

Türkiye’de Matematiksel Problem Kurmaya Yönelik Makalelerin İncelenmesi

Examining of Articles about Mathematical Problem Posing in Türkiye

Burcu Aparı¹, Kemal Özgen²

Öz

Bu araştırmanın amacı, Türkiye’de matematiksel problem kurmaya yönelik makalelerin eğilimini incelemektir. Bu doğrultuda, TRDizin kapsamındaki dergilerde yayımlanan ve DergiPark’ta yer alan 2005-2022 yılları arasında matematiksel problem kurmaya yönelik Türkçe ve İngilizce yazılmış 129 makale incelenmiştir. Çalışmada doküman incelemesi yöntemi benimsenmiştir. Makaleler yayım yılı, araştırma konusu, yöntem, araştırma grubu, örneklem sayısı, veri toplama araçları, problem kurma türleri ve ele alınan matematiksel kavramlara göre betimsel analiz kullanılarak değerlendirilmiştir. Veri toplama aracı olarak “Problem Kurmaya Yönelik Makale Sınıflandırma Formu” kullanılmıştır. Araştırmada, 2020-2022 yılları arasında en fazla makalenin yayımlandığı ve makalelerde en çok problem kurma becerilerinin ya da problem kurma becerisi ile birlikte çeşitli durumların incelendiği görülmüştür. Makalelerin yöntemlerinde en fazla nitel araştırmalardan durum çalışması, sonrasında ise nicel araştırmalardan tarama modeli kullanılmıştır. Ayrıca makalelerin en fazla ortaokul öğrencileriyle gerçekleştirildiği ve 31-100 aralığındaki örneklem sayılarının en fazla tercih edildiği görülmüştür. Veri toplama aracı olarak sıklıkla problem kurma formunun kullanıldığı, problem kurma etkinliklerinin en fazla yarı yapılandırılmış problem kurma türünde olduğu ve makalelerin en çok karma konularda, daha sonra kesirler ve doğal sayılar kavramlarında gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Araştırmada ulaşılan bu sonuçların, ileride yapılacak problem kurmaya yönelik araştırmalara yön vermede rehber olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler

1. Doküman incelemesi
2. Makale
3. Matematiksel problem kurma

Abstract

The aim of this study is to examine the tendency of the articles about mathematical problem posing in Türkiye. Accordingly, 129 articles written on mathematical problem posing in TRDizin and DergiPark between 2005 and 2022 were analyzed. Document review method was adopted in the study. The articles were evaluated using descriptive analysis. “Article Classification Form about Problem Posing” was used as the data collection tool. In the study, it was seen that the highest number of articles were published between 2020-2022 and that problem posing skills or various situations with problem posing skills were mostly examined in articles. In the methods of the articles, the case study from qualitative research was mostly preferred, followed by the survey model from quantitative research. In addition, it was seen that the articles were mostly conducted with middle school students and were mostly studied with groups with 31-100 number of participants. It was determined that the problem posing form was frequently used as a data collection tool, the problem posing activities were mostly in the semi-structured problem posing type, and the articles were mostly conducted in mixed topics, followed by fractions and natural numbers concepts.

Keywords

1. Article
2. Document review
3. Mathematical problem posing

Başvuru Tarihi/Received

24.09.2023

Kabul Tarihi /Accepted

03.11.2024

Derleme Makalesi / Review Article

Suggested APA Citation/Önerilen APA Atıf Biçimi:

Aparı, B. & Özgen, K. (2024). Türkiye’de matematiksel problem kurmaya yönelik makalelerin incelenmesi. *Manisa Celal Bayar University Journal of the Faculty of Education*, 12(2), 549–566. <https://www.doi.org/10.52826/mcbuefd.1365461>

¹ Sorumlu Yazar, Millî Eğitim Bakanlığı, Batman, TÜRKİYE; <https://orcid.org/0000-0002-5280-0208>

² Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Diyarbakır, TÜRKİYE; <https://orcid.org/0000-0002-7015-6452>

GİRİŞ

Problem kurma etkinliği, gerçek yaşam bağlamı ya da pür matematiksel bağlamdan oluşan bir problem kurma durumu ve problem kurma yönergelerinden (ör. kolay, orta ve zor seviyede birer problem kurunuz) oluşur (Cai ve Hwang, 2023). Problem kurma, verilen problemin yeniden düzenlenmesi ya da yeni problemler üretilmesi olarak tanımlanır ve problem çözme sırasında, öncesinde ya da problemi çözdükten sonra gerçekleşebilir (Silver, 1994). Problem kurma aynı zamanda öğrencilerin verilen matematiksel ifadeler ya da diyagramlardan oluşan matematiksel bir duruma yönelik problemler oluşturmalarını da içerebilir (Cai ve Rott, 2024). Problem kurma bilişsel ve duyuşsal yeterliklerin geliştirilmesine fırsat sağlayan önemli bir matematiksel etkinliktir (Cai ve Leikin, 2020). Problem kurma etkinliklerine katılma; öğrencilerin problem kurma ve çözme becerilerine olumlu katkılar sağlama, problem çözme ve kurmaya yönelik tutum ve inançlarını pozitif yönde etkileme (Chen, Van Dooren ve Verschaffel, 2015) ve matematikte daha derin anlayışlar geliştirme (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000) potansiyeline sahiptir. Problem kurma, öğrencilerin esnek düşünme süreçlerine katkı sağlar, merak duygusunu teşvik eder ve onları öğrenme sürecinde sorumluluk almaya yönelir (English, 1997). Bununla birlikte problem kurma müdahalelerinin öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarını geliştirmeye sonuçlanması, matematiksel yaratıcılığı teşvik etmek için problem kurmayı matematik öğretimine dâhil etmenin gerekliliğini de ortaya koymaktadır (Bicer, Lee, Perihan, Capraro ve Capraro, 2020).

Son yıllarda, matematik öğretim sürecinin problem kurma etkinlikleri ile desteklenmesinin öğrencilerin öğrenmelerine önemli fırsatlar sağlayabilme potansiyeline sahip olması gerekçesiyle, müfredat ve öğretim sürecinin bu tür etkinliklerle desteklenmesi artan bir şekilde vurgulanmaktadır (Cai, 2022). Nitekim Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM, 2000), “Öğretmenler düzenli olarak öğrencilerden hem matematiğin içinden hem de dışından çeşitli durumlara dayalı ilginç problemler formüle etmelerini istemelidir.” (s. 258) ifadesi ile problem kurmaya dikkat çekmiştir. Ortaokul matematik dersi öğretim programında ise problem çözme basamaklarının son aşaması olarak problem kurmanın uygulanabileceği tavsiye edilmiştir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Bu ifadeler, öğrencilerin problem kurma etkinliklerine katılımının sağlanması konusunda öğretmenlere çağrı niteliğindedir. Müfredat belgelerinde problem kurmaya yönelik yapılan vurgulara rağmen problem çözme okul matematiğinde daha yaygın bir şekilde kullanılmaya devam etmektedir (Cai ve Hwang, 2021). Bununla birlikte Kar (2023), problem kurma ile ilgili çalışmaların halen istenilen düzeyde olmadığını ve matematik öğretimine problem kurmanın entegre edilebilmesi için bu alanda daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir. Dolayısıyla bu çalışmanın son yıllarda ülkemizde artan bir ilgiye sahip olan matematiksel problem kurmaya yönelik makalelerinin eğilimini göstermek açısından alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Problem kurma durumlarına yönelik literatürde farklı sınıflandırmalar yer almaktadır (Baumanns ve Rott, 2021; Cai ve Hwang, 2023; Cai ve Jiang, 2017; Christou, Mousoulides, Pittalis, Pitta-Pantazi ve Sriraman 2005; Stoyanova ve Ellerton, 1996). Cai ve Hwang (2023) problem durumunu gerçek yaşam bağlamı ya da pür matematiksel bağlam olarak sınıflandırmıştır. Gerçek yaşam bağlamı kendi içerisinde kelimeler/metin, resim/şekil/grafik ve tablo alt kategorilerine ayrılmaktadır. Pür matematiksel bağlam ise matematiksel ifade, resim/şekil/grafik, tablo ve örüntü olmak üzere dört alt kategoride sınıflandırılmıştır. Bir başka sınıflandırmada problem kurma durumları serbest, yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmış olarak kategorize edilmiştir. Serbest problem kurma, kısıtlama olmadan doğal bir durumdan problem kurulmasını; yarı yapılandırılmış problem kurma, kişinin matematiksel deneyiminden yararlanarak verilen açık bir durumu keşfetmesini ve buna uygun problem kurmasını; yapılandırılmış problem kurma ise verilen bir problemden hareketle problem üretilmesini içermektedir (Stoyanova ve Ellerton, 1996). Baumanns ve Rott (2021), Stoyanova ve Ellerton'ın (1996) problem kurma durumlarını temel alarak problem kurmaya yol açan problem kurma durumlarını yapılandırılmamış (serbest ve yarı yapılandırılmış) ve yapılandırılmış olarak sınıflandırarak, yapılandırılmış problem kurma durumlarında ise başlangıç probleminin rutin veya rutin olmama durumunu dikkate almıştır. Christou vd. (2005), Stoyanova ve Ellerton'un (1996) çerçevesine dayanarak problem kurma durumlarını; verilen grafik, tablo ya da diyagrama uygun problem kurma, verilen hesaplamalara ya da matematiksel denklemlere uygun problem kurma, belirli bir cevaba

yönelik problem kurma ve verilen bir resim, bilgi ya da hikâyeye uygun problem kurma olarak sınıflandırmıştır. Cai ve Jiang (2017) ise Christou vd.'nin (2005) sınıflandırmasını temel alarak problem kurma türlerini; verilen aritmetik işlem/işlemlere göre ya da verilen bilgilere dayalı problem kurma, verilen bilgilere ve örnek bir probleme göre ek sorular yazma, bir problemin benzer matematiksel ilişki veya yapısına sahip varyasyonlarını oluşturma şeklinde sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırmalar arasında en çok dikkat çeken ve yaygın olarak çoğu çalışmada yer alan sınıflandırmanın Stoyanova ve Ellerton'ın (1996) kategorileri olduğu söylenebilir (ör. Mersin ve Kılıç, 2021; Türnüklü, Ergin ve Aydoğdu, 2017). Ayrıca problem kurma sınıflandırmalarında da (Baumanns ve Rott, 2021; Christou vd., 2005) bu kategorilerin temel alındığı görülmektedir. Dolayısıyla bu çalışma kapsamında incelenen makalelerde yer alan problem kurma türlerinin değerlendirilmesinde de bu sınıflandırma tercih edilmiştir.

Problem kurmaya yönelik yapılan sistematik çalışmalar incelendiğinde; Geçici ve Türnüklü (2020) ülkemizde 2018 yılına kadar problem kurma alanında yürütülen 52 yüksek lisans ve doktora tezini, Lee (2021) matematik eğitimi alanında nitelikli dergiler kapsamında yer alan 13 dergide problem kurma konusunda yayımlanmış 62 çalışmayı incelemiştir. Cansız-Aktaş (2022) ise Web of Science veri tabanında 1990-2021 yılları arasında yayımlanan problem kurma ile ilgili 162 çalışmanın eğilimini bibliyometrik analiz kullanarak belirlemiştir. Bununla birlikte literatürde problem kurmaya yönelik etki büyüklüklerinin hesaplandığı nicel ölçümlere dayanan meta-analiz çalışmaları da yer almaktadır (ör. Cantürk-Günhan, Geçici ve Günkaya 2019; Rosli, Capraro ve Capraro 2014; Wang, Walkington ve Rouse, 2022). Örneğin Wang vd. (2022), meta-analiz ile 1990-2019 yılları arasında yayımlanan 21 problem kurmaya yönelik deneysel çalışmada, problem kurmanın performans ve matematiksel eğilimler üzerindeki etkisini incelemiştir. Çalışmada, problem kurmaya yönelik müdahalelerin öğrencilerin problem çözme ve kurma becerilerini, matematik başarılarını ve matematiksel eğilimlerini geliştirdiğini gösteren sonuçlar elde edilmiştir. Dolayısıyla literatürde yer alan bu çalışmalar ülkemizde problem kurma tezlerinin incelenmesine, uluslararası literatürde problem kurmanın nasıl ele alındığına ya da problem kurmaya yönelik meta-analiz çalışmalarına yöneliktir. Bu araştırma ise matematiksel problem kurmanın farklı yönlerinin ülkemizde nasıl ele alındığını inceleme ve problem kurmaya yönelik özellikle hangi araştırma konularına odaklanıldığını göstermek açısından farklılık göstermektedir. Problem kurmaya yönelik hangi araştırma konularına, matematiksel kavramlara ya da yöntem gibi değişkenlere odaklanıldığını görmek ve problem kurmaya yönelik çalışmaları sentezlemek gelecekte daha farklı çalışmaların yapılabilmesine ve belirli araştırma konularında yığılmaların önlenmesine katkı sağlayabilir. Lee (2021), matematiksel problem kurma araştırmalarına ilişkin az sayıda sistematik analizin yapıldığını ve bu tür analizlerin sadece problem kurma alanındaki durumu göstermesi açısından değil aynı zamanda gelecekte bu konuda çalışma yapmak isteyen araştırmacılara yol gösterici olması açısından da yararlı olabileceğini belirtmiştir. Dolayısıyla bu çalışma, problem kurma alanında çalışma yapmak isteyen araştırmacılara yol gösterme ve problem kurma konusunda yapılan makalelerde tercih edilen araştırma konusu, yöntem ve problem kurma türleri gibi değişkenlerin belirlenmesi gerekçesiyle gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda araştırmanın amacı, Türkiye'de matematiksel problem kurmaya yönelik makalelerin eğilimini incelemektir.

Araştırmada makalelerin yıllara göre dağılımı değişkeni ile problem kurma konusuna yönelik yıllar içindeki eğilim, araştırma konusu ile problem kurmanın sıklıkla hangi konuda yürütüldüğü ve hangi konulara odaklanıldığı, yöntem değişkeni ile problem kurmada hangi yöntemlerin ağırlıkta olduğu belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca araştırmalarda sıklıkla hangi seviyedeki öğrenci gruplarına ve örneklem sayısına yoğunlaşıldığı, verilerin nasıl toplandığı, problem kurma türleri değişkeni ile etkinliklerin katılımcılara hangi formda sunulduğu ve çoğunlukla hangi matematiksel kavramların ele alındığına yönelik aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır;

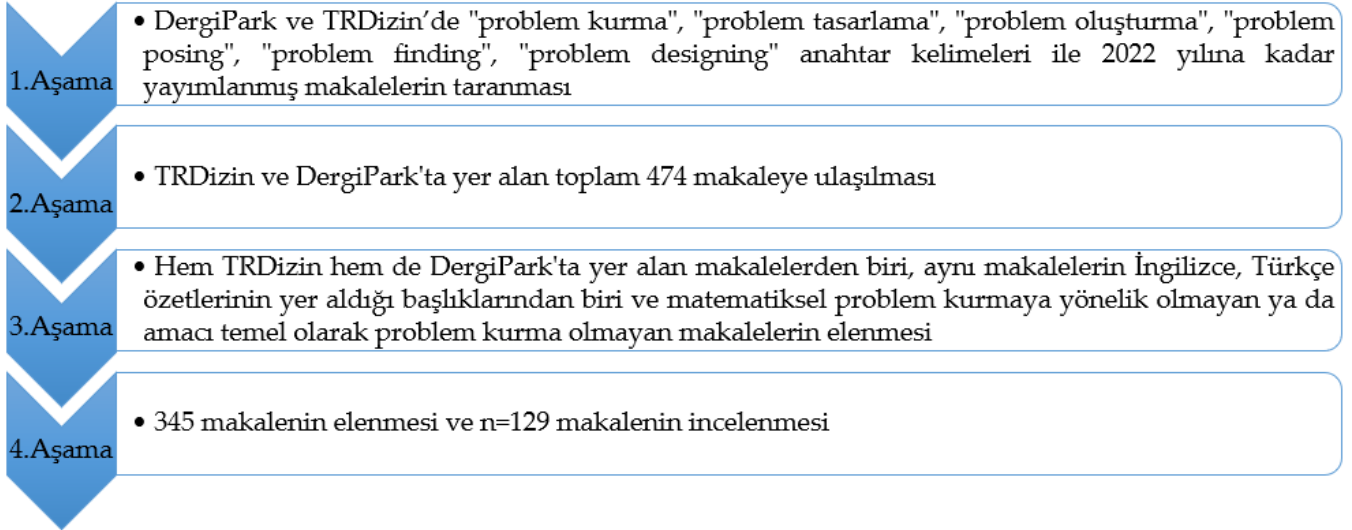
1. Makaleler yayım yılına göre nasıl dağılmaktadır?
2. Makaleler hangi araştırma konularında gerçekleştirilmiştir?
3. Makalelerde hangi yöntemler benimsenmiştir?
4. Makalelerin araştırma gruplarına ve örneklem sayılarına göre dağılımı nasıldır?
5. Makalelerde kullanılan veri toplama araçları nelerdir?

6. Makalelerde hangi problem kurma türleri tercih edilmiştir?

7. Makalelerde hangi matematiksel kavramlar ele alınmıştır?

YÖNTEM

Türkiye’de 2022 yılına kadar matematiksel problem kurma konusunda yapılmış olan makalelerin incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada doküman incelemesi kullanılmıştır. Nitel araştırmalardan doküman incelemesi yönteminde, araştırılması amaçlanan olgu ya da olgularla ilgili yazılı materyaller incelenir ve analizi yapılır (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu doğrultuda çalışmada analizi yapılan dokümanlar matematiksel problem kurma konusunda yapılmış olan makaleleri içermektedir. Şekil 1’de çalışmada incelenen makalelerin belirlenme aşamalarına yer verilmiştir.



Şekil 1. Makalelerin belirlenme aşamaları

Araştırma kapsamında ele alınan çalışmalar, TRDizin ve DergiPark’ta problem kurma teriminin farklı anahtar kelimeleri ile tarama yapılması ve 2022 yılına kadar Türkçe ve İngilizce dillerinde yayımlanmış olan makalelerin belirlenmesi yoluyla elde edilmiştir. TRDizin ve DergiPark’ta problem kurmanın anahtar kelimelerine yönelik tarama yapılması sonucu toplam 474 makaleye ulaşılmıştır. Bu makalelerden, matematiksel problem kurmaya yönelik olmayan, ülkemizde yapılmayan ya da özetinde problem kurmanın anahtar kelimelerini içermesine rağmen konusu problem kurmaya yönelik olmayan çalışmalar araştırma kapsamına dâhil edilmemiştir. Örneğin; Akben (2019) mol kavramında problem kurmaya dayalı problem çözme uygulamalarının sınıf öğretmeni adaylarının akademik başarısına ve problem çözme becerilerine etkisini incelemiştir. Bu çalışma kimya dersinde problem kurmaya yönelik olması ve matematiksel problem kurmayı içermemesi nedeniyle incelenen makaleler arasında yer almamıştır. Ayrıca bazı makalelerin TRDizin ve DergiPark’ın her ikisinde de yer alması (ör. Can ve Yıldız, 2021) ya da çalışmaların hem İngilizce hem de Türkçe özet ve başlıklarının bulunması (ör. Atalay ve Güveli, 2017) nedeniyle bu makalelerden yalnızca biri ele alınmıştır. Belirlenen bu ölçütler doğrultusunda 474 makaleden 129 makale incelenmek üzere araştırma kapsamına dâhil edilmiştir.

Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak; (A) makalenin künyesi, (B) makalenin konusu, (C) araştırma yöntemi, (D) araştırma grubu ve örneklem sayısı, (E) veri toplama araçları, (F) problem kurma türleri ve (G) matematiksel kavramlar olmak üzere yedi bölümden oluşan ekte verilen “Problem Kurmaya Yönelik Makale Sınıflandırma Formu” temel alınmıştır. Bu form; Sozbilir, Kutu ve Yasar’ın (2012) çalışmasında yer alan “Yayın Sınıflandırma Formunun” bu araştırmanın amacına ve alt problemlerine göre uyarlanmasıyla oluşturulmuştur. Bu formun kullanımı için yazardan gerekli izin alınmıştır. Yayın sınıflandırma formu fen eğitimi araştırmalarını incelemek için kullanılmıştır ancak matematik eğitimi araştırmalarında da bu formdan yararlanıldığı görülmüştür (ör. Gündoğan ve Öztürk, 2023). Bu çalışmada

ise yayın sınıflandırma formunda matematiksel problem kurmaya yönelik düzenlemeler yapılmıştır. Araştırma kapsamında yer alan makalelerin tümü analiz yapılmadan önce incelenmiştir ve yayın sınıflandırma formu temel alınarak “Problem Kurmaya Yönelik Makale Sınıflandırma Formu” oluşturulmuştur. Formun F kısmında ise Stoyanova ve Ellerton’ın (1996) problem kurma türleri temel alınmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırmada ele alınan makaleler, nitel veri analizi yaklaşımlarından betimsel analiz kullanılarak analiz edilmiştir. Verilerin kodlama aşamasında, belirlenen kategorilere yönelik incelenen makaleler birden fazla kritere yönelik ise her bir durum ayrı olarak ele alınmıştır. Örneğin, birden fazla araştırma grubu ile yürütülen bir makalede her bir araştırma grubu ayrı ayrı kodlanmıştır. Dolayısıyla bazı tablolarda frekans sayıları toplamı, incelenen makale sayısından fazla olabilmektedir. Elde edilen veriler yüzde ve frekans tabloları şeklinde verilmiştir. Kodlama güvenilirliğini sağlamak için veriler, araştırmacılardan biri tarafından belirli aralıklarla iki kez kodlanmıştır. Son iki kodlama arası uyum yüzdesi %97 olarak hesaplanmıştır ve uyumsuzluk olan kodlar yeniden incelenerek bir sonuca varılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın alt problemleri doğrultusunda incelenen makaleler; yayım yılı, araştırmanın konusu, yöntemi, araştırma grupları ve örneklem sayıları, veri toplama araçları, problem kurma türleri ve araştırmanın hangi matematiksel kavramda yapıldığına ilişkin elde edilen bulguların dağılımına yer verilmiştir.

Yayım Yılına Göre Dağılım

Tablo 1’de TRDizin ve DergiPark’ta yer alan matematiksel problem kurmaya yönelik 2022 yılına kadar yayımlanan makalelerin yayım yılına göre dağılımına yer verilmiştir.

Tablo 1. Makalelerin Yayım Yılına Göre Dağılımı

Yayım Yılı	f	%
2020-2022	45	34.9
2017-2019	42	32.6
2014-2016	16	12.4
2011-2013	20	15.5
2008-2010	2	1.6
2005-2007	4	3.1

Tablo 1 incelendiğinde, problem kurma konusunda yayımlanmış ilk makalenin 2005 yılında yayımlandığı (ör. Dede ve Yaman, 2005) ve en fazla makalenin ise 2020-2022 yılları arasında yayımlandığı (ör. Ada, Demir ve Öztürk 2020; Aparı, Özgen ve Zengin, 2022; Divrik, 2020; Özçakır-Sümen, 2021) görülmektedir. Son yıllarda matematiksel problem kurmaya yönelik makalelerin sayısında önemli bir artış olmuştur ve makalelerin büyük bir kısmı 2017-2022 yılları arasında yayımlanmıştır. Dolayısıyla 2005-2022 yıllarının ilk dönemlerinde problem kurma konusunun yeterince ilgi görmediği ancak son yıllarda ülkemizde problem kurma alanında çalışmaya yönelik artan bir ilginin söz konusu olduğu söylenebilir.

Araştırma Konusuna Göre Dağılım

Tablo 2’de matematiksel problem kurmaya yönelik makalelerin araştırma konularına göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 2. Makalelerin Araştırma Konularına Göre Dağılımı

Araştırma Konuları	f	%
Problem kurma becerisinin ya da problem kurma becerisi ile çeşitli bilişsel/duyuşsal faktörlerin incelenmesi	39	30.2
Kurulan problemlerin değerlendirilmesi	28	21.7
Tasarlanan problem kurma uygulamalarının değerlendirilmesi	20	15.5
Problem kurmada bilişsel ya da duyuşsal faktörler ile çeşitli değişkenler arasındaki ilişkiler	11	8.5
Görüş belirleme	8	6.2
Problem kurmada duyuşsal boyutlar	7	5.4
Problem kurmada teknoloji kullanımı	5	3.9
Problem kurma becerilerinin karşılaştırılması	4	3.1
Matematik ders kitaplarında problem kurma	4	3.1
Gözden geçirme	3	2.3

Tablo 2’ye göre problem kurma makalelerinde sıklıkla problem kurma becerisinin ya da problem kurma becerisi ile birlikte çeşitli durumların incelendiği, katılımcıların düzeylerini belirlemeye yönelik çalışmaların ($f=39$) yapıldığı, bu duruma yakın sayıda da katılımcıların kurdukları problemlerin değerlendirildiği ($f=28$) görülmektedir. Ayrıca problem kurma ortamlarının tasarlandığı ve bu ortamın çıktılarına yönelik çalışmalar da ($f=20$) problem kurma makalelerinde çalışılan konular arasında dikkat çekmektedir. Problem kurmada ilişki, görüş ve duyuşsal boyut makalelerinin ise birbirine yakın sayıda olduğu ve az sayıda yapıldığı söylenebilir. Bununla birlikte tabloya göre; ülkemizde problem kurmada teknoloji kullanımı, problem kurma becerilerinin karşılaştırılması, ders kitaplarında problem kurma ve gözden geçirme çalışmalarının ise yeterince ilgi görmediği ve bu konulara yönelik yapılan makalelerin sınırlı sayıda olduğu anlaşılmaktadır. Aşağıda, incelenen makalelerden araştırma konularına göre her bir konuya yönelik örnek bir çalışmaya yer verilmiştir.

Problem kurma becerisinin ya da problem kurma becerisi ile çeşitli bilişsel/duyuşsal faktörlerin incelenmesi konusunda; Özgen ve Bayram (2020), altı, yedi ve sekizinci sınıf düzeyindeki ortaokul öğrencilerinin problem kurma becerilerini ve öz yeterlik inançlarını incelemiştir. Kurulan problemlerin değerlendirilmesine yönelik; Ulusoy ve Kepceoğlu (2018), öğretmen adayları tarafından kurulan problemleri bağlamsal ve bilişsel açıdan değerlendirmiştir. Tasarlanan problem kurma uygulamalarının değerlendirilmesi konusunda; Güzel ve Biber (2019), eşitsizlikler konusunda problem kurma yaklaşımının sekizinci sınıf öğrencilerinin akademik başarısına etkisini araştırmıştır. Problem kurmada bilişsel ya da duyuşsal faktörler ile çeşitli değişkenler arasındaki ilişkilere yönelik; Arıkan, Kırkıç, Bakay ve Erdem (2021), ortaokul sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerileri ile öğrencilerin matematik kaygıları arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Görüş belirleme konusunda; Kar ve Işık (2015), öğrencilerin kesirler konusunda kurdukları hatalı problemlere yönelik 10 ilköğretim matematik öğretmenin görüşlerini incelemiştir. Problem kurmada duyuşsal boyutlar konusunda; Deringöl (2018), öğretmen adaylarının problem çözme inançlarını ve problem kurmaya yönelik öz yeterlik inançlarını araştırmıştır. Problem kurmada teknoloji kullanımında; Aparı vd. (2022), dinamik geometri yazılımı ile desteklenen problem kurma ortamında sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma beceri ve görüşlerinin değişimini incelemiştir. Problem kurma becerilerinin karşılaştırılmasında; Can ve Yıldız (2021), farklı sınıf seviyelerindeki ilkokul öğrencilerinin problem kurma becerilerinin sınıf seviyesine göre değişimini araştırmıştır. Matematik ders kitaplarında problem kurma konusunda; Mersin ve Kılıç (2021), Türkiye, Singapur ve Kanada’nın ortaokul matematik ders kitaplarındaki problem kurma etkinliklerini karşılaştırmıştır. Gözden geçirme konusunda ise Geçici ve Türnüklü (2020), 2005-2018 yılları arasında ülkemizde problem kurmaya yönelik hazırlanan tezleri tematik açıdan incelemiştir.

Araştırma Yöntemine Göre Dağılım

Tablo 3'te matematiksel problem kurmaya yönelik makalelerin nicel, nitel ve karma araştırma yöntemlerine göre dağılımına yer verilmiştir.

Tablo 3. Makalelerin Araştırma Yöntemlerine Göre Dağılımı

Araştırma Yöntemleri		f	%
Nicel Araştırmalar	Yarı deneysel	8	6.2
	Zayıf deneysel	1	0.8
	Betimsel	8	6.2
	Karşılaştırmalı	3	2.3
	Korelasyonel	9	6.9
	Tarama	18	13.8
	Diğer	3	2.3
Nitel Araştırmalar	Fenemonoloji	1	0.8
	Durum çalışması	53	40.8
	Eylem araştırması	1	0.8
	Doküman analizi	6	4.6
	Diğer	5	3.8
Karma Araştırmalar	Açıklayıcı	3	2.3
	Çeşitleme	7	5.4
	Gömülü	4	3.1

Tablo 3'e göre problem kurma makalelerinde en fazla nitel araştırma yöntemlerinin ($f=66$), sonrasında nicel araştırma yöntemlerinin ($f=50$) tercih edildiği, nitel ve nicel araştırma yöntemlerine kıyasla karma yöntem araştırmalarının ($f=14$) ise daha az kullanıldığı anlaşılmaktadır. Makalelerde en fazla tercih edilen yöntemler; nitel araştırmalardan durum çalışması ($f=53$), nicel araştırmalardan tarama modeli ($f=18$) olmuştur. Karma yöntem araştırmalarında ise en fazla çeşitleme deseni ($f=7$) tercih edilmiştir. Nicel araştırmalarda deneysel olmayan çalışmalar, deneysel çalışmalara göre daha fazla tercih edilmişken; nitel araştırmalarda ise etkileşimli çalışmalar etkileşimli olmayan yöntemlere göre daha çok kullanılmıştır.

Nitel çalışmalara örnek olarak, Ada vd. (2020) durum çalışması yöntemi ile doğal sayılarda dört işlemi temel alan problem kurma testi ve yarı yapılandırılmış görüşmelerle, 15 altıncı sınıf öğrencisinin problem kurma becerilerini ve problem kurmaya ilişkin düşüncelerini incelemiştir. Nicel çalışmalardan biri olarak, Örnek ve Soylu (2021) tasarladıkları problem kurma öğrenme modelini yarı deneysel desen kullanarak öğretmen adayları ile problem kurma çalışmaları üzerinden değerlendirmiştir. Karma yöntem araştırmalarından birinde ise Ozdemir ve Sahal (2018) açıklayıcı desen ile tamsayılar konusunun öğretiminde problem kurma yaklaşımının altıncı sınıf öğrencilerinin matematik tutumlarına ve akademik başarı düzeylerine etkisini incelemiştir.

Araştırma Gruplarına ve Örneklem Sayılarına Göre Dağılım

Tablo 4'te araştırma kapsamında incelenen makalelerin araştırma gruplarına ve örneklem sayılarına göre dağılımı verilmiştir.

Tablo 4. Makalelerin Araştırma Gruplarına ve Örneklem Sayılarına Göre Dağılımı

Araştırma Grupları	f	%	Örneklem Sayısı	f	%
Öğretmenler	17	12.4	301-1000	13	9.5
Lisans öğrencileri	41	29.9	101-300	36	26.3
Lise öğrencileri	2	1.5	31-100	45	32.8
Ortaokul öğrencileri	52	38	11-30	20	14.6
İlkokul öğrencileri	18	13.1	1-10	16	11.7
Katılımcı yok	7	5.1	0 (Örneklem yok)	7	5.1

Tablo 4'e göre problem kurmaya yönelik makalelerin en fazla ortaokul öğrencileriyle ($f=52$), daha sonra lisans öğrencileriyle ($f=41$) gerçekleştirildiği görülmektedir. Lisans öğrencileri arasında ise en fazla çalışma; öğretmen adaylarıyla ($f=39$) gerçekleştirilmiş, diğer lisans öğrencileri ($f=2$) ile sınırlı sayıda çalışılmıştır. Ayrıca okul öncesi

öğrencileriyle problem kurma çalışmasının yapılmadığı ve lise öğrencileriyle ($f=2$) yapılan makalelerin ise oldukça az sayıda olduğu dikkat çekmektedir. Tablo 4'te matematiksel problem kurmaya yönelik makalelerin daha çok 31-100 aralığında ($f=45$), sonrasında 101-300 aralığında ($f=36$) örneklem sayısına sahip katılımcılarla ile yürütüldüğü görülmektedir. Bununla birlikte büyük sayıda 301-1000 ya da küçük sayıda 1-10 örneklem sayılarını içeren gruplarla daha az çalışma yapıldığı ve 1000'den fazla örneklem sayısına sahip katılımcılarla problem kurma çalışmasının yapılmadığı belirlenmiştir. Ders kitapları ya da öğretim programı gibi dokümanların incelendiği makalelerin yer aldığı örneklem yok ($f=7$) aralığında ise az sayıda makale yapılmıştır. Araştırma gruplarına ve örneklem sayılarına yönelik örnek çalışmalara aşağıda yer verilmiştir.

Türnüklü vd. (2017), 35 ortaokul sekizinci sınıf öğrencisinin üçgenler kavramında kurdukları problemleri incelemiştir. Atalay ve Güveli (2017) bilgisayar animasyonlarından yararlanarak, 27 ilkökul dördüncü sınıf öğrencisinin kesirler kavramında problem kurma becerilerini incelemiştir. Kar ve Işık (2015) kesirler kavramında 210 ortaokul yedinci sınıf öğrencisinin kurdukları hatalı problemlere yönelik, 10 ilköğretim matematik öğretmeninin görüşlerini belirlemiştir. Gür ve Aykurtlu (2021) 67 lise öğrencisinin, kesir ve yüzde problemlerine yönelik dokuzuncu sınıftaki problem kurma becerileri ile onuncu sınıftaki problem kurma becerilerini karşılaştırmıştır. Katılımcısı ya da örnekleme olmayan makalelere örnek olarak ise Mersin ve Kılıç (2021), üç farklı ülkenin ortaokul matematik ders kitaplarında var olan problem kurma etkinliklerini kıyaslamıştır. Turhan-Türkkan (2018), 320 ortaokul altıncı sınıf öğrencisinin kesirler kavramında problem kurma becerilerini incelemiştir. Doğan-Coşkun (2018) ise 83 lisans öğrencisinin (sınıf öğretmeni adayları) kesirler kavramında kurdukları problemleri ve bu problemlerde yaptıkları hata türlerini değerlendirmiştir.

Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılım

Tablo 5'te araştırma kapsamına dâhil edilen makalelerde yer alan veri toplama araçları verilmiştir.

Tablo 5. Makalelerin Kullanılan Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı

Veri toplama araçları	f	%	Veri toplama araçları	f	%
Problem kurma formu	76	33.9	Problem çözme ve kurma formu	12	5.4
Açık uçlu sorular	3	1.3	Problem çözme testi	5	2.2
Günlük	3	1.3	Dokümanlar	14	6.3
Etkinlik/Çalışma kâğıtları	13	5.8	Gözlem	9	4
GeoGebra dosyaları	4	1.8	Kayıtlar (ses, video veya ekran)	7	3.1
Kişisel bilgi formu	8	3.6	Başarı testi	4	1.8
Ölçek	27	12.1	Envanter	2	0.9
Görüşme veya görüşme formu	29	12.9	Diğer (diğer testler ve formlar)	8	3.6

Tablo 5'e göre problem kurma makalelerinde veriler sıklıkla problem kurma formu ($f=76$), daha sonra görüşme veya görüşme formu ($f=29$) ve çeşitli ölçekler ($f=27$) yardımıyla elde edilmiştir. Ayrıca dokümanlar ($f=14$), etkinlik/çalışma kâğıtları ($f=13$), problem çözme ve kurma formları ($f=12$) da makalelerde fazlaca yer almışken, diğer veri toplama araçları ise sayıca daha az tercih edilmiştir. Ek olarak, tablodaki frekans değerlerinden makalelerde sıklıkla birden fazla veri toplama araçlarına yer verildiği anlaşılmaktadır.

Veri toplama araçlarından problem kurma formları, matematiksel problem kurmaya yönelik makalelerde öğrencilerin problem kurma becerilerini belirleme ya da kurulan problemlerin değerlendirilmesi yapılırken sıklıkla tercih edilmiştir (ör. Ada vd., 2020; Özgen ve Bayram, 2020; Ulusoy ve Kepceoğlu, 2018). Ayrıca makalelerde görüşme veya görüşme formları (ör. Kar ve Işık, 2015) ve öz yeterlik, tutum gibi ölçeklerin kullanımı da (ör. Arıkan ve Dede, 2020) sıkça yer almıştır.

Problem Kurma Türlerine Göre Dağılım

Tablo 6’da araştırmada incelenen makalelerin problem kurma türlerine göre dağılımı ve makalelerde yer alan örnek durumlar verilmiştir.

Tablo 6. Makalelerin Problem Kurma Türlerine Göre Dağılımı

Problem kurma türü	f	%	Örnek durum
Serbest problem kurma	49	24.1	“Kesirlerle ilgili bir problem kurunuz?” (Kılıç, 2013, s. 1198).
Yarı yapılandırılmış problem kurma	82	40.4	“İçerisinde 3 ve 4 sayılarının geçtiği bir EKOK problemi kurunuz?” (Arıkan vd., 2021, s. 224).
Yapılandırılmış problem kurma	50	24.6	“Ahmet 3 kg kiraz ile 4 kg çileğe 12 TL, 1 kg kiraz ile 2 kg çileğe 5 TL ödediğine göre 1 kg kiraz kaç liradır?” Yukarıda verilen probleme benzer bir problem oluşturunuz ve çözünüz (Özgen, Aydın, Geçici ve Bayram, 2017, s. 349).
Problem kurma durumu yok	15	7.4	Problem kurma etkinliklerinin yer almadığı çalışmalar
Diğer	7	3.4	Belirlenemeyen durumlar

Tablo 6’ya göre incelenen makalelerde en çok yarı yapılandırılmış problem kurma türünün ($f=82$) kullanıldığı görülmüştür. Yapılandırılmış ve serbest problem kurma türlerinin yer aldığı makale sayıları ise birbirine yakın sayıdadır. Ayrıca tablodaki frekans değerleri bazı makalelerde birden fazla problem kurma türüne yer verildiğini göstermektedir. Problem kurma etkinliklerinin yer almadığı örneğin görüş belirleme şeklindeki bazı çalışmalar (ör. Kar ve Işık, 2013) problem kurma durumu yok ($f=15$) olarak değerlendirilmiştir. Bazı çalışmalarda ise kullanılan problem kurma etkinliklerine ya da etkinliklere ilişkin açıklamalara yer verilmediği için bu çalışmalarda durumların problem kurma etkinliğinin hangi türüne yönelik olduğu belirlenemediğinden diğer kategorisine ($f=7$) dâhil edilmiştir.

Matematiksel Kavramlara Göre Dağılım

Tablo 7’de araştırma kapsamında incelenen makalelerin hangi matematiksel kavramlarda yürütüldüğü verilmiştir.

Tablo 7. Makalelerin Matematiksel Kavramlara Göre Dağılımı

Matematiksel kavramlar	f	%	Matematiksel kavramlar	f	%
Üçgenler ve eşlik-benzerlik	5	3.9	Geometrik kavramlar	2	1.6
Konu yok	14	10.9	Doğrusal denklemler	2	1.6
Denklemler	8	6.2	Örüntüler	3	2.3
Kesirler	24	18.6	Veri toplama ve değerlendirme	2	1.6
Tamsayılar	2	1.6	Ondalık kesirler	1	0.8
Doğal sayılar	23	17.8	Eşitsizlikler	1	0.8
Karma konular	29	22.5	Cebirsel ifadeler	2	1.6
Çarpanlar ve katlar	1	0.8	Veri analizi	3	2.3
İntegral	1	0.8	Oran ve orantı	2	1.6
Ondalık sayılar	1	0.8	Kümeler	1	0.8
Olasılık	1	0.8	Fonksiyonlar	1	0.8

Tablo 7’ye göre makaleler en çok farklı matematiksel kavramları içeren karma konularda ($f=29$) yürütülmüştür. Daha sonra makalelerde sıklıkla kesirler ($f=24$) ve doğal sayılar ($f=23$) kavramları tercih edilmiştir. Herhangi bir matematiksel kavrama yönelik olmayan makaleler ise konu yok ($f=14$) şeklinde değerlendirilmiştir (ör. Deringöl, 2018). Tabloda yer alan diğer matematiksel kavramlarda ise yürütülen makalelerin az sayıda olduğu görülmektedir.

Karma konulara yönelik örnek bir makalede; Divrik (2020) dördüncü sınıf öğrencileriyle yürüttüğü problem kurma temelli matematik öğretim sürecinde, öğrencilere birden fazla matematiksel kavramda (kesirler, zaman ölçme) problem kurma etkinlikleri uygulamıştır. Makalelerde en fazla ele alınan matematiksel kavramlardan biri

olan kesirler kavramında Örnek ve Soylu (2021), öğretmen adaylarının problem kurma becerilerini kesirler kavramına yönelik (kesirlerle toplama ve kesirlerle çıkarma işlemi) problem kurma etkinlikleri ile değerlendirmiştir. Doğal sayılar kavramına yönelik ise Özçakır-Sümen (2021) öğretmen adaylarının problem kurma becerilerini, doğal sayılarla ilgili kelime problemleri kurmaya yönelik yarı yapılandırılmış problem kurma etkinlikleri üzerinden değerlendirmiştir.

TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmanın amacı, Türkiye’de matematiksel problem kurmaya yönelik makalelerin eğilimini incelemektir. Bu doğrultuda, TRDizin ve DergiPark’ta yer alan 2022 yılına kadar matematiksel problem kurma konusunda yapılmış olan 129 makale yayım yılı, araştırma konusu, yöntem, araştırma grubu ve örneklem sayısı, veri toplama araçları, problem kurma türleri ve matematiksel kavramlara göre incelenmiştir.

Makalelerin yayım yılına göre dağılımı incelendiğinde, ilk makalenin 2005 yılında yayımlandığı ve en fazla makalenin ise son yıllarda (2020-2022) yayımlandığı belirlenmiştir. Bu sonuçla paralel olarak Cansız-Aktaş (2022), 1990-2021 yılları arasında Web of Science veri tabanında taranan problem kurmaya yönelik çalışmaların en fazla 2018-2021 yılları arasında yayımlandığını belirlemiştir. Dolayısıyla ülkemizde son yıllarda matematiksel problem kurma çalışmalarına yönelik artan ilginin, uluslararası literatürde problem kurma çalışmalarına yönelik artan eğilimden, bununla birlikte matematik öğretim programlarında ve uluslararası dokümanlarda (MEB, 2013, 2018; NCTM, 2000) problem kurma konusuna yönelik yapılan vurgulardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırma konularına göre makalelerin dağılımı incelendiğinde, en fazla durum belirleme amacıyla katılımcıların problem kurma becerisinin ya da problem kurma becerisi ile çeşitli bilişsel/duyuşsal faktörlerin araştırıldığı görülmüştür. Bu durumu kurulan problemlerin değerlendirildiği ya da problem kurma ortamlarının tasarımına yönelik çalışmaların takip ettiği belirlenmiştir. Problem kurmada teknoloji, problem kurma becerilerinin karşılaştırılması, ders kitaplarında problem kurma ve gözden geçirme çalışmaları ise sınırlı sayıda ele alınmıştır. Benzer şekilde Lee (2021), matematik eğitimi alanında nitelikli 13 dergide yayımlanmış 62 problem kurma çalışmasını incelemiştir. Çalışmada öğretim ve öğretmen eğitimi kategorisinde en fazla çalışılan konunun öğretmenlerin problem kurma performansları, öğrenme kategorisinde ise öğrencilerin problem kurma performansları olduğunu, en az çalışılan konunun ise problem kurma etkinliklerine teknolojinin dâhil edildiği çalışmalar olduğunu belirlemiştir. Teknoloji destekli problem kurma; dinamik ortamda problem kurma sürecini (ör. Aparı vd., 2022; Leikin ve Elgrably, 2020) ya da herhangi bir teknolojik araç ile problem kurma çalışmalarını (ör. Kiliç, 2023) içerebilir. Örneğin, Kiliç (2023) matematik öğretmeni adaylarının dijital hikâye anlatımı kullanarak kesirler kavramına yönelik kurdukları problemleri değerlendirmiştir. Çalışmada, öğretmen adaylarının yarısından fazlasının doğru bir şekilde problem kurabildikleri ve katılımcıların dijital hikâye anlatımı kullanarak problem kurma deneyiminden keyif aldıkları belirlenmiştir. Dolayısıyla problem kurmada farklı teknolojik araçların kullanımı ile problem kurma çalışmalarının yürütülebilmesine yönelik çalışmalara ihtiyaç duyulduğu söylenebilir. Ayrıca tasarlanan problem kurma uygulamalarının değerlendirilmesine yönelik makalelerde; öğretim sürecine problem kurmanın dâhil edilmesinin öğrencilerin kurdukları problemlerin niteliğine olumlu yansıdığı (Yığ ve Ay, 2021), problem çözme becerilerini geliştirdiği (Divrik, 2020) ve akademik başarıyı artırdığı (Ozdemir ve Sahal, 2018) belirlenmiştir. Dolayısıyla ileride katılımcıların problem kurma becerilerini belirlemekten ziyade problem kurmanın matematik öğretimine dâhil edilmesine yönelik öğrenme ortamlarının tasarımına yönelik çalışmalar yapılabilir.

Matematiksel problem kurmaya yönelik makalelerin araştırma yöntemlerinde belirgin bir şekilde en fazla durum çalışmasının daha sonra tarama modelinin tercih edildiği görülmüştür. Ayrıca makalelerde en çok nitel yaklaşımlar tercih edilirken, karma yöntem araştırmaları ise en az tercih edilen araştırma yöntemidir. Benzer şekilde Geçici ve Türnüklü (2020) ülkemizde problem kurmaya yönelik hazırlanan yüksek lisans ve doktora tezlerinde en çok nitel araştırmaların tercih edildiğini ve nitel araştırmalar içerisinde ise durum çalışmasının baskın olduğunu belirlemiştir. Karma araştırmalarda nitel ve nicel verilerin birinden ziyade birlikte kullanılması araştırmada daha kapsamlı bir anlayışa ulaşmamıza fırsat sağlar (Creswell, 2014). Bu nedenle problem kurma makalelerinde en az

tercih edilen karma yöntem çalışmalarına daha fazla ağırlık verilmesi gerektiği önerilebilir ve bu durum problem kurma konusunda daha kapsamlı bilgiye ulaşmamıza fırsat sağlayabilir.

Araştırma gruplarına göre dağılım incelendiğinde, makalelerin çoğunlukla ortaokul öğrencileriyle yapıldığı daha sonra lisans öğrencileri, ilkokul öğrencileri ve öğretmenlerin tercih edildiği görülmüştür. Lise öğrencileriyle yapılan makalelerin ise sınırlı sayıda olduğu ve okul öncesi öğrencileriyle problem kurma çalışmasının yapılmadığı dikkat çekmektedir. Bu durumda gelecekte lise ve okul öncesi öğrencilerinin problem kurma süreçleri hakkında daha fazla bilgi sahibi olabilmemiz için bu örneklem gruplarını içeren çalışmalar yapılabilir. Araştırma grubu açısından makalelerin çoğunlukla ilkokul ve ortaokul öğrencilerini kapsayan öğrenci gruplarıyla gerçekleştirildiği söylenebilir. Cai ve Hwang (2023), öğrencilerin problem kurma etkinlikleri sayesinde öğretmen rolüne büründüğünü, bu değişimin öğrenmenin yapılandırmacı ve sosyokültürel yönlerine işaret ettiğini ve öğrencilerin öğrenme erişimlerini artırabileceğine dikkat çekmiştir. Bu bağlamda araştırma grubu öğrenciler olan makalelerin daha fazla olmasının, problem kurma etkinliklerinin sınıf ortamına taşınmasında öğrencilere önemli katkılar sağladığı söylenebilir (ör. Yiğ ve Ay, 2021). Çalışmalar örneklem sayılarına göre ise en fazla 31-100 aralığında katılımcı sayısına sahip gruplarla gerçekleştirilmiştir. Az sayıda ve çok sayıda katılımcıları içeren çalışmalar ise problem kurma makalelerinde daha az tercih edilen örneklem sayılarıdır. Cai ve Rott (2024), problem kurma çalışmalarına yönelik artan ilgiye rağmen katılımcıların problem kurma süreçlerini anlamada yeterince yol kat edilmediğini belirtmiştir. Dolayısıyla katılımcıların problem kurma süreçlerini daha derinlemesine incelemeye olanak sağlayacak az sayıda katılımcıları içeren nitel çalışmaların yapılması önerilebilir.

Matematiksel problem kurma makalelerinde en fazla tercih edilen veri toplama aracının problem kurma formu olduğu belirlenmiştir. Sonrasında ise en fazla görüşme veya görüşme formu ve çeşitli ölçeklerin kullanıldığı ve makalelerde birden fazla veri toplama araçlarına yer verildiği görülmüştür. Araştırmalarda en çok tercih edilen yöntemlerin durum çalışması ve tarama olması göz önüne alındığında, bu veri toplama araçlarının ön plana çıktığı söylenebilir. Bu çalışmada incelenen makalelerde genellikle Stoyanova ve Ellerton'ın (1996) sınıflandırmasının temel alındığı söylenebilir. Makalelerde ele alınan problem kurma etkinliklerinde ise serbest ve yapılandırılmış türe kıyasla en çok yarı yapılandırılmış problem kurma türünün kullanıldığı görülmüştür. Dolayısıyla problem kurma etkinlikleri sıklıkla resim, denklem veya hesaplama gibi verilen açık bir durumdaki matematiksel yapının keşfedilmesi ve buna uygun problem kurulmasını (Stoyanova ve Ellerton, 1996) içeren türdedir. Benzer şekilde Çelik-Demirci ve Kul (2021), Türkiye'de ortaokul düzeyinde kullanılan matematik ders kitaplarında çoğunlukla yarı yapılandırılmış problem kurma etkinliklerine yer verildiğini belirlemiştir. Özgen vd. (2017) ise öğrencilerin yarı yapılandırılmış problem kurma türünde daha başarılı sonuçlar sergilediklerini, yapılandırılmış ve serbest problem türünde ortalamaları yakın olmakla birlikte serbest problem türünde daha fazla zorlandıklarını göstermiştir. Dolayısıyla, gelecekteki araştırmalarda serbest ve yapılandırılmış problem kurma türündeki etkinliklere daha fazla yer verilmesi önerilebilir.

Makalelerin matematiksel kavramlara göre dağılımına bakıldığında, en çok birden fazla matematiksel kavramı içeren karma konuların tercih edildiği belirlenmiştir. Sonrasında ise en fazla kesirler ve doğal sayılar kavramları ele alınmıştır. Bu durumun ilköğretim matematiğinin sayılar ve işlemler alanına odaklanmasından kaynaklı olduğu düşünülmektedir (Cai ve Jiang, 2017). Ayrıca bu çalışmada ele alınan makalelerin önemli bir kısmının ilköğretim (ilkokul ve ortaokul) öğrencileriyle yürütülmesi de bu sonucun nedeni olabilir. Dolayısıyla makalelerin en fazla sayılar ve işlemler öğrenme alanında gerçekleştirildiği ve matematiksel kavramlar bakımından dengeli bir dağılımın olmadığı söylenebilir. Bu sonuç, ders kitaplarında yer alan problem kurma etkinliklerini inceleyen çalışmalarla paralellik göstermektedir. Örneğin, Mersin ve Kılıç (2021) ülkemizde ortaokul düzeyinde okutulan ders kitaplarındaki problem kurma etkinliklerinin çoğunlukla sayılar ve işlemler sonrasında geometri ve ölçme öğrenme alanlarında yer aldığını belirlemiştir. Cai ve Jiang (2017) ise Amerika ve Çin ilkokul matematik ders kitaplarında yer alan problem kurma etkinliklerini incelemiştir. Çalışmada ders kitaplarındaki problem kurma etkinliklerinde matematik içeriği açısından dengeli bir dağılım olmadığı, problem kurma etkinliklerinin çoğunlukla sayılar ve işlemler öğrenme alanında olduğu, cebir, geometri ya da ölçme alanlarını içeren etkinliklerin ise sınırlı

sayıda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Problem kurma öğretmenlere, öğrencilerin matematiksel düşünme süreçlerine yönelik önemli ipuçları sunabilir (Cai, 2022). Dolayısıyla problem kurmanın matematik öğretimine dâhil edilebilmesi noktasında ve öğrencilerin öğrenme süreçleri hakkında daha fazla bilgi sahibi olabilmemiz için farklı matematiksel kavramlara yönelik problem kurma çalışmalarına önem verilebilir.

Araştırma kapsamında ele alınan matematiksel problem kurmaya yönelik makalelerin en fazla problem kurma becerileri ile çeşitli durumların incelendiği ya da kurulan problemlerin değerlendirilmesine odaklanılan var olan durumu betimleme kapsamında gerçekleştirildiği söylenebilir. Dolayısıyla ileride problem kurmaya yönelik yapılacak çalışmaların var olan durumları betimleme yerine katılımcıların bu konuya yönelik becerilerini geliştirmeye yönelik olması önerilebilir. Özellikle problem kurma yoluyla matematik öğretiminin öğrencilerin problem çözme ve kurma becerilerine yönelik olumlu katkısı (Cai ve Hwang, 2021) göz önüne alındığında matematik öğretim sürecine problem kurma etkinliklerinin dâhil edildiği öğretim durumlarının tasarlanmasına ve uygulanmasına yönelik çalışmaların artırılması gerektiği söylenebilir. Ayrıca teknolojinin öğrencilerin problem kurmaya yönelik beceri ve görüşlerine olumlu katkılarını gösteren araştırma sonuçları (ör. Aparı vd., 2022) ve teknoloji destekli problem kurmaya yönelik makalelerinin sınırlı sayıda olması, problem kurma sürecine teknolojinin dâhil edildiği araştırmalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

KAYNAKÇA

- Ada, K., Demir, F., & Öztürk, M. (2020). Altıncı sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin incelenmesi: Bir durum çalışması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 11(1), 210-240. <http://doi.org/10.16949/turkbilmate.629625>
- Akben, N. (2019). Mol kavramının öğretiminde problem kurma yaklaşımına dayalı problem çözme uygulamaları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 79-100. <http://dx.doi.org/10.23891/efdyyu.2019.119>
- Aparı, B., Özgen, K., & Zengin, Y. (2022). Developing students' problem posing skills with dynamic geometry software and active learning framework. *Turkish Journal of Education*, 11(2), 93-125. <https://doi.org/10.19128/turje.880173>
- Arıkan, E. E., & Dede, Y. (2020). Elementary freshmen's mathematical attitudes in teaching incorporating free problem posing activities. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 10(2), 105-121. <https://doi.org/10.17984/adyuebd.667355>
- Arıkan, E. E., Kırkıç, K. A., Bakay, Ş., & Erdem, S. S. (2021). 8. sınıf öğrencilerinin matematik kaygısı düzeyleri ile problem kurma becerilerinin arasındaki ilişki. *Akademik Platform Eğitim ve Değişim Dergisi*, 4(2), 219-232.
- Atalay, Ö., & Güveli, E. (2017). Examination of problem posing abilities using computer animations on fractions in the 4th grade students. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 7(2), 192-220. <https://doi.org/10.17984/adyuebd.338003>
- Baumanns, L., & Rott, B. (2021). Rethinking problem-posing situations: A review. *Investigations in Mathematics*, 13(2), 59-76. <https://doi.org/10.1080/19477503.2020.1841501>
- Bicer, A., Lee, Y., Perihan, C., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2020). Considering mathematical creative self-efficacy with problem posing as a measure of mathematical creativity. *Educational Studies in Mathematics*, 105(3), 457-485. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-09995-8>
- Cai, J. (2022). What research says about teaching mathematics through problem posing. *Éducation & Didactique*, 16(3), 31-50. <https://doi.org/10.4000/educationdidactique.10642>
- Cai, J., & Hwang, S. (2021). Teachers as redesigners of curriculum to teach mathematics through problem posing: Conceptualization and initial findings of a problem-posing project. *ZDM-Mathematics Education*, 53(6), 1403-1416. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01252-3>
- Cai, J., & Hwang, S. (2023). Making mathematics challenging through problem posing in the classroom. In R. Leikin (Ed.), *Mathematical challenges for all* (pp.115-145). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-18868-8_7

- Cai, J., & Jiang, C. (2017). An analysis of problem-posing tasks in Chinese and US elementary mathematics textbooks. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(8), 1521-1540. <https://doi.org/10.1007/s10763-016-9758-2>
- Cai, J., & Leikin, R. (2020). Affect in mathematical problem posing: Conceptualization, advances, and future directions for research. *Educational Studies in Mathematics*, 105(3), 287-301. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-10008-x>
- Cai, J., & Rott, B. (2024). On understanding mathematical problem-posing processes. *ZDM – Mathematics Education*, 56(1), 61-71. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01536-w>
- Can, D., & Yıldız, H. N. (2021). İlkokul öğrencilerinin toplama ve çıkarma işlemlerine yönelik problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 416-433. <https://dx.doi.org/10.17240/aibudefd.2021.21.62826-779433>
- Cansız-Aktaş, M. (2022). Problem-posing research in mathematics education: A bibliometric analysis. *Journal of Pedagogical Research*, 6(4), 217-233. <https://doi.org/10.33902/JPR.202217414>
- Cantürk-Günhan, B., Geçici, M. E., & Günkaya, B. (2019). Problem kurma temelli matematik öğretiminin öğrencilerin başarılarına etkisi: bir meta-analiz çalışması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(2), 1042-1062. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.614345>
- Chen, L., Van Dooren, W., & Verschaffel, L. (2015). Enhancing the development of Chinese fifth-graders' problem-posing and problem-solving abilities, beliefs, and attitudes: A design experiment. In F. M. Singer, N. Ellerton & J. Cai (Eds.), *Mathematical problem posing: From research to effective practice* (pp. 309-329). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-6258-3_15
- Christou, C., Mousoulides, N., Pittalis, M., Pitta-Pantazi, D., & Sriraman, B. (2005). An empirical taxonomy of problem posing processes. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 37(3), 149-158. <https://doi.org/10.1007/s11858-005-0004-6>
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches* (4th ed.). Sage Publications.
- Çelik-Demirci, S., & Kul, Ü. (2021). Türkiye ve Kanada matematik ders kitaplarında yer alan problem kurma etkinliklerinin incelenmesi: Bir karşılaştırma araştırması. *Studies in Educational Research and Development*, 5(2), 148-179.
- Dede, Y., & Yaman, S. (2005). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem kurma ve problem çözme becerilerinin belirlenmesi. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 18, 236-252.
- Deringöl, Y. (2018). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik problemi çözmeye yönelik inançları ile problem kurma özyeterlik inançlarının incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 9(1), 31-53. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.336386>
- Divrik, R. (2020). Problem kurma temelli matematik öğretiminin 4. sınıf öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve üstbilişsel farkındalık düzeylerine etkisi. *Turkish Studies - Education*, 15(3), 1729-1750. <https://dx.doi.org/10.29228/TurkishStudies.41503>
- Doğan-Coşkun, S. (2018). Are pre-service elementary teachers able to pose problems for the subtraction of fractions? *Osmangazi Journal of Educational Research*, 5(2), 94-105.
- English, L. D. (1997). Promoting a problem-posing classroom. *Teaching Children Mathematics*, 4(3), 172-179. <https://doi.org/10.5951/TCM.4.3.0172>
- Geçici, M. E., & Türnüklü, E. (2020). Türkiye'de problem kurma üzerine hazırlanan tezlerin tematik açıdan incelenmesi. *International e-Journal of Educational Studies (IEJES)*, 4(7), 56-69. <https://doi.org/10.31458/iej.606783>
- Gündoğan, M. S., & Öztürk, F. (2023). An analysis of the research published on the concept of activity in mathematics education. *Research on Education and Psychology (REP)*, 7(2), 349-369. <https://doi.org/10.54535/rep.1356565>
- Gür, H., & Aykurtlu, G. (2021). Öğrencilerin kesir ve yüzde problemleri konusundaki problem kurma becerilerinin 9. ve 10. sınıftaki durumlarının karşılaştırılması. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 53(53), 246-264. <https://doi.org/10.15285/maruaebd.734573>

- Güzel, R., & Biber, A. Ç. (2019). Eşitsizlikler konusunun öğretiminde problem kurma yaklaşımının akademik başarıya etkisi. *Kastamonu Education Journal*, 27(1), 199-208. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.2464>
- Kar, T. (2023). Matematiksel problem kurmanın doğası, amacı ve önemi. K. Özgen, T. Kar, S. Çenberci & Y. Zengin (Ed.), *Matematikte problem çözme ve problem kurma* içinde (s. 243-261). Ankara: Pegem Akademi.
- Kar, T., & Işık, C. (2013). İlköğretim matematik öğretmenlerinin kesirlerde toplama işleminde problem kurmayı kullanmaya ilişkin görüşleri. *Cumhuriyet International Journal of Education*, 2(1), 27-46.
- Kar, T., & Işık, C. (2015). İlköğretim matematik öğretmenlerinin öğrencilerin kurdukları problemlere yönelik görüşlerinin incelenmesi: Kesirlerle toplama işlemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 30(1), 122-136.
- Kılıç, Ç. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının farklı problem kurma durumlarında sergilemiş oldukları performansın belirlenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(2), 1195-1211.
- Kiliç, Ç. (2023). Examination of the fraction addition problems posed by primary pre-service teachers using the digital storytelling method. *Interactive Learning Environments*, 1-13. <https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2294772>
- Lee, S. Y. (2021). Research status of mathematical problem posing in mathematics education journals. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(8), 1677-1693. <https://doi.org/10.1007/s10763-020-10128-z>
- Leikin, R., & Elgrably, H. (2020). Problem posing through investigations for the development and evaluation of proof-related skills and creativity skills of prospective high school mathematics teachers. *International Journal of Educational Research*, 102, 101424. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2019.04.002>
- Mersin, N., & Kılıç, Ç. (2021). Ortaokul matematik ders kitaplarında bulunan problem kurma etkinliklerinin uluslararası düzeyde karşılaştırılması. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(4), 1259-1279. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2021...-926658>
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], (2013). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*, Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Millî Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2018). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1,2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. Ankara: MEB.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Ozdemir, A. S., & Sahal, M. (2018). The effect of teaching integers through the problem posing approach on students' academic achievement and mathematics attitudes. *Eurasian Journal of Educational Research*, 18(78), 117-138. <https://doi.org/10.14689/ejer.2018.78.6>
- Örnek, T., & Soylu, Y. (2021). Problem kurma becerisini geliştirmek için tasarlanan problem kurma öğrenme modeli'nin değerlendirilmesi. *Journal of Computer and Education Research*, 9(18), 929-960. <https://doi.org/10.18009/jcer.949572>
- Özçakır-Sümen, Ö. (2021). The mediating role of metacognitive self-regulation skills in the relationship between problem-posing skills and mathematics achievement of primary pre-service teachers. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 8(3), 2081-2096.
- Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M. E., & Bayram, B. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 8(2), 218-243. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.322660>
- Özgen, K., & Bayram, B. (2020). Ortaokul öğrencilerinin problem kurmaya yönelik beceri ve öz yeterlik inançlarının incelenmesi. *Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 455-485. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.693817>
- Rosli, R., Capraro, M. M., & Capraro, R. M. (2014). The effects of problem posing on student mathematical learning: A meta-analysis. *International Education Studies*, 7(13), 227-241. <https://doi.org/10.5539/ies.v7n13p227>
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Sozibilir, M., Kutu, H., & Yasar, M. D. (2012). Science education research in Turkey: A content analysis of selected features of published papers. In D. Jorde & J. Dillon (Eds.), *Science Education Research and Practice in Europe*:

Retrospective and Prospective (pp. 341-374). Rotterdam: Sense Publishers. https://doi.org/10.1007/978-94-6091-900-8_14

- Stoyanova, E., & Ellerton, N.F. (1996). A framework for research into students' problem posing in school mathematics. In P. Clarkson (Ed.), *Technology in mathematics education* (pp. 518-525). Melbourne, Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Turhan-Türkkan, B. (2018). Ortaokul altıncı sınıf öğrencilerinin kesirlerle işlemlere yönelik problem kurma becerilerinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(9), 374-390. <https://doi.org/10.17679/inuefd.358159>
- Türnüklü, E., Ergin, A. S., & Aydoğdu, M. Z. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin üçgenler konusunda problem kurma çalışmalarının incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(24), 467-486.
- Ulusoy, F., & Kepceoğlu, İ. (2018). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının yarı-yapılandırılmış problem kurma bağlamında oluşturdukları problemlerin bağlamsal ve bilişsel yapısı, *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 1910-1936. <https://doi.org/10.29299/kefad.2018.19.03.004>
- Wang, M., Walkington, C., & Rouse, A. (2022). A meta-analysis on the effects of problem-posing in mathematics education on performance and dispositions. *Investigations in Mathematics Learning*, 14(4), 265-287. <https://doi.org/10.1080/19477503.2022.2105104>
- Yığ, K. G., & Ay, Z. S. (2021). An analysis of the qualities of the problems posed by the students in a seventh grade mathematics course assisted by the problem posing approach. *International Journal of Contemporary Educational Research*, 8(2), 13-30. <https://doi.org/10.33200/ijcer.795390>
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Extended Abstract

Introduction

Problem posing can occur during, before, or after solving a problem and it is defined as the re-formulation of a given problem or the generation of new problems (Silver, 1994). Kar (2023) stated that the studies on problem posing are still not at the desired level and that more studies are needed in this field in order to integrate problem posing into mathematics teaching. Therefore, it can be said that this study will contribute to the field in terms of showing the tendency in articles on problem posing, which have gained increasing interest in our country in recent years. The aim of this study is to examine the tendency of articles about mathematical problem posing in Türkiye. Accordingly, 129 articles, written in Turkish and English, on mathematical problem posing in TRDizin and DergiPark between 2005 and 2022 were analysed. The articles were analyzed using descriptive analysis according to publication year, research topic, method, research group, number of samples, problem posing types, data collection tools, and mathematical concepts.

Method

Document review method was adopted in the study. When determining the articles included in the study, first of all, TRDizin and DergiPark were searched with different keywords of the term problem posing. Among the articles published in Turkish and English until 2022, 129 articles that were found to be suitable for the purpose of the study were examined. "Article Classification Form about Problem Posing" was used as data collection tool. The articles were analysed by using descriptive analysis from qualitative data analysis approaches.

Findings

In this section, the findings obtained from the articles examined on mathematical problem posing are presented. It was found that the first article on problem posing was published in 2005 and the highest number of articles were published between 2020-2022. In terms of the distribution of the articles according to research topic, it was found that problem posing skills or various situations together with problem posing skills were mostly examined. Afterwards, it was determined that mostly the problems posed by the participants were evaluated or studies were carried out to design problem posing environments. It was found that few articles were made on relationship, opinion and affective dimension in problem posing. Moreover, it was observed that technology in problem posing, comparison of problem posing skills, problem posing in textbooks and reviewing studies did not receive enough attention. While qualitative research methods were mostly used in the articles, the least number of studies were conducted with mixed method. In the articles, the case study was the most preferred method for qualitative research, and the survey model was the most preferred method for quantitative research. In mixed method research, triangulation design was preferred the most. The articles on problem posing were mostly conducted with middle school students and later with undergraduate students. It was found that problem posing articles were mostly conducted with 31-100 number of samples, followed with 101-300 number of samples. The most preferred data collection tool in mathematical problem posing articles is the problem posing form. Then, interviews or interview forms and various scales were mostly used. In the examined articles, semi-structured problem posing type was preferred the most. It was determined that the number of articles with free and structured problem posing types were close to each other. Articles were conducted mostly on mixed topics with different mathematical concepts, and then on fractions and natural numbers.

Result and Discussion

The result that the articles on problem posing were published in recent years at most shows parallelism with the study of Cansız-Aktaş (2022). In the articles, it was concluded that the problem posing skills of the participants or the problem posing skills and various cognitive/affective factors were examined the most. Similarly, Lee (2021) examined 62 problem posing studies and determined that the most frequently researched topic in teaching and teacher education was teachers' problem posing performance, while the most frequently researched topic in learning was students' problem posing performance. The fact that case study, one of the qualitative research methods, was

preferred most in the articles is in parallel with the study of Geçici and Türnüklü (2020). Geçici and Türnüklü (2020) determined that qualitative research is mostly preferred in theses prepared on problem posing in our country and case study is dominant among qualitative research. It was also concluded that articles were mostly carried out with middle school students, and mostly groups with a number of 31-100 participants were studied. The most preferred data collection tools in problem posing articles are problem posing forms, followed by interview or interview forms and various scales. It can be said that this situation results from the fact that most preferred type of researches are case study and survey methods. The semi-structured problem posing type was used the most in the articles. Therefore, problem posing activities often involve exploring a given open situation by drawing on one's mathematical experience and posing a problem accordingly (Stoyanova & Ellerton, 1996). The articles were mostly conducted in the field of learning numbers and operations according to mathematical concepts. This result is similar to the results of studies examining problem posing activities in the textbooks (e.g. Cai & Jiang, 2017).

Etik Kurul İzin Bilgisi

Bu araştırmada veriler dokümanların incelenmesinden elde edildiği için etik kurul izni gerektirmemektedir.

Araştırmanın Etik Taahhüt Metni

Yapılan bu çalışmada bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulduğu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifatın yapılmadığı, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde "Manisa Celal Bayar Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi ve Editörünün" hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğu sorumlu yazar tarafından taahhüt edilmiştir.

A-MAKALENİN KÜNYESİ				
Makalenin Başlığı		Makale ...'de/ta yer almaktadır.		
Yazarlar		a. TR Dizin b. DergiPark		
Yıl		c. TR Dizin ve DergiPark		
B-MAKALENİN KONUSU				
Problem kurmada teknoloji kullanımı		Problem kurma becerisinin ya da problem kurma becerisi ile çeşitli		
Tasarlanan problem kurma uygulamalarının değerlendirilmesi		bilişsel/duyuşsal faktörlerin incelenmesi		
Problem kurmada bilişsel ya da duyuşsal faktörler ile çeşitli değişkenler arasındaki ilişkiler		Görüş belirleme		
Problem kurma becerilerinin karşılaştırılması		Kurulan problemlerin değerlendirilmesi		
		Gözden geçirme		
		Problem kurmada duyuşsal boyutlar		
		Matematik ders kitaplarında problem kurma		
C-ARAŞTIRMA YÖNTEMİ				
NİCEL		NİTEL		KARMA
DeneySEL	DeneySEL olmayan	Etkileşimli	Etkileşimsiz	Karma
Tam deneySEL	Betimsel	Etnografi	Tarihsel analiz	Açıklayıcı
Yarı deneySEL	Karşılaştırmalı	Fenomonoloji	Kavram analizi	Keşfedici
Zayıf deneySEL	Korelasyonel	Örnek olay/Durum çalışması	Derleme	Çeşitleme
Tek denekli	Tarama	Eylem araştırması	Metasentez	Gömülü
	Ex-post Facto	Teori oluşturma	Doküman analizi	
	İkincil veri analizi	Eleştirel çalışmalar	Diğer	
	Diğer	Diğer		
D-ARAŞTIRMA GRUBU VE ÖRNEKLEM SAYISI				
Katılımcı yok (ders kitabı vb.)		0 (örneklem yok)		
Okul öncesi öğrencileri		1-10 arası		
İlkokul öğrencileri		11-30 arası		
Ortaokul öğrencileri		31-100 arası		
Lise öğrencileri		101-300 arası		
Lisans öğrencileri		301-1000 arası		
Öğretmenler		1000'den fazla		
E-VERİ TOPLAMA ARAÇLARI				
Problem kurma formu		Etkinlik/Çalışma kâğıtları		GeoGebra dosyaları
Başarı testi		Problem çözme testi		Kişisel bilgi formu
Açık uçlu sorular		Problem çözme ve kurma formu		Ölçek
Görüşme veya görüşme formu		Günlük		Envanter
Dokümanlar		Kayıtlar (Ses, video veya ekran)		Diğer (diğer testler ve formlar)
Gözlem				
F-PROBLEM KURMA TÜRLERİ				
Serbest problem kurma		Yapılandırılmış problem kurma		Diğer
Yarı yapılandırılmış problem kurma		Problem kurma durumu yok		
G-MATEMATİKSEL KAVRAMLAR				
Makalede ele alınan matematiksel kavram				