

The Investigation of Mathematical Metacognition and Problem Posing Self-Efficacy of Students According to Some Variables

İsmail ARSLAN, Ministry of National Education, ORCID ID: 0000-0002-6282-8095

Halil Coşkun ÇELİK, Siirt University, ORCID ID: 0000-0003-0056-5338

Abstract

The aim of the current study is to examine the level of middle school students' mathematical metacognitive awareness and mathematics problem-posing self-efficacy and to compare their related awareness and self-efficacy according to the variables of gender, grade level, socio-economic status, and mathematics achievement. This research is a relational screening model designed by causal comparison approach. The study was carried out on 462 students selected by random sampling method among middle school students studying in the 5th, 6th, 7th and 8th grades in two public schools. Data were collected with the 'Personal Information Form', "Problem Posing Self-Efficacy Scale", and "Mathematical Metacognition Awareness Scale". The independent sample t-test, one-way analysis of variance, and Pearson Product Moment Correlation Coefficient were applied in the data analysis. As a result of the research, it was found that the level of the students' mathematical metacognitive awareness and problem-posing self-efficacy were high. It was determined that the mathematical metacognitive awareness and problem posing self-efficacy of the students did not differ significantly with regard to grade and socio-economic status of the family. Furthermore, a statistically significant difference was found between the students' mathematical metacognitive awareness and problem posing self-efficacy regarding their gender and mathematics achievement. Activities aimed at developing or increasing mathematical metacognitive awareness and problem posing self-efficacy of students should be prepared by paying attention to gender and mathematics achievement differences.

Keywords: mathematics achievement, mathematical metacognition, secondary school students, self-efficacy, problem posing.

Suggested Citation

Arslan, I. & Celik, H. C. (2022). The investigation of mathematical metacognition and problem posing self-efficacy of students according to some variables. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 23(2), 973-994. DOI: 10.17679/inuefd.1058310

This article was produced from the master's thesis of the first author, which was accepted by Siirt University in October 2017.



Inonu University
Journal of the Faculty of
Education
Vol 23, No 2, 2022
pp. 973-994
DOI:10.17679/inuefd.1058310

Article Type
Research Article

Received
16.01.2022

Accepted
23.08.2022

EXTENDED ABSTRACT

Introduction

Problem posing is a high-level cognitive activity that has recently gained popularity in the field of mathematics education. Problem posing is creating a new problem or rearranging an existing problem (Silver, 1994). It has been stated that during the problem-posing process, students think about the mathematical operations, concepts, and different solutions to the problem, so such activities provide an opportunity to develop different and flexible thinking skills (Kwek & Leng, 2008). When students can pose their own problems, they can create a mathematical language, embody symbols and representations in problems, and thus establish a strong relationship between the problem and its solution (Rudnitsky et al., 1995). Problem posing experiences provide a potentially rich field for exploring the interaction between the cognitive and affective dimensions of students' mathematical learning (Silver, 1994). Therefore, it can be said that problem posing self-efficacy belief is one of the important affective dimensions in problem posing. Problem posing self-efficacy can be defined as the self-judgment of the individual to express his past mathematical experiences as concrete mathematical problems with the help of various strategies based on current mathematical problems, different mathematical representations, or open-ended situations encountered in daily life (Özgen & Bayram, 2019). Students need metacognitive skills in problem posing. Metacognition is knowing about one's cognitive experiences or processes and controlling cognitive learning processes using them (Akpunar, 2011). Mathematical metacognitive awareness is the ability of individuals to come up with solution strategies to overcome new problems by using their problem-solving skills, to follow the applied strategies, and to evaluate the suitability of this solution in their own minds by controlling the solution process (Doruk et al., 2018). Mathematics achievement of students who understand the subject by using their metacognitive skills together with their mathematical knowledge, find solutions to problems in a shorter time and create their own metacognitive strategy to reach the solution, increases even more (Ağpak, 2019). Mathematics achievement of students who understand the subject by using their metacognitive skills together with their mathematical knowledge, find solutions to problems in a shorter time and create their own metacognitive strategy to reach the solution, increases even more (Ağpak, 2019).

Purpose

The aim of the study is to examine the level of middle school students' mathematical metacognitive awareness and mathematics problem-posing self-efficacy and to compare their related awareness and self-efficacy according to the variables of gender, grade level, socio-economic status and mathematics achievement levels.

Method

This research is a relational screening model designed by causal comparison approach. The study was carried out on 462 middle school students studying in the 5th, 6th, 7th and 8th grades. Data were collected with the 'Personal Information Form', "Problem Posing Self-Efficacy Scale (PPSS)" and "Mathematical Metacognition Awareness Scale (MMAS)". In the analysis of the data, Independent Sample t-test, One-Way Analysis of Variance and Pearson Product Moment Correlation Coefficient were used. To apply the scales, necessary permissions were obtained from the relevant institutions. Since schools were closed due to the Covid 19

pandemic, the application of data collection tools was carried out online. The conformity of students' mathematical metacognitive awareness and problem posing self-efficacy scores to normal distribution; the skewness-kurtosis coefficient and the Q-Q graph method were tested. The analyses showed that the mean scores of each scale conformed to the normal distribution. In the analysis of the data, the independent sample t-test was used to determine the differences in the mean scores of MMAS and PPSS in terms of gender. One-way analysis of variance was used to determine the differences between the mean scores obtained according to the variables of grade level, mathematics achievement, and socio-economic status. However, whether there is a significant relationship between students' mathematical metacognitive awareness and problem posing self-efficacy was analysed by Pearson Product Moments Correlation Coefficient.

Findings

In this study, the students' mathematical metacognitive awareness mean score was 3.85 and the problem posing self-efficacy mean score was 3.71. Mathematical metacognition awareness mean score of female students (3.94) and problem posing self-efficacy mean score (3.78) were higher than male students. Mathematics metacognitive awareness mean score (4.33) and problem posing self-efficacy mean score (4.11) of students whose success level is between "85-100 points" were found to be higher than other levels.

Discussion & Conclusion

One of the results obtained in the study is that students' mathematical metacognitive awareness and problem posing self-efficacy are at a high level. The second result obtained from the study is that the mathematical metacognition and problem posing self-efficacy of female students are significantly higher than male students. Studies have shown that female students generally have higher metacognition and problem posing self-efficacy than male students. The third result obtained from the study is that the 5th grade students have the highest level of mathematical metacognitive awareness and problem posing self-efficacy, and the 8th grade students have the lowest level, and this difference is not statistically significant. As the grade level increases, the fact that the level of metacognitive awareness and problem posing self-efficacy is against the 8th grade students shows that the students studying at this grade level tend to have lower metacognitive awareness and self-efficacy compared to the students at the lower grades. In this context, it can be suggested that new studies on the subject should be carried out to reveal the reasons for this, and that teachers should include teaching strategies and activities that will improve students' metacognition and self-efficacy in upper grades. The fourth result of the study is that students' mathematical metacognitive awareness and problem posing self-efficacy do not differ significantly according to their families' socio-economic status. From this point of view, it can be said that the socio-economic status of the families does not affect the students' mathematical metacognitive awareness and problem posing self-efficacy. Another result of the research is that students' mathematical metacognitive awareness and problem-posing self-efficacy show a significant difference in favour of successful students. Therefore, mathematics achievement may be an effective factor in students' metacognitive awareness and problem-posing self-efficacy. In addition, a significant relationship was found between mathematical metacognition and problem posing self-efficacy.

Öğrencilerin Matematiksel Üstbilmiş ve Problem Kurma Öz-Yeterliklerinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi

İsmail ARSLAN, Millî Eğitim Bakanlığı, ORCID ID: 0000-0002-6282-8095

Halil Coşkun ÇELİK, Siirt Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0003-0056-5338

Öz

Bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin matematiksel üstbilmiş farkındalıkları ve problem kurma öz-yeterlik düzeylerini belirlemek, ayrıca üstbilmiş farkındalık ve öz-yeterliklerini cinsiyet, sınıf düzeyi, sosyo-ekonomik durum ve matematik başarı düzeyi değişkenlerine göre karşılaştırmaktır. Araştırma ilişkisel tarama modellerinden nedensel karşılaştırma yaklaşımında tasarlanmıştır. Araştırma 5., 6., 7. ve 8. sınıflarda öğrenim gören 462 ortaokul öğrencisi üzerinde yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak "Kişisel Bilgi Formu", "Problem Kurma Öz-yeterlik Ölçeği" ve "Matematiksel Üstbilmiş Farkındalık Ölçeği" kullanılmıştır. Verilerin analizinde Bağımsız Örneklem t-Testi, Tek Yönlü Varyans Analizi ve Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrencilerin matematiksel üstbilmiş farkındalıkları ve problem kurma öz-yeterlikleri yüksek düzeyde bulunmuştur. Öğrencilerin matematiksel üstbilmiş farkındalıkları ve problem kurma öz-yeterlikleri arasında sınıf düzeyi ve ailenin sosyo-ekonomik durumuna göre anlamlı farkın olmadığı, cinsiyet ve matematik başarıları açısından ise anlamlı bir farkın olduğu belirlenmiştir. Ayrıca matematiksel üstbilmiş ve problem kurma öz-yeterliği arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Öğrencilerin matematiksel üstbilmiş farkındalıkları ve problem kurma öz-yeterliklerini geliştirmeye yönelik etkinlikler cinsiyet ve matematik başarıları farklılıkları dikkate alınarak hazırlanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: matematik başarıları, matematiksel üstbilmiş, ortaokul öğrencileri, öz-yeterlik, problem kurma.

Önerilen Atıf

Arslan, İ. & Çelik, H. C. (2022). Öğrencilerin matematiksel üstbilmiş ve problem kurma öz-yeterliklerinin bazı değişkenlere göre incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 973-994. DOI: 10.17679/inuefd.1058310

Bu makale birinci yazarın, Siirt Üniversitesi tarafından Ekim 2021 tarihinde kabul edilen yüksek lisans tezinden üretilmiştir.



İnönü Üniversitesi
Eğitim Fakültesi Dergisi
Cilt 23, Sayı 2, 2022
ss. 973-994
DOI:10.17679/inuefd.1058310

Makale Türü
Araştırma Makalesi

Gönderim Tarihi
16.01.2022

Kabul Tarihi
23.08.2022

Öğrencilerin Matematiksel Üstbilis ve Problem Kurma Öz-Yeterliklerinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi

Günümüz dünyası öğrencilerinin sadece matematiksel bir konuyu kavramaları değil, aynı zamanda matematik konularının diğer konularla ve farklı derslerle ilişkisini kurma, matematiksel kavramları matematiksel bir dille ifade etme, kavramlar arasında akıl yürütme becerilerini kullanma ve problem çözme becerilerini geliştirmeleri istenmektedir (Tertemiz, 2017). Problem çözme, çözüm yönteminin önceden bilinmediği bir göreve katılmak anlamına gelir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Problem çözme sayesinde öğrencilerin matematik bilgisi sorgulanarak becerileri ile ilgili yorumlar yapılabilmektedir (Turhan ve Güven, 2014). Son yıllarda matematik öğretimi alanındaki değişimlere paralel olarak problem çözme becerisi ile birlikte problem kurma becerisi ve üstbilis kavramları oldukça sık ele alınmaktadır. Üstbilis, problem çözme sırasında uygun bilgi ve stratejilerin dahil edilmesi için önemli bir bileşendir ve üstbilisel stratejiler, öğrencinin problem çözme ve kurma becerilerini geliştirmesine yardımcı olabilecek bir yapı iskelesidir (Ghasempour ve ark., 2013). Problem çözme tüm öğrenme alanlarında pekiştirilen temel bir beceri olup, matematiksel bir bilginin pekiştirilmesi kadar, bu bilgiyi genişleten ve derinleştiren, anlamlı bir öğrenme sürecidir (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2015). Problem çözme süreci içinde gerçekleşen problem kurma, problemin yeniden formülasyonu anlamına gelir (Silver, 1994). Eğitim araştırmacıları matematiksel problem kurma etkinliği konusunda fikir birliğine varmasına rağmen, daha fazla yetkinlik için pedagojilerin geliştirilmesinde problem çözme yaklaşımlarının gölgesi altında kalmaktadır (Ghasempour ve ark., 2013). Bu bağlamda öğrenci merkezli öğretim yöntemlerine öğretme-öğrenme süreçlerinde matematikte önemli bileşenlerden olan problem çözme, problem kurma ve üstbilis etkinliklerinin dahil edilmesi önemli görülmektedir.

Problem kurma, matematik eğitimi alanında popülerlik kazanan üst düzey bilişsel bir etkinliktir. Problem çözme ve problem kurmaya dayalı sınıf etkinliklerine doğrudan yeni bir yaklaşım katmak için problem kurma sürecinin bilişsel-üstbilisel bir modeline ihtiyaç vardır, bu sayede öğrenciler daha fazla yetkinlikle donatılabilirler (Ghasempour ve ark., 2013). Problem kurma sürecinde önceki bilgilerle yeni bilgileri birleştirme veya ilk defa karşılaşılan bir problemde sergilenen çözüm yolları, bilinçli olarak farklı stratejiler seçme, uygulama ve düşünme süreçlerini planlama, izleme, değerlendirme ve bu eylemlere ilişkin tahminlerde bulunma gibi eylemler gerçekleşmektedir (Hıdıroğlu, 2018). Problem kurma sürecinde öğrencilerin problem kurulması istenen matematiksel işlemleri, kavramları ve kurulan problemin farklı çözüm yollarını düşündüklerini, dolayısıyla bu tür etkinliklerin farklı ve esnek düşünme becerilerini geliştirdiğine fırsat sunduğu belirtilmiştir (Kwek ve Leng, 2008).

Uluslararası Fen ve Matematik Eğilim Araştırması (Trends in International Mathematics and Science Study) sınavında başarısı yüksek ülkelerden biri olan Singapur'da öğrencilerin matematik alanında gösterdikleri başarının nedeni; müfredatlarında matematiksel düşüncelerini problem çözme ve problem kurma üzerinde geliştirmeleridir (Cai, 2003). Öğrenciler kendi problemlerini kurabildiklerinde, matematiksel bir dil oluşturabilmekte, problemlerdeki sembol ve temsilleri somutlaştırabilmekte böylece problem ile çözümü arasında güçlü bir ilişki kurabilmektedir (Rudnitsky ve ark., 1995). Problem kurabilen bir öğrencinin problem çözme yeteneğinin ve muhakeme gücünün arttığı ifade edilmektedir (Silver, 1994). Silver'e göre, problem kurma deneyimleri, öğrencilerin matematiksel öğrenmelerinin bilişsel ve duyuşsal boyutları arasındaki etkileşimi keşfetmek için potansiyel

olarak zengin bir alan sağlar. Dolayısıyla problem kurmada önemli olan duyuşsal boyutlardan birinin problem kurmaya yönelik öz-yeterlik inancı olduğu söylenebilir. Özgen ve Bayram (2019) problem kurmada öz-yeterlik inancının etkili bir faktör olabileceğine ve problem kurmanın öğrencilerin öz-yeterlik inançlarına göre şekillenebileceğine vurgu yapmışlardır. Ayrıca öğrencilerin problem kurma öz-yeterlik inançlarının araştırılmasının önemine değinmişlerdir. Öz-yeterlik, kişilerin belirli performansları yapabilmesi için gerekli faaliyetleri organize edebilme ve uygulayabilmesi açısından kendi yetenekleriyle ilgili ön görüşleri olarak tanımlanmaktadır (Bandura, 1986). Ona göre öz-yeterlik inancı, kişinin geçmiş deneyimleri, gözleyerek edindiği, inandırma süreci ve duyuşsal süreçlerden beslenmektedir. Görevlerini yerine getirilebileceği inancına sahip olan bireyler, daha fazla bilişsel ve üstbilişsel stratejiler kullanmakta ve bu görevlerin gerçekleşmesi aşamasında inancı olmayanlara göre daha uzun süre strateji kullanımına devam edebilmektedirler (Schunk ve Pajares, 2001). Problem kurma öz-yeterliliği, kişinin mevcut matematiksel problemlerden, farklı matematiksel temsillerden ya da günlük hayatta karşılaştığı açık uçlu durumlardan yola çıkarak çeşitli stratejiler yardımıyla geçmiş matematiksel tecrübelerini somut matematiksel problemler olarak ifade edebilmesine yönelik öz yargısı olarak tanımlanabilir (Özgen ve Bayram, 2019). Nicolaou ve Philippou (2007), ortaokul öğrencilerinin problem kurma hakkındaki öz-yeterliklerinin problem kurma performanslarının belirleyicisi olduğunu rapor etmişlerdir. Özgen ve Bayram (2019), öğrencilerin problem kurma hakkındaki öz yeterliklerinin, problem kurma performansları üzerinde etkili bir faktör olduğunu belirtmişlerdir. Bu bağlamda problem kurma öz-yeterliliği öğrencilerin kendilerini problem kurmada yeterli görerek problem kurma sürecinde istekli olmalarına neden olur; bunun için önemli olan öğrencilerin problemlerde (karşılaştıkları zorluklarda) çaba sarf ederek, özgüvenle bir ürün oluşturabilmeleridir (Aydın-Güç ve Keskin, 2021). Problem kurmada üstbilis öğrenci performansı üzerinde etkili bir faktör olabilir. Bu noktada üstbilisın açıklanması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Üstbilis, kişinin bilişsel deneyimlerini veya süreçleri hakkında bilgi sahibi olması ve bunları kullanarak bilişsel öğrenme süreçlerini kontrol etmesidir (Akpınar, 2011). Üstbilis, bireyin kendi bilişsel süreçlerine ilişkin bilgisi (üstbilisösel bilgi) ve bireyin bilişsel süreçlerini izlemesi ve kontrol etmesi (üstbilisösel kontrol) olarak tanımlanan iki temel boyuttan oluşmaktadır (Özsoy, 2007). Üstbilisösel farkındalık, bireyin başarısını artırabilmesi için uyguladığı planlama, izleme, düzenleme ve daha iyi uygulama becerisidir (Schraw ve Dennison, 1994). Bireylerin problem çözmeye yönelik becerilerini kullanarak ortaya çıkacak yeni problemlerin üstesinden gelmeleri için çözüm stratejileri ortaya koymaları, uygulanan stratejileri izlemeleri ve çözüm sürecini kontrol altına alarak çözümün uygunluğunu kendi zihinlerinde değerlendirmelerine matematiksel üstbilis farkındalığı denilmektedir (Doruk ve ark., 2018). Üstbilisösel becerilerini matematiksel bilgileri ile birlikte kullanarak konuyu anlayan, problemlere daha kısa sürede çözüm bulan ve çözüme ulaşmada kendine uygun üstbilisösel stratejisini oluşturan öğrencilerin matematik ders başarıları daha da artmaktadır (Ağpak, 2019). Problem çözmeye başarılı olan öğrencilerin üstbilisösel becerilerinin daha iyi olduğu ve başarılı olmayanların ise üstbilis becerilerinin iyileştirilmesi gerektiğine vurgu yapılmaktadır (Lester, 1994).

Matematiksel problem çözenin her aşamasında önemli bir rol oynayan (Özsoy ve Ataman, 2009) üstbilise problem çözmeye olduğu kadar problem kurmada da ihtiyaç duyulmaktadır (Taufik ve ark., 2019). Bireyler problem çözmeye ve kurma sürecinde belirli

zihinsel stratejiler geliştirmekte ve düzenlemelerde bulunmaktadır. Öğrenciler problem çözerken kullanacağı çözüm yolunu seçmesi, konular arasında ilişkilendirme yapması ve zihinsel süreçlerini takip etmesi gibi bilişsel süreçlerini açıklamak için üstbilis becerilerini kullanırlar (Ebdon ve ark., 2003). Problem kurmada başarılı öğrencilerin üstbilis becerileri de gelişir. Üstbilisi artırmaya yönelik tasarlanan eğitim ortamlarının öğrencilerde üstbilisel becerileri, üstbilisel farkındalıkları, muhakeme etme ve problem çözme becerisini artırdığı yapılan birçok çalışmada ifade edilmiştir (Özsoy, 2007). Ülkemizde güncellenen matematik öğretim programında belirtilen hedeflerden biri de öğrencilerin üstbilisel becerilerini geliştirecek problemler çözmelerini sağlamaktır (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Üstbilisel farkındalık, öğrencilerin matematik dersini anlayarak öğrenmelerini sağlamada son derece önemlidir. Çünkü üstbilisel farkındalık sahibi öğrenciler üst düzey düşünür, sorgular, bilgiye kendisi ulaşır (Kurtuluş ve Öztürk, 2017). Üstbilis becerisi, insanlara, yaşamın her alanında “başarılı bireyler” olmasını sağlayan, daha ileri düzeyde bir düşünme yetisidir ve öğrenme sırasındaki bilişsel süreçlerin etkin bir biçimde kontrol edilmesini sağlamaktadır. Üstbilis becerileri bireylerde 5-7 yaşında kazanılmaya başlamaktadır ve ileriki zamanlarda genişleyerek artmaktadır. Bireylerde izleme ve değerlendirme gibi üstbilis beceriler daha sonraki yıllarda olgunlaşmaktadır. Bireylerde yaşla birlikte tecrübe artıça üstbilis hakkında daha fazla bilgiye sahip olup bu bilgiyi bir göreve başlamadan önce öğrenmelerini düzenlemek için kullanılmaktadırlar (Akçay, 2017).

Yapılan literatür taramasında ortaokul öğrencilerin matematiksel üstbilis farkındalık düzeylerini belirleyen ve matematiksel üstbilis ile problem çözme becerisi arasındaki ilişkiyi inceleyen çeşitli çalışmalar yer almaktadır. Ağpak (2019), Arslan (2021), Liliana ve Lavinia (2011), çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin matematiksel üstbilis farkındalıklarının yeterli ve yüksek düzeyde olduğunu saptamışlardır. Kaplan ve ark. (2016) öğrencilerin matematiksel üstbilis farkındalıkları ile problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmada matematiksel üstbilis farkındalığı ile problem çözme becerisi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ve problem çözme becerisinin üstbilisi doğrudan etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Benzer bir çalışmada Tanır (2018) altıncı sınıf öğrencilerinin üstbilis farkındalıkları ile matematiksel problem çözme becerileri arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Öğrencilerin üstbilis seviyelerinin yüksek olduğunu, üstbilis ile problem çözme arasında orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin bulunduğunu ve matematiksel problem çözme becerisinin üstbilisel farkındalığın anlamlı bir yordayıcısı olduğunu tespit etmişlerdir. Öte yandan öğrencilerin problem kurma öz-yeterliği, problem kurma becerileri ve matematik başarıları konusunda yapılan çalışmalar da bulunmaktadır. Nicolaou ve Philippou (2007) ortaokul öğrencilerinin problem kurma öz-yeterlikleri, problem kurma becerileri ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Öğrencilerin problem kurma öz-yeterlik algılarının yüksek olduğunu, problem kurma öz-yeterlikleri ile problem kurma becerileri arasında, matematik başarıları ile problem kurma öz-yeterlikleri ve problem kurma becerileri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Özgen ve ark. (2017) sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma durumlarındaki becerilerini bazı değişkenler açısından incelemiştir. Çalışmaları sonucunda öğrencilerin problem kurmada zorlandıklarını, problem kurma testi puanlarının matematik başarılarına göre anlamlı farklılaştığını, cinsiyete göre anlamlı farklılık göstermediğini, problem kurma becerileri ile problem çözme tutumları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu bulmuşlardır. Söz konusu çalışmalarda öğrencilerin matematiksel üstbilis farkındalık düzeylerinin ve problem kurma öz-yeterlik algılarının yeterli düzeyde olduğu, üstbilis farkındalığının problem çözme becerisi ile

ilişkili olduğu, bununla birlikte problem kurma öz-yeterliği ile problem kurma becerileri ve matematik başarıları arasında bir ilişki olduğu görülmektedir. Dolayısıyla öğrencilerin matematiksel üstbilişleri ile matematik problemi kurma öz-yeterlikleri ve başarıları arasında da bir ilişki olduğu düşünülmektedir. Ancak matematiksel üstbiliş ile matematik problemi kurma öz-yeterliği arasındaki ilişkiyi ve başarıyı doğrudan inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu kapsamda yapılan benzer çalışmalarda; Ada (2019) ortaokul öğrencilerinin üstbilişleri ile problem kurma performansı arasında ve üstbilişleri ile matematik akademik başarıları arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki olduğunu tespit etmiştir. Ayrıca matematik dersi başarısının, üstbilişin problem kurma performansı üzerindeki etkisinde aracılık rolü oynadığını bulmuştur. Diğer bir çalışmada Yıldız (2014) ortaokul matematik öğretmen adaylarının problem kurma ile ilgili yeterli bilgiye sahip olduklarını ve problem kurma etkinliklerine olumlu yaklaşım sergilediklerini tespit etmiştir. Ancak farklı değişkenlerle incelendiğinde öğretmen adaylarının problem kurma becerilerinin düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Ayrıca problem kurma çalışmalarının hem problem kurma becerilerini hem de üstbilişsel farkındalık seviyelerini anlamlı düzeyde artırdığını belirlemiştir. Bu nedenle matematiksel üstbiliş farkındalığı ve matematik problemi kurma öz-yeterliği arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların yapılması ihtiyacı bulunmaktadır.

Bu araştırma, matematiksel üstbiliş farkındalığı ile problem kurma öz-yeterliği kavramlarının genel olarak tartışılması ve daha iyi anlaşılmasına yardımcı olması açısından önemlidir. Ayrıca öğrencilerin matematiksel üstbiliş farkındalığı ile problem kurma öz-yeterliği arasında ilişki olup olmadığını ortaya koymak önemli bir araştırma konusudur. Diğer yandan mevcut araştırma matematik eğitimi alanında üstbiliş ve problem kurma konusunda yapılacak çalışmalara fikirler verebilir. Matematik eğitimi programının uygulayıcısı olan öğretmenlere de araştırma sonuçlarından hareketle öğretim sürecinde öğrencilerinin üstbilişlerini ve problem kurma öz-yeterlik algılarını geliştirebilmeleri noktasında olanaklar tanıyacak ve bunun yanında üstbiliş ve problem kurmaya dayalı öğrenci merkezli uygun öğretim ortamları oluşturabilmelerine yardımcı olabilecektir. Bu bağlamda araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin matematiksel üstbiliş farkındalıkları ve problem kurma öz-yeterlik algı düzeylerini karşılaştırmalı olarak incelemek, matematiksel üstbiliş farkındalıkları ve problem kurma öz-yeterliklerinin bazı değişkenlere göre farklılık gösterip göstermediğini belirlemektir. Araştırmanın amacına uygun olarak şu alt sorulara yanıt aranmıştır.

1. Ortaokul öğrencilerinin, matematiksel üstbiliş farkındalıkları ve problem kurma öz-yeterlikleri ne düzeydedir?
2. Ortaokul öğrencilerinin, cinsiyet, sınıf düzeyleri, ailenin sosyo-ekonomik durumu, matematik başarı değişkenleri açısından matematiksel üstbiliş farkındalıkları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
3. Ortaokul öğrencilerinin, cinsiyet, sınıf düzeyleri, ailenin sosyo-ekonomik durumu, matematik başarı değişkenleri açısından problem kurma öz-yeterlikleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
4. Ortaokul öğrencilerinin matematiksel üstbiliş farkındalıkları ve problem kurma öz-yeterlikleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışma öğrencilerin matematiksel üstbilgi ile problem kurma öz-yeterlik düzeylerinin belirlenmesi, ayrıca bazı değişkenlere göre matematiksel üstbilgi ve problem kurma öz-yeterlikleri arasındaki farklılıkların nedenlerini ve sonuçlarını herhangi bir müdahalede bulunmadan incelemek amacıyla ilişkisel tarama modellerinden nedensel karşılaştırma yaklaşımında tasarlanmıştır. Nedensel karşılaştırma araştırmalarında bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki neden sonuç ilişkisi incelenir (Karagöz, 2017). Bu kapsamda öğrencilerin cinsiyeti, sınıf düzeyi, ailelerinin sosyo-ekonomik durumu ve matematik başarıları bağımsız değişken, matematiksel üstbilgi ve problem kurma öz-yeterlikleri bağımlı değişkenler olarak alınmış ve nedensel karşılaştırma yaklaşımına dayalı olarak incelenmiştir.

Evren ve Örneklem

Bu çalışmanın evrenini, 2020-2021 eğitim-öğretim yılı güz döneminde Mardin ilindeki devlet okullarında öğrenim gören ortaokul öğrencileri oluşturmaktadır. Örneklemi ise bu okullar arasından basit rastgele örnekleme yöntemiyle seçilen iki okuldaki; 5.sınıftan 111, 6.sınıftan 119, 7.sınıftan 119, ve 8. Sınıftan 113 toplamda 462 (246 kız, 216 erkek) öğrencidir. Basit rastgele örneklemede, örnekleme çerçevesinin her bir üyesinin araştırmaya katılmak üzere seçilme şansı eşittir ve bu örnekleme yöntemi, örnekleme çerçevesindeki olası toplam katılımcı sayısından belirli sayıda katılımcının seçilmesini içerir (Vanderstoep ve Johnston, 2009).

Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplamak amacıyla Kişisel Bilgi Formu ile birlikte, Kaplan ve Duran (2016) tarafından geliştirilen Matematiksel Üstbilgi Farkındalık Ölçeği, Özgen ve Bayram (2019) tarafından geliştirilen Problem Kurma Öz-Yeterlik Ölçeği kullanılmıştır.

Kişisel Bilgi Formu: Bu form öğrencilerin cinsiyet, sınıf, ailenin sosyo-ekonomik durumu ve matematik başarıları ile ilgili bilgilere ulaşmak için araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Çalışmada cinsiyet, sınıf, sosyo-ekonomik durum ve başarı gibi değişkenlere yer verilmesinin nedeni; problem kurma, problem çözme ve üstbilgi ile ilgili araştırma sonuçlarında bir fikir birliği olmamasından dolayıdır. Örneğin Zhu (2007) matematik performansında ve problem çözmede cinsiyet farklılığı konusunda cevaplanmayan çok soru olduğuna, ayrıca biyolojik, psikolojik ve çevresel değişkenler de dahil olmak üzere birçok karmaşık değişkenin, belirli alanlarda matematiksel problem çözmede cinsiyet farklılıklarına katkıda bulunduğuna vurgu yapmıştır. Dolayısıyla bu açıklama, problem kurma ve üstbilgi farkındalığı için de geçerli olabilir. Çünkü problem çözme problem kurma ile ilişkilidir ve ikisinde de üstbilgi becerilerinin kullanılmasına ihtiyaç duyulabilmektedir. Bazı araştırmalarda matematikte cinsiyet farklılıklarının kız ve erkek öğrencilerin matematik öğrenmeye farklı yaklaşımlarıyla açıklanabileceğini, sosyo-ekonomik değişkenlerin çocukların uzamsal becerilerinin gelişiminde cinsiyet farklılığında önemli bir rol oynadığı öne sürülmüştür (Zhu, 2007). Bazı araştırmalar ise erkek ve kadınların farklı öğrenme stillerine sahip oldukları için farklı sınıf deneyimleri olduğunu göstermiştir (Schwartz ve Hanson, 1992).

Öğrencilerin kendi beyanlarına göre ailelerinin sosyo ekonomik durumu (düşük, orta, yüksek) kapalı uçlu bir soruyla belirlenmiştir. Matematik başarısını değerlendirmede ise

öğrencilerin 2019–2020 yılı matematik dersi yılsonu notları kullanılmıştır. Öğrencilerin notları kendi beyanları esas alınarak kişisel bilgi formunda yer alan soruya (yıl sonu başarı notunuz) verdikleri cevaptan elde edilmiştir. Bu formda etik nedenlerden dolayı isim alınmadığından kendi beyanları doğru olarak kabul edilmiştir. Öğrencilerin matematik notlarının sınıflandırılmasında MEB'in İlköğretim Kurumları Yönetmeliğinde daha önceden yer verilmiş olan puan değerleri dikkate alınmıştır. Bu kapsamda puan değerleri, 0-44 arası "zayıf (başarısız)", 45-54 arası "geçer", 55-69 arası "orta", 70-84 arası "iyi", 85-100 arası "pekiyi" şeklinde sınıflandırılmıştır.

Matematiksel Üstbilgi Farkındalık Ölçeği (MÜFÖ): Bu ölçek çalışmada öğrencilerin matematiksel üstbilgi farkındalıklarını ölçmek amacıyla kullanılmıştır. 5'li Likert tipinde toplamda 23 maddeden oluşan üç faktörlü (matematiksel bilgi, matematiksel izleme matematiksel tespit) ölçekteki maddeler "Hiçbir Zaman=1", "Nadiren=2", "Bazen=3", "Sık sık=4" ve "Her Zaman=5" şeklinde derecelendirilmektedir. Ölçekte ters madde bulunmamaktadır. Üç faktörün açıkladığı toplam varyans oranı %43.12'dir ve üç faktörlü model yeterli uyum indekslerine sahiptir. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 23, en yüksek puan 115'tir. Ölçekten alınan toplam puanın yüksek olması öğrencilerin matematiksel üstbilgi farkındalık düzeylerinin görece yüksek olması şeklinde yorumlanmaktadır. Ölçek ortaokul öğrencilerinin her kademesine uygulanabilir özelliktedir (Kaplan ve Duran, 2016). Ölçekteki ifadeler yaklaşık 10-11 kelimedenden oluşmakta ve öğrenciler en fazla 15-20 dakikada ölçeği doldurabilmektedir. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .91'dir. Bu çalışmada, tüm ölçek için Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı .94 olarak hesaplanmıştır. Ölçekte yer alan maddelerden bazıları şunlardır; "Matematik dersine çalıştıktan sonra iyi öğrenip öğrenmediğimi kendime sorarım, Bir problemin çözümü sürecinde hangi çözüm yöntemini nerede kullanırsam daha etkili olacağını bilirim".

Problem Kurma Öz-Yeterlik Ölçeği (PKÖYÖ): Bu ölçek öğrencilerin problem kurma öz-yeterliklerini ortaya çıkarmayı amaçlamaktadır. Ölçek maddeleri "Kesinlikle Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum" ve "Kesinlikle Katılmıyorum" şeklinde 5'li Likert tipindedir. Ölçekte 17 olumlu madde, 7 olumsuz (1, 8, 12, 15, 17, 23 ve 24) olmak üzere toplamda 24 madde bulunmaktadır. Ölçek 5 faktörlüdür (problem çözme ile ilişki, problem kurma sürecinde karşılaşılan zorluklar, problem kurmanın faydaları, öğrenme sürecinde problem kurma ve problem kurma durumları). Tüm faktörlerin ölçeğe ilişkin açıkladığı varyans oranı %45.64 olup beş faktörlü model iyi veya kabul edilebilir düzeyde uyum indekslerine sahiptir. Olumlu maddeler sırasıyla 1, 2, 3, 4, 5 şeklinde olumsuz maddeler ise tersten puanlanmıştır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 24, en yüksek puan 120'dir. Yüksek puanlar yüksek problem kurma öz-yeterliğine işaret etmektedir. Problem kurma öz-yeterlik ölçeği ortaokuldaki bütün sınıf düzeyindeki öğrencilere uygulanabilmektedir (Özgen ve Bayram, 2019). Ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlık güvenirlik katsayısı .85'tir. Bu çalışmada, tüm ölçek için Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı .91 olarak bulunmuştur. Ölçekte yer alan bazı maddeler şunlardır; "Matematik derslerinde işlenen konu ile ilgili problemler kurabilirim, Problem kurarken çözümünü düşünebilirim".

Verilerin Toplanması

Araştırma kapsamına alınan öğrencilere veri toplama araçları Milli Eğitim Müdürlüğünden gerekli araştırma uygulama izni alındıktan sonra uygulanmıştır. Bu süreçte

COVID 19 pandemisinden dolayı okullar kapalı olduğundan veri toplama araçlarının uygulanması çevrim içi gerçekleştirilmiştir. Elektronik tabloda Google Formlar (Google Forms) üzerinden hazırlanan ölçeklere ait link sınıf öğretmenlerine iletilerek öğrencilerle paylaşmaları istenmiştir. Öğrencilerin samimi bir şekilde cevap vermeleri için gerekli açıklamalar yapılmıştır. Ölçeklerin cevaplandırılmasının gönüllük esasına dayalı olduğu, elde edilecek verilerin sadece bilimsel bir amaç için kullanılacağı, verecekleri cevapların doğru sonuçlar elde etmek için önemli olduğu vurgulanmıştır. Bu şekilde ölçümlerin daha güvenli olması sağlanmaya çalışılmıştır. Google formlar uygulamasında ölçeklerdeki tüm maddelerin işaretlenmesi zorunluluğu olduğundan, bu özellik sayesinde ölçeklerde katılımcılar tarafından işaretlenmeyen madde kalmaması sağlanmıştır. Öğrencilerin doldurduğu formlar aynı anda otomatik olarak "Microsoft Excel Çalışma Sayfası"na veri olarak aktarılmıştır. Ayrıca çalışmada öğrencilerin matematik başarıları ile ilgili veriler 2019–2020 yılı matematik dersi yılsonu notları ölçüt alınarak toplanmıştır. Elde edilen veriler araştırma problemlerine uygun olarak analiz edilmiştir.

Verilerin Analizi

Veriler IBM SPSS 24.0 istatistik paket programında analiz edilmiştir. Araştırmanın bağımlı değişkenlerinin bağımsız değişkenlerin her bir kategorisinde normallik varsayımları; çarpıklık katsayısı ve Q-Q grafiği incelenerek test edilmiştir. Hesaplanan Çarpıklık (Skewnes) ve Basıklık (Kurtosis) katsayılarının önerilen ± 2 arasında (George ve Mallery, 2010) bulunması ve Q-Q grafiklerinin 45° doğru üzerinde veya 45° doğruya yakın durumda (Can, 2019) olmasından dolayı normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Normallik varsayımlarının test edilmesinin ardından araştırmanın amaçlarına uygun olarak şu işlemler gerçekleştirilmiştir; öğrencilerin cinsiyetlerine göre MÜFÖ ve PKÖYÖ ortalama puanlara ilişkin farklılıkların tespit edilmesinde ilişkisiz örneklem t-testi, sınıf düzeyi, matematik başarıları (standart puanlara dönüştürülmüş), ailenin sosyo-ekonomik durumu değişkenlerine göre alınan ortalama puanlar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Bağımlı değişkenler arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı hesaplanarak test edilmiştir. Bağımlı değişkenlere ait varyansların homojenlik varsayımı Levene testi ile analiz edilmiştir. Ardından gruplararası farkın kaynağını belirlemek için Scheffe testi yapılmıştır. Scheffe testi grup ortalamaları arasındaki farkın kaynağını saptamak için gruptaki gözlem sayılarının eşit olması varsayımını dikkate almayan çoklu karşılaştırma testlerinden biridir (Karagöz, 2017).

Öğrencilerin matematiksel üstbilgi farkındalıkları ve problem kurma öz-yeterliklerinin düzeylerini belirlemek adına, her bir ölçek için aralık genişliği, "dizi genişliği/yapılacak grup sayısı" (Tekin, 1993) formülünden yararlanılmıştır. Bu kapsamda ölçeklerden elde edilen puan ortalamaları "4.21-5.00 çok yüksek, 3.41-4.20 yüksek, 2.61-3.40 orta, 1.81-2.60 düşük ve 1.00-1.80 çok düşük" değer aralıkları dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

Bulgular

Araştırmada öğrencilerin matematiksel üstbilgi farkındalıkları ve problem kurma öz-yeterliklerinin düzeylerini belirlemek için ortalama ve standart sapma gibi bazı betimsel istatistikler hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1.*Ölçeklerden Elde Edilen Verilere İlişkin Betimsel İstatistikler*

Ölçek	N	Min.	Max.	\bar{X}	SS
MÜFÖ	462	1.26	5.00	3.85	.76
PKÖYÖ	462	1.42	5.00	3.71	.65

Tablo 1 incelendiğinde öğrencilerin matematiksel üstbilgi farkındalık puan ortalamasının 3.85 standart sapmasının .76 olduğu görülmektedir. Problem kurma öz-yeterlik puan ortalaması ise 3.71 ve standart sapması .65'tir. Matematiksel üstbilgi ve problem kurma öz-yeterlik puan ortalamaları, değer aralıkları düşünüldüğünde 3.41-4.20 aralığındadır. Bu nedenle öğrencilerin matematiksel üstbilgi ve problem kurma öz-yeterliklerinin yüksek düzeyde olduğu söylenebilir.

Öğrencilerin cinsiyetleri açısından matematiksel üstbilgi farkındalıkları ve problem kurma öz-yeterlik puan ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı ilişkisiz örneklem t-testi ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2.*Ölçeklerin Puan Ortalamalarının Cinsiyete Göre t-testi Sonuçları*

Ölçekler	Cinsiyet	N	\bar{X}	SS	sd	t	p	η^2
MÜFÖ	Erkek	216	3.74	.77	460	-3.058	.002*	.020
	Kız	246	3.95	.73				
PKÖYÖ	Erkek	216	3.61	.66	460	-2.942	.003*	.018
	Kız	246	3.78	.62				

Tablo 2'ye göre kız öğrencilerin matematiksel üstbilgi farkındalık puan ortalaması (3.95) erkek öğrencilerden (3.74) yüksektir. Yapılan ilişkisiz örneklem t-testi sonucunda kız ve erkek öğrencilerin matematiksel üstbilgi farkındalık puan ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olduğu belirlenmiştir ($t_{460}=-3.058$; $p<.05$). Bu anlamlı farkın büyüklüğünü belirlemek için hesaplanan etki değeri ($\eta^2=.020$) nispeten düşük bir etki büyüklüğünü göstermektedir (Cohen, 1988). Ayrıca kız öğrencilerin problem kurma öz-yeterlik puan ortalaması (3.78) erkek öğrencilerin puan ortalamasından (3.61) yüksektir ve bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($t_{460}=-2.942$; $p<.05$). Anlamlı farkın büyüklüğü için hesaplanan etki değeri ($\eta^2=.018$) düşük bir etki büyüklüğünü göstermektedir.

Öğrencilerin sınıf düzeylerine göre matematiksel üstbilgi farkındalıkları ve problem kurma öz-yeterlik puan ortalamalarının anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla ANOVA testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3.*Ölçeklere Ait Puan Ortalamalarının Öğrencilerin Sınıf Düzeyine Göre ANOVA Sonuçları*

Ölçekler	Sınıf Düzeyi	N	\bar{X}	SS	F	p
MÜFÖ	5. sınıf	111	3.93	.72	.557	.644
	6. sınıf	119	3.85	.78		
	7. sınıf	119	3.82	.75		
	8. sınıf	113	3.81	.77		
PKÖYÖ	5. sınıf	111	3.81	.64	2.008	.112
	6. sınıf	119	3.74	.62		
	8. sınıf	113	3.61	.70		

Tablo 3'e göre 5. sınıf öğrencilerinin matematiksel üstbilis farkındalık puan ortalaması (3.93), 6. sınıf öğrencilerinin (3.85), 7. sınıf öğrencilerinin (3.82) ve 8. sınıf öğrencilerin puan ortalamasından (3.81) yüksektir. Ayrıca 5. sınıf öğrencilerinin problem kurma öz-yeterlik puan ortalaması (3.81) diğer sınıflardaki öğrencilerin puan ortalamasından da yüksek bulunmuştur. ANOVA'nın varyansların eşitliği varsayımını sağlayıp sağlamadığını belirlemek için yapılan Levene testi sonucunda bağımlı değişkenlere ait varyansların homojenlik varsayımını $F_{Levene_{MÖFÜ}(3,458)=.158, p>.05}$; $F_{Levene_{PKÖYÖ}(3,458)=.889, p>.05}$ sağladığı görülmüştür. Ardından gerçekleştirilen ANOVA sonucunda öğrencilerin sınıf düzeyleri açısından matematiksel üstbilis farkındalıkları [$F_{(3,458)}=.557; p>.05$] ve problem kurma öz-yeterlikleri [$F_{(3,458)}=2.008; p>.05$] arasındaki farkın anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Buna göre üst sınıflara doğru öğrencilerin matematiksel üstbilis farkındalığı ve problem kurma öz-yeterlikleri anlamlı olmayan bir şekilde düşüş eğilimi gösterebilmektedir.

Matematiksel üstbilis farkındalık ve problem kurma öz-yeterlik puan ortalamalarının öğrenci ailelerinin sosyo-ekonomik durumlarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği ANOVA ile analiz edilmiştir. Analizden elde edilen bulgular Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4.

Ölçek Puan Ortalamalarının Ailenin Sosyo-Ekonomik Durumuna Göre ANOVA Sonuçları

Ölçekler	Sosyo-Ekonomik Durum	N	\bar{X}	SS	F	p
MÜFÖ	Düşük	306	3.86	.76	.210	.811
	Orta	111	3.82	.72		
	Yüksek	45	3.91	.79		
PKÖYÖ	Düşük	306	3.69	.65	.787	.456
	Orta	111	3.71	.61		
	Yüksek	45	3.82	.75		

Tablo 4' e göre öğrencilerden matematiksel üstbilis farkındalıkları en yüksek grup (3.91) aile sosyo-ekonomik durumu "yüksek" olanlar iken en düşük grup "orta" düzeyde geliri olanlardır (3.82). Yapılan Levene testi sonucunda bağımlı değişkenlere ait varyansların homojenlik varsayımını $F_{Levene_{MÖFÜ}(3,458)=1.047, p>.05}$; $F_{Levene_{PKÖYÖ}(3,458)=.929, p>.05}$ sağladığı görülmüştür. Öğrencilerin üstbilis farkındalıkları ile ailelerin sosyo-ekonomik durumu arasındaki bu fark anlamlı bulunmamıştır [$F_{(3,458)}=.183; p>.05$]. Ayrıca öğrencilerin problem kurma öz-yeterlikleri en yüksek olan grup (3.82) ailesinin sosyo-ekonomik durumu "yüksek" olanlar iken, en düşük öz-yeterlik "düşük" düzeyde gelir seviyesine sahip olanlardır (3.69). Öğrencilerin problem kurma öz-yeterlikleri ile ailelerin sosyo-ekonomik durumu arasındaki bu fark anlamlı çıkmamıştır [$F_{(3,458)}=1.681; p>.05$]. Buradan ailenin sosyo-ekonomik durumunun öğrencilerin matematiksel üstbilis farkındalıkları ve problem kurma öz-yeterliklerinin gelişmesi üzerinde çok etkili bir faktör olmayacağı söylenebilir.

Matematiksel üstbilis farkındalık ve problem kurma öz-yeterlik puan ortalamalarının öğrencilerin matematik başarı seviyelerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi amacıyla ANOVA testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 5'te verilmiştir. Tablo 5'teki öğrenci başarı seviyeleri açısından matematik üstbilis farkındalıkları puan ortalamaları incelendiğinde; en yüksek puan ortalamasının pekiyi (4.33) başarı seviyesinde, en düşük puan ortalamasının ise zayıf (2.82) başarı seviyesindeki öğrencilerde olduğu görülmüştür. Başarı puanları standart puanlara dönüştürüldükten sonra yapılan Levene testi

sonucunda bağımlı değişkenlere ait varyansların homojenlik varsayımını $F_{Levene_{MÜFÖ}}(4, 457)=1.260, p>.05$; $F_{Levene_{PKÖYÖ}}(4, 457)=1.404, p>.05$ sağladığı belirlenmiştir. Ardından yapılan ANOVA sonucunda başarı puan ortalamaları arasındaki farklılık anlamlı [$F_{(4,457)}=57.23$; $p<.05$] çıkmıştır. Hesaplanan etki büyüklüğü ($\eta^2=.334$) orta düzey bir etki değerinin olduğunu göstermektedir (Cohen, 1988). Öğrencilerin başarı seviyelerine göre problem kurma öz-yeterlik puan ortalamalarına bakıldığında; en yüksek puan ortalamasının pekiyi (4.11) başarı seviyesinde, en düşük puan ortalamasının ise zayıf (3.05) başarı seviyesinde görüldüğü ve bu farklılığın istatistiksel olarak anlamlı [$F_{(4,457)}=46.59$; $p<.05$] olduğu belirlenmiştir. Farklılığın hangi başarı seviyesindeki öğrenciler arasında olduğunu belirlemek için Scheffe testi kullanılmıştır. Matematiksel üstbilis farkındalığı sonuçlarına göre matematik başarı seviyesi “zayıf” ile “geçer-orta-iyi-pekiyi” olanlar arasında “geçer-orta-iyi-pekiyi” gruplarının lehine anlamlı ($p<.05$) bir farklılık saptanmıştır. Başarı seviyesi “geçer” ile “iyi-pekiyi” olanlar arasında “iyi-pekiyi” gruplarının lehine, başarı seviyesi “orta” ile “pekiyi” olanlar arasında “pekiyi” grubundakilerin lehine, başarı seviyesi “iyi” ile “pekiyi” olanlar arasında “pekiyi” grubundakilerin lehine anlamlı ($p<.05$) bir farklılık bulunmuştur. Problem kurma öz-yeterliği sonuçlarına göre matematik başarı seviyesi “zayıf” ile “orta-iyi-pekiyi” olanlar arasında “orta-iyi-pekiyi” gruplarının lehine anlamlı ($p<.05$) bir farklılık saptanmıştır. Başarı seviyesi “geçer” ile “iyi-pekiyi” olanlar arasında “iyi-pekiyi” grubundakilerin lehine, başarı seviyesi “orta” ile “pekiyi” olanlar arasında pekiyi grubundakilerin lehine, başarı seviyesi “iyi” ile “pekiyi” olanlar arasında “pekiyi” başarı grubundakilerin lehine anlamlı ($p<.05$) bir farklılığın olduğu belirlenmiştir. Hesaplanan etki büyüklüğü ($\eta^2=.290$) nispeten düşük bir etki değerinin olduğunu göstermektedir (Cohen, 1988).

Tablo 5.

Ölçek Puan Ortalamalarının Öğrencilerin Başarı Seviyelerine Göre ANOVA Sonuçları

Ölçekler	Başarı Seviyesi	N	\bar{X}	SS	F	p	Anlamlı fark	η^2
MÜFÖ	44 ve altı (Zayıf: Z)	31	2.82	.70	57.23	.000*	Z ile G, O, İ, P G ile İ, P O ile P İ ile P	.334
	45-54 (Geçer: G)	43	3.42	.68				
	55-69 (Orta: O)	87	3.57	.61				
	70-84 (İyi: İ)	126	3.80	.66				
	85-100 (Pekiye: P)	175	4.33	.55				
PKÖYÖ	44 ve altı (Zayıf: Z)	31	3.05	.54	46.59	.000*	Z ile O, İ, P G ile İ, P O ile P İ ile P	.290
	45-54 (Geçer: G)	43	3.27	.59				
	55-69 (Orta: O)	87	3.44	.48				
	70-84 (İyi: İ)	126	3.65	.54				
	85-100 (Pekiye: P)	175	4.11	.58				

Öte yandan öğrencilerin matematiksel üstbilis farkındalıkları ve problem kurma öz-yeterlikleri arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Katsayısı hesaplanarak test edilmiştir. Buna göre öğrencilerin matematiksel üstbilis farkındalığı ile problem kurma öz-yeterliği arasında hesaplanan korelasyon katsayısı ($r=.69$) iki değişken arasında pozitif orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğunu göstermiştir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmada öğrencilerin matematiksel üstbilgi farkındalıkları ve problem kurma öz-yeterliklerinin yüksek düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç ortaokul öğrencilerinin matematiksel üstbilgi farkındalıklarını yüksek düzeyde bulan (Ağpak, 2019; Arslan 2021; Demir, 2013; Kaplan ve ark., 2016) çalışmaların sonuçlarıyla örtüşmektedir. Üstbilgi farkındalık düzeylerinin yüksek düzeyde çıkması istenilen bir durumdur. Benzer şekilde problem kurma öz-yeterliği konusunda yapılan çalışmalarda (Aydın-Güç ve Keskin, 2021; Bayram, 2019; Nicolaou ve Philippou, 2007) ortaokul öğrencilerinin problem kurma öz-yeterliklerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular çalışmamızın sonuçlarını destekler niteliktedir. Bu araştırmada belirlendiği üzere yapılan çalışmalarda ortaokul öğrencilerinin problem kurma öz-yeterliklerinin genel olarak yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Problem kurma öz-yeterlikleri yüksek olan öğrencilerin problem kurma ve çözme çalışmalarında daha başarılı olduğu düşünülmektedir.

Matematik eğitimi alanında cinsiyet araştırmacıların üzerinde en çok çalıştığı değişkenlerden biridir. Bu çalışmada kız öğrencilerin erkek öğrencilere göre matematiksel üstbilgi farkındalıkları anlamlı derecede yüksek çıkmıştır. Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda genellikle kızların erkeklere göre daha yüksek üstbilgi farkındalığına sahip olduğu belirtilmiştir. Ancak üstbilgi farkındalığının cinsiyete göre farklılık gösterip göstermediği, üstbilgi farkındalığı üzerindeki etkileri konusunda yapılmış çalışmalar kesin, net ve ortak bir sonuç vermemektedir. Örneğin Demir (2013), Öztürk (2017) ve Arslan (2021) ortaokul öğrencileriyle yaptıkları çalışmalarda, kız öğrencilerin daha yüksek matematiksel üstbilgi farkındalığına sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Bu bulguların tersi yönünde sonuçlanan çalışmalarda Ağpak (2019) ortaokul öğrencilerinin, Çikrikci ve Odacı (2013) lise öğrencilerinin matematiksel üstbilgi farkındalığının cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık göstermediğini belirlemişlerdir. Öte yandan mevcut bu çalışmada öğrencilerin problem kurma öz-yeterlikleri ile cinsiyetleri arasındaki farkın anlamlı derecede kız öğrencilerin lehine olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bu bulguyu destekler nitelikte benzer bir çalışmada ortaokul öğrencilerinin problem kurma başarılarına göre kızlar lehine anlamlı bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Turhan-Türkkan, 2018). Bunun yanında konu ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunda kız ve erkek öğrencilerin problem kurma öz-yeterlikleri arasında anlamlı farkın bulunmadığı görülmüştür. Sevgi ve Çalışkan (2020), Özgen ve arkadaşları (2019), Özgen ve Bayram (2020) ortaokul öğrencilerinin problem kurma öz-yeterlikleri ile cinsiyetleri arasındaki farkı anlamlı bulmamışlardır. Cinsiyetleri açısından öğrencilerin problem kurma öz-yeterlik algılarının erkeklerin aleyhine sonuçlanması kızların problem kurma konusunda öz-güvenlerinin yüksek olmasından, bu konuda kendilerini daha istekli ve yeterli hissetmelerinden kaynaklanmış olabilir. Diğer taraftan problem kurmanın üst düzey bilişsel bir etkinlik olması ve bu doğrultuda kızların üstbilgi farkındalıklarının daha yüksek olması (Arslan, 2020) diğer bir neden olarak düşünülebilir. Bu bağlamda kızların problem kurma öz-yeterliğinin erkeklere göre daha yüksek olmasında hangi değişkenlerin etkili olabileceği konusunda çalışmaların yapılması önerilebilir.

Ortaokul öğrencilerinin matematiksel üstbilgi farkındalıkları okudukları sınıf düzeylerine göre incelendiğinde, beşinci sınıf öğrencilerinin üstbilgi farkındalıklarının en yüksek, sekizinci sınıfların ise en düşük düzeyde ve anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Sınıf düzeyi arttıkça üstbilgi farkındalık düzeyinin sekizinci sınıf öğrencilerinin aleyhine olması, bu sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrencilerin alt sınıf düzeylerindeki öğrencilere göre düşük üstbilgi farkındalık

eğiliminde olduklarını göstermektedir. Bu durumun ortaya çıkmasında sekizinci sınıf öğrencilerinin Liselere Geçiş Sınavına (LGS) hazırlanıyor olmaları, eskiden gelen geleneksel, ezberci anlayış, üstbilişsel farkındalığı geliştirici etkinliklere daha az yer verilmesi (Kurtuluş ve Öztürk, 2017), ergenlik dönemi problemleri ve üst sınıflara doğru matematik konularının zorlaşması (Arslan, 2021) etkili olmuş olabilir. Ayrıca Arslan (2021) LGS'nin zorunlu olmamasının, okullarda öğretimi sınav odaklı olmaktan çıkarıp daha esnek bir yapıya kavuşturacağını ve böylece üst sınıflara doğru üstbilişsel farkındalığın artabileceğini savunmaktadır. Konuyla ilgili yapılmış çalışmaların çoğunda bu çalışmayı destekler nitelikte sonuçlara ulaşılmıştır. Ağpak (2019) ortaokul öğrencilerinin matematiksel üstbiliş farkındalığı ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir farklılık olmadığını, Temur ve arkadaşları (2010) sınıf seviyesi ile üstbilişsel farkındalık arasında olumlu bir ilişkinin olduğunu ancak bu ilişkinin anlamlı olmadığını belirlemişlerdir. Ancak araştırmanın tersi yönünde sonuçlanan çalışmalarda Arslan (2021) ve Öztürk (2017) öğrencilerin matematiksel üstbiliş ile sınıf düzeyi arasında anlamlı farklılık olduğu tespit etmişlerdir. Mevcut bu çalışmada, öğrencilerin problem kurma öz-yeterlikleri ile sınıf düzeyleri arasındaki farkın anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Problem kurma öz-yeterlikleri yüksek olan grup beşinci sınıf öğrencileri iken en düşük grup sekizinci sınıf öğrencileri olmuştur. Bu sonucun öğrencilerin üst sınıflara doğru motivasyonlarının düşmesi, ders kazanımlarının artması ve zorlaşması gibi sebeplerden kaynaklanmış olabileceği (Özgen ve Bayram, 2020) düşünülmektedir. Ayrıca öğrenciler aynı okul, imkân ve fırsatlardan faydalandıklarından dolayı sınıf düzeyi ile problem kurma öz-yeterlikleri arasında anlamlı farkın oluşmadığı söylenebilir. Literatürde elde edilen bulguya benzer sonuçlara ulaşan bir çalışmada öğrencilerin sınıf düzeylerine göre problem kurma öz-yeterliklerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Sevgi ve Çalışkan, 2020). Ancak bu çalışmada elde edilen bulgudan farklı olarak Özgen ve Bayram (2020) ortaokul öğrencilerinin problem kurma öz-yeterliklerinin üst sınıflara gidildikçe düşüş gösterdiğini ve bu farklılığın anlamlı olduğunu bulmuşlardır. Bu kapsamda alt sınıf düzeyinde okuyan öğrencilere göre üst sınıflarda okuyan öğrencilerin matematiksel üstbiliş farkındalığı ve problem kurma öz-yeterliğinin neden düşük olduğu konusunda yapılacak çalışmalarda (nicel, nitel, karma ve deneysel) bunun nedenlerini ortaya koyacak değişkenlerin göz önünde bulundurulması, bunun yanında öğretmenlerinin üst sınıflarda üstbilişi ve öz-yeterliği geliştirecek öğrenci merkezli etkinliklere yer vermeleri önerilebilir.

Araştırmada ortaya çıkan sonuçlardan bir diğeri ise öğrencilerin matematiksel üstbiliş farkındalıklarının, ailelerinin sosyo-ekonomik durumuna göre anlamlı farklılık göstermemesidir. Bu sonucun ortaya çıkmasında öğrencilerin ailelerinin sosyo-ekonomik durumunu doğru bir şekilde yansıtmaması etkili olmuş olabilir. Öğrencilerin ailelerinin sosyo-ekonomik durumu hakkındaki bilgiler ailelerinden, muhtarlıklardan veya sosyal yardımlaşma vakfından alınarak ve her düzeyden eşit sayıda öğrenci belirlenerek bu çalışma tekrarlandığında sonuçlar daha iyi olabilir. Literatürde elde edilen bu bulguya benzer çalışmalara rastlanmıştır. Tanır (2018) ve Şerifoğlu (2019) çalışmalarında ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyleri ile ailenin sosyo-ekonomik durumu arasında anlamlı farklılık olmadığını tespit etmişlerdir. Ancak araştırmanın tersi yönünde sonuçlanan bir çalışmada Demir (2018) lise son sınıf öğrencilerinin üstbilişsel becerileri ile ailenin sosyo-ekonomik durumu arasında anlamlı farklılık olduğunu rapor etmiştir. Diğer yandan mevcut bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin problem kurma öz-yeterlikleri ile ailelerinin sosyo-ekonomik durumu arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. "Düşük", "Orta" ve "Yüksek" sosyo-ekonomik gruptaki ailelerin öğrencilerinin problem kurma öz-yeterlikleri birbirlerine yakındır. Ancak bu sonuç değerlendirilirken araştırmaya katılan

öğrenci sayısının ailelerinin sosyo-ekonomik durumuna göre dağılımı bakımından dengesiz olduğu da (306 “Düşük”, 111 “Orta”, 45 “Yüksek”) dikkate alınmalıdır. Bu sonucun tersine Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA) 2012 sınavı kapsamında öğrencilere yöneltilen soruların sonuçlarına ilişkin yapılan kapsamlı analizlerde sosyo-ekonomik durum farklılığının öz-yeterlikte etkili olduğu vurgulanmaktadır. Yüksek sosyo-ekonomik grupta olan öğrencilerin öz-yeterlik düzeyleri tüm soru türlerinde, düşük sosyo-ekonomik gruptakilere oranla çok daha yüksektir (Eğitim Reformu Girişimi [ERG], 2014). Elde edilen bulguya benzer bir çalışmada Delioğlu (2017) ortaokul öğrencilerinin matematik öz-yeterlikleri ile ailenin gelir düzeyi arasında anlamlı bir farklılık olmadığını bulmuştur.

Araştırmada öğrencilerin matematik başarı seviyelerine göre matematiksel üstbilgi farkındalıklarının anlamlı şekilde farklılaştığı sonucuna ulaşılmıştır. Oluşan bu farklılık başarı seviyesi “zayıf” olanlar düşünüldüğünde “pekiyi, iyi, orta, geçer” grubundaki öğrencilerin lehine, başarı seviyesi “geçer” olarak düşünüldüğünde “iyi, pekiyi” grubundakilerin lehine, başarı seviyesi “orta” olduğunda ise “pekiyi” başarı seviyesindeki öğrencilerin lehinedir. Diğer bir deyişle farklılığın matematik başarısı düşük olan öğrencilerin aleyhine olduğu görülmektedir. Buradan öğrencilerin matematik başarısının üstbilgi farkındalığı üzerinde etkili bir faktör olduğu söylenebilir. Bu beklenen bir sonuçtur. Çünkü üstbilgisel farkındalık, matematik başarısını artırmaya yardımcı olan önemli bir unsurdur (Gülsuyu, 2019; Eke, 2019). Öğrenme çalışmalarını planlayan, izleyen ve değerlendiren ve bilişsel süreçlerine ilişkin farkındalık sahibi olan bireylerin başarıya ulaşmaları olağandır (Kurtuluş ve Öztürk, 2017). Literatürde elde edilen bulguya benzer çalışmalar bulunmaktadır. Demir (2013) çalışmasında ortaokul öğrencilerinin matematiksel üstbilgi farkındalıkları ile matematik başarıları arasındaki farkı anlamlı bulmuştur. Mevcut bu araştırma sonucundan farklı olarak Ajisuksmo ve Saputri (2017) lise öğrencilerinin üstbilgisel beceriler ile matematik başarısı arasında anlamlı bir farklılık olmadığını saptamışlardır. Öte yandan bu çalışmada öğrencilerin problem kurma öz-yeterlikleri ile matematik başarı seviyeleri arasındaki fark anlamlı bulunmuştur. Oluşan bu farklılık başarı seviyesi “zayıf” olanlar düşünüldüğünde “orta-iyi-pekiyi” grubundaki öğrencilerin lehine, “geçer” olarak düşünüldüğünde “iyi, pekiyi” grubundakilerin lehine, “orta” olduğunda “pekiyi” grubundakilerin lehine ve başarı seviyesi “iyi” olduğunda “pekiyi” grubundaki öğrencilerin lehinedir. Bu bağlamda öğrencilerin başarısı arttıkça problem kurma öz-yeterliklerinin de gelişeceği söylenebilir. Öğrencilerin matematik başarılarının yüksek olması onların hem okulda arkadaşları ve öğretmenleri tarafından hem de aileleri ve sosyal çevrelerinde takdir edilmesi, duygusal ve sosyal yönden kendine güvenen, kendini ifade edebilen güçlü bireyler olmasını sağlayarak öz-yeterliliklerin de yüksek olmasını sağlayabileceği düşünülmektedir. Literatürde elde edilen bulguya benzer çalışmalarda, Bayram (2019), Pajares ve Graham (1999) ortaokul öğrencilerinin problem kurma öz-yeterlikleri ile akademik başarı arasındaki farkın anlamlı olduğunu bulmuşlardır. Bu sonuçlar yapılan çalışma sonucunu destekler niteliktedir.

Öğrencilerin matematiksel üstbilgi farkındalıkları ve problem kurma öz-yeterlikleri arasında pozitif orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin bulunması elde edilen diğer bir sonuçtur. Problem kurma üstbilgisel bir etkinlik olarak düşünülebileceğinden doğal olarak bu sonucun elde edilmesi beklenen bir durum olarak görülebilir. Dolayısıyla problem kurma öz-yeterliliğinin gelişmesi için üstbilgi farkındalığının kazanılması önemli bir faktör olarak düşünülebilir. Başka

bir deyişle problem kurma öz-yeterliği iyi öğrencilerin, yeteneklerine olan inançları üstbiliş etkili bir şekilde kullanmalarını sağlayacaktır (Wibowo vd., 2018).

Araştırmadan elde edilen sonuçlar ışığında şu önerilerde bulunulabilir. Ortaokul öğrencilerinin matematiksel üstbiliş farkındalıkları ve problem kurma öz-yeterliğinin matematik başarısı üzerindeki etkisini inceleyen az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu nedenle üstbiliş, öz-yeterlik ve başarı değişkenlerini içeren değişkenlerin ele alındığı araştırmaların farklı eğitim kademesindeki örneklem üzerinde yapılması önerilebilir. Araştırmacılar bu yönde çalışmalarını oluşturabilirler. Diğer taraftan çalışmada nicel verilerden yararlanılarak bazı sonuçlara ulaşılmıştır. Bu bağlamda yeni yapılacak çalışmaların nitel verilerle desteklenmesiyle üstbiliş, problem kurma öz-yeterliği ve matematik başarısı için daha genelleştirilebilir sonuçlar elde edilebilir. Ayrıca bu araştırmada kız öğrencilerin erkek öğrencilerden daha yüksek matematiksel üstbiliş farkındalığına sahip oldukları ve sınıf düzeyi artıkça üstbiliş farkındalığının ve problem kurma öz-yeterliğinin düştüğü görülmektedir. Öğretmenler sınıf ortamında çeşitli uygun etkinliklerle üstbiliş artıran ve geliştiren güncel öğretim yöntemleri kullanarak öğrencilerin üstbilişsel farkındalıklarını artırabilirler.

Çıkar Çatışması Bildirimi

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanmasına ilişkin herhangi bir potansiyel çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Destek/Finansman Bilgileri

Yazarlar, bu makalenin araştırılması, yazarlığı ve/veya yayınlanması için herhangi bir finansal destek almamıştır.

Etik Kurul Kararı

Bu araştırma için Siirt Üniversitesi Etik Kurulunun 23.11.2020 tarihli etik oluru ile gerekli izinler alınmıştır.

Kaynakça

- Ada, K. (2019). *Üstbiliş ile problem kurma performansı arasındaki ilişkide Matematik ve Türkçe derslerinin aracılık rolü*. Yüksek Lisans Tezi, Bayburt Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Bayburt.
- Ağpak, Y. E. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyleri, matematiksel üstbiliş farkındalık düzeyleri ve arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Erzincan.
- Ajisuksmo, C. R. P., & Saputri, G. R. (2017). The influence of attitudes towards mathematics and metacognitive awareness on mathematics achievements. *Creative Education, 8*(3), 486-497. <https://doi.org/10.4236/ce.2017.83037>
- Akçay, B. (2017). *Fen bilimleri eğitimi alanındaki öğretme ve öğrenme yaklaşımları*. Ankara: Pegem Akademi.
- Akpunar, B. (2011). Biliş ve üstbiliş (metabiliş) kavramlarının zihin felsefesi açısından analizi. *Turkish Studies-International Periodical for the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic, 6*(4), 353-365. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.2241>
- Arslan, A. (2021). Ortaokul öğrencilerinin akademik motivasyonları ve matematiksel üstbiliş farkındalıkları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Journal of Computer and Education Research, 9*(18), 655-681. <https://doi.org/10.18009/jcer.917559>
- Aydın Güç, F., & Keskin, S. (2021). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin problem kurma yaratıcılıkları ve problem kurma öz yeterlikleri ile problem kurma yaratıcılıkları arasındaki ilişki. *Journal of Computer and Education Research, 9*(17), 145-176. <https://doi.org/10.18009/jcer.842988>
- Bayram, B. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin problem kurmaya yönelik beceri ve öz yeterliklerinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Bandura, A. (1986). Social foundations of thought and action: A social cognitive theory. *Englewood Cliffs, NJ*, 23-28. <https://www.jstor.org/stable/pdf/258004.pdf>
- Büyüköztürk, Ş. (2020). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Cai, J. (2003). Singaporean students' mathematical thinking in problem solving and problem posing: An exploratory study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 34*(5), 719-737. <http://dx.doi.org/10.1080/00207390310001595401>
- Can, A. (2019). *SPSS ile bilimsel araştırma sürecinde nicel veri analizi*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çikrikci, Ö., & Odacı, H. (2013). Fen lisesi öğrencilerinin bilişötesi farkındalıkları ile öz yeterlik algılarının bazı kişisel ve akademik değişkenlere göre incelenmesi. *International Journal of Human Sciences, 10*(2), 246-259.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Çöl, Z. E. (2020). *Ortaokul öğrencilerinin matematik etkinliklerine yönelik tutumları ile matematik öz-yeterlikleri arasındaki ilişkinin incelenmesi (Sandıklı\Afyonkarahisar örnelemi)*. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Afyon.
- Delioğlu, H. D. (2017). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin matematik başarıları ile sınav ve matematik kaygısı, matematiğe yönelik öz-yeterlik algısı arasındaki ilişki*. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Demir, H. A. (2013). *Beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel üstbiliş düzeylerinin cinsiyet ve başarı değişkenleri açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Zonguldak.
- Demir, M. F. (2018). *Lise son sınıf öğrencilerinin üstbiliş becerileri ve akademik erteleme davranışları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.

- Doruk, M., Duran, M., & Kaplan, A. (2018). Argümantasyon tabanlı olasılık öğretiminin ortaokul öğrencilerinin matematiksel üstbilgi farkındalıklarına ve olasılıksal muhakeme becerilerine etkisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 12(1), 83-121. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.437714>
- Ebdon, S. A., Coakley, M. M., & Legnard, D. S. (2003). Mathematical mind journeys: Awakening minds to computational fluency. *Teaching Children Mathematics*, 9(8), 486-493. <https://doi.org/10.5951/tcm.9.8.0486>
- Eke, Z. N. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin matematik odaklı risk alma davranışlarının, üstbilişsel farkındalık düzeyleri ve matematik başarısı ile ilişkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bolu.
- ERG. (2014). *Türkiye PISA 2012 analizi: Matematikte öğrenci motivasyonu, öz yeterlik, kaygı ve başarısızlık algısı*. <https://www.egitimreformugirisimi.org/turkiye-pisa-2012-analizi-genel-bulgular-ve-egilimler/>
- George, D., & Mallery, M. (2010). *SPSS for windows step by step: A simple guide and reference, 17.0 update*. Boston: Pearson.
- Ghasempour, A.Z., Bakar, M.N., & Jahanshahloo, G. R. (2013). Mathematical problem posing and metacognition: A theoretical framework. *International Journal of Pedagogical Innovations*, 1(2), 63-68. <http://dx.doi.org/10.12785/IJPI/010201>
- Gülsuyu, F. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin üst bilişsel farkındalık düzeyleri ile bilimin doğası anlayışları arasındaki ilişkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman.
- Hackett, G., & Betz, N. E. (1989). An exploration of the mathematics self-efficacy/mathematics performance correspondence. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(3), 261-273. <http://dx.doi.org/10.2307/749515>
- Hıdıroğlu, Ç. N. (2018). Üstbilgi kavramına ve problem çözme sürecinde üstbilişin rolüne eleştirel bir bakış. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (32), 87-103. <https://doi.org/10.30794/pausbed.424862>
- Kaplan, A., & Duran, M. (2016). Ortaokul öğrencilerine yönelik matematiksel üstbilgi farkındalık ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (32), 1-17.
- Kaplan, A., Duran, M., & Baş, G. (2016). Ortaokul öğrencilerinin matematiksel üstbilgi farkındalıkları ile problem çözme beceri algıları arasındaki ilişkinin yapısal eşitlik modeliyle incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 1-16. <http://dx.doi.org/10.17679/iuefd.17119785>
- Karagöz, Y. (2017). *SPSS ve AMOS uygulamalı nitel-nicel-karma bilimsel araştırma yöntemleri ve yayın etiği*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Karasar, N. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar ilkeler teknikler*. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Kurtuluş, A., & Öztürk, B. (2017). Ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyi ile matematik öz yeterlik algısının matematik başarısına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (31), 762-778. <https://doi.org/10.14582/DUZGEF.1840>
- Kwek, M. L., & Leng, L. W. (2008). Using problem-posing as an assessment tool. *Proceedings of the 10th Asia-Pacific Conference on Giftedness* (pp. 1-17). Singapore. http://hkage.org.hk/en/events/080714_10th_APCG.htm
- Lester, F. K. (1994). Musing about mathematical problem-solving research: 1970-1994. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(6), 660-675. <https://doi.org/10.2307/749578>
- Liliana, C., & Lavinia, H. (2011). Gender differences in metacognitive skills. A study of the 8th grade pupils in Romania. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 29(1), 396-401. <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.11.255>

- MEB. (2015). *İlkokul Matematik dersi (1.2.3. ve 4.sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2018). *İlköğretim Matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. Ankara: MEB Yayınları.
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Nicolaou, A. A., & Philippou, G. N. (2007). Efficacy beliefs, problem posing, and mathematics achievement. *Proceedings of the V Congress of the European Society for Research in Mathematics Education* (pp. 308-317). University of Cyprus, Larnaka.
- Özgen, K., Aydın, M., Geçici, M. E., & Bayram, B. (2017). Sekizinci sınıf öğrencilerinin problem kurma becerilerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(2), 323-351. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.322660>
- Özgen, K., & Bayram, B. (2020). Ortaokul öğrencilerinin problem kurmaya yönelik beceri ve öz yeterlik inançlarının incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 455-485. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.693817>
- Özgen, K., & Bayram, B. (2019). Problem kurma öz-yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *İlköğretim Online*, 18(2), 663-680. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2019.562029>
- Özer, Y., & Arslan, E. (2019). Öğretmenlerin matematik okuryazarlığı ve problem kurma öz yeterlik inançlarının incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 1-21. <https://doi.org/10.29299/kefad.2018.20.01.002>
- Özsoy, G., & Ataman, A. (2009). The effect of metacognitive strategy training on mathematical problem solving achievement. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 1(2), 67-82.
- Özsoy, G. (2007). *İlköğretim 5. sınıfta üstbilis stratejileri öğretiminin problem çözme başarısına etkisi*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Öztürk, B. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin üstbilisel farkındalık düzeyi ile matematik öz yeterlik algısının matematik başarısına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Pajares, F., & Graham, L. (1999). Self-efficacy, motivation constructs and mathematics performance of entering middle school students. *Contemporary Educational Psychology*, 24(2), 124-139. <https://doi.org/10.1006/ceps.1998.0991>
- Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86(2), 193-203. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/0022-0663.86.2.193>
- Rudnitsky, A., Etheredge, S., Freeman, S. J., & Gilbert, T. (1995). Learning to solve addition and subtraction word problems through a structure-plus-writing approach. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(5), 467-486. <https://doi.org/10.2307/749433>
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4), 460-475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- Schunk, D., & Pajares, F. (2001). The development of academic self-efficacy. *Development of Achievement Motivation*, 7, 1-27. <https://doi.org/10.1016/B978-012750053-9/50003-6>
- Schwartz, W., & Hanson, K. (1992). *Equal mathematics education for female students*. (Report No. 78). Newton, MA: Education Development Center, Inc., Center for Equity and Cultural Diversity. ERIC/CUE Digest, 78. <https://www.ericdigests.org/1992-4/equal.htm>
- Sevgi, S., & Çalışkan, A. N. (2020). An investigation of the middle school students' mathematics exam anxiety and self-efficacy for problem-posing. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 7(4), 1774-1789.
- Silver, E. A. (1994). On mathematical problem posing. *For the Learning of Mathematics*, 14(1), 19-28.
- Şerifoğlu, B. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin üst bilis sel farkındalık düzeyleri ile öz-yeterlik algı düzeyleri arasındaki ilişki (Bahçelievler ilçesi örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Tanır, E. N. (2018). *6. sınıf öğrencilerinin üstbiliş farkındalıkları ile matematiksel problem çözme becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Taufik, A., Pagiling, S., Mayasari, D., Munfarikhatin, A., Natsir, I., & Dadi, O. (2019). The metacognition of junior high school students in posing mathematical problems viewed from cognitive style. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 383, 137-143. <https://dx.doi.org/10.2991/icss-19.2019.213>
- Tekin, H. (1993). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınevi.
- Temur, T., Kargın, T., Bayar, S. A., & Bayar, V. (2010). Metacognitive awareness of grades 6, 7 and 8 students in reading process. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2), 4193-4199. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.663>
- Tertemiz, N. (2017). İlkokul öğrencilerinin dört işlem becerisine dayalı kurdukları problemlerin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 15(1), 1-25.
- 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>
- Turhan, B., & Güven, M. (2014). Problem kurma yaklaşımıyla gerçekleştirilen matematik öğretiminin problem çözme başarısı, problem kurma becerisi ve matematiğe yönelik görüşlere etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 43(2), 2014, 217-234. <https://doi.org/10.14812/cufej.2014.021>
- Vanderstoep, S.W., & Johnston, D. D. (2009). *Research methods for everyday life: Blending qualitative and quantitative approaches*. United States of America: John Wiley & Sons.
- Yıldız, Z. (2014). *Matematikte problem kurma çalışmalarının öğretmen adaylarının problem kurma becerilerine ve üstbilişsel farkındalık düzeylerine etkisi*. Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Wibowo, L. A., Sihaloho, L., & Rahayu, A. (2018). The role of self-efficacy in improving student metacognitive skills. *Jurnal Pendidikan Bisnis dan Manajemen*, 4(3), 119-127. <http://dx.doi.org/10.17977/um003v4i32018p130>
- Zhu, Z. (2007). Gender differences in mathematical problem solving patterns: A review of literatüre. *International Education Journal*, 8(2), 187-203.

İletişim/Correspondence

Öğretmen. İsmail ARSLAN
ismailarslan@siirt.edu.tr

Doç. Dr. Halil Coşkun ÇELİK
coskunc@siirt.edu.tr