International Journal of Social and Humanities Sciences Research
JSHSR
Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırma Dergisi
Uluslararası Hakemli Dergi- International Refereed Journal
ISSN: 2459-1149

Received-Makale Geliş Tarihi 24.09.2025 *Research Article /Araştırma Makalesi*
Published-Yayınlanma Tarihi 30.11.2025 10.5281/zenodo.17795202
Volume-Cilt (Issue-Sayı), ss/pp 12 (125),2357-2366

Nur Efşan Şimşek
https://orcid.org/0009-0003-6773-1262
Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kocaeli / TÜRKİYE
ROR Id: https://ror.org/0411seq30

Şevval Rumeysa Ergin
https://orcid.org/0009-0005-2151-7468
Kocaeli Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Kocaeli / TÜRKİYE
ROR Id: https://ror.org/0411seq30

Hülya Sert Çelik
https://orcid.org/0000-0002-5021-7449
MEB, Gölcük Ortaokulu

İlköğretim Matematik Öğretmenliği Adaylarının Yeni Nesil Matematik Sorularına İlişkin Metaforik Algıları

Pre-service Elementary Mathematics Teachers' Metaphorical Perceptions of New-Generation Mathematics Questions

ÖZET

Son yıllarda, uluslararası sınavların etkisiyle matematik öğretiminde daha çağdaş ve beceri temelli yaklaşımlar benimsenmiştir. Türkiye'de PISA ve TIMSS sonuçları, eğitim politikalarının gözden geçirilmesini sağlamış ve 2023 Eğitim Vizyonu ile 21. yüzyıl becerilerine dayalı reformlar ön plana çıkarılmıştır.

Bu çerçevede, öğretmen adaylarının yeni nesil sorulara yönelik algılarını anlamak, eğitim sistemimizde yaşanan dönüşümleri değerlendirmek açısından önem arz etmektedir. Bu doğrultuda yapılan bu araştırma, öğretmen adaylarının yeni nesil sorulara ilişkin algılarını derinlemesine incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırmada, nitel araştırma yöntemlerinden olgu bilim deseni benimsenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 2024–2025 eğitim-öğretim yılında Marmara Bölgesi'nde yer alan bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören 152 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veriler, katılımcılara "Yeni nesil matematik soruları ... gibidir. Çünkü..." ifadesi ile yöneltilen açık uçlu sorunun yanıtları üzerinden toplanmış ve içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir. Verilerin analizinde benzer metaforlar tematik kategoriler altında sınıflandırılmıştır.

Araştırmada geçerli kabul edilen 103 farklı metafor belirlenmiş; bunlar 14 kavramsal kategori altında toplanmıştır. En sık karşılaşılan metaforlar "labirent" (f=13) ve "bulmaca" (f=13) olurken, bu metaforlar öğretmen adaylarının yeni nesil soruları genellikle çok aşamalı, karmaşık ve çözüm süreci bakımından dikkat gerektiren yapılar olarak algıladıklarını göstermektedir. Ayrıca "analitik düşünme", "zekâ oyunu", "sudoku", "paragraf sorusu" gibi metaforlar da öğrencilerin zihinsel çaba gerektiren, düşündürücü sorularla karşılaştıklarını ifade etmektedir. Katılımcıların metaforlarının duyuşsal dağılımına bakıldığında; 74 tanesi olumlu, 52 tanesi olumsuz ve 26 tanesi nötr olarak sınıflandırılmıştır. Bu bulgu, öğretmen adaylarının yeni nesil sorulara genel olarak olumlu bir yaklaşım sergilediklerini ancak önemli bir kısmının da bu soruları zorlayıcı veya gereksiz bulduğunu ortaya koymaktadır.

Araştırma bulguları, öğretmen adaylarının yeni nesil matematik sorularına yönelik algılarının çeşitlilik gösterdiğini ortaya koymuştur. Katılımcıların çoğu bu soruları olumlu ve düşündürücü bulurken, bir kısmı zorlayıcı ve karmaşık olarak değerlendirmiştir. Bu nedenle, öğretmen yetiştirme programlarında beceri temelli sorulara yönelik farkındalık artırılmalı ve bu doğrultuda eğitim süreçleri yapılandırılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Yeni nesil matematik soruları, öğretmen adayı, metafor, matematik eğitimi.

ABSTRACT

In recent years, more contemporary and skill-based approaches have been adopted in mathematics education under the influence of international assessments. In Turkey, the results of PISA and TIMSS have led to a reevaluation of educational policies, and the *Education Vision 2023* has highlighted reforms based on 21st-century skills.

Within this framework, understanding pre-service teachers' perceptions of new-generation questions is important for evaluating the ongoing transformations in the education system. Accordingly, this study aims to examine in depth the perceptions of pre-service teachers regarding new-generation mathematics questions. The study employed a qualitative research design, specifically the phenomenological approach. The participants consisted of 152 pre-service elementary mathematics teachers studying at a public university in the Marmara Region during the 2024–2025 academic year. Data were collected through responses to the open-ended prompt: "New-generation mathematics questions are like ... because ..." and analyzed using content analysis. Similar metaphors were grouped under thematic categories.

A total of 103 valid metaphors were identified and classified into 14 conceptual categories. The most frequently used metaphors were "labyrinth" (f=13) and "puzzle" (f=13), indicating that pre-service teachers generally perceive new-generation questions as multi-step, complex, and requiring careful reasoning. In addition, metaphors such as "analytical thinking," "intelligence game," "sudoku," and "reading comprehension question" reflect that students perceive these questions as thought-provoking and cognitively demanding. Regarding the affective distribution of metaphors, 74 were classified as positive, 52 as negative, and 26 as neutral. This finding suggests that while pre-service teachers generally have a positive attitude toward new-generation questions, a considerable portion find them challenging or unnecessary.

The findings of the study reveal that pre-service teachers' perceptions of new-generation mathematics questions vary considerably. While most participants view these questions positively and thought-provoking, some perceive them as difficult and complex. Therefore, teacher education programs should enhance awareness of skill-based questions and structure their training processes accordingly.

Keywords: New-generation mathematics questions, pre-service teacher, metaphor, mathematics education

1. GİRİŞ

Matematik sözcüğü, köken olarak Antik Yunanca “mathema” (μάθημα) kelimesinden türemiştir ve bu kelime “öğrenme”, “öğreti”, “bilgi” veya “çalışma” anlamlarına gelmektedir (Boyer & Merzbach, 2011; Klein, 2004). Bu köken, matematiğin yalnızca sayısal işlemlerden ibaret olmadığını, aynı zamanda öğrenme, düşünme ve keşfetme süreçlerini kapsayan bilişsel bir etkinlik olduğunu göstermektedir. Antik Yunan düşünürleri, özellikle Pisagor ve Platon, matematiği evrenin düzenini kavrama ve hakikate ulaşma yolu olarak görmüşlerdir (Russell, 1945). Platon’a göre, matematik yalnızca bir araç değil, aynı zamanda insan aklının evrensel gerçeklere ulaşmasında önemli bir anahtardır. Bu anlayışa göre matematik, sadece teorik bir bilgi alanı değil, aynı zamanda düşüncenin gelişmesine ve derinleşmesine katkı sağlayan bir disiplindir.

Matematiğin bu felsefi boyutu, tarih boyunca insanlığın farklı uygarlıklarında da kendini göstermiştir. Matematik, insanlık tarihinin her döneminde yaşamın çeşitli alanlarında karşımıza çıkan ortak bir dil niteliği taşıyarak; doğayı anlamlandırma, olayları açıklama ve bilinmeyeni keşfetme çabalarında temel bir araç olmuştur. Sayılar, ölçümler ve kurulan matematiksel ilişkiler, tarımdan mimariye, ticaretten astronomiye kadar uzanan geniş bir yelpazede insanların ihtiyaçlarına yanıt vermiştir (Devlin, 2000). Bu çerçevede matematik, yalnızca hesaplama aracı olarak değil, aynı zamanda uygarlıkların bilimsel, kültürel ve teknolojik gelişiminde belirleyici bir yapı taşı olarak da önemli bir yer edinmiştir (Eves, 1990; Kline, 1972).

Ancak matematiğin bu çok yönlü yapısı, her zaman eğitim ortamlarına yeterince yansıtılamamıştır. Günümüze kadar matematik eğitimi hâlâ çoğu zaman işlem temelli ve ezbere dayalı bir yaklaşımla sürdürülmekte, bu da öğrencilerin matematiği derinlemesine anlamaktan çok mekanik işlem uygulamalarına odaklanmalarına neden olmaktadır (Schoenfeld, 1992). Bu durum, öğrencilerin matematiksel bilgiyi günlük yaşamla ilişkilendirmelerini zorlaştırmakta; dolayısıyla problem çözme süreçlerinde yüzeysel stratejilere başvurmalarına ve başarılarının sınırlı kalmasına yol açmaktadır. Zamanla gelişen bu olumsuz deneyimler, matematik kaygısının artmasına, özyeterlik duygusunun zayıflamasına ve konuya karşı olumsuz tutumların oluşmasına neden olabilmektedir (Ashcraft, 2002; Hembree, 1990). Oysa matematik eğitimi, yalnızca işlem becerileri kazandırmaktan ibaret değildir; aynı zamanda bireylerin mantıksal düşünme, eleştirel akıl yürütme ve çözüm üretme yeteneklerini geliştiren güçlü bir araçtır (Kilpatrick vd., 2001). Nitekim bu sınırlılıkları aşmak ve öğrencilerin yalnızca bilgiye değil, aynı zamanda bu bilgiyi anlamlı biçimde kullanabilmelerini sağlamak amacıyla son yıllarda matematik öğretiminde yeni yaklaşımlar benimsenmeye başlanmıştır.

Son yıllarda eğitim anlayışında yaşanan dönüşümler ve uluslararası ölçme-değerlendirme sistemlerinin etkisiyle matematik öğretiminde daha çağdaş yaklaşımlar benimsenmiştir. Özellikle PISA (Programme for International Student Assessment) ve TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study) gibi sınavların sonuçları, öğrencilerin yalnızca bilgiye sahip olmalarının yeterli olmadığını, bu bilgiyi etkin bir şekilde kullanabilme becerilerinin de büyük önem taşıdığını ortaya koymuştur (OECD, 2019). Breakspear’ın (2012) çalışmasında da vurgulandığı gibi, pek çok ülke eğitim sistemlerinde gerçekleştirdikleri reformları PISA verileri doğrultusunda şekillendirmiştir. Türkiye’de bu sınavlarda elde edilen sonuçlar, eğitim politikalarının yeniden gözden geçirilmesine yol açmış ve reform hareketlerini tetiklemiştir (Hopkins vd., 2008). Millî Eğitim Bakanlığı’nın (MEB) gerçekleştirdiği hızlı değişim sürecinde uluslararası sınavlar, sosyal, kültürel ve ekonomik etkenlerle birlikte etkili olmuş; 2023 Eğitim Vizyonu’nda, sınav odaklı yapıların yerine 21. yüzyıl becerilerinin ön plana çıkarılması gerektiği açıkça belirtilmiştir (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018).

Bu doğrultuda, öğrencilerin üst düzey bilişsel becerilerini geliştirmeyi hedefleyen ve kamuoyunda "yeni nesil sorular" olarak bilinen beceri temelli soru türleri, matematik öğretiminde öncelikli hale gelmiştir (MEB, 2018). Özellikle Liselere Geçiş Sistemi (LGS) kapsamında bu soru türlerine yer verilmesi hem öğretim sürecine hem de değerlendirme yaklaşımlarına doğrudan etki etmiştir. Beceri temelli sorular; grafik, tablo, metin gibi çeşitli görsel ve yazılı unsurlardan oluşan, analiz etme, yorumlama, çıkarımda bulunma ve mantık yürütme gibi becerileri harekete geçiren sorular olarak tanımlanabilir (Miller vd., 2009). Bu soruların temel amacı, öğrencilerin yalnızca hazır bilgileri hatırlamalarını değil, aynı zamanda bu bilgileri farklı durumlara uyarlayarak anlamlandırmalarını sağlamaktır. Uluslararası düzeyde uygulanan PISA sınavları, öğrencilerin matematiksel bilgileri ne ölçüde gündelik yaşamla ilişkilendirebildiklerini ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bu sınavlar, yalnızca bilgiyi hatırlamayı değil; bilgiyi anlamlandırma, bağlam içinde kullanma ve eleştirel biçimde değerlendirme gibi becerileri de ölçme hedefi taşımaktadır (OECD, 2019). Bu yaklaşım, ezberci öğretimin sınırlarını aşarak, öğrencilerin gerçek yaşam

problemleriyle başa çıkabilme yetkinliklerini geliştirmeyi merkeze almaktadır. Bu doğrultuda, günümüzde matematik eğitimi, işlem odaklı bir yapıdan çıkarak, öğrencilerin düşünme becerilerini gündelik yaşamla bütünleştirmeye yönelmiştir (Boaler, 2016).

Beceri temelli soruların çözüm sürecinde öğrencilerden, eleştirel düşünme, akıl yürütme, çıkarım yapma ve yansıtma gibi üst düzey bilişsel becerileri etkin biçimde kullanmaları beklenmektedir (Kilpatrick, Swafford & Findell, 2001; Miller vd., 2009). Ünsal ve Kaba (2022) yaptıkları çalışmada, bu tür soruların öğrencilerin hem problem çözme becerilerini geliştirdiğini hem de bilgiyi daha anlamlı hale getirmelerine katkı sağladığını ortaya koymuşlardır.Benzer şekilde Çaldıran (2022), yeni nesil soruların bireylerin birçok becerisini geliştirerek öğrenmenin kalıcılığını artırabileceğini ifade etmektedir. Bu yönüyle beceri temelli sorular, ölçme-değerlendirme süreçlerinin yeniden yapılandırılmasına zemin hazırlamakta; ezberci yaklaşımların yerine analitik ve eleştirel düşünmeye dayalı yeni bir değerlendirme anlayışını desteklemektedir (MEB, 2018).

Öğrencilerin yeni nesil matematik sorularına yönelik tutumları, büyük ölçüde öğretmenlerin bu sorulara nasıl yaklaştıklarıyla ilişkilidir. Öğretmenler, öğrencilerin matematiğe karşı olumlu bir tutum geliştirmelerinde, problem çözme sürecine güven duymalarında ve öğrenme sürecine aktif katılım göstermelerinde kilit bir rol oynamaktadır (Ball vd., 2008). Eğer öğretmenler yeni nesil soruları yalnızca karmaşık ve zorlayıcı bir unsur olarak görüp öğrencilere bu şekilde sunarsa, öğrencilerin bu sorulara yönelik olumsuz tutumlar geliştirme olasılığı artacaktır. Ancak öğretmenler, bu soruların öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirdiğini ve gerçek yaşamla bağlantı kurmalarını sağladığını vurgularsa, öğrencilerin bu sorulara yönelik algıları da olumlu yönde şekillenebilir (Boaler, 2016). Bu bağlamda, öğretmen adaylarının yeni nesil matematik sorularına ilişkin algıları ve bu sorulara yönelik tutumları, gelecekte sınıf içindeki öğretim süreçlerini doğrudan etkileyecektir.

Literatür incelendiğinde öğrencilerin matematiğe ilişkin yeni nesil soru kavramına ilişkin algılarını metafor yoluyla inceleyen birçok çalışmaya rastlanmaktadır. Yeni nesil soruların öğrenci başarısına ve tutumlarına etkisini anlayabilmek için öğrencilerin bu sorulara yönelik algıları çeşitli araştırmalarda metaforlar aracılığıyla incelenmiştir. Çeşitli çalışmalar, öğrencilerin bu tür soruları çoğunlukla "zor", "karmaşık", "kâbus" veya "labirent" gibi olumsuz metaforlarla; daha az oranda ise "oyun", "hayal" ya da "öğretici" gibi olumlu metaforlarla tanımladıklarını ortaya koymaktadır (Şeker ve Bağdat, 2023; Şad ve Aydın, 2023; Akdeniz vd., 2024). Özellikle üst sınıf düzeylerinde olumsuz temaların arttığı, öğrencilerin bu soruları kaygı verici, karmaşık ve çaba gerektiren yapılar olarak gördükleri belirtilmiştir. Yapılmış olan bu çalışmaların sonuçları incelendiğinde elde edilen bulgular öğretmenlere yönelik öneriler içermektedir. Bu durum literatürde oluşan bu boşluğun önemine dikkat çekmektedir. Nitekim öğretmen adayları, öğrencilerin bu sorulara nasıl tepki verdiğini göz önünde bulundurarak öğretim stratejilerini şekillendirecek olan gelecek nesil öğretmenleridir. Dolayısıyla öğretmen adaylarının bu tür sorulara yönelik metaforik algılarının analiz edilmesi; onların mesleki yeterliliklerini, öğrenciyle kuracakları etkileşim biçimlerini ve sınıf içi uygulama becerilerini daha derinlikli biçimde anlamamıza olanak tanıyacaktır.

Bu çalışmada, ilköğretim matematik öğretmenliği adaylarının yeni nesil matematik sorularına ilişkin metaforik algıları incelenmiştir. Metaforlar, bireylerin soyut kavramları nasıl algıladığını, nasıl anlamlandırdığını ve bu kavramlarla ilgili zihinsel temsillerini ortaya koymada etkili bir araçtır (Lakoff & Johnson, 1980). Daha önce yapılmış benzer araştırmalar, metaforların öğretmen adaylarının pedagojik eğilimlerini ve mesleki tutumlarını anlamada güçlü bir araç olduğunu göstermektedir (Erdoğan vd., 2014). Bu bağlamda, öğretmen adaylarının geliştirdikleri metaforlar aracılığıyla, onların bu tür sorulara yönelik farkındalık düzeyleri, olası önyargıları, olumlu ya da olumsuz değerlendirmeleri belirlenerek, gelecekteki öğretim uygulamalarına yönelik çıkarımlar yapılması hedeflenmektedir. Bu nedenle, öğretmen adaylarının yeni nesil matematik sorularına yönelik algılarının belirlenmesine katkı sağlamakla beraber öğretmen adaylarının metaforik algıları incelenerek, onların yeni nesil matematik sorularına yönelik farkındalıklarının artırılması ve bu soruların sınıf ortamında daha etkili bir şekilde kullanılmasına yönelik stratejiler geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Araştırmada aşağıdaki araştırma problemlerine yanıt aranmıştır:

1-) İlköğretim matematik öğretmenliği adaylarının yeni nesil matematik sorularına ilişkin oluşturdukları metaforlar nelerdir?

2-) İlköğretim matematik öğretmenliği adaylarının yeni nesil matematik soruları ile ilgili oluşturdukları metaforlar benzerlik bakımından hangi kategoriler altında toplanmaktadır?

2. YÖNTEM

2.1. Araştırma Deseni

Bu araştırmada, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının yeni nesil matematik sorularına yönelik algılarını metaforlar aracılığıyla ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu doğrultuda nitel araştırma yöntemlerinden biri olan olgu bilim (fenomenoloji) deseni kullanılmıştır. Olgu bilim deseni, belirli bir olguya ilişkin katılımcıların kişisel deneyimlerini, algılarını ve anlamlarını derinlemesine incelemeye olanak tanıyan bir yaklaşımdır (Ceylan Çapar & Ceylan, 2022). Bu çalışmada da öğretmen adaylarının yeni nesil matematik sorularına yönelik bireysel bakış açıları, metaforlar yoluyla incelenmiştir.

2.2. Katılımcılar

Araştırmanın katılımcılarını, 2024–2025 eğitim-öğretim yılı içerisinde Marmara Bölgesi'nde yer alan bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim görmekte olan 152 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmaya, ilgili dönemde derse devam eden ve araştırmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden öğretmen adayları dahil edilmiştir ve katılımcıların kimlik bilgileri gizli tutulmuştur.

2.3. Veri Toplama Aracı

Veriler, katılımcılara yöneltilen "Yeni nesil matematik soruları ... gibidir. Çünkü..." ifadesi aracılığıyla toplanmıştır. Bu açık uçlu ifade, öğretmen adaylarının yeni nesil matematik sorularına ilişkin düşüncelerini metaforik bir biçimde ifade etmelerine olanak sağlamıştır. Veri toplama süreci, ders saatinde sınıf ortamında gerçekleştirilmiş ve yanıtlar internet üzerinden hazırlanan bir çevrim içi anket formu aracılığıyla alınmıştır. Katılımcıların özgün düşüncelerini rahatlıkla ifade edebilmeleri amacıyla herhangi bir yönlendirme yapılmamıştır.

2.4. Veri Analizi

Toplanan veriler, nitel veri analiz tekniklerinden içerik analizi yöntemiyle çözümlenmiştir. Katılımcıların oluşturduğu metaforlar önce incelenmiş, ardından anlam bakımından benzerlik gösteren ifadeler bir araya getirilerek kavramsal kategoriler altında sınıflandırılmıştır. Veri analiz süreci, araştırmayı yürüten iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı gerçekleştirilmiş; analizler karşılaştırılarak ortak görüşler neticesinde kategoriler oluşturulmuştur. Ayrıca, elde edilen metaforlar yalnızca tematik açıdan değil, aynı zamanda katılımcıların ifade ettikleri anlamlara göre duyuşsal eğilimleri açısından da değerlendirilmiştir. Bu kapsamda metaforlar, olumlu, olumsuz ve nötr şeklinde sınıflandırılarak yeni nesil matematik sorularına yönelik genel eğilimler belirlenmiştir. Bu çok yönlü analiz, öğretmen adaylarının bu tür sorulara dair tutumlarının ve algılarının daha kapsamlı biçimde anlaşılmasına katkı sağlamıştır.

2.5. Geçerlik ve Güvenirlik

Bu araştırmada, nitel yöntemlerden biri olan olgu bilim (fenomenoloji) deseni tercih edildiği için geçerlik ve güvenirlik süreçleri, nitel araştırma yaklaşımlarına uygun şekilde yapılandırılmıştır. Araştırmada geçerlik, elde edilen bulguların öğretmen adaylarının yeni nesil matematik sorularına ilişkin algılarını ne ölçüde yansıttığı ile ilişkilendirilmiştir. Güvenirlik ise verilerin analiz edilme sürecindeki tutarlılık ve şeffaflık üzerinden değerlendirilmiştir. İç geçerliğin artırılması adına, katılımcıların görüşleri analiz sürecine doğrudan ve yorum katılmadan dâhil edilmiştir. Yanıtlar, kendi bağlamı içinde ele alınarak bütüncül bir değerlendirme yapılmıştır. Ayrıca, araştırmanın aktarılabilirliğini sağlamak amacıyla katılımcı profilleri, veri toplama süreci ve analiz aşamaları ayrıntılı biçimde açıklanmıştır. Kodlama süreci, birbirinden bağımsız iki araştırmacı tarafından yürütülmüş; ardından karşılaştırma yapılarak görüş birliği sağlanan temalar ve kategoriler oluşturulmuştur. Kodlayıcılar arası uyumun yüksek olması, çalışmanın güvenirlik düzeyini desteklemiştir.

Buna ek olarak, içerik analizinde yalnızca temalara odaklanılmamış; katılımcı ifadeleri, duyuşsal boyutları da (olumlu, olumsuz, nötr) dikkate alınarak çok yönlü biçimde sınıflandırılmıştır. Bu yaklaşım, verilerin daha derinlemesine ve bütüncül biçimde yorumlanmasına olanak sağlamıştır. Son olarak, çalışmanın doğrulanabilirliği, kullanılan veri toplama aracının açık uçlu ve yönlendirmeden uzak bir yapıya sahip olması sayesinde güçlendirilmiştir. Katılımcıların serbestçe ifade ettikleri görüşlerin doğrudan analiz edilmesi, nesnelliği artırmıştır.

3. BULGULAR

İlköğretim Matematik Öğretmenliği Adaylarının yeni nesil matematik sorusu kavramına ilişkin algılarını metaforlar yardımıyla öğrenmeyi amaçlayan bu araştırmanın bulguları aşağıda sunulmuştur.

3.1. Yeni Nesil Matematik Sorularına yönelik Metaforlara ait Bulgular

Araştırmada İlköğretim Matematik Öğretmenliği adaylarına ait yeni nesil matematik sorularına ilişkin 103 farklı metafor belirlenmiştir.

Öğrencilere ait metaforlar aşağıdaki Şekil1'deki kelime bulutunda verilmiştir.

Şekil 1. İlköğretim Matematik Öğretmenliği Adaylarının Yeni Nesil Matematik Sorularına İlişkin Metaforik Algılarına Ait Kelime Bulutu

Yukarıdaki kelime bulutunda görüldüğü gibi verilerin analizi sonucunda en sık kullanılan metaforun "labirent" (f=13) ve "bulmaca" (f=13) olduğu tespit edilmiştir. İkinci sırada ise 6 kez kullanılan "Paragraf soruları" metaforu gelmiştir. Bu sırayı "zorlayıcı soru" (f=4); "zekâ oyunu", "analitik düşünme", "sudoku","hayat" (f=3); "hikâye", "kafa karıştırıcı soru", "makine", "zaman yönetimi", "akıl işi/akılcı", günlük hayat problemleri", "düğüm", "akraba", "dalgalı deniz" takip etmektedir. Şekil-1'de görüldüğü gibi verilen diğer metaforlar (f=87) öğrenciler tarafından birer kez kullanılmıştır.

Takip eden bölümde, oluşturulan metaforlar belli kategoriler altında birleştirilerek sunulmuştur.

3.2. Yeni Nesil Matematik Sorularına Yönelik Kavramsal Kategorilere ait Bulgular

İlköğretim Matematik Öğretmenliği adaylarına yeni nesil matematik soruları ile ilgili oluşturdukları metaforlar benzerlik bakımından gruplandırıldığında toplamda 14 kategori oluşmuştur.

Oluşan kategoriler ve kategorilere ait frekanslar Tablo 1'de sunulmuştur:

Tablo 1. Yeni nesil matematik sorularına ait kategoriler ve kategorilere ait frekanslar

Kategori	Metaforlar	Metafor sayısı	Frekans
Doğa	Ateş(1), güneş(1),deniz(1),dalgalı deniz(2),okyanus(1),ağaç(1),ay(1),bulut(1),su(1),dağ(1), evren(1),gökkuşağı(1)	12	13
Eğlence	Labirent(13), oyun(1), resim(1), zekâ oyunu(3), bulmaca(13), sudoku(3), yapboz(1), bilmece(1), domino taşları(1), eğlenceli görsel ve semboller(1)	10	38
Eylem	Ev işi yapmak(1), yetersiz bir hastalık tedavisi(1), suya düşen adamı kurtarmak(1), dersi soruda anlatmak(1), araba sürmek(1), kitap okumak(1), çorap sökmek(1), çalışmak(1), karmaşık bir şeyi anlamlandırma(1), düğümlenmiş bir ipi çözmek(1)	10	10
Eşya	Tarayıcı(1), hesap makinesi(1), ip yumağı(1), ip makarası(1), sihirbaz şapkası(1), merdiven(1), üç boyutlu cisimler(1), ters ayna(1), elektrik kabloları(1), dilini bilmediğimiz kitap(1), kapalı kutu(1), boş tahta(1), kitap(1), makine(2), elek(1), robot(1), sıkıcı bir kitap(1), hazine(1)	18	19
Mekân/yapı	Bina(1), zindan(1), köprü(1), öğretmenler odası(1)	4	4
Yiyecek	Acı biber(1), sarma(1), kahve falı(1)	3	3
Sosyal hayat ve ilişkiler	Akraba(2), insanlar(1), günlük hayat(1), aynı dili konuşmadığın insan(1), çok konuşan arkadaş(1)	5	6
Felsefi ve soyut kavramlar	Hayat(3), felsefe(1), yaşanmışlık(1), gelecek(1)	4	6
Eğitim ve ders	Paragraf soruları(6), karmaşık sayı(1), sıkıcı soru(1), zorlayıcı soru(4), Problem çözme odaklı paragraf soruları(1), kafa karıştırıcı soru(2), zekâ soruları(1), Türkçe(1), seçkin bir sınav(1), mantık bazlı sorular(1), işlem becerisi isteyen sorular(1), günlük hayatproblemleri(2), Sözel bir ders(1), sonsuz küme(1)	14	24
Strateji ve plan	Futbol taktikleri(1), Gelecekte karşılaşılabilecek sorunlara ön hazırlık(1), analitik düşünme(3), zaman yönetimi(2), zihinsel egzersiz(1)	5	8
Zorluk ve risk	Karmaşa(1), kâbus(1), kördüğüm(1), karanlık bir yol(1), hayalet(1), düğüm(2), zorlama bir durum(1), sessizlik(1), işsizlik(1)	9	10
Meslek	Dedektiflik(1)	1	1
Ulaşım	Uzun bir yol(1), Trafik Levhaları(1), düz yol(1), yolculuk(1)	4	4
Diğer	Parmak izi(1), teknoloji(1), hikâye(2), akıl işi/akılcı(2)	4	6

Tablo 1 incelendiğinde en çok "Eşya" (f=18) kategorisi olurken en az ise "meslek" (f=1) öne çıkmaktadır. Her kategoride yer alan metaforlarla ilgili alıntılar Şekil1'de aşağıdaki gibi verilmiştir.

DOĞA Kategorisi için;

Yeni nesil matematik soruları ***gökkuşağı*** gibidir. Çünkü ***her bir renk, farklı bir düşünme adımını ve öğrenme hedefini temsil eder.***

EĞLENCE Kategorisi için;

Yeni nesil matematik soruları ***Zekâ oyunları*** gibidir. Çünkü ***zekâ oyunlarındaki gibi analitik ve stratejik düşünme yeni nesil sorularda da önemlidir.***

EYLEM Kategorisi için;

Yeni nesil matematik soruları ***araba sürmek gibidir.*** Çünkü ***sorudaki her detayı kontrol ederek adım adım ilerlemek gerekir.***

EŞYA Kategorisi için;

Yeni nesil matematik soruları ***ip makarası*** gibidir. Çünkü ***çözüm, ucunu bulmakla başlar.***

MEKÂN/YAPI Kategorisi için;

Yeni nesil matematik soruları ***zindan*** gibidir. Çünkü ***çözüm için önce zihindeki prangalardan kurtulmak gerekir.***

YİYECEK Kategorisi için;

Yeni nesil matematik soruları ***sarma*** gibidir. Çünkü ***nasıl ki iyi bir sarma yapmak için sadece dışını güzel sarmak yetmez, içinin de özenle hazırlanmış olması gerekirse, bu soruları çözmek için de yalnızca konuyu bilmek yetmez, bilgiyi anlayıp doğru şekilde uygulamak gerekir.***

SOSYAL HAYAT VE İLİŞKİLER Kategorisi için;

Yeni nesil matematik soruları ***insanlar*** gibidir. Çünkü ***anlaşılması zordur.***

FELSEFİ VE SOYUT KAVRAMLAR Kategorisi için;

Yeni nesil matematik soruları ***felsefe*** gibidir. Çünkü ***onları anlamak için derinlemesine düşünmek, sorgulamak ve sabırla üzerinde kafa yormak gerekir.***

EĞİTİM VE DERS Kategorisi için;

Yeni nesil matematik soruları ***Sonsuz küme*** gibidir. Çünkü ***sonsuz sayıda yorumlanıp çeşitlenebilir.***

STRATEJİ VE PLAN Kategorisi için;

Yeni nesil matematik soruları ***Futbol taktikleri*** gibidir. Çünkü ***birçok etken ve birden fazla çözüm yöntemi vardır.***

ZORLUK VE RİSK Kategorisi için;

Yeni nesil matematik soruları ***işsizlik*** gibidir. Çünkü ***ne kolayca ilerleyebilir ne de boş durabilirsin, sürekli düşünmek ve uğraşmak zorundasın.***

MESLEK Kategorisi için;

Yeni nesil matematik soruları ***dedektiflik*** gibidir. Çünkü ***her detayı dikkatle inceleyip birleştirerek sonuca ulaşman gerekir.***

ULAŞIM Kategorisi için;

Yeni nesil matematik soruları ***trafik levhaları*** gibidir. Çünkü **her bilgi seni doğru çözüme yönlendiren bir işarettir.**

DİĞER Kategorisi için;

Yeni nesil matematik soruları ***parmak izi*** gibidir. Çünkü ***her biri birbirinden farklıdır ve kendine özgü bir çözüm yolu gerektirir.***

Şekil 2. Kategorilere Ait Metafor Örnekleri

3.3. Yeni Nesil Matematik Sorularına İlişkin Kavramsal Bulguların Duyuşsal Eğilimlerine Göre Sınıflandırılması

Bu tabloda, katılımcıların yeni nesil matematik sorularına yönelik oluşturdukları kavramsal ifadeler, duyuşsal eğilimlerine göre üç gruba ayrılarak sınıflandırılmıştır: olumlu, olumsuz ve nötr. Katılımcıların verdikleri kavramlar, içerdiği anlamlar doğrultusunda değerlendirilerek ilgili kategoriye yerleştirilmiştir. Toplamda 74 olumlu, 52 olumsuz ve 26 nötr kavram belirlenmiştir.

Tablo 2. Yeni nesil matematik sorularına ait kategoriler ve kategorilere ait frekanslar

Tema	Metaforlar	Frekans
Olumlu	*Öğretmenler odası, labirent, karmaşık bir şeyi anlamlandırma, sonsuz küme, günlük hayat problemi, boş tahta, tarayıcı, seçkin bir sınav, aynı dili konuşmadığın insan, dedektiflik, ağaç, suya düşen bir adamı kurtarmak, ay, parmak izi, deniz, gelecek, karanlık bir yol, hikaye, gökkuşağı, bulmaca, evren, paragraf soruları, makine, yolculuk, bina, köprü, bulut, zeka oyunları, trafik levhaları, merdiven, günlük hayat, analitik düşünme, uzun bir yol, üç boyutlu cisimler, çorap sökmek, kitap okumak, sudoku, düğüm, ters ayna, yapboz, araba sürmek, sarma, oyun, sessizlik, okyanus, resim, karmaşık sayı, zihinsel egzersiz, problem çözme odaklı paragraf soruları, mantık bazlı sorular, hazine, teknoloji, akılcı/akıl işi, zeka soruları, eğlenceli görsel ve semboller, Türkçe*	**74**
Olumsuz	*Domino taşları, akraba, çok konuşan arkadaş, ateş, dalgalı deniz, labirent, felsefe, güneş, ev işi yapmak, hayat, hesap makinesi, zorlayıcı soru, ip yumağı, robot, paragraf soruları, kafa karıştırıcı soru, zindan, dağ, su, insanlar, sözel bir ders, çalışmak, zorlama bir durum, sıkıcı bir kitap, acı biber, zaman yönetimi, bulmaca, bilmece, elektrik kabloları, dilini bilmediğimiz bir kitap, hayalet, ip makarası, yetersiz bir hastalık tedavisi, kördüğüm, analitik düşünme, sıkıcı sorular*	**52**
Nötr	*Düğüm, Bulmaca, Düğümlenmiş ipi çözmek, kapalı kutu, futbol taktikleri, labirent, paragraf soruları, karmaşa, gelecekte karşılaşılabilecek sorunlara ön hazırlık, kitap, hayat, dersi soruda anlatmak, makine, kâbus, elek, sihirbaz şapkası, düz yol, kahve falı, yaşanmışlık, işsizlik, işlem becerisi isteyen sorular, günlük hayat problemleri*	**26**

Verilere göre, katılımcıların büyük bir kısmı yeni nesil matematik sorularını olumlu kavramlarla ilişkilendirmiştir. Bu durum, bu tür sorulara yönelik genel bir kabul ve ilgi olduğunu göstermektedir. Ancak dikkat çeken bir diğer unsur, azımsanmayacak sayıda olumsuz görüşün de ifade edilmiş olmasıdır. Bu da yeni nesil soruların bazı katılımcılar tarafından karmaşık, anlaşılması güç ya da gereksiz görülebileceğini ortaya koymaktadır. Nötr ifadeler ise daha çok tanımlayıcı ve yönsüz bir nitelik taşımaktadır.

Ayrıca veriler incelendiğinde, bazı kavramların öğretmen adayları tarafından birden fazla tematik grupta kullanıldığı görülmüştür. Bu durum, adayların aynı kavramı farklı duygusal ve zihinsel bağlamlarda düşündüklerini göstermektedir. Özellikle üç temada da (olumlu, olumsuz ve nötr) yer alan kavramlar dikkat çekicidir.

Bu kapsamda "labirent"**,** "bulmaca"**,** "paragraf soruları" **ve** "hayat" kavramlarının her üç temada da yer aldığı tespit edilmiştir. Örneğin "labirent", olumlu temada keşif ve merakla ilişkilendirilirken; olumsuz temada zorluk ve karmaşıklıkla, nötr temada ise yön bulma süreciyle özdeşleştirilmiştir. Benzer şekilde, "bulmaca" kavramı bazı adaylarca zihni çalıştıran eğlenceli bir etkinlik olarak görülürken, bazıları için kafa karıştırıcı ya da zaman alıcı bir unsur olarak tanımlanmıştır. "Paragraf soruları" ise hem mantık yürütmeyi destekleyici hem de zorlayıcı ve kafa karıştırıcı bir alan olarak ifade edilmiştir. "Hayat" kavramı ise genel bir çerçevede kullanılmış, bazen anlamlı ve öğretici bir süreç, bazen zorlayıcı bir mücadele olarak betimlenmiştir.

Aşağıdaki tabloda, tematik alanlara göre ortak kavramların dağılımı sunulmuştur:

Tablo 3. Tematik Alanlara Göre Ortak Kavramların Dağılımı

Kavram	Olumlu Tema	Olumsuz Tema	Nötr Tema
Labirent	✔	✔	✔
Bulmaca	✔	✔	✔
Paragraf Soruları	✔	✔	✔
Hayat	✔	✔	✔
Analitik Düşünme	✔	✔	
Kitap	✔		✔
Makine	✔		✔

Bu duruma örnek olarak, öğretmen adaylarının "labirent" kavramına yükledikleri farklı anlamlar verilebilir. Aşağıda, bu kavramın olumlu, olumsuz ve nötr temalarda nasıl kullanıldığına dair üç örnek cümle yer almaktadır:

OLUMSUZ

Yeni nesil matematik soruları ***labirent*** gibidir. Çünkü ***öğrenci için gereksiz yere karmaşık hazırlanır ve bu durum anlamayı zorlaştırır.***

OLUMLU

Yeni nesil matematik soruları ***labirent*** gibidir. Çünkü ***bireyin zihinsel becerilerini geliştirerek farklı çözüm yollarını denemesine olanak tanır ve sonunda başarıya ulaşmasını sağlar***.

NÖTR

Yeni nesil matematik soruları ***labirent*** gibidir. Çünkü ***birden fazla çözüm yolu vardır.***

Şekil 3. Kategorilere Ait Metafor Örnekleri

Bu kavramların tüm temalarda yer alması, öğretmen adaylarının zihinsel dünyasında çok boyutlu bir şekilde anlamlandığını göstermektedir. Aynı kelime hem olumlu hem de olumsuz duygularla yüklenebilir; bu da bireyin deneyim, yaklaşım ve perspektifine bağlıdır. Bu durum, özellikle öğretmen adaylarının paragraf soruları gibi bilişsel süreçleri tetikleyen kavramlara hem işlevsel hem de duygusal tepkiler geliştirdiklerini ortaya koymaktadır.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu araştırmada, ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü öğrencilerinin yeni nesil matematik sorularına ilişkin algıları metafor analizi yöntemiyle incelenmiştir. Katılımcıların geliştirdikleri metaforlar, onların bu sorulara dair zihinsel temsillerini ve duyuşsal tepkilerini yansıtması açısından önemli veriler sunmaktadır.

Araştırma bulgularına göre, öğretmen adayları tarafından en sık dile getirilen metaforlar "labirent" ve "bulmaca" olmuştur. Bu metaforlar, yeni nesil matematik sorularının çözüm sürecinde çok aşamalı düşünmeyi, dikkat yoğunlaşmasını ve problem çözme stratejilerini ön plana çıkardığını göstermektedir. Bu durum, öğrencilerin bilgiye ulaşmak için bir yolculuğa çıktıkları ve bu süreçte zihinsel çaba sarf etmeleri gerektiği yönündeki çağdaş öğrenme kuramlarıyla da örtüşmektedir (Bransford vd., 2000; Kilpatrick vd., 2001).

Yeni nesil matematik sorularının öğretmen adayları tarafından sıklıkla "sudoku", "analitik düşünme", "paragraf sorusu" ve "zekâ oyunu" gibi kavramlarla betimlenmesi, bu soru türlerinin yalnızca bilgi aktaran değil; bireyi düşünmeye, sorgulamaya ve çıkarımda bulunmaya sevk eden bir yapıda olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bulgular, Boaler'in (2016) matematiği düşünme becerileriyle ilişkilendiren yaklaşımıyla paralellik göstermektedir. Nitekim günümüzde matematik öğretiminin yalnızca işlem yapmayı öğretmekle sınırlı kalmayıp, aynı zamanda öğrencinin anlamlandırma, yorumlama ve bağlam içinde ilişki kurma becerilerini geliştirmeyi hedeflemesi gerektiği düşünülmektedir (OECD, 2019; Ünsal & Kaba, 2022) Bu bulgular, Şeker & Bağdat (2023), Şad & Aydın (2023) ve Akdeniz vd., (2024) tarafından yapılan çalışma sonuçlarıyla örtüşmektedir. Söz konusu çalışmalarda da öğretmen adaylarının yeni nesil sorulara yönelik algılarının genellikle zihinsel çaba gerektiren ve düşündürücü yapılar olarak tanımlandığı görülmektedir.

Ancak bu çalışmada dikkat çeken noktalardan biri de belirli bir grubun bu tür soruları olumsuz metaforlarla tanımlaması (örneğin "karmaşa", "kâbus", "zindan" vb.) olmuştur. Bu durum, öğretmen adaylarının bir kısmının bu tür sorulara yönelik kaygı, yetersizlik ya da isteksizlik hissedebileceğine işaret etmektedir. Çolak (2022), öğretmenlerin beceri temelli sorulara ilişkin yaklaşımlarında, yeterlik düzeyi ve mesleki deneyimin belirleyici faktörler olduğunu belirtmiştir. Nitel verilerde gözlenen bu olumsuz metaforlar, bazı öğretmen adaylarının bu soru türlerine karşı direnç geliştirdiğini veya pedagojik hazırlıklarının yetersiz olduğunu düşündürdüğünden, öğretmen yetiştirme sürecinin bu ihtiyaçlara yanıt verecek biçimde yeniden yapılandırılması gerektiğini ortaya koymaktadır (Güçlü vd., 2024).

Katılımcıların metaforlarının duyuşsal dağılımı da bu durumu desteklemektedir. Metaforların yaklaşık %49'u olumlu, %34'ü olumsuz ve %17'si nötr olarak sınıflandırılmıştır. Bu bulgu, öğretmen adaylarının önemli bir kısmının yeni nesil sorulara olumlu yaklaştığını ancak kayda değer bir bölümünün bu soruları zor, karmaşık ve gereksiz olarak algıladığını göstermektedir. Nitekim Şad ve Aydın'ın (2023) çalışmasında da benzer biçimde öğrencilerin yeni nesil sorulara yönelik algılarında hem umut hem de kaygı unsurlarının bir arada bulunduğu görülmüştür. Benzer şekilde, Güçlü, Özdemir ve Alıkçı'nın(2024) araştırmasında da öğretmen adaylarının bir kısmının beceri temelli muhakeme sorularını faydalı ve anlamlı bulduğu; ancak bir kısmının bu tür soruları "zaman alıcı", "karmaşık" ve "anlaşılması güç" olarak nitelendirdiği ifade edilmiştir. Bu durum öğretmen adaylarının beceri temelli sorularla yeterince karşılaşmamış olmalarına ve pedagojik yeterliklerinin bu tür sorular için henüz yeterince gelişmemiş olmasından kaynaklanabilir. Bu sonuç, öğretmen yetiştirme programlarında yeni nesil sorulara yönelik yeterli pedagojik destek sunulmadığında, bazı adayların bu sorulara karşı olumsuz bir tutum geliştirebileceği yönündeki bulgularla örtüşmektedir (Güçlü vd., 2024).

Ayrıca, aynı metaforların (örneğin: "labirent", "bulmaca", "paragraf sorusu") hem olumlu hem de olumsuz temalarda yer alması, öğretmen adaylarının bu kavramlara yükledikleri anlamların bireysel farklılıklarla şekillendiğini ve bağlama göre değişkenlik gösterdiğini göstermektedir. Bu, Lakoff ve Johnson'un (1980) metafor teorisinde vurguladıkları gibi, metaforların yalnızca betimleyici değil; aynı zamanda kavramsallaştırıcı bir araç olduğunu doğrulamaktadır.

5. ÖNERİLER

- Öğretmen adaylarının yeni nesil sorulara yönelik tutumlarını geliştirmek amacıyla lisans programlarında bu tür sorulara ve soruların çözüm yöntemlerine öğretim programlarında yer verilebilir.
- Hizmet öncesi ve hizmet içi eğitimlerde, yeni nesil soru yazımı ve çözüm stratejilerine ilişkin uygulamalı içeriklere yer verilmeli, öğretmen adaylarının bu konudaki yeterlikleri desteklenmelidir.
- Öğretmen adaylarına derslerde bağlam temelli, günlük yaşamla ilişkili ve düşündürmeye yönelik soru örnekleriyle çalışma yapılması teşvik edilebilir.
- Gelecekteki araştırmalarda, öğretmen adaylarının olumsuz algılarının nedenleri derinlemesine incelenerek, öğretim sürecini geliştirmeye yönelik daha kapsamlı çözüm önerileri geliştirilebilir.

KAYNAKÇA

Akdeniz, B., Özdemir, B. G., & Taş, F. (2024). Ortaokul öğrencilerinin "yeni nesil matematik sorusu" kavramına ilişkin algılarının metafor yoluyla incelenmesi. *International Eurasian Conference on Educational & Social Studies*, (ss 155-170).

Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science, 11*(5), 181–185. https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196

Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special? *Journal of Teacher Education, 59*(5), 389–407. https://doi.org/10.1177/0022487108324554

Boaler, J. (2016). *Mathematical mindsets: Unleashing students' potential through creative math, inspiring messages and innovative teaching.* Jossey-Bass/Wiley.

Boyer, C. B., & Merzbach, U. C. (2011). *A history of mathematics* (3. bs.). Wiley.

Bransford, J. D., Brown, A. L., & Cocking, R. R. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school* (Genişletilmiş bs.). National Academy Press.

Breakspear, S. (2012), "The Policy Impact of PISA: An Exploration of the Normative Effects of International Benchmarking in School System Performance", *OECD Education Working Papers*, No. 71, OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/5k9fdfqffr28-en

Çaldıran, Ü. G. (2022). *Çevrimiçi öğrenme ortamlarında yeni nesil sorulara dayalı fen öğretimi yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve bilimsel süreç becerilerine etkisi*. [Yüksek lisans tezi]. (Yayın No. 767794), Bursa Uludağ Üniversitesi.

Çapar, M. C., & Ceylan, M. (2022). Durum çalışması ve olgubilim desenlerinin karşılaştırılması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 22*(Özel Sayı 2), 295-312. https://doi.org/10.18037/ausbd.1227359

Çolak, Z. P. (2022). *Matematik öğretmenlerinin beceri temelli sorulara yönelik algılayışları* [Yüksek lisans tezi]. (Yayın No. 748330), Marmara Üniversitesi.

Devlin, K. (2000). *The language of mathematics: Making the invisible visible*. Macmillan.

Erdogan, A., Yazlik, O.D., & Erdik, C. (2014). Mathematics teacher candidates' metaphors about the concept of "mathematics". *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 2*(4), 289-299. http://hdl.handle.net/20.500.11787/2439

Eves, H. (1990). *An introduction to the history of mathematics* (6. bs.). Saunders College Publishing.

Güçlü, H., Özdemir, D., & Alıkçı, O. (2024). Matematik öğretmen adaylarının beceri temelli muhakeme sorularına yönelik bilişsel ve duyuşsal yeterlik boyutlarının incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 37*(2), 676-707. https://doi.org/10.19171/uefad.1438886

Hembree, R. (1990). The nature, effects, and relief of mathematics anxiety. *Journal for Research in Mathematics Education, 21*(1), 33–46. https://doi.org/10.2307/749455

Hopkins, D., Pennock, A., Ritzen, J., Ahtaridou, E., & Zimmer, K. (2008). *External evaluation of the policy impact of PISA* (OECD Education Working Paper No. EDU/PISA/GB(2008)35/REV1). OECD. https://one.oecd.org/document/EDU/PISA/GB(2008)35/REV1/en/pdf

Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (Eds.). (2001). *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Academies Press.

Klein, J. (2004). *Greek Mathematical thought and the origin of algebra* (E. Brann, çev.). Dover Publications. (Original work published 1934)

Kline, M. (1972). *Mathematical thought from ancient to modern times*. Oxford University Press.

Lakoff, G., & Johnson, M. (1980). *Metaphors we live by*. University of Chicago Press.

Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic Inquiry*. Sage Publications.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB). (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. MEB.

Miller, M., Linn, R. L., & Gronlund, N. E. (2009). *Measurement and assessment in teaching* (10. bs.). Pearson Education.

OECD. (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/5f07c754-en

Russell, B. (1945). *A history of Western philosophy*. Simon & Schuster.

Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* içinde (s. 334–370). MacMillan.

Şad, S. N., & Aydın, Y. Ş. (2023). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin "yeni nesil soru" kavramına ilişkin algılarının metafor yoluyla incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 24*(1), 378–399. https://doi.org/10.17679/inuefd.1227962

Şeker, F., & Bağdat, O. (2023). Altıncı sınıf öğrencilerinin yeni nesil matematik problemlerine ilişkin metaforik algıları. *Journal of Computer and Education Research, 11*(22), 1062–1088. https://doi.org/10.18009/jcer.1359192

Ünsal, S., & Kaba, S. (2022). Beceri temelli soruların; özellikleri, öğretmene ve öğrenciye yansımaları. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 30*(2), 273-282. https://doi.org/10.24106/kefdergi.753717