

**Article Arrival Date**

01.10.2023

**Article Type**

Research Article

**Article Published Date**

20.12.2023

**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN PISA TÜRÜNDEKİ PROBLEMLERİ KURMA  
BECERİLERİNİN İNCELENMESİ**INVESTIGATION OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS' SKILLS IN POSING PISA TYPE  
PROBLEMS**Sümeyye Güner BEDİR**Çukurova University, Faculty of Education, Department of Math Education, Adana, Turkey, (ORCID:  
0000-0002-2090-0044**Prof. Dr. Ayten Pınar BAL**Çukurova University, Faculty of Education, Department of Math Education, Adana, Turkey,  
(ORCID: 0000-0003-1695-9876),**Öz**

Başarının belirlenmesine yönelik araştırmaların yanında ülkeler çapında seviyeyi belirleyen uluslararası araştırmalar da önemlidir. Ülkemizde PISA (Programme for International Student Assessment) matematik okuryazarlık ölçeği alanında değerlendirilen sorular ile benzer nitelikteki sorular gerekmektedir. Öğrencilerin matematik okuryazarlığı artırılması ile PISA sorularına hazırlıklı olmaları önem kazanmaktadır. Bu araştırma ortaokul öğrencilerinin PISA türündeki problemleri kurma becerilerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu genel amaç kapsamında problemlerin bağlam, içerik, süreç becerisi ve orijinallik açısından nasıl oldukları incelenmiştir. Çalışma grubu, 2018-2019 eğitim öğretim yılında Hatay ilinin Dörtöyöl ilçesindeki 43 altıncı sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırma, derinlemesine araştırma yapabilmek amacıyla bilgi açısından zengin durumların seçilmesinden dolayı amaçlı örnekleme türlerinden ölçüt örnekleme türüne göre Cresswell, 2007; Yıldırım & Şimşek, 2011) çalışma grubu belirlenmiştir. Ölçüt olarak bölgedeki en başarılı okullardan biri ve en iyi sınıflardan biri seçilmiştir. Araştırmada verileri toplama aracı olarak PISA doğasına uygun üç problem kurmaları istenmiştir ve kurdukları problemleri veri analiz çerçevesinde değerlendirilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin gerçek yaşam problemlerinin ne olduğunun farkında olmaları ve bu tarzda problemleri oluşturabilmeleri beklenmektedir. Ayrıca araştırmaya katılan öğrencilerin günlük yaşam ile matematik dersi arasında bağ kurarak aktif katılımı ile anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmesi beklenmektedir. Böylece matematik dersini sadece bir ders olarak değil tüm yaşamları boyunca gerekli olduğunun farkında olmaları beklenmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Rutin Olmayan Problemler, Matematiksel Okuryazarlık, PISA, TIMSS, Akademik Başarı, Soru Yazma Süreci Özellikleri.

## Abstract

In addition to researches to determine success, international studies that determine the level across countries are also important. In our country, similar questions are required with the questions evaluated in the field of PISA (Programme for International Student Assessment) mathematical literacy scale. It is important for students to be prepared for PISA questions by increasing their mathematical literacy. This research was carried out to examine the skills of middle school students to pose problems in the PISA type. Within the scope of this general purpose, how the problems are in terms of context, content, process skill and originality has been examined. The study group consists of 43 sixth grade students in Dörtyol district of Hatay province in the 2018-2019 academic year. The research, (Cresswell, 2007; Yıldırım & Şimşek, 2011) working group was determined. One of the most successful schools in the region and one of the best classrooms was chosen as the benchmark. In the research, they were asked to pose three problems in accordance with the nature of PISA as a data collection tool, and their problems were evaluated within the framework of data analysis. As a result of the research, students are expected to be aware of real life problems and to be able to create such problems. In addition, the students participating in the research are expected to make meaningful learning with their active participation by establishing a connection between daily life and mathematics lesson. Thus, they are expected to be aware that the mathematics course is not only a course but also necessary throughout their lives.

**Keywords:** Non-routine Problems, Mathematical Literacy, PISA, TIMSS, Academic Achievement, Question Writing Process Characteristics.

## 1. Giriş

Çağımızda yaşanan gelişmeler eğitim sistemimizi de değiştirerek bu değişimlere uyum sağlayabilen donanımlı bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir. Bugüne ve geleceğe uyum sağlayabilmeleri için bu bireylerin; koşulları ve değişenleri belirlenerek derinlemesine düşünüp analiz edebilmesi, yeni durumlara yönlendirebilmesi ve yorumlaması aynı zamanda problemlerine çözüm üretip günlük yaşamda bu özellikleri girişken şekilde kullanabilmesi istenmektedir. Bu bağlamda matematik öğretiminde kazandırılması gereken temel becerilerden biri olarak problem çözme becerisidir. Problem çözme becerisinin kazandırılmasında gerçek yaşama dayalı öğretimin yapılması benimsenmektedir (Demir, 2015; Gürbüz, 2014; Jurdak, 2006; Panhuizen, 1998; Smith ve Pellegrini, 2000). Problem çözme becerisini geliştirmek için, sınıfta öğrencilere sunulan deneyimler öğrenciler için en üst düzeyde öğrenme imkânı sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır (Van De Walle, Karp ve Williams, 2016). Bu yüzden öğrenme ve öğretme ortamları matematik yapmayı sağlayacak biçimde düzenlenmelidir.

Genel olarak problem; kişiyi rahatsız eden, kafa karıştırıcı ya da çözümü açık bir şekilde kolayca görülemeyen bir durumdur (Schoenfeld; 1992; Altun, 2015; Bloom ve Niss, 1991; Baykul ve Aşkar, 1987). Buna göre kişiyi rahatsız eden durumun ortadan kaldırılabilmesi için önceki bilgilerin sentezini gerektiren sürece problem çözme süreci denilir (Krulik ve Rudnick 1989; Posamentier ve Krulik, 2016). Problem çözme süreci öğrencilerin aktif çalışabilmeleri için daha önce karşılaşmadıkları gerçek duruma hitap eden gerçek hayattaki durumları temsil etmelidir (Dossey, McCrone, Turner & Lindquist, 2008; Lemke ve diğ., 2004; Greiff, 2012; Polya, 2004; Artzt & Thomas, 1999; Goos, Galbraith, Renshaw & Geiger, 2000). Bu süreç problemi anlayıp özelliklerini belirleyerek ifade etme, çözebilme, çeşitli çözümlere ulaşabilmeyi gerektirir (Dossey, Csapo, Jong, Klime, Vosniadou, 2000; Greiff, Wüstenberg, Molnár, Fischer, Funke & Csapó, 2013).

Problem kurma, öğrencinin önceki öğrenmeleri ve edindiği becerileri yorumlayabilmesi ve bu yorumlardan yola çıkarak yeni durumlara uygun problemler oluşturabilme sürecidir (Stoyanova & Ellerton, 1996). Problem kurma sürecinde öğrenenlerin sorgulayabilme, yorumlayabilme ve üst düzey düşünebilme becerilerini geliştirdiği ortaya çıkmıştır (Akay, Soybaş & Argün, 2006; Brown & Walter, 2005; Nixon-Ponder, 1995; Stoyanova, 2003). Ayrıca, problem kurma çalışmalarında öğrencilerin

matematiği günlük yaşam ile ilişkilendirmelerinde ve matematiği kavramsal olarak anlama sürecinde oldukça önemlidir (Kovacs, 2017; Stoyanova, 2003).

Öğrencilerin kendilerini hayata hazırlamaları ve iyi problem çözücü olmaları ve okulda öğrendikleri problemleri günlük yaşamlarına aktarmaları sürecinde bağlamsal problemler önemli bir rol oynamaktadır. Bağlam (Context) problemleri; tek adımda çözülemeyecek varsayımlarda bulunması gereken bilinmeyen değişkeni açık verilmeyen türde problemlerdir (tüm bilginin verilmediği). Aynı zamanda benzer problemlerin çözüm süreçleri ve kendi çözüm yollarıyla cevaplama şansı olan problemdir. Problemi çözmeyi tetikleyen ve gerekçesi olan bağlam problemlerinin başrolü öğrenci, tüm nesnelere hayattır (Benckert, 1997). Bağlamsal problemleri öğrencilerin günlük yaşamla ilgili problemlerdir (Gravemeijer, 1999). Okul matematiğinin ötesinde düşünülmesi gereken bağlamsal problemler; yakın geçmişteki sınıf çalışmaları ve gerçek dünya deneyimlerine model geliştiren/tasarlayan, çocukların yaşantısıyla ilgili problemlerdir (Fosnot & Dolk, 2001). PISA; gerçek yaşam bağlamındaki problem durumları ile matematiksel inceleme ve düşünme süreçleri içermektedir (EARGED, 2005). Bağlamsal problemler PISA sınavının temelini oluşturduğu için bu konuda bilgi sahibi olunması gerekmektedir.

PISA, her üç yılda ülkelerin eğitim programlarını değerlendirmeleri ve yorumlamalarını sağlayan uluslararası bir değerlendirme programıdır. Bu program on beş yaş grubundaki öğrencilerin okuma, fen ve matematik alanlarındaki başarı durumlarının belirlenmesi amacıyla düzenli olarak devam etmektedir (OECD, 2018). PISA sınavlarının amacı okulda öğrenilen teorik konuların günlük yaşamda uygulanabilme durumu ve farklı durumlarda karşılaşılabilecek sorunlara çözüm üretilebilme durumu incelenmektedir. Literatür incelendiğinde; PISA 2018 matematik alanında katılan OECD ülkelerin ortalama puanı 489 iken Türkiye'nin puanı ise 459'dur (MEB, 2018). Buna göre Türkiye'nin matematik alanında OECD ülkelerin ortalamasının gerisinde kaldığı görülmektedir.

Yukarıda anlatılan bilgiler ışığında bağlamsal problem türünde incelenen çalışmalar genelde öğretmen adayları (Gürbüz, 2014; Kırnap-Dönmez, 2014; Demir, 2015; Akın ve İlhan, 2020; Saka ve Çelik 2018; Çelik, Akın ve İlhan, 2018; Serin, 2020; Canbazoğlu, Tarım; 2020) üzerine yapılmış ancak ortaokul öğrencileri ile yapılan (Şengül-Akdemir ve Türnüklü, 2017; Ngah, Ismail, Tasir ve Mohamad Said, 2016; Ülger, 2021; Dündar, 2020) sınırlı sayıda çalışmaya ulaşılmıştır. Literatüre araştırmanın bu noktada katkıda bulunacağı düşünülmektedir. Örneğin; Bayduz ve Takunyacı (2021) sekizinci sınıf öğrencileri ile ilgili yaptığı çalışmada, öğrencilerin kurdukları problemlerin seviyelerinin genelde düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu çalışmanın genel amacı, altıncı sınıf öğrencilerinin PISA türündeki problemleri kurma becerilerinin incelenmesidir. Bu genel amaç kapsamında aşağıdaki araştırma sorularına yanıt aranmaktadır:

- Altıncı sınıf öğrencilerinin PISA türünde kurdukları problemler bağlam açısından nasıldır?
- Altıncı sınıf öğrencilerinin PISA türünde kurdukları problemler içerik açısından nasıldır?
- Altıncı sınıf öğrencilerinin PISA türünde kurdukları problemler süreç becerisi açısından nasıldır?
- Altıncı sınıf öğrencilerinin PISA türünde kurdukları problemler orijinallik açısından nasıldır?

## 2. Materyal ve Metot

Bu araştırma altıncı sınıf öğrencilerinin PISA türündeki problemleri kurma becerilerinin incelenmesi amacıyla tasarım tabanlı araştırma modeline göre tasarlanmıştır. Tasarım tabanlı araştırma, araştırmacı ile uygulayıcı arasındaki iş birliği; analiz, tasarım, geliştirme ve uygulama aşamalarının sistematik ve etkileşimli değerlendirmelerle oluşan araştırma yöntemidir (Wang & Hannafin, 2005). Bu kapsamda öğrencilere ön test uygulanarak rutin olmayan problemler üzerinde başarılı olmadığı tespit edilerek bu yönde bir öğretim tasarım modeli oluşturulmuştur.

## 2.1. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışmanın grubu, 2018-2019 eğitim öğretim yılı Türkiye'nin güneyinde devlet okulunda altıncı sınıfa devam eden 43 öğrenci oluşturmaktadır. Çalışma grubu amaçlı örneklem türlerinden ölçüt örnekleme türüne göre belirlenmiştir. Ölçüt örnekleme türü; derin bir araştırma yapmak için bilgi açısından zengin durumların seçilmesi kullanılır (Cresswell, 2007; Yıldırım & Şimşek, 2011). Bu çalışmada ölçüt olarak; araştırmanın yapıldığı bölgedeki ortaokullardan en başarılı bir okullardan biri belirlenmiştir. Belirlenen okulda altıncı sınıflarda matematik sınavlarında en başarılı olan sınıflardan birinde öğrenim gören 15 öğrenci ile çalışma yürütülmüştür. Ayrıca çalışma grubundan elde edilen dokümanlar inceleme sırasında göre kodlanmıştır. Bu bağlamda Ö1, Ö2 şeklinde kodlar ilk incelenen yazılı dokümana verilmiştir.

## 2.2. Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı için doküman incelemesinden yararlanılmıştır. Araştırılması hedeflenen olgu ya da olgular hakkında bilgi içeren yazılı araç gereçlerin analizini doküman incelemesi kapsar (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışmada ise öğrencilerin matematik dersi kapsamında PISA niteliğindeki öğrenciler tarafından hazırlanan sorular veri toplama aracı olarak kullanılmıştır.

## 2.3. Uygulama Süreci ve Verilerin Analizi

Çalışmada öncelikle araştırmacılar tarafından tasarlanan eğitim, haftada üç saat olmak üzere toplam dokuz saat devam etmiştir. Bu eğitim kapsamında; öğrencilere PISA konusunda bilgi verilerek, öğrencilerin PISA'nın ne olduğunu, amacını, PISA tarzındaki sorular hakkında bilgi sahibi olmaları sağlanmıştır. Bu kapsamda öğrencilerle birlikte PISA'da çıkmış nitelikte sorular sınıf içerisinde araştırmacı yardımıyla çözümleri yapılmıştır. Sonra PISA tarzında etkinlikler sınıf içerisinde araştırmacının gözetiminde önce bireysel olarak, sonra grup olarak ve en son da araştırmacıyla birlikte çözümleri yapılmıştır. Daha sonra PISA niteliğindeki soruların mantığı anlaşıldıktan sonra öğrencilerden bu nitelikte beş soru yazılması istenmiştir. Öğrenciler tarafından hazırlanan sorular veri toplama aracı olarak çalışmada incelenmiştir.

Bu çalışmanın öğrencilerin kurdukları problemler betimsel analiz yardımıyla çözümlenmiştir. Daha önceden belirlenen temalar ve kodlar çerçevesinde elde edilen verilerin sınıflandırılması Betimsel analiz sürecidir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu çalışmada araştırmanın kodları oluşturulurken PISA değerlendirme sürecinde kullanılan terminolojiye uygun olarak hazırlanmıştır (PISA, Şahin ve Başgöl, 2018). Hazırlanan veri analiz formu matematik eğitimi (iki uzman) ve ölçme değerlendirme (2 uzman) uzmanlarının görüşüne sunulmuş ve son şekline verilmiştir. Elde edilen veri analiz formu Tablo 1'de yer almaktadır.

Tablo 1. Veri Analiz Formu

Tema	Kategori	Göstergeler
<b>Bağlam</b>	Kişisel	Kişinin yemek yapması, alışveriş yapması, oyun oynaması gibi gerçek yaşamla ilgili durumlar
	Mesleki	Meslek grubuna ait faaliyetlere yönelik durumlar
	Toplumsal	Toplumsal durumlar; Toplu taşıma, seçim, nüfus sayımı gibi
	Bilimsel	Bir bilim dalında yer alan durumlar; Tıp, fizik, kimya, astronomi gibi
<b>İçerik</b>	Nicelik	Hayatımızdaki en yaygın ve gerekli matematiksel kavramlar
	Değişim ve İlişkiler	Değişim ve ilişkilerin uygun fonksiyonlar ile modellenmesi, Matematiksel olarak kastedilen, ilişkilerin sembolik ve grafiksel gösterimlerini oluşturmak, yorumlamak ve farklı şekillere dönüştürmek
	Uzay Ve Şekil	Görsel dünyamızda geniş bir alanda karşılaşılan olgular
	Belirsizlik	Bilimsel tahminlerde, hava tahminlerinde, seçim sonuçlarında ve

		ekonomik modeller, İstatistik
<b>Süreç Becerileri</b>	Üretici	Basit algoritma ile çözülebilen rutin problemler
	İlişkilendirici	Öğrencinin düşünmesini, yorum yapabilme becerisini geliştirebilecek nitelikte problemler
	Yansıtıcı	Öğrencinin önceki öğrenmelerinden yola çıkarak çıkarımda bulunabileceği, matematiksel öğeler arasındaki bağıntılar kurabileceği nitelikteki problemler
<b>Orijinallik</b>	Sıradan	Hep karşılaşılan tür
	Kısmen Yaratıcı	Sıradan klasik soru tipinden ayırt edilen
	Yaratıcı	Soru kitaplarında/kaynaklarda yer almayan

Tablo 1 incelendiğinde, öğrencilerin kurdukları problemler dört tema altında incelenmiştir. Bunlardan ilk olarak bağlam anlamında problemler de dört kategori ele alınmıştır. Bu kategoriler sırasıyla; kişisel, mesleki, toplumsal ve bilimsel problemleri içermektedir. İkinci temada içerik açısından ele alınan problemler nicelik, değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil ve belirsizlik kategorilerindedir. Üçüncü tema olarak süreç becerileri açısından problemler üretici, ilişkilendirici ve yansıtıcı becerilerdir. Son kategoride ise orijinallik açısından sıradan, kısmen yaratıcı ve yaratıcı olarak üç kategoride ele alınmıştır.

Tablo 1 incelendiğinde, öğrencilerin kurdukları problemler dört tema altında incelenmiştir. İlk olarak bağlam anlamında problemler dört kategoride ele alınmıştır. Bunlar *kışisel, mesleki, toplumsal, bilimsel* problemlerdir. İkinci temada içerik açısından problemlerde; *nicelik, değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil, belirsizlik* yer almaktadır. Üçüncü tema olarak süreç becerileri açısından problemlerde; *üretici beceriler, ilişkilendirici beceriler, yansıtıcı beceriler* yer almaktadır. Son temada ise problemlerin orijinal olma durumunda; *sıradan, kısmen yaratıcı, yaratıcı* problemler yer almaktadır.

Veri analizinin güvenilirliği sürecinde ise araştırmacılar dışınca matematik eğitimi konusunda bir uzman ile birlikte rastgele seçilen 15 öğrencinin verileri kodlanmıştır. Kodlama sürecinde ise Miles ve Huberman (1994) tarafından önerilen Güvenirlik=(Görüş Birliği)/(Görüş Birliği+Görüş Ayrılığı) formülüne göre hesaplama yapılmıştır. Buna göre bağımsız olarak yapılan kodlama sonucunda iki kodlayıcı arasındaki uyum %96 bulunmuştur. Bu değer sosyal bilimler için oldukça yeterlidir (Miles & Huberman, 2016). Daha sonra uzmanlar ile araştırmacı, farklılaşma olan kodlamalar için bir araya gelerek uzlaşma sonucunda veri analiz süreci tamamlanmıştır.

### 3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

#### 3.1. Araştırma Sonuçları

Araştırmanın amacına uygun olarak öğrencilerin kurdukları problemlerin bağlam, içerik, süreç becerileri ve orijinallik değişkenlerinin analiz edilmesiyle elde edilen bulgular, tablolar ve örnek sorular şeklinde sunulmuştur. Buna göre ilk olarak öğrenciler tarafından kurulan problemler bağlam açısından incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 2’de yer almaktadır.

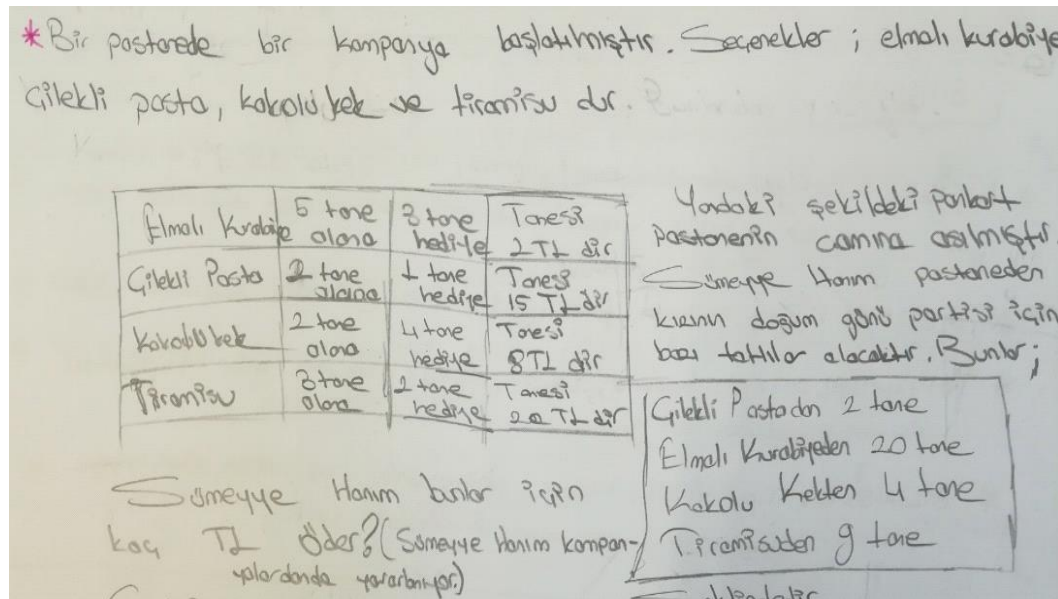


Tablo 2. Öğrencilerin Kurdukları Problemlerin Bağlamlarına Ait Yüzde ve Frekans Değerleri

Problemler	P1		P2		P3		P4		P5		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Kişisel	9	59,9	10	66,6	8	53,3	8	53,3	10	66,6	45	59,9
Mesleki	2	13,3	1	6,8	2	13,3	4	26,6	3	19,9	12	15,9
Toplumsal	1	6,8	4	26,6	4	26,6	1	6,8	0	0	10	13,5
Bilimsel	3	19,9	0	0	1	6,8	2	13,3	2	13,5	8	10,6

Tablo 2 incelendiğinde öğrencilerin kurdukları problemler bağlam açısından incelenmiştir. Buna göre öğrencilerin en fazla (% 59,9) kişisel problem kurmayı tercih ettikleri görülmektedir. Bununla birlikte öğrenciler mesleki problemleri (%15,9) ve toplumsal problemleri (%13,5) sıklıkla tercih ettikleri söylenebilir. Buna rağmen öğrencilerin bilimsel problemleri kurmayı çok az tercih ettikleri söylenebilir. Bu bağlamda, Ö2 öğrencisinin kurmuş olduğu problem bağlam teması açısından Şekil 1’de verilmiştir.

Şekil 1. Ö2 Kodlu Öğrencinin Kurduğu Bağlam Temasında Yer Alan Kişisel Kategorisinde Problem Örneği



Şekil 1 incelendiğinde Ö2 kodlu öğrencinin kurduğu problem; bağlam temasında kişinin yemek yapması ve alışveriş yapması gibi günlük yaşamla ilgili rutinlerinden oluşan kişisel kategorisinde yer almakta ve Ö2 kodlu öğrenci problemi şu şekilde ifade etmiştir:

Bir pastanedeki pastalar elmali kurabiye, çilekli pasta, kakaolu kek ve tiramisudur ve pastane bir kampanya başlatmıştır. Kampanya şöyledir: Elmali kurabiye 5 tane alana 3 tane hediye ve tanesi 2 TL, çilekli pasta 2 tane alana 1 tane hediye ve tanesi 15 TL, kakaolu kek 2 tane alana 4 tane hediye ve tanesi 8 TL, tiramisu 3 tane alana 2 tane hediye ve tanesi 20 TL’dir. Sümeyye Hanım kızının doğum günü için bu pastanenin kampanyasından yararlanarak çilekli pastadan 2 tane, elmali kurabiyeden 20 tane, kakaolu kekten 4 tane ve tiramisudan 9 tane alacağına göre kaç TL öder?. Bu problem bağlam açısından incelendiğinde günlük hayatta alışverişle ilgili kişisel bir problem niteliğinde olduğu söylenebilir.

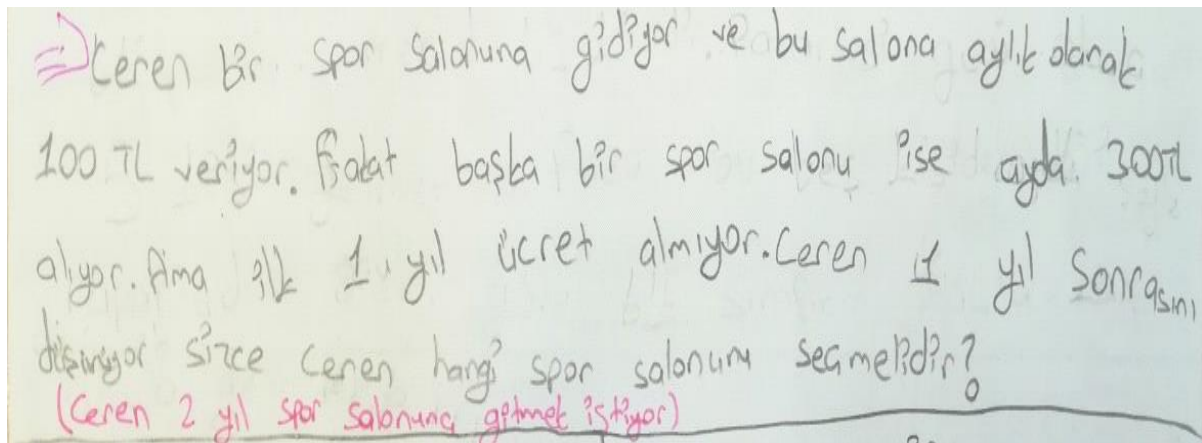
Araştırmanın ikinci alt amacında öğrencilerin kurdukları problemler içerik teması altında değerlendirilmiştir. İçerik açısından bu problemler nicelik, değişim ve ilişkiler, uzay ve şekil ile belirsizlik olarak dört kategoride incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. Öğrencilerin Kurdukları Problemlerin İçeriğine Ait Yüzde ve Frekans Değerleri

Problemler	P1		P2		P3		P4		P5		Toplam	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Nicelik	5	33,5	7	46,6	7	46,6	7	46,6	7	46,6	33	43,9
Değişim Ve İlişkiler	3	19,9	4	26,6	1	6,8	1	6,9	2	13,4	11	14,6
Uzay Ve Şekil	4	26,6	1	6,9	2	13,3	4	26,6	2	13,4	13	17,6
Belirsizlik	3	19,9	3	19,9	5	33,3	3	19,9	4	26,6	18	23,9

Tablo 3 incelendiğinde öğrencilerin kurdukları problemler içerik açısından incelenmiştir. Buna göre en fazla (% 43,9) içerik problem kurmayı tercih ettikleri görülmektedir. Öğrenciler belirsizlik problemleri (%23,9), uzay ve şekil problemlerini (%17,6) sıklıkla tercih ettikleri söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin değişim ve ilişkiler problemlerini ise çok az tercih ettikleri söylenebilir. Bu bağlamda, Ö3 öğrencisinin kurmuş olduğu problem içerik teması açısından Şekil 2'de verilmiştir.

Şekil 2. Ö3 Kodlu Öğrencinin Kurduğu İçerik Temasında Yer Alan Nicelik Kategorisinde Problem Örneği



Şekil 2 incelendiğinde Ö3 kodlu öğrencinin kurduğu problem içerik temasına hayatımızdaki en yaygın ve gerekli matematiksel kavramlara yönelik nicelik kategorisindedir. Buna göre Ö3 kodlu öğrenci problemi şu şekilde ifade etmiştir:

Ceren bir spor salonuna gidiyor. Aylık olarak bu spor salonuna 100 TL veriyor. Başka spor salonu ise ayda 300 TL alıyor. Ama bir yıl ücret almıyor. Ceren bir yıl sonrasını düşünüyor. Ceren iki yıl spor salonuna gitmek istediğine göre hangi spor salonunu seçmelidir. Bu problemin içeriğinde öğrencinin matematik dersinde en sık kullandığı sayılar ve dört işlemi içeren bir problemidir.

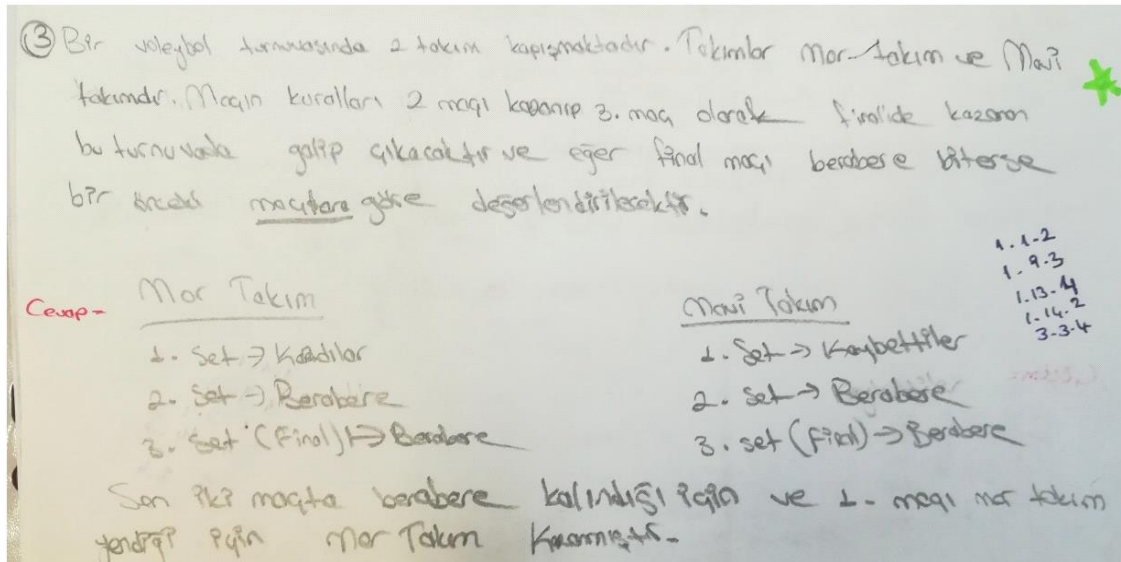
Araştırmanın üçüncü alt amacında öğrencilerin kurdukları problemler süreç becerisi teması altında değerlendirildiğinde bu problemler üretici, ilişkilendirici ve yansıtıcı olarak üç kategoride toplanmıştır. Buna göre elde edilen sonuçlar Tablo 4'te yer almaktadır.

Tablo 4. Öğrencilerin Kurdukları Problemlerin Süreç Becerilerine İlişkin Yüzde ve Frekans Değerleri

Problemler	P1		P2		P3		P4		p5		Toplam	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
Üretici	4	26,6	3	19,9	8	53,3	7	46,6	7	46,6	29	38,6
İlişkilendirici	10	66,6	10	66,6	6	39,9	7	46,6	7	46,6	40	53,5
Yansıtıcı	1	6,8	2	13,5	1	6,8	1	6,8	1	6,8	6	7,9

Tablo 4 incelendiğinde öğrencilerin kurdukları problemler süreç becerileri teması altında incelenmiştir. Buna göre öğrencilerin en fazla (%53,5) ilişkilendirici problem kurmayı tercih ettikleri görülmektedir. Öğrenciler üretici kategorisinde (%38,6) yer alan problemleri kurmayı da sıklıkla tercih ettikleri söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin yansıtıcı problemleri ise çok az tercih ettikleri Tablo 4'te görülmektedir. Bu bağlamda, Ö4 öğrencisinin kurmuş olduğu problem süreç becerisi açısından Şekil 3'te verilmiştir.

Şekil 3. Ö4 Kodlu Öğrencinin Kurduğu Süreç Becerisi Temasında Yer Alan İlişkilendirici Kategorisinden Problem Örneği



Şekil 3 incelendiğinde Ö4 kodlu öğrencinin kurduğu öğrencinin düşünmesini, yorum yapabilme becerisini geliştirebilecek nitelikte ilişkilendirici kategorisinde yer alan bir problemdir. Buna göre Ö4 kodlu öğrenci problemi şu şekilde ifade etmiştir:

Bir voleybol turnuvasında mor ve mavi takımlar karşılaşmaktadır. Maçın kuralları; iki maç kazanıp 3. Maç olarak finalde kazanan bu turnuvada galip çıkacaktır. Eğer final maçı berabere biterse bir önceki maça göre değerlendirilecektir. Mor ve mavi takımların maç sonuçlarına göre verilerek hangi takımın kazanacağına ilişkin durum istenmektedir. Bu durumu öğrenci son iki maçta beraberlik olduğuna göre ilk maçın kazananı mor takım olduğu için bu takımın kazandığı sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmanın dördüncü ve son alt amacında ise öğrencilerin kurdukları problemler orijinallik açısından incelenmiştir. Bu temada yer alan problemler sıradan (hepkarşılaşılan tür), kısmen yaratıcı (sıradan klasik soru tipinden ayırt edilen) ve yaratıcı (soru kitaplarında/kaynaklarda yer almayan) problemlere yönelik elde edilen sonuçlar Tablo 5'te yer almaktadır.

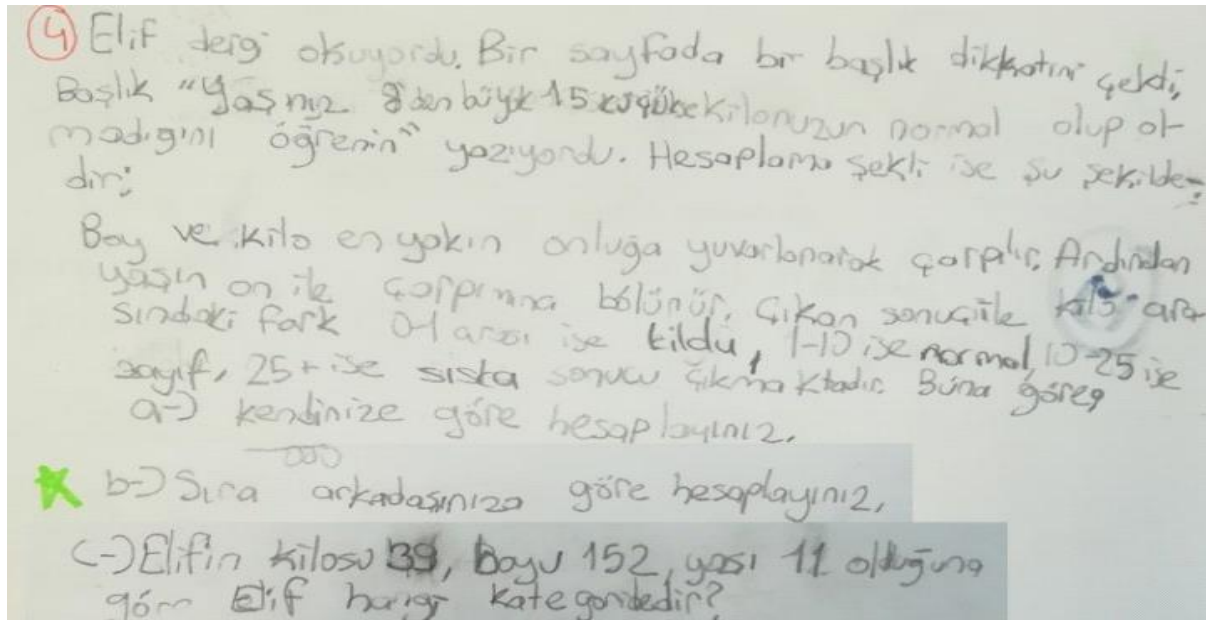


Tablo 5. Öğrencilerin Kurdukları Problemlerin Orijinalliğine Ait Yüzde ve Frekans Değerleri

Problemler	P1		P2		P3		P4		p5		Toplam	
	f	%	F	%	f	%	f	%	f	%	F	%
Sıradan	2	13,4	0	0	0	0	1	6,8	3	19,9	6	7,9
Kısmen yaratıcı	5	33,3	3	20,1	4	26,6	7	46,6	4	26,8	23	30,6
Yaratıcı	8	53,3	12	79,9	11	73,4	7	46,6	8	53,3	46	61,5

Tablo 5 incelendiğinde öğrencilerin kurdukları problemler orijinallik açısından incelenmiştir. Buna göre en fazla (% 61,5) orijinal problem kurmayı tercih ettikleri görülmektedir. Öğrenciler kısmi orijinal problemleri (%30,6) sıklıkla tercih ettikleri söylenebilir. Ayrıca öğrencilerin sıradan problemleri ise çok az tercih ettikleri söylenebilir. Bu bağlamda, Ö5 öğrencinin kurmuş olduğu problem orijinallik açısından Şekil 4'te verilmiştir.

Şekil 4. Ö5 Kodlu Öğrencinin Kurduğu Orijinal Temasında Yer Alan Yaratıcı Kategorisinden Problem Örneği



Şekil 4 incelendiğinde Ö5 kodlu öğrencinin kurduğu problem soru kitaplarında veya kaynaklarda çok sık rastlanmayan türde yaratıcı kategorisinde bir problemdir. Buna göre Ö5 kodlu öğrencinin kurduğu problem şöyledir: Elif'in bir dergi okuduğu ve yaşının sekizden büyük onbeşten küçük olması durumunda kilonun normal değerlerde olup olmamasına ilişkin bir bağıntı vermiştir.

Bu bağıntıya göre boy ile kilo en yakın onluğa yuvarlanarak çarpılır, ardından yaşın on ile çarpımına bölünür. Çıkan sonuç ile kilo arasındaki fark 0 ile 1 arasında ise kilolu, 1-10 arasında ise normal, 10 ile 25 arasında ise zayıf ve 25 ve üzerinde ise sıska sonucu çıkmaktadır.

### 3.2. Tartışma

Bu çalışmanın amacı altıncı sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığının gelişmesine yönelik uygulama kapsamında hazırladıkları problemlerin incelemektir. Buna göre öğrencilerin hazırladıkları problemlerin nitelikleri bağlam açısından incelendiğinde en çok kişisel durumla ilgili problemlerin hazırlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir ifade ile öğrenciler kendi günlük yaşamlarından örnekler vererek problemler oluşturdukları söylenebilir. Bu durum ilgili literatürle de benzerlik göstermektedir (Hope, 2007; Kilpatrick, 1987; Martin, 2007; Şahin ve Başgül, 2018;). Kilpatrick (1987) çalışmasında

öğrencilerin eğitimin bir parçası olabilmeleri için matematik derslerinde bireysel problemleri keşfetmeleri, üretmeleri ve çözebilmeleri gerektiğini vurgulamıştır. Ayrıca Hope (2007) da araştırmasında matematik okuryazarlığının bireyin günlük yaşam durumlarında matematiksel bilgiyi kullanabilmesi ve mantıklı kararlar alabilmesi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Araştırmada öğrencilerin hazırladıkları problemlerin nitelikleri içerik açısından incelendiğinde öğrencilerin en çok nicelik türünde (sayılar ve işlemler) ve en az ise değişim ve ilişki türündeki problemleri tercih ettiler sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum ilgili literatürle de benzerlik göstermektedir (Şahin ve Başgöl, 2018; ). Örneğin; Şahin ve Başgöl (2018) çalışmasında öğretmen adaylarının en çok sayılar ve işlemlerle ilgili problemler kurdukları sonucuna ulaşmışlardır. yazılan türün nicelik olduğunu belirtmiştir. Ancak bu çalışmadan farklı olarak Yeğit (2019) çalışmasında beşinci sınıf öğrencilerinin en fazla niceliksel türde problemlerde zorlandıkları ancak belirsizlik alanında başarılı oldukları sonucuna ulaşmıştır. Türkan 2019'da 8.sınıf öğrencilerinin matematik okuryazarlığı becerilerinin incelendiğinde en başarılı içerik belirsizlik-veri en başarısız uzay-şekil alanı olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum öğrencilerin sınıf düzeylerindeki farklılıklardan kaynaklanmış olabilirler. Bu çalışma kapsamındaki öğrenciler altıncı sınıfa devam eden ve belirsizlik (olasılık) konusunu henüz tam olarak derslerde işlememelerinden kaynaklanmış olabilir.

Araştırmada öğrencilerin hazırladıkları problemlerin nitelikleri süreç becerileri açısından incelendiğinde sırasıyla en çok ilişkilendirici sonra üretici ve en sonda yansıtıcı türde becerilerin uygulandığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum öğrencilerin sadece üretici problemlerle kalmayıp ilişkilendirici ve yansıtıcı problemler de oluşturmaları matematiksel okuryazarlık düzeylerinde de gelişim olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Örneğin; Şahin & Başgöl (2018) çalışmasında da benzer sonuca ulaşmıştır. Ancak bu çalışma sonuçlarıyla benzerlik göstermeyen çalışmalarda vardır. Örneğin Altun, Aydın Gümüş, Akkaya, Bozkurt, Kozaklı Ülger (2018) çalışmalarında sekizinci sınıf öğrencilerinin ilişkilendirici ve yansıtıcı problemler oluşturmakta oldukça zorlandıkları sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada öğrencilerin hazırladıkları problemlerin nitelikleri yaratıcılık açısından incelendiğinde en çok orijinal türde problem yazdıkları sonucuna ulaşılmıştır. Başka bir ifade ile orijinal problemlerin fazla olması öğrencilerin günlük yaşamda karşılaştıkları problemlerin farkında olmalarından ve var olan bilgilerinden yararlanarak yaratıcı niteliğinde problemler oluşturdukları söylenebilir. Bu durum ilgili literatürle de benzerlik göstermektedir (Bayazıt ve Kırap-Dönmez, 2017; Canköy, 2013; Deringöl, 2019; Knott, 2010; Kojima, Miwa & Matsui, 2009; Silver, 1994; Şahin ve Başgöl, 2018). Örneğin Deringöl (2019) yaptığı çalışma sonucunda öğrencilerin yaratıcılıklarının yüksek düzeyde olduğunu ortaya çıkarmıştır. Benzer şekilde Gürbüz (2014) de öğretmen adaylarının PISA türünde soru yazabilme becerilerini incelediği çalışmasının sonucunda öğretmen adayları soru yazmada başarılı oldukları sonucuna ulaşmışlardır.

Ancak bu çalışma ile benzerlik göstermeyen çalışmalarda vardır (Bayduz ve Takunyacı, 2021; Beyazıt ve Kırap-Dönmez, 2017; Çetinkaya ve Soybaş, 2017; Demir, 2015; Geçici ve Aydın, 2019). Örneğin; Çetinkaya ve Soybaş (2017), çalışmalarında öğrencilerinin tarafından hazırlanan problemlerin özgünlük ve yaratıcılık seviyeleri düşük olduğunu sonucuna ulaşmışlardır. Benzer şekilde Geçici ve Aydın (2020) çalışmalarında 8.sınıf problem kurmada başarılı olduğu, yapılandırılmış soruların yanında orijinal sorularında olduğu ancak mantıksız, çözümü olmayan problemlerin de olduğunu belirtmişlerdir. Bayduz ve Takunyacı (2021) sekizinci sınıf öğrencileri ile ilgili yaptığı çalışmada, öğrencilerin kurdukları problemlerin seviyelerinin genelde düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, Beyazıt ve Kırap-Dönmez (2017) öğretmen adayları ile yürüttüğü çalışmanın sonucunda daha çok bilme ve uygulama düzeyinde sorular hazırladıkları ve bu konuda zorlandıkları sonucuna ulaşmışlardır.

#### 4. Sonuç

Öğrencilerin kurdukları problemlerin niteliklerinden elde edilen sonuçlar şu şekildedir:

Bağlam açısından incelendiğinde daha çok kişisel kategorisinde, problemler oluşturdukları sonucuna ulaşılmıştır.

İçerik açısından incelendiğinde daha çok nicelik kategorisinde ve en az değişim ve ilişkiler kategorisinde problemler oluşturdukları sonucuna ulaşılmıştır.

Süreç becerileri açısından incelendiğinde en az yansıtıcı kategorisinde, problemler oluşturdukları sonucuna ulaşılmıştır.

Orjinallik açısından incelendiğinde daha çok yaratıcı kategorisinde, problemler oluşturdukları sonucuna ulaşılmıştır. Alışılmış kalıpların dışında PISA'ya uygun orijinal problem üretmekte biraz zorlandıkları görülmektedir.

Özetle; araştırma sonucunda öğrencilerin günlük yaşam problemlerinin ne olduğunun farkında olmaları ve bu tarz problemleri oluşturabildikleri görülmektedir. Ayrıca araştırmaya katılan öğrencilerin günlük yaşam ile matematik dersi arasında bağ kurdukları görülmektedir.

Yapılan çalışmadan elde edilen verilere dayalı araştırmacılara ve eğitimcilere yönelik öneriler şu şekildedir:

Tüm başarı düzeyindeki öğrencilerle de bu tür çalışmalar yapılabilir.

Öğrencilere bağlam oluşturma hakkında bilgi ve beceriler kazandırılması önerilmektedir. Öğrencilere okul içi ve okul dışı ortamlarda yaşanan olayların matematiksel boyutunun farkına varmaları için bağlama önem verilen etkinlikler yaptırılabilir.

Öğretmen ve öğretmen adaylarına bağlamsal yeni yaklaşımlar öğretilir. Diğer taraftan matematik öğretmenlerine de ders işlenişine katkı sağlayacak türde problemler sunulabilir. Öğretmenlerin bakış açılarının değişmesi ve süreci bağlamsal problemlerle yürütebilir.

Ders kitapları bağlamsal problemlerle zenginleştirilebilir.

#### Kaynakça

- Demir, F. (2015). Matematik okuryazarlığı soru yazma süreç ve becerilerinin gelişimi. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Bursa.
- Miles, M. B. & Huberman, A. M. (2016). Giriş (A. Ç. Kılınç, Çev.) In S. Akbaba Altun & A. Ersoy (Eds.), Nitel veri analizi (pp. 10-12). Ankara: Pegem Akademi.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). An expanded source book: Qualitative data analysis. London: Sage Publications.
- Gürbüz, M. Ç. (2014). PISA matematik okuryazarlık öğretiminin PISA sorusu yazma ve matematik okuryazarlık düzeyleri üzerine etkisi (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bursa
- Jurdak, M. E. (2006). Contrasting perspectives and performance of high school students on problem solving in real world situated, and school contexts. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 283–301.
- HEUVEL-PANHUIZEN, M. V. D. (1998). "Realistics Mathematics Education Work in Progress". NORMA-lecture, held in Kristiansand, Norway, 5-9 June.
- Smith, P. K. & Pellegrini, A. D. (Eds.). (2000). *Psychology of education*. London: RoutledgeFalmer 11New Fetter Lane.
- Van de Walle, J., & Karp, K. Bay-Williams J. (2016). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally* (9th ed). Upper Saddle River, NJ: Pearson.
- Schoenfeld, A. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 334–370). New York: Macmillan.
- Altun, M. (2015a), İlköğretim ikinci kademe 6, 7. ve 8. sınıflarda matematik öğretimi. Bursa: Aktüel.

- Altun, M. (2015b), Matematik uygulamaları, sıra dışı problemler, matematik okuryazarlığı soruları 5-6. Bursa: Aktüel
- Bloom, W. & Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications and links to other subjects. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 37-68.
- Baykul, Y. ve Aşkar, P. (1987). Problem ve problem çözme, Matematik öğretimi. Açıköğretim Fakültesi Yayınları. No: 94.
- Krulik, S., Rudnick, J.A. (1989). *Problem Solving: a handbook for senior high school teachers*. Allyn and Bacon.
- Posamentier, A.S. ve Krulik, S. (2016). Matematikte problem çözme: 3-6. sınıflar için (Çev. L. Akgün, T. Kar ve M. F. Öçal). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Dossey, J., McCoren, S., Turner, R. and Lindquist, M. (2008). PISA 2003 – Mathematical literacy and learning in the Americas. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 8(2), 140 – 152. DOI: 10.1080/14926150802169289.
- Lemke, M., Sen, A., Pahlke, E., Partelow, L., Miller, D., Williams, T. Kastberg, D. and Jocelyn, L. (2004). *International Outcomes of Learning in Mathematics Literacy and Problem Solving: PISA 2003 Results From the U.S. Perspective*. Washington
- Greiff, S. (2012a). From interactive to collaborative problem solving: Current issues in the programme for international student assessment. *Review of Psychology*, 19(2), 111-121.
- Greiff, S. (2012b). Assessment and theory in complex problem solving – a continuing contradiction? *Journal of Educational and Developmental Psychology*, 2(1), 49–56.
- Polya, G. (2004). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*. ( Expanded princeton science library edition). The United States of America: Princeton University Press.
- Artzt, A. F. & Armour-Thomas, E. (1999). A cognitive model for examining teachers' instructional practice in mathematics: A guide for facilitating teacher reflection. *Educational Studies in Mathematics*, 40(3),211-235.
- Goos, M., Galbraith, P., Renshaw, P. & Geiger, V. (2000). Reshaping teacher and student roles in technology-enriched classrooms. *Mathematics Education Research Journal* volume 12, pages303–320.
- Dossey, J., Csapo, B., Jong, T., Klieme, E. and Vosniadou, S. (2000). Cross-curricular competencies in PISA towards a framework for assessing problem-solving skills. Paper presented at Fourth General Assembly of the OECD Education Indicators Programme, Tokyo, Japan.
- Greiff, S., Wüstenberg, S., Molnár, G., Fischer, A., Funke, J., & Csapó, B. (2013). Complex problem solving in educational contexts—Something beyond g : Concept, assessment, measurement invariance, and construct validity. *Journal of Educational Psychology*, 105(2), 364–379.
- Stoyanova, E., & Ellerton, N.F. (1996). A framework for research into students' problem posing in school mathematics. In P. Clarkson (Ed.), *Technology in mathematics education* (pp.518–525), Melbourne: Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Akay, H., Soybaş, D. & Argün, Z. (2006). PROBLEM KURMA DENEYİMLERİ VE MATEMATİK ÖĞRETİMİNDE AÇIK-UÇLU SORULARIN KULLANIMI. *Kastamonu Eğitim Dergisi*. Cilt:14 No:1, 129-146.
- Brown, S. I., & Walter, M. I. (2005). *The art of problem posing* (3rd ed.). New York: Psychology Press
- Nixon-Ponder, S. (1995). Using problem-posing dialogue: In adult literacy education. *Adult Learning*, 7(2), 10-12.
- Stoyanova, E. (2003). Extending students' understanding of mathematics via problem posing. *Australian Mathematics Teacher*, 59(2), 32-40.

- Kovács, Z. (2017). Mathematic teacher trainees facing the “what-if-not” strategy: A case study. In A. Ambrus, & É. Vásárhelyi (Eds.), Problem solving in mathematics education (pp. 68-81), Hungary, Budapest: Eötvös Loránd University
- Benckert, S. (1997). Context and conversation in physics education. Erişim adresi: [https://gupea.ub.gu.se/bitstream/handle/2077/18144/gupea\\_2077\\_18144\\_1.pdf;jsessionid=15ACDE4F63504FB7FBA2C14DE81EB3AA?sequence=1](https://gupea.ub.gu.se/bitstream/handle/2077/18144/gupea_2077_18144_1.pdf;jsessionid=15ACDE4F63504FB7FBA2C14DE81EB3AA?sequence=1)
- Gravemeijer, K.: 1999, ‘How emergent models may foster the constitution of formal mathematics’, *Mathematical Thinking and Learning* 1 (2), 155–177
- Fosnot, C. T., & Dolk, M. (2001). Young mathematicians at work: Constructing multiplication and division (p. 170). Portsmouth, NH: Heinemann.
- Fosnot, C. T., & Dolk, M. (2001). Young mathematicians at work: Constructing number sense, addition, and subtraction (p. 193). Portsmouth, NH: Heinemann.
- EARGED 2009. ÖBBS 2008 öğrencilerinin başarılarının belirlenmesi fen bilgisiraporu.21.10.2010tarihinde[http://earged.meb.gov.tr/dosyalar/obbs/obbs\\_2008\\_raporu.pdf](http://earged.meb.gov.tr/dosyalar/obbs/obbs_2008_raporu.pdf) adresinden alınmıştır.
- OECD (2019a). PISA 2018 assessment and analytical framework. Paris: OECD Publishing. doi:<https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- OECD (2019b). PISA 2018 results volume I: What students know and can do. Paris: OECD Publishing.
- MEB (2019). PISA 2018 ulusal ön raporu. Ankara.
- MEB (2018). <https://www.meb.gov.tr/pisa-2018-sonuclarina-gore-turkiye-her-3-alanda-performansini-artiran-tek-ulke/haber/19842/tr>
- Kırnap-Dönmez, S. M. (2014). İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ PROBLEM KURMA BECERİLERİNİN İNCELENMESİ. Yüksek lisans tezi. Erciyes Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bayazıt, İ., Kırnap-Dönmez, S. M. (2017). Öğretmen Adaylarının Problem Kurma Becerilerinin Orantısal Akıl Yürütme Gerektiren Durumlar Bağlamında İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)* 8(1):130-130
- Çelik, H. C., Akın, M. F., İlhan, A. (2018). Matematik Öğretmeni Adaylarının Bağlam Temelli Olan ve Olmayan Problemlere İlişkin Başarı Düzeylerinin Bazı Değişkenler Açısından Karşılaştırılması. *Turkish Studies Educational Sciences*. Volume 13/27, p. 433-460.
- Akın, M. F. & İlhan, A. (2020). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının bağlam temelli problemi Benckert kriterlerine göre değerlendirmesi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20 (2), 739-753.
- Saka, E., Çelik, D. (2018). Öğretmen Adaylarının Matematiksel Modelleme Problemlerini Çözme Sürecinde Teknolojinin Rolü. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 2018, Special Issue, 116-149



- Çelik, H. C. (2018). The Effects of Activity Based Learning on Sixth Grade Students' Achievement and Attitudes towards Mathematics Activities. *EURASIA J Math Sci Tech Ed*, Volume 14, Issue 5, 1963-1977
- Serin, M. K. (2020). Analysis of the Problems Posed by Pre-Service Primary School Teachers with the Context of Environment. *International Electronic Journal of Environmental Education*, v10 n1 p98-109 2020
- Canbazoğlu, H. B., Tarım, K. (2020). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik okuryazarlığı ve farkındalıklarının geliştirilmesine yönelik etkinlik temelli bir uygulama. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 10(4), 1183-1218
- Şengül-Akdemir, T., & Türnüklü, E. (2017). Ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin açılar ile ilgili problem kurma süreçlerinin incelenmesi. *International Journal of New Trends in Arts, Sports & Science Education*, 6(2), 17-39.
- Ngah, N., Ismail, Z., Tasir, Z., & Mohamad Said, M.N.H. (2016). Students' ability in free, semi-structured and structured problem posing situations. *Advanced Science Letters*, 22(12), 4205-4208.
- Kozaklı Ülger, T., (2021). MATEMATİK OKURYAZARLIK YETERLİKLERİNİN GELİŞİMİNE DAYALI BİR MODÜLER PROGRAMIN TASARLANMASI, UYGULANMASI VE DEĞERLENDİRİLMESİ. Doktora tezi. BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
- Dündar, T. (2020). Bağlamsal problemlerin çözümünde öğrenci hatalarının incelenmesi ve çözüm önerileri. Doktora tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- BAYDUZ, S., & TAKUNYACI, M. (2021). 8. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN FARKLI TEMSİLLERE YÖNELİK KURDUKLARI PROBLEMLERİN İNCELENMESİ. *PEARSON JOURNAL*, 6(15), 435-453.
- Wang, F., & Hannafin, M.J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 5-23.
- Creswell, J.W. (2007). *Qualitative inquiry and research design: choosing among five approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2011). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (8. Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Şahin, O. & Başgül, M. (2018). Investigation of PISA problem posing skills of mathematics teacher candidates. *International journal of field education*, 4(2), 128-148.
- Hope, M. (2007). Mathematical literacy. *Principal Leadership*, 7(5), 28-31.
- Kilpatrick, J. (1987). Formulating the problem: Where do good problems come from? In A. H. Schoenfeld (Ed.), *Cognitive Science and Mathematics Education* (pp. 123-147). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Martin, R. A. (2007). *The psychology of humor: An integrative approach*. Elsevier Academic Press.
- Yeğit, H. (2019). Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlık Başarı Düzeylerinin İncelenmesi. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi*. 2 (3), 174-195.

- Türkan, K. (2019). İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ BİLİM DALI. SEKİZİNCİ SINIF ÖĞRENCİLERİNİN MATEMATİK OKURYAZARLIĞI BECERİLERİNİN İNCELENMESİ. Yüksek lisans tezi. MARMARA ÜNİVERSİTESİ EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
- Altun, M., Aydın Gümüş, N., Akkaya, R., Bozkurt, I., Kozaklı Ülger, T. (2018). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Okuryazarlığı Beceri Düzeylerinin İncelenmesi. Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi. 1 (1), 66-88.
- Cankoy, O. (2013). Interlocked problem posing and children's problem posing performance in free structured situations. International Journal of Science and Mathematics Education, 12, 219-238.
- Deringöl, Y. (2019). The relationship between reflective thinking skills and academic achievement in mathematics in fourth-grade primary school students. International Online Journal of Education and Teaching (IOJET), 6(3). 613-622
- Knott, Libby (2010) "Problem Posing from the Foundations of Mathematics," The Mathematics Enthusiast: Vol. 7 : No. 2 , Article 17. 413-432.
- Kojima, K., Miwa, K. & Matsui, T. (2009). Proceedings of the 17th International Conference on Computers in Education [CDROM]. Hong Kong: Asia-Pacific Society for Computers in Education.
- Silver, E. A. (1994). On Mathematical Problem Posing. For the Learning of Mathematics, 14, 19-28.
- Çetinkaya, A., Soybaş, D. (2017). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Problem Kurma Becerilerinin İncelenmesi. Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi, 11(1), 169-200.
- Geçici, M.E., & Aydın, M. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin geometri problemi kurma becerileri ile geometri öz-yeterlik inançları arasındaki ilişkinin incelenmesi. Kuramsal Eğitim Bilim Dergisi, 12(2), 431-456.