



International Journal of Educational Studies in Mathematics

Examination of SSCI-Indexed Studies on Problem-Posing in Terms of Affective Components*

Gülşah Gerez Cantimer¹ , Sare Şengül² 

¹Ministry of National Education, Sakarya, Türkiye

²Marmara University, Atatürk Education Faculty, İstanbul, Türkiye

ABSTRACT

Problem-posing activities are crucial for students' understanding of mathematical concepts, as they encourage creativity and application of prior knowledge. Since students' affective characteristics can significantly impact their math learning outcomes, it is important to comprehensively analyze research that investigates problem-posing activities in terms of their affective components. This systematic review aims to assess the general features, goals, and outcomes of SSCI-indexed studies on problem-posing involving affective components, with the goal of providing a comprehensive framework for such studies. The research will analyze the general tendencies of these studies, from their objectives to their outcomes. The Web of Science database was utilized, and the keywords of "problem-posing, mathematics, attitude, self-efficacy, affective factors, and motivation" were identified. The study analyzed 24 studies from 19 journals/books/book chapters, including 15 articles, 7 papers, and 2 books/book chapters. Most studies were published between 2018-2020, and attitude ($f=10$), self-efficacy ($f=6$), and motivation ($f=4$) were the most studied affective components. Students were the primary sample group ($f=19$), and quantitative research methods were predominantly used ($f=13$). The studies examined the effect of problem-posing on attitude, self-efficacy, anxiety, and motivation. The distribution of studies based on objectives and outcomes was analyzed, and recommendations were made based on the gathered data.

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 18.03.2023

Received in revised form: 24.05.2023.

Accepted: 07.06.2023

Available online: 30.06.2023

Article Type: Review

Keywords: mathematics education, problem posing, affective factors, systematic review.

© 2023 IJESIM. All rights reserved

1. Introduction

Problem-posing is a crucial skill to develop in mathematics education. According to Silver (1994), it is highly beneficial for students to pose their own problems alongside solving those given to them. Since problem-posing helps students understand and learn concepts (Bicer et al., 2020; Prabhu and Czarnocha, 2015), as well as develop critical thinking skills (Darhim et al., 2020) and creative thinking skills (Lewis and Colonnese, 2021; McDonald and Smith, 2020), considering the cognitive and affective domains is essential for successfully implementing these activities.

Although problem-posing in mathematics education has shown cognitive benefits, evaluating these activities based on affective components can enhance the assessment. This systematic review aims to analyze the characteristics, objectives, and outcomes of studies on problem-posing with a focus on affective components, utilizing the "Social Sciences Citation Index" (SSCI) as a reference. By offering an

¹ Corresponding author's address: Ministry of National Education, Sakarya, Türkiye
e-mail: gulsahgerez@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.17278/ijesim.1267361>

*This study is an extended version of the paper presented by the responsible author at the International Conference on Mathematics and Mathematics Education (ICMME) held in Denizli on 22-24 September 2022.

overview of these studies, this review aims to add to the literature and steer future research in this domain. The review addresses the following sub-questions:

Regarding SSCI-indexed studies on problem-posing and affective components, this systematic review aims to answer the following questions:

- 1) Which journals, paper booklets, and books were used for publication?
- 2) What is the distribution of publication types?
- 3) How are the publications distributed across publication years?
- 4) What is the distribution of objectives in the studies?
- 5) How are affective components analyzed together with problem-posing?
- 6) What is the distribution of sample groups?
- 7) What research methods are preferred in the studies?
- 8) How are the results distributed across the studies?

2. Method

This study utilized a systematic review method. Systematic review is a comprehensive review of the studies in a particular field according to the criteria to answer a specific research question, critically evaluating the studies included in the research and reviewing the existing problems by synthesizing the findings using specific methods (Farrow, Iniesto, Weller and Pitt, 2020).

Keywords of problem-posing, mathematics, attitude, self-efficacy, affective components, and motivation were used to search for relevant studies in the Web of Science database. From an initial pool of 388 studies, inclusion criteria were applied to identify 147 relevant studies, with only 24 including affective components. These 24 studies were subjected to content analysis for the current study.

3. Findings

The study's sub-problems revealed that most SSCI-indexed studies on problem-posing and affective components in mathematics education were published in the "Educational Studies in Mathematics" journal ($f=6$). Most of these studies were in the form of articles ($f=15$) and were conducted between 2018-2020 ($f=13$) with students as the primary sample group ($f=19$). Quantitative research methods were predominantly used ($f=13$), with attitude being the most frequently studied affective component ($f=10$). The studies focused on examining the impact of problem-posing on affective components ($f=7$), examining affective components ($f=7$), exploring their relationship with affective components ($f=4$), implementations ($f=4$), and problem-posing ($f=3$). Additionally, five distinct groups were identified, including attitude ($f=9$), self-efficacy ($f=4$), motivation ($f=3$), anxiety ($f=3$), and results obtained from other problem-posing studies ($f=8$).

4. Discussion, Conclusion and Suggestions

This systematic review of SSCI-indexed studies on problem-posing and its impact on affective components shows that most studies were published as articles in specific indexed journals and focused on students, with the dominant use of quantitative research methods. The results also indicate that attitude was the most frequently studied affective component, and there were fewer investigations in the affective field compared to other problem-posing fields. This conclusion is supported by the findings of Ertane Baş and Özturan Sağırlı (2021).

Research on problem-posing and affective components has mainly focused on attitude (Akay and Boz, 2010; Bevan, Williams and Capraro, 2019; Cotic and Zuljan, 2009; Pratiwi, 2019), while some studies examined other factors, such as the attitude toward problem-posing (Nedaei, Radmehr and Drake, 2019), motivation and self-efficacy (Voica, Singer and Stan, 2020), affective domain/affective participation/affective inferences (Bataller, Ferrando and Reyes-Torres, 2022; Headrick et al., 2020; Schindler and Bakker, 2020) and creative thinking processes (Ningsih, Sujadi and Subanti, 2018). Several research has explored the relationship between problem-posing and affective components (Bicer, Lee, Perihan, Capraro and Capraro, 2020; Fetterly, 2020; Guo, Leung, and Hu, 2020; Liu, Liu, Cai and Zhang,

2020), others have investigated problem-posing practices (Bonotto, 2006; Irvine, 2017; Marchisio, et al. 2018; Prabhu and Czarnocha, 2015). Nevertheless, research gaps include the direction of the interaction between affective components and problem-posing and their impact on problem-posing. Future research should include teachers, pre-service teachers, and student groups to improve reliability.

The reviewed studies indicate that problem-posing positively affects students' attitudes (Akay and Boz, 2010; Bevan, Williams and Capraro, 2019; Bonotto, 2006; Bonotto, 2009; Bonotto, 2010; Cotič and Zuljan, 2009; Katrançı and Şengül, 2019; Pratiwi, 2019), self-efficacy (Akay and Boz, 2010; Irvine, 2017; Wang and Hwang, 2017), motivation (Chang, Wu, Weng and Sung, 2012; Irvine, 2017; Voica, Singer and Stan, 2020), and affective dimensions related to mathematics anxiety (Schindler and Bakker, 2020; Fetterly, 2020). Monitoring affective components and expanding student experiences are recommended for achieving positive outcomes. Incorporating problem-posing activities into classroom practice (Bicer, Lee, Perihan, Capraro and Capraro, 2020; Prabhu and Czarnocha, 2015; Vionita and Purboningsih, 2017) and teacher professional development (Marchisio et al., 2018) could be justified by these findings. However, the study only examined affective components related to attitude, self-efficacy, motivation, and anxiety from the Web of Science database. Future research could include other affective components such as perception, belief, curiosity, etc. related to problem-posing from different databases.

Duyuşsal Bileşenler Açısından Problem Kurmaya Yönelik SSCI İndeksli Çalışmaların İncelenmesi

Gülşah Gerez Cantimer¹, Sare Şengül²

¹Milli Eğitim Bakanlığı, Sakarya, Türkiye

²Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, İstanbul, Türkiye

ÖZ

Problem kurma etkinlikleri, yaratıcı düşünmeye teşvik ettiği ve mevcut bilginin kullanımını sağladığı için öğrencilerin matematik kavramlarını anlamalarında önemli rol oynamaktadır. Öğrencilerin duyuşsal özelliklerinin matematik başarıları başta olmak üzere matematik öğrenme çıktıları şekillendirdiği düşünüldüğünde problem kurma çalışmalarını duyuşsal bileşenler açısından ele alan çalışmaların bütünsel olarak incelenme gereksinimi ortaya çıkmaktadır. Bu doğrultuda araştırmanın amacı; SSCI indeksli dergilerde duyuşsal bileşenler açısından problem kurmaya yönelik yayımlanan çalışmaların genel özellikleri, amaç ve sonuçlarının sistematik derleme yoluyla incelenmesidir. Araştırmada duyuşsal bileşenleri içeren problem kurma çalışmalarının amaçlarından sonuçlarına kadar genel çerçeveleri çıkarılarak genel eğilimleri betimlenmiş ve değerlendirmeleri yapılmıştır. Çalışmada Web of Science veri tabanı kullanılmış ve anahtar kelimeler "problem posing (problem kurma), mathematics (matematik), attitude (tutum), self-efficacy (öz yeterlilik), affective factors (duyuşsal faktörler), motivation (motivasyon)" olarak belirlenmiştir. Çalışma kapsamında 19 dergi/kitap/kitap bölümüne ulaşılmıştır. Ulaşılan kaynaklardan 15 makale, 7 bildiri ve 2 adet kitap/kitap bölümü olmak üzere toplam 24 çalışma incelenmiştir. Çalışmaların çoğunlukla 2018-2020 yılları arasında yayımlandığı; problem kurma ile incelemeye alınan duyuşsal bileşenler; "tutum, öz yeterlilik, motivasyon, kaygı ve duyuşsal faktörler" olmak üzere çoğunlukla tutum (f=10) üzerinde çalışıldığı, öz yeterlilik (f=6) ve motivasyonun (f=4) ise tutum çalışmalarını niceliksel olarak izlediği; çoğunlukla öğrencilerle çalışıldığı (f=19) ve nicel araştırma yöntemlerinin daha fazla tercih edildiği (f=13) belirlenmiştir. Çalışmalarda problem kurmanın tutum, öz yeterlilik, kaygı ve motivasyon üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmaların amaç ve sonuçlarına göre dağılımları detaylı olarak incelenerek elde edilen çıktılara göre önerilerde bulunulmuştur.

MAKALE BİLGİ

Makale Tarihiçesi:

Alındı: 18.03.2023

Düzeltilmiş hali alındı: 24.05.2023

Kabul edildi: 07.06.2023

Çevrimiçi yayımlandı: 30.06.2023

Makale Türü: Derleme

Anahtar Kelimeler: matematik eğitimi, problem kurma, duyuşsal bileşenler, sistematik derleme.

© 2023 IJESIM. Tüm hakları saklıdır

1. Giriş

Problem kurma, problem çözmenin en önemli bileşenlerinden biri olup verilen bir durum/olay/sayı ile ilgili yeni bir problem oluşturma veya mevcut problemin yeniden düzenlenmesini ifade eder (English, 2003; Ticha ve Hospesova, 2009). Problem çözme sürecinden daha kompleks bir yapıda olan problem kurma (Mestre, 2002); problemi anlama, problemi çözme, mevcut durumu kendi düşünce kalıbına göre değerlendirme ve özgün problem üretebilmeyi içerir (Şengül Akdemir ve Türnüklü, 2023). Problem kurma etkinlikleri öğrenme, öğretme ve değerlendirme amacıyla (Cai ve Leikin, 2020) kullanılabilirdiği gibi hata (Ticha ve Hospesova, 2009) veya kavram yanlışlarını ortaya çıkarmada (Parhizgar, Dehbashi, Liljedahl ve Alamolhodaie, 2022) kullanılabilir. Silver'a (1994) göre öğrencilerin kendilerine sunulan problemleri çözmelerinin yanı sıra kendilerinin de problem kurmaları oldukça değerlidir. Çünkü problem kurma etkinlikleri öğrencileri yaratıcı düşünmeye yöneltir (Ningsih, Sujadi ve Subanti, 2018) ve geleneksel öğrenmeye göre öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerinin gelişiminde daha etkilidir (Darhim, Prabawanto ve Susilo, 2020). Bu tür etkinlikler öğrencilerin problem çözme yeteneklerini ve anlamlı öğrenme deneyimlerini geliştirir, böylece öğrencilerin özgüvenleri, derse karşı ilgileri ve öğrenme istekleri artar (Oh ve Jeon, 2018).

Matematik dersine karşı öğrenme isteği artan öğrenciler kendi yaşam deneyimlerini kullanarak problem kurmayı başardıklarında çözmekten keyif alacakları problemleri oluşturmuş olurlar (Lowrie, 2002). Dolayısıyla öğrenciler öğretmenleri tarafından hazır sunulan problemlerden daha fazla kendi

kurdukları problemlerin çözümünde motive olabilirler (Isrokatun, Haryani ve Rahmi, 2021; Lowrie, 2002). Bunun sonucu olarak, öğrencilere problem kurma yoluyla bilişsel olarak zorluklarla mücadele edebilme fırsatları sağlandığında, matematiği daha derinden ve kavramsal olarak yapılandırabilme imkanı sunulup matematiksel yaratıcılıklarını ortaya çıkarabilmeleri noktasında cesaretlenmiş olurlar (Bicer, Lee, Perihan, Capraro ve Capraro, 2020).

Diğer taraftan problem kurma görevleri geleneksel sınıf anlayışında öğretmen tarafından sunulan hazır bilgiyi doğrudan almaya alışkın öğrenciler için zorlayıcı olabilir (Hwang, Huang, Wang ve Zhu, 2021). Bu nedenle öğrencilerin problem kurma aktivitelerinde başarılı olabilmeleri için kendi deneyim ve bilgilerini birleştirmeleri gereklidir (Chang, Wu, Weng ve Sung, 2012). Öğretmenler, öğrencilerin bir dizi soruya mekanik cevap vermelerinden ziyade onlara sınıf ortamında problem kurdurarak ne yaptıkları hakkında derinlemesine düşünmelerini sağlayabilirler (McDonald ve Smith, 2020). Özellikle problem kurmanın öğrencilerin kavramsal öğrenmelerine (Işık ve Kar, 2012; Korkmaz ve Gür, 2006; Toluk Uçar, 2009) ve kavramları zihinlerinde anlamlandırmalarına yardımcı olduğu (Stoyanova, 2003); eleştirel düşünme (Keşan, Kaya ve Güvercin, 2010), yaratıcı düşünme (Lewis ve Colonnese, 2021) gibi birçok beceriyi ortaya çıkarmaya imkan tanıdığı özellikleri dikkate alındığında bu faaliyetlerin yapılabilmesi için bilişsel alan kadar duyuşsal alanın da etkisi göz önünde bulundurulmalıdır.

Duyuşsal alan; bireylerin davranışlarına yön verip onları şekillendiren olumlu ve olumsuz duygu, tutum, değer, ilgi, ahlak, karakter, kişisel ve sosyal muhakeme yapabilme gücünü kapsamaktadır (Balaban Salı, 2006; Malmivuori, 2001). Duyuşsal alan açısından tutum, benlik saygısı, kaygı, güdü, ilgi, öz yeterlilik gibi duyuşsal bileşenler oldukça önemlidir ve bireyin içinde bulunduğu duruma bağlı olarak bu özellikler öğrenmeyi olumlu ya da olumsuz etkileyebilirler (Gömleksiz ve Kan, 2012). Yani duyuşsal bileşenler eğitim etkinliklerinin önemli bir parçası olup öğrencilerin gelecekteki davranışlarına yol gösterebilir (Hannula, 2019). Bloom'a (1976) göre öğrencilerin sahip oldukları duyuşsal özellikler ilgili alandaki başarı değişkenliğinin %25'ini açıklama gücüne sahiptir. Her öğrencinin belirlenen konuya ilişkin bilişsel giriş davranışlarının aynı olmadığı, öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerinde eksikliklerin bulunması durumunda duyuşsal bileşenlerin öğrenmenin gerçekleşmesinde %25'lik etkiden daha büyük bir etkiye sahip olacağı söylenebilir (Özçelik, 1998). Özellikle öğrencilerin duyuşsal giriş özellikleri ile bu alandaki farkındalık düzeylerinin belirlenmesi, öğrenme ortamlarının tasarlanmasından uygulanma ve değerlendirme aşamalarına kadar tüm süreci daha verimli yapabilir (Duman ve Yakar, 2017). Bu noktada duyuşsal bileşenler açısından problem kurma etkinliklerinin incelenmesi; öğrencilerin öğrenmelerinde duyuşsal alanın etkisinin ne yönde olduğu, sınıf ortamına yansımalarının nasıl olduğu mevcut çalışmanın motivasyon kaynağını oluşturmuştur.

Problem kurma etkinliklerinin bilişsel açıdan birçok etkisinin olduğu çalışma sonuçlarıyla ortaya konmuşsa da duyuşsal açıdan problem kurma çalışmalarının incelenmesi bu faaliyetlerin çok yönlü değerlendirilmesine imkan sunabilir. Öğrencilerin hedeflenen davranışları kazanabilmeleri için o alana ilgi duyması, öğrendiklerini işlevsel bulması ve olumsuz tutum geliştirmemesi gereklidir (Demirbaş ve Yağbasan, 2004). Öğrencilerin duyuşsal özelliklerinin, problem çözme performansı ve matematik başarısı dahil olmak üzere matematik öğrenme çıktılarını şekillendirdiği bilinmesine rağmen bu özelliklerin problem kurmadaki potansiyel rolünü araştıran az sayıda çalışma bulunmaktadır (Guo, Leung ve Hu, 2020). Her ne kadar problem kurma üzerine yapılan araştırmalarda ilerleme kaydedilmiş olsa da sınıf ortamında problem kurma aktivitelerinin hala çok fazla önemsenmediği (Bataller, Ferrando ve Reyes-Torres, 2022) ve problem kurma özelinde bilişsel alanla birlikte duyuşsal alanın az sayıda ele alındığı söylenebilir. Bu nedenle bu alanda yapılan çalışmaların bütünsel olarak değerlendirilmesinin yeni yapılacak araştırmaların eğilimlerine yön vermesi adına katkı sunacağı öngörülmektedir.

İlgili alan yazın incelendiğinde; matematik eğitiminde problem kurma çalışmalarının sistematik derlemesi (Lee, 2021; McDonald ve Smith, 2020), bibliyometrik analizi (Cansız Aktaş, 2022), problem kurma stratejilerinin öğrencilerin matematik öğrenmesi üzerindeki etkisine yönelik meta-analiz çalışması (Kul ve Çelik, 2020) yapıldığı görülmektedir. McDonald ve Smith'in (2020) araştırmasında matematik öğrenmede problem kurmanın önemini keşfetmek için bütünlleştirici sistematik incelemeyele

21 nicel ve 9 nitel çalışma olmak üzere 30 çalışmanın anlatı sentezi yapılmıştır. Bu çalışma ile öğrenme ve öğretme sürecinde problem kurma aktivitelerinin öğrenciler ve öğretim süreci açısından faydaları araştırılmıştır. Çalışma sonuçlarına göre öğrenciler açısından daha derin kavramsal öğrenmenin gerçekleştiği; problem çözme becerilerinin geliştirildiği; başarı, motivasyon, öz yeterlilik, yaratıcılık ve derse katılımın arttığı; matematik derslerinde eğlenceli bir ortamın sağlandığı gibi bulgular elde edilmiştir. Kul ve Çelik'in (2020) problem kurma stratejilerinin öğrencilerin matematik öğrenmesi üzerindeki etkisine yönelik 2000-2020 yılları arasında yapılan 20 deneysel çalışmanın meta-analizi sonucunda problem kurma stratejisinin öğrencilerin problem çözme becerileri, matematik başarısı, kurulan problemlerin düzeyi ve matematiğe karşı tutum üzerinde önemli bir etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Ertane Baş ve Özturan Sağır (2021) matematik eğitiminde problem temalı 213 makaleyi betimsel içerik analizi yöntemi ile yapı, konu eğilimi ve ulaşılan sonuçlar kapsamında incelemiştir. Bu çalışmada ulaşılan sonuçlar değerlendirildiğinde; incelenen makalelerin çoğunlukla problem çözme konusunda yapıldığı, problem kurma ile ilgili ise problem çözmeye nazaran daha az sıklıkta çalışıldığı ve katılımcıların problem kurma becerilerinde istenilen düzeyde olmadığı görülmektedir. Lee'nin (2021) on üç matematik eğitimi dergisinde toplam 62 makaleyi inceleyerek matematiksel problem kurma araştırmalarının durumunu analiz ettiği çalışmada; "çalışmaların çoğunluğunu deneysel araştırmaların oluşturduğu; öğretmenlerin en büyük örneklem grubu olduğu, araştırma konusu çoğunlukla öğretimle ve öğretmen eğitimiyle ilgili olduğu; nitel araştırma türünün tercih edildiği ve problem kurma görevlerinin çeşitlerinin araştırmalara göre farklılaştığı" sonuçları elde edilmiştir. Cansız Aktaş (2022) ise çalışmada matematik eğitiminde 1990-2021 yılları arasında problem kurmayla ilgili araştırmaların yönelimlerini incelemiştir. Bu kapsamda bu yıllar aralığında Web of Science veri tabanında yer alan ilgili 162 çalışmayı bibliyometrik analiz ile değerlendirmiştir.

Mevcut araştırmalar matematik eğitiminde problem kurma çalışmalarının eğilimlerini göstermesi açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmalardan farklı olarak duyuşsal bileşenler açısından problem kurma çalışmalarının bütünsel olarak değerlendirilmesinin alan yazında bu alanda yapılacak çalışmalara ilham verebilmesi adına değerli olduğu düşünülmektedir. Matematik eğitiminde problem kurma çalışmaları her geçen gün ivme kazanmakta olup duyuşsal açıdan problem kurma çalışmalarının ele alınması ve özellikle alan indeksli dergilerde yayımlanan çalışmaların değerlendirilerek araştırmacılara bu çalışmaların kapsamının ve eğilimlerinin sunulması mevcut çalışmanın odak noktasını oluşturmaktadır. Bu doğrultuda araştırmacının amacı duyuşsal bileşenler açısından problem kurmaya yönelik "Social Sciences Citation Index (SSCI)" tarafından taranan çalışmaların genel özellikleri, amaç ve sonuçlarının sistematik derleme yoluyla incelenmesidir. Böylece matematik eğitiminde duyuşsal bileşenler açısından problem kurmaya yönelik yapılan çalışmaların amaçlarından sonuçlarına kadar genel bir bilgi sunularak alan yazına katkı sunulacağı ve bu alanla ilgili tasarlanacak yeni çalışmalara yol göstereceği düşünülmektedir. Bu kapsamda aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

Duyuşsal bileşenler açısından problem kurmaya yönelik SSCI indeksli çalışmaların;

- 1) Yayımlandıkları dergi/bildiri kitapçıkları/kitap isimleri nelerdir?
- 2) Yayın türü dağılımı nasıldır?
- 3) Yayımlandıkları yıllara göre dağılımı nasıldır?
- 4) Amaçlarına göre dağılımı nasıldır?
- 5) Problem kurma ile beraber ele alınan duyuşsal bileşenler açısından dağılımı nasıldır?
- 6) Örneklem gruplarına göre dağılımı nasıldır?
- 7) Tercih edilen yöntem açısından dağılımı nasıldır?
- 8) Sonuçlarına göre dağılımı nasıldır?

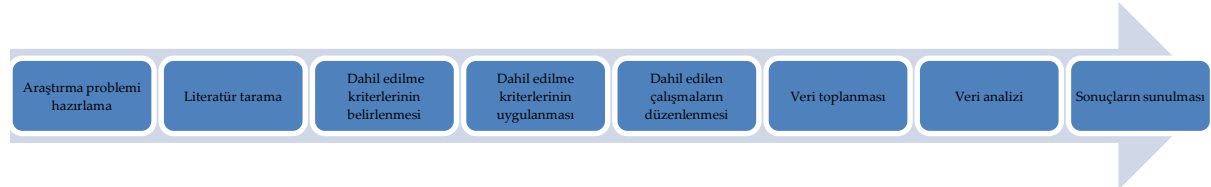
2. Yöntem

2.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada duyuşsal bileşenler açısından problem kurmaya yönelik yapılan SSCI indeksli çalışmaların belirlenerek belirli bir sistem içerisinde detaylı bir biçimde incelenmesi amaçlandığından sistematik derleme deseni tercih edilmiştir. Sistematik derleme, ilgili araştırma sorusuna cevap bulabilmek adına belirlenen alandaki çalışmaların kriterlere göre ayrıntılı olarak taranıp araştırmaya dahil edilen çalışmaların eleştirel olarak değerlendirilmesi ve bulguları belirgin yöntemlerle sentezleyerek mevcut sorunların tekrar gözden geçirilmesidir (Farrow, Iniesto, Weller ve Pitt, 2020). Sistematik derleme çalışmalarının meta-analiz ve araştırma sentezinden farkı ise verilen alanla ilgili literatürün belirlenme sürecinin tanımlanmasıdır (Torgerson, 2003). Bu tür çalışmalarda yeni bir bilgi oluşturmaktan çok mevcut bilgi özetlenir ve sentezlenerek yorumlanır (Aromataris ve Pearson, 2014). Sistematik derleme sürecinde araştırma sorusunun hazırlanması, ilgili araştırmanın tanımlanması, veri çıkarımının yapılması, yanlılık riskinin değerlendirilmesi, verinin sentezlenmesi, bulguların yorumlanması ve sonuçların raporlaştırılması aşamalarına yer verilir (Pollock ve Berge, 2018). Sistematik derleme çalışmaları daha bilimsel bilgi içermeleri, objektif ölçütler ile hazırlanmaları ve araştırılan alanla ilgili güçlü kanıtlar üretmeleri bakımından oldukça önemlidir (Hatipoğlu, 2021; Karaçam, 2013; Tiftik, 2021). Bu doğrultuda araştırma sürecinde yapılan işlemler aşağıda detaylandırılarak açıklanmıştır.

2.2. Veri Toplama Süreci

Araştırma kapsamında veri toplama sürecinde doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın ilk aşamasında veri tabanlarında tarama yapabilmek için üniversite kütüphanesinden uzaktan erişim sağlanmıştır. Çalışmaların seçiminde öncelikle başlık ve özet bölümleri beraber değerlendirilmiştir. Konu başlığı ve özet bilgiler dahil etme kriterlerini sağladığında tam metinlere ulaşılarak tam metinler dahil etme kriterleri ve kalite açısından değerlendirilmiştir. Araştırmada kullanılan sistematik derleme yöntemi, "Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)" yazım protokolüne (Page vd., 2021) dikkat edilerek uygulanmıştır. Bu protokole göre araştırmada uygulanan adımlar Şekil 1'de sunulmuştur.



Şekil 1. Araştırma sürecinde uygulanan adımlar

Şekil 1'de sunulan araştırma sürecinde uygulanan adımlar açıklanırsa ilk olarak araştırma soruları ve alt problemleri belirlenmiştir. Diğer adımda literatür taraması yapılmıştır. Web of Science veri tabanında ilk tarama 26.06.2022 tarihinde yapılmıştır ve matematik eğitiminde problem kurma ile ilgili toplam 388 çalışmaya ulaşılmıştır. Dahil edilme kriterlerinin belirlenmesinde anahtar kelimeler, yıl sınırı ve kapsam kararlaştırılmıştır. Bu kapsamda yıl sınırı olarak 2006-2022 aralığı esas alınmıştır. Kriterler kapsamında ikinci taramada 147 çalışmaya ulaşılmıştır. Bu çalışmalardan sadece duyuşsal bileşenleri içeren 24 çalışma araştırmaya dahil edilmiştir. Araştırma kapsamında 24 çalışma tespit edilmiştir. Çalışmalar yıllara göre ayrılarak düzenlenmiştir. Araştırma kriterlerine göre tespit edilen ve yıllara göre sınıflandırılan 24 çalışmaya ait genel bilgiler tablolaştırılarak bilgisayar ortamında kaydedilmiştir. Elde edilen veri araştırmanın alt problemleri doğrultusunda içerik analizine göre değerlendirilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgular detaylı incelenerek sonuç ve tartışma bölümünde sunulmuştur.

2.3. Veri Analizi

Araştırmada veri analizi için içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde büyük verinin analizi için kodlama, kategorilere ayırma ve veriyi anlamlandırıp yorumlama esastır (Fraenkel, Wallen ve Hyun,

2012). Bu kapsamda öncelikle her çalışma Ç1, Ç2, ..., Ç24 olmak üzere numaralandırılarak bir kod listesi hazırlanmış; ortak kodlar birleştirilerek kategoriler oluşturulmuş ve elde edilen veri anlamlı birimlerde değerlendirilerek yorumlanmıştır. Buna göre veri analizi aşamasında araştırmanın alt problemleri doğrultusunda incelenen çalışmaların yayımlandıkları dergi/bildiri/kitapçık/kitap isimleri, yayın türü, yıllara göre dağılımı, amaçları, incelenen duyuşsal bileşenler, örneklem grupları, yöntem ve sonuçları açısından dağılımı dikkate alınarak elde edilen veri ortak temalar altında toplanmıştır. Ortak temalarda toplanan bilgiler, çalışmalar hakkında genel bir bakış açısı sunması adına tablo üzerinde frekans değerleriyle beraber verilmiştir. Araştırma kapsamında incelenen çalışmaların amaçlarına ve sonuçlarına göre dağılımları ayrı ayrı tablolarda özetlenerek her bir gruba ait açıklamalar maddeler halinde yapılmış ve çalışma kodları belirtilerek metin üzerinde sunulmuştur. Bu doğrultuda incelenen araştırmalarda tespit edilen benzer ve farklı yönlerin neler olduğu içerik analizi yöntemi aracılığıyla detaylı bir biçimde analiz edilmiştir.

2.3.1.1. Geçerlik ve Güvenirlik Önlemleri

Araştırmanın amacı ve araştırma soruları açık bir şekilde ifade edilerek geçerlik ve güvenilirlik sağlanmaya çalışılmıştır. Duyuşsal bileşenler açısından problem kurma çalışmalarının tarama sürecinde kullanılacak anahtar kelimeler ve veri analizine dahil edilecek kriterler belirlenmiştir. Öncelikle çalışma kapsamında olabileceği düşünülen tüm çalışmalar ve kısa bilgileri özet tablolar halinde biçimlendirilerek hangi çalışmanın araştırma kapsamında olduğu veya kapsam dışı tutulduğu not edilmiştir. Sonra oluşturulan güncel tablolar araştırmacıların ortak görüşüyle netleştirilerek karara ulaşılmıştır. Araştırmaya dahil edilecek çalışmaların özet kısımları okunmuş, yeterli gelmediği düşünülen noktalarda ana metinler incelenmiştir. Kodlama sürecinde hata yapılmaması için elde edilen veri 2-3 ay sonra tekrar incelenmiş ve bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Bu doğrultuda araştırma sorularının her biri bir tema olarak kodlanarak alt temalar oluşturulmuştur. Daha sonra görüş birliği ve görüş ayrılığı tespit edilen temalar not edilmiştir. Kodlayıcılar arası güvenilirlik ise Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen (Görüş Birliği) / (Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı).100 formülü ile hesaplanmıştır. Buna göre kodlayıcılar arası güvenilirlik katsayısının % 87.50 çıkması nedeniyle araştırma güvenilir olarak kabul edilmiştir (Miles ve Huberman, 1994). Veri analizinde belirlenen kodlar tablolarda çalışmalardan elde edildiği şekliyle verilerek araştırmanın geçerliği sağlanmaya çalışılmıştır. Bu tablolar anlaşılabilirliğin artırılması adına daha sadeleştirilerek özet olarak bulgular kısmında gösterilmiştir. Araştırma eğitim alanında farklı iki uzmanın görüşü alınarak çalışmanın geçerlik ve güvenilirliği kontrol edilmiştir.

2.3.1.2. Etik Kurul İzin Bilgisi

Bu araştırma, alanyazında erişime açık yayınlar üzerinde yürütüldüğünden etik kurul izni alınmamıştır. Araştırma kapsamında incelenen tüm çalışmalar belirtilerek gerekli açıklamalarda bulunulmuştur.

3. Bulgular

Araştırmanın alt problemleri doğrultusunda elde edilen bulgular, “duyuşsal bileşenler açısından problem kurmaya yönelik SSCI indeksli çalışmaların; yayımlandıkları dergi/bildiri kitapçıkları/kitap isimleri, yayın türü dağılımı, yayımlandıkları yıllara göre dağılımı, amaçlarına göre dağılımı, problem kurma ile beraber ele alınan duyuşsal bileşenler açısından dağılımı, örneklem gruplarına göre dağılımı, tercih edilen yöntem açısından dağılımı ve sonuçlarına göre dağılımı” başlıklarında tablolaştırılarak sunulmuştur.

3.1. Çalışmaların Yayımlandıkları Dergi/Bildiri Kitapçıkları/Kitaplar

Araştırmanın birinci alt problemi doğrultusunda incelenen çalışmaların yayımlandıkları dergi/bildiri kitapçıkları/kitap isimleri Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Çalışmaların yayımlandıkları dergi/bildiri kitapçıkları/kitap isimleri

Dergi	Çalışma Kodu	f
Educational Studies in Mathematics	Ç12/Ç13/Ç14/Ç15/Ç17/Ç18	6
AIP Conference Proceedings	Ç6 (Bildiri)	1
Australian Journal of Teacher Education	Ç7	1
Computers & Education	Ç22	1
Education and Science	Ç1	1
Educational Studies	Ç10	1
Educational Technology Research and Development	Ç16	1
International Symposium Elementary Mathematics Teaching	Ç2 (Bildiri)	1
IOP Conference Series: Earth and Environmental Science	Ç4 (Bildiri)	1
Journal of Humanistic Mathematics	Ç19	1
Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice	Ç3	1
Mathematical Problem Posing	Ç23 (e-Book)	1
Mathematics	Ç20	1
Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies	Ç8 (e-Book)	1
Proceedings of PMEi	Ç5 (Bildiri)	1
Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education	Ç9 (Bildiri)	1
The 14th International Scientific Conference eLearning and Software for Education	Ç24 (Bildiri)	1
The Mathematics Enthusiast	Ç11	1
University of Muhammadiyah Malang's 1st International Conference of Mathematics Education (INCOMED 2017)	Ç21 (Bildiri)	1

Tablo 1'e göre duyuşsal bileşenler açısından problem kurmaya yönelik en fazla çalışmanın "Educational Studies in Mathematics" dergisinde yayımlandığı görülmektedir (f=6). Diğer çalışmaların her birinde birer adet makale olmak üzere "Australian Journal of Teacher Education, Computers & Education, Education and Science, Educational Studies, Educational Technology Research and Development, Journal of Humanistic Mathematics, Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, Mathematics ve The Mathematics Enthusiast" dergilerinde yayımlandıkları belirlenmiştir. Ayrıca "International Symposium Elementary Mathematics Teaching, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Proceedings of PMEi, Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, The 14th International Scientific Conference eLearning and Software for Education ve University of Muhammadiyah Malang's 1st International Conference of Mathematics Education" da birer adet bildiri çalışması; "Mathematical Problem Posing ve Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies" de birer adet kitap/kitap bölümü yayımlandığı tespit edilmiştir.

3.2. Çalışmaların Yayın Türü Dağılımı

Araştırmanın ikinci alt problemi doğrultusunda incelenen çalışmaların yayın türlerine göre dağılımı Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Çalışmaların yayın türü dağılımı

Yayın türü	Çalışma Kodu	f
Makale	Ç1/Ç3/Ç7/Ç10/Ç11/Ç12/Ç13/Ç14/Ç15/Ç16/Ç17/Ç18/Ç19/Ç20/Ç22	15
Bildiri	Ç2/Ç4/Ç5/Ç6/Ç9/Ç21/Ç24	7
e-Book	Ç8/Ç23	2

Tablo 2'ye göre araştırma kapsamında incelenen çalışmaların yayın türünün en fazla makale (f=15) olduğu, ardından sırasıyla bildiri (f=7) ve e-kitap (f=2) çalışmalarının geldiği görülmektedir.

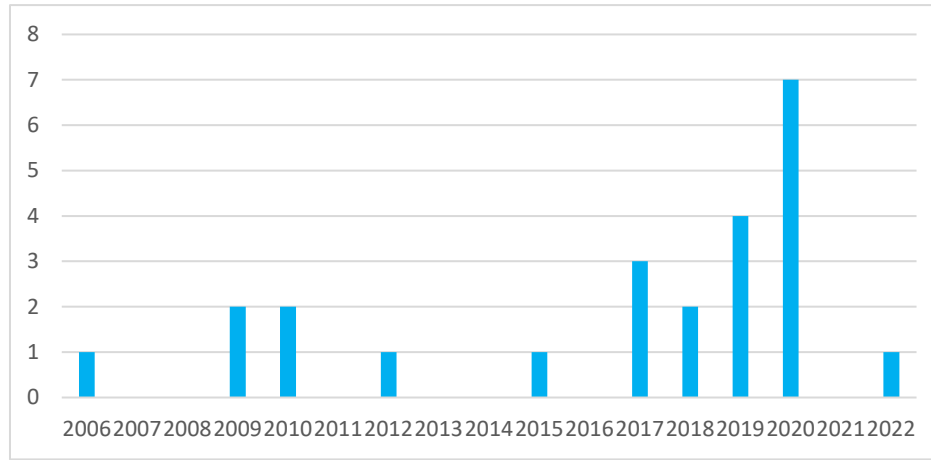
3.3. Çalışmaların Yayımlandıkları Yıllara Göre Dağılımı

Araştırmanın üçüncü alt problemi doğrultusunda incelenen çalışmaların yayımlandıkları yıllara göre dağılımı Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. Çalışmaların yayımlandıkları yıllara göre dağılımı

Yayın yılı	Çalışma Kodu	f
2006-2008	Ç9	1
2009-2011	Ç5/Ç7/Ç8/Ç10	4
2012-2014	Ç22	1
2015-2017	Ç6/Ç11/Ç16/Ç23	4
2018-2020	Ç1/Ç2/Ç3/Ç4/Ç12/Ç13/Ç14/Ç15/Ç17/Ç18/Ç19/Ç21/Ç24/	13
2021-2022	Ç20	1

Tablo 3'e göre duyuşsal bileşenler açısından problem kurmaya yönelik çalışmaların en fazla 2018-2020 yıl aralığında yapıldığı (f=13) görülmektedir. 2009-2011 ve 2015-2017 yıl aralığında dörder çalışmanın yayımlandığı, diğer zaman dilimlerinde ise birer çalışma ile en az sayıda yayına ulaşıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca elde edilen verinin daha detaylı incelenebilmesi ve görsel açıdan rahat yorum yapılabilmesi için çalışmaların yayımlandıkları yıllara göre dağılımı sütun grafiği ile Şekil 2'de gösterilmektedir.

**Şekil 2.** Çalışmaların yayımlandıkları yıllara göre dağılımı

Şekil 2 incelendiğinde duyuşsal bileşenler açısından problem kurma çalışmalarının en fazla 2020 yılında yayımlandığı, yedi farklı yılda herhangi bir yayın yapılmadığı görülmektedir. Bu durumda SSCI indeksli çalışmalarda yayın yapmanın uzun süre alması veya araştırmacıların farklı çalışma konularına yoğunlaşmış olması etkili olabilir.

3.4. Çalışmaların Amaçlarına Göre Dağılımı

Araştırmanın dördüncü alt problemi doğrultusunda incelenen çalışmaların amaçlarına göre dağılımı Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. Çalışmaların amaçlarına göre dağılımı

Amaç	Çalışma Kodu	f	Grup
Pk'nın ilkökul öğrencilerinin tutum ve başarılarına etkisinin incelenmesi	Ç2	1	1
Üst düzey düşünme becerisi tabanlı Pk modelinin geleneksel öğretime kıyasla matematiğe yönelik tutuma etkisinin belirlenmesi	Ç4	1	1
Pk yaklaşımının 8. sınıf öğrencilerinin matematik ve matematik öğrenmeye yönelik davranışlarını geliştirmede kullanımının araştırılması	Ç6	1	1
Pk öğretiminin mat. öğrt. adaylarının matematiğe yönelik tutumlarına ve mat. özyeterliliklerine etkisinin incelenmesi	Ç7	1	1
Probleme dayalı öğretimin geleneksel öğretime göre öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi	Ç10	1	1
Bilgisayar programlama uygulama kursunda işbirlikçi öğrenme etkinliğinin geliştirilmesini desteklemek için problem kurma tabanlı bir uygulama stratejisinin kullanımı ve özyeterlilik etkisi	Ç16	1	1

Problem kurma sisteminin öğrencilerin problem kurma becerisi, problem çözme becerisi ve akış deneyimleri üzerindeki etkilerinin araştırılması	Ç22	1	1
Müdümlük öğrencilerinin pk'ya yönelik tutumlarının incelenmesi	Ç3	1	2
Gerçekçi matematiksel modellemeye yönelik yaklaşım ile pk tutumunun incelenmesi	Ç8	1	2
Öğretmen adaylarının problem kurma etkinliklerinde duyuşsal durumlarının tanımlanması	Ç13	1	2
Lise öğrencilerinin (Amerikalı öğr.) spontane problem kurma ve ilişkili duyuşsal katılımın incelenmesi	Ç15	1	2
Dört lise öğrencisiyle (İsveçli öğr.) 1 yıllık bir proje olarak gerçekleştirilen ders dışı, sorgulamaya yönelik işbirlikçi problem kurma ve problem çözme programından elde edilen veri kullanılarak bir öğrenci olan Anna'nın duyuşsal alanının sosyal ve dinamik doğası içinde araştırılması	Ç18	1	2
Problem kurma ve problem çözmeye aracı unsurların ne ölçüde duyuşsal ve performans çıkarımlarına sahip olduğunun araştırılması	Ç20	1	2
Matematik problemi kurmada öğrenme motivasyonu yüksek olan meslek lisesi öğrencilerinin yaratıcı düşünme süreçlerinin incelenmesi	Ç21	1	2
Pk'nın öğrencilerin matematiksel yaratıcılık yetenekleri üzerindeki etkilerinin ve matematikteki yaratıcı özyeterlilikleri ile nasıl ilişkili olduğunun ortaya çıkarılması	Ç12	1	3
8. sınıf öğrencilerinin (Çinli öğr.) alan ve göreve özgü öz yeterliliklerinin ve bunun problem kurma performanslarıyla ilişkisinin araştırılması	Ç14	1	3
Öğrencilerin (Çinli öğr.) duyuşsal faktörleri (benlik kavramı, içsel değer ve sınav kaygısı) ile matematiksel problem kurma performansları (karmaşıklık, nicelik ve doğruluk) arasındaki ilişkinin incelenmesi	Ç17	1	3
Matematiksel yaratıcılık kavramının ve bunun matematiğin doğasına ilişkin epistemolojik inançlar ve matematik kaygısı ile ilişkisinin incelenmesi	Ç19	1	3
Gerçekçi matematiksel modelleme ve pk yoluyla ilkökul öğrencilerinin ondalık sayıları anlamalarının incelenmesi	Ç9	1	4
Pk'ya dayalı bir programın 3 yıllık bir dönem boyunca 6. sınıf öğrencilerine uygulanmasının incelenmesi	Ç11	1	4
Bir öğretme-Araştırma ve keşif yöntemi bağlamında problem kurma/problem çözme dinamiklerinin incelenmesi	Ç23	1	4
İtalya Eğitim Bakanlığı'nın ulusal Problem Kurma ve Çözme Projesine katılan ortaokulların İtalyan Matematik öğretmenlerinin sanal topluluğu içinde çevrimiçi asenkron işbirliğinin tartışılması	Ç24	1	4
Pk'ya yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi	Ç1	1	5
Ortaokul öğrencilerinin matematiksel pk tutumları, matematiksel pç tutumları ve matematik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi	Ç1	1	5
Artifacts'lerin (Eserler) matematik derslerinde uygulamaya etkisinin ve pk'yı desteklemesinin incelenmesi	Ç5	1	5

*Pk= Problem kurma *Pç= Problem çözme

Tablo 4'e göre çalışmaların amaçları doğrultusunda "problem kurmanın incelenen duyuşsal bileşenlere etkisine yönelik yapılan çalışmalar, problem kurmaya yönelik duyuşsal bileşenlerin incelendiği çalışmalar, problem kurma ile duyuşsal bileşenler arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalar, problem kurmaya yönelik yapılan uygulamaların incelendiği çalışmalar ve problem kurmaya yönelik diğer çalışmalar" olmak üzere beş farklı grupta incelendiği belirlenmiştir. Buna göre oluşturulan gruplar aşağıda açıklanmıştır.

3.4.1. Problem Kurmanın İncelenen Duyuşsal Bileşenlere Etkisine Yönelik Yapılan Çalışmalar (f=7)

Bu grup çalışmalarda problem kurmanın tutuma, başarıya, davranış geliştirmeye, matematik öz yeterliliklerine, problem kurma becerisine, problem çözme becerisine ve deneyimlere etkisi incelenmiştir. Bu kapsamda “Ç2, Ç4, Ç6, Ç7, Ç10, Ç16 ve Ç22” kodlu çalışmalar bu grupta değerlendirilmiştir. Çalışmaların amaçlarında problem kurmanın etkilediği duyuşsal değişkenler incelenirken en fazla tutum üzerinde durulduğu (f=4) dikkat çekmektedir (Ç2, Ç4, Ç7, Ç10). Bu çalışmalarda tutum değişkeni tek olarak ele alınmış veya başarı ve matematik öz yeterliliği ile incelenmiştir. Diğer çalışmalarda ise problem kurmanın öğrencilerin matematik ve matematik öğrenmeye yönelik davranışlarını geliştirmede kullanımı (Ç6); problem kurma becerisi, problem çözme becerisi ve deneyim üzerindeki etkilerinin (Ç16, Ç22) incelendiği tespit edilmiştir.

3.4.2. Problem Kurmaya Yönelik Duyuşsal Bileşenlerin İncelendiği Çalışmalar (f=7)

Bu grup çalışmalarda problem kurmaya yönelik tutumun, duyuşsal durumların, duyuşsal katılımın ve yaratıcı düşünme süreçlerinin incelendiği belirlenmiştir. “Ç3, Ç8, Ç13, Ç15, Ç18, Ç20 ve Ç21” kodlu çalışmalar bu grupta ele alınmıştır. Buna göre, Ç3 ve Ç8 kodlu çalışmalarda problem kurmaya yönelik tutumun incelendiği; Ç13 kodlu çalışmada öğretmen adaylarının problem kurma etkinliklerinde duyuşsal durumlarının ele alındığı; Ç15 kodlu çalışmada lise öğrencilerinin problem kurma ile ilişkili duyuşsal katılımının incelendiği; Ç18 kodlu çalışmada bir öğrencinin bir yıllık proje sürecinde tasarlanan ortamdaki duyuşsal alanının detaylı incelendiği; Ç20 kodlu çalışmada problem kurmadaki aracı unsurların ne ölçüde duyuşsal ve performans çıkarımlarına sahip olduğunun araştırıldığı ve Ç21 kodlu çalışmada problem kurmada motivasyonu yüksek olan öğrencilerin yaratıcı düşünme süreçlerinin incelendiği tespit edilmiştir.

3.4.3. Problem Kurma İle Duyuşsal Bileşenler Arasındaki İlişkinin İncelendiği Çalışmalar (f=4)

Bu grupta yer alan çalışmalarda problem kurma ile matematikteki yaratıcı öz yeterlilik, alana ve göreve özgü öz yeterlilik, duyuşsal faktörler (benlik kavramı, içsel değer ve sınav kaygısı), matematiksel yaratıcılık, epistemolojik inanç ve matematik kaygısı arasındaki ilişkinin incelendiği belirlenmiştir. “Ç12, Ç14, Ç17 ve Ç19” kodlu çalışmalar bu grupta değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda, Ç12 kodlu çalışmada problem kurmanın öğrencilerin matematiksel yaratıcılık yetenekleri üzerindeki etkilerinin ve matematikteki yaratıcı öz yeterlilikleri ile ilişkisinin; Ç14 kodlu çalışmada öğrencilerin alan ve göreve özgü öz yeterliliklerinin ve problem kurma performanslarıyla ilişkisinin; Ç17 kodlu çalışmada öğrencilerin benlik kavramı, içsel değer ve sınav kaygısı olmak üzere duyuşsal faktörleri ile karmaşıklık, nicelik ve doğruluk açısından matematiksel problem kurma performansları arasındaki ilişkinin ve Ç19 kodlu çalışmada matematiksel yaratıcılık kavramının matematiğin doğasına ilişkin epistemolojik inançlar ve matematik kaygısı ile ilişkisinin araştırıldığı tespit edilmiştir.

3.4.4. Problem Kurmaya Yönelik Yapılan Uygulamaların İncelendiği Çalışmalar (f=4)

Bu gruptaki çalışmalarda problem kurma yoluyla matematiksel anlamının, problem kurma ve problem çözme dinamiklerinin, çevrimiçi asenkron işbirliğinin ve uygulanan programın incelenmesinin amaçlandığı belirlenmiştir. “Ç9, Ç11, Ç23 ve Ç24” kodlu çalışmalar bu grupta değerlendirilmiştir. Bu kapsamda Ç9 kodlu çalışmada gerçekçi matematiksel modelleme ve problem kurma yoluyla ilkökul öğrencilerinin ondalık sayıları anlamalarının incelendiği; Ç11 kodlu çalışmada problem kurmaya dayalı bir programın üç yıllık bir dönem boyunca öğrencilere uygulamasının incelendiği; Ç23 kodlu çalışmada öğretim-araştırma ve keşif yöntemi bağlamında problem kurma/problem çözme dinamiklerinin incelendiği ve Ç24 kodlu çalışmada problem kurma ve çözmeye yönelik tasarlanan ulusal bir projeye katılan ortaokul matematik öğretmenlerinin çevrimiçi asenkron işbirliğinin incelendiği tespit edilmiştir.

3.4.5. Problem Kurmaya Yönelik Diğer Çalışmalar (f=3)

Bu grupta yer alan çalışmalarda problem kurmayı destekleme, ölçek geliştirme ve problem kurma tutumları ile problem çözme tutumu/matematik tutumu arasındaki ilişkinin incelendiği belirlenmiştir. Ç1 ve Ç5 kodlu çalışma bu grupta ele alınmıştır. Buna göre Ç1 kodlu çalışmada problem kurmaya

yönelik tutum ölçeğinin geliştirilerek öğrencilerin matematiksel problem kurma tutumları, matematiksel problem çözme tutumları ve matematik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesinin amaçlandığı ve Ç5 kodlu çalışmada derste yapılan uygulamanın problem kurmayı nasıl desteklediğinin incelenmesinin amaçlandığı tespit edilmiştir.

3.5. Çalışmalarda Problem Kurma İle Beraber Ele Alınan Duyuşsal Bileşenler

Araştırmanın beşinci alt problemi doğrultusunda incelenen çalışmalarda problem kurma ile beraber ele alınan duyuşsal bileşenler Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 5. Çalışmalarda problem kurma ile beraber ele alınan duyuşsal bileşenler

Duyuşsal bileşen	Çalışma Kodu	f
Tutum	Ç1/Ç2/Ç3/Ç4/Ç5/Ç6/Ç7/Ç8/Ç9/Ç10	10
Öz yeterlilik	Ç11/Ç12/Ç13/Ç14/Ç15/Ç16	6
Motivasyon	Ç21/Ç22/Ç23/Ç24	4
Kaygı	Ç17/Ç18/Ç19	3
Duyuşsal faktörler	Ç20	1

Tablo 5'e göre araştırma kapsamında incelenen çalışmalarda problem kurma ile beraber en fazla ele alınan duyuşsal bileşenin tutum olduğu görülmektedir (f=10). Çalışmalarda problem kurma ile beraber ele alınan diğer duyuşsal bileşenler sırasıyla öz yeterlilik (f=6), motivasyon (f=4), kaygı (f=3) ve duyuşsal faktörler (f=1) olmuştur.

3.6. Çalışmaların Örneklem Gruplarına Göre Dağılımı

Araştırmanın altıncı alt problemi doğrultusunda incelenen çalışmaların örneklem gruplarına göre dağılımı Tablo 6'da sunulmuştur.

Tablo 6. Çalışmaların örneklem gruplarına göre dağılımı

Örneklem grubu	Çalışma Kodu	f
Ortaokul öğrencisi	Ç1/Ç4/Ç6/Ç8/Ç11/Ç14/Ç23	7
İlkokul öğrencisi	Ç2/Ç5/Ç9/Ç10/Ç12/Ç22	6
Öğretmen adayları	Ç7/Ç13/Ç19/Ç20	4
Lise öğrencisi	Ç15/Ç18/Ç21	3
Lisans öğrencileri	Ç3/Ç16	2
Azınlık öğrenciler	Ç17	1
Öğretmenler	Ç24	1

Tablo 6'ya göre duyuşsal bileşenler açısından problem kurma çalışmalarında en fazla öğrenci gruplarıyla (f=19), en az ise öğretmen adayları (f=4) ve öğretmenlerle (f=1) çalışıldığı belirlenmiştir. Buna göre incelenen çalışmalarda örneklem gruplarında sırasıyla ortaokul (f=7), ilkokul (f=6), lise (f=3), lisans (f=2) ve azınlık öğrencilerin (f=1) yer aldığı tespit edilmiştir.

3.7. Çalışmalarda Tercih Edilen Yöntemler

Araştırmanın yedinci alt problemi doğrultusunda incelenen çalışmalarda tercih edilen yöntemler Tablo 7'de sunulmuştur.

Tablo 7. Çalışmalarda tercih edilen yöntemler

Yöntem	Çalışma Kodu	f	
Nicel araştırma yöntemi	Nicel yöntem	Ç4/Ç10/Ç13/Ç14/Ç17/Ç20/Ç21/Ç22/Ç24	9
	Yarı deneysel desen	Ç2/Ç12/Ç16	3
	İlişkisel tarama modeli	Ç1	1
Nitel araştırma yöntemi	Öğretim deneyi	Ç5/Ç8/Ç9/Ç23	4
	Durum çalışması	Ç11/Ç18	2
	Eylem araştırması	Ç6	1
Karma araştırma yöntemi	Ç3/Ç7/Ç15/Ç19	4	
Ölçek geliştirme	Ç1	1	

Tablo 7 incelendiğinde duyuşsal bileşenler açısından problem kurma çalışmalarında en fazla nicel yöntemin kullanıldığı (f=13), daha sonra nitel yöntem (f=7) ve karma yöntemin (f=4) tercih edildiği görülmektedir. İncelenen çalışmaların üçünde yarı deneysel desen ve ikisinde durum çalışması kullanılmıştır. Ayrıca birer çalışmada da ilişkisel tarama modelinin kullanıldığı, ölçek geliştirildiği ve eylem araştırmasının yapıldığı belirlenmiştir.

3.8. Çalışma Sonuçlarının Dağılımı

Araştırmanın son alt problemi doğrultusunda incelenen çalışmaların sonuçlarına göre dağılımı Tablo 8'de sunulmuştur.

Tablo 8. Çalışma sonuçlarına göre dağılımı

Sonuç	Çalışma Kodu	f	Grup
Ortaokul öğrencilerinin matematiksel pk tutumları, matematiksel çözümler ve matematiğe yönelik tutumlarının olumlu ve yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir.	Ç1	1	1
Kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha yüksek pk/pg/mat. tutumlarına sahip oldukları ve sınıf düzeyi yükseldikçe bu tutumların azaldığı tespit edilmiştir.	Ç1	1	1
Problem kurma etkinliklerine katılan öğrencilerde artan matematiksel tutum ile matematik başarıları arasında pozitif, istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur.	Ç2	1	1
Pk öğrenme modeli, öğrencinin matematiğe yönelik tutumunu öğrenmesini kolaylaştırabilmektedir.	Ç4	1	1
Matematiksel modelleme ve pk tutumuna yönelik anlamlı bir yaklaşım ortaya konmuştur.	Ç5	1	1
Pk öğretiminin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumları ve matematik öz-yeterlilikleri üzerindeki etkisinin olumlu yönde ve anlamlı düzeyde olduğu tespit edilmiştir.	Ç7	1	1
Pk ile modelleme etkinlikleri pk tutumunu geliştirmede kullanılmıştır.	Ç8	1	1
Gerçekçi-matematiksel modellemeye yönelik dikkatli bir yaklaşım ile pk tutumu geliştirilmiştir.	Ç9	1	1
Probleme dayalı öğretim ile pk çalışmaları sonucunda öğrencilerin tutumları incelenmiştir.	Ç10	1	1
Pk öğretiminin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik öz-yeterlilikleri üzerindeki etkisinin olumlu yönde ve anlamlı düzeyde olduğu tespit edilmiştir.	Ç7	1	2
Pk'ya dayalı öğretim programı sonucunda öğrencilerin öz yeterlilikleri gelişmiştir.	Ç11	1	2
Öğrencilerin çoğunun (%92.5) tüm görevlerde matematiksel problemler kurabildiği, ancak alana özgü öz yeterliliklerinin problem kurma performanslarına etkisinin göreve özgü öz yeterliliklerinin etkisinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir.	Ç14	1	2
Pk'ya dayalı işbirlikli öğrenme ortamı sonucunda öğrencilerin başarılarının arttığı ve daha yüksek öz yeterliliğe sahip oldukları bulunmuştur.	Ç16	1	2
Pk'ya dayalı öğretim programı sonucunda öğrencilerin motivasyonlarının geliştiği bulunmuştur.	Ç11	1	3
Pk etkinlikleri öğrencilerin motivasyonlarını olumlu yönde etkilemektedir.	Ç22	1	3
Pk etkinlikleri, öğrencilerin çalışmalarını büyük ölçüde başarılı olarak algılamalarını sağlayan güçlü bir başa çıkma yeterliği duygusu aşılamaktadır.	Ç13	1	3
Öğrencilerin duyuşsal özelliklerinin problem kurma performansları üzerinde önemli olduğu tespit edilmiştir. Benlik kavramı ve içsel değer, ortaya konan problemlerin karmaşıklığı, miktarı ve doğruluğu ile pozitif ilişkili iken tersine sınav kaygısı, problemlerin karmaşıklığını olumsuz yönde yordamıştır.	Ç17	1	4

Pk/pç programı sonrasında matematik kaygısına sahip öğrencilerin işbirlikli grup etkinlikleriyle duygusal alanlarında olumlu değişimler tespit edilmiştir.	Ç18	1	4
Matematiksel inançlar ve kaygı pk deneyimlerinden önemli ölçüde etkilenmektedir.	Ç19	1	4
Mühendislik öğrencilerinin yarısından fazla bir bölümü pk'nın matematiksel anlayışlarını geliştirmelerine yardımcı olduğuna ve pk ve pç becerilerinin ilişkili olduğuna; pk görevlerinin eğlenceli aktiviteler olduğuna inanmaktadır.	Ç3	1	5
Pk yaklaşımı kullanıldıktan sonra öğrencilerin davranışlarının geliştiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin matematik öğrenme sürecine yönelik davranışları pk yaklaşımı kullanılarak geliştirilmektedir.	Ç6	1	5
Pk grubu için matematiksel yaratıcılığın kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla arttığı belirlenmiştir. Yani pk etkinlikleri matematiksel yaratıcılığı beslemektedir.	Ç12	1	5
Pk öğrenciler akranlarına göre matematik görevleri hakkında daha az olumsuz duyguya sahiptir.	Ç15	1	5
Pk'dan ziyade pç'de ortaya konan problemler hem performans hem de duygusal açıdan daha başarılıdır.	Ç20	1	5
Pk'da öğrencilerin yaratıcı düşünme süreçleri ortaya konmuştur.	Ç21	1	5
Pk ve pç öğrencilerin matematiksel anlamalarını olumlu yönde etkilemektedir.	Ç23	1	5
Öğretmenler arasındaki işbirliği, uygulamaların dönüşüm sürecini ve yeni mesleki bilgi ve yeterliliklerin inşasını kolaylaştırmaktadır.	Ç24	1	5

*Pk= Problem kurma *Pç= Problem çözme

Tablo 8'e göre incelenen çalışmaların sonuçları doğrultusunda "tutum açısından problem kurma çalışmalarından elde edilen sonuçlar, öz yeterlilik açısından problem kurma çalışmalarından elde edilen sonuçlar, motivasyon açısından problem kurma çalışmalarından elde edilen sonuçlar, kaygı açısından problem kurma çalışmalarından elde edilen sonuçlar ve diğer problem kurma çalışmalarından elde edilen sonuçlar" olmak üzere beş farklı grup belirlenmiştir. Buna göre oluşturulan gruplar aşağıda açıklanmıştır.

3.8.1. Tutum Açısından Problem Kurma Çalışmalarından Elde Edilen Sonuçlar (f=9)

Bu grupta yer alan çalışmalarda problem kurma etkinliklerinin matematik tutumu üzerinde olumlu sonuçlarına ulaşılmıştır. "Ç1, Ç2, Ç4, Ç5, Ç7, Ç8, Ç9 ve Ç10" kodlu çalışmalar bu grupta yer almaktadır. Buna göre, Ç1 kodlu çalışma sonucunda öğrencilerin matematiksel problem kurma tutumları, matematiksel çözme tutumları ve matematiğe yönelik tutumlarının olumlu ve yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Aynı çalışmada kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre daha yüksek problem kurma, problem çözme ve matematik tutumlarına sahip oldukları; sınıf düzeyi yükseldikçe bu tutumların azaldığına yönelik sonuçlar elde edilmiştir. Ç2 kodlu çalışmada problem kurma etkinliklerine katılan öğrencilerin matematiksel tutumlarının arttığı ve tutum ile matematik başarısı arasında pozitif, istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkinin olduğu ortaya çıkarılmıştır. Ç4 kodlu çalışmada problem kurmaya dayalı bir öğrenme modelinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumunu öğrenmesini kolaylaştırdığı belirlenmiştir. Ç5 kodlu çalışmada matematiksel modelleme ve problem kurma tutumuna yönelik anlamlı bir yaklaşım ortaya konmuştur. Ç7 kodlu çalışmada ise problem kurma öğretiminin matematik öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumları üzerindeki etkisinin olumlu yönde ve anlamlı düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ç8 kodlu çalışmada problem kurma ile modelleme etkinlikleri problem kurma tutumunu geliştirmede kullanılmıştır. Ç8 kodlu çalışmaya benzer bir biçimde Ç9 kodlu çalışmada gerçekçi-matematiksel modellemeye yönelik dikkatli bir yaklaşım ile problem kurma tutumu geliştirilmiştir. Ç10 kodlu çalışmada ise probleme dayalı öğretim ile problem kurma çalışmaları sonucunda öğrencilerin tutumları incelenmiştir.

3.8.2. Öz Yeterlilik Açısından Problem Kurma Çalışmalarından Elde Edilen Sonuçlar (f=4)

Bu grupta yer alan çalışmalarda problem kurmanın öz yeterlilik çeşitlerine göre farklılaştığı, öz yeterlilik gelişimini sağladığı ve uygulanan öğretimin öz yeterliliği arttırdığı yönünde sonuçlar elde edilmiştir. “Ç7, Ç11, Ç14 ve Ç16” kodlu çalışmalar bu grupta değerlendirilmiştir. Buna göre Ç11 kodlu çalışmada problem kurmaya dayalı öğretim programı sonucunda öğrencilerin öz yeterliliklerinin geliştiği sonucu elde edilmiştir. Ç7 kodlu çalışmanın sonucunda ise problem kurma öğretiminin matematik öğretmen adaylarının matematik öz yeterlilikleri üzerindeki etkisinin olumlu yönde ve anlamlı düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ç14 kodlu çalışmada öğrencilerin alana özgü öz yeterliliklerinin problem kurma performanslarına etkisinin göreve özgü öz yeterliliklerinin etkisinden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Ç16 kodlu çalışmada problem kurmaya dayalı işbirlikli öğrenme ortamı sonucunda öğrencilerin daha yüksek öz yeterliliğe sahip oldukları bulunmuştur.

3.8.3. Motivasyon Açısından Problem Kurma Çalışmalarından Elde Edilen Sonuçlar (f=3)

Bu grupta yer alan çalışmaların sonuçları incelendiğinde problem kurma etkinliklerinin motivasyon üzerindeki etkisinin olumlu yönde olduğu belirlenmiştir. “Ç11, Ç13 ve Ç22” kodlu çalışmalar bu grupta yer almaktadır. Bu kapsamda Ç11 kodlu çalışmada problem kurmaya dayalı öğretim programı sonucunda öğrencilerin motivasyonlarının geliştiği bulunmuştur. Ç13 kodlu çalışma sonucunda problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin çalışmalarını büyük ölçüde başarılı olarak algılamalarını sağlayan güçlü bir başa çıkma yeterliği duygusu aşıladığı belirlenmiştir. Ç22 kodlu çalışmada ise problem kurma etkinliklerinin öğrencilerin motivasyonlarını olumlu yönde etkilediği sonucu elde edilmiştir.

3.8.4. Kaygı Açısından Problem Kurma Çalışmalarından Elde Edilen Sonuçlar (f=3)

Bu grupta yer alan çalışmalarda problem kurma etkinliklerinin matematik kaygısı üzerindeki etkileri belirlenmiştir. “Ç17, Ç18 ve Ç19” kodlu çalışmalar bu grupta ele alınmıştır. Buna göre Ç17 kodlu çalışma sonucunda öğrencilerin duyuşsal özelliklerinin problem kurma performansları üzerinde önemli olduğu tespit edilerek sınav kaygısının problemlerin karmaşıklığını olumsuz yönde yordadığı tespit edilmiştir. Ç18 kodlu çalışmada problem kurma ve problem çözme programı sonrasında matematik kaygısına sahip öğrencilerin işbirlikli grup etkinlikleriyle duyuşsal alanlarında olumlu değişimler tespit edilmiştir. Ç19 kodlu çalışmada matematiksel inançların ve kaygının problem kurma deneyimlerinden önemli ölçüde etkilendiği sonucu elde edilmiştir.

3.8.5. Diğer Problem Kurma Çalışmalarından Elde Edilen Sonuçlar (f=8)

Bu grupta yer alan çalışmalarda problem kurmaya yönelik öğrenci görüşleri; problem kurma etkinlikleri sonrası öğrenci davranışlarının gelişimi; problem kurmanın matematiksel yaratıcılığa, matematiksel anlamaya etkisi vb. farklı çalışma konularına yönelik sonuçlar değerlendirilmiştir. “Ç3, Ç6, Ç12, Ç15, Ç20, Ç21, Ç23 ve Ç24” kodlu çalışmalar bu grupta ele alınmıştır. Buna göre Ç3 kodlu çalışmada mühendislik öğrencilerinin yarısından fazlasının problem kurmanın matematiksel anlayışlarını geliştirmelerine yardımcı olduğuna; problem kurma ve problem çözme becerilerinin ilişkili olduğuna; problem kurma görevlerinin eğlenceli aktiviteler olduğuna inandığı tespit edilmiştir. Ç6 kodlu çalışmada problem kurma yaklaşımı kullanıldıktan sonra öğrencilerin davranışlarının geliştiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak öğrencilerin matematik öğrenme sürecine yönelik davranışları problem kurma yaklaşımı kullanılarak geliştirilmektedir. Ç12 kodlu çalışmada problem kurma grubu için matematiksel yaratıcılığın kontrol grubundaki öğrencilere göre daha fazla arttığı belirlenmiştir. Yani problem kurma etkinlikleri matematiksel yaratıcılığı beslemektedir. Ç15 kodlu çalışmada problem kurma ile öğrencilerin akranlarına göre matematik görevleri hakkında daha az olumsuz duyguya sahip olduğu belirlenmiştir. Ç20 kodlu çalışmada problem kurmadan ziyade problem çözüme ortaya konan problemlerin hem performans hem de duyuşsal açıdan daha başarılı olduğu tespit edilmiştir. Ç21 kodlu çalışmada problem kurmada öğrencilerin yaratıcı düşünme süreçleri ortaya konmuştur. Ç23 kodlu çalışmada problem kurma ve problem çözmenin öğrencilerin matematiksel anlamalarını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Ç24 kodlu çalışmada ise öğretmenler arasındaki işbirliğinin uygulamaların

dönüşüm sürecini ve yeni mesleki bilgi ve yeterliliklerin inşasını kolaylaştırdığı yönünde bulgular elde edilmiştir.

4. Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Duyuşsal bileşenler açısından problem kurmaya yönelik SSCI indeksli çalışmaların genel özellikleri, amaç ve sonuçlarının sistematik derleme yoluyla incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada genel bir durum değerlendirmesi yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre duyuşsal bileşenler açısından problem kurmaya yönelik en fazla çalışmanın “Educational Studies in Mathematics” dergisinde yayımlandığı tespit edilmiştir. Bu dergide altı çalışmanın yapıldığı, diğer dergi, bildiri ve kitap çalışmalarının ise sadece birer adet yayımlanmış olması alan indeksli daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Araştırmadan elde edilen bir diğer sonuç incelenen çalışmaların yayın türünün en fazla makale olması ve sonrasında bildiri çalışmalarının yer alması ve en az sayıda e-kitap çalışmasına ulaşılmıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde diğer problem kurma çalışmalarına göre duyuşsal alanda yapılan çalışmaların niceliksel olarak daha az sayıda olduğu söylenebilir. Esasında problem kurma çalışmaları matematik eğitiminde özel bir yer teşkil etmiş olsa da problem çözme çalışmalarına göre ikinci planda kalmaktadır. Bu görüşü destekler nitelikte Ertane Baş ve Özturan Sağırılı'nın (2021) ülkemiz özelinde matematik eğitimi alanında yapılan problem temalı makaleleri inceledikleri çalışmanın sonucunda problem kurma çalışmalarının (%21) problem çözme çalışmalarına göre oldukça az olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmada duyuşsal bileşenler açısından problem kurmaya yönelik çalışmaların en fazla 2018-2020 yıl aralığında yapıldığı; diğer yıllarda ise dengeli bir artış veya gidişatın olmadığı hatta bazı yıllarda herhangi bir çalışmanın olmadığı sonuçları elde edilmiştir. Bu durumun araştırma kapsamına SSCI indeksli çalışmaların dahil edilmesinden ve bu indekste taranan yayın yapmanın uzun süre almasından kaynaklandığı söylenebilir. Bu nedenle bu alanda niteliği yüksek çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Araştırma kapsamında incelenen çalışmaların amaçları doğrultusunda değerlendirilmesi sonucunda; “problem kurmanın incelenen duyuşsal bileşenlere etkisine yönelik yapılan çalışmalar, problem kurmaya yönelik duyuşsal bileşenlerin incelendiği çalışmalar, problem kurma ile duyuşsal bileşenler arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalar, problem kurmaya yönelik yapılan uygulamaların incelendiği çalışmalar ve problem kurmaya yönelik diğer çalışmalar” olmak üzere beş farklı grup tespit edilmiştir. Bu kapsamda problem kurmanın duyuşsal bileşenlere etkisine yönelik en fazla öğrenci veya öğretmen adaylarıyla yapılan problem kurma faaliyetlerinin tutum üzerindeki etkilerinin incelenmesinin amaçlandığı çalışmaların (Akay ve Boz, 2010; Bevan, Williams ve Capraro, 2019; Cotic ve Zuljan, 2009; Pratiwi, 2019) olduğu görülmektedir. Problem kurmaya yönelik duyuşsal bileşenlerin incelendiği çalışmalarda ise problem kurmaya yönelik tutumun (Nedaei, Radmehr ve Drake, 2019), motivasyon ve öz yeterliliğin (Voica, Singer ve Stan, 2020), duyuşsal alanın/duyuşsal katılımın/duyuşsal çıkarımların (Bataller, Ferrando ve Reyes-Torres, 2022; Headrick vd., 2020; Schindler ve Bakker, 2020) ve yaratıcı düşünme süreçlerinin (Ningsih, Sujadi ve Subanti, 2018) incelenmesinin amaçlandığı dikkat çekmektedir. Problem kurma ile duyuşsal bileşenler arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalar değerlendirildiğinde problem kurmanın; matematikteki yaratıcı öz yeterlilik ile ilişkisinin (Bicer, Lee, Perihan, Capraro ve Capraro, 2020), alana ve göreve yönelik öz yeterlilikle ilişkisinin (Liu, Liu, Cai ve Zhang, 2020), benlik kavramı, içsel değer ve sınav kaygısı ile ilişkisinin (Guo, Leung ve Hu, 2020) ve matematiksel yaratıcılık, epistemolojik inanç ve matematik kaygısı arasındaki ilişkinin (Fetterly, 2020) incelenmesinin amaçlandığı görülmektedir. Problem kurmaya yönelik yapılan uygulamaların incelendiği çalışmalarda problem kurma yoluyla öğrencilerin matematiksel anlamalarının (Bonotto, 2006); öğrencilerin problem kurma uygulamalarının (Irvine, 2017; Prabhu ve Czarnocha, 2015) ve ulusal bir problem kurma/problem çözme projesi kapsamında matematik öğretmenlerinin çevrimiçi işbirliğinin (Marchisio, vd. 2018) incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmalarda problem kurmaya yönelik duyuşsal bileşenlerin etkisinin nasıl olduğu, ilişkisinin ne yönde belirlendiği ve uygulamaların öğrenme/öğretme ortamına yansımaları ile ilgili daha güvenilir sonuçlar elde edilebilmesi için araştırma boşlukları gözlenmektedir. Çalışmalarda öğretmen ve öğretmen adayları ile nadiren çalışılması, sadece

öğrenci gruplarına yoğunlaşılması sunulan amaçların öğrenci grupları ile birlikte öğretmen ve öğretmen adayları da dahil edilerek yapılabileceğine işaret etmektedir. Son olarak incelenen çalışmaların amaçları doğrultusunda problem kurmaya yönelik diğer çalışmaların yapıldığı belirlenmiştir. Problem kurmaya yönelik tutum ölçeğinin geliştirilerek öğrencilerin matematiksel problem kurma tutumları, matematiksel problem çözme tutumları ve matematik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesinin amaçlandığı (Katrancı ve Şengül, 2019) ve derste yapılan uygulamanın problem kurmayı nasıl desteklediğinin incelenmesinin amaçlandığı (Bonotto, 2009) birer çalışma ile karşılaşılmıştır.

Araştırmada elde edilen bir diğer sonuç incelenen çalışmalarda problem kurma ile beraber en fazla ele alınan duyuşsal bileşenlerin sırasıyla tutum, öz yeterlilik, motivasyon, kaygı ve duyuşsal faktörler olmasıdır. İncelenen duyuşsal bileşenler açısından ise en fazla problem kurma özelinde tutum değişkeninin ele alındığı tespit edilmiştir. Öz yeterlilik niceliksel olarak tutum dışındaki duyuşsal bileşenlerden daha sıklıkla çalışılmışsa da öz yeterlilik, motivasyon, kaygı ve diğer duyuşsal faktörlerin problem kurma etkinliklerindeki yansımalarını veya bu faktörlerin problem kurmadaki etkilerini daha net görebilmek için çalışma alanı genişletilmelidir. Elde edilen bu sonuç doğrultusunda özellikle problem kurma etkinliklerini bilişsel alan ve duyuşsal alanla birlikte ele alan çalışmalara ihtiyaç olduğu söylenebilir. Cai ve Leikin'e (2018) göre duyuşsal bileşenler göz önüne alındığında problem kurma süreçlerinin öğrencilerin matematiksel yetenekleri üzerindeki etkileri hala çok az bilinmektedir.

Araştırma kapsamında duyuşsal bileşenler açısından problem kurma çalışmaları örneklem gruplarına göre değerlendirildiğinde ise en fazla öğrenci gruplarıyla çalışıldığı ve çalışmalarda ortaokul öğrencilerine daha fazla yer verildiği sonuçları elde edilmiştir. Çalışmalarda ilkökul, lise, lisans grubu gibi öğrenim kademelerinden öğrenci gruplarıyla daha az çalışılması; öğretmen ve öğretmen adaylarının örneklem grubuna daha az dahil edilmesi tasarlanacak yeni çalışmalarda kapsamın genişletilmesi için bir gösterge olabilir. Gerçi bu gruplarda mikro düzeyde ayrı ayrı çalışmaların yapılması daha derin bilgiye ulaşılması adına oldukça değerlidir, ama duyuşsal değişkenler açısından problem kurma çalışmaları özelinde örneklem grubunun çeşitlendirilmesi daha zengin sonuçlara ulaşılmasına ve özellikle her kesimin bu tür deneyimi kazanabilmesine olanak tanıyabilir. Özel gereksinimli, üstün yetenekli, farklı sosyoekonomik durumu olan veya farklı kültürlerden gelen öğrenciler ile çalışılabilir; örneklem gruplarına matematikçi, matematik eğitimcisi, uzman, farklı meslek grubundan bireyler, ebeveynler dahil edilerek çalışmalar tasarlanabilir.

Araştırmada duyuşsal bileşenler açısından problem kurma çalışmalarında kullanılan araştırma yöntemi değerlendirildiğinde; çoğunlukla nicel araştırma yöntemlerinin kullanıldığı, daha sonra nitel araştırma yöntemlerinin ve karma araştırma yönteminin tercih edildiği sonucu elde edilmiştir. Ölçek geliştirme, ilişkisel tarama modeli ve eylem araştırmasına sadece birer çalışmada yer verilmiştir. Problem kurmanın duyuşsal bileşenler açısından incelenmesinde daha detaylı bilgi edinebilmesi için iyi tasarlanan farklı desende kurgulanmış nitel araştırma yöntemlerine ihtiyaç olduğu söylenebilir.

İncelenen çalışmaların sonuçları problem kurmanın tutum (Akay ve Boz, 2010; Bevan, Williams ve Capraro, 2019; Bonotto, 2006; Bonotto, 2009; Bonotto, 2010; Cotič ve Zuljan, 2009; Katrancı ve Şengül, 2019; Pratiwi, 2019), öz yeterlilik (Akay ve Boz, 2010; Irvine, 2017; Wang ve Hwang, 2017), motivasyon (Chang, Wu, Weng ve Sung, 2012; Irvine, 2017; Voica, Singer ve Stan, 2020) üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu göstermektedir. Diğer çalışma sonuçları ise problem kurma etkinliklerinin matematik kaygısına sahip öğrencilerin duygusal alanlarında olumlu değişimlere sebep olduğunu (Schindler ve Bakker, 2020) ve matematik kaygısının problem kurma deneyimlerinden önemli ölçüde etkilendiğini (Fetterly, 2020) vurgulamaktadır. Çalışma sonuçları dikkate alınarak duyuşsal bileşenlerin problem kurma çalışmalarında takibinin yapılması ve olumlu çıktılara ulaşılabilmesi adına öğrenci deneyimlerinin artırılması önerilebilir. Problem kurma çalışmalarının öğrencilerin matematik öğrenme sürecine yönelik davranış gelişiminde etkili olduğu (Vionita ve Purboningsih, 2017), matematiksel yaratıcılığı beslediği (Bicer, Lee, Perihan, Capraro ve Capraro, 2020), öğrencilerin matematiksel anlamalarını olumlu yönde etkilediği (Prabhu ve Czarnocha, 2015), öğretmenlerin mesleki bilgi ve yeterliliklerinin gelişimini kolaylaştırdığı (Marchisio vd., 2018) gibi bulguları problem kurma

çalışmalarının öğretim programlarında daha fazla yer verilerek sınıf ortamında pratiğe dönüştürülmesinin gerekçesini oluşturabilir. Ayrıca problem kurma etkinlikleri sonrasında öğrencilerin bu aktivitelerin eğlenceli olduklarını ve matematiksel anlayışlarının gelişimine yardımcı olduğunu düşündükleri (Nedaei, Radmehr ve Drake, 2019), problem kuran öğrencilerin akranlarına göre matematik görevleri hakkında daha az olumsuz duyguya sahip olduğu (Headrick vd., 2020) yönündeki çalışma bulguları duyuşsal bileşenlerin öğrenci öğrenmesindeki etkisini göstermektedir.

Sonuç olarak matematik eğitiminde duyuşsal bileşenler açısından problem kurmaya yönelik SSCI indeksli çalışmaların belirli dergilerde yapıldığı; bu alana yönelik makale çalışmalarının daha fazla yayımlandığı; 2018-2020 yılları arasında daha fazla çalışmanın yayımlandığı; problem kurma ile birlikte en fazla ele alınan duyuşsal bileşenin tutum olduğu; örneklem grubu olarak çoğunlukla öğrencilerle çalışıldığı ve nicel araştırma yöntemlerinin daha fazla tercih edildiği belirlenmiştir. Bu çalışmalarda problem kurmanın tutum, öz yeterlilik, kaygı, motivasyon gibi duyuşsal bileşenlere etkisine yönelik, duyuşsal bileşenlerin incelenmesine yönelik, duyuşsal bileşenlerle ilişkisine yönelik, uygulamalara yönelik ve problem kurmaya yönelik diğer araştırmaların yapıldığı; örneklem gruplarına ve duyuşsal bileşenlere göre benzer olduğu kadar farklı sonuçlara da ulaşıldığı tespit edilmiştir. Araştırmanın sonuçları doğrultusunda aşağıdaki öneriler sunulabilir:

- Duyuşsal bileşenler açısından problem kurmaya yönelik SSCI indeksli çalışmaların ülkemiz kaynaklı çalışılma oranı oldukça düşük olduğundan bu alanda daha fazla çalışma yapılabilir.
- Ortaokul düzeyinde öğrenci gruplarıyla daha fazla çalışılması, diğer gruplarda daha az çalışmanın yapılmış olması ve özellikle öğretmen ve öğretmen adaylarının ele alındığı çalışmaların az sayıda olması ve bu kitlenin öğrenci yetiştirilmesinde büyük sorumluluk sahibi olması nedeniyle örneklem gruplarında okul öncesi, özel gereksinimli, üstün yetenekli öğrenciler ile öğretmen ve öğretmen adaylarının da yer aldığı çalışmalar tasarlanabilir. Veri toplama araçları ve kullanılan araştırma yöntemleri zenginleştirilebilir.
- Mevcut araştırmada problem kurma ile ilgili incelenen duyuşsal bileşenler tutum, öz yeterlilik, motivasyon, kaygı ve duyuşsal faktörlerle ve sadece Web of Science veri tabanı ile sınırlıdır. Bu nedenle problem kurma ile ilgili algı, inanç, merak, ilgi, değer, vb. duyuşsal bileşenler dahil edilerek farklı veri tabanları üzerinden makale, bildiri, kitap ve tez çalışmaları da incelenebilir.

Kaynakça

- Akay, H., & Boz, N. (2010). The effect of problem posing oriented analyses-II course on the attitudes toward mathematics and mathematics self-efficacy of elementary prospective mathematics teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 35(1), 59-75. <http://dx.doi.org/10.14221/ajte.2010v35n1.6>
- Aromataris, E., & Pearson, A. (2014). The systematic review: An overview. *AJN The American Journal of Nursing*, 114(3), 53-58. doi: 10.1097/01.NAJ.0000444496.24228.2c
- Balaban Salı, J. (2006). *Tutumların öğretimi. İçerik türlerine dayalı öğretim*. Nobel Yayın Dağıtım Ankara, 133-162.
- Bataller, A., Ferrando, I., & Reyes-Torres, A. (2022). Visual poetry and real context situations in mathematical problem posing and solving: A study of the affective impact. *Mathematics*, 10(10), 1647, 1-24. <https://doi.org/10.3390/math10101647>
- Bevan, D., Williams, A. M., & Capraro, M. M. (2019, August). *Strike a pose: The impact of problem-posing on elementary students' mathematical attitudes and achievement*. In International Symposium Elementary Mathematics Teaching (pp. 80-88).
- 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, 457-485. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-09995-8>

- Bloom, B. S. (1976). *Human characteristics and school learning*. McGraw-Hill.
- Bonotto, C. (2006, July). *Extending students' understanding of decimal numbers via realistic mathematical modeling and problem posing*. In Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 2, pp. 193-200). Prague Charles University Prague.
- Bonotto, C. (2009). Artifacts: Influencing practice and supporting problem posing in the mathematics classrooms. *Proceedings of PME*, 33(2), 193-200.
- Bonotto, C. (2010). *Realistic mathematical modeling and problem posing*. In Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies (pp. 399-408). Springer, Boston, MA.
- Cai, J., & Leikin, R. (2018). Call for papers: Educational Studies in Mathematics special issue: Affect in mathematical problem posing. *Educational Studies in Mathematics*, 99, 243-244.
- Cai, J., & Leikin, R. (2020). Affect in mathematical problem posing: Conceptualization, advances, and future directions for research. *Educ. Stud. Math.*, 105, 287-301.
- 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>
- Chang, K. E., Wu, L. J., Weng, S. E., & Sung, Y. T. (2012). Embedding game-based problem-solving phase into problem-posing system for mathematics learning. *Computers & Education*, 58(2), 775-786.
- Cotič, M., & Zuljan, M. V. (2009). Problem-based instruction in mathematics and its impact on the cognitive results of the students and on affective-motivational aspects. *Educational Studies*, 35(3), 297-310.
- Darhim, Prabawanto, S., & Susilo, B. E. (2020). The effect of problem-based learning and mathematical problem posing in improving student's critical thinking skills. *International Journal of Instruction*, 13(4), 103-116. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.1347a>
- Demirbaş, M., & Yağbasan, R. (2004). Fen bilgisi öğretiminde, duyuşsal özelliklerin değerlendirilmesinin işlevi ve öğretim süreci içinde, öğretmen uygulamalarının analizi üzerine bir araştırma. *Gazi Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi*, 5(2), 177-193.
- Duman, B., & Yakar, A. (2017). Öğretime yönelik duyuşsal farkındalık ölçeği. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 6(1), 200-229.
- English, L. D. (2003). Problem posing in the elementary curriculum. In F. K. Lester Jr. & R. I. Charles (Eds.), *Teaching mathematics through problem solving: Prekindergarten—grade 6* (pp. 187-198). Reston: NCTM.
- Ertane Baş, Ö., & Özturan Sağırlı, M. (2021). Türkiye'de matematik eğitimi alanında yapılan problem temalı makalelere yönelik bir içerik analizi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 50(2), 778-832.
- Farrow, R., Iniesto, F., Weller, M., & Pitt, R. (2020). GO-GN research methods handbook. Milton Keynes: Global OER Graduate Network. Retrieved from <http://go-gn.net/wp-content/uploads/2020/07/GO-GN> adresinden elde edildi.
- Fetterly, J. M. (2020). Fostering mathematical creativity while impacting beliefs and anxiety in mathematics. *Journal of Humanistic Mathematics*, 10(2), 102-128.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill.
- Gömleksiz, M. N. ve Kan, A. Ü. (2012). Eğitimde duyuşsal boyut ve duyuşsal öğrenme. *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 7(1), 1159-1177.

- Guo, M., Leung, F. K. S., & Hu, X. (2020). Affective determinants of mathematical problem posing: The case of Chinese Miao students. *Educational Studies in Mathematics, 105*, 367-387.
- Hannula, M. S. (2019). Young learners' mathematics-related affect: A commentary on concepts, methods, and developmental trends. *Educational Studies in Mathematics, 100(3)*, 309-316.
- Hatipoğlu, H. (2021). Sistematik derleme ve meta analiz. *Eskişehir Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Bilişim Dergisi, 2(1)*, 7-10.
- Headrick, L., Wiezel, A., Tarr, G., Zhang, X., Cullicott, C. E., Middleton, J. A., & Jansen, A. (2020). Engagement and affect patterns in high school mathematics classrooms that exhibit spontaneous problem posing: An exploratory framework and study. *Educational Studies in Mathematics, 105(3)*, 435-456.
- Hwang, G. J., Huang, H., Wang, R. X., & Zhu, L. L. (2021). Effects of a concept mapping-based problem-posing approach on students' learning achievements and critical thinking tendency: An application in Classical Chinese learning contexts. *British Journal of Educational Technology, 52(1)*, 374-493.
- Irvine, J. (2017). Problem posing in consumer mathematics classes: Not just for future mathematicians. *The Mathematics Enthusiast, 14(1)*, 387-411. doi: <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1404>
- Isrokatun, I., Haryani, C. S., & Rahmi, N. I. (2021, April). Analysis of mathematical problem-posing ability. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1869, No. 1, p. 012122). IOP Publishing.
- Işık, C., & Kar, T. (2012). Matematik dersinde problem kurmaya yönelik öğretmen görüşleri üzerine nitel bir çalışma. *Milli Eğitim Dergisi, 194*, 199-215.
- Karaçam, Z. (2013). Sistematik derleme metodolojisi: Sistematik derleme hazırlamak için bir rehber. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 6(1)*, 26-33.
- Katranç, Y., & Şengül, S. (2019). The relationship between middle school students' attitudes towards mathematical problem-posing, attitudes towards mathematical problem-solving, and attitudes towards mathematics. *Education and Science, 44*, 1-24.
- Keşan, C., Kaya, D., & Güvercin, S. (2010). The effect of problem posing approach to the gifted student's mathematical abilities. *International Online Journal of Educational Sciences, 2(3)*, 677-687.
- Korkmaz, E., & Gür, H. (2006). Öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin belirlenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 8(1)*, 65-74.
- Kul, Ü., & Çelik, S. (2020). A meta- analysis of the impact of problem posing strategies on student's learning of mathematics. *Revista Românească pentru Educație Multidimensională, 12(3)*, 341-368. <https://doi.org/10.18662/rrem/12.3/325>
- 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.
- Lewis, W. M., & Colonnese, M. W. (2021). Fostering mathematical creativity through problem posing and three-act tasks. *Gifted Child Today, 44(3)*, 141-150.
- Liu, Q., Liu, J., Cai, J., & Zhang, Z. (2020). The relationship between domain- and task-specific self-efficacy and mathematical problem posing: A large-scale study of eighth-grade students in China. *Educational Studies in Mathematics, 105*, 407-431. <https://doi.org/10.1007/s10649-020-09977-w>
- Lowrie, T. (2002). Designing a framework for problem posing: young children generating open-ended tasks. *Contemporary Issues in Early Childhood, 3(3)*, 354-364. <https://doi.org/10.2304/ciec.2002.3.3.4>
- Malmivuori, M. L. (2001). *The dynamics of affect, cognition, and social environment in the regulation of personal learning processes: The case of mathematics*. University of Helsinki Department of Education Research Report 172. Helsinki University Press.

- Marchisio, M., Barana, A., Fioravera, M., Fissore, C., Anna, B., Massimo, E., ... & Rabellino, S. (2018). *Online asynchronous collaboration for enhancing teacher professional knowledges and competencies*. In *The 14th International Scientific Conference e-Learning and Software for Education* (Vol. 1, pp. 167-175).
- McDonald, P. A., & Smith, J. M. (2020). Improving mathematical learning in Scotland's curriculum for excellence through problem posing: An integrative review. *The Curriculum Journal*, 31(3), 398-435.
- Mestre, J. P. (2002). Probing adults' conceptual understanding and transfer of learning via problem posing. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 23(1), 9-50.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Nedaei, M., Radmehr, F., & Drake, M. (2019). Exploring engineering undergraduate students' attitudes toward mathematical problem posing. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 145(4), 04019009.
- Ningsih, M. K., Sujadi, I., & Subanti, S. (2018, January). Creative thinking processes of vocational students with high learning motivation in mathematic problem posing. In *University of Muhammadiyah Malang's 1st International Conference of Mathematics Education (INCOMED 2017)* (pp. 192-196). Atlantis Press.
- Oh, Y., & Jeon, Y. (2018). The effect of problem-posing activities on the affective domain of mathematics. *The Journal of the Korea Contents Association*, 18(2), 541-552.
- Özçelik, D. A. (1998). *Eğitim programları ve öğretim* (4. baskı). Ankara : ÖSYM Yayınları.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *International Journal of Surgery*, 88, 105906.
- Parhizgar, Z., Dehbashi, A., Liljedahl, P., & Alamolhodaei, H. (2022). Exploring students' misconceptions of the function concept through problem-posing tasks and their views thereon. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(12), 3261-3285.
- Pollock, A., & Berge, E. (2018). How to do a systematic review. *International Journal of Stroke*, 13(2), 138-156.
- Prabhu, V., & Czarnocha, B. (2015). *Problem-posing/problem-solving dynamics in the context of a teaching-research and discovery method*. In *Mathematical Problem Posing* (pp. 355-372). Springer, New York, NY.
- Pratiwi, H. (2019, March). *How does HOTS based problem posing model improve students' attitudes toward mathematics?*. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 243, No. 1, p. 012138). IOP Publishing.
- Schindler, M., & Bakker, A. (2020). Affective field during collaborative problem posing and problem solving: A case study. *Educational Studies in Mathematics*, 105(3), 303-324.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Stoyanova, E. (2003). Extending students' understanding of mathematics via problem-posing. *Australian Mathematics Teacher*, 59(2), 32-40.
- Şengül Akdemir, T., & Türnüklü, E. (2023). Sınıf içi problem kurma uygulaması ve kurulan problemlerin değerlendirilmesine ilişkin ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşleri. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education (IJTASE)*, 12(1), 9-22.
- Tichá, M., & Hošpesová, A. (2009). Problem posing and development of pedagogical content knowledge in prospective teacher training. In *meeting of CERME Vol. 6. doi, 10, 978-1.*

- Tiftik, C. (2021). Akademisyenler ve psikolojik yıldırma: Sistematik bir derleme araştırması. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi*, (11), 249-279.
- Toluk Uçar, Z. (2009). Developing pre-service teachers understanding of fractions through problem posing. *Teaching and Teacher Education*, 25, 166-175.
- Torgerson, C. (2003). *Systematic reviews*. London: Continuum International Publishing Group.
- Vionita, A., & Purboningsih, D. (2017, August). *Improving attitudes toward mathematics learning with problem posing in class VIII*. In AIP Conference Proceedings (Vol. 1868, No. 1, p. 050007). AIP Publishing LLC.
- Voica, C., Singer, F. M., & Stan, E. (2020). How are motivation and self-efficacy interacting in problem-solving and problem-posing?. *Educational Studies in Mathematics*, 105(3), 487-517.
- Wang, X. M., & Hwang, G. J. (2017). A problem posing-based practicing strategy for facilitating students' computer programming skills in the team-based learning mode. *Educational Technology Research and Development*, 65(6), 1655-1671.

İncelenen Çalışmalar

- Ç1. Katrancı, Y., & Şengül, S. (2019). The relationship between middle school students' attitudes towards mathematical problem-posing, attitudes towards mathematical problem-solving, and attitudes towards mathematics. *Education and Science*, 44, 1-24.
- Ç2. Bevan, D., Williams, A. M., & Capraro, M. M. (2019, August). *Strike a pose: The impact of problem-posing on elementary students' mathematical attitudes and achievement*. In International Symposium Elementary Mathematics Teaching (pp. 80-88).
- Ç3. Nedaei, M., Radmehr, F., & Drake, M. (2019). Exploring engineering undergraduate students' attitudes toward mathematical problem posing. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 145(4), 04019009.
- Ç4. Pratiwi, H. (2019, March). *How does HOTS based problem posing model improve students' attitudes toward mathematics?*. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 243, No. 1, p. 012138). IOP Publishing.
- Ç5. Bonotto, C. (2009). Artifacts: Influencing practice and supporting problem posing in the mathematics classrooms. *Proceedings of PME*, 33(2), 193-200.
- Ç6. Vionita, A., & Purboningsih, D. (2017, August). *Improving attitudes toward mathematics learning with problem posing in class VIII*. In AIP Conference Proceedings (Vol. 1868, No. 1, p. 050007). AIP Publishing LLC.
- Ç7. Akay, H., & Boz, N. (2010). The effect of problem posing oriented analyses-II course on the attitudes toward mathematics and mathematics self-efficacy of elementary prospective mathematics teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, 35(1), 59-75.
- Ç8. Bonotto, C. (2010). *Realistic mathematical modeling and problem posing*. In Modeling Students' Mathematical Modeling Competencies (pp. 399-408). Springer, Boston, MA.
- Ç9. Bonotto, C. (2006, July). *Extending students' understanding of decimal numbers via realistic mathematical modeling and problem posing*. In Proceedings of the 30th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (Vol. 2, pp. 193-200). Prague Charles University Prague.
- Ç10. Cotič, M., & Zuljan, M. V. (2009). Problem-based instruction in mathematics and its impact on the cognitive results of the students and on affective-motivational aspects. *Educational Studies*, 35(3), 297-310.

- Ç11. Irvine, J. (2017). Problem posing in consumer mathematics classes: Not just for future mathematicians. *The Mathematics Enthusiast*, 14(1), 387-412.
- Ç12. 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.
- Ç13. Voica, C., Singer, F. M., & Stan, E. (2020). How are motivation and self-efficacy interacting in problem-solving and problem-posing?. *Educational Studies in Mathematics*, 105(3), 487-517.
- Ç14. Liu, Q., Liu, J., Cai, J., & Zhang, Z. (2020). The relationship between domain-and task-specific self-efficacy and mathematical problem posing: A large-scale study of eighth-grade students in China. *Educational Studies in Mathematics*, 105(3), 407-431.
- Ç15. Headrick, L., Wiesel, A., Tarr, G., Zhang, X., Cullicott, C. E., Middleton, J. A., & Jansen, A. (2020). Engagement and affect patterns in high school mathematics classrooms that exhibit spontaneous problem posing: An exploratory framework and study. *Educational Studies in Mathematics*, 105(3), 435-456.
- Ç16. Wang, X. M., & Hwang, G. J. (2017). A problem posing-based practicing strategy for facilitating students' computer programming skills in the team-based learning mode. *Educational Technology Research and Development*, 65(6), 1655-1671.
- Ç17. Guo, M., Leung, F. K., & Hu, X. (2020). Affective determinants of mathematical problem posing: the case of Chinese Miao students. *Educational Studies in Mathematics*, 105(3), 367-387.
- Ç18. Schindler, M., & Bakker, A. (2020). Affective field during collaborative problem posing and problem solving: A case study. *Educational Studies in Mathematics*, 105(3), 303-324.
- Ç19. Fetterly, J. M. (2020). Fostering mathematical creativity while impacting beliefs and anxiety in mathematics. *Journal of Humanistic Mathematics*, 10(2), 102-128.
- Ç20. Bataller, A., Ferrando, I., & Reyes-Torres, A. (2022). Visual poetry and real context situations in mathematical problem posing and solving: A study of the affective impact. *Mathematics*, 10(10), 1-24.
- Ç21. Ningsih, M. K., Sujadi, I., & Subanti, S. (2018, January). *Creative thinking processes of vocational students with high learning motivation in mathematic problem posing*. In University of Muhammadiyah Malang's 1st International Conference of Mathematics Education (INCOMED 2017) (pp. 192-196). Atlantis Press.
- Ç22. Chang, K. E., Wu, L. J., Weng, S. E., & Sung, Y. T. (2012). Embedding game-based problem-solving phase into problem-posing system for mathematics learning. *Computers & Education*, 58(2), 775-786.
- Ç23. Prabhu, V., & Czarnocha, B. (2015). *Problem-posing/problem-solving dynamics in the context of a teaching-research and discovery method*. In *Mathematical Problem Posing* (pp. 355-372). Springer, New York, NY.
- Ç24. Marchisio, M., Barana, A., Fioravera, M., Fissore, C., Anna, B., Massimo, E., ... & Rabellino, S. (2018). *Online asynchronous collaboration for enhancing teacher professional knowledges and competencies*. In *The 14th International Scientific Conference e-Learning and Software for Education* (Vol. 1, pp. 167-175).