nasıl uygulanabileceğini gösterir (Navarra, 2006). Bu strateji, öğrenci merkezli ve uygulamalı bir yaklaşım sunarak, kavramları sadece öğrenmeyi değil, yaratıcı düşünmeyi teşvik etmesi ve eğlenceli öğrenme ortamları sunması nedeniyle eğitimde etkili bir araçtır (Navarra, 2006; Utami vd., 2016). Eğitimde bu stratejiyi uygulamak, öğrencilerin bilgileri daha kalıcı ve anlamlı bir şekilde öğrenmelerini sağlar (Crawford, 2001; Ültay & Çalık, 2011).

1.2. Fen Eğitiminde Dijitalleşme

Günümüzde teknoloji, günlük hayatımızın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Evde kullanılan teknolojik cihazlar, banka işlemleri, sağlık hizmetleri ve daha birçok kamusal hizmetin hızlıca yapılmasına imkân tanıyarak yaşamımızı kolaylaştırmaktadır (Gürleroğlu, 2019). Eğitim alanında da teknoloji, özellikle fen bilimleri derslerinde soyut kavramların anlaşılmasını güçlendirmek için geleneksel yöntemlerin yerini alarak büyük değişimlere neden olmuştur (Akçay vd., 2005).

Fen derslerinde dijital teknolojilerin kullanımı, öğrencilerin soyut kavramları daha iyi anlamalarını sağlar. Örneğin, astronomi, maddenin yapısı ve sosyobilimsel konular

gibi konular, dijital araçlarla görsel olarak zenginleştirildiğinde öğrenciler için daha anlaşılır hale gelir (Coşkun, 2019).

Dijital teknolojiler, eğitimi daha erişilebilir hale getirir. Öğrencilere doğrudan orijinal kaynaklara ulaşma imkânı sunar, böylece en güncel bilgilere erişim sağlarlar. Ayrıca, öğrenciler istedikleri zaman ve mekânda eğitim materyallerine erişebilirler, bu da öğrenmeyi daha esnek hale getirir. Dijital eğitim, öğrencilere kendi hızlarında öğrenme ve ilgi alanlarına uygun içerik seçme fırsatı sunar. Görsel ve işitsel materyaller, bilgilerin hızlıca öğrenilmesine yardımcı olur ve soyut konuları somut hale getirir. Karmaşık konuların dijital araçlarla görselleştirilmesi, öğrencilerin bu konuları daha kolay anlamasını sağlar. Dijital eğitim, bilgilerin görsel ve işitsel olarak aktarılmasına imkân tanır ve bu da öğrencilerin motivasyonunu artırır. Ayrıca, dijital teknolojiler, sanal ortamlarda güvenli deneyler yapmayı mümkün kılar ve böylece öğrencilerin deneyim kazanmalarına yardımcı olur. Dijital materyaller tekrar kullanılabilir ve ders içerikleri esnek bir şekilde sunulabilir, bu da öğrencilerin dersleri kendi hızlarında tekrar etmelerine olanak sağlar (Vural, 2004).

1.2.1. Web 2.0 Teknolojilerinin Eğitimdeki Rolü

Web 2.0 araçları, öğrencilere bilgiyi sadece tüketen değil, aynı zamanda üreten bireyler olma fırsatı sunar. Bu sayede, öğrenciler daha yaratıcı düşünür ve öğrenmeye daha fazla katılım sağlarlar. Ayrıca, bu araçlar öğrencilerin işbirliği yapma ve sosyal etkileşimde bulunma kapasitelerini artırır (Horzum, 2010). Öğrenciler çevrimiçi platformlarda bir araya gelerek grup projelerinde işbirliği yapabilirler, bu da öğrenme deneyimlerini zenginleştirir.

Fen Eğitiminde Kullanılabilecek Bazı Web 2.0 Uygulamaları

Sınav ve Anket Araçları

Kahoot: Eğlenceli ve etkileşimli bir sınav ve anket platformu olan Kahoot, öğrenciler için yarışma temalı bir öğrenme ortamı sunar. Öğretmenler, Kahoot'u kullanarak ders içeriklerini test edebilir ve öğrencilerin bilgilerini değerlendirebilirler (Altunkaynak, 2021). Öğrenciler, belirli bir kodla giriş yaparak soruları cevaplar ve puanlar kazanırlar. Bu platform, öğrenci katılımını teşvik eder ve öğrenme sürecini daha ilgi çekici hale getirir (Kahoot!, 2024).

Animasyon ve Video Hazırlama Araçları

Plotagon Studio: Kullanıcıların etkileşimli animasyonlar oluşturmasına olanak tanıyan Plotagon, eğitici ve yaratıcı projeler için idealdir. Kullanıcı dostu arayüzü ve şablonları sayesinde animasyon yapımını kolay ve eğlenceli hale getirir (Tekin, 2021). Kullanıcılar, kendi karakterlerini ve sahnelerini oluşturabilir, konuşma metinleri ekleyebilir ve animasyonlarını kişiselleştirebilirler (Koç, 2023).

Oyun Yapım Araçları

Wordwall: Öğretmenlerin interaktif testler hazırlayabileceği bir platform olan Wordwall, öğrencilerin ders içeriklerini eğlenceli bir şekilde öğrenmelerini sağlar. Farklı oyun şablonları sunarak dersleri zenginleştirir ve öğrencilere esnek öğrenme fırsatları sunar (Altunkaynak, 2021).

Educandy: Bu oyun platformu öğrenci ve öğretmenler için özel kelime alıştırmaları oluşturabilecekleri bir Web 2.0 aracıdır. Platform, 8 farklı oyun seçeneği sunarak eğlenceli etkinlikler düzenlemenize imkân tanır ve her ders için özelleştirilmiş oyunlar oluşturabilirsiniz (Educandy, 2024). Öğretmenler, Educandy kullanarak interaktif öğrenme materyalleri hazırlayabilir ve öğrencileriyle paylaşabilir. Kelime

alıştırmaları dil öğrenme, matematik, tarih gibi çeşitli derslerde kullanılabilir ve öğrencilere etkileşimli bir öğrenme deneyimi sunar. Educandy, öğrenci ve öğretmenlerin katılımını artırarak öğrenmeyi daha eğlenceli hale getirir. Bu oyunlar, öğrencilerin kelime bilgisi, hafıza ve mantıksal düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur.

Kodlama Araçları

Scratch: Scratch, gençlerin programlama öğrenmesine yönelik tasarlanmış bir platformdur. Kullanıcılar, etkileşimli hikayeler, oyunlar ve animasyonlar oluşturarak programlama becerilerini geliştirirler (Tekin, 2021). Scratch, öğrencilerin yaratıcı düşüncelerini ve problem çözme becerilerini geliştirir. Scratch, gençlere yönelik blok tabanlı bir programlama dilidir. MIT Media Lab tarafından geliştirilmiş olan bu araç, çocukların kodlama öğrenmesini ve kendi projelerini yapmasını sağlar (Kert & Uğraş, 2009). Scratch, kullanıcıların hikayeler, animasyonlar ve oyunlar oluşturmasını kolaylaştırır ve programlamayı eğlenceli hale getirir (Scratch, 2024).

Sanal Gerçeklik Araçları

Artsteps: Dijital sergiler ve müzeler için kullanılan ArtSteps, sanatçıların ve tasarımcıların eserlerini dijital platformda sergilemelerini sağlar. Kullanıcılar, mevcut şablonları kullanarak veya tamamen kendi alanlarını yaratarak özgün tasarımlar yapabilirler (Solomia vd., 2021). ArtSteps, ücretsiz olarak sunulan bir yazılımdır ve kullanıcıların sanatsal çalışmalarını dijital ortamda sergilemelerine olanak tanır (Artsteps, 2024).

1.3. Dijital REACT Öğretim Materyalleri

Dijitalleşme, eğitim sistemlerinde radikal dönüşümler yaratmış ve öğrenme süreçlerini yeniden tanımlamıştır. Bu kapsamda, Dijital REACT stratejisi, öğrencilere dijital kaynaklar

ve teknolojilerle zenginleştirilmiş bir öğrenme deneyimi sunmak amacıyla geliştirilmiş yenilikçi bir eğitim modeli olarak dikkat çekmektedir. Bu model, öğrenme sürecini öğrenci merkezli bir yaklaşımla beş temel basamağa ayırarak yapılandırmakta ve her bir basamağı dijital araçlar ile etkileşimli etkinliklerle desteklemektedir. Dijital REACT Öğretim Materyalleri, öğrencilerin öğrenme süreçlerini derinleştirmeyi, sürekli ilgi çekmeyi ve öğrenme süreçlerine aktif katılımı teşvik etmeyi amaçlamaktadır.

1.3.1. İlişkilendirme Basamağına Ait Öğretim Materyali

İlişkilendirme basamağı, öğrencilerin yeni bilgileri kendi yaşam deneyimleri ve ilgi alanlarıyla bağdaştırmalarına olanak tanıyan bir süreçtir. Bu basamak, öğrenmenin kişisel bir bağlamda anlam kazanmasını ve yeni bilgilerin öğrencilerin mevcut bilgi yapıları ile bütünleşmesini amaçlar. Dijital REACT stratejisi, bu hedef doğrultusunda, Plotagon Studio gibi animasyon yazılımlarını kullanarak, öğrencilerin günlük yaşamlarına hitap eden ve merak uyandıran senaryolar oluşturabilir. Örneğin, "Deniz Sorguluyor: Anne Ben Dünyaya Nasıl Geldim?" adlı senaryo, öğrencilerin kişisel ve sosyal bağlamlarda öğrenilen konuları ilişkilendirmesine olanak tanır. Bu animasyonlar, gerçek insan sesleriyle desteklenmiş olup Adobe Audition gibi ses düzenleme yazılımları kullanılarak kaliteleri artırılmıştır. Bu sayede, öğrencilerin dikkatini çekerek, öğrenme materyallerinin etkisi artırılmaktadır. Bu tür kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimleri, öğrencilerin bilgiye maruz kalmasını değil, bilgiyi anlamlandırmalarını ve günlük yaşamlarında kullanmalarını sağlar.

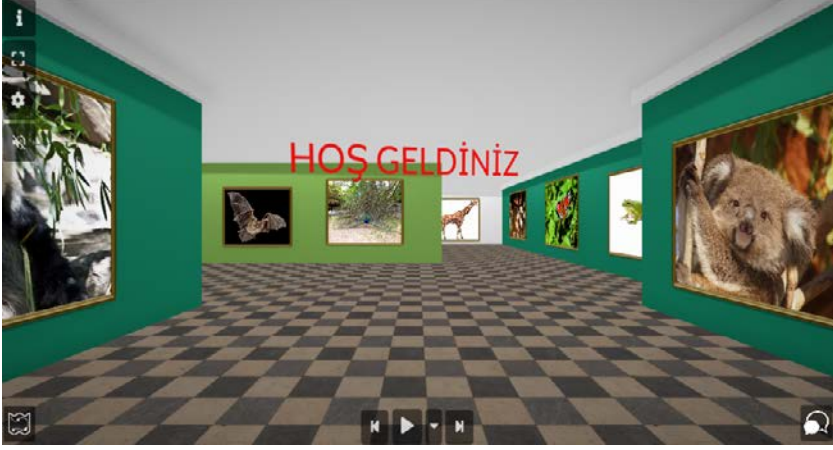
Şekil 1. İlişkilendirme Basamağına Ait Örnek Animasyon Etkinliği



1.3.2. Tecrübe Etme Basamağına Ait Öğretim Materyali

Tecrübe etme basamağı, öğrencilerin konuları sanal ortamlar aracılığıyla deneyimlemelerine olanak tanır ve öğrenmenin daha somut ve uygulamalı bir şekilde keşfedilmesini sağlar. Dijital platformlar, öğrencilerin soyut bilgileri somut bir bağlamda deneyimlemelerine imkân tanıyan sanal laboratuvarlar ve sergiler sunabilmektedir. Biodijital ve Virtual Biology Lab gibi dijital araçlar kullanılarak oluşturulan sanal laboratuvarlar, öğrencilerin çeşitli konuları derinlemesine keşfetmelerine olanak sağlayabilir. Örneğin, Artsteps uygulaması ile tasarlanan "Hayvanat Bahçesi Sanal Sergisi" etkinliği, öğrencilerin çeşitli hayvan türlerini ve yaşam ortamlarını sanal bir ortamda gözlemlemelerine imkân verir. Bu tür dijital deneyimler, öğrencilerin teorik bilgileri pratik bir bağlamda deneyimlemelerini sağlayarak, öğrenmenin daha kalıcı ve anlamlı olmasına yardımcı olur. Sanal ortamlar, öğrencilere gerçekte erişemeyecekleri deneyimlere erişim sağlayarak ve öğrenme sürecini zenginleştirebilmektedir.

Şekil 2. Tecrübe Etme Basamağında Artsteps Uygulamasına Ait Sanal Sergi Etkinliği

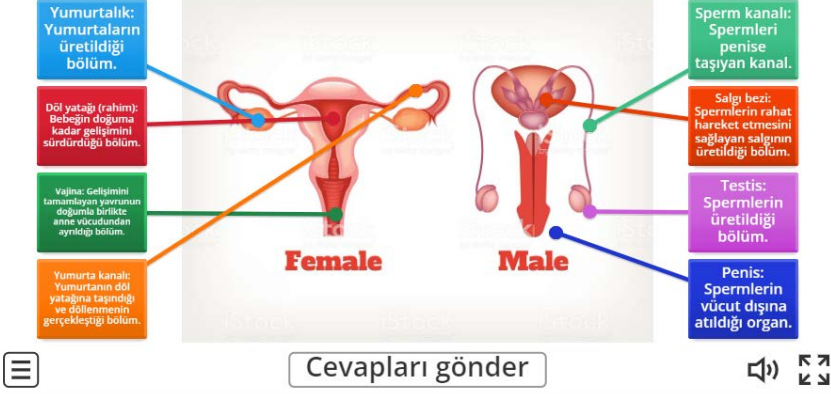


1.3.3. Uygulama Basamağına Ait Öğretim Materyali

Uygulama basamağı, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri pratik olarak kullanmalarını ve pekiştirmelerini sağlar. Bu basamak, öğrencilere teorik bilgilerini gerçek dünya durumlarında test etme ve uygulama fırsatı sunar. Educandy ve Wordwall gibi interaktif eğitim araçları, öğrencilerin öğrendikleri kavramları uygulamalı olarak pekiştirmelerine olanak tanır. Örneğin, "Erkek ve Dişi Üreme Organları"na ilişkin diyagramlar üzerinde kelime eşleştirme oyunları ve etiketleme etkinlikleri, öğrencilerin bilgilerini pratik olarak test etmelerine yardımcı olabilir. Bu tür interaktif araçlar, öğrencilerin öğrenme sürecinde aktif rol almalarını sağlayarak bilgilerin gerçek dünya uygulamalarına nasıl dönüştüğünü anlamalarına yardımcı olabilmektedir. Öğrenciler, öğrendiklerini tekrar ederek ve pratik ederek, bilgiyi daha derin bir şekilde içselleştirebilir.

Şekil 3. Uygulama Basamağında Wordwall ile Oluşturulan Etiketli Diyagram Oyunu Görseli

1:23



1.3.4. İş Birliği Basamağına Ait Öğretim Materyali

İş birliği basamağı, öğrencilerin grup çalışmaları ve ortak projeler aracılığıyla bilgilerini paylaşmalarını ve birlikte problem çözmelerini desteklemektedir. Dijital REACT stratejisi, öğrenciler arasındaki iş birliğini teşvik etmek için Kahoot ve Scratch gibi eğitsel oyun ve proje geliştirme araçlarını kullanır. Kahoot üzerinden gerçekleştirilen bilgi yarışmaları, öğrencilerin bilgilerini eğlenceli ve rekabetçi bir ortamda test etmelerini sağlayabilir. Bu oyunlar, öğrencilerin sadece bilgilerini pekiştirmelerini değil, aynı zamanda diğer öğrencilerle birlikte çalışarak sosyal öğrenme becerilerini geliştirmelerini de teşvik etmektedir. İş birliği basamağı, öğrencilerin birbirlerinden öğrenmelerine ve ortak bir hedefe ulaşmak için birlikte çalışmalarına olanak tanır.

Şekil 4. İşbirliği Basamağında Kahoot Uygulamasına Ait Bilgi Yarışması Görseli



1.3.5. Transfer Etme (Transferring) Basamağına Ait Öğretim Materyali

Transfer etme basamağı, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri yeni ve farklı bağlamlara uygulamalarına olanak tanımaktadır. Bu basamak, bilgilerin sadece bir bağlamda kalmamasını, farklı durumlarda da kullanılabilmesini sağlar. Dijital REACT stratejisi, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri günlük yaşamlarına ve farklı disiplinlere nasıl transfer edebileceklerini düşünmelerini teşvik eder. Örneğin, Plotagon Studio adlı uygulama ile hazırlanan "Üreme Sisteminin Sağlığı" ile ilgili animasyon, öğrencilerin bu bilgileri günlük yaşamlarında nasıl uygulayabileceklerini tartışmalarını sağlar. Bu süreç, öğrencilerin öğrendikleri bilgileri çeşitli bağlamlarda kullanmalarını ve yeni durumlara adaptasyonlarını geliştirir.

Şekil 5. Transfer Etme Basamağına Ait Örnek Animasyon Etkinliği



2. SONUÇ

Dijital REACT stratejisi, modern eğitim dünyasında esnek, kişiselleştirilebilir ve erişilebilir dijital materyallerin tasarımı için yenilikçi ve etkili bir model sunmaktadır. Bu strateji, öğrencilerin bilgiye kolayca erişmelerini sağlamak için geliştirilmiştir ve öğrenme süreçlerini daha verimli hale getirmeyi hedeflemektedir.

Dijital REACT stratejisinin temel hedeflerinden biri, öğretim materyallerinin öğrencilere en az çabayla erişilebilir olmasını sağlamaktır. Şimşek'in (1997) belirttiği gibi, etkili öğretim materyalleri, öğrencilerin kolayca erişebileceği ve kullanabileceği şekilde tasarlanmalıdır. Bu bağlamda, dijital materyallerin erişilebilirliği ve kullanıcı dostu arayüzleri, öğrencilerin bireysel farklılıklarını göz önünde bulundurarak öğrenme sürecinin verimliliğini artırmaktadır. Öğrenci ve öğretmenlerin dijital materyallerin tasarım sürecine dahil edilmesi, kullanıcı ihtiyaçlarının daha iyi anlaşılmasını sağlar.

Kullanıcı geri bildirimleri, materyallerin sürekli iyileştirilmesi ve kullanıcı deneyiminin artırılması için kritik öneme sahiptir.

Dijital REACT materyalleri, öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini yönetmelerine ve bireysel öğrenme tarzlarına uyum sağlamalarına imkân tanıyan esnek ve kişiselleştirilebilir bir yapı sunar. Tavil (2012)'in işlevsel materyal tasarımı kavramıyla desteklenen bu yapı, öğrencilerin kendi hızlarında ilerlemelerine ve öğrenme yollarını keşfetmelerine olanak tanır. Bilgisayar destekli öğretim materyalleri, programlı öğretim ilkeleri doğrultusunda, öğrencinin bireysel ihtiyaçlarına göre hazırlanmış içeriklerle kendi hızında ilerlemesini ve motivasyonunu canlı tutar (Uşun, 2004). Bu nedenle, dijital REACT materyalleri, öğrencilerin bireysel öğrenme yollarına göre özelleştirilebilmeli ve onların kendi hızlarında ilerlemelerine imkân tanmalıdır.

Dijital REACT stratejisi, öğretim materyallerini farklı yaş gruplarının ve bireysel ihtiyaçların dikkate alınarak uyarlanabilmesine imkân tanır. Bu esneklik, dijital materyallerin daha geniş bir kitleye hitap etmesini ve bireysel öğrenme ihtiyaçlarına uygun içerikler sunmasını sağlar. Farklı yaş gruplarına ve öğrenme ihtiyaçlarına uygun olarak farklılaştırılmış materyaller, öğrencilerin daha ilgili ve motive olmalarını teşvik eder. Bu, dijital materyallerin etkileşimli ve tekrarlanabilir yapısıyla birleşerek, eğitim sürecini daha ilgi çekici hale getirir (Uşun, 2004).

Dijital öğretim materyallerinin etkinliği, teknolojik yeniliklerle sürekli olarak güncellenmesine bağlıdır. Dijital REACT materyalleri, en son dijital araçlar ve platformlarla entegre edilerek, öğrencilerin çağdaş öğrenme deneyimlerine erişimini sağlar. Bu materyaller, öğrencilerin dijital dünyayla uyumlu bir şekilde öğrenmelerini destekler ve onları geleceğin dijital becerilerine hazırlar. Şimşek (2017) 'in vurguladığı gibi, öğretim tasarımı, eğitimsel problemlere çözüm bulmak ve daha

verimli bir öğrenme sağlamak amacıyla güncel teknolojilerin kullanımına odaklanmalıdır. Dijital materyallerin teknolojik yeniliklerle entegre edilmesi ve sürekli olarak güncellenmesi, öğrenme süreçlerinin etkinliğini artıracaktır.

Dijital REACT stratejisi, dijital yerlilerin (Prensky, 2001) öğrenme ihtiyaçlarına uygun, esnek, etkileşimli ve erişilebilir öğretim materyalleri tasarlama konusunda önemli bir model sunar. Bu strateji, öğrencilerin bağımsız ve kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerini destekleyerek, modern eğitim ortamlarında etkin bir şekilde uygulanabilir. Eğitimcilerin ve dijital materyal geliştiricilerinin, Dijital REACT stratejisinin sunduğu esneklik ve erişilebilirlik prensiplerini benimsemeleri, geleceğin dijital eğitim çözümlerinin geliştirilmesine katkıda bulunacaktır. Bu yaklaşımla, öğrencilerin öğrenme motivasyonları artırılabilecek ve onların dijital dünyada başarılı bireyler olmaları sağlanacaktır.

KAYNAKÇA

- Akçay, S., Aydoğdu, M., Yıldırım, H. İ. & Şensoy, Ö. (2005). Fen eğitiminde ilköğretim 6. sınıflarda çiçekli bitkiler konusunun öğretiminde bilgisayar destekli öğretimin öğrenci başarısına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 1(13), 103-116.
- Altunkaynak, M. (2021). Din öğretiminde teknoloji kullanımı: Kahoot! örneği. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 1(1), 107-123.
- Artsteps [Online]. Available (23.05.2024 tarihinde <https://www.artsteps.com> adresinden ulaşılmıştır).
- Bransford, J. D., Brown, A. L. & Cocking, R. R. (1999). *How people learn? Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academy Press.
- Brooks, M. G. & Brooks, J. G. (1999). The courage to be constructivist. *Educational Leadership* 57(3), 18-24.
- Celep, N. D. (2015). *The effects of argument-driven inquiry instructional model on 10th grade students' understanding of gases concepts*. (Tez Numarası: 383098) [Doktora Tezi, ODTÜ]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Coşkun, H. (2019). *Hücre ve bölünmeler ünitesinin artırılmış gerçeklik teknolojisi ile öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve teknolojiye yönelik tutumlarına etkisi*. (Tez Numarası: 558745) [Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Crawford M. and Witte M. (1999). Strategies for Mathematics: Teaching in Context. *Educational Leadership*, 57(3), 34-38.

- Crawford M. L. (2001). *Teaching Contextually: Research, Rationale and Techniques for Improving Student Motivation and Achievement in Mathematics and Science* (1st ed.), Texas: CORD.
- Değirmenci, U. (2007). *İlköğretim 4. 5. 6. sınıflar fen ve teknoloji dersi yeni öğretim programının uygulanması ile ilgili öğretmen görüşleri*. (Tez Numarası: 207163) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Demircioğlu, H., Vural, S. & Demircioğlu, G. (2012). REACT stratejisine uygun hazırlanan materyalin üstün yetenekli öğrencilerin başarısı üzerine etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2), 101-144. Doi: 10.7822/egt117
- Educandy [Online]. *Hakkımızda* (05.06.2024 tarihinde <https://www.educandy.com/aboutus.php> adresinden ulaşılmıştır).
- Gürleroğlu, L. (2019). *5E modeline uygun Web 2.0 uygulamaları ile gerçekleştirilen fen bilimleri öğretiminin öğrenci başarısına motivasyonuna tutumuna ve dijital okuryazarlığına etkisinin incelenmesi*. (Tez Numarası: 573537) [Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Horzum, M. B. (2010). Öğretmenlerin web 2.0 araçlarından haberdarlığı, kullanım sıklıkları ve amaçlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7(1), 603-634.
- Hull, D. (1999). *Teaching mathematics contextually: The cornerstone of tech prep*. USA: Cord Communication.
- İlanbey, G. (2018). *Zihinsel yetersizliği olan öğrencilere çok ve az kavramlarının kazandırılmasında kullanılan bilgisayar*

destekli öğretim materyalinin etkililiği. (Tez Numarası: 516848) [Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Johnson, E. B. (2002). *Contextual teaching and learning: What it is and why it's here to stay*. California: Corwin Press.

Kahoot [Online]. *What is kahoot?* (15.05.2024 tarihinde <https://kahoot.com/what-iskahoot/> adresinden ulaşılmıştır).

Kaya, D. (2015). *Çoklu temsil temelli öğretimin öğrencilerin cebirsel muhakeme becerilerine, cebirsel düşünme düzeylerine ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi üzerine bir inceleme*. (Tez Numarası: 395240) [Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Kert, S. B., & Uğraş, T. (2009, May). Programlama eğitiminde sadelik ve eğlence: Scratch örneği. In *The First International Congress of Educational Research, Çanakkale, Turkey*.

Keskin, F. (2017). *Yaşam temelli REACT öğretim stratejisinin 6. sınıf öğrencilerinin akademik başarısı ve fen okuryazarlığı üzerine etkisi*. (Tez Numarası: 497682) [Yüksek Lisans Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Kirman Bilgin, A. & Yiğit, N. (2017). Öğrencilerin “maddenin tanecikli yapısı” konusu ile bağlamları ilişkilendirme durumlarının incelenmesi. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, 13(1), 303-322. Doi: 10.17860/mersinefd.306003

Koç, A. (2023). Din öğretiminde teknoloji destekli ölçme ve değerlendirme teknikleri. *Talim*, 7(1), 7-36.

- Kumaş, A. (2015). *Fizik öğretiminde REACT öğretim stratejisine dayalı olarak geliştirilen yenilikçi teknoloji destekli zenginleştirilmiş öğretmen rehber materyallerinin değerlendirilmesi*. (Tez Numarası: 407731) [Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Navarra, A. (2006). *Achieving pedagogical equity in the classroom*. Texas: CORD Publishing.
- Pilot, A., Taconis, R. & Den Brok, P. (2016). Concluding reflections on context-based learning environments in science. In R. Taconis, P. Brok & A. Pilot (Eds.), *Teachers creating context-based learning environments in science* (pp. 225- 242). Rotterdam: Sense Publishers.
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants part 2: Do they really think differently?. *On the horizon*, 9(6), 1-6.
- Scratch [Online]. *Scratch hakkında* (21.05.2024 tarihinde <https://scratch.mit.edu/about> adresinden ulaşılmıştır).
- Schifter, C. C. & Stewart, C. M. (2010). Technologies and the Classroom Come to Age: After Century of Growth. In C. M. Stewart, C. C. Schifte & M. E. M. Selverian (Eds.), *Teaching and Learning with Technology* (pp. 23-46). London: Routledge.
- Sjoberg, S. (2007). *Constructivist and learning*. International Encyclopaedia of Education 3rd Edition, Oxford: Elsevier, 1-11.
- Solomia, H., Yulia, I. & Tetiana, B. (2021). Analysis of services for organizing art events with the help of virtual exhibitions. *Proceedings of the 10th International Academic Conference*, Chynadiyovo, Ukraine, 21-22.

- Souders, J. (1999). Contextually based learning: Fad or proven practice. American Youth Policy Forum, July 9, Capitol, Hill.
- Sözbilir, M., Sadi, S., Kutu, H. & Yıldırım, A. (2007). Kimya eğitiminde içeriğe/bağlama dayalı (context-based) öğretim yaklaşımı ve dünyadaki uygulamaları. *I. Ulusal Kimya Eğitimi Kongresi*, 20-22 Haziran, Nişantaşı Nuri Akın Anadolu Lisesi, İstanbul, (s. 108-109).
- Şahin, T. & Yıldırım, S. (1999). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Şimşek, N. (1997). *Derste eğitim teknolojisinin kullanımı*. Ankara: Nobel yayınları.
- Şimşek, A. (2017). *Öğretim tasarımı* (4. Bs.). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Tavil, Z., M. (2012). Dil becerileri ve materyal tasarımı. A. Sarıçoban & Z. M. Tavil (Ed.) *Yabancı dil öğretiminde öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı* içinde (s.185-228). Ankara: anı Yayınları.
- Tekin, İ. (2021). *Web 2.0 aracıyla desteklenen İngilizce kelime öğretiminin etkisinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi*. (Tez Numarası: 678918) [Doktora Tezi, Düzce Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Tobin, K. G. (1993). *The practice of constructivism in science education*. New Jersey: Psychology Press.
- Ulusoy, F., M. (2013). *Bağlam temelli öğrenme ile desteklenen bütünleştirici öğrenme modelinin öğrencilerin kimya öğretimine yönelik tutum, motivasyon ve başarılarına etkisi*. (Tez Numarası: 334759) [Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

- Uşun, S. (2004). *Bilgisayar destekli öğretimin temelleri* (2.Bs.). Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Utami, W. S., Sumarmi, Ruja, N. & Utaya, S. (2016). REACT (relating, experiencing, applying, cooperative, transferring) strategy to develop geography skills. *Journal of Education and Practice*, 7(17), 100-104.
- Ültay, E. (2014). *İtme, momentum ve çarpışmalar konusuyula ilgili bağlam temelli öğrenme yaklaşımına dayalı açıklama destekli REACT stratejisine göre geliştirilen etkinliklerin etkisinin araştırılması*. (Tez Numarası: 381081) [Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Ültay, N. & Çalık, M. (2011). 5E modelini REACT stratejisinden ayırt etmek: Asitler ve bazlar konusuna bir örnek. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 199-220.
- Ültay, N., Durukan, Ü. G. & Ültay, E. (2015). Evaluation of the effectiveness of conceptual change texts in the REACT strategy. *Chemistry Education Research and Practice*, 16(1), 22-38. Doi: 10.1039/C4RP00182F
- Vural, B. (2004). *Eğitim-öğretimde teknoloji ve materyal kullanımı* (2. Bs.). İstanbul: Hayat Yayıncılık.
- Yıldırım, G. (2015). *İlkokul 4. sınıf fen ve teknoloji dersinde bağlam temelli öğrenme uygulamaları*. (Tez Numarası: 395172) [Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi]. Yüksek Öğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

LGS MATEMATİK SORULARININ BİLGİNİN DERİNLİĞİ SEVİYELERİNE GÖRE ANALİZİ¹

Hilal KAYA SAATÇIOĞLU²

Hasan ÜNAL³

1. GİRİŞ

Birçok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de lise eğitimi meslek seçimi üzerinde büyük bir etkiye sahiptir (Gedikoğlu,2005). Bunun için öğrencilerin lise tercihlerini şekillendirmek amacıyla liseye geçiş sınavları bulunmaktadır. Türkiye’de 2000’li yılların öncesinden itibaren liseye geçişte genel değerlendirme sistemleri uygulanmaktadır.

1.1. Liseye Geçişte Kullanılan Eski Sistemler

Uygulanan değerlendirme sistemlerin ilki Liselere Geçiş Sınavı adıyla 1997-2004 yılları arasında kullanılmıştır. 7 yıl boyunca yürürlükte kalan bu sınava not ortalaması 5 üzerinden en az 4 olan öğrenciler katılabilmekte ve sınav sonucuna göre öğrenciler devlet veya özel fen ve Anadolu liselerini tercih edebilmekteydi. Sınava katılmayan öğrenciler ise diğer tür liselere doğrudan geçiş yapma hakkına sahiptiler. Bunun yanında bazı özel okullar ve polis okulları bu sistemin dışında kalarak kendi sınavlarını yapmaktaydı. Sınavların tek bir çatı altında toplanması amacıyla 2004 yılında bu sınavın uygulanmasına son

¹ Bu çalışma LGS Matematik Sorularının Bilginin Derinliği Seviyeleri Kapsamında Öğretmen Görüşleri ile İncelenmesi isimli yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

² Yıldız Teknik Üniversitesi, Matematik ve Fen bilimleri Eğitimi, Matematik Eğitimi, hilal.k0634@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0406-3618.

³ Prof. Dr. Yıldız Teknik Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi, Matematik Eğitimi, hunal@yildiz.edu.tr, hunal06@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-4661-111X.

verilmiştir (Afacan ve Nuhoglu, 2008). Liselere Geçiş Sınavı ardından Ortaöğretim Kurumları Seçme ve Yerleştirme Sınavı-OKS 2005 yılında uygulamaya konmuştur. 2008 yılına kadar uygulanan bu sınav tüm liselere geçişi sağlayan bir sınavdı. Uygulanmasına son verilmesinin sebepleri öğretimin sınav odaklı olması, sınavın telafisinin olmaması ve sınavın öğrenciyi lise ve gerçek hayata hazırlamaya uygun olmaması şeklinde açıklanmıştır (Gür ve ark., 2013). OKS sonrasında öğrenciler Çoklu Seviye Belirleme Sınavı-SBS ile liseye geçişlerini sağladılar. Bu sınav sistemi diğer geçmiş sınavlardan farklı olarak 8. sınıf öğrencilerin yanında 6 ve 7. sınıf öğrencilere de uygulanmıştır. Bu sistemde öğrencilerin ortaokul kademeleri sonunda girdikleri sınavların ağırlıklı ortalaması alınarak Ortaöğretim Yerleştirme Puanı hesaplandı. Bu puanla öğrenciler lise tercihlerini yapabildiler. Liseye geçiş için sınava giren öğrenci düzeyinin 6 ve 7. sınıflara düşmesi çocukların ve velilerin okul dışı kaynaklara yönelimini artırdı. Ayrıca daha genç yaşta rekabetçi bir sistemin içinde bulunan öğrencilerin duygusal gelişiminin olumsuz etkilendiğini belirten araştırmalar yerli literatürde yerini aldı. Tüm bu sonuçların ışığında çoklu SBS sistemine 2011 yılında son verilmiştir (Bal, 2011). Çoklu SBS sisteminin kaldırılması ile Tekli Seviye Belirleme Sınavı'na geçilmiş ve sınav sadece 8. sınıflara uygulanmaya başlamıştır. Bu sistemle Ortaöğretim Yerleştirme Sınavı sadece 8.sınıf sonunda uygulanan bir sınavla belirlenmiş ve bu puana göre öğrenciler lise tercihlerini yapmışlardır. Öğrencilerinin performanslarının tek bir sınav ile ölçülmesinin doğru olmaması sebebiyle bu sisteme 2013 yılında bu sınavın uygulanmasına son verilmiştir (Aksoy ve Arık, 2017; Bal, 2011). 2013 yılında eğitim sistemindeki yeniliklerledüz liselerin Anadolu lisesi olması, zorunlu eğitimin liseyi de kapsayarak 12 yıla çıkarılması vb.- liseye geçişteki değerlendirme sistemi de yenilenmiştir. Tüm öğrencilerin katılımını zorunlu kılan Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş-TEOG 2013 yılında ilk kez uygulanmıştır. Bu sistemle öğrenciler

6 farklı dersin-Türkçe, matematik, fen bilgisi, inkılap tarihi, İngilizce, din kültürü ve ahlak bilgisi- her birinden ikişer sınava girerek bir puan elde etmişlerdir. Bir senede 12 adet sınavla karşılaşan öğrencilerin öğrenmekten ziyade test çözmeye odaklanmaları ve öğrenme ortamının fazlasıyla rekabetçi bir hal alması sebebiyle 2017 yılında TEOG'un artık uygulanmayacağı duyurulmuştur (Şad ve Şahiner, 2016).

1.2. Liselere Geçiş Sistemi

2017 yılında TEOG'un uygulanmayacağı duyurusunun ardından geçilmiştir ve halen uygulanmaktadır Liselere Geçiş Sistemi. Bu güncel değerlendirme sistemi geçmiş yıllardakilerden farklılık taşımaktadır. İlk olarak bu sistem doğrultusunda yapılan merkezi sınav zorunlu bir sınav değildir ve bunun için telafi sınavı bulunmamaktadır. Bu sistemle Türkiye'de bulunan liseler sınavla alan okullar ve sınav gerektirmeden ilköğretim başarı puanıyla alan okullar olarak ikiye ayrılmıştır. Merkezi sınav tek bir günde 2 farklı oturum şeklinde uygulanır. İlk olarak sözel oturumda öğrenciler Türkçe, İnkılap Tarihi, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi ve Yabancı Dil alanlarından toplam 50 soruyu 75 dakika içerisinde tamamlamalıdır. Daha sonra sayısal bölümde Matematik ve Fen Bilimleri alanlarından 40 soruyu cevaplamak için 80 dakika süre verilir. Sınavla alan okullar için merkezi sınavdan %10'luk başarı dilimi içerisinde giren öğrenciler tercihte bulunabilirler (MEB, 2018a). Bu sistemi geçmiş dönemlerden ayıran bir diğer özellik merkezi sınavın soru tarzıdır (Kuzu ve ark., 2019). Sınav sorularının bu belirgin değişimi 2018 yılından itibaren literatürde de yer almıştır. LGS sorularının değişimi özellikle matematik sorularında kolayca gözlemlenmiştir. Bu sınavlardaki matematik sorularını öğretmenler “zor”, “anlaşılması zor”, “nitelikli” ve “uzun” şeklinde ifadelerle betimlemişlerdir (Biber, Tuna, Uysal ve Kabuklu, 2018).

Değişen sınav sorularını tanımlamak için MEB'in kullandığı “Beceri Temelli Sorular” ibaresi akademik dile, “yeni nesil sorular” ibaresi konuşma diline yerleşmiştir (Kablan ve Bozkuş, 2021). Beceri temelli matematik soruları öğrencinin ilk bakışta cevabı göremediği, cevaba ulaşmak için öğrencinin strateji üretmesini gerektiren problemlerden oluşmaktadır. Bunun içindir ki bu tip soruları çözmek için öğrencinin problem çözme becerisini gelişmesi gerekmektedir. Bunun için öğrenci matematiksel bir problemin çözüm aşamalarına hâkim olmalıdır. Matematikçi George Polya (1887-1985) matematik probleminin çözümünün 4 temel adımdan oluştuğunu ifade etmiştir. İlk adım olan “problemin anlaşılması” aşamasında öğrenci, problemde verilenlerin ve istenilenlerin ayırdına varmalıdır. Problem çözmeye 2. adım problemin çözümü için gereken stratejilerin planlanması ve aralarından uygun olanın çözüm için belirlenmesidir. 3. adımda öğrenci belirlediği çözüm yolunu uygular ve her çözüm basamağını dikkatle uyguladığından emin olur. Problem çözmeye son adım gerçekleştirilen çözüm stratejisinin ve sonucun değerlendirilmesidir. Bu adımda öğrenci sonucun problemle uygunluğunu ve stratejinin başka benzer problemlerde uygulanabilirliğini analiz eder. LGS matematik soruları incelendiğinde bazılarının çok adımlı bir matematiksel problem olduğu bazılarının ise kazanım bilgisinin hatırlanmasının doğru cevabı bulmada yeterli olacağı görülür. Başka bir deyişle LGS matematik soruları seneden seneye veya konudan konuya farklı düzeylerde öğrencilere sunulmuştur. Bu makalede 2018 yılından 2022 yılına kadar uygulanan LGS matematik sorularının analizi Webb tarafından tasarlanan Bilginin Derinliği Seviyeleri göz önüne alınarak yapılmıştır. Bunun için bu analizlere geçmeden önce Bilginin Derinliği Seviyeleri açıklanmıştır.

1.3. Bilginin Derinliği Seviyeleri

Webb'in literatürde yer alan çalışmaları sayesinde Bilginin Derinliği Seviyeleri'nin, bir problemi çözmeye gereken bilgi birikiminden önce gerekli bilginin anlamlandırılması ve farklı şekillerde uygulanabilmesine odaklandığı görülüyor. Webb'e göre Bilginin Derinliği Seviyeleri 4 düzeyden oluşmaktadır: 1. Seviye: Hatırlama 2. Seviye: Beceri ve Kavramlar 3. Seviye: Stratejik Düşünme 4. Seviye: Derinlemesine Düşünme (Webb, 2002)

Seviye 1: Hatırlama: Bu seviyedeki soruların doğru cevabına ulaşmak için öğrencinin ilgili kazanımı hatırlaması yeterli olacaktır. Başka bir deyişle bu seviye sorularda bilginin hatırlanması çözüm için tek gereksinimdir ve öğrencinin bu bilgiyi yorumlamasına, uzun işlemler yapmasına ya da başka bir formata dönüştürmesine ihtiyaç yoktur (Webb, 2002). Bu seviye sorulara örnek olarak kenar uzunluğu verilen bir karenin alanını hesaplamak, düzgün bir altıgenin iç açılarını hesaplamak, bir paralelkenarın köşegenini çizmek verilebilir.

Seviye 2: Beceri ve Kavramlar: Bu seviyedeki soruların doğru çözümü bilginin hatırlanmasının yanında bilginin uzun olmayan birkaç işlemle kullanılması veya aşına olunan kısa işlemli bir çözümün uygulanmasıdır. Bu düzey sorular bilgi ve kavramlar arası karşılaştırma yapma, veriler arası dönüşüm yapma, soruda verilenleri gruplama ve sorudaki duruma örnekler verebilmeyi içerir (Webb, 2002). Bu seviye sorulara örnek olarak çokgenlerin sınıflandırılması, problemin sonucunun basit bir stratejiyle tahmin edilmesi, rutin problemler, az sayıda verinin toplanması ve analizi, tablo ve grafik oluşturma, basit matematiksel modelleme yapma verilebilir.

Seviye 3: Stratejik Düşünme: Bu seviye soruların doğru çözümü için öğrenci öğrendiği bilgileri kullanarak çok adımlı bir çözüm stratejisi kurmalı ve uygulamalıdır. Bu seviye soruların en

belirgin özelliği sorunun çözümünün öğrencinin oluşturacağı plana dayalı olması olarak ifade edilebilir (Webb, 2002). Bu seviye sorulara örnek olarak basit olmayan örüntüye matematiksel bir kural yazmak, bir problemi denklemlerle ifade edip çözümünü yapma, gözlem yapıp sonuçlarını yorumlama, birden fazla yolla çözülebilen problemler, tanım ve argüman geliştirme verilebilir.

Seviye 4: Derinlemesine Düşünme: Bu seviyede sorulardan daha çok uzun zamanlı ve çok adımda gerçekleştirilebilen görevler yer almaktadır. Bu görevler proje odaklıdır ve öğrencinin yaşamına katarak çözüm sağlayacağı bir gerçek hayat durumudur. Bu seviye görevlerde öğrenciden araştırma tekniklerini kullanması, sürece yayılan bir araştırma planı yapması, planının adımlarını uygulaması ve sonunda planını değerlendirerek gerekli gelişmeleri üzerinde yapması beklenir (Webb, 2002). Bu düzeydeki görevlere örnek olarak uzun zamanlı proje ve performans ödevleri, bir deney tasarlama ve uygulama, bir konuya ilişkin veri toplama ve analizini yapma, bir araştırmanın sonuçlarını raporlaştırma verilebilir.

1.4. İlgili Literatür Çalışmaları

LGS matematik soruları üzerine yapılan araştırmalar yerli literatürde fazlaca yer almaktadır. Yapılan araştırmalarda LGS matematik soruları yenilenmiş Bloom Taksonomisi'ne göre incelenmiş ve sonuç olarak en fazla soru çıkan alanın Sayılar ve İşlemler öğrenme alanı olduğu ve soruların düzeylerinin genel olarak uygulama, analiz ve değerlendirme basamaklarında olduğu ifade edilmiştir (Yılmaz ve Doğan, 2022; İncikabı ve ark., 2020; Ekici ve Bal, 2019). LGS matematik sorularını inceleyen başka bir çalışmada 2018 ve 2019 LGS matematik soruları MATH Taksonomisi'ne göre analiz edilmiş ve sonuç olarak bu sınavlardaki matematik sorularının çoğunun üst düzey düşünme becerisi gerektirdiği ifade edilmiştir (Tunç ve Baydar, 2022).

2022 yılında yayımlanan bir çalışmada matematik ders kitaplarındaki sorular ve LGS matematik soruları PISA temsil yeterliği açısından incelenmiş ve LGS soruları genelde düzey 1 ve düzey 2 seviyesinde iken ders kitaplarının genelde düzey 0 seviyesinde sorular içerdiği sonucu paylaşılmıştır (Ayyıldız ve Cansız, 2022). LGS matematik soruları ile TEOG matematik sorularının karşılaştırılmasını yapan bir çalışma da yerli literatürde yer almaktadır. Bu çalışmaya göre TEOG sorularında daha çok işlemsel akıcılık yeterliğine, LGS sorularında daha çok mantıksal düşünme yeterliğine rastlanmıştır (Dönmez ve Dede, 2020). Literatür taraması sonucunda LGS matematik sorularının analizini Bilginin Derinliği Seviyeleri kapsamında inceleyen başka bir çalışmaya rastlanmamıştır.

2. ÇALIŞMANIN İÇERİĞİ

Bu çalışmanın amacı 2018'den 2022'ye kadar uygulanan LGS kapsamında uygulanan merkezi sınavlardaki matematik sorularının ilgili oldukları kazanımların belirlenmesi ve soruların Bilginin Derinliği Seviyeleri 'ne göre analizinin yapılmasıdır.

Bu araştırma kapsamında aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. LGS'de sorulan Matematik sorularının Bilginin Derinliği Seviyeleri 'ne göre sınıflandırılması nasıldır?

1.1. LGS'de sorulan matematik sorularından Bilginin Derinliği Seviyeleri 'ne göre her seviyeden kaç tane soru bulunmaktadır?

1.2. LGS'de sorulan matematik sorularından Bilginin Derinliği Seviyeleri 'ne göre konu dağılımları nasıldır?

2.1. Araştırma Deseni

Bu çalışmanın araştırma deseni nitel araştırma yöntemidir. Nitel araştırmalar bir olgu veya olayın derinlemesine incelenmesini sağlayan çalışmalardır. Nitel araştırma kapsamında görüşme, gözlem, doküman analizi gibi veri toplama araçları bulunur. Bu çalışmada veri toplama aracı olarak doküman analizi seçilmiştir. Bir diğer ismi belgesel tarama olarak da bilinen doküman analizi, bir amaç doğrultusunda yazılı veya elektronik belgelerin incelenmesi ve değerlendirilmesidir (Merriam ve Grenier, 2019).

2.2. Verilerin Toplanması ve Analizi

Nitel araştırma sonuçlarının şekillendirilmesinde araştırmacının veri toplama aşaması büyük önem taşımaktadır (Gürbüz ve Şahin, 2014). Bu çalışmanın doküman analizi için veriler 2018'den 2022'ye kadar olan süreçte uygulanan LGS merkezi sınavlardaki 100 adet matematik sorusundan oluşmaktadır. Toplanan veriler araştırmacı ve üç ortaokul matematik öğretmeni tarafından Bilginin Derinliği Seviyeleri'ne göre analiz edilmiştir. Analiz için araştırmacı ve öğretmenler her bir sorunun seviyesini nedenleriyle beraber belirlemiş ve analizlerin karşılaştırılması araştırmacı tarafından yapılmıştır. Araştırmacı ve öğretmenlerin analizde hemfikir olduğu soruların Bilginin Derinliği Seviyeleri direkt olarak araştırmacının bulgularına eklenmiş, farklı görüşlerin olduğu sorular içinse araştırmacı öğretmenlerle görüşme sağlayarak ortak bir sonuca varılmıştır.

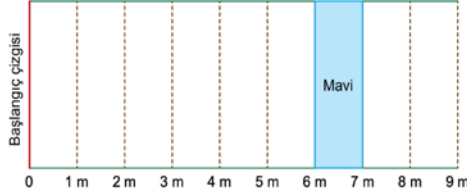
3. SONUÇ

3.1. Bulgular

Bu yayındaki bulgular kısmında çalışmanın bulgularındaki soruların analizinin 6 adet örneğine yer verilmiştir.

100 adet sorunun tamamının analizi yayımlanan yüksek lisans tezinde yer almaktadır.

Bir bilye atma oyununa ait, kısa kenar uzunluğu 1 m olan dokuz eş dikdörtgen bölgeden oluşan oyun parkuru aşağıda verilmiştir.



Başlangıç çizgisinden atış yapan bir oyuncunun attığı bilye, parkurda gösterilen mavi bölgede kalmıştır.

Buna göre bu bilyenin başlangıç çizgisine uzaklığı metre cinsinden aşağıdakilerden hangisi olamaz?

A) $2\sqrt{10}$

B) $3\sqrt{5}$

C) $4\sqrt{3}$

D) $2\sqrt{13}$

Kazanım: M.8.1.3.2. Tam kare olmayan kareköklü bir sayının hangi iki doğal sayı arasında olduğunu belirler.M.8.1.3.3. Kareköklü bir ifadeyi $a\sqrt{b}$ şeklinde yazar ve $a\sqrt{b}$ şeklindeki ifadede katsayıyı kök içine alır.

Bilginin Derinliği Seviyesi: 1. Seviye: Hatırlama

Bu sorunun doğru çözümü için öğrencinin yukarıda belirtilen ilgili kazanımları hatırlaması yeterlidir. Soruda mavi bölgenin alabileceği değerlerin sınırlarında verilen tam sayıların aralığında bulunan şıkkın belirlenmesi bu sorunun çözümünün tamamını oluşturmaktadır. Bundan dolayı bu sorunun düzeyi 1. Seviye: Hatırlama olarak belirlenmiştir.

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Çalışmaları

Kare şeklindeki bir arsada kenar uzunluğu x m olan kare şeklinde bir bölge spor sahası, kenar uzunluğu y m olan kare şeklinde bir bölge de çay bahçesi olarak aşağıdaki gibi planlanmıştır. Kalan bölgeler ise çocuk parkı olarak ayrılmıştır.



Buna göre çocuk parkı olarak ayrılan bölgelerin alanları toplamını metrekare cinsinden veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

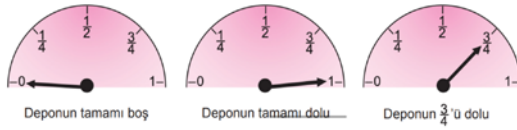
- A) xy B) $2xy$ C) $3xy$ D) $4xy$

Kazanım: M.8.2.1.2. Cebirsel ifadelerin çarpımını yapar.

Bilginin Derinliği Seviyesi: 1. Seviye: Hatırlama

Bu sorunun doğru çözümü için öğrencinin yukarıda belirtilen ilgili kazanımı uygulaması yeterli olacaktır. Soruda istenilen bölgelerin kenar uzunlukları birer değişken cinsinden verilmiştir. Öğrencinin bu değişkenlerle bölgelerin alanlarını bulup toplaması gerekmektedir. Sorunun çözümü hem tek bir kazanıma bağlı olduğundan hem de kısa bir şekilde çözülebileceğinden bu sorunun düzeyi 1. Seviye: Hatırlama olarak belirlenmiştir.

Aşağıdaki yakıt göstergelerinde ibrenin ucu 0'ı gösterdiğinde yakıt deposunun tamamının boş olduğu, 1'ı gösterdiğinde tamamının dolu olduğu ve 0 ile 1 arasında eşit aralıklarla konulan çizgilerden herhangi birini gösterdiğinde ise kaçta kaçının dolu olduğu anlaşılmaktadır.



Deposu 48 litre yakıt alabilen bir aracın başlangıçta deposunda 30 litre yakıt bulunmaktadır. Bu araç x litre yakıt tükettikten sonra yakıt göstergesindeki ibrenin ucu $\frac{1}{4}$ ile $\frac{1}{2}$ arasındaki bir değeri göstermektedir.

Buna göre aracın tükettiği yakıt miktarını litre cinsinden gösteren eşitsizlik aşağıdakilerden hangisidir?

- A) $36 < x < 48$ B) $30 < x < 42$ C) $18 < x < 30$ D) $6 < x < 18$

Kazanım: M.8.2.3.1. Birinci dereceden bir bilinmeyenli eşitsizlik içeren günlük hayat durumlarına uygun matematik cümleleri yazar.

Bilginin Derinliği Seviyesi: 2. Seviye: Beceri ve Kavramlar

Bu sorunun doğru çözümü için öğrencinin yukarıda belirtilen ilgili kazanımı hatırlaması ve bu problem için uygulaması gerekmektedir. Soruda verilen bilgileri geçmiş senelerdeki Rasyonel Sayılar konusunda öğrendikleri ile harmanlayıp yorumlaması ve istenilen eşitsizliği matematiksel cümle olarak ifade etmesi çözüm için yeterli olacaktır. Kazanım bilgisinin yanında birkaç adımlı çözümle doğru cevaba ulaşmak mümkün olduğundan bu sorunun düzeyi 2. Seviye: Beceri ve Kavramlar olarak belirlenmiştir.

Bir televizyon kanalında 24 saat boyunca yayımlanacak programların sürelerine göre dağılımı ve yayın sırası aşağıdaki daire grafiğinde gösterilmiştir. Bu daire grafiğine uygun 24 saatlik yayın akışını gösteren aşağıdaki gibi bir tablo oluşturulacaktır.

Grafik: Yayımlanacak Programların Sürelere Göre Dağılımı



Tablo: 24 Saatlik Yayın Akışı

| Sıra | Program Adı | Yayın Saati |
|------|-----------------------------|-------------|
| 1 | El Emeği Güz Nuru | 08.00 - ... |
| 2 | Başarının Sırrı | ... - ... |
| 3 | Anadolu'da Lezzet Durakları | ... - ... |
| 4 | Piramitlerin Gizemi | ... - ... |
| 5 | Çanakkale Destanı | ... - ... |
| 6 | Ata Sporlarımız | ... - ... |
| 7 | Doğanın Gücü | ... - ... |
| 8 | Dünya Atletizm Şampiyonası | ... - ... |
| 9 | Bilgisayar Dünyası | ... - ... |
| 10 | Notaların Dili | ... - ... |

Verilenlere göre "Ata Sporlarımız" adlı programın yayın saati aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 19.00 - 20.00
C) 20.00 - 21.00

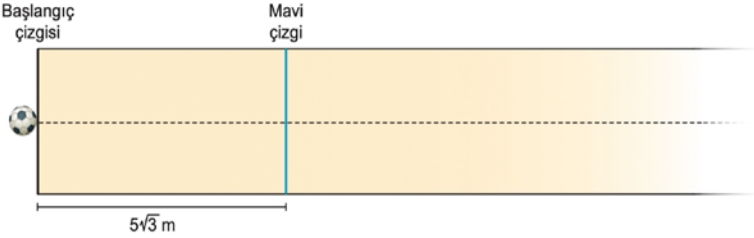
- B) 01.00 - 02.00
D) 02.00 - 03.00

Kazanım: M.8.4.1.2. Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar.

Bilginin Derinliği Seviyesi: 2. Seviye: Beceri ve Kavramlar

Bu sorunun doğru çözümü için öğrencinin yukarıda belirtilmiş ilgili kazanımı doğru bir şekilde hatırlayıp bu soruya adapte etmesi gerekmektedir. Daire grafiğinde her bir dilimin gösterdiği zaman aralığını tüm dairenin 24 saat olması bilgisi kullanılarak hesaplanmalı ardından tablodaki yayın saatlerini listelemesi gerekmektedir. Sorunun kazanımı uygulamanın yanında az adımlı matematiksel bir yorum da gerektirdiğinden düzeyi 2. Seviye: Beceri ve Kavramlar olarak belirlenmiştir.

Aşağıdaki oyun parkurunda birbirine paralel olan başlangıç çizgisi ve mavi çizgi arasındaki uzaklık $5\sqrt{3}$ m'dir. Başlangıç çizgisinden Fatih, Yavuz ve Mehmet doğrusal bir çizgi boyunca top yuvarlayacaklardır. Topu, mavi çizgiye en yakın mesafede duran kişi oyunu kazanacaktır.



Oyunun sonunda Fatih'in yuvarladığı topun durduğu noktanın mavi çizgiye uzaklığı $\sqrt{3}$ m, Yavuz'un yuvarladığı topun durduğu noktanın başlangıç çizgisine uzaklığı ise $3\sqrt{3}$ m'dir. Bu durumda Fatih birinci, Mehmet ikinci ve Yavuz üçüncü olmuştur.

Buna göre, Mehmet'in yuvarladığı topun durduğu noktanın başlangıç çizgisine uzaklığının metre cinsinden değeri aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) 5 B) 7 C) 10 D) 12

Kazanım: M.8.1.3.3. Kareköklü bir ifadeyi $a\sqrt{b}$ şeklinde yazar ve $a\sqrt{b}$ şeklindeki ifadeye katsayıyı kök içine alır.

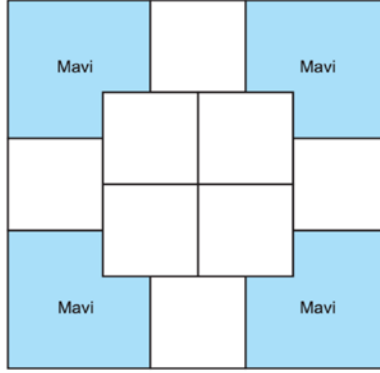
M.8.1.3.5. Kareköklü ifadelerde toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.

Bilginin Derinliği Seviyesi: 3. Seviye: Stratejik Düşünme

Bu sorunun doğru çözümü için öğrencinin yukarıda verilen ilgili kazanımları bilmesi gerekmektedir. Ancak kazanımların bilinmesi bu sorunun çözümü için yeterli olmayacaktır. Öncelikle öğrencinin soruda anlatılan olası

pozisyonları oluşturması ve buna göre istenen cevabın alabileceği aralıkları belirlemesi gerekmektedir. Örneğin, topların konumlarının mavi çizginin sağına veya soluna yerleşmesi durumunda farklı cevaplar olduğunu görmesi ve bunlardan seçeneklere uygun olanları seçip işaretlemesi gerekmektedir. Soru yapısı itibariyle bir gerçek hayat problemi olması ve öğrencinin doğru cevaba ulaşmak için kendi çözümünü kurması gerekmesi sebebiyle bu sorunun düzeyi 3. Seviye: Stratejik Düşünme olarak belirlenmiştir.

Kare şeklindeki bir kâğıdın bir yüzü aşağıdaki gibi sekiz eş beyaz bölgeye ve dört eş mavi bölgeye ayrılmıştır.



Beyaz bölgelerden her biri, alanı $(4x^2 + 8x + 4)$ cm^2 olan karesel bölgelerdir.

Buna göre mavi bölgelerden birinin alanını santimetrekare cinsinden veren cebirsel ifade aşağıdakilerden hangisidir?

A) $6(x + 1)^2$

B) $8(x + 1)^2$

C) $4(x + 2)^2$

D) $2(x + 2)^2$

Kazanım: M.8.2.1.2. Cebirsel ifadelerin çarpımını yapar.
M.8.2.1.4. Cebirsel ifadeleri çarpanlara ayırır.

Bilginin Derinliği Seviyesi: 3. Seviye: Stratejik Düşünme

Bu sorunun doğru çözümü için öğrencinin yukarıda verilen ilgili kazanımlara hâkim olması gerekmektedir. Soruda istenilen bölgelerin alanlarına ulaşabilmenin en kolay yolu kare şeklindeki kâğıdın alanından beyaz bölgelerin alanlarını çıkarmaktır. Bunun için öncelikle öğrencinin verilen alanını

çarpanlarına ayırarak beyaz bölgelerden birinin kenarını bulması gerekmektedir. Sonrasında şekilden beyaz bölgelerin 4 tanesinin kenarlarının birleşerek büyük karenin alanını vermekte olduğunu yorumlaması gerekmektedir. Sonrasında planlandığı gibi tüm alandan verilenler çıkarılarak tüm mavi bölgelerin alanları bulunup bir tanesini bulmak için 4'e bölünmelidir. Ayrıca bulunan cebirsel ifade seçeneklerde de çarpanlarına ayrılmış hâlde verilmektedir. Bu sorunun çözümü hem matematiksel bir muhakeme hem de cebirsel ifadelerle uzun işlemler yapabilme becerisi gerektirdiğinden bu sorunun düzeyi 3. Seviye: Stratejik Düşünme olarak belirlenmiştir.

LGS matematik sorularının Bilginin Derinliği Seviyeleri dağılımına sınavın uygulandığı senelere göre bakıldığında;

- 2018 yılında uygulanan sınavda 5 soru hatırlama, 11 soru beceri ve kavramlar ve 4 soru stratejik düşünme düzeyinde,
- 2019 yılında uygulanan sınavda 4 soru hatırlama, 11 soru beceri ve kavramlar ve 5 soru stratejik düşünme düzeyinde,
- 2020 yılında uygulanan sınavda 5 soru hatırlama, 3 soru beceri ve kavramlar ve 12 soru stratejik düşünme düzeyinde,
- 2021 yılında uygulanan sınavda 2 soru hatırlama, 8 soru beceri ve kavramlar ve 10 soru stratejik düşünme düzeyinde,
- 2022 yılında uygulanan sınavda 7 soru hatırlama, 7 soru beceri ve kavramlar ve 6 soru stratejik düşünme düzeyindedir.

LGS matematik sorularının Bilginin Derinliği Seviyeleri'nin 8. sınıf matematik konularına göre dağılımı da bu çalışmada incelenmiştir.

- Çarpanlar ve Katlar konusundan 5 yıl boyunca 10 soru sorulmuş ve bu konudan hatırlama seviyesinde 1, beceri ve kavramlar seviyesinde 5 ve stratejik düşünme seviyesinde 4 soru bulunmaktadır.

- Üslü İfadeler konusundan 5 yıl boyunca 12 soru sorulmuş ve bu konudan hatırlama seviyesinde 5, beceri ve kavramlar seviyesinde 5 ve stratejik düşünme seviyesinde 2 soru bulunmaktadır.
- Kareköklü İfadeler konusundan 5 yıl boyunca 17 soru sorulmuş ve bu konudan hatırlama seviyesinde 5, beceri ve kavramlar seviyesinde 6 ve stratejik düşünme seviyesinde 6 soru bulunmaktadır.
- Veri Analizi konusundan 5 yıl boyunca 7 soru sorulmuş ve bu konudan hatırlama seviyesinde 1, beceri ve kavramlar seviyesinde 2 ve stratejik düşünme seviyesinde 4 soru bulunmaktadır. Basit Olayları Olma Olasılığı konusundan 5 yıl boyunca 7 soru sorulmuş ve bu konudan hatırlama seviyesinde hiç soru bulunmazken, beceri ve kavramlar seviyesinde 4 ve stratejik düşünme seviyesinde 3 soru bulunmaktadır.
- Cebirsel İfadeler ve Özdeşlikler konusundan 5 yıl boyunca 11 soru sorulmuş ve bu konudan hatırlama seviyesinde 3, beceri ve kavramlar seviyesinde 2 ve stratejik düşünme seviyesinde 6 soru bulunmaktadır.
- Doğrusal Denklemler konusundan 5 yıl boyunca 12 soru sorulmuş ve bu konudan hatırlama seviyesinde 1, beceri ve kavramlar seviyesinde 6 ve stratejik düşünme seviyesinde 5 soru bulunmaktadır.
- Basit Eşitsizlikler konusundan 5 yıl boyunca 5 soru sorulmuş ve bu konudan hatırlama seviyesinde 2, beceri ve kavramlar seviyesinde 3 soru bulunurken stratejik düşünme seviyesinde soru bulunmamaktadır.
- Üçgenler konusundan 5 yıl boyunca 7 soru sorulmuş ve bu konudan hatırlama seviyesinde 1, beceri ve kavramlar

seviyesinde 1 ve stratejik düşünme seviyesinde 5 soru bulunmaktadır.

- Eşlik ve Benzerlik konusundan 5 yıl boyunca 4 soru sorulmuş ve bu konudan hatırlama seviyesinde 2, beceri ve kavramlar seviyesinde 1 ve stratejik düşünme seviyesinde 1 soru bulunmaktadır.
- Dönüşüm Geometrisi konusundan 5 yıl boyunca 3 soru sorulmuş ve bu konudan hatırlama seviyesinde 1, beceri ve kavramlar seviyesinde 2 soru bulunurken stratejik düşünme seviyesinde soru bulunmamaktadır.
- Geometrik Cisimler konusundan 5 yıl boyunca 4 soru sorulmuş ve bu konudan hatırlama seviyesinde soru bulunmazken beceri ve kavramlar seviyesinde 3 ve stratejik düşünme seviyesinde 1 soru bulunmaktadır.

3.2. Sonuç ve Öneriler

2018 yılında uygulanan sınavdaki matematik soruları incelendiğinde soruların çoğunluğunun 2. Seviye: Beceri ve Kavramlar düzeyinde olduğu görülmüştür. Sınavda stratejik düşünme gerektiren sorular yoğunlukta olmasa da 2018 yılı yeni sınav sisteminin ilk kez uygulandığı yıl olduğundan hazırlıksız bir şekilde beceri temelli sorularla karşılaşan öğrenciler için matematik soruları zorlayıcı olmuştur. MEB'in 2018 LGS sonrası yayımlanmış olduğu raporda da çalışmanın sonuçları ile paralel bulgular yer almaktadır. Rapora göre sınavın en başarılı olduğu %10'luk dilimin içinde yer alan öğrencilerin matematik net ortalaması 6,99'dur ve sınava giren öğrenciler matematik sorularının yaklaşık %30'unu boş bırakmışlardır. 2018 yılı için boş bırakılma oranının yüksek olmasının bir sebebi de sayısal bölüm için öğrencilere 60 dakika verilmesidir. Bu seneden sonra bakanlık sayısal bölümün süresini 80 dakika olarak güncellemiştir (MEB, 2018b). Ek olarak 2019 yılında yayımlanan bir çalışmada 2018 LGS matematik sorularının öğrencilerin

matematikselsel yorumlama ve üst düzey becerilerini ölçer nitelikte olduğu sonucu da bu araştırmanın sonuçlarıyla benzerlik taşımaktadır (Ekici ve Bal, 2018). 2018 yılı LGS matematik sorularının konu dağılımlarına bakıldığında Matematik Dersi Öğretim Programı'nda yer alan veri analizi konusuna sınavda yer verilmediği görülmüştür. Programda yer alan tüm konuların sınavda yer almaması sınavta hazırlanan öğrenciler açısından olumsuz bir durum oluşturmuştur. Benzer bir şekilde, literatürde yer alan iki çalışma bu sınavda “veri işleme” öğrenme alanından soru olmamasını eleştirmiştir (Şahin, 2022; Küçükgençay ve ark., 2021).

2019 yılında uygulanan sınavdaki matematik soruları incelendiğinde 2018 sınavına benzer bir şekilde soruların çoğunluğunun 2. Seviye: Beceri ve Kavramlar düzeyinde olduğu görülmüştür. Bunun yanında sınavda stratejik düşünme gerektiren soruların varlığı da dikkat çekmiştir. Sınav hem kazanım uygulaması hem de matematikselsel düşünme soruları barındırmaktadır. Bu sonuca benzer bir şekilde bu sınavdaki matematik soruları literatürdeki çalışmalarda problem çözme, yaratıcı düşünme ve matematikselsel yorum yapma gibi üst düzey becerileri ölçer nitelikte olarak ifade edilmiştir (Arı, 2022; Ünal ve Eroğlu, 2021; İncikabı ve ark., 2020; Erden, 2020). MEB tarafından yayınlanan 2019 LGS raporuna bakıldığında matematik bölümünün 20 sorudan doğru ortalaması 5,09 olarak açıklanmış ve bu ortalama diğer alt testler arasındaki en düşük ortalama değildir. Raporla da ayrıca matematik bölümündeki soruların boş bırakılma oranlarının azaldığı belirtilmiştir (MEB, 2019). Bu çalışmanın analizine göre stratejik düşünme gerektiren sorular 2018 yılına göre daha fazladır ancak sınav süresinin 2018'e göre artması ve öğrencilerin sınavta aşinalığının da oluşması sebebiyle nicelik bakımından öğrenciler 2019 sınavı matematik sorularında daha başarılı olmuşlardır. Yine de matematik doğru ortalamasına göre sınav sorularının sadece %25'inin doğru yapılmış olması

dikkat çekmektedir. Bu durum, LGS sınavında beceri temelli matematik sorularının çözümü için 1-2 senelik çalışmanın yeterli olmadığı ve tüm öğretmen ve öğrencilerin sınava hazırlanmada eşit şartlarda olmadığı şeklinde yorumlanmıştır. 2019 sınavı matematik sorularının konu dağılımı incelendiğinde Matematik Dersi Öğretim Programı'nda yer alan her konudan soru sorulduğu görülmüş ve bu durum başka çalışmalarca da dikkat çekilerek sınavın konuları temsili olumlu olarak ifade edilmiştir (Şahin, 2022; Küçükgençay ve ark., 2021).

2020 yılında uygulanan sınavdaki matematik soruları incelendiğinde soruların yarısından fazlasının 3. Seviye: Stratejik Düşünme düzeyinde olduğu görülmüştür. Önceki sınavlara göre stratejik düşünme gerektiren soru sayısının artması matematik doğru ortalamasını da etkilemiş ve rapora göre ortalama %25'lik başarının da altına inerek 4,89 olmuştur. Öğrencilerin yanlış yapma oranının az olmadığı sonucuna da ortalama matematik netinin 2,55 olduğu verisiyle varılabilir. Ayrıca raporda sınava giren öğrencilerin yaklaşık %75'inin matematik doğru sayısını 0-6 sorudan ibaret olduğu söylenmiştir (MEB, 2020). Bu rapor sonucu ve araştırma analizleri incelendiğinde sınavlardaki stratejik düşünme gerektiren matematik sorularının sayısı arttığında matematik başarısında belirgin bir azalma gözlemlenmiştir. 2020 yılı sınavı matematik sorularının üst düzey düşünme becerisi gerektirdiği sonucu başka bir çalışmada da yer almış ve araştırmaya paralellik kazandırmıştır (Ergun, 2020). 2020 yılındaki sınavdaki matematik başarısının düşmesinin tek sebebi stratejik düşünme gerektiren soruların artması değildir. Aynı sene dünya geneli yayılan bir salgınla eğitim öğretim sektöre uğramış ve öğrenciler öğrenme alanları olan okullardan uzakta bir şekilde çevrimiçi bir eğitime tabii tutulmuşlardır. Hem öğrencilerin hem de öğretmenlerin sınava hazırlanma adaptasyonu göz önüne alınarak öğrenciler sadece 8. sınıf 1. dönem konularından sorumlu olarak sınava alınmışlardır. Ancak

yine de soru düzeylerindeki değişimin önceki senelere göre fazla olması başarıyı olumsuz etkilemiştir.

2021 yılında uygulanan sınavdaki matematik soruları incelendiğinde soruların yarısının 3. Seviye: Stratejik Düşünme düzeyinde olduğu görülmüştür. 2020 yılındaki sınavda da olduğu gibi sınavdaki stratejik düşünme gerektiren soruların çokluğu öğrenci başarısını olumsuz etkilemiştir. Öyle ki MEB'in yayınladığı 2021 LGS raporunda matematik testindeki doğru ortalaması geçen yıla göre daha da düşerek 4,20 olmuştur (MEB, 2021). Bu durum, stratejik düşünme gerektiren soruları kısıtlı bir süre içerisinde çözmeye çalışan öğrencilerin zorlandığı sonucunu desteklemektedir. Benzer bir şekilde 2021 LGS sorularını Bloom Taksonomisi'ne göre analiz eden bir çalışmada matematik sorularının üst düzey düşünme becerisi gerektirdiği belirtilmiştir (Yılmaz ve Doğan, 2022).

2022 yılında uygulanan sınavdaki matematik soruları incelendiğinde üç seviyeden de soru sayısının birbirine çok yakın olduğu (1. Seviye 7 soru, 2. Seviye 7 soru ve 3. Seviye 6 soru) gözlemlenmiştir. Başka bir deyişle bu sınav soru düzeylerinin dağılımı açısından diğer sınavlara göre daha dengelidir. Buna paralel olarak da öğrencilerin matematik başarıları eski iki sınava göre artarak ortalaması 4,74 olmuştur (MEB,2022). Buna göre, stratejik düşünme gerektiren matematik sorularının yoğunluğu azaldığında öğrenci başarıları geçen yıllara göre olumlu etkilenmiştir sonucuna varılabilir. Tüm sınavlar incelendiğinde sınavın matematik sorularının düzeylerinin belirli bir çizgide gitmekten uzak olduğu görülür. Bir sınav çerçevesinin olmaması öğrencilerin ve öğretmenlerin sınava hazırlanmada işlerini zorlaştırmaktadır.

LGS kapsamında sınav uygulanmasının 5. yılı olan 2022 yılındaki matematik başarısının %25'in altında olması gösteriyor ki seneler geçse de öğrencilerin pek çoğu hala "beceri temelli"

veya “yeni nesil” olarak adlandırdığımız matematik problemlerinde zorlanıyorlar. Bunun için öneri olarak, değerlendirme sistemlerindeki bu köklü değişikliğin eğitim-öğretim sistemine de yansıtacak çalışmalar artırılmalıdır. Başka bir deyişle, beceri temelli matematik sorularının öğretimi için önce öğretmenler yeni sisteme adapte edilmeli ardından öğrencilerin problem çözme becerisini geliştirecek soru ve etkinlikler ders kitaplarında yerini almalıdır.

KAYNAKÇA

- Afacan, Ö. ve Nuhoglu, H. (2008). Canlılar Bilimi Konusunda Tımsı-R 1999 Soruları ile LGS 1999 Sorularının Karşılaştırmalı Analizi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 9 (1), 31-43.
- Aksoy, D., ve Arık, B. M. (2017). Liselere Geçişte Yeni Sistem ve Nitelikli Ortaöğretim İçin Yol Haritası. 6-11.
- Ayyıldız, H. ve Cansız Aktas, M. (2022). 8.Sınıf Matematik Ders Kitaplarının Ve LGS Matematik Sorularının PISA Temsil Yeterliği Açısından İncelenmesi. Trakya Eğitim Dergisi, 12 (1), 475-489.
- Bal, Ö. (2011). Seviye belirleme sınavı başarısında etkili olduğu düşünülen faktörlerin sıralama yargıları kanunıyla ölçeklenmesi. Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi, 2(2), 200-209.
- Biber, A. Ç., Tuna, A., Uysal, R. ve Kabuklu, Ü. N. (2018) Liselere Geçiş Sınavının Örnek Matematik Sorularına Dair Destekleme ve Yetiştirme Kursu Matematik Öğretmenlerinin Görüşleri. Asya Öğretim Dergisi, 6(2), 63-80.
- Dönmez, S., Dede, Y. (2020). Ortaöğretime Geçiş Sınavları Matematik Sorularının (2016, 2017 ve 2018 Yılları) Matematiksel Yeterlikler Açısından İncelenmesi. Başkent University Journal of Education, 7(2), 363 - 374.
- Ekinci, O., Bal, A. (2019). 2018 Yılı Liseye Geçiş Sınavı (LGS) Matematik Sorularının Öğrenme Alanları ve Yenilenmiş Bloom Taksonomisi Bağlamında Değerlendirilmesi. Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 7(3), 9 - 18.

- Erden, B. (2020). Türkçe, Matematik ve Fen bilimleri dersi beceri temelli sorularına ilişkin öğretmen görüşleri. AJER - Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi, 5(2), 270- 292.
- Ergun, I. (2020). 2020 Liseye geçiş sınavı matematik sorularının Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre analizi. 2. Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi kongresi Özetler Kitabı, 391.
- Gedikoğlu, T. (2005). Avrupa Birliği Sürecinde Türk Eğitim Sistemi: Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 1(1), 66-80.
- Gür, B. S., Çelik, Z., ve Coşkun, İ. (2013). Türkiye!de Ortaöğretimin Geleceği: Hiyerarşi mi Eşitlik mi? SETA Analiz, 1-26.
- Gürbüz, S. ve Şahin, F. (2014). Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri, felsefe- yöntem analiz. Seçkin Yayıncılık/ Sosyal Bilimler. Birinci Baskı: Ankara.
- İncikabı, L., Erkoç, Y., Demirci, S. (2020). 2018 Sonrası Liseye Geçiş Sınavlarındaki Matematik Sorularının İncelenmesi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 21(2), 1094 - 1121.
- Kablan, Z. ve Bozkus, F., 2021. LGS Matematik Problemlerine İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri. Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.
- Küçükgençay N., Karatepe F. ve Peker B. (2021). LGS ve örnek matematik sorularının öğrenme alanları ve PISA 2012 çerçevesinde değerlendirilmesi. Millî Eğitim, 50(232), 177-198.
- Merriam, S. B., and Grenier, R. S. (2019). Qualitative research in practice: Examples for discussion and analysis. San Francisco, CA: Jossey-Bass Publishers.

- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018a). Milli Eğitim Bakanlığı ortaöğretime geçiş yönergesi. https://www.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2018_03/26191912_yonerge.pdf adresinden edinilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018b). Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi 2018 LGS Merkezi Sınavla Yerleşen Öğrencilerin Performansı. Aralık 2018 No:3.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2019). Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi 2019 LGS Merkezi Sınavla Yerleşen Öğrencilerin Performansı. Haziran 2019 No:7.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2020). Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi 2020 LGS Merkezi Sınavla Yerleşen Öğrencilerin Performansı. Temmuz 2020 No:12.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2021). Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi 2021 LGS Merkezi Sınavla Yerleşen Öğrencilerin Performansı. Haziran 2021 No:16.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB] (2022). Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi 2022 LGS Merkezi Sınavla Yerleşen Öğrencilerin Performansı. Haziran 2022.
- Polya, G. (1957). How to Solve It. New York: Princeton University Press.
- Şad, S. N., ve Şahiner, Y. K. (2016). Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş (TEOG) Sistemine İlişkin Öğrenci, Öğretmen ve Veli Görüşleri. İlköğretim Online, 53- 76.
- Şahin, M., (2022). Liselere Geçiş Sistemi(LGS) Matematik Sorularının Matematik Dersi Öğretim Programına ve Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre İncelenmesi

(Yüksek Lisans Tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Kurumsal Akademik Arşiv. (info:eu-repo/semantics/openAccess)

- Tunç, M. ve Baydar, O. (2022). TEOG, LGS ve TIMSS Matematik Sorularının MATH Taksonomisine Göre İncelenmesi. Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 17(33), 20 - 53. 10.35675/befdergi.745365.
- Webb, N. L. (2002). An Analysis of the Alignment Between Mathematics Standards and Assessments for Three States.
- Yılmaz, U. ve Doğan, M. (2022). 2021-LGS Matematik Alt Testi Sorularının Öğrenme Alanları Ve Yenilenmiş Bloom Taksonomisine Göre İncelenmesi. EKEV Akademi Dergisi, 0 (90) , 459-476.

POLYA'NIN PROBLEM ÇÖZME AŞAMALARI İLE DESTEKLENEN EĞİTİMİN 7. SINIF RASYONEL SAYILARDA YENİ NESİL PROBLEM ÇÖZME BAŞARILARINA ETKİSİNİN İNCELENMESİ

Esin AYAZ¹

Enes Abdurrahman BİLGİN²

1. GİRİŞ

Problem, insan zihninde çatışmalara neden olan belirsizliktir. Eğitimciler genellikle problem çözmek için sarf edilen çabanın, öğrenme ve düşünme yönünden önemli olduğunu belirtmektedir (Topal ve Alkan, 2010). Bu sebeple hayatın her noktasında karşılaşılabileceğimiz problemlere bir çözüm üretmek gerekmektedir. Zihinde oluşan karmaşıklıklara problem olarak tanımladıysak problemin çözümü ise bir nevi belirsizlikleri ortadan kaldırmaktır (Baykul, 2009, Akt. Gür & Hangül, 2015). En genel tanımıyla problem; iyi yapılandırılmış, çözümü açıkça belli olmayan ve sistematik düşünmeyi gerektiren durumlardır (Torp ve Sage, 2002, Akt. Kılıç, 2016).

Problemler hayatın her noktasında oluşabilecek durumlardır ve özellikle ders açısından denk geldiğimiz, son zamanlarda sınavlarda da pek çok karşılaştığımız problemler; yeni nesil (beceri temelli yani rutin olmayan) problemlerdir. Öğrencilerin ön bilgilerini yeni durumlara aktarabilmesi yeni

¹ Öğretmen, Milli Eğitim Bakanlığı, esinayaz73@gmail.com, ORCID: 0009-0003-9641-4207.

² Doç. Dr, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, enesbilgin@yyu.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3003-9259.

nesil sorularda önem taşımaktadır (Kolovou & ark., 2009; Schoenfeld, 1999; Akt. Kaya & Kablan, 2018). Sınavlarda dâhil olmak üzere rutin olmayan problemlerin daha çok kullanılmasıyla beraber yeni nesil problemlerde başarı sağlamanın yolları da araştırılmaktadır.

Torb ve Sage' ye (2002) göre probleme dayalı öğretimin uygulanma aşamaları öğrenciyi hazırlama, problemi tanıtmaya, ne bilip bilmedikleri ve düşüncelerini belirleyebilmeleri, problemi tanımları için öğrenciyi teşvik etme, bilgi toplama ve paylaşma için öğrenciyi ikna etme, olası çözümler için öğrenciyi teşvik etme, en iyi çözümler için öğrencileri teşvik etme, çözümün sunulması için öğrenciyi ikna etme, problem çözme sürecinin özetlenmesi olarak özetlenmektedir (Kılıç, 216).

Problem çözme önemli bir süreçtir ve problem çözme belirli bir amaç doğrultusunda çabalamaktır. Bu sistemli problem çözme sürecini en iyi tanımlayabilecek yaklaşımlardan biri Polya'nın problem çözme aşamalarıdır. Polya aşamalarına "Nasıl Çözmeli?" isimli eserinde yer vermiştir. Polya problem çözmeyi dört basamakta tanımlamaktadır. Bu dört aşama problemi anlama, çözüm için plan hazırlama (uygun stratejiyi belirleme), hazırlanan planın uygulanması ve geriye bakma, çözümü gözden geçirme- değerlendirme aşamalarından oluşmaktadır (Ünsal & Ergin, 2011). Polya'nın problem çözme aşamalarını ayrıntılı olarak ele alındığında verilenlerin ve istenenlerin kısaca düzenlenmesi problemi anlama kısmında oluşturulur. Koşullar problemi anlama aşamasında belirlenir ve belirlenme aşamasında bazı sorular sorulur (Yılmaz, 2018). Problem anlaşıldıktan sonra probleme uygun bir strateji belirlenir. Bu strateji daha önce kullanıldı mı? Kullanıldıysa nasıl bir problemde kullanıldı? Soruları dikkate alınır. Hazırlanan planın uygulanması aşamasında, belirlenen uygun strateji probleme uygulanır. Çözümü gözden geçirme- değerlendirme aşamasında yapılan

işlemler kontrol edilir, yöntemin farklı problemlere uygulanabilirliği kontrol edilir (Gür & Hangül, 2015).

Sınavlar Türkiye’ de çeşitlilik göstermektedir. Sınavlar ile başarı, davranış gibi durumlar ölçülmektedir (Bal, 2011). Türkiye’ de sınavlar ile başarı ölçülmekte ve son dönemlerdeki sınavlarda sorular, beceri temelli sorular olarak karşımıza çıkmaktadır. İlköğretim öğrencilerinin ortaöğretime geçiş sınavında da beceri temelli sorulara çokça yer verilmiştir.

İlköğretim öğrencileri, ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınava tabi tutulmaktadır. Bu sınav “LGS (Liseye Geçiş Sınavı)” olarak isimlendirilir. Sınav sözel ve sayısal bölüm olarak ikiye ayrılmaktadır. Sözel bölümü Türkçe, T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi, Yabancı Dil oluşturmaktadır. Sayısal bölümü ise Matematik ve Fen Bilimleri oluşturmaktadır. Türkçe, Matematik ve Fen Bilimler’ i için yirmişer adet soru, T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi, Yabancı Dil için onar adet soru LGS’ de bulunmaktadır. MEB’ e göre doğru cevap sayısı ortalaması Türkçe için 9.99, Matematik için 5.95, Fen Bilimleri için 9.01, T.C. İnkılap Tarihi ve Atatürkçülük için 6.06, Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi için 6.29, Yabancı Dil için 4.91 olarak belirlenmektedir (MEB, 2023).

MEB’ in yayımladığı sonuçlara göre ortalama doğru cevap verme oranının en düşük olduğu derslerden biri Matematik olarak belirlenmektedir. Bu durum, matematik ders başarısının artırılmasında farklı yöntemlere başvurulması gerekliliğini göstermektedir. Bu çalışmada Matematik de başarı sağlama yolu olarak Polya’ nın problem çözme aşamaları yaklaşımı yeni nesil matematik sorularındaki etkisi merak edilmektedir. Bu nedenle ilköğretim öğrencileri için yürütülecek olan Polya’ nın problem çözme aşamalarının yeni nesil matematik sorularında (rutin olmayan problemler, beceri temelli problemler) ne denli başarı

sağlayacağı araştırılmıştır. Bu takdirde başarı ölçmede önemli olan sınav soruları temel alınarak bu çalışma için MEB' in hazırlanmış olduğu yeni nesil sorular dikkate alınmıştır.

LGS (Liseye Geçiş Sınavı) 8. Sınıfta yapılmaktadır. Öğrenciler 8. sınıftayken denemelerle kısa sürede soruları çözmeye odaklanırlar. Bu sebeple Polya'nın problem çözme aşamaları ile ilgili verilen eğitim üst düzey bir verimlilik sağlamayacaktır. Davranışçı yaklaşıma göre öğrenmenin gerçekleşmesi için bireyde istendik davranış değişikliği oluşmalıdır. Kişinin öğrenmeye hazır olması için belirli bir uygunluk, hazırbulunuşluk düzeyine sahip olması gerekir (Bayram, 2006).

Bu nedenle probleme dayalı öğretim modeli temele alınarak verilen eğitimin yeni nesil soruların çözümünde Polya'nın problem çözme aşamalarının kullanılmasını olumlu sonuçlar doğuracağı düşünülmektedir. Bu bağlamda uygun basamaklara sahip problemlerin Polya'nın problem çözme aşamaları ile harmanlanıp çözülmesi ile yeni nesil problemlerde öğrencilerin bu yöntemi kullanmalarının etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Bu nedenle sınav kaygısından uzak yeni nesil sorular ve sınav başarısının ne olduğunu düşünen, fark eden 7. sınıf öğrenciler açısından uygulanan yöntemin verimliliğinin test edilmesi için 7. sınıf öğrencileri ile çalışma yürütülmüştür.

Yukarıda belirtilen durumlar göz önünde bulundurulduğunda bu araştırmanın amacı Polya'nın problem çözme aşamalarının 7.sınıf matematik yeni nesil problem çözme başarısına etkisinin belirlenmedir. Bu amaca bağlı olarak aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- Polya'nın problem çözme aşamaları yeni nesil sorularda başarı düzeyine etkisi nedir?
- Polya'nın problem çözme aşamalarına dair eğitim alan ve almayan 7. sınıf öğrencilerinin yeni nesil

sorulardaki başarıları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Deseni

Bu çalışma nicel bir araştırma olarak tasarlanmış ve bu yönde deneysel desen kullanılmıştır. Değişkenler arasındaki sebep ve sonuç ilişkisinin test edilmesi amacıyla kullanılan yöntem deneysel yöntem olarak tanımlanır (Yamak, Bulut & Dündar, 2014). Neden-sonuç ilişkilerini ortaya koymayı amaçlayan (Erözkan, 2007) bu araştırma ön test-son test kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca çalışmada deney ve kontrol grubunda yer alan öğrenciler eşitlenmemiş gruplarda ön test-son test modeli ile (Karasar, 2009) gruplara ataması yapılmıştır. Deney grubunda Polya'nın problem çözme aşamalarına yönelik verilen eğitimlerin öğrencilerin yeni nesil sorulara yönelik geliştirilen akademik başarı testindeki puan artışları incelenerek bu problem çözme basamaklarının öğrenci başarılarına etkisi incelenmiştir. Uygulama sürecinde 7. Sınıf rasyonel sayılar yeni nesil problemin çözümüne dair konu anlatımı dönem içerisinde iki hafta sürecek şekilde yapılmıştır. Başarı testi uygulanmadan önce rasyonel sayılar konusu hatırlatılmıştır. Yeni nesil problemlerin bulunduğu başarı testi katılımcılara çözdürülmüştür. Sonraki hafta deney grubuna problem çözme basamakları anlatılmıştır. Kontrol grubuna problem çözme basamaklarına dair bir eğitim verilmemiştir. Eğitim süreci tamamlandıktan sonraki hafta katılımcılara son test uygulanmıştır.

2.2.Çalışma Grubu

Bitlis' in Tatvan ilçesinde özel kursta bulunan ve yedinci sınıfa devam eden 36 öğrenci örnekleme oluşturacaktır. Olasılıklı

örnekleme yöntemi olan basit rastgele(tesadüfi) örnekleme yöntemi ile örneklem oluşturulacaktır. Örneklemden seçilecek her bir örneğin şansının eşit olduğu yöntemdir. Bu yöntem ile önyargının neden olabileceği durumlar ortadan kaldırılmış olur (Baştürk & Taştepe, 2013). Katılımcıların 18'i deney, 18'i katılımcı grubu olarak belirlenmiştir.

2.3.Veri Toplama Araçları

Çalışmada veri toplama aracı olarak MEB 7. sınıf matematik örnek soruları ve 7. sınıf matematik soru bankaları kullanılarak araştırmacı tarafından geliştirilen 10 maddelik başarı testi kullanılmıştır. Hazırlanan 15 adet yeni nesil problem 8. Sınıf düzeyindeki öğrencilere uygulanmıştır. Bu uygulama Kuder-Richardson 20 katsayısı ile ölçme aracındaki güvenilirlik test edilmiştir. Kuder- Richardson 20 (KR 20) katsayısı, testteki tüm maddeler arasındaki tutarlılığın ölçüsünü veren güvenilirliğe ilişkin bir analiz yöntemidir. Bir kez uygulanmış olan bir ölçme aracının, güvenilirliği hakkında bilgi vermekte ve “iç tutarlılık katsayısı” olarak adlandırılmaktadır. Elde edilen bulgular Tablo 1’de gösterilmiştir. Başarı testi deney ve kontrol grubuna ön test ve son test olmak üzere 2 defa uygulanmıştır.

Tablo 1. Madde Analizi Bulguları

| Maddeler | Doğru | Yanlış | Üst %27 Doğru Say. | Alt %27 Doğru Say. | P (Güçlük) | Q (1-P) | R (Ayrırt Edicilik) | G (Güvenirlilik) |
|----------|-------|--------|--------------------|--------------------|------------|---------|---------------------|------------------|
| Soru1 | 37 | 13 | 12 | 9 | 0,74 | 0,26 | 0,12 | 0,05 |
| Soru2 | 39 | 11 | 14 | 5 | 0,78 | 0,22 | 0,36 | 0,15 |
| Soru3 | 42 | 8 | 13 | 9 | 0,84 | 0,16 | 0,16 | 0,06 |
| Soru4 | 18 | 32 | 9 | 1 | 0,36 | 0,64 | 0,32 | 0,15 |
| Soru5 | 11 | 39 | 9 | 0 | 0,22 | 0,78 | 0,36 | 0,15 |
| Soru6 | 16 | 34 | 10 | 0 | 0,32 | 0,68 | 0,40 | 0,19 |
| Soru7 | 15 | 35 | 7 | 3 | 0,30 | 0,70 | 0,16 | 0,07 |
| Soru8 | 6 | 44 | 2 | 0 | 0,12 | 0,88 | 0,08 | 0,03 |
| Soru9 | 9 | 41 | 5 | 0 | 0,18 | 0,82 | 0,20 | 0,08 |
| Soru10 | 7 | 43 | 3 | 0 | 0,14 | 0,86 | 0,12 | 0,04 |
| Soru11 | 9 | 41 | 5 | 0 | 0,18 | 0,82 | 0,20 | 0,08 |
| Soru12 | 1 | 49 | 1 | 0 | 0,02 | 0,98 | 0,04 | 0,01 |
| Soru13 | 15 | 35 | 10 | 1 | 0,30 | 0,70 | 0,36 | 0,16 |
| Soru14 | 18 | 32 | 10 | 2 | 0,36 | 0,64 | 0,32 | 0,15 |
| Soru15 | 16 | 34 | 10 | 1 | 0,32 | 0,68 | 0,36 | 0,17 |

Elde edilen başarı testinde 2, 4, 5, 6, 13, 14 ve 15. Sorular direkt kullanılıp; 9, 11 ve 12. Sorular düzeltilerek kullanılmıştır. Testin ortalama ayırt ediciliği 0,65 ortalama güçlüğü 0,35 ve KR-20 katsayısı ise 0,67 olarak hesaplanmıştır.

2.4. Veri Analiz Yöntemleri

Verilerin analizi için SPSS paket programının kullanılmıştır. SPSS yazılımı ile istatistiksel analizler yapmak mümkündür. Kontrol ve deney grubunun başarıları ve motivasyonları karşılaştırılacaktır. Gruplar arasındaki anlamlı farklılık dikkate alınacağı için T- testi uygulanacaktır (Köse & Öztemur, 2014). Katılımcılara deneysel işlem öncesi uygulanan ön test sonuçları yer almaktadır.

3. YÖNTEM

3.1. Betimsel İstatistikler

Tablo 3. Ön Test – Son test- Ön Motivasyon- Son Motivasyon Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

| Grup | F | % | Başarı Testi Ön Test | | Başarı Testi Son Test | | Motivasyon Ön Test | | Motivasyon Son Test | |
|---------|----|----|----------------------|----------|-----------------------|----------|--------------------|----------|---------------------|----------|
| | | | Ort | Stn.Sap. | Ort | Stn.Sap. | Ort | Stn.Sap. | Ort | Stn.Sap. |
| Deney | 18 | 50 | 5,61 | 2,62 | 6,22 | 2,42 | 103,56 | 13,65 | 103,00 | 19,17 |
| Kontrol | 18 | 50 | 5,75 | 3,00 | 6,19 | 2,44 | 97,00 | 18,01 | 96,94 | 20,02 |

Katılımcıların 18' i deney grubunda 18' i kontrol grubundadır. Deney grubunun ön başarı ortalaması 5,61 ve son başarı ortalaması 6, 22, standart sapması 2, 42' dir. Kontrol grubunun ön başarı ortalaması 5,75 ve son başarı ortalaması 6,16, standart sapması 2,44'tür.

3.2. Normallik Testleri

Tablo 4. Alt Gruplarada Ön Test – Son test - Ön Motivasyon- Son Motivasyon Puanlarına ilişkin Normallik Testi Bulguları

| Test | Gruplar | Kolmogorov-Smirnov | | | Shapiro-Wilk | | |
|-----------------------|---------|--------------------|----|------|--------------|----|-------|
| | | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Motivasyon Ön Test | Deney | ,175 | 18 | ,150 | ,958 | 18 | 0,564 |
| | Kontrol | ,142 | 18 | ,200 | ,918 | 18 | 0,118 |
| Başarı Testi Ön Test | Deney | ,119 | 18 | ,200 | ,937 | 18 | 0,257 |
| | Kontrol | ,144 | 18 | ,200 | ,928 | 18 | 0,178 |
| Başarı Testi Son Test | Deney | ,159 | 18 | ,200 | ,942 | 18 | 0,308 |
| | Kontrol | ,143 | 18 | ,200 | ,952 | 18 | 0,458 |
| Motivasyon Son Test | Deney | ,167 | 18 | ,200 | ,924 | 18 | 0,154 |
| | Kontrol | ,171 | 18 | ,174 | ,916 | 18 | 0,109 |

Normallik testi bulgularına göre, ön test (on_basari) ve son test (son_basari) puanları (doğru sayıları) göz önünde bulundurulduğunda deney ve kontrol gruplarının normal dağıldığı görülmektedir. Bu nedenle ön test puanları açısından deney ve kontrol gruplarının, son test puanları açısından deney ve kontrol gruplarının, ön motivasyon puanları açısından deney ve kontrol gruplarının, son motivasyon puanları açısından deney ve kontrol gruplarının kıyaslanmasında parametrik olan yöntemlerden Independent Samples t testi kullanılacaktır. Son olarak deney ve kontrol gruplarının ön ve son test puanlarının kendi içlerinde, ön motivasyon ve son motivasyonların kendi içlerinde kıyaslanması amacıyla Paired Sampel t testi kullanılacaktır.

3.3.Deney ve Kontrol Gruplarının Ön ve Son Test Başarı Puanlarının Kıyaslamalarına Yönelik Bulgular

Tablo 5. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön ve Son Test Başarı Puanlarının Kıyaslanmasına Yönelik Paried Sampel t Testi Bulguları

| Gruplar | Puan | N | Ort. | Stn. Sap. | Stn. Hata | t | Df | p |
|---------|-----------------------|----|--------|-----------|-----------|-------|----|------|
| Deney | Başarı Testi Son Test | 18 | 6,2150 | 2,41545 | ,56933 | 1,268 | 17 | ,222 |
| | Başarı Testi Ön Test | 18 | 5,6111 | 2,61531 | ,61644 | | | |
| Kontrol | Başarı Testi Son Test | 18 | 6,1933 | 2,44221 | ,57563 | 1,118 | 17 | ,279 |
| | Başarı Testi Ön Test | 18 | 5,7511 | 3,00113 | ,70737 | | | |

(* $p>0.05$)

Deney ve kontrol gruplarının ön test puanlarının kıyaslanması için gerçekleştirilen Paried Sampel t testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Deney ve kontrol gruplarının son test puanlarının kıyaslanması için gerçekleştirilen Paried Sampel t testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

3.4.Deney ve Kontrol Gruplarının Ön Ve Son Test Motivasyon Puanlarının Kıyaslamalarına Yönelik Bulgular

Tablo 6. Deney ve Kontrol Gruplarının Ön ve Son Motivasyon Puanlarının Kıyaslanmasına Yönelik Paried Sampel t Testi Bulguları

| Gruplar | Puan | N | Ort. | Stn. Sap. | Stn. Hata | t | Df | p |
|---------|---------------------|----|----------|-----------|-----------|------|----|------|
| Deney | Motivasyon Ön Test | 18 | 103,5556 | 13,65207 | 3,21782 | ,173 | 17 | ,865 |
| | Motivasyon Son Test | 18 | 103,0000 | 19,17412 | 4,51938 | | | |
| Kontrol | Motivasyon Ön Test | 18 | 97,0000 | 18,01307 | 4,24572 | ,046 | 17 | ,964 |
| | Motivasyon Son Test | 18 | 96,9378 | 20,02089 | 4,71897 | | | |

Deney ve kontrol gruplarının ön motivasyon puanlarının kıyaslanması için gerçekleştirilen Paried Sampel t testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir

farklılık bulunmamaktadır. Deney ve kontrol gruplarının son motivasyon puanlarının kıyaslanması için gerçekleştirilen Paired Sampel t testi sonuçlarına göre deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

3.5. Başarı Testi Puanlarının Kıyaslanmasına Yönelik Bulgular

Tablo 7. Ön ve Son Test Başarı Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına Yönelik Independent Samples t Testi Bulguları

| Puan | Gruplar | N | Ort. | Stn. Sap. | Stn. Hata | t | Df | p |
|-----------------|---------|----|--------|-----------|-----------|-------|----|------|
| Başarı Ön Test | Deney | 18 | 5,6111 | 2,61531 | ,61644 | -,149 | 34 | ,882 |
| | Kontrol | 18 | 5,7511 | 3,00113 | ,70737 | | | |
| Başarı Son Test | Deney | 18 | 6,2150 | 2,41545 | ,56933 | ,027 | 34 | ,979 |
| | Kontrol | 18 | 6,1933 | 2,44221 | ,57563 | | | |

Tabloda ön test başarı puanlarının deney ve kontrol gruplarına yönelik kıyaslamaları için Independent Sample t testi kullanılmıştır. Test sonucunda ön test başarı puanları deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Son test başarı puanlarının deney ve kontrol gruplarına yönelik kıyaslamaları için Independent Sample t testi kullanılmıştır. Test sonucunda son test başarı puanları deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

3.6. Motivasyon Testi Puanlarının Kıyaslanmasına Yönelik Bulgular

Tablo 8. Ön ve Son Motivasyon Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına Yönelik Independent Samples t Testi Bulguları

| Puan | Gruplar | N | Ort. | Stn. Sap. | Stn. Hata | t | Df | p |
|---------------------|---------|----|----------|-----------|-----------|-------|----|------|
| Motivasyon Ön Test | Deney | 18 | 103,5556 | 13,65207 | 3,21782 | 1,231 | 34 | ,227 |
| | Kontrol | 18 | 97,0000 | 18,01307 | 4,24572 | | | |
| Motivasyon Son Test | Deney | 18 | 103,0000 | 19,17412 | 4,51938 | ,928 | 34 | ,360 |
| | Kontrol | 18 | 96,9378 | 20,02089 | 4,71897 | | | |

Tabloda ön motivasyon puanlarının deney ve kontrol gruplarına yönelik kıyaslamaları için Independent Sample t testi kullanılmıştır. Test sonucunda ön motivasyon puanları deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Son motivasyon puanlarının deney ve kontrol gruplarına yönelik kıyaslamaları için Independent Sample t testi kullanılmıştır. Test sonucunda son motivasyon puanları deney ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

4. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada 7. Sınıf öğrencilerinin, yeni nesil rasyonel sayı problemlerinin çözümünde Polya' nın problem çözme aşamalarının öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematik motivasyonlarına etkisi incelenmiştir. Araştırma sonucunda, 7. Sınıf rasyonel sayılar konusu öğrenimi için Polya' nın problem çözme aşamalarının yeni nesil problemler bağlamında öğrencilerin akademik başarılarına ve motivasyonlarına anlamlı bir etki etmediği sonucuna ulaşılmıştır. Literatürdeki araştırmalar incelendiğinde;

Polya' nın problem çözme aşamalarında her basamak ayrı ayrı değerlendirildiği görülmektedir. Ersoy ve Güner (2014)' in matematik öğretimi ve matematiksel düşünme adlı çalışmasında, problemlerin zorluk düzeyine bağlı olarak katılımcıların verileni ve istenileni ayırt etme derecelerinin değişebileceği ve ayrıca sunulan problemlerde verileni ve istenileni belirlemede katılımcıların verilen bilgileri istenilen bilgilere göre daha kolay belirledikleri sonucuna ulaşılmıştır. Doğru strateji seçen katılımcı sayısının fazla olduğu belirtilmiş fakat az sayıda katılımcının da stratejiyi doğru seçmesine rağmen yanlış yapılan çözümler bulunmaktadır. Bu durumdan anlaşılacağı üzere doğru bir strateji seçmenin doğru cevaba götüreceği anlamını taşımamaktadır. Problemi çözme aşamasında da doğru stratejiler seçildiği halde

sonuca ulaşamayan öğrenciler mevcuttur. Değerlendirme aşamasında da öğrencilerin başarılı olamadıkları gözlemlenmiştir. Şener ve Bulut (2015), 8. Sınıf öğrencilerinin matematik dersinde problem çözme sürecinde karşılaştıkları güçlükler makalesinde, problemler Polya' nın problem çözme aşamalarına göre adım adım incelenmiştir. Katılımcılar genel olarak rutin olmayan problemlerde, 'uygun strateji bulma' ve 'stratejinin uygulanması' basamaklarını geçememişler ve ayrıca 'problemi anlama' basamağında da sorun yaşamışlardır. Bu da öğrencilerin rutin olmayan problemlere yabancı olduklarının bir göstergesidir. Bu araştırmalar sonucunda Polya' nın problem çözme aşamaları basamak basamak incelenmiş olup basamaklar için farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bir bütün olarak problem çözme basamakları ele alınmamıştır.

Özdemir ve Çelik (2023)' in yürüttüğü çalışma, eğitim fakültesinde eğitim alan yabancı uyruklu öğretmen adaylarının problem çözme süreçlerindeki başarısı incelenmiştir. Bu araştırmada problemler basamak basamak incelenmiş ve öğretmen adaylarının beklenen başarıyı gösteremediği tespit edilmiştir.

Yılmaz (2023)' ün yürüttüğü çalışma, öğretmen adaylarının yapılandırmacı problem çözme ortamları oluşturması üzerinedir. Bu araştırmada da problem çözme basamakları ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Basamaklardaki eksik ve tam yönler belirlenmiştir.

Umurbek ve Özsoy (2020)' un yürüttüğü çalışma, yedinci sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme süreci incelenmiştir. Bu araştırmada da problem çözme basamakları ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Katılımcıların basamakları kullanma eğilimleri düşük düzeydedir. Genellikle problemi anlama ve planlama süreci göz ardı edilmiş ve direkt problemin çözüm aşamasına geçilmiştir.

Bu araştırmada 7. Sınıf öğrencilerinin, yeni nesil rasyonel sayı problemlerinin çözümünde Polya' nın problem çözme aşamalarının, başarılarına ve motivasyonlarına etkisi incelendiğinde öğrencilere problem çözme basamakları ile alakalı alıştırmalar yapıldıktan sonra başarı testi uygulanmıştır. Konuyu bilen ve problem çözme becerisine sahip olan öğrencilerle Polya' nın problem çözme aşamaları çalışılmıştır. Diğer taraftan kontrol grubunda ise geleneksel yöntemler ile problemler çözülmüştür. Gruplar arasında akademik başarı ve motivasyon yönünden artış görülmüştür fakat anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Hem motivasyon hem de başarı testinde anlamlı bir farklılık oluşmamasının nedenleri etkinlik süresinin kısıtlı olması, katılımcıların önceden konuyu biliyor olması, yapılan etkinliği daha açık olmaması şeklinde açıklanabilir. Ayrıca öğrencilerin nispeten başarılı düzeyde olması anlamlı bir fark oluşturmama nedeni olabilir. Öğrenciler başarılı oldukları halde başarı testine orta düzeyde cevap vermiştir, çünkü bir problemin çözümü için problem çözme basamaklarının tümü ile problemin çözülmesi istenmiştir.

Önceki araştırmalar dikkate alındığında problemi anlama, uygun stratejinin belirlemesi ve stratejiyi uygulama basamağında genel olarak zorlanıldığı görülmüştür. Süreci bütünsel olarak değerlendirdiğimiz takdirde Polya' nın problem çözme aşamalarında katılımcıların eksikleri olduğu saptanmıştır. Bu durumda bu makaleden bağımsız sonuçlar elde edinildiği söylenemez. Çünkü bu araştırma aşamaları bir bütün olarak değerlendirip analiz etmiştir. Bu nedenle katılımcıların başarı ve motivasyon düzeylerinde anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

5. ÖNERİLER

Bu araştırmada;

- Polya' nın problem çözme basamaklarında rutin olmayan problemleri anlama ve çözme çalışmalarına daha fazla yer verilebilir.
- Oluşturulan problemler, öğrencilerde merak uyandıracak tarzda olabilir.
- Testi bir bütün olarak değerlendirmek yerine soru bazlı değerlendirme yapılabilir.
- Polya' nın her bir aşaması, her problem için ayrı ayrı değerlendirilebilir.
- Yeni nesil problemlerle karşılaşılacak ilk zamanda, bilgiyi yapılandırmak için Polya' nın problem çözme aşamaları üzerinden problem çözebilme yetisi kazandırılması daha uygun olabilir. Çünkü katılımcılar problemi alışlagelmiş yöntemlerle çözmeyi öğrenmiş durumdadır.

KAYNAKÇA

- Bal, Ö. (2011). Seviye belirleme sınavı (SBS) başarısında etkili olduğu düşünülen faktörlerin sıralama yargıları kanunuyla ölçeklenmesi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 2(2), 200-209.
- Baştürk, S., & Taştepe, M. (2013). Evren ve örneklem. In *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (pp. 129-159). Ankara: Vize Yayıncılık.
- Bayram, T. A. Y., & Tay, B. A. (2006). Sosyal bilgiler dersine yönelik tutumun başarıya etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 4(1), 73-84.
- Erözkan, A. (2007). *Bilimsel araştırmada yöntemler*. İstanbul: Lisans Yayıncılık.
- Ersoy, E., & Güner, P. (2014). Matematik öğretimi ve matematiksel düşünme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 102-112.
- Gür, H., & Hangül, T. (2015). Ortaokul öğrencilerinin problem çözme stratejileri üzerine bir çalışma. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi= Pegem Journal of Education and Instruction*, 5(1), 95.
- Kılıç, H. (2016). *Matematik Eğitiminde Teoriler* (3rd ed.). Ankara.
- Kara, Y. (2021). Ortaokul öğrencilerinin matematik motivasyonları, tutumları ve başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi.
- Karasar, N. (2009). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, S., & Kablan, Z. (2018). Rutin olmayan problemlerle ilgili yapılan araştırmaların analizi. *Necatibey Eğitim Fakültesi*

Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi, 12(1), 25-44.

- Köse, İ. A., & Öztemur, B. (2014). Kayıp veri ele alma yöntemlerinin t-testi ve ANOVA parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2023). *Ortaöğretim kurumlarına ilişkin merkezi sınav, Eğitim Analiz ve Değerlendirme Raporları Serisi*.
- Özdemir, F., Çelik, H. C., & Çelik, E. (2023). Yabancı uyruklu öğretmen adaylarının matematikte problem çözme ve problem kurma becerilerinin incelenmesi: Siirt Üniversitesi örneği. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25(1), 16-33.
- Şener, Z. T., & Bulut, N. (2015). 8. sınıf öğrencilerinin matematik derslerinde problem çözme sürecinde karşılaştıkları güçlükler. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(3).
- Topal, A. D., & Alkan, A. (2010). Mayer'in bilimsel ve matematiksel mesaj tasarım ilkelerine göre tasarlanmış öğrenme ortamının öğrenci başarısı üzerine etkisi. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*(20), 93-106.
- Umurbek, M., & Özsoy, N. (2020). Yedinci sınıf öğrencilerinin cebirsel sözel problemleri çözme sürecinin incelenmesi.
- Ünsal, Y., & Ergin, İ. (2011). Fen eğitiminde problem çözme sürecinde kullanılan problem çözme stratejileri ve örnek bir uygulama. *Savunma Bilimleri Dergisi*, 10(1), 72-91.
- Yamak, H., Bulut, N., & Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına FeTeMM etkinliklerinin etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265.

- Yılmaz, N. (2023). Öğretmen adaylarının yapılandırmacı matematiksel problem çözme ortamları oluşturabilmeye ilişkin bilgi ve becerilerinin incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*(56), 463-503.
- Yılmaz, R. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan problemleri çözme süreçleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 30-49.

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ÇALIŞMALARI

yaz
yayınlari

YAZ Yayınları
M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar / AFYONKARAHİSAR
Tel : (0 531) 880 92 99
yazyayinlari@gmail.com • www.yazyayinlari.com