

Sınıf Öğretmeni Adaylarının Matematik Oyunu Kavramına İlişkin Metaforik Algıları*

Primary School Teacher Candidates' Metaphoric Perceptions about Mathematics Games

Asena AYVAZ CAN** 

Öz

Matematik dersini, zor bir ders olarak algıladıkları için genellikle öğrenciler bu derste öğrenilmiş çaresizlik yaşamaktadır. Bu nedenle öğretmenlerin bu derste kullandıkları materyaller, tercih ettikleri öğretim strateji/yöntemler, öğrencilerin matematiğe karşı duydukları olumsuzlukları azaltacak ve onları matematiğe yakınlaştıracak şekilde olması gerekmektedir. Bu anlamda öğretmenler derslerinde matematik oyunlarını kullanabilir. Bu araştırmanın amacı sınıf öğretmeni adaylarının matematik oyunları hakkındaki algılarını incelemektir. Araştırmada fenomenolojik araştırma türü tercih edilmiştir. Çalışma grubunda bir devlet üniversitesinin Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim görmekte olan 82 sınıf öğretmeni adayı bulunmaktadır. Veriler form kullanılarak toplanmıştır. Araştırma kapsamında elde edilen veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik oyunuyla ilgili algılarının olumlu olduğu ve çeşitlilik gösterdiği tespit edilmiştir. Matematik oyunu kavramına ilişkin geliştirilen kategoriler matematik oyunlarının, ilkökul matematik dersi öğretim programlarının içeriğine dâhil edilmesi gerekliliğini göstermiştir. Geliştirilen bu kategorilerin bu sürece yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Metafor, sınıf öğretmeni adayı, matematik öğretimi, matematik oyunu

Abstract

Students often experience helplessness learning mathematics in class because they perceive mathematics as a difficult lesson. For this reason, the materials used by teachers in this class and their preferred the teaching strategies/methods should in a way reduce students' negativity toward mathematics and bring them closer to mathematics. In this sense, teachers can use mathematics

* Bu çalışmanın bir bölümü 16-20 Ekim 2019 tarihleri arasında Antalya'da düzenlenen 18. Uluslararası Sınıf Öğretmenliği Eğitimi Sempozyumu'nda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

** Dr. Öğr. Üyesi, Erciyes Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Temel Eğitim Bölümü, Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı, E-posta: ayvazasena24@gmail.com

games in mathematics class. The aim of this research is to examine primary school teacher candidates' perceptions about mathematics games. The research uses the phenomenological research type, and the research's study group has 82 primary school teacher candidates studying in the Department of Primary Education at a public university. The data were collected using a form and analyzed using content analysis. According to the results of the research, the primary school teacher candidates' perceptions about the mathematics games have been determined to be positive and varied. Within the scope of the research, the categories developed regarding the concept of mathematics games show that mathematics games should be included in the primary school mathematics curriculum. Developing these categories is considered able to guide this process.

Keywords: Metaphor, primary school teacher candidate, mathematics teaching, mathematics game

Summary

Introduction

Teachers can use mathematics games to increase students' motivation to learn math and understanding of math concepts and practices, to help them develop logical thinking, and to encourage them to participate in an interactive learning environment. How math games are perceived can affect the use of math games in mathematic courses. For this reason, revealing the perceptions of teacher candidates towards mathematics games is important. Although studies are found that express the benefits of mathematics games (Demir, 2016; Ernest, 1986; Lampen, 2015; Lim-Teo, 1991, Moomaw, 2015; Nfon, 2018; Oldfield, 1991; Orim & Ekwueme, 2011; Panagiotakopoulos, 2011; Shaftel, Pass, & Schnabel, 2005; Silva, 2011), teacher candidates' perceptions toward mathematics games are not found to have been described. This research reveals primary school teacher candidates' perceptions about mathematics games through metaphors. Answers to the following questions are sought within the scope of the research:

1. What metaphors do primary school teacher candidates develop for the concept of mathematics games?
2. Which conceptual categories do the metaphors primary school teacher candidates develop for the concept of mathematics games fall under?

Method

This research has preferred the phenomenological research type, a qualitative research method, for examining how primary school teacher candidates perceive mathematics games. The study group of the research has 82 primary school teacher candidates who are enrolled in a public university. The data have been collected using a form. The data have been analyzed using content analysis.

Findings

The primary school teacher candidates produced 57 different metaphors for the concept of mathematics games. The metaphors (and times mentioned) that the primary school teacher candidates developed regarding the concept of mathematics games include: entertainment (8), life (5),

children's lives (4), amusement parks (4), food (3), puzzles (2), sky (2), reinforcement (2), happiness (2), compass (2) and stars (2) were mentioned more than once, while the rest were mentioned once.

The metaphors primary school teacher candidates developed regarding the concept of mathematics game are classified under 14 categories:

Category 1 – Mathematics games that entertain. When examining the metaphors and reasons developed for this category, the primary school teacher candidates were seen to focus only on what is done while having fun. In other words, primary school teacher candidates drew attention to the emotional state here.

Category 2 – Mathematics games that instruct by entertaining. Regarding this category, the primary school teacher candidates emphasized that, in addition to having fun with mathematics games, learning continues in the process of playing them. The primary school teacher candidates also expressed the fun that mathematics games add to the learning process. This category differs from the category of mathematics games that entertain through the emphasis pre-service teachers made on learning in the process of having fun.

Category 3 – Mathematics games that support multiple development areas. With regard to this category, primary school teacher candidates emphasized that mathematics games support more than one development area and are directed toward different intelligence areas. Primary school teacher candidates focused on versatile development here.

Category 4 – Mathematics games as a tool for achieving gains: As for this category, the primary school teacher candidates emphasized the gains in the primary school mathematics curriculum and see mathematics games as a basic building block for mathematics lesson. This category differs from the category of mathematics games that instruct by entertaining. While the learning process the primary school teacher candidates mentioned in the category of mathematics game that instruct by entertaining is mostly realized in informal learning environments, they indicate the learning process for the category of mathematics game as a tool for achieving benefits to take place in a formal learning environment.

Category 5 – Mathematics games that turn negatives into positives. In terms of this category, the primary school teacher candidates saw mathematics games as a way to get rid of negative situations such as fear, learned helplessness, and failure. Primary school teacher candidates focused on emotional states in this category.

Category 6 – Mathematics games that reinforce/maintain. With respect to this category, the primary school teacher candidates stated that mathematics games have a role in reinforcing or making knowledge, skills, and competencies permanent.

Category 7 – Mathematics games as childhood itself. For this category, the primary school teacher candidates stated that mathematics games are the building blocks of childhood. For this reason, they see mathematics games as a must for children.

Category 8 – Mathematics games as a source of motivation. In this category, the primary school teacher candidates discussed mathematics game in the context of mathematics lessons in primary school. They emphasized that mathematics games are interesting. In this way, they expressed the impact games have on increasing motivation regarding the lesson, mathematics, and learning.

Category 9 – Mathematics games as life itself. As for this category, the primary school teacher candidates took into account the processes of life and mathematics games and developed metaphors that showed the similarities these processes have.

Category 10 – Mathematics games that embody abstract concepts. With regard to this category, the primary school teacher candidates emphasized the abstract nature mathematics has. They developed metaphors that draw attention to the role mathematics games have in embodying the abstract concepts of mathematics.

Category 11 – Mathematics games that facilitate. Regarding this category, the primary school teacher candidates see mathematics games as things that facilitate learning.

Category 12 – Mathematics games that support creativity. In terms of this category, the primary school teacher candidates developed metaphors that prioritize creativity.

Category 13 – Mathematics games that relate to daily life. With respect to this category, the primary school teacher candidates emphasized the role mathematics games have in relating what is taught in mathematics to daily life.

Category 14 – Mathematics games that activate students. Regarding this category, the primary school teacher candidates stated that mathematics games enable students to take an active role in the learning process.

Discussion

This study, which has aimed to examine the metaphors primary school teacher candidates make for the concept of mathematics games, shows mathematics games to be associated with various positive concepts. These results overlap with the research results of Eren (2018) and Doğan and Sönmez (2019).

The primary school teacher candidates' metaphors for the concept of mathematics games have been grouped under the 14 categories of mathematics games that entertain (Lim-Teo, 1991; Oldfield, 1991), mathematics games that instruct by entertaining (Doğan & Sönmez, 2019; Rutherford, 2015), mathematics games that support multiple development areas (Heshmati, Kersting, & Sutton, 2018), mathematics games as a tool for achieving gains (Cockcroft, 1982; Özata & Coşkuntuncel, 2019), mathematics games that turn negatives into positives (Beak, 2008; Heshmati, Kersting, & Sutton, 2018; Özata & Coşkuntuncel, 2019; Turgut ve Doğan Temur, 2017), mathematics games that reinforce/maintain (Demir, 2016; Doğan & Sönmez, 2019; Özata & Coşkuntuncel, 2019), mathematics games as a source of motivation (Beak, 2008; Heshmati, Kersting, & Sutton, 2018; Oldfield, 1991; Özata & Coşkuntuncel, 2019), mathematics games that embody abstract concepts (Özata & Coşkuntuncel,

2019), mathematics game that facilitate learning (Doğan & Sönmez, 2019), mathematics games that support creativity (Sanders, 2016), and mathematics games that activate students (Machaba, 2019; Oldfield, 1991; Tural Sönmez & Dinç Artut 2012) and are compatible with the studies in the literature.

According to the results of this research, the primary school teacher candidates do not consider mathematics games to be time consuming. They have a positive perception of mathematics games. Therefore, when they are appointed as teachers, they will reflect the potential of using mathematics games in their mathematics lessons.

Giriş

İnsanların oyunlara ilgisi eski çağlara kadar dayanmaktadır. Oyun, bir veya daha fazla oyuncuyu içeren; bir hedefe doğru mücadele etmeyi gerektiren; kısıtlamaları, getirileri ve sonuçları olan; bazı yönlerden kurallı ve yapay olan bir dizi etkinlik, çaba, yarışma veya kural tabanlı bir sistemdir (Costikyan, 2002; Dempsey vd., 2002; Juul, 2005; Klabbers, 2006; Salen & Zimmerman, 2004). Matematik ve oyun arasındaki benzerlikler, matematikle oyunu özdeşleştirmeleri ve matematiği bir oyun olarak görmeleri, matematikçilerin oyunlarla ilgilenmesini sağlamıştır (Umay, 2002). Geçmişten günümüze Recorde ve Cardan'ın halka oyunu, Lucas'ın Hanoi Kuleleri, Macar Ernő Rubik'in küpü gibi matematikçilerce oluşturulan çok sayıda oyun bulunmaktadır (Uğürel ve Morali, 2008). Oyun kavramının tanımları incelendiğinde matematik ve oyun arasındaki ilişki görülmektedir. Oyun, büyük ölçüde matematik, matematik ise bütünüyle oyundur (Umay, 2002). Oyun oynamak, matematiksel yetenekleri uygulamak için değerli bir çabadır (Machaba, 2019). Oyun oynarken oyuncuların kendilerine yöneltebilecekleri bazı soru ve ifade formlarının matematiksel başlık ve düşünceler açısından sınıflandırılması Şekil 1'de verilmiştir (<http://www.cleavebooks.co.uk/>).

<u>Soru Formları</u>	<u>Matematiksel Başlıklar</u>
Bunu nasıl oynayabilirim?	Yorumlama
Oynamanın en iyi yolu nedir?	Optimizasyon
Kazanacağımdan nasıl emin olabilirim?	Analiz
... yaparsan ne olur?	Varyasyon
... olma olasılığı nedir?	Olasılık
<u>İfade formları</u>	<u>Matematiksel Düşünce</u>
Bu oyun ile aynı.	İzomorfizm
... yaparak kazanabilirim.	Bir durum [analizi]
Bu diğer oyunlarda da işe yarar.	Genelleme
Bak, sana gösterebilirim.	Kanıtlama
Oyunu ... yaparak kaydedebilirim.	Sembol ve notasyon

Şekil 1. Oyun sürecinde yer alan bazı soru ve ifade formlarının matematiksel başlık ve düşüncelerle eşleştirilmesi

Şekil 1 incelendiğinde pek çok soru formunun matematiksel başlıklarla eşleştiği görülmektedir. Örneğin “Kazanacağımdan nasıl emin olabilirim?” sorusu, analiz etme sürecini yansıtmaktadır. Aynı zamanda matematik; problem çözme becerisini geliştirmek, matematiksel fikirleri keşfetmek/

uygulamak ve hesaplamalarda akıcılığı sağlamak için oyunların kullanıldığı bir alandır (Heshmati, Kersting ve Sutton, 2018). Bir oyunun ne kadar matematiksel olduğunu söylemek zordur, ancak satranç ve go oyunlarının monopoly oyununa göre daha matematiksel olduğunu kabul etmek zor değildir (Silva, 2011). Bu nedenle matematik oyunu kavramının tanımını yapmak kolay değildir. Alan yazında yapılan tanımlara bakılacak olursa matematik oyunu, bir matematik problemi türüdür (Winicki-Landman, 2008). İyi bir matematik oyununda kuralları ve yapısı bakımından oyunu anlayıp kazanma amaçlanır (Machaba, 2019). Oldfield'e (1991) göre matematik oyunu;

1. Ya bir göreve bir veya daha fazla rakibe karşı bir meydan okumadır ya da ayrı ayrı veya başkalarıyla birlikte ele alınması gereken ortak bir görevdir.
2. Bir dizi kuralla yönetilir ve bunun altında yatan açık bir yapıya sahiptir.
3. Farklı bir bitiş noktası vardır.
4. Belirli matematiksel bilişsel hedefleri vardır.

Matematik oyunu kavramının anlamı, bakış açısına göre değiştiği için matematik oyunlarının belirgin bir sınıflaması yoktur (Uğurel ve Moralı, 2008). Fakat literatürde matematik oyunlarını sınıflandırmanın çeşitli yolları önerilmiştir (Lim-Teo, 1991; Oldfield, 1991; Uğurel ve Moralı, 2008). Uğurel ve Moralı (2008), farklı bakış açılarına dikkate alarak matematik oyunlarını üç farklı kategoride sınıflandırmışlardır. İlk kategoride matematikçilerin gözünden matematik oyunları ele alınmıştır. Nesin'e (2003) göre matematikçiler oyunları kazanmak için değil, kimin kazanacağını bulmak için oynarlar. İkinci kategoride hem matematikçilerin hem de matematikçi olmayanların oynadığı ve belli bir stratejinin hakim olduğu matematik oyunları yer almaktadır. Satranç ve dama tarzı oyunlardır. Üçüncü kategoride ise eğlenirken de düşündüren, matematik ve oyunun beraberliğinden doğan mantık-matematik oyunları yer almaktadır.

Oldfield (1991) matematik oyunlarını, eğitimde kullanma sebepleri açısından ele almış ve 12 türde matematik oyununun olduğunu belirtmiştir. Bu sınıflamaya göre matematik oyun türleri; bulmaca tipi oyunlar, kavramları güçlendiren oyunlar, beceri oyunları, matematiksel tartışmayı teşvik eden oyunlar, strateji kullanımını teşvik eden oyunlar, çok kültürlü oyunlar, zihinsel oyunlar, bilgisayar oyunları, hesap makinesi oyunları, işbirlikçi oyunlar, rekabetçi oyunlar ve temel matematiksel yapıları vurgulayan oyunlardır. Sınıflamadan da anlaşılacağı üzere oyunların amaçları ve kuralları gibi özellikleri farklılık göstermektedir. Bu nedenle Oldfield (1991) öğretmenlere oyunların bu özelliklerini dikkate alarak bir matematik oyununu matematiksel hedeflerle eşleştirmesi gerektiğini önermektedir.

Lim-Teo (1991) matematik sınıflarında kullanılacak oyunların olası sınıflamasını yapmıştır. Bu sınıflamaya göre matematik oyunları; uygulamalı, kavramları güçlendiren, kavram öğretiminde kullanılan, matematiksel araştırmalara yol açan, matematiksel bilgiyi uygulama imkanı veren ve eğlendiren matematik oyunları olmak üzere altı başlıkta sınıflandırmıştır.

Başarılı bir matematik öğretimi, öğrencinin aktif katılımına ve uygulamalarına bağlıdır. Öğrenci matematik oyununu oynarken aktif katılım göstermekte, matematiksel yeteneklerini uygulama çabası içerisine girmekte ve yeteneklerine güven duyma imkânı bulmaktadır. Öğrenciyi

eğlendiren, dinlendiren, heyecanlandıran, deneyim kazanmasını sağlayan matematik oyunları; matematik yapma cesareti kazandırmada ve matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirmede önemli bir rol oynamaktadır. Machaba'ya (2019) göre matematik oyunları çocuklara zihinsel hesaplamalar yapmalarına yardımcı olmaktadır ve matematiksel dil engellerinin çözümüne katkı sağlamaktadır. Ayrıca satranç, dama, go, domino ve aznif gibi çeşitli oyunlar çocuğun matematikten korkmamasını sağlamaktadır ve çocuğa matematiği sevdirmektedir (Nesin, 2003).

Orim ve Ekwueme (2011), matematik oyunlarının matematik öğretiminde/öğreniminde kullanılmasının faydalarını uygulama, motivasyon, kaygı ve anlama başlıklarında değerlendirmektedir. Uygulama: Orim ve Ekwueme'ye (2011) göre, matematik oyunları ile öğrenciler, uygulama yapma imkanı bulurlar. Öğrenciler oyun yoluyla formülleri nasıl kullanacaklarını öğrenirler. Bu tür bir uygulama öğrencilerin problem çözme yeteneğini geliştirir ve daha üst düzey süreçler için bilgi inşa etmelerini sağlar. Motivasyon: Orim ve Ekwueme'ye (2011) göre, birçok öğrenci matematiği sıkıcı bulmaktadır. Matematik öğretmek için oyunların kullanılması heyecan yaratır, matematiği öğrenciler için eğlenceli bir ders yapar. Ders ilginç ve merak uyandırıcı olduğunda, öğrenciler ders çalışmaya daha istekli olur. Kaygı: Orim ve Ekwueme'ye (2011) göre matematik, her yaşta öğrenciler için endişe yaratan bir derstir. Öğrenciler genellikle oyun oynarken performanstan ziyade eğlenceye odaklandıkları için oyunlar, öğrencilerin matematikle ilgili kaygılarını azaltmaktadır. Ayrıca oyunlar öğrencilerin, matematikte çeşitli yeterlilik seviyelerindeki akranlarının olduğunu görmelerini sağlayarak, akranlarının gerisinde kalma korkusundan doğan endişeyi de hafifletmektedir. Anlama: Orim ve Ekwueme'ye (2011) göre, öğrenciler belirli matematik kavramlarını tam olarak anlayamayabilir veya kavramları uygulayamadan anlamak mümkün olmayabilir. Matematik öğretmek için oyunların kullanılması öğrencilerin hem kavramlar hem de uygulamalar hakkında daha iyi bir anlayış geliştirmelerine yardımcı olabilir.

Oyunlar matematik öğretiminde sadece zaman doldurucu ve eğlenceli aktiviteler olarak görülmemelidir. Çünkü matematiğin etkili bir şekilde öğretilmesinde oyunlar da kullanılmaktadır (Ernest, 1986). Fakat oyunların çoğu zaman gereksiz ve önemsiz olduğu düşüncesi ve oyunun sadece bir eğlence aracı olarak görülmesi oyuna verilmesi gereken önemi geciktirmiştir (Karadağ ve Çalışkan, 2005). Matematik oyunları ile ilgili araştırma sonuçları incelendiğinde, matematik oyunlarının zaman doldurucu görüşünün aksine pek çok faydasının ve olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir (Bragg, 2007; Moomaw, 2015; Panagiotakopoulos, 2011; Ramani ve Siegler, 2008). Problem çözme stratejilerinin geliştirilmesinde, matematikte anlamın anlaşılmasında ve matematiğe yönelik arzu edilen tutumun geliştirilmesinde önemli bir rolü olan oyunların etkili ve verimli bir şekilde kullanmak ise öğretmene kalmıştır (Lim-Teo, 1991). Sınıfta kullanılan ders kitaplarını desteklemek için öğretmenler, matematik derslerinde kullanılabilecek pek çok oyunu icat edebilir, yaptırabilir ya da ticari olarak temin edebilir (Lampen, 2015; Lim-Teo, 1991). Literatürde sınıf öğretmeni adaylarının matematik oyunu tasarlamada başarısız olduklarını tespit eden araştırma (Pilten, Pilten, Divrik ve Divrik, 2017), matematik öğretmenlerinin matematik öğretmek için matematik oyunlarını kullanmadığını tespit eden araştırma (Nfon, 2018) ve sınıf öğretmenlerinin haftada en az iki kez matematiksel oyun kullandıklarını tespit eden araştırma (Doğan ve Sönmez, 2019) sonuçları yer almaktadır. Ayrıca Larese, Milewski-Moskal, Ottinger ve Varano'nun (2019) yaptıkları deneysel

araştırma sonucunda öğretmenler, oyunları değerli olarak kabul etmelerine rağmen oynanılan matematik oyunlarının sınıf düzeylerine uygun olmadığını ifade etmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre; öğretmenlerin öğretim strateji ve yöntem tercihleri, tüm eğitim seviyelerinde öğrencilerin matematiğe yönelik ilgi eksikliklerinden, olumsuz tutum ve düşük performanslarından sorumlu olmasına (Nfon, 2018) rağmen öğrenilmiş çaresizliğin oldukça yüksek düzeyde olduğu matematik dersinde ilgi ve motivasyonu sağlamak için öğretmenlerin matematik oyunu kullanma durumlarının yetersiz olduğu söylenebilir. Matematik oyunları matematiksel anlayışı ve bilgiyi geliştirdiği, matematiksel tartışmaları teşvik ettiği ve matematiksel iletişim gerektirdiği için özellikle öğrencilerde matematiğin temelini oluşturan bir sınıf öğretmenin, matematik derslerinde kullanması gereken değerli bir öğretim aracıdır.

Öğrenciler matematiği anlamadıkları için matematikten nefret ederler (Wadsworth, 2015). Her sınıf düzeyine göre uyarlanabilecek matematik oyunları (Winicki-Landman, 2008) matematiğe karşı oluşan bu nefreti önlemek için kullanılabilir. Dienes, tüm matematik öğretiminin bir oyunla başlaması gerektiğini belirtmiştir (Akt: Baek, 2008). Hatta Scanlon, Buckingham ve Burn (2005) matematik etkinliklerinin tümünün bir oyun olduğunu belirtmiştir. Öğretmenler öğrencilerin matematik öğrenmeye yönelik motivasyonlarını arttırmak, matematik kavram ve uygulamaları anlamalarını sağlamak, mantıksal düşünme gelişimlerine yardımcı olmak ve etkileşimli öğrenme ortamına katılmalarını teşvik etmek için matematik oyunlarından yararlanabilir. Matematik oyunlarına yönelik algı matematik derslerinde matematik oyunlarını kullanma durumunu etkileyebilir. Bu nedenle öğretmen adaylarının matematik oyunlarına yönelik algılarının araştırılması önemlidir. Alan yazında matematik oyunlarının faydalarını ifade eden araştırmalar (Demir, 2016; Ernest, 1986; Lampen, 2015; Lim-Teo, 1991; Moomaw, 2015; Nfon, 2018; Oldfield, 1991; Orim ve Ekwueme, 2011; Panagiotakopoulos, 2011; Shaftel, Pass ve Schnabel, 2005; Silva, 2011) olsa da öğretmen adaylarının matematik oyununa yönelik algıları belirtilmemiştir. Bu araştırma, sınıf öğretmeni adaylarının matematik oyunları hakkındaki algılarını metaforlar aracılığıyla ortaya koymaktır. Metafor, bir nesnenin veya bir olayın belli özelliklerini açıklamaya yarayan bir araçtır (Denzin, 2017). Eğitim bilimlerinde veri toplama aracı olarak kullanılan metaforlar, veri toplanan popülasyonun kavram hakkındaki algılarını belirlemede bir araç görevi görmektedir (Kılcan, 2017). Araştırma kapsamında aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik oyunu kavramına yönelik geliştirdikleri metaforlar nelerdir?
2. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik oyunu kavramına yönelik geliştirdikleri metaforlar hangi kavramsal kategoriler altında toplanmaktadır?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Eğitim-öğretim sürecinde şekillenen her algı, düşünce veya inanış ile birlikte yaşanan olağan deneyimler fenomenolojik eğitim araştırmalarının konusu olabilir (Ersoy, 2016). Bu araştırmada sınıf

öğretmeni adaylarının matematik oyununu nasıl algıladıklarını incelemek amacıyla nitel araştırma yöntemlerinden fenomenolojik araştırma türü tercih edilmiştir. Fenomenolojik araştırmalar, bireylerin kendi bakış açısından algı ve deneyimlerini ön plana çıkarmayı amaçlayan bir araştırma türüdür. Fenomenolojik araştırmalarda, fenomene ilişkin deneyimler sorgulanarak deneyimin özüne ulaşılmaya çalışıldığı için deneyim çok önemlidir (Ersoy, 2016).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu bir devlet üniversitesinin Sınıf Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğrenim görmekte olan mezun durumundaki 82 son sınıf öğretmen adayları oluşturmaktadır. Çalışma grubunda yer alan öğretmen adayları Matematik Öğretimi dersi almış, bir ilkokulda Okul Deneyimi dersinde matematik derslerini gözlemlemiş ve Öğretmenlik Uygulaması I ve II derslerinde bir ilkokulda matematik derslerinde uygulama yapmışlardır. Fenomenolojik araştırmalarda evrensel bir durum bireysel deneyimlere indirgendiği için (Ersoy, 2016) çalışma grubunda yer alan sınıf öğretmen adaylarının matematik oyunuyla ilgili deneyime sahip olacağı dersleri almış olması tercih edilmiştir. Adaylar, kendilerinin veya akranlarının mikro-öğretim çalışmalarında ve uygulama sınıf öğretmenlerinin derslerinde matematik oyunlarını kullanma veya gözleme deneyimine sahip olmuşlardır.

Veri Toplama Aracı ve Verilerin Toplanması

Belirli bir fenomene ilişkin algıları ortaya çıkarmak için bir veya daha fazla açık uçlu kelime öbeğinden oluşan (Örnek: Öğretmen, gibidir; çünkü) bir anket formu kullanılabilir (Saban, 2010). Bu araştırmada matematik oyunu kavramına ilişkin algıları ortaya çıkarmak için "Metafor Yoluyla Matematik Oyununa İlişkin Veri Toplama Formu" kullanılmıştır. Bu formda yazılı olan "Matematik oyunu, gibidir; çünkü" ifadesindeki boşlukları öğretmen adaylarının doldurmaları istenmiştir. Metaforun kaynağı ile konusu arasındaki ilişki "gibi" ifadesiyle, metafora yüklenen anlam ve nedeni "çünkü" ifadesiyle belirlenmiştir. Verilerin toplanması yaklaşık olarak yarım saat sürmüştür.

Verilerin Analizi

Veriler içerik analizi yöntemi ile analiz edilmiştir. Bu süreçte sırasıyla (a) kodlama ve ayıklama, (b) kategori geliştirme, (c) geçerlik ve güvenilirliği sağlama ve son olarak (d) verilerin yorumlanması aşamalarıyla ilgili işlemler gerçekleştirilmiştir (Saban, 2010).

Kodlama ve ayıklama: İlk olarak araştırma kapsamında elde edilen veriler Microsoft Excel programı kullanılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. 93 metaforun ve gerekçesinin yer aldığı bir geçici liste oluşturulmuştur. Liste gözden geçirilerek her bir metafor; metaforun konusu, kaynağı ve gerekçesi bağlamında incelenmiştir. Araştırmaya katılan 11 öğretmen adayının yanıtları, metafor açıklama/gerekçe uyumsuzluğundan/tutarsızlığından dolayı elenerek analiz sürecine dahil edilmemiştir. Her bir forma sıra numarası verilmiştir. Ayrıca verilerin sınıf öğretmeni adayına ait olduğunu belirtmek için kodlama aşamasında SÖA kısaltması kullanılmıştır. Örneğin 24 numaralı veri SÖA24 olarak kodlanmıştır.

Kategori geliştirme: Verilerin ayıklanmasından sonra 82 adet geçerli metafor ve gerekçesi listelenmiştir. Bu aşamada ilk olarak, liste tekrar gözden geçirilerek her bir metaforu ve gerekçesini temsil eden birer örnek metafor ifadesi seçilerek örnek metafor listesi oluşturulmuştur. Örnek metafor listesi temel alınarak, metaforlar ortak özellikleri açısından incelenmiştir. İnceleme sonucunda kategoriler belirlenmiştir. Kategoriler belirlenirken, aynı sınıflamada yer alan metaforların aynı ya da benzer içeriği vurgulamasına dikkat edilmiştir.

Geçerlik ve güvenilirliği sağlama: Sınıf öğretmeni adaylarının metafor üretmeleri aşamasında araştırmacı tarafından yönlendirici herhangi bir örnek verilmemiştir. Metaforların kategorileştirilmesi sürecinde uzman görüşüne başvurulmuştur. Nitel araştırma konusunda ve matematik alanında yetkin iki uzmana metaforlar, kavramsal kategoriler ve bu kavramsal kategorilerin açıklamaları sunulmuş, uzmanların eşleştirmeleri istenmiştir. Uzmanlar tarafından eşleştirme işlemi bittikten sonra hemfikir olunmayan metaforlar üzerinde tartışılmıştır. Bu tartışmanın sonunda oluşan liste ile araştırmacının oluşturduğu liste karşılaştırılarak görüş birliği ve görüş ayrılıkları belirlenmiştir. “Güvenirlilik= Görüş Birliği/Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı” formülü uygulanmıştır (Miles ve Huberman, 2016). Kodlayıcılar arasındaki uyumun yüzdesi, % 93 olarak bulunmuştur. Uyumun yüzdesi % 90’ın üstünde olduğu için araştırma güvenilir olarak bulunmuştur. Veri analiz süreci ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır. Çalışma grubuna katılanların kişisel özelliklerine ilişkin bilgilere ve doğrudan alıntılara yer verilmiştir.

Verilerin yorumlanması: Bu aşamada sınıf öğretmeni adaylarının üretmiş oldukları metaforlar, kategoriler ve açıklamalar şekil ve grafiklerden yararlanılarak sunulmuştur.

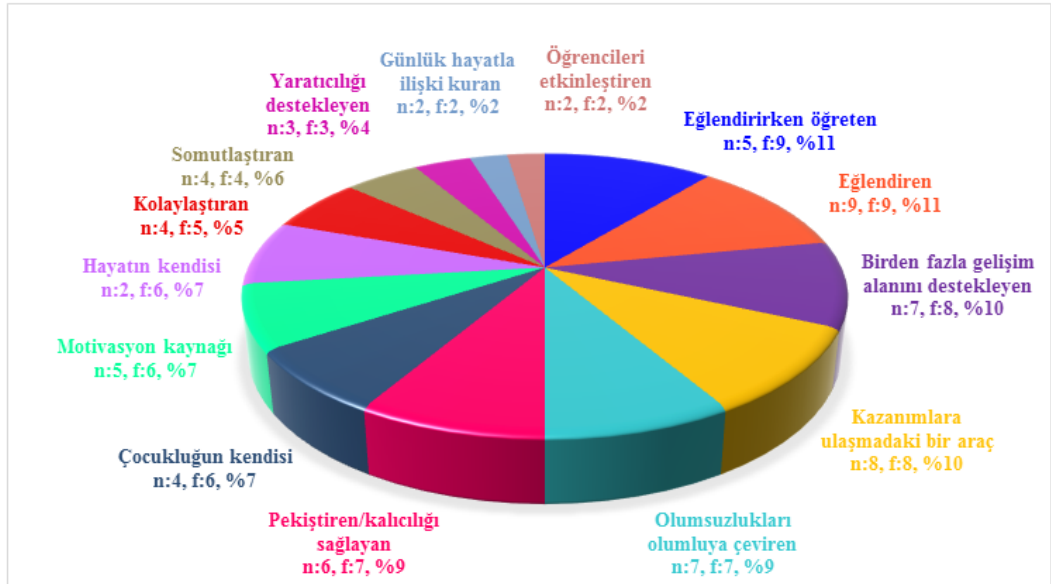
Bulgular

Araştırmada ilk olarak sınıf öğretmeni adaylarının matematik oyunu kavramına yönelik geliştirdikleri metaforlar tespit edilmiştir. Sınıf öğretmeni adayları matematik oyunu kavramına yönelik 57 farklı metafor üretmiştir. Üretilen bu metaforlar kullanım yoğunluklarına göre kelime bulutu biçiminde Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik oyunu kavramına ilişkin sahip oldukları metaforlar

Şekil 2 incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının matematik oyunu kavramına ilişkin geliştirdikleri metaforlardan eğlence (8), hayat (5), çocuğun yaşamı (4), lunapark (4), besin (3), bulmaca (2), gökyüzü (2), pekiştireç (2), mutluluk (2), pusula (2) ve yıldız (2) olmak üzere 11'i birden fazla tekrarlanırken geri kalan 36'sı birer kez tekrarlanmıştır. Araştırmada ikinci olarak sınıf öğretmeni adaylarının matematik oyunu kavramına yönelik geliştirdikleri metaforlar, ortak özelliklerine göre belirlenen kavramsal kategoriler açısından sınıflandırılmıştır. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik oyunu kavramına ilişkin geliştirdikleri metaforların kategorilere göre dağılımı Grafik 1'de sunulmuştur.



Grafik 1. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik oyunu kavramına ilişkin geliştirdikleri metaforların kategorilere göre dağılımı

Sınıf öğretmeni adaylarının matematik oyunu kavramına ilişkin geliştirdikleri metaforlar 14 kategori altında sınıflandırılmıştır. En çok metaforun bulunduğu kategoriler eğlendiren ve eğlendirirken öğreten olarak matematik oyunu kategorileri olmuştur. En az metaforun bulunduğu kategoriler ise günlük hayatla ilişki kuran ve öğrencileri etkinleştiren olarak matematik oyunu kategorileri olmuştur.

Kategori 1: Eğlendiren olarak matematik oyunu

Sınıf öğretmeni adaylarından dokuzu, eğlendiren olarak matematik oyunu kategorisini ifade eden arkadaş, havai fişek, oyuncak, çocuğun yaşamı, en iyi arkadaş, dostla sohbet etmek, gökyüzü, eğlence

ve çikolata metaforlarını üretmişlerdir. Bu kategoride yer alan metaforlar birer kez ifade edilmiştir. Kategoriyeye ilişkin örnek söylemler:

SÖA29. *Matematik oyunu, dostla sohbet etmek gibidir; çünkü ikisi de keyif vericidir.*

SÖA15. *Matematik oyunu, oyuncak gibidir; çünkü oyun oynamak zevklidir ve matematik oyunları da bir oyunun oyuncuğadır, bu sayede zevk verir.*

Bu kategoriyeye ilişkin geliştirilen metaforlar ve gerekçeleri incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının sadece eğlenceli vakit geçirirken yapılanlara odaklandıkları görülmektedir. Yani öğretmen adayları burada sadece duygu durumuna dikkat çekmektedir.

Kategori 2: Eğlendirirken öğreten olarak matematik oyunu

Sınıf öğretmeni adaylarından dokuzu, eğlendirirken öğreten olarak matematik oyunu kategorisini ifade eden eğlence (4), lunapark (2), Nasrettin Hoca fıkrası, fıkra ve komedi metaforlarını üretmişlerdir. Bu kategoride en fazla tekrar eden metaforlar eğlence ve lunapark olurken diğerleri birer kez ifade edilmiştir. Kategoriyeye ilişkin örnek söylemler:

SÖA42. *Matematik oyunu, Nasrettin hoca fıkrası gibidir; çünkü eğlendirirken düşündürür. Nasrettin hoca fıkralarından hep bir düşündürücü nükte vardır. Matematik oyunları da öğretir ama düşünmek gerektirir. Altında hep bir nükte vardır.*

SÖA31. *Matematik oyunu, eğlence gibidir; çünkü çocuklar oyun oynarken eğlenirler aynı zamanda bilgi edinmektedir.*

Bu kategoriyle ilgili olarak sınıf öğretmeni adayları matematik oyunları ile eğlenceli vakit geçirmenin yanı sıra matematik oyunu oynama sürecinde öğrenmenin de devam ettiğini vurgulamışlardır. Öğretmen adayları burada matematik oyunlarının öğrenme sürecine kattığı eğlenceyi de ifade etmişlerdir. Bu kategorinin, eğlendiren olarak matematik oyunu kategorisinden farkı, öğretmen adaylarının eğlenceli vakit geçirme sürecinde öğrenmenin devam ettiğine yönelik yaptıkları vurgudur.

Kategori 3: Birden fazla gelişim alanını destekleyen olarak matematik oyunu

Sınıf öğretmeni adaylarından sekizi, birden fazla gelişim alanını destekleyen olarak matematik oyunu kategorisini ifade eden lunapark (2), matruşka, ağaç, dönme dolap, baharda açmış çiçek dalı, gökkuşuğu ve besin metaforlarını üretmişlerdir. Bu kategoride en fazla tekrar eden metafor lunapark olurken diğerleri birer kez ifade edilmiştir. Kategoriyeye ilişkin örnek söylemler:

SÖA2. *Matematik oyunu, lunapark gibidir; çünkü lunaparkta birden fazla araç vardır ve birden fazla imkan sağlar. Matematik oyunu da birden fazla beceri geliştirir.*

SÖA23. *Matematik oyunu, ağaç gibidir; çünkü her ağaç farklı bir meyve taşır her matematik oyunu da farklı alanlara yöneliktir.*

Bu kategoriyle ilgili olarak sınıf öğretmeni adayları matematik oyunlarının birden fazla gelişim alanını desteklediğini ve farklı zeka alanlarına hitap ettiğini vurgulamışlardır. Öğretmen adayları burada çok yönlü gelişime odaklanmışlardır.

Kategori 4: Kazanımlara ulaşmadaki bir araç olarak matematik oyunu

Sınıf öğretmeni adaylarından sekizi, kazanımlara ulaşmadaki bir araç olarak matematik oyunu kategorisini ifade eden yayın ucundaki ok, bitki, elma şekeri, bir kurgu işi, kalem, pusula, harita ve olgunlaşmış bir meyve metaforlarını üretmişlerdir. Bu kategorideki bütün metaforlar birer kez ifade edilmiştir. Kategoriye ilişkin örnek söylemler:

SÖA4. Matematik oyunu, yayın ucundaki ok gibidir; çünkü nasıl ki ok olmadan yay isabetini vuramazsa matematik oyunu olmadan da matematik dersinin hedefine de ulaşılmaz.

SÖA28. Matematik oyunu bitki gibidir; çünkü bitkiler bir amaca göre ekilir. Meyve sebze çiçek elde etmek için. Matematik oyununun da amacı bellidir. Oyun sonucunda kazandırılacak bilgi, beceri programda nasıl belli ise bitkinin ekimi sonucunda elde edilen şeyde önceden bellidir.

Bu kategoriyle ilgili olarak sınıf öğretmeni adayları ilkökul matematik dersi öğretim programında yer alan kazanımları vurgulayarak bu süreçte matematik oyunlarını adeta matematik dersinin temel yapı taşı olarak görmüşlerdir. Bu kategori eğlendirirken öğretmen olarak matematik oyunu kategorisinden farklılık göstermektedir. Eğlendirirken öğretmen olarak matematik oyunu kategorisinde öğretmen adaylarının bahsettiği öğrenme süreci daha çok informal öğrenme ortamlarında gerçekleşirken bu kategorideki öğrenme süreci formal öğrenme ortamlarında gerçekleşmektedir.

Kategori 5: Olumsuzlukları olumluya çeviren olarak matematik oyunu

Sınıf öğretmeni adaylarından yedisi, olumsuzlukları olumluya çeviren olarak matematik oyunu kategorisini ifade eden kök, matematiğin dili, el feneri, anahtar, terapi, güzel vakit ve gökyüzü metaforlarını üretmişlerdir. Bu kategorideki bütün metaforlar birer kez ifade edilmiştir. Kategoriye ilişkin örnek söylemler:

SÖA46. Matematik oyunu, terapi gibidir; çünkü matematiğin konularına ilişkin kötü düşünceler matematik oyunu yardımı ile iyileşir.

SÖA25. Matematik oyunu el feneri gibidir; çünkü el feneri sayesinde karanlık içinden, çıkılmaz yerlerden kolayca çıkılır. Matematik oyunuyla da karanlık düşüncelerden, başarısızlıklardan çıkılır.

Bu kategoriyle ilgili olarak sınıf öğretmeni adayları matematiğe karşı duyulan korku, öğrenilmiş çaresizlik, başarısızlık gibi olumsuz durumlara odaklanarak matematik oyunlarını bu durumdan kurtulmanın bir yolu olarak görmüşlerdir. Öğretmen adayları bu kategoride duygu durumlarına odaklanmışlardır.

Kategori 6: Pekiştiren/kalıcılığı sağlayan olarak matematik oyunu

Sınıf öğretmeni adaylarından yedisi, pekiştiren/kalıcılığı sağlayan olarak matematik oyunu kategorisini ifade eden pekiştireç (2), örümcek ağı, yağmurdan sonraki toprak kokusu, mühür, nükleer patlama ve yağmur damlası metaforlarını üretmişlerdir. Bu kategoride en çok tekrar edilen pekiştireç metaforu iki kez ifade edilirken geri kalanlar birer kez ifade edilmiştir. Kategoriyeye ilişkin örnek söylemler:

SÖA45. Matematik oyunu, pekiştireç gibidir; çünkü istediğimiz davranış sayılarında artış istiyorsak pekiştireç veririz, matematik yapımları için de matematik oyununu kullanırız.

SÖA90. Matematik oyunu, nükleer patlama gibidir; çünkü ikisinin de etkisi uzun sürelidir, matematik oyunları kalıcı öğrenme için etkilidir.

Bu kategoriyle ilgili olarak sınıf öğretmeni adayları matematik oyunlarının bilgi, beceri ve yeterliklerin pekiştirilmesinde veya kalıcı hale getirilmesinde matematik oyunlarının bir rolü olduğunu düşünmektedir.

Kategori 7: Çocukluğun kendisi olarak matematik oyunu

Sınıf öğretmeni adaylarından altısı, çocukluğun kendisi olarak matematik oyunu kategorisini ifade eden çocuğun yaşamı (2), besin (2), fizyolojik ihtiyaç ve oksijen metaforlarını üretmişlerdir. Bu kategoride en çok tekrar edilen çocuğun yaşamı ve besin metaforları iki kez ifade edilirken geri kalanlar birer kez ifade edilmiştir. Kategoriyeye ilişkin örnek söylemler:

SÖA84. Matematik oyunu, besin gibidir; çünkü besin temel ihtiyaçlarındandır matematik oyunu da öyle. Besinsiz kalan çocukta nasıl ki sağlık sorunları olursa matematik oyunu eksikliği de çocuk ruhunda bozukluklara yol açar.

SÖA82. Matematik oyunu, oksijen gibidir; çünkü oksijen dünyada doğal olarak bulunur matematik oyunu da çocuğun yaşamının doğallığındadır.

Bu kategoriyle ilgili olarak sınıf öğretmeni adayları, çocukluğun yapı taşları arasında matematik oyunlarının olduğunu ifade etmişlerdir. Bu nedenle matematik oyunlarını çocuklar için olmazsa olmaz olarak görmüşlerdir.

Kategori 8: Motivasyon kaynağı olarak matematik oyunu

Sınıf öğretmeni adaylarından altısı, motivasyon kaynağı olarak matematik oyunu kategorisini ifade eden bulmaca (2), mutluluk, tünelin ucundaki ışık, eğlence ve mıknaş metaforlarını üretmişlerdir. Bu kategoride en çok tekrarlanan bulmaca metaforu iki kez tekrarlanırken geri kalanlar birer kez ifade edilmiştir. Kategoriyeye ilişkin örnek söylemler:

SÖA55. *Matematik oyunu, tünelin ucundaki ışık gibidir; çünkü nasıl tünelin ucundaki ışık insanı motive ederse matematik oyunu da motive eder.*

SÖA89. *Matematik oyunu, mknatsız gibidir; çünkü ilgiyi üzerlerine çeker, defalarca oynamak isteyebilirler bu da dersteeki motivasyonun sürekliliğini sağlar.*

Bu kategoriyle ilgili olarak sınıf öğretmeni adayları matematik oyununu ilkokuldaki matematik dersleri bağlamında ele alarak matematik oyunlarının ilgi çekici olduğunu vurgulamışlardır. Bu özelliği sayesinde derse, matematiğe ve öğrenmeye ilişkin motivasyon arttırmadaki etkisini ifade etmişlerdir.

Kategori 9: Hayatın kendisi olarak matematik oyunu

Sınıf öğretmeni adaylarından altısı, hayatın kendisi olarak matematik oyunu kategorisini ifade eden hayat (5) ve şans topu metaforlarını üretmişlerdir. Bu kategoride en çok tekrarlanan hayat metaforu beş kez tekrarlanırken diğer metafor ise bir kez ifade edilmiştir. Hayatın kendisi olarak matematik oyunu kategorisine ilişkin örnek söylemler:

SÖA13. *Matematik oyunu, hayat gibidir; çünkü belli kuralları davranış örüntüleri ve bunlara endeksli sonuçları vardır.*

SÖA21. *Matematik oyunu, şans topu gibidir; çünkü hayatta şanslıysan kazanırsın matematik oyununda da elinde olan kartlar çıkarsa kazanırsın.*

Bu kategoriyle ilgili olarak sınıf öğretmeni adayları hayat ile matematik oyunlarının süreçlerini dikkate alarak, bu süreçlerdeki benzerlikleri ortaya koyan metaforlar geliştirdikleri görülmektedir.

Kategori 10: Somutlaştıran olarak matematik oyunu

Sınıf öğretmeni adaylarından dördü, somutlaştıran olarak matematik oyunu kategorisini ifade eden liman, çocukların yaşam dünyası, ışık ve pusula metaforlarını üretmişlerdir. Bu kategorideki bütün metaforlar birer kez ifade edilmiştir. Kategoriyeye ilişkin örnek söylemler:

SÖA9. *Matematik oyunu, liman gibidir; çünkü matematikte soyut kavramlar matematik oyunları ile somutlaştırılarak öğretilir ve matematik oyunu bir liman gibi öğretmenin konuyu öğrenciye somutlaştırarak aktarmasındaki en önemli yardımcı kuvvet, dayanaktır.*

SÖA26. *Matematik oyunu, ışık gibidir; çünkü ışık etrafı aydınlatır, yolu gösterir, matematik oyunu da soyut olan şeyleri somutlaştırarak bilgileri sunar.*

Bu kategoriyle ilgili olarak sınıf öğretmeni adayları matematiğin soyut olmasına vurgu yaparak matematik oyunlarının matematiğin soyut kavramlarının somutlaştırılmasındaki rolünü ele alan metaforlar geliştirdikleri görülmüştür.

Kategori 11: Kolaylaştırıcı olarak matematik oyunu

Sınıf öğretmeni adaylarından beşi, kolaylaştırıcı olarak matematik oyunu kategorisini ifade eden eğlence (2), başarı, bilgisayar ve yıldız metaforlarını üretmişlerdir. Bu kategoride en fazla tekrar eden eğlence metaforu iki kez tekrarlanırken geri kalanlar birer kez ifade edilmiştir. Kategoriyeye ilişkin örnek söylemler:

SÖA44. Matematik oyunu, eğlence gibidir; çünkü eğlenirken konuları kavramak daha kolaydır.

SÖA71. Matematik oyunu, bilgisayar gibidir; çünkü bilgisayar olmadan işleri yapmak zor bilgisayar işleri kolaylaştırıyor tıpkı matematik oyunları gibi.

Bu kategoriyle ilgili olarak sınıf öğretmeni adayları matematik oyunlarını işleri kolaylaştırıcı olarak görmektedir.

Kategori 12: Yaratıcılığı destekleyen olarak matematik oyunu

Sınıf öğretmeni adaylarından üçü, yaratıcılığı destekleyen olarak matematik oyunu kategorisini ifade eden düşler ülkesine açılan bir kapı, sınırsız bir hayal gücü ve insanın hayal gücünü geliştiren bir sihir metaforlarını üretmişlerdir. Kategoriyeye ilişkin örnek söylemler:

SÖA24. Matematik oyunu, düşler ülkesine açılan bir kapı gibidir; çünkü oyun oynarken yaratıcılıkları harekete geçer o sınırsız hayal dünyasının içine dalıverip kendi dünyalarından bir sahne sergilerler.

SÖA33. Matematik oyunu, sınırsız bir hayal gücü gibidir; çünkü yaratıcılıklarını konuşururlar.

Bu kategoriyle ilgili olarak sınıf öğretmeni adayları yaratıcılığı ön planda tutan metaforlar geliştirmişlerdir.

Kategori 13: Günlük hayatla ilişki kuran olarak matematik oyunu

Sınıf öğretmeni adaylarından ikisi, günlük hayatla ilişki kuran olarak matematik oyunu kategorisini ifade eden tombala ve alışveriş metaforlarını üretmişlerdir. Bu kategorideki metaforlar birer kez ifade edilmiştir. Kategoriyeye ilişkin örnek söylemler:

SÖA7. Matematik oyunu, tombala gibidir; çünkü hayatın içinden matematiği öğrenme yöntemidir.

SÖA30. Matematik oyunu, alışveriş gibidir; çünkü matematik oyunları ile günlük hayat öğretilir, matematik oyunlarıyla günlük hayatla ilişki kurarak da matematik öğretilir. Yani hem günlük hayattan alırsın hem de günlük hayatı öğreterek günlük hayata verirsın.

Bu kategoriyle ilgili olarak sınıf öğretmeni adayları matematik öğretiminin günlük hayatla ilişkilendirilmesinde matematik oyunlarının bir rolü olduğunu vurgulamışlardır.

Kategori 14: Öğrencileri etkinleştiren olarak matematik oyunu

Sınıf öğretmeni adaylarından ikisi, öğrencileri etkinleştiren olarak matematik oyunu kategorisini ifade eden mutluluk ve yıldız metaforlarını üretmişlerdir. Bu kategorideki metaforlar birer kez ifade edilmiştir. Kategoriye ilişkin örnek söylemler:

SÖA10. Matematik oyunu, mutluluk gibidir; çünkü mutlu olmak için aktif olmak gerekir, matematik oyunları da öğrencilerin daha aktif olmasını sağlar.

SÖA79. Matematik oyunu, yıldız gibidir; çünkü yıldızlar gökyüzünü parlatır, matematik oyunları da çocukları pasif olmaktan kurtararak parlatır.

Bu kategoriyle ilgili olarak sınıf öğretmeni adayları matematik oyunlarının öğrencileri öğrenme sürecinde aktif rol almasını sağladığını ifade etmişlerdir.

Sonuç ve Tartışma

Araştırmaya katılan 82 sınıf öğretmeni adayını matematik oyunu kavramına ilişkin 57 farklı metafor geliştirmiştir. Metaforlardan 36'sı sadece birer sınıf öğretmeni adayını tarafından ifade edilmiştir. Elde edilen bu sonuç sınıf öğretmeni adaylarının matematik oyunuyla ilgili algılarının çeşitli olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu sonuç özellikleri bakımından tek bir metaforla matematik oyununun bir bütün olarak açıklanmasının zor olduğunu ve matematik oyununun çok boyutlu bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Bu durum Eren'in (2018) oyun kavramıyla ilgili çalışmasındaki sonuç ile örtüşmektedir. Alan yazındaki matematik kavramına ilişkin araştırmalarda geliştirilen metaforlar arasında zor, zaman alıcı, sıkıcı gibi olumsuzluklar içeren kavramsal kategorilere ilişkin metaforlar geliştirilse de bu çalışma kapsamında olumsuzluk içeren bir metafor veya gerekçenin olmaması dikkat çekmiştir. Bu sonuç, Doğan ve Sönmez'in (2019) araştırmalarında tespit ettiği sınıf öğretmenlerinin derslerde matematiksel oyunların kullanımı ile ilgili olumlu bakış açısına sahip olduğu sonucuyla örtüşmektedir.

Sınıf öğretmeni adaylarının matematik oyunu kavramına ilişkin geliştirdikleri metaforlar arasında en çok tekrar eden metaforlar sırasıyla eğlence, hayat, çocuğun yaşamı, lunapark, besin, bulmaca, gökyüzü, pekiştireç, mutluluk, pusula ve yıldızdır. Sınıf öğretmeni adaylarının matematik oyunu kavramına ilişkin geliştirdikleri metaforlar ortak özellikleri ve kullanım gerekçelerine dayalı olarak gruplandırılmıştır. Buna göre geliştirilen metafor sayısına göre sırasıyla eğlendiren, eğlendirirken öğreten, birden fazla gelişim alanını destekleyen, kazanımlara ulaşmadaki bir araç, olumsuzlukları olumluya çeviren, pekiştiren/kalıcılık sağlayan, çocukluğun kendisi, motivasyon kaynağı, hayatın kendisi, somutlaştıran, kolaylaştıran, yaratıcılığı destekleyen, günlük hayatla ilişki kuran ve öğrencileri etkinleştiren olarak matematik oyunu olmak üzere 14 farklı kavramsal kategori oluşturulmuştur.

Alan yazın incelendiğinde, Eren'in (2018) özel eğitim öğretmen adaylarının oyun kavramına ilişkin algılarını araştırdığı çalışmasında en çok tekrar eden metaforlar hayat, okul, yemek-su olmuştur. Metaforlar doğrultusunda oluşturulan kategoriler arasında bir eğlence aracı, bir eğitim-öğretim

aracı/yolu ve bir hayatın kendisi/hayata hazırlayıcı olarak oyun kategorileri yer almaktadır. Giren (2016) okul öncesi öğretmenlerinin “okul öncesi dönem çocuğu için oyun” kavramına ilişkin algılarını araştırdığı çalışmasında en çok tekrar eden metaforların hava-su-ekmek ve hayat olduğunu bulmuştur. Metaforlar doğrultusunda oluşturduğu kategoriler arasında öğretici ve eğlendirici rolü ile oyun kategorileri yer almaktadır. Eren (2018) öğretmen adaylarının “oyun” kavramını en çok eğitim-öğretim ile ilişkilendirdiklerini tespit etmiştir. Tuğrul, Metin Aslan, Ertürk ve Özen Altınkaynak (2014) okul öncesi öğretmenlerinin oyuna ilişkin görüşlerini incelediği araştırmasında adayların oyunun sırasıyla eğlendirici, eğitici ve yaratıcılık özelliklerini ifade ettiklerini tespit etmişlerdir. Bu araştırmanın metafor ve kavramsal kategorileriyle ilgili sonuçları, alan yazındaki adı geçen araştırma sonuçlarıyla tutarlılık göstermektedir.

Eğlendirirken öğreten, kazanımlara ulaşmadaki bir araç, olumsuzlukları olumluya çeviren, pekiştiren/kalıcılığı sağlayan, motivasyon kaynağı, somutlaştıran, kolaylaştıran ve öğrencileri etkinleştiren olarak matematik oyunu kavramsal kategorilerindeki matematik oyunu daha çok eğitsel matematik oyunlarına işaret ederken eğlendiren, birden fazla gelişim alanını destekleyen ve yaratıcılığı destekleyen olarak matematik oyunu kavramsal kategorilerinde ifade edilen matematik oyunu ise daha çok kişisel gelişimi vurgulamaktadır. Çocukluğun ve hayatın kendisi olarak matematik oyunu kavramsal kategorilerinde ise matematik oyununun ihtiyaçlar hiyerarşisindeki yeri ve önemi vurgulanmaktadır. Bunun yanı sıra matematiğin alışlagelmiş öğrenilen bilgilerin hayattaki karşılığını bulamama probleminin aksine günlük hayatla ilişki kuran olarak matematik oyunu kavramsal kategorisine yönelik görüşler bulunmaktadır. Genel olarak görüşler incelendiğinde sınıf öğretmeni adayları matematik oyununu daha çok eğitsel matematik oyunu olarak algılamaktadır.

Öğretmenlerin matematik derslerinde oyun kullanmanın faydaları arasında heyecan yarattığını ifade etmeleri (Oldfield, 1991), Lim-Teo'nun (1991) matematik sınıflarında kullanılabilecek pek çok oyun türünün olası sınıflandırmasında eğlendiren matematik oyunu kategorisinin bulunması bu araştırma kapsamında oluşturulan eğlendirici olarak matematik oyunu kavramsal kategorisini desteklemektedir.

Oyunlar zevk verir ve aynı zamanda matematiksel düşünceyi teşvik eder (Rutherford, 2015). Doğan ve Sönmez (2019) araştırmalarında sınıf öğretmenlerinin eğlendirerek öğretmek için matematiksel oyunları kullandıklarını tespit etmişlerdir. Alan yazındaki bu bilgi ve araştırma sonucu, bu araştırma kapsamında oluşturulan eğlendirici olarak matematik oyunu kavramsal kategorisini destekler niteliktedir.

Matematik oyunları zengin ve dinamik öğrenme deneyimleri sağlamaktadır (Heshmati, Kersting ve Sutton, 2018). Alan yazında ifade edilen matematik oyunlarının bu faydası araştırma kapsamında oluşturulan birden fazla gelişim alanını destekleyen olarak matematik oyunu kavramsal kategorisiyle örtüşmektedir.

Öğrencilerin başarı düzeyi ne olursa olsun, dikkatlice planlanan matematik oyunlarının kullanımı, bir müfredattaki fikirleri açıklığa kavuşturabilir (Cockcroft, 1982). Özata ve Coşkunçel (2019) araştırmalarında matematik öğretmenlerinin eğitsel matematik oyunu kavramına ilişkin yaptığı tanımlardan yola çıkarak “kazanımlara yönelik oyunlar” temasını oluşturmuştur. Alan yazındaki

bilgi ve araştırma sonucu, bu araştırma kapsamında oluşturulan kazanımlara ulaşmadaki bir araç olarak matematik oyunu kavramsal kategorisini desteklemektedir.

Korku, başarısızlık ve matematik fobisini önlemek için matematik oyunlarını kullanmak iyi bir yol olabilir (Beak, 2008). Matematik oyunları eğlenceli ve ilgi çekici oldukları için öğrencilerin konu hakkında sahip olabileceği karışık, kararsız duygularını aşmalarında yardımcı olabilir (Heshmati, Kersting ve Sutton, 2018). Öğrencilerin matematiğin zor olduğu yönündeki algılarını değiştirmek ve ders sırasında kendilerini rahat hissetmelerine katkıda bulunmak için oyunlar kullanılabilir (Turgut ve Doğan Temur, 2017). Özata ve Coşkuntuncel (2019) araştırmasında matematik öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının görüşlerine göre matematik derslerinde eğitsel matematik oyunlarını kullanmanın öğrencilerin matematiğe karşı önyargılarını azalttığı, matematiğe karşı alakasız ve kaygılı olan öğrencilerin derse olumlu yönde tutum, ilgi ve heyecan duymasına katkı sağladığını tespit etmiştir. Alan yazındaki bu bilgi ve araştırma sonuçları, bu araştırma kapsamında oluşturulan olumsuzlukları olumluya çeviren olarak matematik oyunu kavramsal kategorisini destekler niteliktedir.

Demir (2016) araştırmasında sayılar teması kapsamındaki kazanımların, becerilerin birinci sınıf öğrencilerine kazandırılmasında ve kalıcılığının sağlanmasında farklı oyun türlerine dayalı matematik öğretiminin etkili olduğunu bulmuştur. Özata ve Coşkuntuncel (2019) matematik öğretmenlerinin eğitsel oyunların matematik öğretimine yönelik olarak kalıcı öğrenmeler sağladığı için olumlu katkılarının olduğunu ifade ettiklerini belirtmiştir. Doğan ve Sönmez (2019) sınıf öğretmenlerinin kalıcılığı sağlamak için matematik oyunlarını kullandıklarını tespit etmiştir. Alan yazındaki bu sonuçlar, bu araştırma kapsamında oluşturulan pekiştiren/kalıcılığı sağlayan olarak matematik oyunu kavramsal kategorisini desteklemektedir.

Oyun kuralları genellikle çocukları görevde tutarak onları motive etmektedir (Baek, 2008). Oyun oynarken öğrenciler meraklarını gidermek ve bir sonuca ulaşmak için yüksek motivasyonlu bir şekilde matematiksel bilgilerini keşfederler (Heshmati, Kersting ve Sutton, 2018). Özata ve Coşkuntuncel (2019) araştırmasında, matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde eğitsel matematik oyunlarının kullanılmasının öğrencilerin derse karşı olan ilgisini artırarak daha çok motive ettiği görüşünde olduklarını tespit etmiştir. Oldfield (1991) da araştırmasında öğretmenlerin, matematik derslerinde oyun kullanmanın faydaları arasında güçlü motivasyon sağladığını ifade ettikleri sonucuna ulaşmıştır. Alan yazındaki bilgi ve sonuçlar bu araştırma kapsamında oluşturulan motivasyon kaynağı olarak matematik oyunu kavramsal kategorisiyle örtüşmektedir.

Özata ve Coşkuntuncel (2019) matematik öğretmenlerinin eğitsel matematik oyunlarına ilişkin görüşlerini aldığı çalışmasında öğretmen görüşlerinin “matematiği somutlaştırmaya yönelik oyunlar” temasında yoğunlaştığını tespit etmiştir. Özata ve Coşkuntuncel’in (2019) bu sonucu, bu araştırma kapsamında oluşturulan somutlaştıran olarak matematik oyunu kavramsal kategorisini destekler niteliktedir.

Doğan ve Sönmez (2019) araştırmasında sınıf öğretmenlerinin matematiksel oyunları öğrencilerin matematik kazanımlarını daha kolay edinebilmeleri için kullanılan bir araç olarak gördüğünü tespit

etmiştir. Doğan ve Sönmez'in (2019) bu sonucu, bu araştırma kapsamında oluşturulan kolaylaştırıcı olarak matematik oyunu kavramsal kategorisini desteklemektedir.

Öğretmenler matematik oyunlarını kullanarak öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirebilir (Sanders, 2016). Bazı matematik oyunlarında ezbere dayalı hamleler yerine yaratıcılığa dayalı hamlelerin yapılması beklendiği için matematik oyunları, düşünme becerileri arasında yer alan yaratıcılık becerilerinin ortaya çıkarılmasına, desteklenmesine ve geliştirilmesine katkı sağlar. Bu durumlar bu araştırma kapsamında oluşturulan yaratıcılığı destekleyen olarak matematik oyunu kavramsal kategorisiyle örtüşmektedir.

Kesirler ve ondalık kesirlerin öğretilmesinde web tabanlı oyunların kullanılmasıyla öğrencilerin aktif katılım sağlayabilmeleri (Tural Sönmez ve Dinç Artut, 2012), öğretmenlerin matematik derslerinde oyun kullanmanın faydaları arasında öğrenci katılımını sağladığını ifade etmeleri (Oldfield, 1991), öğrencinin katılımını teşvik etmek ve arttırmak için matematik oyunlarının kullanımının çok etkili bir strateji olması (Machaba, 2019) bu araştırma kapsamında oluşturulan öğrencileri etkinleştiren olarak matematik oyunu kavramsal kategorisini destekler niteliktedir.

Oyunlar, yeni matematiksel içeriği ve fikirleri öğrencilere tanıtmaya, öğrencilerin bilgi ve anlayışlarını inceleme veya değerlendirme yapma amacıyla da kullanılabilir (Wood, 1993; Ernest, 1986). Ayrıca matematik oyunları oynarken öğrenciler içerikle ilgili kendi matematiksel anlamalarını değerlendirir ve başkalarının aynı problemi çözme sürecini izleyerek de kendi güçlü ve zayıf yönlerini tespit ederler (Shaftel, Pass ve Schnabel, 2005). Bunun yanı sıra öğrenciler matematik oyunlarını oynarken matematiksel bilgi ve becerilerini uygulama imkanı bulurlar (Rutherford, 2015). Fakat matematik oyunlarının bu kullanım amaçlarına ve faydalarına ilişkin sınıf öğretmeni adaylarında bir algının olmadığı tespit edilmiştir.

Bu araştırmanın sonuçları sınıf öğretmeni adaylarının matematik oyunlarını zaman alıcı olarak görmediğini, aksine matematik oyunlarına ilişkin olumlu bir algı içerisinde olduklarını ve öğretmen olarak atandıklarında matematik derslerinde matematik oyunlarını kullanma potansiyeline sahip olduklarını yansıttığı için önemlidir. Bu araştırma ile matematik oyunlarının, ilkökul matematik dersi öğretim programlarının içeriğine dâhil edilmesi gerekliliği vurgulanmıştır. Oysaki İlkokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nın "Matematik Dersi Öğretim Programı'nın Uygulanmasında Dikkat Edilecek Hususlar" başlığı altında sadece "Ünite içerikleriyle ilişkili olarak uygun görülen bölümlerde matematik oyunlarına yer vermeye çalışılmalıdır." ifadesi yer almaktadır. Fakat bu açıklama yeterli değildir. Bu konuda sınıf öğretmenlerine yardımcı olacak içerik netleştirilmelidir. Bunun için öğretim programındaki konu, kazanım, beceri veya yetkinliklerle eşleştirilmiş örnek uygulamalara yer verilebilir. Ayrıca dijital ortamlardan yararlanılarak da uygulama örnekleri sunulabilir. Bu sayede öğretmenlerin pedagojik uygulamalarının gelişeceği düşünülmektedir.

Öğretim programında yer alan açıklamanın yetersiz olarak görülmesinin nedenleri arasında sınıf öğretmenliği lisans programında yer alan temel matematik ve matematik öğretimi derslerinin YÖK tarafından belirlenen içeriklerinde matematik oyunları ile ilgili bir konunun olmaması gösterilebilir. Ayrıca sınıf öğretmenliği lisans programı için belirlenen seçmeli dersler arasında da bu konu veya içeriğe sahip bir ders bulunmamaktadır. Matematik derslerinde matematik oyunlarının etkili bir

şekilde kullanılabilmesi için matematik oyunlarıyla ilgili teorik bilgiye ve uygulama yapmaya ihtiyaç vardır. Bu nedenle sınıf öğretmenliği lisans programındaki alan eğitimi dersleri arasına, ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programında yer alan “oyunla matematik öğretimi” dersi gibi bir ders eklenebilir. Hem örnek uygulama geliştirilirken hem de ders içeriği oluşturulurken araştırma kapsamında oluşturulan kategorilerin bu sürece yol göstereceği düşünülmektedir.

Kaynaklar

- Baek, Y. K. (2008). What hinders teachers in using computer and video games in the classroom? Exploring factors inhibiting the uptake of computer and video games. *Cyberpsychology & Behavior*, 11(6), 665–671. <https://doi.org/10.1089/cpb.2008.0127>
- Bragg, L. (2007). Students' conflicting attitudes towards games as a vehicle for learning mathematics: A methodological dilemma. *Mathematics Education Research Journal*, 19(1), 29-44.
- Cockcroft, W. H. (1982). *Mathematics counts*. London: HM Stationery Office.
- Costikyan, G. (2002). I have no words & I must design: Toward a critical vocabulary of games. In M. Frans (Ed.), *Proceedings of Computer Games and Digital Cultures Conference* (pp. 9–33). Tampere, Finland: Tampere University Press.
- Demir, M. R. (2016). *Farklı oyun türlerine dayalı matematik öğretiminin 1. sınıf öğrencilerinin erishi ve kalıcılık düzeylerine etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya, Türkiye.
- Dempsey, J. V., Haynes, L. L., Lucassen, B. A. ve Casey, M. S. (2002). Forty simple computer games and what they could mean to educators. *Simulation & Gaming*, 33, 157–168.
- Denzin, N. K. (2017). *The research act: A theoretical introduction to sociological methods*. Transaction publishers.
- Doğan, Z. ve Sönmez, D. (2019). İlkokul öğretmenlerinin matematiksel oyunların matematik derslerinde kullanılması süreçlerine ilişkin görüşleri. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 50, 96-108. <http://dx.doi.org/10.15285/maruaebd.545417>
- Eren, B. (2018). Özel eğitim öğretmeni adaylarının “oyun” kavramına ilişkin metaforik algıları. *Electronic Turkish Studies*, 13(18), 569-588. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.14011>
- Ernest, P. (1986). Games. A rationale for their use in teaching of mathematics in school. *Mathematics in School*, 15(1), 2-5.
- Ersoy, F. (2016). Fenomenoloji. A. Saban ve A. Ersoy (Ed.), *Eğitimde nitel araştırma desenleri içinde* (51-110). Anı Yayıncılık. Ankara.
- Giren, S. (2016). Okul öncesi öğretmenlerinin “okul öncesi dönem çocuğu için oyun” kavramına ilişkin metaforları. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(1), 372-388.
- Heshmati, S. S., Kersting, N. ve Sutton, T. (2018). Opportunities and challenges of implementing instructional games in mathematics classrooms: Examining the quality of teacher-student interactions during the cover-up un-cover games. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16(4), 777-796. <https://doi.org/10.1007/s10763.016.9789-8>
<http://www.cleavebooks.co.uk/trol/gameclas.htm>
- Karadağ, E. ve Çalışkan, N. (2005). *Kuramdan-uygulamaya ilköğretimde drama: Oyun ve işleniş örnekleriyle*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Kılcan, B. (Edt.) (2017). *Metafor ve eğitimde metaforik çalışmalar için bir uygulama defteri*. Ankara: Pegem Akademi.

- Klabbers, J. H. G. (2006). *The magic circle. Principles of gaming & simulation* (3rd and rev. ed.). Rotterdam, the Netherlands: Sense Publishers.
- Lampen, C. M. (2015). Using mathematical games to align classroom materials with the common core state standards. *Honors Projects*, 587. <http://scholarworks.gvsu.edu/honorsprojects/587>
- Larese, T., Milewski-Moskal, M., Ottinger, M., ve Varano, A. (2019). *Introducing investigations math games in China*. Paper presented at 2019 NCTM research conference as part of a research symposium, Ding, M. (2019, organizer). *Enhancing elementary mathematics instruction: A U.S.-China collaboration*. San Diego, CA.
- Lim-Teo, S. K. (1991). Games in the mathematics classroom. *Teaching and Learning*, 11(2), 47-56.
- Machaba, M. M. (2019). Mathematical games as tool for mathematics teaching in the foundation phase. *Journal of Social Science and Humanities*, 16(5), 1-8.
- Miles, B. M. ve Huberman, M. A. (2016). *Nitel veri analizi*, (S. Akbaba Altun ve A. Ersoy, Çev. Ed.) (Genişletilmiş ikinci baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Moomaw, S. (2015). Assessing the difficulty level of math board games for young children. *Journal of Research in Childhood Education*, 29(4), 492-509, <https://doi.org/10.1080/02568.543.2015.1073201>
- Nesin, A. (2003). *Matematik ve korku*. İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 1. Basım. http://www.matematikdunyasi.org/arsiv/makaleler/102_117_matvekorku.pdf
- Nfon, N. F. (2018). The use of mathematical games and secondary school students' achievement in mathematics in Fako Division, South West Region of Cameroon. *Journal of Education and Entrepreneurship*, 5(1), 20-31, <https://doi.org/10.26762/jee.2018.400.00009>
- Oldfield, B. J. (1991). Games in the learning of mathematics: 1: A classification. *Mathematics in School*, 20(1), 41-43.
- Orim, R. E. ve Ekwueme, C. O. (2011). The roles of games in teaching and learning of mathematics in junior secondary schools. *Global Journal of Educational Research*, 10(2), 121-124.
- Özata, M. ve Coşkuntuncel, O. (2019). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde eğitsel matematik oyunlarının kullanımına ilişkin görüşleri*. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(3), 662-683. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.619983>
- Panagiotakopoulos, C. T. (2011). Applying a conceptual mini game for supporting simple mathematical calculation skills: Students' perceptions and considerations. *World Journal of Education*, 1(1), 3-14. <https://doi.org/10.5430/wje.v1n1p3>
- Pilten, P., Pilten, G., Divrik, R. Divrik, F. (2017). Evaluation of mathematical game design skills of pre-service classroom teachers. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(2), 255-264. <https://doi.org/10.26822/iejee.201.723.6120>
- Ramani, G. B. ve Siegler, R. S. (2008). Promoting broad and stable improvements in-low income children's numerical knowledge through playing number board games. *Child development*, 79(2), 375-394. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01131.x>
- Rutherford, K. (2015, April 27). Why play math games? *National Council of Teachers of Mathematics*. <http://www.nctm.org/publications/teaching-childrenmathematics/blog/why-play-math-games/>
- Saban, A. (2010). Prospective teachers' metaphorical conceptualizations of learner. *Teaching and Teacher Education*, 26(2), 290-305.
- Salen, K. ve Zimmerman, E. (2004). *Rules of play*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Sanders, S. (2016). Critical and creative thinkers in mathematics classrooms. *Journal of Student Engagement: Education Matters*, 6(1), 19-27. <http://ro.uow.edu.au/jseem/vol6/iss1/4>

- Scanlon, M., Buckingham, D. ve Burn, A. (2005). Motivating math? Digital games and mathematical learning. *Technology, Pedagogy and Education*, 14(1), 127-139, <https://doi.org/10.1080/147.593.90500200187>
- Shaftel, J., Pass, L. Schnabel, S. (2005). Math games for adolescents. *Teaching Exceptional Children*, 37(3), 25-30.
- Silva, J. N. (2011). On mathematical games. *BSHM Bulletin: Journal of the British Society for the History of Mathematics*, 26(2), 80-104. <https://doi.org/10.1080/17498.430.2011.560511>
- Tuğrul, B., Metin Aslan, Ö., Ertürk, H. G., ve Özen Altunkaynak, Ş. (2014). Anaokuluna devam eden altı yaşındaki çocuklar ile okul öncesi öğretmenlerinin oyun hakkındaki görüşlerinin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 97-116. <https://doi.org/10.17679/iuefd.05509>
- Tural Sönmez, M. ve Dinç Artut, P. (2012). WEB üzerinden sunulan eğitsel matematik oyunlarının kesirler ve ondalık sayılara ilişkin öğrenci başarısına etkisi. X. Ulusal Fen ve Matematik Eğitimi Kongresi, http://kongre.nigde.edu.tr/xufbmek/dosyalar/tam_metin/pdf/2310-29_05_2012-14_04_39.pdf
- Turgut, S. ve Doğan Temur, Ö. (2017). The effect of game-assisted mathematics education on academic achievement in Turkey: A meta-analysis study, *International Electronic Journal of Elementary Education*, 10(2), 195-206. <http://dx.doi.org/10.26822/iejee.201.723.6115>
- Uğurel, I. ve Morali, S. (2008). Matematik ve oyun etkileşimi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(3), 75-98.
- Umay, A. (2002). Öteki matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 275-281.
- Wadsworth, B. J. (2015). *Piaget`nin duyuşsal ve bilişsel gelişim kuramı*. (Z. Selçuk, M. Kandemir, A. Kaşkaya, M. Palancı, Çev.). Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Winicki-Landman, G. (2008). Up and Down: A Stimulating Mathematical Game. *Mathematics in School*, 37(4), 38-39.
- Wood, J. W. (1993). *Mainstreaming: A practical approach for teachers*. New York, NY: Merrill.