

Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi Journal of Science, Mathematics, Entrepreneurship and Technology Education

<https://dergipark.org.tr/tr/pub/fmgtd>

© ISSN: 2667-5323

Probleme Dayalı Öğrenme Modeli ile İlgili Matematik Eğitiminde Yapılan Çalışmaların İncelenmesi

Elif Ertem Akbař¹, Kübra Alan²

¹Doç. Dr., Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, eertema@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-4004-1697

²Doktora Öğrencisi, Hacettepe Üniversitesi, kubraalan37@gmail.com, ORCID ID: 0000-0002-2586-3350

ÖZET

Bu çalışmada, probleme dayalı öğrenme modeli ile ilgili, matematik eğitiminde yapılan ve Türkiye’de yayınlanan bilimsel araştırmaların incelenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda yapılan araştırmalar sonucunda 12 makale, 13 yüksek lisans tezi ve 2 doktora tezi olmak üzere toplam 27 bilimsel çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmada dokümanlar ile toplanan veriler betimsel analiz ile analiz edilmiştir. Verilerin analizinden elde edilen bulgular tablo, grafik ve yüzde hesabı ile gösterilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda matematik eğitiminde probleme dayalı öğrenme modeli ile ilgili yayınlanan araştırmaların en çok yüksek lisans türünde olduğu görülmüştür. Çalışmaların geneline bakıldığında nicel araştırma sayısının fazla olduğu, nitel araştırmaların sayısının az olduğu dikkat çekmektedir. Çalışmalarda en çok kullanılan veri analizi yönteminin t-testi ve içerik analizi yöntemleri olduğu belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak başarı testlerinin kullanımının diğer veri toplama araçlarına göre çok daha fazla olduğu görülmüştür. Yayınlanan bilimsel çalışmaların örneklemi incelenildiğinde, en fazla ortaokul kademesindeki öğrencilerle araştırmaların yapıldığı gözlemlenmiştir. Öğrenme alanlarına göre inceleme yapıldığında, tüm eğitim kademelerinde en fazla sayılar ve cebir öğrenme alanları kullanılarak çalışmaların yapıldığı görülmüştür.

MAKALE TÜRÜ

Araştırma

MAKALE BİLGİLERİ

Gönderilme Tarihi:

11.04.2025

Kabul Edilme Tarihi:

31.05.2025

ANAHTAR

KELİMELER:

Betimsel analiz,
matematik eğitimi,
probleme dayalı
öğrenme, probleme
dayalı öğretim

Examination of The Studies on Problem-Based Learning Model in Mathematics Education

ABSTRACT

This study aims to examine scientific research conducted in the field of mathematics education in Turkey that focuses on the problem-based learning (PBL) model. As a result of the literature review, a total of 27 academic studies were identified, comprising 12 journal articles, 13 master's theses, and 2 doctoral dissertations. In this study, data collected from documents were analyzed using descriptive analysis. The findings obtained from the analysis are presented through tables, graphs, and percentage calculations. The review revealed that the majority of the studies on the PBL model in mathematics education were master's theses. In general, it was observed that quantitative studies outnumbered qualitative ones. Among the data analysis methods used, the t-test and content analysis were the most commonly applied. Achievement tests were found to be the most frequently used data collection tool, surpassing other instruments. Regarding the study samples, it was observed that the majority of the research was conducted with students at the middle school level. When examined in terms of learning domains, it was found that most of the studies, across all educational levels, were conducted in the domains of numbers and algebra.

ARTICLE TYPE

Research

ARTICLE INFORMATION

Received:

11.04.2025

Accepted:

31.05.2025

KEYWORDS:

Descriptive analysis,
mathematics education,
problem-based learning,
problem-based teaching

Summary

Introduction, Purpose and Significance

Mathematics, one of the oldest and most fundamental scientific disciplines in human history, serves as a universal tool for uncovering unknowns, fostering invention and discovery, facilitating communication, and enhancing reasoning. It equips individuals with problem-solving skills essential for navigating the challenges of modern life. Developing these skills from an early age is critical, and thus, mathematics curricula are designed to meet students' evolving needs. Studies in cognitive science have shown that active participation significantly enhances the learning process. Among the student-centered instructional approaches that promote active engagement, Problem-Based Learning (PBL) has gained prominence. Initially introduced in medical education in the late 1960s, PBL later expanded into various educational contexts due to its positive outcomes. It emphasizes real-world, ill-structured problems to foster critical thinking and problem-solving abilities. In this approach, the teacher acts as a guide while students collaboratively explore and analyze complex, non-routine problems. The model encourages learners to research, discuss, and synthesize information to generate solutions, aligning closely with constructivist principles. This study aims to examine scientific research conducted in Turkey between 2013 and 2023 on the use of the PBL model in mathematics education. Using document analysis, a total of 27 studies—including journal articles, master's theses, and doctoral dissertations—were reviewed based on specific criteria such as educational level, research type, data analysis method, mathematical domain, and data collection tools. The findings are expected to provide valuable insights for researchers focusing on PBL and contribute to the literature by addressing the scarcity of recent document analysis studies in this field.

Methods

This study employed a qualitative research design to examine the use of the Problem-Based Learning (PBL) model in mathematics education. The data were collected through document analysis, a method that involves systematically reviewing written materials such as articles, theses, and institutional reports. This approach allows researchers to explore existing knowledge on a particular topic through detailed textual investigation. Descriptive analysis, a qualitative data analysis technique, was used to interpret and categorize the findings in alignment with the research questions. The data collection process was guided by a modified version of the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) framework, which streamlines the identification, screening, and selection of relevant literature. The data sources included DergiPark, YÖKTEZ, and TR Dizin databases. Publications were filtered by the keyword "problem-based learning" and limited to those published between 2013 and 2023. After removing duplicates, a total of 27 studies—comprising 12 journal articles, 13 master's theses, and 2 doctoral dissertations—were included based on specific inclusion criteria such as full-text availability, relevance to mathematics education, and a focus on PBL. The validity of the included documents was ensured through evaluations of their authenticity, clarity, representativeness, and credibility. Reliability was established through expert review and consensus during the classification process. The selected studies were analyzed based on predetermined categories: educational level of the sample, publication type, research methodology, data analysis techniques, mathematical domain, and data collection tools. The results were expressed using percentages and visualized through tables and charts to facilitate interpretation.

Findings

This section presents the findings of the systematic review based on predefined inclusion criteria. The results are expressed using percentages and visualized through relevant tables and figures. Between 2013 and 2023, most of the studies on problem-based learning (PBL) in mathematics

education were found to be master's theses, followed by journal articles and a smaller number of doctoral dissertations. Specifically, approximately 48.14% were master's theses, 44.44% were journal articles, and only 7.40% were doctoral dissertations. Regarding research methods, journal articles were equally distributed between quantitative (41.66%) and mixed methods (41.66%), with fewer using qualitative methods (16.66%). Among master's theses, 53.84% employed quantitative approaches, while qualitative and mixed methods were used equally at 23.07% each. Notably, both doctoral dissertations applied mixed-method research designs. In terms of data analysis techniques, t-tests were the most frequently used (20%), followed by content analysis (18.18%). Other commonly used methods included ANOVA and Mann-Whitney U tests (each 10.90%), Wilcoxon signed-rank tests and descriptive analysis (each 9.09%). Less frequently used techniques included mean-percentage-frequency analysis, Shapiro-Wilk test, and covariance analysis (each 5.45%), Kruskal-Wallis test (3.63%), and Friedman test (1.81%). Data collection tools varied, but achievement tests were the most commonly used (27.11%). Interview forms were used in approximately 13.55% of the studies. Other tools such as observation forms, problem scenarios, and attitude scales each accounted for 8.47%. A variety of instruments (e.g., student worksheets, evaluation forms, document analysis, readiness tests, and various psychological and cognitive scales) were used less frequently, each representing between 1.69% and 6.77%. As for the education level of the study samples, most studies focused on middle school students (62.96%), followed by high school students (22.22%) and university-level participants (7.40%). In 7.40% of the studies, no student sample was used. When categorized by both education level and mathematics learning domain, middle school studies predominantly addressed "numbers and operations" and "geometry and measurement" (each 29.41%). In contrast, studies at the high school level focused mainly on "numbers and algebra" (42.85%), while university-level research was evenly divided between "algebra" and "statistics and probability" (each 50%). These findings illustrate trends in PBL research within mathematics education over the past decade and highlight the areas most commonly explored in terms of content, method, and sample.

Discussion and Conclusion

This study examined 27 scientific publications related to the use of the problem-based learning (PBL) model in mathematics education between 2013 and 2023, including 12 journal articles, 13 master's theses, and 2 doctoral dissertations. The findings revealed that most studies employed quantitative research methods, with fewer using qualitative or mixed methods. While journal articles primarily utilized quantitative and mixed methods, master's theses were largely quantitative, and all doctoral dissertations adopted mixed methods, consistent with prior literature (Ayan & Demir, 2017). In terms of data analysis, t-tests and content analysis were most frequently used. Achievement tests emerged as the most common data collection tool, appearing in 16 studies, which aligns with the evaluative nature of mathematics instruction. The majority of studies focused on middle school students, followed by high school and university-level participants. This trend suggests that the PBL model has been most widely applied at the middle school level. Content-wise, the studies mainly focused on "numbers and operations," "geometry," and "algebra." The limited use of PBL in certain topics may reflect the challenges of applying the model across all mathematics domains. However, these areas appear to be well-suited for PBL approaches due to their conceptual nature.

This research highlights several gaps in the literature. More studies are needed at the high school and university levels, particularly in the form of doctoral dissertations and qualitative research. Future researchers interested in mathematics education and active learning models can benefit from exploring these underrepresented areas to enrich the existing literature on PBL in mathematics education.

Giriş

Matematik, insanlık tarihindeki en eski ve en temel bilim dallarından biridir. Doğadaki ve evrendeki bilinmeyenleri ortaya çıkarmak, yeni icatlar ve keşifler yapmak, düşünmek, iletişim kurmak gibi birçok amaç için kullanılan evrensel bir araçtır. Matematik, sürekli gelişen ve değişen dünyamızda, günlük hayatımızın her alanında karşımıza çıkan problemleri çözebilme becerisi kazandırır. Bu problemleri çözebilme becerisinin, özellikle küçük yaşlardan itibaren kazanılması oldukça önemlidir. Bu bağlamda okul çağındaki öğrenciler için matematik öğretim programları, onların ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olarak tasarlanmaktadır. Bilişsel alanda yapılan çalışmalara bakıldığında, öğrenme sürecine aktif olarak katılan öğrencilerin daha iyi ve kalıcı öğrenmeler gösterdikleri görülmektedir (Kılınç, 2007). Öğrencilerin, öğrenme sürecinde aktif rol oynadığı pek çok öğrenme-öğretme modeli bulunmaktadır. Bunlardan biri de 'Probleme Dayalı Öğretim' ya da bir diğer adı 'Probleme Dayalı Öğrenme' modelidir.

Probleme dayalı öğretim modeli, ilk olarak 1960'lı yılların sonlarına doğru tıp eğitiminde kullanılan bir yaklaşım olarak ortaya çıkmıştır (Hlemon ve Evensen, 2000). Tıp eğitimindeki olumlu sonuçları görüldükten sonra, diğer eğitim kademelerinde de kullanılmaya yönelik çalışmalar başlamıştır. Eğitim alanında, öğrenen bireyleri gerçek yaşamla ilişkili, yapılandırılmamış problemlerle karşılaştırarak bilgi edinmelerini ve problem çözme becerilerini uygulamalarını sağlayan öğrenci merkezli bir öğretim yaklaşımıdır (Hoffman ve Ritchie, 1997). Torp ve Sage (2002) probleme dayalı öğretim modelinin sınıf ortamlarında uygulanabilmesi için ilkeler belirleyip öğrencilerin, örnek problem durumlarında neler yaptıklarını gözlemlemişlerdir. Çetin (2017), probleme dayalı öğrenme sürecinde öğrencilerin öncelikle problemin çözüm yollarını araştırmaları, araştırmanın ardından ise elde ettiği çözüm yolları üzerinden tartışma ve çıkarım yaparak üst düzey düşünme becerisine ulaştıklarını belirtmiştir. Dush ve arkadaşları (2001) ise lisans öğrencileri için probleme dayalı öğretim modelinin uygulanması ile ilgili çalışmalar yapmıştır.

Probleme dayalı öğretim modeli, öğrencinin aktif, öğretmenin rehber konumunda olduğu bu bağlamda da yapılandırmacı yaklaşımla benzerlik gösteren bir öğretim modelidir (Beringer, 2007). Uygulayarak ve yaşayarak öğrenme esasına dayalı, üst düzey düşünme becerilerine sahip bireyleri yetiştirmeye elverişli bir yapıya sahip, öğrenmeyi öğretir, bilgiyi farklı durumlara uyarlama becerisi kazandırır (Çetin ve Mirasyedioğlu, 2019). Torp ve Sage (2002)(aktaran Kılıç, 2016)'e göre probleme dayalı öğrenme modelinde kullanılan problemin bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Problemlerin; karmaşık basit ve tek bir çözümü olmayan, üst düzey öğrenme becerilerini geliştiren, rutin olmayan problem olması gerekmektedir (Ofiaz ve Polat, 2020). Rutin olmayan problemler, işlem becerisinin ötesinde, verileri organize etme, sınıflandırma, ilişkileri görme gibi becerilere sahip olmayı ve bir takım aktiviteleri arka arkaya yapmayı gerektiren problemlerdir (Büyükanal Filiz ve Abay, 2017). Öğretmen, öğrencilerin ilgi ve hazırbulunuşluk seviyelerine göre, öğretilmesi hedeflenen kazanıma uygun olacak şekilde öğrencileri rutin olmayan bir problem durumuyla karşı karşıya bırakır. Öğrenciler, problem durumunun çözümü için gruplar halinde çalışırlar. Öğretmen probleme uygun bir öğretim sürecini önceden planlar. Bu süreçte öğretmen öğrencileri, problemi çözme aşamaları hakkında bilgilendirir, yönlendirir, gerekli dönütleri verir ve süreç sonunda değerlendirmelerini yapar.

Torp ve Sage (2002)'e göre probleme dayalı öğretim modelinin uygulama adımları bulunmaktadır. Bu adımları şu şekilde sıralayabiliriz: Öğrencileri hazırlama, problemi tanıtmak, öğrencileri ne bildikleri, ne bilmeleri gerektiği ve kendi düşüncelerini belirlemeleri için teşvik etme, öğrencileri problemi tanımlamaları için teşvik etme, öğrencileri bilgi toplama ve paylaşma için teşvik etme, öğrencileri bilgi toplama ve paylaşma için teşvik etme, öğrencileri olası çözümleri üretmelerini için teşvik etme, öğrencileri en iyi çözümleri belirlemeleri için teşvik etme, öğrencileri çözümlerin sunulması için teşvik etme, problem çözme sürecinin özetlenmesi.

Probleme dayalı öğrenme modelinin kullanıldığı öğrenme-öğretme ortamında öğrencilerin karşılaştıkları problemlere çözüm bulabilme yeteneklerinin büyük ölçüde geliştiği, öğrenci profilinin sınıf içerisinde aktif rol aldığı ortaya çıkmıştır (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Günümüz eğitim öğretim

sisteminde, öğrencilerin derste aktif rol aldığı öğretim yöntemlerinin kullanımının önemi her geçen gün artmaktadır. Öğrencilerin aktif olduğu öğrenme ortamlarında öğrendikleri bilgilerin, pasif konumda olduğu öğrenme ortamında öğrendikleri bilgilerden daha kalıcı olduğu bilinmektedir. Dolayısıyla bu tarz öğrenme ortamlarını oluşturan öğretmenlerin sayısı da günden güne artmaktadır.

Hem öğrenciye aktif öğrenme imkânı sağlayan, hem de günlük hayat problemleriyle karşı karşıya bırakıp çözüm için üst düzey düşünme becerisi kazandıran probleme dayalı öğrenme modelinin önemi, araştırma çalışmalarına konu olmuştur (Alus, 2013; Baran, 2013; Menten, 2019). Farklı branşlarla ve eğitim kademeleriyle yapılan bu çalışmaların literatüre katkı sağladığı söylenebilir. Bu çalışmada da, 2013-2023 yılları arasında probleme dayalı öğrenme modeli ile ilgili matematik eğitimi kapsamında yapılan araştırmaların doküman analizi yöntemiyle incelenmesi hedeflenmiştir. 2013-2023 yılları arasında yayınlanmış, makaleler, yüksek lisans tezleri ve doktora tezleri önceden belirlenen bazı kriterlere göre incelenmiştir. İncelenen kriterler; örneklem grubunun bulunduğu eğitim kademesi, araştırmanın yayın türü, araştırmanı yöntemi, kullanılan veri analizi yöntemi, matematik öğrenme alanı ve kullanılan veri toplama aracı şeklindedir. İlk olarak DergiPark, YÖKTEZ ve TR Dizin’de yapılan taramalar sonucunda konu ile ilgili olan 27 bilimsel araştırma bulunmuştur. Daha sonra aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmıştır.

- 2013-2023 yılları arasında Türkiye’de matematik eğitimi alanında yapılan probleme dayalı öğrenme modeliyle ilgili araştırmaların yayın türüne göre dağılımı nedir?
- 2013-2023 yılları arasında Türkiye’de matematik eğitimi alanında yapılan probleme dayalı öğrenme modeliyle ilgili araştırmaların araştırma yöntemine göre dağılımı nedir?
- 2013-2023 yılları arasında Türkiye’de matematik eğitimi alanında yapılan probleme dayalı öğrenme modeliyle ilgili araştırmaların veri analizi yöntemine göre dağılımı nedir?
- 2013-2023 yılları arasında Türkiye’de matematik eğitimi alanında yapılan probleme dayalı öğrenme modeliyle ilgili araştırmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı nedir?
- 2013-2023 yılları arasında Türkiye’de matematik eğitimi alanında yapılan probleme dayalı öğrenme modeliyle ilgili araştırmaların örneklem grubunun bulunduğu eğitim kademesine göre dağılımı nedir?
- 2013-2023 yılları arasında Türkiye’de matematik eğitimi alanında yapılan probleme dayalı öğrenme modeliyle ilgili araştırmaların matematik öğrenme alanına göre dağılımı nedir?

Araştırma soruları, yapılan bilimsel çalışmalar için yanıtlandıktan sonra bulunan veriler, tablo ve grafiklerle görselleştirilmiştir.

Bu çalışmanın, probleme dayalı öğrenme modeli ile ilgili matematik eğitiminde çalışma yapacak araştırmacılara, 2013-2023 arasında yapılan çalışmaların kapsamıyla ilgili bilgi vermesi açısından literatüre katkı sağlaması öngörülmektedir. İlgili alanyazınlar araştırıldığında matematik eğitiminde probleme dayalı öğrenme modeliyle ilgili doküman analizi yapılan çalışmaların çok az sayıda olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan ilgili çalışmaların en yenisinde incelenen dökümanlar 2006-2017 yıllarını kapsadığı için literatürde, bu çalışma kapsamında yeni bir çalışmanın gerekliliği görülmüştür. Bu çalışmanın sadece probleme dayalı öğrenme modeliyle ilgili çalışma yapan araştırmacılara değil, matematik eğitimiyle ilgili çalışma yapmayı planlayan tüm araştırmacılara ışık tutması beklenmektedir. Çalışmada sadece son on yılda yapılan bilimsel araştırmaların incelenmesi bu çalışmanın sınırlılığı olarak gösterilebilir.

Yöntem

Bu bölümde araştırmanın modeline, verilerin toplanma sürecine ve verilerin analizine yer verilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada araştırma modellerinden nitel araştırma modeli kullanılmıştır. Nitel araştırma, algıların ve olayların doğal ortamda gerçekçi ve bütüncül bir biçimde ortaya konmasına yönelik nitel

bir sürecin izlendiği araştırma modelidir (Yıldırım ve Şimşek, 2005). Araştırmada veriler dokümanlar ile toplanmıştır. Doküman analizi araştırılmak istenen konu hakkında daha önce çalışma yapan kişi ya da kurumların yazılarının, belgelerinin incelenmesini içerir (Seyidoğlu, 2016). Elde edilen verilerin analizinde betimsel analiz yönteminden yararlanılmıştır. Elde edilen verilerin detaylı aktarımına olanak sağlayan betimsel analiz (Yıldırım ve Şimşek, 2005), araştırma sorularını detaylandırmaya imkân tanımıştır.

Verilerin Toplanma Süreci

Bu araştırmada probleme dayalı öğrenme ile matematik eğitiminde yapılan çalışmalar incelenmiştir. Çalışmanın amacına uygun olacak şekilde The Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-analysis (PRISMA) yaklaşımının revize edilerek kullanılmasıyla gerçekleşmiştir. PRISMA yaklaşımı ile belirlenen kılavuzlarla, sistematik literatür taramasının sunumunun sadeleştirilebileceği düşünülmüştür (Liberati vd., 2009). Yaklaşımında belirtilen ilk süreç çalışmanın amacı kapsamında seçilen veri tabanlarında yer alan makale sayısının tespit edilmesidir. İkinci süreç, tekrar eden yayınlar çıkarıldıktan sonra kayıt sayısının taranmasıdır. Üçüncü süreç, uygunluk ve değerlendirme sonucunda makale sayısının belirlenmesidir. Yaklaşımında belirtilen son süreç, makalelerin analiz sürecine dahil edilmesini içerir (Liberati vd., 2009). Bu çalışmada DergiPark, YÖKTEZ ve TR Dizin’de probleme dayalı öğrenme modeliyle yapılan çalışmalar taranmıştır. Bunun için “Probleme dayalı öğrenme” kodu taranarak 2013-2023 yılları arasında olan ilgili yayınların tespiti yapılmıştır. Tekrar eden çalışmaların ayıklanması sonucunda kalan çalışmalar matematik eğitimi ile ilgili olma şartına göre çalışmaya dâhil edilmiştir. Son durumda araştırmaya dâhil edilen 27 çalışma belirtilen araştırma soruları kapsamında analiz edilmiştir.

Bu çalışmanın evrenini 2013-2023 yılları arasında matematik eğitiminde probleme dayalı öğrenme modeli kullanılarak yapılan ve yayınlanan makale, yüksek lisans ve doktora tezleri oluşturmaktadır. Bu kapsamda 12 makale, 13 yüksek lisans tezi ve 2 doktora tezine ulaşılmıştır.

Çalışmaya dâhil edilen makale ve tezlerin dahil edilme kriterleri Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1

Dâhil Edilme Kriterleri

	Dâhil edilme kriterleri
Yayın türü	Açık erişimli makaleler, yüksek lisans tezi, doktora tezi
Erişim	Tam metin erişimi sağlanabilen çalışmalar
Çalışma alanı	Matematik eğitimi içerme
Çalışmada tercih edilen araştırma kriteri	Probleme Dayalı Matematik Eğitimi

Geçerlik ve Güvenirlik

Çalışmaya dâhil edilen 27 araştırmanın geçerliği çalışmanın inandırıcılığına (doküman hatasız ve çarpıtmasız mı?), özgünlüğüne (doküman gerçek mi ve kaynağı belli mi?), temsil edilebilirliğine, açık ve anlaşılır olmasına göre belirlenmiştir. Çalışmanın güvenirliliği çalışmalar sınıflandırılırken alanında uzman araştırmacılarla görüş birliğine varılarak sağlanmıştır.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada nitel verilerin analizi tekniklerinden betimsel analiz tekniği kullanılmıştır. Betimsel analiz, önceden belirlenen kategori ya da boyutlara göre verilerin özetlenmesi ve yorumlanmasıdır (Akbulut, 2018, s.186). Ulaşılan bilimsel araştırmalar, önceden belirlenen kriterlere

göre (örneklem grubunun bulunduğu eğitim kademesi, araştırmanın yayın türü, araştırmanın yöntemi, kullanılan veri analizi yöntemi, matematik öğrenme alanı ve kullanılan veri toplama aracı) incelenmiştir. Elde edilen veriler yüzdelik olarak açıklanmıştır. Ayrıca elde edilen veriler, tablo ve grafikler yardımıyla görselleştirilmiştir.

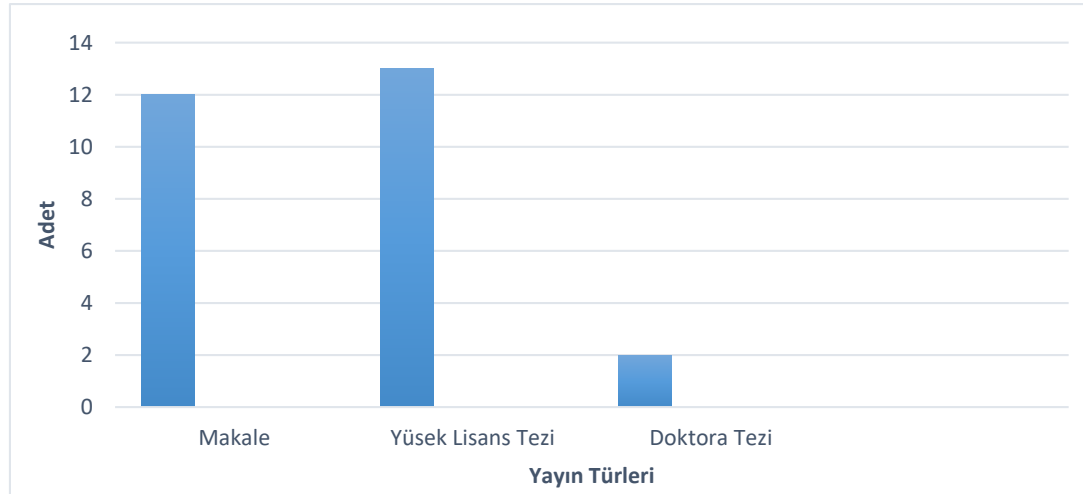
Bulgular

Bu bölümde belirlenen kriterlere göre incelenen bilimsel araştırmalara ait bulgulara yer verilmiştir. Bulgular yüzde değeri kullanılarak açıklanmış ve grafik/tablolarla görselleştirilerek yorumlanmıştır.

2013-2023 yılları arasında probleme dayalı öğrenme modeli ile ilgili matematik eğitiminde yapılan bilimsel araştırmaların yayın türüne göre dağılımı Şekil-1’deki sütun grafiğinde gösterilmiştir.

Şekil 1

Yayınlanan bilimsel araştırmaların yayın türlerine göre dağılımı



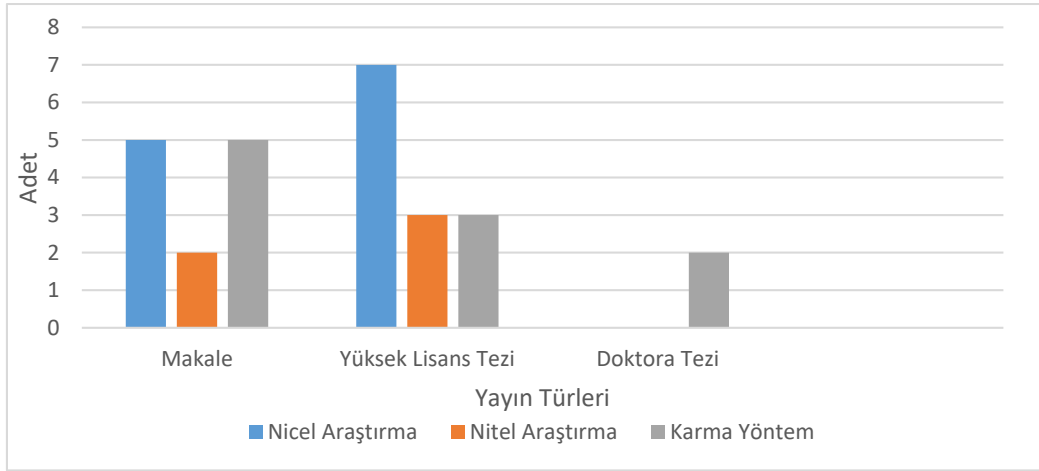
Şekil-1’de gösterilen grafik incelendiğinde yayınlanan araştırmaların büyük çoğunluğunu yüksek lisans tezi türünün oluşturduğu görölmektedir. Makale türü için yapılan çalışmaların sayısı da yüksek lisans tezi türünden sonra en yüksek düzeydedir. Doktora tezi olarak yayınlanan çalışmaların sayısı diğer türlere göre ciddi anlamda az olduğu görölmektedir.

Şekil-1’de gösterilen sonuçlar yüzdelik hesaba aktarıldığında 2013-2023 yılları arasında probleme dayalı öğrenme modeli ile ilgili matematik eğitiminde yapılan bilimsel araştırmaların yaklaşık %44,44’ünü makale türü oluştırmakta, yaklaşık %48,14’ünü yüksek lisans tezi ve yaklaşık %7,40’ını da doktora tezinin oluşturduğu görölmektedir.

2013-2023 yılları arasında probleme dayalı öğrenme modeli ile ilgili matematik eğitiminde yapılan bilimsel araştırmaların yayın türü ve araştırma yöntemine göre dağılımı aşağıda Şekil-2’de gösterilmiştir.

Şekil 2

Yayınlanan bilimsel araştırmaların yayın türü ve araştırma yöntemine göre dağılımı



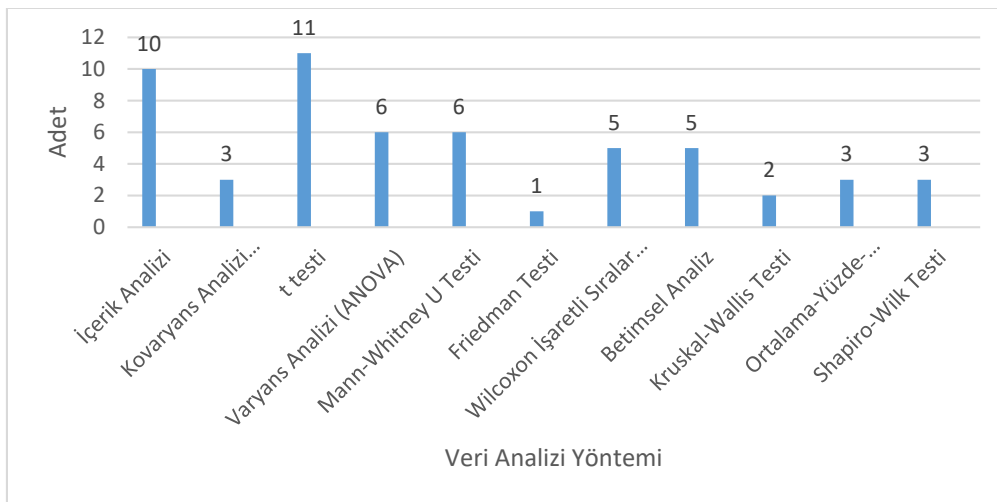
Şekil-2'ye bakıldığında makale türünde yayınlanan bilimsel araştırmalarda nicel araştırma ve karma araştırma sayılarının eşit, nitel araştırma sayısının daha az olduğu görülmektedir. Yayınlanan yüksek lisans tezlerine baktığımızda çoğunun nitel araştırma olduğunu, nitel araştırma ve karma araştırmanın sayısının eşit ve nicel araştırmalardan daha az olduğu görebiliriz. Yayınlanan 2 adet doktora tezine baktığımızda ise ikisinde de karma yöntemin kullanıldığını görmekteyiz.

Şekil-2'deki bulgular yüzdelik hesaba aktarıldığında makale türünde yayınlanan araştırmaların yaklaşık %41,66'sını nicel ve aynı şekilde yaklaşık %41,66'sını karma araştırmalar, %16,66'sını da nitel araştırmalar oluşturmaktadır. Yüksek lisans tezi olarak yayınlanan çalışmaların yaklaşık %53,84'ünü nicel araştırmalar, %23,07'sini de nitel, %23,07'sini karma araştırmalar oluşturmaktadır. Son olarak doktora tezi olarak yayınlanan araştırmalara baktığımızda %100 karma yöntemin kullanıldığı söylenebilir.

2013-2023 yılları arasında probleme dayalı öğrenme modeli ile ilgili matematik eğitiminde yayınlanan araştırmaların kullanılan veri analizine göre dağılımı aşağıda Şekil-3'te gösterilmiştir.

Şekil 3

Yayınlanan bilimsel araştırmaların veri analizi yöntemine göre dağılımı



Şekil-3'te gösterilen grafik incelendiğinde yayınlanan araştırmalarda en fazla t-testi analizinin kullanıldığı görülmektedir. t-testinden sonra tercih edilen diğer analiz yönteminin içerik analizi

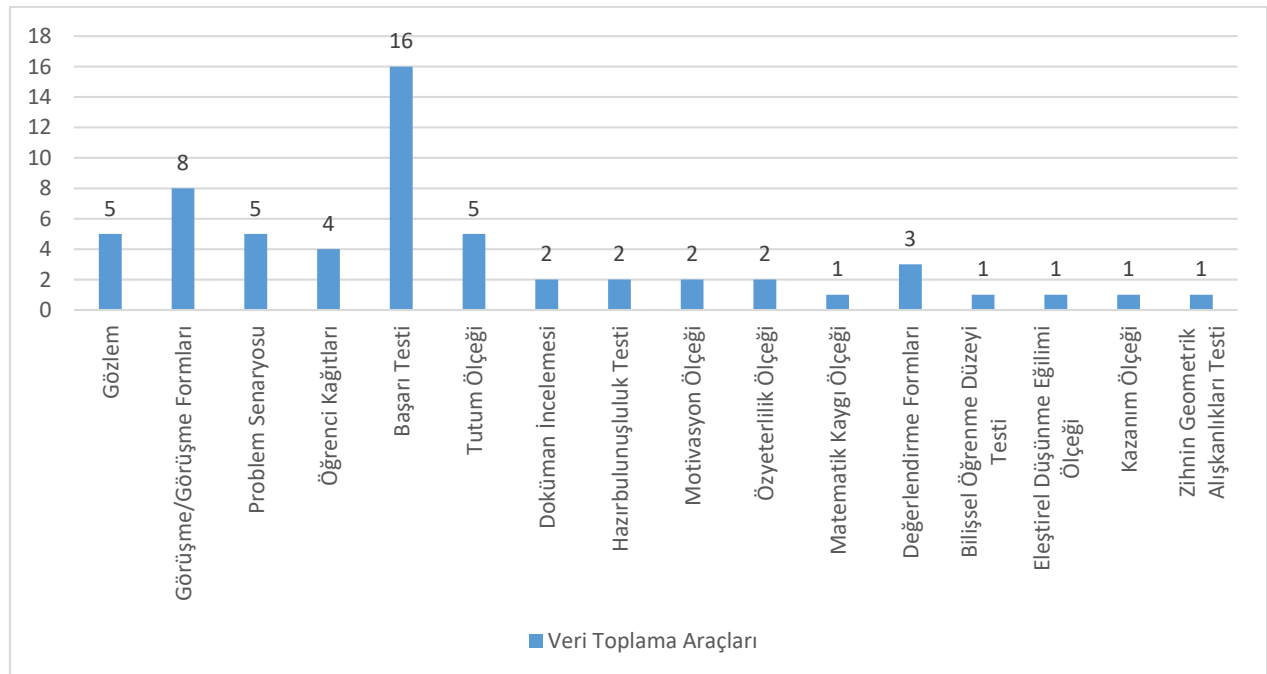
olduğu görülebilir. Yayınlanan araştırmalarda en az kullanılan veri analizi yönteminin Friedman testi olduğu belirlenmiştir. Kruskal-Wallis testinin de çok sık tercih edilmediği söylenebilir.

Yayınlanan bilimsel araştırmalarda kullanılan veri analizi yöntemlerinin %20'sini t-testi oluştırmaktadır. İçerik analizi yapılan çalışmalarda kullanılan analizlerin yaklaşık %18,18'ini oluştırmaktadır. Analizlerin yaklaşık %10,90'ında ANOVA ve yine yaklaşık %10,90'ında Mann-Whitney U testinin kullanıldığı g r lmektedir. Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi ve betimsel analiz yöntemlerinin kullanıldığı araştırmalar, yayınlanan çalışmalarda kullanılan yöntemlerin yaklaşık %9,09'unu oluştırmaktadır. Kullanılan analizlerin yaklaşık %5,45'ini ortalama-yüzde-frekans hesaplamaları, Shapiro-Wilk testi ve kovaryans analizleri oluştırmaktadır. Yaklaşık %3,63' n  Kruskal-Wallis testi ve yaklaşık %1,81'ini Friedman testinin oluşturduğu söylenebilir.

2013-2023 yılları arasında matematik eğitiminde probleme dayalı öğrenme modeli ile ilgili yayınlanan bilimsel araştırmalarda kullanılan veri toplama araçlarının dağılımı aşağıda şekil-4'te verilmiştir.

şekil 4

Yayınlanan bilimsel araştırmalarda kullanılan veri toplama araçlarının dağılımı



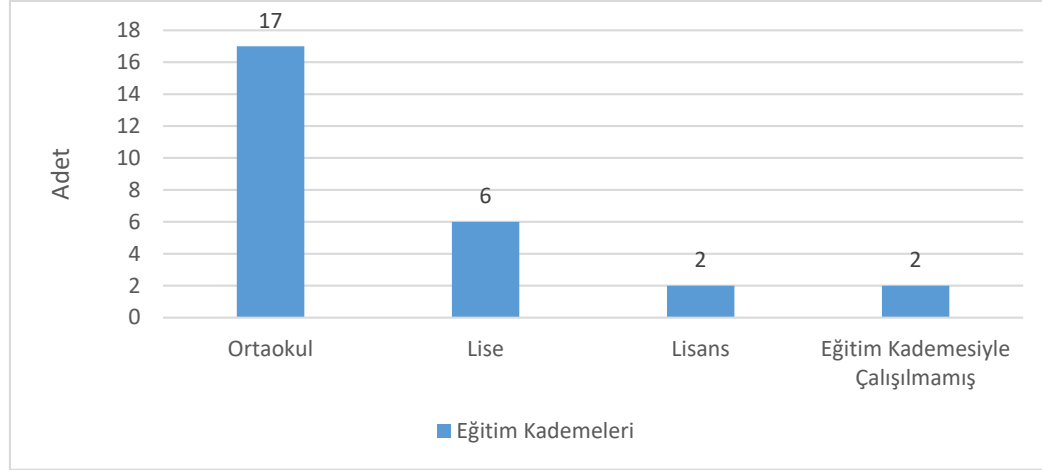
şekil-4'teki veriler incelendiğinde yayınlanan bilimsel araştırmalarda veri toplama aracı olarak en fazla başarı testlerinin kullanıldığı g r lmektedir. 16 adet bilimsel çalışmada başarı testi kullanılırken, 8 adet çalışmada kullanılan görüşme-görüşme formları en fazla kullanılan ikinci veri toplama aracı olmuştur. Verilere bakıldığında çok sayıda veri toplama aracının, tek bir bilimsel çalışmada veya az sayıda bilimsel çalışmada kullanıldığı dikkat çekmektedir.

Veriler yüzde hesabına aktarıldığında gözlem, problem senaryosu, tutum  l đđi araçlarının kullanıldığı bilimsel araştırma sayısı, veri toplama araçlarının yaklaşık %8,47'sine eşittir. Görüşme-görüşme formlarının kullanılması yaklaşık %13,55'e;  ğrenci kağıtlarının kullanımı yaklaşık %6,77'ye; başarı testinin kullanımı yaklaşık %27,11'e; değerlendirme formlarının kullanımı yaklaşık %5,08'e; doküman incelemesi, hazırbulunuşluluk testi, motivasyon  l đđi araçlarının kullanımı yaklaşık %3,38'e; matematik kaygı  l đđi, bilişsel öğrenme düzeyi testi, eleştirel düşünme eğilimi  l đđi, kazanım  l đđi, zihnin geometrik alışkanlıkları testi araçlarının kullanımı da yaklaşık %1,69'a eşit olduğu söylenebilir.

2013-2023 yılları arasında matematik eğitiminde probleme dayalı öğrenme modeliyle ilgili yayınlanan çalışmalarda, örneklem grubunun bulunduğu eğitim kademesinin dağılımı ile ilgili grafik aşağıda Şekil-5'te verilmiştir.

Şekil 5

Yayınlanan bilimsel araştırmalarda örneklemin bulunduğu eğitim kademelerinin dağılımı



Şekil-5'te bulunan veriler incelendiğinde yayınlanan çalışmaların büyük çoğunluğunda örneklem, ortaokul seviyesindeki öğrenciler seçilmiştir. En az ise lisans düzeyindeki öğrencilerin seçildiği görülmektedir. Yayınlanan çalışmaların iki tanesinde ise araştırmanın konusu gereği örneklem olarak öğrencilerin seçilmediği görülmüştür.

Bu verileri yüzde hesabıyla açıklarsak, yayınlanan çalışmaların yaklaşık olarak %62,96'sının örneklemini ortaokul seviyesindeki öğrencilerden; yaklaşık %22,22'sinin örneklemini lise kademesindeki öğrencilerden; yaklaşık %7,40'ının örneklemini de lisans seviyesindeki öğrencilerden seçilmiştir. Yayınlanan çalışmaların yaklaşık %7,40'ında da örneklem, herhangi bir eğitim kademesindeki öğrencilerden seçilmiştir.

2013-2023 yılları arasında matematik eğitiminde probleme dayalı öğrenme modeliyle ilgili yayınlanan bilimsel araştırmaların eğitim kademesi ve matematik öğrenme alanına göre dağılımı aşağıda Şekil-6'da gösterilmiştir.

Şekil 6

Yayınlanan bilimsel araştırmaların örneklemin seçildiği eğitim kademesi ve matematik öğrenme alanlarına göre dağılımı

Ortaokul Kademesi

Öğrenme Alanları	Sayı
Sayılar ve İşlemler	5
Cebir	4
Veri Analizi	1
Olasılık	2
Geometri ve Ölçme	5
Belirtilememiş	1
Toplam	17

Lise Kademesi

Öğrenme Alanları	Sayı
Sayılar ve Cebir	3
Veri Analizi	1
Geometri	2
Toplam	7

Lisans Kademesi

Öğrenme Alanları	Sayı
Cebir	1
İstatistik ve Olasılık	1
Toplam	2

şekil-6'da verilen tablo incelendiğinde rneklemen ortaokul kademesinden seçildiği araştırmaların daha çok, sayılar ve işlemler, geometri ve lme öğrenme alanlarında yapıldığı söylenebilir. Cebir alanında yapılan 1 adet araştırma, ortaokul kademesindeki en az seçilen öğrenme alanının cebir olduğunu gösterir. Bu kademedede yayınlanan bir araştırmada matematik öğrenme alanı belirtilmemiştir. Lise düzeyine bakıldığında en fazla sayılar ve cebir alanında, en az ise veri analizi alanında çalışma yapıldığı grlmektedir. Lisans ğrencileriyle yapılan iki çalışmadan birinin cebir, diğerinin de istatistik ve olasılık alanında yapıldığı grlmektedir.

Bu veriler yüzdelik hesapla belirtildiğinde; ortaokul kademesinde yayınlanan çalışmaların yaklaşık %29,41'ini sayılar ve işlemler, yaklaşık %29,41'ini geometri ve lme, yaklaşık %23,52'sini cebir, yaklaşık %11,76'sını olasılık ve yaklaşık %5,88'ini veri analizi öğrenme alanlarının oluşturduğu söylenebilir. Lise kademesinde yayınlanan çalışmalara bakıldığında % 42,85'ini sayılar ve cebir, %28,57'sini geometri ve %14,28'ini veri analizi alanlarının oluşturduğu grlmektedir. Son olarak lisans kademesinde yayınlanan çalışmaların %50'sinin cebir, %50'sinin de istatistik ve olasılık öğrenme alanlarına ait olduğu söylenebilir.

Tartışma, Sonuç ve neriler

Bu araştırmada, 2013-2023 yılları arasında probleme dayalı öğrenme modeli ile ilgili matematik eğitiminde yayınlanan bilimsel araştırmalar incelenmiştir. 12 adet makale, 13 adet yüksek lisans tezi ve 2 adet doktora tezine ulaşılmış ve çalışmalar içerik analizi yöntemiyle incelenmiştir. Önceden belirlenen kriterlere göre analizler yapılmış, elde edilen veriler tablo ve grafiklerle görselleştirilmiş ve yüzde hesabıyla aktarılmıştır.

Yayınlanan bilimsel çalışmalar incelendiğinde, araştırma yöntemi olarak en fazla nicel araştırmaların yapıldığı görülmüştür. Nitel araştırmaların sayısının nicel ve karma yönteme göre az olduğu grlmektedir. Makale türünde yayınlanan çalışmalarda en fazla nicel ve karma yöntemin kullanıldığı, yüksek lisans tezi olarak yayınlanan çalışmalarda en fazla nicel araştırmaların bulunduğu ve doktora tezi olarak yayınlanan çalışmaların tümünün karma yöntemle oluşturulduğu görülmüştür. Bu durum yapılan diğer araştırmalarla paralellik göstermektedir (Ayan ve Demir, 2017). Yayınlanan çalışmalarda veri analizinde en fazla t-testi ve içerik analizi yöntemlerinin kullanıldığı sonucuna varılmıştır. alışmalar veri toplama araçlarına göre incelendiğinde neredeyse tüm çalışmalarda birden fazla veri toplama aracının kullanıldığı görülmüştür. Veri toplama araçları arasından en çok kullanılan aracın başarı testi olduğu söylenebilir. Tam olarak 16 çalışmada başarı testi kullanılmıştır. Probleme dayalı öğrenme modeli ve matematik dersinin doğası gereği başarı testlerinin kullanımının fazla olması zaten beklenmektedir. İncelenen 27 adet bilimsel çalışmanın 17 tanesinde rneklemen eğitim kademesini ortaokul ğrencilerinin oluşturduğu sonucuna varılmıştır. Lise düzeyinde 6 tane çalışma, lisans düzeyinde 2 tane çalışma bulunmaktadır. Bu sonuç yapılan benzer çalışmayla paralellik göstermektedir (Ayan ve Demir, 2017). Bilimsel çalışmaların 2 tanesinde araştırmanın örneklemine herhangi bir eğitim kademesinde bulunan öğrencilerin oluşturmadığı görülmüştür. Probleme dayalı öğrenme modelinin ilk olarak tıp eğitiminde kullanıldığı göz önüne alındığında, lisans düzeyinde yapılan çalışmaların sayısının daha da artırılabilir olduğu düşünülmektedir. Aynı şekilde lise eğitim kademesinde de yapılan çalışmaların az sayıda olduğu ve artırılırsa literatüre önemli katkılar sağlayabileceği söylenebilir. Yayınlanan bilimsel araştırmalarda rneklemen ortaokul kademesinden seçildiği çalışmalara bakıldığında çoğunluğunun sayılar ve işlemler, geometri ve lme öğrenme alanları üzerinde yapıldığı grlmektedir. Lise kademesinde aralarında çok fark olmasa da en fazla sayılar ve cebir, sonra geometri öğrenme alanlarına yer verilmiş. Lisans düzeyindeki çalışmalarda ise cebir ve istatistik-olasılık öğrenme alanlarına eşit sayıda yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum matematik dersinde her konunun, probleme dayalı öğrenme modeli ile anlatılmasının zor olabileceği düşüncesiyle açıklanabilir. Sonuçlara bakıldığında sayılar-işlemler-cebir öğrenme alanının probleme dayalı öğrenme modeliyle öğretime daha uygun olduğu söylenebilir.

Yapılan bu araştırmanın, probleme dayalı öğrenme modeli veya matematik eğitimi ile ilgili çalışmalar yapmak isteyen araştırmacılara katkı sağlayacağı düşünülmektedir. Probleme dayalı

öğrenme modeli, öğrencilere aktif öğrenme ortamıyla kalıcı öğrenmeler sağlayabildiği için matematik eğitiminde önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle matematik eğitimiyle ilgilenen araştırmacıların dikkatini çekebilir. Yukarıda yapılan yorumlar sonucunda bu öğrenme modeliyle ilgili eksikler bulunduğu ve bu eksikler yönünde yeni araştırmalara ihtiyaç olduğu söylenebilir. Lise ve lisans düzeyi eğitim kademelerinde probleme dayalı öğrenme modeli çalışmalarına daha fazla yer verilebilir. Doktora tezi olarak yayınlanan çalışmaların azlığından dolayı araştırmacılar bu kapsamda literatüre katkı sağlayabilir. Nitel araştırma türüyle yapılan çalışmaların sayısı artırılabilir.

Kaynakça

- Akbulut Y. (2018). Veri çözümleme teknikleri. A. Şimşek (Ed), *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri* (s. 164-195). Anadolu Üniversitesi.
- Altıntaş, K. (2018). *Ortaokul 7. Sınıf çember-daire ve çokgenler konularının öğretiminde probleme dayalı öğrenmenin öğrencilerin van hiele geometri düşünme düzeylerine etkisi*. [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Altıparmak, K. ve Akın, P. (2017). Probleme dayalı öğrenme yönteminin etkililiği üzerine deneysel bir çalışma. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(26), 460-492.
- Alus, M. (2013). *Probleme dayalı öğrenme modelinin ortaöğretim öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi*. [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Ayan, A. ve Demir, A. (2018, 26-28 Ekim). *Matematik eğitiminde probleme dayalı öğrenme ile ilgili yapılan çalışmalara ilişkin bir içerik analizi* [Tam metin bildirisi]. Uluslararası Necatibey Eğitim ve Sosyal Bilimler Araştırmaları Kongresi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir, Türkiye.
- Ayyıldız Altınbaş, A. (2021). *Lineer cebir dersinde çoklu temsil temelli ve probleme dayalı öğretmen öğretmen adaylarının düşünme yapılarına, anlama boyutlarına, akademik başarılarına ve özyeterlik algılarına etkisi*. [Doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Baran, T. (2013). *Probleme dayalı öğrenme ile sunuş yoluyla öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin bilişsel öğrenme düzeyleri açısından karşılaştırılması*. [Yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Bayraktar, F. (2020). *5. sınıf yüzdeler konusunun probleme dayalı öğretiminin apos teorisi ile incelenmesi*. [Yüksek lisans tezi, Fırat Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Bedir Erişti, S. D. (2013). Bilimsel araştırma yöntemleri. A. A. Kurt (Ed), *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (1. baskı). (s. 1-17). Anadolu Üniversitesi.
- Beringer, J. (2007). Application of problem based learning through research investigation. *Journal of Geography in Higher Education*, 31(3), 445-457.
- Büyükalın Fliz, S. ve Abay, S. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının rutin olmayan problemlerdeki problemi anlama durumları. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 97-118.
- Çakır, S. ve Aztekin, S. (2016). Matematik dersinde probleme dayalı öğrenme yönteminin öğrencilerin motivasyonlarına ve matematik kaygı düzeylerine etkisi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(2), 377-398.
- Çelik, E. ve Işık, A. (2021). Cebir öğrenme alanında probleme dayalı işbirlikli öğrenmenin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3), 736-767.
- Çetin, Y. (2017). *Teknoloji destekli probleme dayalı öğrenme uygulamalarıyla 9. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutum ve fonksiyon konusundaki akademik başarılarına etkisi* [Doktora tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Çetin, Y. ve Mirasyedioğlu, Ş. (2019). Teknoloji destekli probleme dayalı öğretim uygulamalarının matematik başarısına etkisi. *Journal of Computer and Education Research* 7(13), 13-34
- Çetinkaya, L. (2019). Mobil uygulamalar aracılığıyla probleme dayalı matematik öğretiminin başarıya etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 44(197), 65-84.
- Duran, M., Özdemir, F. ve Kaplan A. (2015). Probleme dayalı öğrenme yaklaşımının kullanımına yönelik bir araştırma: olasılık konularının öğretimi örneği. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(2), 250-284.

- Eroğlu, A., Aydoğdu, M. ve Tutak, T. (2020). Doğrusal denklemler ve eşitsizlikler konusunun oğretiminde probleme dayalı oğrenme yaklaşımının oğrenci başarisına ve tutumuna etkisi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(18), 97-108.
- Ersoy, E. ve Başer, N. (2014). İstatistik ve olasılık dersinin senaryo ile oğretim sũreci sonunda oğrencilerin eleştirel dũřũnme eğilimlerindeki değişim. *On Dokuz Mayıs Őniversitesi Eğitim Fakũltesi Dergisi*, 33(1), 207-230.
- Hatısarũ, V. (2015). Probleme dayalı oğrenme yũnteminin uygulandığı matematik derslerinde oğrenci gelişiminin incelenmesi. *Gaziantep Őniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(2), 459-477.
- Hoffmann, B. O. B., & Ritchie, D. (1997). Using Multimedia to Overcome the Problems With Problem Based Learning. *Instructiona Science*, 25(2), 97-115.
- Karaalıoğulu, A. (2016). 7. sınıf oran ve orantı konusunun probleme dayalı oğrenme yaklaşımı ile oğrenci başarı ve kalıcılığına etkisi. [Yũksek lisans tezi, On Dokuz Mayıs Őniversitesi]. YũK Ulusal Tez Merkezi.
- Kaya, D. R. (2016). Matematik eğitiminde problem cũzmeye dayalı oğrenme: meta-analiz calışması. [Yũksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Őniversitesi]. YũK Ulusal Tez Merkezi.
- Kılınç, A. (2007). Probleme dayalı oğrenme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(2), 561-578.
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gũtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: *Explanation and elaboration*. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000100. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000100>
- Menten, G. (2019). Probleme dayalı oğrenme yaklaşımının onuncu sınıflarda geometriye ilişkin akademik başarı, kalıcılık, tutum ve motivasyona etkisi. [Yũksek lisans tezi, Cũkurova Őniversitesi]. YũK Ulusal Tez Merkezi.
- Oğrenmenin oğrencilerin derse ilişkin tutum, başarı ve kalıcılık dũzeylerine etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 39(174), 75-90.
- ũksũz, R. (2018). 5. sınıf ođrencilerinin kesir kavramını oluřturma sũreçlerinin apos teorik cẽrçevesinde incelenmesi. [Yũksek lisans tezi, Eskiřehir Osmangazi Őniversitesi]. YũK Ulusal Tez Merkezi.
- Seyidoğlu, H. (2016). Bilimsel araştırma ve yazma el kitabı. Gũzem Can Yayınları.
- Sezer, N. (2013). İstatistiğin temel kavramlarının probleme dayalı oğrenme yaklaşımıyla oğretimi. [Yũksek lisans tezi, Uludağ Őniversitesi].
- Teke, ř. (2023). Probleme dayalı oğretim ile matematik oğretimi sũrecinde 11. Sınıf oğrencilerinin trigonometrik problem cũzũmlerinin eleştirel dũřũnme becerileri ũzerindeki etkileri. [Yũksek lisans tezi, Siirt Őniversitesi]. YũK Ulusal Tez Merkezi.
- Torp, L. Ve Sage, S. (2002). *Problems as possibilities: Problem based learning for K-16 education* (2. Baskı). Ascd.
- Usta, N. (2013). Probleme dayalı oğrenmenin ortaokul oğrencilerinin matematik başarisına, matematik ũzyeterliđine ve problem cũzme becerilerine etkisi. [Doktora tezi, Gazi Őniversitesi]. YũK Ulusal Tez Merkezi.
- Uyar, G. (2014). 6. sınıf matematik dersinde probleme dayalı oğrenme yaklaşımının oğrencilerin akademik başarisına ve matematiğe ilişkin tutumuna etkisi. [Yũksek lisans tezi, Cũkurova Őniversitesi]. YũK Ulusal Tez Merkezi.
- Uyar, G. ve Bal, A. P. (2015). Altıncı sınıf oğrencilerinde probleme dayalı oğrenmenin akademik başarıya etkisi. *Pegem Eğitim Dergisi*, 5(4), 361-374.
- Uygun, N. ve Işık Tertemiz, N. (2014). Matematik dersinde probleme dayalı
- Yıldırım, Y. (2016). Probleme dayalı oğretim yũntemi ile doğrusal denklemlerin grafiğinin oğretiminin ortaokul ũcũncũ sınıf oğrencilerinin akademik başarisına etkisi. [Yũksek lisans tezi, Atatũrk Őniversitesi]. YũK Ulusal Tez Merkezi.
- Zunlu, M. (2022). Ortaokul matematik oğretmeni ve 7. Sınıf oğrencilerinin problem cũzme sũreçlerinin zihnin geometrik alışkanlıkları bakımından incelenmesi. [Yũksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Őniversitesi]. YũK Ulusal Tez Merkezi.