

**Oyunlar ve Matematik Öğretimi: Stratejik Zekâ Oyunlarının
Sınıflandırılması¹**
**Games and Mathematics Teaching: A Classification of Strategic Brain
Games**

Abdulkadir ERDOĞAN²
Ayşegül ERYILMAZ ÇEVİRGEN³
Merve ATASAY⁴

Extended Abstract

Introduction

Nowadays, it seems that brain games are very popular. From entertainment centers to teaching programs, these games are situated in many areas. There are various types of brain games. The present study is focused on strategic brain games. The main purpose of the study is to determine how popular brain games can be used for enhancing students' mathematical process skills and teaching mathematical concepts.

Method

The criterion-based sampling method was used to determine the games to be analyzed in the study. The process of determining and analyzing games consisted of four stages: Determination of game criteria, generation of game pool, examination of games, classification of games. Twenty-five games were selected from among popular games that can be played with at least two people and require strategy development. Afterwards, games were analyzed in three main categories. These are the mathematical processes that brain games will offer to the players in the context of the game, the mathematical concepts related to the games rules and their purposes and,

¹ Bu çalışma Anadolu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonunca kabul edilen 1605E211 nolu proje kapsamında desteklenmiştir ve bu çalışmanın bir önceki versiyonu I. Uluslararası Eğitim Araştırmaları ve Öğretmen Eğitimi Kongresi'nde (ERTE) sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

²Doç. Dr., Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, abdulcadirerdogan@anadolu.edu.tr

³Arş. Gör. Dr., Anadolu Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, aysegulec@anadolu.edu.tr

⁴YL Öğr., Anadolu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, atasaymerve@gmail.com

Bu makale iThenticate programı ile taranmıştır.

Makale Gönderim Tarihi: 14/11/2017-Kabul Tarihi: 15/12/2017

the use of game materials as concrete materials for teaching different mathematicstopics.

Findings

The first classification in the context of mathematical processes, especially focusing on problem solving strategies, shows that all games do not have the same strategic structure and take part in spectrum from mathematical to heuristic. It has been determined that nine games are related to mathematical concepts in terms of their rules, and that all games have potential to teach various topics in terms of their material properties.

The classification analyses showed that among the twenty-five games, fifteen games (Batik, Cubulus, Gyges, Inversé, Kakuzu, Katamino, Kulami, Mangala, Pentago, Quarto, Surakarta, 3 taş, 9 taş, Alquerque, Bihar)include predominantly mathematical strategies, seven games (Abalone, Colorpop, Gobblet, Quoridor, Quixo, Reverse, Six) include predominantly heuristic strategies and three games (Kabaleo, Knight-Moves, Pylos) include equally mathematical and heuristic strategies.

When the rules and material properties of these brain games were examined, it is seen that games can be directly related with mathematical topics. Accordingly, Quarto is associated with concept of combination, Gyges and Kulami are associated with concept of permutation, Kakuzu is associated with concept of probability, Batik, Cubulus, Inversé and Katamino are associated with concept of geometrical shape and solid, Katamino and Pentago are associated with concept of symmetry transformation.

It was determined that materials of all games could be used as concrete materials in teaching various mathematical topics. The results indicate that materials of a game can be used to teach more than one concept. Hence, materials of fourteen games can be used for teaching numbers, materials of sixteen games can be used for teaching geometry topics, materials of seven games can be used for teaching geometry and algebra topics, materials of four games can be used for teaching of probability and statistics topics.

Conclusion

As a result of this study, it is seen that all the games do not have the same strategic structure. Some of the games (such as Cubulus, Kakuzu, Katamino, Quarto)were directly designedon mathematical concepts and objects. It can

be said that the games involving predominantly mathematical strategies have a greater potential for teaching of mathematics topics. Of course, the use of this potential depends on rigorous instructional design.

The games involving predominantly heuristic strategies also become prominent with game and entertainment contexts they offer more. Such games may be more beneficial at first steps for students who have a negative attitude towards mathematics.

Furthermore, it is concluded that the materials of all games can be used effectively in teaching numerous mathematical topics. It is also clear that the use of this materials depends on rigorous instructional designs.

Keywords: Brain Games, Strategic Brain Games, Game Based Learning, Mathematics Teaching

Öz

Bu çalışmada stratejik zekâ oyunlarına odaklanılmıştır. Çalışmanın temel amacı, yaygın olarak kullanılan stratejik zekâ oyunlarının öğrencilerin matematiksel süreç becerilerinin geliştirilmesi ve matematiksel kavramların öğretimi için nasıl kullanılabileceğini belirlemektir. Çalışmada incelenecek oyunların belirlenmesi için kritere dayalı örneklem yöntemi kullanılmıştır. Oyunların belirlenmesi ve incelenmesi süreci dört aşamadan oluşmaktadır: Oyun kriterlerinin belirlenmesi, oyun havuzunun oluşturulması, oyunların incelenmesi, oyunların sınıflandırılması. Strateji geliştirmeyi gerektiren ve en az iki kişi ile oynanabilen popüler oyunlar arasından incelenmek üzere 25 oyun seçilmiştir. Belirlenen oyunlar üç ana kategoride değerlendirilmiştir. Bunlar, zekâ oyunlarının oyunculara oyun bağlamında yaşatacağı matematiksel süreçler, oyun kurallarının ve amacının ilişkili olduğu matematik kavramları, oyunların somut materyallerinin matematik kavramlarının öğretiminde kullanılabilirliğidir. Matematiksel süreçler bağlamında yapılan ve özellikle problem çözme stratejilerine odaklanan ilk sınıflama tüm oyunların aynı stratejik yapıya sahip olmadıklarını, matematikselden sezgisele bir yelpazede yer aldıklarını göstermektedir. Dokuz oyunun kuralları bakımından matematik kavramlarıyla doğrudan ilişkili olduğu ve tüm oyunların materyal özellikleri bakımından çeşitli matematik kavramlarının öğretimi için potansiyel taşıdıkları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Zekâ Oyunları, Stratejik Zekâ Oyunları, Oyun ile Öğrenme, Matematik Öğretimi

Giriş

Son yıllarda ülkemizde ve dünyada zekâ oyunları olarak adlandırılan oyunlara duyulan ilginin arttığı ve bu oyunların oldukça yaygınlaştıkları görülmektedir. Eğitim dernekleri ve kurumları zekâ oyunları üzerine eğitimler ve çalıştaylar düzenlemekte, okullarda seçmeli ders olarak ve bilimsel etkinliklerde bir eğlence ve bilimi popülerleştirme aracı olarak bu oyunlara yer verilmektedir. Diğer yandan, bu tür oyunları içeren bilgisayar ve mobil cihaz uygulamaları, bu oyunları satan kitapçı ve oyuncakçıların sayısı her geçen gün artmaktadır.

Zekâ oyunları, farklı materyaller üzerine inşa edilmiş olanından hiç materyal içermeyene, tamamen sözel olanından tamamen görsel olanına oldukça geniş bir yelpazeye sahiptir. Ortak özellikleri göz önünde bulundurularak, zekâ oyunlarının bir tanımını şu şekilde yapabiliriz: Zekâ oyunları belirli kuralları, hedefi ve/veya kazanan-kaybedeni belirleyen durumları bulunan, çözülmeyi bekleyen problematik bir bağlam ortaya koyan, şans faktörünün en az olduğu, uzamsal düşünme yeteneğinin, psiko-motor becerilerinin, hafıza ve dikkat gücünün, temel matematik becerilerinin ve bilişsel stratejilerin işe koşulmasını gerektiren oyunlardır.

2012 yılından itibaren zekâ oyunları ortaokullarda “Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Zekâ Oyunları” öğretim programı altında seçmeli bir ders olarak yer almaya başlamıştır. Bu dersin öğretim programında zekâ oyunlarının, alışılmışın dışında ve özgün düşünmeyi sağlayan, alternatif cevaplara ve çözümlere sahip, problem çözme, iletişim ve akıl yürütme becerilerinin geliştirilmesinde etkili birer araç olarak kullanılabileceği vurgulanmıştır(Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2013). Programda zekâ oyunları; akıl yürütme ve işlem oyunları, sözel oyunlar, geometrik-mekanik oyunlar, hafıza oyunları, strateji oyunları ve zekâ soruları şeklinde gruplandırılmıştır.

Zekâ oyunları tarzındaki oyunlar üzerine yapılan çalışmalar incelendiğinde daha farklı sınıflamalara da rastlanmaktadır. Bu çalışmaların en eskilerinden birini gerçekleştiren Oldfield (1991a, 1991b, 1991c), matematiksel nesnelere içeren oyunları matematiksel oyunlar olarak tanımlamakta ve 12 başlık altında bu oyunları tanıtmaktadır. Bu başlıklar şunlardır: Yap-boz (puzzle) tipi oyunlar, kavram geliştirici oyunlar, becerileri uygulama oyunları, matematiksel tartışmayı teşvik eden oyunlar, stratejilerin kullanımını teşvik eden oyunlar, çok kültürlü oyunlar, zihinsel oyunlar, bilgisayar oyunları, hesap makinesi oyunları, işbirlikçi oyunlar, rekabetçi oyunlar ve temel

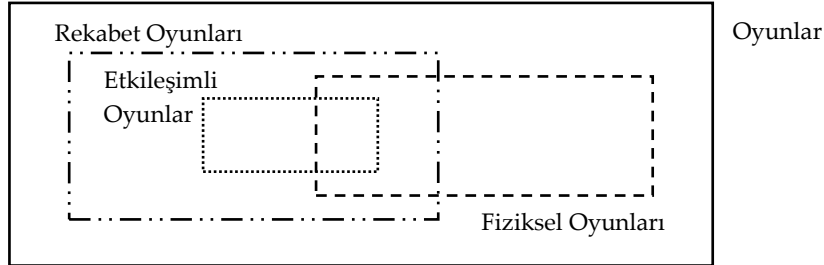
matematiksel yapıları vurgulayan oyunlar. Bir oyunun buradaki birden çok başlığın altında değerlendirilebileceği, örneğin tartışmayı teşvik eden bir oyunun aynı zamanda stratejilerin kullanımını da teşvik edeceğini söylemek mümkündür. Bu yönüyle Oldfield'in başlıklarını bir kategorileştirme çalışması olarak görmek yerine matematiksel bir oyunun ne tür özelliklere sahip olabileceğini ve hangi amaçla kullanılabileceğini tanıtmaya yönelik bir girişim olarak görmek daha doğru olacaktır.

Halck ve Dahl (1999) ise satranç, go, taş-kağıt-makas, amiral battı, monopoly, tavla, poker ve scrabble gibi oyunların bir sınıflamasını yapmaktadır. Bu sınıflamaya göre oyunda bir rastgelelik, yani şans faktörü varsa bu oyun olasılıklı, rastgelelik yoksa belirleyici (deterministik) bir oyundur. Diğer yandan, oyunda rakibin yapabileceği hamleler biliniyorsa yani oyunda gizli bir bilgi yer almıyorsa tam bilgili oyun, gizli bilgiler yer alıyorsa (oyuncunun elindeki kartlar gibi) eksik bilgili oyundur. Araştırmacılar inceledikleri oyunları bu özelliklere göre sınıflayarak Tablo 1'deki gibi sunmaktadır.

Tablo 1.Halck ve Dahl'a(1999) Göre Oyunların Sınıflandırılması

	Rastgele olmayan (deterministik)	Rastgele (olasılıklı)
Tam bilgili	Satranç Go	Tavla Monopoly
Eksik bilgili	Taş-kağıt-makas Amiral battı	Poker Scrabble

Oyunları daha geniş bir evrende düşünerek genel bir oyun sınıflamasını da Vossen (2004) sunmaktadır. Bu sınıflandırma her türlü oyunu içine almakta ve kesişen kümeler şeklinde temsil edilmektedir (Şekil 1). Fiziksel oyunlar, rekabetçi oyunlar ve etkileşimli oyunlar olarak yapılan ayırmda bu üç özelliği de aynı anda sağlayan oyunlar da olduğu belirtilmektedir.



Şekil 1.Vossen'in (2004, s.63) oyun sınıflandırmasından uyarlanmıştır

Matematik öğretimi bağlamında ise, Offenholley (2012) matematik derslerinde kullanılacak oyunları içsel (intrinsic) ve dışsal (extrinsic) olmak üzere iki gruba ayırmaktadır. Offenholley'e göre, kavramın oyunun içine gömüldüğü yani oyunun temelini oluşturduğu oyunlar içsel oyunlar, farklı kavramlar ve konular için de kullanılacak oyunlar dışsal oyunlardır.

Yukarıda yer verilen literatür incelemesi zekâ oyunlarının net bir sınıflamasını yapmanın güç olduğunu ve yapılan sınıflamaların araştırmacıların amaçlarına ve yaklaşımlarına göre farklılaştığını göstermektedir. Bu çalışmada bir alt kategori olan, zekâ oyunları dersi öğretim programında da yer alan (MEB, 2013) ve Oldfield (1991a, 1991b, 1991c) tarafından da incelenen stratejik zekâ oyunlarına odaklanılmıştır. Stratejik zekâ oyunları, iki veya daha fazla oyuncunun rekabet içinde birbirine karşı oynadıkları, oyun içinde aldıkları kararların oyunun gidişatını ve sonucunu etkilediği, alınan kararlarda rakibin hamlelerinin de göz önünde bulundurulmasını gerektiren, oyunun sonunda bir kazananın ve kaybedenin bulunduğu oyunlar olarak tanımlanabilir. Bu tür oyunlarda yapılabilecek hamlelerin hepsi analiz edilerek kesin kazanmayı sağlayan bir yolun bulunabileceği gibi bunu yapmanın mümkün olmadığı son derece karmaşık (satranç ve go gibi) ve farklı değişkenler içeren oyunlar da olabilir. Bu oyunlarda kullanılacak stratejiler oyunun kurallarına ve hedefine bağlı olarak rakibi engellemek, rakibi yemek, karşı tarafa ilk ulaşan olmak veya bir düzen oluşturmak şeklinde olabileceği gibi bunların birçoğunu da aynı anda barındırabilir. Bu oyunların neler olduğunu ve matematik öğretimine ne tür katkılarının olabileceğini tartışabilmek için öncelikle bu oyunlarla matematik arasındaki ilişkinin kısaca açıklanması uygun olacaktır.

Stratejik Zekâ Oyunları ve Matematik

Zekâ oyunlarında ortaya konan performans ile matematik başarısı veya yeteneği arasında sıkı bir ilişki olduğuna yönelik yaygın bir inanış gözlemlenmektedir. Bu inanışın temelleri zekâ oyunlarının içerdiği stratejik, esnek ve çok yönlü düşünmenin matematik içinde de mevcut olduğu veya zekâ oyunları ile uğraşan insanların pek çoğunun matematikte de başarılı olduğu gözlemlerinde aranabilir. Zekâ oyunları ile matematik arasındaki ilişkinin bir diğer ve belki de en önemli boyutu her ikisinin de temellerinde yatmaktadır. Pek çok zekâ oyunu matematiksel nesnelere, olguların, problemlerin ve kavramların bir uyarlamasına dayanmaktadır (Pinter, 2010; Silva, 2011). Benzer şekilde Blaise Pascal'ın şans oyunlarından olasılık

teorisini geliştirmesi gibi matematiğinde zekâ oyunlarından beslendiği pek çok alan vardır. Matematik ile zekâ oyunları arasındaki daha detaylı bir ilişki problem çözme bağlamında kurulabilir.

Problem çözme matematiğin temeli ve en önemli bileşenidir. Özellikle rutin olmayan problemler olarak adlandırılan, çözümü bilinen işlem ve algoritmalara dayanmayan problemler üzerine çalışmak temel bir matematiksel uğraştır. Eğitim-öğretim bağlamında problem çözme özellikle Polya'nın (1945) çalışmalarından sonra daha da büyük bir önem kazanmıştır. Polya, problem çözümünde kullanılabilecek bir dizi strateji tanımlamıştır. Bunlar, örüntü arama, problemi basitleştirme, tablo yapma gibi sistematik düşünmeyi, problemdeki verilerle hedeflenen sonuç arasındaki ilişkiye odaklanmayı amaçlayan bir dizi zihinsel şema veya beceri olarak da adlandırılabilir. Polya, problem çözme stratejilerine yaptığı vurgu ile bu stratejilerin doğrudan öğretimini değil, bu şekilde stratejik düşünebilme yetkinliğinin kazandırılmasını kastetmiştir. Elbette, bir problemin stratejik bir yaklaşımla çözülebilmesi, önce problemin mevcut strateji, kavramsal araç ve yöntemlerle çözülebilir olmasını gerektirmektedir. Aksi halde, problemin çözümü için yeni kavram, araç veya modellerin ortaya konulması söz konusudur ki bu da problem çözme eyleminin matematiksel bilgi üretimine bakan boyutudur. Stratejik zekâ oyunları, bir problem durumundan kazanan olarak çıkmayı, bir görevi (rakipten önce) başarmayı ve bunları sistematik olarak sağlayabilmek için de bazı bilişsel şemaların kurulmasını kaçınılmaz kılmaktadır. Bu yönüyle stratejik zekâ oyunları ile matematiksel problem çözme arasında sıkı bir ilişki olduğu görülmektedir. Bu ilişki oyun tasarımı bağlamında şu örnek üzerinde açıklanabilir: "Her defasında 2 çıkartıldığında üçe bölünen sayılar hangileridir?" sorusu ilköğretimin belirli seviyelerinde salt bir rutin olmayan matematik problemi olarak düşünülebilir, çünkü problem tüm sayılar için $3n+2$ genellemesinin ortaya konulmasını gerektirmektedir. Bir öğretmen bu problemi "Bir oyunumuz var: Bir oyuncu 1 veya 2 diyerek oyuna başlar. Diğer oyuncu rakibinin söylediği sayıya 1 veya 2 ekleyebilir. İlk 20'ye ulaşan oyunu kazanır (Brousseau, 1997; Erdoğan & Özdemir Erdoğan, 2012) hadi bakalım kimler oynamak istiyor" şeklindeki bir tasarımla sunarsa bir stratejik zekâ oyunu geliştirmiş olacaktır. Oyunculardan birinin bu oyunu her defasında kazanması için hangi sayıları söylemesi gerektiğini keşfetmesi (oyunlar sırasındaki gözlemlerinden, rakibinin hamlelerinden, 17 dersem kesin ben kazanıyorum gibi mantıksal çıkarımlarından) ve her defasında bu sayıları nasıl söyleyebileceğini planlaması gerekmektedir. Eğer bu oyun materyalle de desteklenirse

(Örneğin zemindeki ilk 20 karo seçilerek ve 20. karo işaretlenerek öğrencilerin her defasında bir veya iki adım ilerlemeleri istenebilir) problemin matematiksel bağlamı gizlenerek, oyun ve eğlence boyutu ön plana çıkarılarak bir stratejik zekâ oyunu tasarlanmış olacaktır.

Matematiği gerçek anlamda öğrenmek, öğrenenin problematik bir durumla karşılaşması ve bu duruma önceki bilgilerini kullanarak çözüm yolları geliştirme çabası sonucunda gerçekleşen bir süreçtir (Brousseau, 1997). Stratejik zekâ oyunları da belirli kurallar ve durumlar çerçevesinde problematik bir bağlam yaratmaktadır. Oyuncular bu bağlamda kazanmak için bazı çözüm yolları üretmek zorundadırlar. Bu süreç oynayanlarda problem çözme becerilerini harekete geçirmektedir: Oyuncular anlama, analiz etme, yordama, çözüm yolu geliştirme, çözümü deneme, sınama, doğrulama ya da yanlışlama, revize etme gibi birçok aşamayı gerçekleştirmektedirler. Bu aşamalar matematikçilerin matematik yapma süreçleriyle benzerlik göstermektedir. Bu süreçler 2000'li yıllardan bu yana pek çok ülkenin matematik öğretimi programlarına genel bir çerçeve sunmakta ve problem çözme, akıl yürütme ve ispat, iletişim, temsil etme ve ilişkilendirme gibi başlıklar altında açıklanmaktadır (NCTM, 2000; Erdoğan & Özdemir Erdoğan, 2012). Bu bağlamda, stratejik zekâ oyunlarının incelenmesi ve matematik öğrenmeye ve öğretmeye ne gibi bir katkılarının olabileceğinin araştırılması önemli bir ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu çalışmanın temel amacı, yaygın olarak kullanılan stratejik zekâ oyunlarının öğrencilerin matematiksel süreç becerilerinin geliştirilmesi ve matematiksel kavramların öğretimi için nasıl kullanılabileceğini belirlemektir. Çalışmada aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- Stratejik zekâ oyunları hangi matematiksel süreçleri içermekte ve bu süreçler oyunlarda ne şekilde yer almaktadır?
- Stratejik zekâ oyunları matematiksel kavramların öğretiminde nasıl kullanılabilir?
- Stratejik zekâ oyunlarının somut materyallerinden matematik öğretiminde nasıl yararlanılabilir?

Yöntem

Bu çalışma stratejik zekâ oyunlarının seçimini, incelemesini ve araştırma soruları doğrultusunda sınıflandırılmasını içermektedir. Oyunların seçiminden sınıflandırılmasına kadar olan süreçprojede görevli, matematik eğitimi alanında çalışan ve nitel veri analizi konusunda deneyimli üç

araştırmacının ortaklaşa gerçekleştirdiği oyun araştırma, inceleme ve oyunları oynarken edindikleri bilgi ve deneyimlere dayanmaktadır.

Oyunların Belirlenmesi ve İncelenmesi

Çalışmada incelenecek oyunların belirlenmesi için kritere dayalı örneklem yöntemi kullanılmıştır (Patton, 2001). Bu yöntem önceden belirlenen kriterlere sahip örneklerin seçilmesini içermektedir. Bu yöntem, seçilen örneklerde çeşitliliğin azaltılması ve benzerliklere odaklanılmasını sağlamak için kullanılmaktadır. Oyunların belirlenmesi ve incelenmesi süreci dört aşamadan oluşmaktadır.

1. Aşama: Oyun kriterlerinin belirlenmesi

Bu çalışmada, bireysel oynanan oyunlar ve bilgisayar oyunları sınıf ortamlarında oynanmaları yaygın ve mümkün olmadığı gerekçesiyle inceleme dışında bırakılmıştır. Bunun yanında, doğrudan matematiksel bir kavramın (simetri gibi) öğrenimine veya bir grup matematiksel becerinin kazandırılmasına (dört işlem becerisi gibi) yönelik olarak geliştirilen oyunlar da alan öğretimi içerisine girdiği gerekçesiyle kapsam dışında bırakılmıştır. Bu aşamada, strateji geliştirmeyi gerektiren, en az iki kişi ile oynanabilen popüler oyunların ele alınması kararlaştırılmıştır.

2. Aşama: Oyun havuzunun oluşturulması

Araştırmacılar öncelikle birbirlerinden bağımsız olarak mevcut oyunları incelemişler ve bireysel oyun listeleri hazırlamışlardır. Bu listeler hazırlanırken zekâ oyunları satan dükkanlar ve oyuncakçılarda bulunan oyunlar, oyuncak satan web siteleri ve online oyun siteleri incelenmiştir. Satıcılarla gerçekleştirilen görüşmeler, dükkanlarda yer alan oyunlar, web sitelerindeki satış, oyun kuralları, oyunun oynanışı, oyun materyalleri, üretici firma ve oyunun almış olduğu ödüller gibi bilgiler oyunun araştırma için uygun özelliklere sahip olup olmadığı konusunda bilgiler vermiştir. Hazırlanan listeler birleştirilerek yaklaşık 100 oyunluk bir oyun havuzu oluşturulmuştur.

3. Aşama: Oyunların incelenmesi

Oyunların incelenmesi dört aşamada gerçekleştirilmiştir.

Ön inceleme: Ön inceleme aşaması oyunlar temin edilmeden önce gerçekleştirilen, oyunun genel özellikleri ile değerlendirilmesini ve

araştırma için uygun olup olmadığının tüm araştırmacılar tarafından kararlaştırılmasını içermektedir. Oyun havuzunun oluşturulmasının ardından yazarlar bir araya gelerek oyunların ön incelemesini gerçekleştirmiştir. Bu incelemede oyun kuralları, özellikleri, oyunun nasıl oynandığı ve oyunun temini açılarından oyunlar değerlendirilmiş ve bu oyunlardan 25'inin araştırma için uygun olduğu belirlenmiştir. Bu oyunlar şunlardır: 3 Taş, 9 Taş, Abalone, Alquerque, Batik, Bihar, Colorpop, Cubulus, Gobblet, Gyges, Inversé, Mangala, Kabaleo, Kakuzu, Katamino, Knight Moves, Kulami, Pentago, Pylos, Quarto, Quixo, Quoridor, Reversi, Six, Surakarta. Bu oyunlardan sadece Reversi ve Mangala oyunlarının Millî Eğitim Bakanlığının zekâ oyunları dersi öğretim programı ve öğretim materyalinde adı geçmektedir.

Bireysel inceleme: Satın alınan oyunlar araştırmacılar arasında paylaşılmış ve oyunlar araştırmacılar tarafından bireysel olarak incelenmiştir. Bu incelemeler, kutu içeriği, malzeme kalitesi, oyunun oynanışı, kurallarının anlaşılabilirliği, geliştirilebilecek ve kullanılabilir stratejiler, oyun materyallerinin matematik öğretim materyali olarak kullanılabilirliği, farklı yaş gruplarında oynama farklılıkları bağlamında gerçekleştirilmiştir.

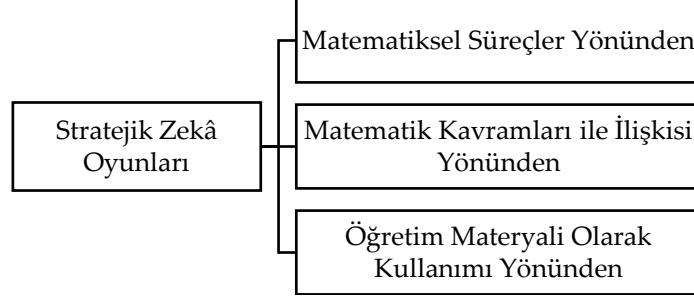
Beyin fırtınası: Bireysel olarak incelenen oyunlar inceleyen araştırmacı tarafından diğer araştırmacılara haftalık toplantılarda tanıtılmış ve oyun karşılıklı olarak birçok defa oynanarak tekrar incelenmiştir. Oyunların değerlendirilmesi, bireysel incelemede ulaşılan sonuçlar ve beyin fırtınası sonucunda tamamlanmıştır. Bu şekilde her hafta ortalama üç oyun değerlendirilmiştir.

Raporlama: İncelemesi tamamlanan oyunların yukarıdaki başlıklar doğrultusunda birer araştırmacı tarafından kapsamlı bir raporu hazırlanmıştır. Bu raporlar diğer araştırmacıların öneri ve düzeltmeleriyle son hallerini almıştır.

4. Aşama: Oyunların sınıflandırılması

Yapılan alanyazın incelemesi oyunların sınıflaması için kuramsal veya deneysel altyapısı güçlü bir sınıflamanın mevcut olmadığını, her araştırmacının çalışmasının amacı ve benimsediği yaklaşımları doğrultusunda bir sınıflama yaptığını, bu sınıflamaların da çoğunlukla kategorik olmadığını göstermektedir. Bu çalışmada bu nedenle daha önce yapılan bir sınıflamanın kullanımı uygun görülmemiş ve araştırmacının amacı doğrultusunda bazı sınıflamalar gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda oyunlar

üç ana kategoride değerlendirilmiştir (Şekil 2). Bunlar, zekâ oyunlarının oyunculara oyun bağlamında yaşatacağı matematiksel süreçler, oyun kurallarının ve amacının ilişkili olduğu matematikkavramları, oyunların somut materyallerinin farklı matematikkavramlarının öğretiminde kullanılabilirliğidir.



Şekil 2. Stratejik zekâ oyunlarının değerlendirme kategorileri

Matematiksel Süreçler Yönünden

Matematiksel süreçler, problem çözme, akıl yürütme ve ispat, matematiksel iletişim, ilişkilendirme ve temsil etme olmak üzere beş temel süreçten oluşmaktadır(NCTM, 2000). Oyunun nasıl kazanılacağı hakkında yapılacak akıl yürütme ve çıkarımlar, kazandıran stratejilerin başkaları ile uygun bir dil kullanarak paylaşımı ve tüm bunların matematiksel kavramlarla ilişkilendirilmesinin büyük oranda oyunun içerdiği stratejilere bağlıdır. Bu bağlamda problem çözme dışındaki süreçler ayrı bir başlıkta ele alınmamış ve problem çözme bağlamında yapılan incelemeler doğrultusunda bir değerlendirmede bulunulmuştur.

Problem çözme: Oyunların matematiksel problem çözme becerilerini desteklemesi bağlamında incelenmesi, içerdikleri problem çözme stratejilerinin incelenmesini kaçınılmaz kılmaktadır. Burada, Polya'nın (1945) belirlediği problem çözme stratejileri gibi özel stratejiler bağlamında bir inceleme yapmanın oldukça elverişsiz olduğu görülmüştür. Buna karşılık tüm oyunlarda iki temel özelliğin az veya çok bulunduğu görülmüştür. Bunlar sezgisel stratejiler ve matematiksel stratejiler olarak adlandırılmıştır. Bir oyun herhangi bir aşamada oyunculardan birine ne kadar sınırlı, tahmin edilebilir ve hesaplanabilir ihtimal sunuyorsa o kadar matematiksel stratejilere dayalı oyun olarak değerlendirilmiştir. Buna karşılık, bir oyunun herhangi bir aşamada nasıl kazanılacağı ne kadar belirsiz, ihtimaller ne kadar fazla ve öngörülemez veya hesaplanamaz ise o oyun o kadar sezgisel stratejilere (oyuncunun açıklayamadığı sezgilere,

önceki oyunlardan edindiği deneyimlere, vs.) dayalı oyun olarak değerlendirilmiştir. Bu noktada somut bir kriterin kullanılması ihtiyacı doğmuş ve satranç oyunu bunun için kullanılmıştır. Hemen herkes tarafından bilinen satranç oyunu, her bir taşın hareketlerinin belirli olması, verilen bir durumda bir taşın yenmesinin kaçınılmaz olduğuna matematiksel bazı hesaplarla karar verilebilmesi gibi yönleriyle matematiksel; oyunun sayısız ihtimal barındırması, nasıl oynanırsa oyunun kazanılacağına karar vermenin güçlüğü, oyuncuların tecrübelerine dayalı geliştirdikleri stratejilerinin oyunu kazanmadaki önemi gibi boyutlarıyla aynı zamanda sezgisel olarak değerlendirilmiştir. Sonuç olarak satranç matematiksel olduğu kadar sezgisel (M=S) bir oyun olarak nitelendirilmiştir. Bu noktada oyunlar üç grupta sınıflandırılmıştır: Matematiksel stratejileri ağırlıklı olan oyunlar (M>S), sezgisel stratejileri ağırlıklı olan oyunlar (M<S) ve matematiksel stratejileri olduğu kadar sezgisel stratejileri de olan oyunlar (M=S).

Oyunların Matematik Kavramları ile İlişkisi Yönünden

Oyunların matematik kavramları ile ne derece ilişkili olduğunu belirlemek, dolayısıyla matematik kavramlarının öğretim bağlamı olarak kullanılabilirliğine karar verebilmek için oyunların kuralları ve amaçları incelenmiştir. Oyunların kurallarına göre oynanması (örneğin, taşların dizilişi veya hareketleri) bazı durumlarda matematiksel kavramlarla ilişkili olabilmektedir. Bununla birlikte, oyunun matematik kavramları ile ilişkisi, en çok oyunun amacında, yani o amacı gerçekleştirmek için ortaya konacak stratejilerde ortaya çıkmaktadır.

Öğretim Materyali Olarak Kullanımı Yönünden

Oyun zeminleri (zeminin kareli, delikli, dinamik yapısı, vb.) ve taşların yapısı (2 boyutlu, 3 boyutlu, ayrılabilir, istiflenebilir, vb.), taşların zeminlere yerleştirilebilme seçenekleri, vb. gibi durumlar incelenerek oyunların somut materyallerinin hangi kavramın öğretiminde bir görsel destek veya model olarak kullanılabileceğine karar verilmeye çalışılmıştır.

Bulgular

Matematiksel Süreçlere Yönelik Bulgular

25 oyundan 15'i ağırlıklı olarak matematiksel stratejiler içeren, yedisi ağırlıklı olarak sezgisel stratejiler içeren ve üçü eşit ağırlıkta matematiksel ve sezgisel stratejiler içeren oyun olarak sınıflandırılmıştır (Tablo 2).

Matematiksel oyunlardan bir kısmı (Tablo 2, 3. sütun) çizgisel oyunlar olup çizgi üzerine yerleştirilen taşların dama oyunundakine benzer bir prensiple birbirini yemesine dayanmaktadır.

Tablo 2. Oyunların Matematiksel Stratejilere Göre Dağılımı

	Matematiksel ağırlıklı (M>S)	Sezgisel ağırlıklı (S>M)	Eşit ağırlıklı (M=S)
Oyunlar	<ul style="list-style-type: none">• Batik• Cubulus• Gyges• Inversé• Kakuzu• Katamino• Kulami• Mangala• Pentago• Quarto	<ul style="list-style-type: none">• Surakarta• 3 taş• 9 taş• Alquerque• Bihar	<ul style="list-style-type: none">• Abalone• Colorpop• Gobblet• Quoridor• Quixo• Reverse• Six
			<ul style="list-style-type: none">• Kabaleo• Knight-Moves• Pylos

Bazı oyunların matematiksel ağırlıklı olduğu kolaylıkla görülebilmektedir. Farklı boyutlara sahip blokların belirli kurallar altında oyun zeminine dizilimini içeren Inversé'de (Şekil 3) blokların hangi sıra ile ve nereye oynanacağına karar vermek için bazı hesaplamalar yapmanın gerekliliği kısa sürede anlaşılmaktadır.



Şekil 3. Inversé

Buna karşılık bazı oyunların matematiksel ağırlıklı oldukları hemen fark edilmemektedir. Örneğin, 16 taşın her bir taşın 4 farklı özellik taşıdığı Quarto'da (Şekil 4) oynanan ve oynanmamış taşlardan hareketle bir strateji kurulabileceği hemen görülmemekte, bu durum görüldükten sonra dahi, oyun başka değişkenler içerdiğinden bu durumların modellenmesi oldukça karmaşık süreçler olarak oyuncunun karşısına çıkmaktadır.



Şekil 4. Quarto oyununun taşları

Sezgisel ağırlıklı oyunların en tipik örneğini Abalone(Şekil 5) oluşturmaktadır. Bir altıgen zemin üzerine karşılıklı dizilmiş bilyelerin, çok yönlü hareket edebilmeleri ve farklı şekillerde bir araya gelerek rakip bilyelere karşı mücadelesi üzerine kurgulanmış oyunda oyuncunun anlık kararları ve daha önceki oyundan edindiği deneyimler ön plana çıkmakta ve oyun son ana kadar kimin kazanabileceği konusundaki gizemini korumaktadır.



Şekil 5. Abalone

Matematiksel ve sezgisel stratejilerin eşit ağırlıkta oldukları oyunlara ise Knight-Moves(Şekil 6) örnek olarak verilebilir. Oyuncular taşlarını 7x8'lik tahta üzerinde satranç oyunundaki at gibi hareket ettirerek doğrusal hareket eden metal kürelerini tahtanın diğer tarafına taşıyan ilk oyuncu olmaya çalıştıkları Knight-Moves'da bazı matematiksel stratejiler

belirlenebilmektedir. Bununla birlikte, oyunun değişkenlerinin çeşitliliği oyuncuyu matematiksel stratejilerden daha çok sezgisel stratejilerle oynamaya itmektir.



Şekil 6. Knight-Moves

Oyunların Matematik Kavramları ile İlişkisine Yönelik Bulgular

Zekâ oyunlarının kuralları ve materyal özellikleri göz önüne alınarak incelendiğinde, birebir matematik kavramlarıyla oyunların ilişkilendirilebileceği görülmüştür. Elbette bu durum her oyun için geçerli değildir. Oyunların içerdikleri kurallar ve oyunun yapısı bakımından matematik konularıyla doğrudan ilişkilendirilebilenler Tablo 3’de sunulmaktadır.

Tablo 3. Oyunların Matematik Kavramlarına Göre Dağılımı

Kavram	Oyunlar
Kombinasyon	Quarto
Permütasyon	Gyges, Kulami
Olasılık	Kakuzu
Geometrik şekil ve cisimler	Batik, Cubulus, Inversé, Katamino
Simetri dönüşümü	Katamino, Pentago

Kombinasyon kavramı, bir nesne grubu içerisinde kaç farklı seçim yapılabileceğini ifade eden matematik kavramıdır. Quarto oyununda taşlar (Şekil 4), uzun-kısa, koyu renk-açık renk, yuvarlak-kare, çukurlu-çukursuz özelliklerinden dördünü taşımaktadırlar. Herhangi iki taş bu özellikler yönünden en fazla üç ortak özellik içerebileceği gibi hiç ortak özellik de içermeyebilir. Bu açıdan hangi taşın alınacağına ve alınacak taşın zeminde nereye koyulacağına karar verilirken bu ortak özelliklerin göz önünde

bulundurulması gerekmektedir. Bu oyunda ortak özelliklere sahip kaç farklı taş seçilebilir sorusuna cevap vermek oyunu kazanmakta önemli bir bilgi sunmaktadır. Bu açıdan Quarto oyunu içerisinde kombinasyon kavramını barındırmaktadır.

Permütasyon, matematik kavramı olarak sıralama yapmak anlamına gelmektedir ve bir nesne grubunu kaç farklı şekilde sıralayabileceğimizi gösterir. Gyges oyununda taşlar oyunun başlangıcında zemine istenildiği gibi sıralanabilmektedir. Taşların her farklı sıralanması farklı bir oyun ortaya koymaktadır. Başka bir deyişle taşların sıralanma şekilleri oyunun kaderini değiştirebilmektedir. Taşlar kaç farklı şekilde sıralanabiliyorsa o kadar farklı oyun ortaya çıkacaktır. Benzer şekilde, Kulami oyununun zemini farklı parçaların birleştirilmesinden oluşmaktadır ve her zeminin dizilişi oyunun gidişatını da değiştirmektedir. Zeminin değiştirilmesiyle ortaya her seferinde yeni bir oyun çıkmaktadır. Bu açıdan Kulami oyunu da permütasyon kavramı için elverişli bir bağlam sunmaktadır.

Kakuzu oyununda 0'dan 9'a rakamların yazdığı taşlar bir torbadan çekilir ve gelen sayı oyun zemininde bulunmaya çalışılır. Torbadan taş çekme, çekilen rakamın zemindeki yerinin kesin olarak bilinip bilinmemesi ve sıfır çekme sonucunda pas geçilmesi gibi durumlar olasılık içeren durumlardır. Bu oyunda zemindeki yeri tahmin edilebilen bir rakamın torbadan çekilmesi ihtimali oyunun kaderini belirlemektedir. Aynı zamanda, çekilen taşın yerinin tespit edilmesi için farklı ihtimallerin karşılaştırılması yapılarak olasılığı en yüksek yerin tercih edilmesi de oyunun kaderini etkileyecektir.

Katamino oyunu, beş küplüler (pentamino) olarak ifade edilen, beş küpün değişik şekillerde birleştirilmesi ile oluşan bloklara sahiptir. Oyun, bu beş küplülerin belirlenen bir zemin boyutuna yerleştirilmesini içermektedir. Zemine yerleştirme işlemi, üç boyutlu yapının bir yüzünün oluşturacağı şekli düşünmeyi gerektirmektedir. Aynı şekilde Inversé oyunu da farklı boyutlardaki dikdörtgenler prizmalarının farklı yüzleri zemine gelecek şekilde yerleştirmeyi içermektedir. Bu oyun da bir cismin bir yüzünün zeminde kaplayacağı alanı düşünmeyi gerektirmektedir. Cubulus oyununun materyali bir kenarı üç birime ayrılmış bir küp şeklindedir. Oyuncu taşıyı yerleştireceği yere karar verirken üç boyutta da taşların konumlarını göz önünde bulundurmalı ve ona göre karar vermelidir. Bu açılardan ele alınan üç oyun da uzamsal algıyı, üç boyutlu cisimlerin yapısını ve bunların iki boyuta yansımalarını içermektedir. Batik oyununda, dikdörtgen, üçgen, yamuk gibi konveks ve konkav olan farklı geometrik şekillerden oluşan

parçalar, zemine dik olarak yerleştirilmiş iki cam arasında kalan düzleme yerleştirilmektedir. Büyük ve küçük parçalara sahip bu oyunda geometrik şekil bilgisi yer almaktadır.

Pentago oyunu, hepsi kendi etrafında dönebilen dört bölmeden oluşmaktadır ve oyun kuralı gereği her oyuncu bir taş yerleştirdikten sonra bir bölmeyi 90° sağa döndürmelidir. Bu döndürme işlemi oyunun gidişatını büyük bir oranda değiştirmekte ve oyuncunun bu dönme sonucundaki taşların konumunu öngörebilmesini gerektirmektedir. Diğer yandan, Katamino oyunundaki blokları zemine uygun bir şekilde yerleştirmek için blokların döndürülmüş ve çevrilmiş hallerini de göz önünde bulundurmak gerekmektedir. Bu yönleriyle Pentago ve Katamino dönme simetrisini içinde barındırmaktadır.

Oyunların Öğretim Materyali Olarak Kullanımına Yönelik Bulgular

Yapılan inceleme sonucunda tüm oyunların malzemelerinin farklı matematik kavramlarının öğretiminde materyal olarak kullanılabilmesi belirlenmiştir. Kullanım alanlarına göre bir sınıflama yapıldığında, 14 oyunun malzemelerinin sayıların öğretimi, 16 oyunun malzemelerinin geometri konularının öğretimi, yedi oyunun malzemelerinin geometri ve cebir konularının öğretimi, dört oyunun malzemelerinin de olasılık ve istatistik konularının öğretimi için kullanılabilmesi görülmektedir. Bir oyun birden fazla kavramın öğretiminde kullanılabilir.

Tablo 4. Oyun Malzemelerinin Öğretim Materyali Olarak Kullanılabilmesi Alanlar

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Oyunlar
Sayılar	Sayma, Kesirler, Üslü Sayılar, İşlemler	9 Taş, Alquerque, Bihar, Gyges, Mangala, Kabaleo, Kakuzu, Knight Moves, Pylos, Quarto, Surakarta
	Karesel Sayılar	9 Taş, Abalone, Alquerque, Bihar, Kabaleo, Kakuzu, Pylos, Reversi, Surakarta
	Üçgensel Sayılar	9 Taş, Alquerque, Bihar, Kabaleo, Kakuzu, Pylos, Six, Surakarta

Temel toplam formülleri	9 Taş, Abalone, Alquerque, Bihar, Mangala, Kabaleo, Pylos, Reversi, Six, Surakarta
-------------------------	--

Tablo 4 devamı.

Geometri	Üçgenler, Çokgenler	Batik, Inversé, Pylos, Six
	Çember, Daire	Bihar
	Geometrik Cisimler	Cubulus, Inversé, Kabaleo, Pylos, Six
	Benzerlik	Batik, Gobbet
	Ölçme (Uzunluk, Alan Hacim)	Inversé, Katamino, Kulami, Pylos, Quixo, Quoridor
	Dönüşüm Geometrisi (Simetri, Koordinat Sistemi, Farklı Yönlerden Görünüş)	Alquerque, Katamino, Kulami, Pentago, Pylos
Geometri/Cebir	Doğrular	3 Taş, 9 Taş, Pentago
	Örüntü ve Süslemeler/Örüntüler ve İlişkiler	Colorpop, Gyges, Kabaleo, Knight Moves, Kulami, Quixo, Six
Olasılık ve İstatistik	Permütasyon, Kombinasyon, Olasılık	Colorpop, Kakuzu, Pylos, Quarto

Oyunların materyallerinin matematik öğretiminde kullanımının daha iyi görülebilmesi için Sayılar öğretim alanı ile ilgili olarak Pylos (Şekil 7) ele alınabilir.



Şekil 7. Pylos

Pylos oyununun materyali, 15 tanesi açık renkli ve 15 tanesi koyu renkli olmak üzere 30 adet ahşap top ve bir adet oyun zemininden oluşmaktadır. Oyun zemini yaklaşık 24cm x 24cm boyutlarında olup, ortasında topların yerleştirileceği 4x4 adet yuva bulunmaktadır.

Pylos oyununun materyalinin kullanılabilmesi kavramlar arasında, sayma, kesirler, işlemler, üçgensel sayılar, karesel sayılar, ardışık sayıların toplamı, tek sayıların toplamı gibi sayıların özelliklerinin modellenmesi ve ispatına yönelik çalışmalar sayılabilir.

Sayma, kesirler, işlemler: Oyun malzemelerinde yer alan topla temel sayma işleminin ve dört işlemin modellenmesi için kullanılabilmesi gibi, belirli sayıda alınan topla içinde koyu/açık renk topların kaçta kaçını oluşturduğu modellenabilir (Şekil 8).



Açık renk topla bütün topların $\frac{10}{16}$ 'sı,
koyu renk topla bütün topların $\frac{6}{16}$ 'sı,
açık renk topların sayısının koyu
renk topların sayısına oranı $\frac{10}{6}$

Şekil 8. Kesirler ve oranların modeli

Üçgensel sayılar: 1'den n'e kadar olan n doğal sayının toplamı üçgensel bir dizilim oluşturduğundan üçgensel sayı olarak adlandırılır. Her bir üçgen için bu sayılar 1, 3, 6, 10 ... şeklinde devam eder. Pylos toplarının üçgen şeklinde dizilmesi ile üçgensel sayılar modellenabilir (Şekil 9).





Şekil 9. Üçgensel sayıların modeli

Karesel sayılar: Bir sayının karesi şeklinde yazılan sayılara karesel sayılar denilmektedir. Pylos'da toplam 30 topla bir piramit oluşturulması gerekmektedir. Oyun zemini 4x4 olduğundan piramidin tabanında 16 top kullanılmalıdır. İkinci sırada 9, üçüncü sırada 4 ve en üstte tek top kullanılmalıdır. Başka bir deyişle, Pylos, karesel sayıların oldukça uygun bir modelidir (Şekil 10).



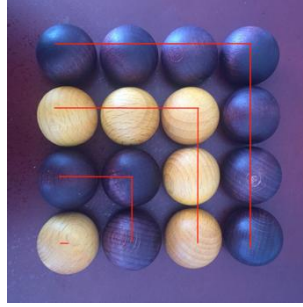
Şekil 10. Karesel sayıların modeli

Ardışık sayıların toplamı: Şekil 11'de görüldüğü üzere, açık renkli toplar, 1,2,3 şeklinde alt alta dizilir ve kalan kısım bir dikdörtgen oluşturacak şekilde koyu renkli toplarla doldurulursa ortaya 3 top eninde ve 4 top boyunda bir dikdörtgen çıkar. Bu dikdörtgenin top sayısı 3×4 'tür. Oysa bizim ihtiyacımız olan açık renkli topların sayısı olup bu da $(3 \times 4)/2$, yani $n \times (n+1)/2$ dir. Burada özel bir durumda sunulan formülün n'in tüm değerleri için geçerli olacağı hemen görülebilir.



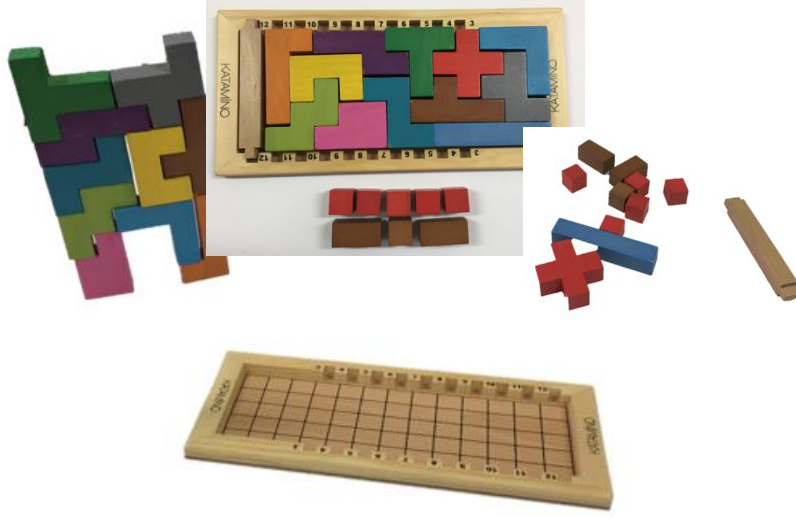
Şekil 11. Ardışık sayıların toplamının modeli

Ardışık tek sayıların toplamı: Toplar Şekil 12'deki gibi dizilir ve karesel olarak takip edilirse, 1, 3, 5, 7 şeklinde ilerlediği ve bir kare oluşturduğu görülür. Yani bu dizideki top sayısı n^2 kadardır (Tek sayılar $2n+1$ şeklinde olduğundan burada $n=4$ tür.).



Şekil 12. Ardışık tek sayıların toplamının modeli

Geometri konularının öğretim materyali olarak ise Katamino(Şekil 13) ele alınabilir. Oyunun üzerine kurulu olduğu, birim kareler, birim küpler, pentamin onların kapladıkları alanlar, belli sayıdaki pentaminonun kaç birim kare kaplayacağı, bir pentaminonun döndürülerek veya ters çevrilerek de yerleştirilebileceği gibi durumlar düşünüldüğünde ilkökul ve ortaokul geometri öğretimi konularının neredeyse tamamı için kullanılabileceği görülmektedir.



Şekil 13. Katamino

Diğer yandan Katamino'nun küçük yaş grubu çocukların geometrik düşünme becerisini geliştirmek ve temel geometri kavramları (alan, simetri, vb) ile sezgisel olarak tanışmalarını sağlamak için oldukça etkili bir araç olacağı söylenebilir. Çokküçük yaşlardaki çocukların dahi küçük alanlar için verilen konfigürasyonları yapmaya çalışırken alan sınırlılığı, çevirme/döndürme gerekliliği, iki veya daha fazla pentaminonun birleşiminin hangi geometrik şekilleri ortaya çıkaracağı gibi birçok sezgisel bilgiyi keşfetmesi ve geometri algılarını geliştirmeleri mümkündür.

Tartışma ve Sonuç

Stratejik zekâ oyunlarının matematik öğretimi açısından incelendiği ve sınıflandırıldığı bu çalışmada üç boyut üzerinde durulmuştur. Bunlar söz konusu oyunların matematiksel süreçleri ne derece barındırdığı, oyun bağlamlarının matematiksel kavramların öğretimi için kullanılıp kullanılmayacağı ve oyun materyallerinden farklı öğretim tasarımları için yararlanılıp yararlanılmayacağıdır.

Matematiksel süreçler bağlamında yapılan ve özellikle problem çözme stratejilerine odaklanan ilk sınıflama tüm oyunların aynı stratejik yapıya sahip olmadıklarını göstermektedir. Oyunların çoğunda matematiksel

stratejiler daha ön plandadır. Bu oyunlardan da bir kısmının (Cubulus, Kakuzu, Katamino, Quarto gibi) doğrudan matematiksel kavram ve nesnelere üzerine inşa edildiği anlaşılmaktadır. Bu oyunların pek çoğu aynı zamanda matematiksel kavramların öğretiminde kullanılacak oyunlar olarak sınıflandırılmışlardır. Başka bir ifadeyle, matematik ağırlıklı stratejiler içeren oyunların matematik kavramlarının öğretimi için daha büyük bir potansiyel taşıdığı söylenebilir. Elbette bu potansiyelin kullanımı titiz öğretim tasarımlarına bağlıdır. Zira, söz konusu olan her şeyden önce bir oyundur ve öğrenci için, ilgili kavramı keşfetmeye götürecek sorgulatmalar, görevler, tartışmalar ve açıklamalar sunulmadığı müddetçe, oyun olarak kalmaya devam edecektir.

Sezgisel stratejileri ağırlıkta olan oyunlar ise, daha çok sunmuş oldukları oyun ve eğlence bağlamları ile ön plana çıkmaktadır. Matematiğe karşı ön yargısı olan öğrencilere ilk etapta bu tarz oyunların oynatılması daha faydalı olabilir.

Oyun materyallerinin farklı kavramların öğretimi için kullanılabilirliği sorusu pratik değeri olan bir sorudur. Özellikle orijinal oyunlar yüksek fiyatlara satıldığından, bir matematik öğretmeni için “ben bu oyunla başka ne yapabilirim?” sorusu yerinde bir soru olarak karşımıza çıkmaktadır. Okullarda somut materyallerin azlığı, öğretmenin somut materyal üretmek veya satın almak için sahip olduğu imkanların sınırlılığı düşünüldüğünde bu soru daha da önem kazanmaktadır. Bu çalışma söz konusu oyunların materyallerinin pek çok matematik kavramlarının öğretiminde etkin bir biçimde kullanılabileceğini göstermektedir. Bu kullanımın da titiz öğretim tasarımlarına bağlı olduğu açıktır.

Sonuç olarak, stratejik zekâ oyunları matematik öğretimi için büyük bir potansiyele sahiptir. Fakat bu oyunlar her şeyden önce matematik öğretmek için değil, eğlence ve iyi zaman geçirmek için tasarlanmıştır. Bu oyunların öğrenciler tarafından sadece oyun olarak oynanması ile değil, öğretmenin etkinlik tasarımı ve rehberliği ile öğretimsel potansiyellerinden tam olarak yararlanılabileceği unutulmamalıdır.

Kaynakça

Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations in mathematics: Didactique des mathématiques, 1970-1990*. Kluwer Academic Publishers (Springer).

Erdoğan, A. & Özdemir Erdoğan, E. (2013). Didaktik durumlar teorisi ışığında ilköğretim öğrencilerine matematiksel süreçlerin yaşatılması. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 14 (1), 17-34.

Halck, O. M. & Dahl, F. A. (1999). On classification of games and evaluation of players – with some sweeping generalizations about the literature. In proceedings of the ICML-99 Workshop on Machine Learning in Game Playing, Jozef Stefan Institute, Ljubljana.

MEB. (2013). *Zekâ oyunları dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB

NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics. Reston, VA: Author

Offenholley, K. H. (2012). Gaming your mathematics course: The theory and practice of games for learning. *Journal of Humanistic Mathematics*, 2(2), 79-92, Doi: 10.5642/jhummath.201202.07

Oldfield, B. J. (1991a). Games in the learning of mathematics: 1: A classification. *Mathematics in School*, 20(1), 41-43.

Oldfield, B. J. (1991b). Games in the learning of mathematics part 2: Games to stimulate mathematical discussion. *Mathematics in School*, 20(2), 7-9.

Oldfield, B. J. (1991c). Games in the learning of mathematics part 3: Games for developing strategies. *Mathematics in School*, 20(3), 16-18.

Patton, M. Q. (2001). *Qualitative evaluation and research methods*. (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Pintér, K. (2010). Creating games from mathematical problems. *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 21(1), 73-90

Polya, G. (1945). *How to solve it*. Princeton: Princeton University Press.

Silva, J. N. (2011). On mathematical games. *BSHM Bulletin: Journal of the British Society for the History of Mathematics*, 26(2), 80-104, Doi: 10.1080/17498430.2011.560511

Vossen, D. F. (2004). The nature and classification of games. *Avante*, 10(1), 53-68