

## MATEMATİK VE OYUN ETKİLEŞİMİ

### THE INTERACTION of MATHEMATICS & GAME

Işıkhan UĞUREL

*D.E.Ü., Buca Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar  
Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Buca/İZMİR*

Sevgi MORALI

*D.E.Ü., Buca Eğitim Fakültesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar  
Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Buca/İZMİR*

#### ÖZET

*Bireyin yaşamında vazgeçilmez bir kavram olan oyunu tanımlamak güç olsa da önemini yadsımak mümkün değildir.. Bu durum pek çok psikolog ve sosyolog bilim adamınca da sık sık ifade edilmektedir. Bu denli önemli bir kavram olan oyunun matematik ile ilişkilendirilmesi de mümkündür. Hatta böyle bir çaba düşünüldüğünde daha geniş bir alanda ve alt başlıkta yapılabilmektedir. Öğrencilere matematiğin gerekliliği, güzelliği ve muhteşemliğini anlatılarak, okutularak ya da yazdırılarak kavratmaya çalışmak yerine söz konusu bu etkileşimi ve etkileşimden doğan konu alanlarını göstermek onlar üzerinde araştırmalar yapmalarını sağlamak kanımızca daha etkili bir yöntem olacaktır. İşte bu amaç çerçevesinde bu çalışmada oyun ve matematik kavramları arasındaki etkileşime yazarların perspektifinden bir yaklaşımda bulunmaktadır. Birinci bölümde oyun kavramına ilişkin literatürde yer alan tanımlardan yola çıkılmış ve akabinde “insan neden oyun oynar?” sorusuna oyuna yönelik var olan teorilerden de yararlanılarak yanıt aranmaya çalışılmıştır. Bu süreç oyuna dair psikolojik, felsefi, teknolojik ve bir öğretim yöntemi olma açısından kısa irdelemeler ile desteklenmiştir. İkinci bölümde ise matematik ve oyun kavramları bir arada ele alınarak aralarında var olan gizil ve açık ilişkiler betimlenmektedir. Söz konusu betimlemeler matematik ve oyun, matematikçiler ve oyun, oyunlar teorisi, matematik oyunlarının türleri gibi alt başlıklar çerçevesinde gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Bir sonraki bölümde ise eğitsel matematik oyunu tanımlanmaya çalışılmış ve bazı örneklere yer verilmiştir. Son bölümde ise farklı kültürlerdeki matematik oyunlarına kısa bir yolculuk yapılmakta ve bazı temel oyunlar tanıtılmaktadır.*

**Anahtar Kelimeler :** Oyun, Matematik ve Oyun Etkileşimi, Eğitsel Matematik Oyunu

**ABSTRACT**

*Although it is difficult to define the role of playing games in an individual's life, it is impossible to deny its importance. This situation is mentioned many times by psychologists and sociologists. It is possible to form a relation between game and mathematics. And this relation is formed in wider areas and under more subtitles than one can imagine. Instead of trying to explain the students the importance, the beauty and the wonder of mathematics by telling them or making them read or write about it, it will be much better to show them this interaction and the subjects coming out of it and so to lead them to research into these subjects. With this aim in mind, in this research the interaction between the concepts of game and mathematics were approached from the writer's perspective.*

***In the first section,** definition of game in the literature is given and the question "why do people play games?" is tried to be answered with the aid of the theories related to game playing. This part is supported by short analyses of game in terms of psychological, technological points of view and as an educational technique.*

***In the second section,** the concepts of mathematics and games were taken into consideration together and both explicit and implicit relations between them were described. These descriptions were made under subtitles mathematics and game, mathematicians and games, the game theory, types of mathematical games.*

***In the following section,** educational mathematical games were tried to be described and some examples were given.*

***In the last section,** a short journey was made to mathematical games from different cultures and some of these games were introduced.*

**Key words:** Game, Interaction between mathematics and game, Educational mathematical games

**SUMMARY**

Although it is difficult to define the role of playing games in an individual's life, it is impossible to deny its importance. This situation is mentioned many times by psychologists and sociologists. It is possible to form a relation between game and mathematics. And this relation is formed in wider areas and under more subtitles than one can imagine. Instead of trying to explain the students the importance, the beauty and the wonder of mathematics by telling them or making them read or write about it, it will be much better to show them this interaction and the subjects coming out of it and so to lead them to research into these subjects. With this aim in mind, in this research

the interaction between the concepts of game and mathematics were approached from the writer's perspective.

**In the first section**, definition of game in the literature is given and the question “why do people play games?” is tried to be answered with the aid of the theories related to game playing. These theories may be listed as follows; the theory of play as a model of arousal curiosity by Ellis, M.J. (1973), the approach developed by Berne, E. (1964) on the different personalities existing in a person, Huzinga's approach of Homo-Ludens (1955), Helen (Yuen) Ko's theory of systems under the heading of psychoanalytic theories, the Berlyne Model and the Classical Theories, and finally the modern theories from the perspective of Piaget and Vygotsky. This part is supported by short analyses of game in terms of psychological, technological points of view and as an educational technique. **In the second section**, the concepts of mathematics and games were taken into consideration together and both explicit and implicit relations between them were described. These descriptions were made under subtitles mathematics and game, mathematicians and games, the game theory, types of mathematical games. The examples of the types of games were presented from the perspectives of the authors. The first category consists of math and logic puzzles (problems), and discusses the reasons why these kinds of questions, problems or riddles are described as mathematical game. The second category deals with strategy games, and introduces some examples of them. **In the following section**, educational mathematical games were tried to be described and some examples were given. This section was designed to discuss which types and characteristics of games could be called as educational mathematical games in the research studies specifically aiming at the use of games in mathematics teaching. Technology-supported games were discussed as the examples of games were given in this category. **In the last section**, a short journey was made to mathematical games from different cultures and some of these games were introduced. A study by Morris (2000) made a particular contribution to this section, and the game called Mankala was described in some detail to exemplify cultural mathematical games.

**Method:** This study can be seen as a short literature review. In the review, the studies in the literature were grouped from the point of view of the authors of this article, and they were presented in a logical manner. The main sections of this presentation were the concept of game, game and the theoretical approaches to game and playing game, the relationship between mathematics and game and a number of issues resulting from this relationship, and a categorization of games.

**Purpose of the Study:** The concept of game is not known well enough in Turkey, and the use of it in mathematics teaching is scarce. Hence, the aims of this study are (1) to draw the attention of researchers and educators in Turkey to the concept of game, and (2) to present the hidden or known relationships between game and mathematics from a wide perspective. The study elaborates ‘the concept of educational mathematical game’ and identifies some fundamental characteristics of games when they are used in mathematics teaching.

## I.GİRİŞ

Oyunlar yaşamımızın her döneminde var olan, her yaşta farklı amaçlar için yararlandığımız vazgeçilmez yapılardır. Oyun kavramı için net bir tanım ortaya koymak zordur. Çeşitliliği, biçimleri, uygulama seviyeleri ve ifade ettikleri ile kişiden kişiye değişmektedir. “Örneğin Tezcan oyunu, dinlenme, yeniden yaratma, kendini ifade etme ve sosyal bir kültür ögesi olarak [tanımlarken,] (Tezcan’dan aktaran Turgut, 1998), Demirel (2001); bir ya da birden fazla kişinin belli kurallara uyarak, rekabet ederek ya da işbirliği yaparak belli bir hedefe ulaşmak için eylemde bulunması, Dewey; yeni bir şey ile karşılaşmanın ilk basamağı, Hutt; bilinen bir ortamda ‘bu nesne ne işe yarar?’ sorusu [yerine] daha çok ‘bu nesne ile ne yapabilirim?’ sorusuna [yanıt arama çabası] (Uğurel, 2003), Faulkner (1995), matematiksel düşüncenin temellerinin atıldığı gerçek yaşam deneyimleri üzerine kurulmuş [süreç] olarak ortaya koymaktadır.

Oyunlar insan yaşamında varoluştan buyana daima yer almıştır. Bir anlamda oyun temel insan davranışlarından. Günümüzde oyun yetişkinlerce de oldukça fazla başvurulan bir eylem halini almıştır. Cohen; post modern olarak adlandırılan yetişkinlerde

bulunması gereken özelliklerden birini de oyun oynamaya duyulan heves olarak ifade eder (Zülal, 2000). Bu noktada belki de cevaplanması gereken en önemli soru ‘**insanın neden oyun oynadığıdır?**’

Psikolog M. J. Ellis “en uygun canlılık düzeyi kuramını” ortaya atarken bu soruya yanıt verir. Tüm memelilerin beyninde tutturmaya çalıştıkları en elverişli bir canlılık düzeyi vardır. Beyin bu düzeyi oluşturmak ve korumak için daima organizmayı o an için yaşamsal olarak önem taşımayan aktiviteler yapmak için zorlar. Bu aktivitelere oyun adı verilir (Zülal, 2000).

Eric Berne’e göre her insan içerisinde farklı kişilikler taşır. Bunlar bir çocuk, bir anne, bir baba ve bir yetişkindir. Tüm bu kişiliklerin değişik istekleri olur ve birey bu kişiliklerin istekleri yönünde farkına bile varmadan oyun oynama ihtiyacı duyar (Zülal, 2000).

Nicholas Yee yaptığı araştırmada bireyleri oyun oynamaya iten motivasyonun gerekçelerini ortaya koymaya çalışmış ve 5 temel neden belirlemiştir. Bunlar; ilişki (relationship), katılım isteği (immersion), oyuncular arasında rekabetten doğan duygusal çatışma (grief), başarı (achievement), ve liderlik (leadership) dir (Yee, 2002).

Yukarıdaki araştırmaların dışında özellikle çocukluk dönemindeki oyunları baz alan önemli oyun teorilerinde de yukarıda ele alınan sorunun yanıtına ulaşılabilir. Bunlardan bazıları “Huizinga’nın Teorisi, Psikanalitik Teoriler, Helenko Sistem Teorisi, Berlyne Modeli, Klasik ve Modern Teoriler biçiminde sıralanabilir” Bunları kısaca aşağıdaki gibi açıklamak mümkündür.

### **1.1.1 Huizinga Teorisi**

Hollanda’lı bir tarihçi olan Johan Huizinga oyunu kültürlerin oluşumundaki en önemli öge olarak ele almış ve Homo-Faber (yapıcı insan), ve Homo-Sapiens (düşünür insan) kavramlarının karşısına Homo-Ludens (oyuncu insan) kavramını çıkarmıştır.

### **I.1.2 Psikanalitik Teoriler**

Psikanalitik açıdan bakıldığında Freud'un oyun kavramına yönelik görüşleri ön plana çıkar. Freud oyunun çocukların duygusal gelişimine etkisini vurgular ve oyunun travmatik olaylar sonucu ortaya çıkan olumsuz duyguların giderilmesindeki önemini vurgular. Çocuk psikolojisindeki oyunla tedavi yönteminin temeli Freud'un görüşlerine dayanmaktadır.

### **I.1.3 Helenko Sistem Teorisi**

Helenko'ya göre oyun oynama davranışının nedeni birey ile çevresi arasında bir ilişkinin kurulmasıdır. Bu ilişkiyi bir sistem olarak nitelendiren Helenko, bireyi sistemin öznel bir kutbu, çevreyi ise sistemin nesnel olan diğer kutbu olarak tanımlar.

### **I.1.4 Berlyne Modeli**

Genel davranış modeli olarak adlandırılan bu modelde öne çıkan davranış heyecan aramadır. Kuram bireylerin korku, iç gerginlik ve engellerden kurtulmak için oyun oynamayı seçtiğini vurgular.

### **I.1.5 Klasik Teoriler**

Klasik teorilerin içerisinde Friedrich Schiller ve Helbert Spencer'in *Artan Enerji Teorisi*, Moriltz Lazarus'un *Yeniden Yaratma Teorisi* ve Karl Groos'un *İçgüdüsel Alışkanlık Teorisi* sıralanabilir. Friedrich Schiller ve Helbert Spencer oyunu fazla enerjinin atımı ve baskıdan kurtulma aracı olarak tanımlarken; Moriltz Lazarus ise oyunu tam aksine kaybedilen enerjinin yeniden kazanım merkezleri biçimde ifade eder. Karl Groos oyunu farklı açıdan ele alır ve çocukların içgüdüsel bir eylemi olduğunu öne sürer. Ona göre oyun içgüdülerin eğitimi için bir okuldur.

### **I.1.6 Modern Teoriler**

Daha çok Piaget ve Vygotsky'nin görüşleri temel alınarak oluşturulan teoriler modern teoriler olarak ifade edilmektedir. Piaget oyunların bireylerin bilişsel gelişimlerdeki yerini vurgulamaktadır. Yetişkinlerce eğlenme ve zaman harcama yerleri olarak görülse de oyunlar aslında bilişsel ve psikomotor davranışların bir arada geliştirildiği yerlerdir.

Bireyin gelişimi paralel olarak oyunlar, öğrenme ortamları ve bilgilerin yapılandırılma yerleri olmaya devam eder. (Poyraz, 2003).

### **I.2. OYUN VE PSİKOLOJİ**

Zihinsel, fiziksel ve sosyal ihtiyaçların gerçek dünya etmenleri ile engellenmeleri sonucu bireylerce hissedilen olumsuz duygular oyunlar aracılığıyla aza indirgenir. Bireyler mutluluğu içtepilerini özgürce açığa vurarak yaşar. Açığa vurmanın bir yolu da duyguları davranışlara dökmektir. Oyunlar id, ego ve süper ego arasında dengeleyici rolleri ile sağlıklı ruh gelişimlerine aracı olmasıyla psikolojik bir güç kaynağıdır. Yaratıcı oyunlardaki etkileyici faktörleri anlamada Tomkins'in hipotezlerinden birine başvurulabilir. "Belirli duygular kişinin belirli yada kısıtlı zamanlarda oluşan bilgi üretimi planları ile oluşur" bu duygulara ürkme, korku, ilgi, kızgınlık, stres, üzüntü, neşe örnek verilebilir (Singer & Singer, 1998).

### **I.3. OYUN VE FELSEFE**

Kant, 'güzel'i, insanı duyu dünyasından akıl dünyasına götüren araç olarak tanımlamaktadır. Ona göre 'özgürlük' ise yalnız akılsal dünyada olan bir olgudur. Schiller ise bu iki kavramı oyun içtepesinde birleştirmiştir. Güzel; canlı ve biçimsel bir içtepe olan oyunun bir nesnesidir. Güzellik oyun içerisinde, "Platon'un saf biçimi ve Kant'ın saf kavramı olmaktan çıkıp yaşama girmektedir" (Turgut, 1998).

### **I.4. TEKNOLOJİ VE OYUN**

Teknolojideki gelişmelerle beraber oyunlarında formları ve nitelikleri değişmektedir. Bilişim teknolojilerindeki gelişim, oyunları bilgisayarlardan cep telefonlarına kadar her yere taşıyarak oynanma oranlarını arttırmıştır. Bir yandan geleneksel oyunlar fonksiyonel olarak yeniden yapılandırılırken diğer yandan da, yeni ve güçlü tasarımlar ile istenen her türlü ortam sanal olarak yaratılabilmektedir. Bu durum zengin öğrenme ortamları ile oyunların daha da fazla öğretim sürecinde kullanılmasına yol açmaktadır. Yetişkin pek çok bireyin gerçek ve sanal ortamlarda oyunlara harcadıkları zaman ve para dikkate alınır, oyunlardan öğrenme ortamında yararlanmanın gerekliliği daha iyi anlaşılacaktır. "Eğitimci olan olmayan hemen herkes formal bilgileri oyun ortamında

daha iyi, hızlı ve daha anlamlı öğrenebileceği düşünülmektedir” (Akpınar, 1999). Bilgisayar, hesap makinesi, tepegöz vb araçlar sahip oldukları özellikler ile oyunların öğretimde kullanılabilirliklerini arttırmaktadır. Bir bilgisayar oyunu ile pekiştirme, ödüllendirme, güdüleme, yönlendirme oyun içerisinde kolaylıkla yapılabilmektedir. Teknoloji destekli eğitsel oyunlar uzmanlardan oluşan ekiplerce hazırlanarak işe koşulmalıdır.

### **1.5. ÖĞRETİM YÖNTEMİ OLARAK OYUNLAR**

Okul çağının başlamasıyla birlikte yapılarının, kurallarının ve oynanma amaçlarının değişmesi ve gelişmesiyle oyunların öğretimde bir yöntem olarak kullanılmasını sağlamıştır. Oyunlarla öğretim modern öğretim yöntemlerinden biri olarak adlandırılmaktadır. İlk ve ortaöğretimde oyunlar yoluyla öğretiminin başarı, motivasyon, performans ve güdüleme de yarattığı olumlu etkiler araştırmalarla kanıtlanmıştır. (bkz-Randel & Morris, 1992) Bir öğretim yöntemi olarak oyunlar, alıştırmaları zevkli kılmada, öğrencilerin bireysel ve gruplar halinde çalışmalarında, bilginin pekiştirilmesinde katkı sağlar. Oyunların öğretimdeki gücü yeni öğrenme yaklaşımları olan aktif öğrenme ve çoklu zeka teorisine dayalı öğrenme anlayışlarında da vurgulanmaktadır. Oyunlar aktif öğrenmede teknik olarak ele alınmakta, tümevarım, hipotez, bilimsel çalışmanın doğası verilmeye çalışılan derslerde oyunların kullanılabilirliği vurgulanmaktadır (Açıkgöz, 2003).

## **II. MATEMATİK VE OYUN**

Matematik ve oyun; bu iki kavram düşünülenin aksine birbirinden hiç de uzak değildir. Öğrencilerin okullarda matematik derslerinde sıkça sordukları sorulardan bir tanesi, matematiğin dört işlem yapma dışında günlük yaşamda ne işe yaradığı, nerede kullanıldığıdır. Bu ve benzeri sorular aslında matematik yapmanın, matematikle iç içe olmanın sadece sayılar, kümeler, fonksiyonlar, vb konular üzerinde çalışmak, soru çözmek kısaca bilgi sahibi olmak gibi yanlış bir bakış açısına sahip olmanın sonucudur. Bir olay, olgu yada durum ile ilgili veri toplamak, verileri sınıflandırmak ve kaydetmek, karşılaştığımız problemlerin çözümü için kimi zaman kağıt üzerinde kimi zaman



tahtada yada zihnimizde bir model oluşturmak, o model üzerinde işlemler yapmak, deneme-yanılmalar, planlar ve uygulamalar; yaşam alanımızı düzenlemek; nesnelere birbirlerine göre konumları (ilişkili olanların yan yana konması gibi), zaman, mekan ve kişilere göre kullanımları (sıralamalar, kombinasyonlar, eşlemeler vb), tüm bunlar aslında matematikle uğraşmanın, matematik yapmanın ta kendisidir. Çocukluktan başlayarak farkında olmadan sayısız oyun içerisinde yapılan şeyler de bunlar değil midir? Matematiksel bilginin üretilmesinde ve öğrenilmesinde izlenen somuttan soyuta gitme, basit yapılardan kompleks yapılara ulaşma ve onlar üzerinde yorumlar yapma, çocukluktan yetişkinliğe doğru oynadığımız oyunlar içerisinde de gözlenebilir. Başka bir deyişle oyunlar içerisinde matematiği, matematik içerisinde de oyunları bulmak hiç de zor değildir.

Matematik ve oyun arasında ortaya konan bu gizil ilişkinin yanında, her iki kavramın etkileşimi ve ortaklığından doğan belirgin başlıklardan da söz etmek mümkündür. Aşağıda bu başlıklardan bazılarına değinilmektedir.

## II.1. MATEMATİKÇİLER VE OYUN

Matematikçiler, kültürlerin başlangıcından buyana var olan oyunlarla daima ilgilenmişlerdir. Peki neden? Belki bilinmeyene karşı duyulan merak, bir şeyi ilk olarak bulma dürtüsü, belki de çözenin verdiği mutluluk olabilir. Bekli de asıl neden matematikçiler için matematiğin ve oyunun birtakım benzer yanlar taşımasıdır. Matematikle oyunu özdeşleştirmeleri hatta matematiği bir oyun olarak görmeleridir. “Oyunlar büyük ölçüde matematik, matematik ise bütünüyle oyundur” (Umay, 2002). Bu duruma kanıt olarak bizzat matematikçilerin ifadelerine başvurulabilir.

*Matematik ister günlük hayatta saymak ve ölçmekle, ister problem ve bilmeceleri çözmekle, ister füzeler, yüzen cisimler, kaldıraçlar, teraziler veya manyetik kuvvet çizgilerini bilimsel olarak incelemekte kullanılsın, eninde sonunda köklerinden kopar ve kendi hayatını yaşamaya başlar. Böyle yapmakla daha kuvvet kazanır; çünkü artık yalnız belli durumlarda değil, benzer bütün durumlarda kullanılabilir. Böylece daha soyut ve oyun gibi olur, ... sonra ne olur? Deneyim arttıkça oyun da daha iyi oynanır (Wells, 1997:143).*

Wells matematik için matematik yapılmaya başlandığında ve sonrasında yaşanan süreci oyun ile tanımlamayı seçmiştir. Davis ve Hersh (2002), 'Formalist Matematik Felsefesi' adlı yazılarında "ona göre (burada o kelimesi formalist matematikçiyi temsil etmektedir.) matematik, aritmetikten başlayarak, sadece bir mantıksal çıkarsama oyunudur" demektedir. Leibniz 1715'de De Mountmort'a yazdığı mektupta şunları yazmıştır, "İnsanoğlu asla oyunların icadında olduğu kadar zeki olmadı. Ruh kendini boş zamanlarda oyunlarda bulur. Oyunların matematiksel olarak ele alındığı kapsamlı bir ders yapmak arzu edilebilir bir durumdur" (Guzman, 1990). Dewey'in ifadelerinden yararlanan Lorenz ise şöyle der,

*Tüm bilimsel bilgiler ... kendinin iyiliği için özgür bırakılan oyuncu aktivitelerden ortaya çıkar. Herhangi bir kişi kendi aktivitelerini meraklı çocukluk oyunundan bir bilim adamının yaşam çalışmasına doğru giden düz bir yolculuk olarak görürse o kişi, oyun ve araştırmanın temel kimliği ile ilgili hiçbir şüphe duymaz (Holton, 2001:407).*

Geçmişten günümüze matematikçilerce oluşturulan çok sayıda oyun insanların ilgi odağı olmuş ve matematik alanındaki çalışmalara kılavuzluk etmiştir. Recorde ve Cardan'ın halka oyunu, Lucas'ın Hanoi Kuleleri, Fibonacci'nin ürettiği problemler, Taylor'un atların turu problemi, Königsberg'in yedi köprü problemi, Euler'in otuz altı işçi problemi, mantık bilimci Raymond Smullyan'ın satranç problemleri Macar Ernő Rubik'in küpü (bu oyun tüm dünyada yaklaşık yüz milyon satış yapmıştır) ve sihirli kareler oyunu bunlardan en ünlüleridir. Çocuksu yanları ile matematikçiler oyunlarla ilgilenerek bir yandan matematiğin gelişimine katkı sağlarken, diğer yandan matematikçi olmayan insanların matematiğe yakınlaşmalarına ve sempati duymalarına da aracı olmuşlardır.

## II.2. OYUNLAR TEORİSİ

Oyunlar teorisinde, insan davranışları temel alınarak, gerçek yaşam içerisindeki karmaşık durumlar üzerine basitleştirilmiş modeller yoluyla yaklaşma amaçlanmaktadır. Kurulan modeller üzerinde yapılan çalışmalar olayların nedenleri, sonuçları ve ulaşılan genellemeler değişik düzeyde matematiksel bilgi birikimi gerektirmektedir.

Bu alanda çalışan ilk bilim adamı Macar John Von Neumann'dır. Von Neumann 1928 yılında yayınladığı makalesi ile çalışmaları başlatmıştır. Neumann bir oyunun matematiksel tanımlamasını yaparak, min-maks teoremini geliştirmiştir.

Daha sonra 1944'te felsefe eğitimi alan ve ekonomist olan Alman bilim adamı Oskar Morgenstern oyunlar teorisinin tüm ekonomi teorileri için doğru olduğunu iddia ederek John Von Neumann'a birlikte çalışma önerisinde bulunmuş ve bu çalışmanın sonunda, 'The Theory of Games and Economic Behavior' (Oyunlar Teorisi ve Ekonomik Davranış) isimli kitabı yayımlayarak bu alanda bir çığır açmışlardır.

Oyunlar teorisinin ikinci önemli teoremi John Forbes Nash'in geliştirdiği 'Nash Dengesi' dir. Bu alanda Nash'in ilk çalışması 'Pazarlık Problemi' adlı makalesidir. Uygulanabilirliği çok yüksek olan bu problem ile Nash, "ekonomistlerin uzun zamandır insan psikolojisinin bir parçası olduğunu ve bu yüzden ekonomik muhakeme kapsamının dışında kabul ettikleri davranışın, aslında dizgesel analize uygulanabileceğini [göstermiştir]" (Nasar, 2002). Nash Dengesi'nin uygulamalarından biri Princeton Üniversitesi öğretim üyelerinden Al Tucker'in bulunduğu 'Prisoners Dilemma' (tutukluların açmazı) problemidir.

### **II.3. MATEMATİK OYUNLARI**

Matematik oyunları dendiğinde karşımıza belirgin bir oyun grubu yada oyun tanımı çıkmamaktadır. Tıpkı genel anlamda oyunda olduğu gibi matematik oyununda da anlam bakış açısına göre değişmektedir. Matematikçilerce **(1)** matematik oyunları olarak adlandırılan oyunlar pek çok insan için bilinen oyunlar gibi algılanmayabilir. Hatta bu tip oyunlardan bazıları matematiksel soru ya da problemler gibi görülebilir. Matematikçilerce bu tip soru ya da problemlerin oyun olarak ele alınmasının nedenleri anlamak için onların oyunlara yaklaşımlarını irdelemek gerekir. Nesin, Yale Üniversitesi 'nde doktora yaptığı yıllarda matematikçilerce kullanılan çay odasında sosyal aktivitelerin dışında en önemli uğraş alanlarının oyunlar olduğunu belirtmekte ve bu durumun nedenini şöyle açıklamaktadır; "Oynadığımız bu tür oyunlarda amacımız oyun oynamak değildi. Gerçek amacımız oyunların analizini yapmak, hangi oyunun

kazanmayı sağlayacağını, hangi oyuncunun kazanan stratejisinin olduğunu, bunu bulamasak bile en iyi oyun stratejisini bulmaktır” (Nesin, 2003). Peki oyun yada bulmacalara bu yönden bakmanın yararı ne olabilir? MIT’de (Massachusetts Institute of Technology) Concourse Programı’ndaki öğrencilere uygulanan bulmacalar ve problemlerden derlenen kitapta bu soruya dolaylı da olsa verilen yanıt şudur; “asıl mesele, öğrencilere ne düşüneceklerinden çok, nasıl düşüneceklerini öğretmektir ... Bilimsel yeteneğin bir çok rekabetçi ölçütü, bilimsel yetenekle yada bilimsel teknik gelişmeyi sağlayan tutkuyla pek ilgisi olmayan Trivial Pursuit gibi oyunları andırır” (Chernyak & Rose, 1996).

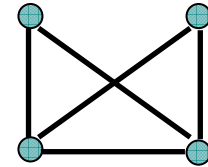
Matematikçilerce olduğu kadar matematikçi olmayanların da uğraşı alanı olan bir diğer matematik oyunu türü (2) belli bir stratejinin hakim olduğu oyunlar olup bu tip oyunlar satranç ve dama tarzı oyunlardır. Strateji oyunları bir yada iki kişi ile oynanan kazanma yada kaybetmenin oyuncuların yapacağı hamlelere bağlı olduğu oyunlardır.

Oyunlarda kazanmak için, verilen tüm koşullar altında istenene ulaşmada bazı stratejilere gereksinim duyulur. Bir kısmı ileri düzeyde dikkat ve düşünme gerektirir. Verileri organize etme ve kullanma, bir yapı içerisindeki bağlantıları, örüntüleri açığa çıkarma; sayı, sembol ve şekiller üzerinde işlem yapabilme vb becerilere yönelik olarak hazırlanan bu tarz oyunlar kağıt, tahta (board) yada bilgisayarlar aracılığıyla oynanabilir.

Oyunun bir dizi kuralı çerçevesinde ardışık hamlelerin analiz edilmesi gerekmektedir. Tahmin yapabilme, zincirleme ilişkiler kurabilme, uygun seçim yapabilme, doğru karar verme, aynı anda birden fazla durum yada olay üzerinde akıl yürütebilme vb becerileri geliştirmede oldukça yararlıdırlar. Nim, Tic-Tac-Toe, Stop-Gate, Bağlantı Oyunu, ve *Pong Hau Ki* gibi oyunlar da bu tarz oyunlara örnek olarak verilebilir. (Beyin Olimpiyatları Ana Dizisi, 2000).

### II.3.1. Pong Hau Ki,

Çin’de ve Kore’de oynanan bu oyun 4 taş ve 2 oyuncu ile oynanır. Her iki oyuncunun elinde ikişer oyun taşı olur.



Oyuncular taşlarının sırayla (biri birer) oyun tahtasına yerleştirirler. Dört tahta yerleştirildikten sonra sırası gelen oyuncu taşı düzenekteki boş kısma kaydırır. Oyunun amacı, karşıdaki oyuncunun taşlarını kımıldatamaz hale getirmektir (Pappas, 2003).

Matematik ve oyunun beraberliğinden doğan bir diğer alan eğlenme, eğlenirken de düşündürme felsefesine dayanan ve giderek sektör haline gelen (3) mantık-matematik oyunlarıdır. İnternet sitelerinde, dergi ve makalelerde, popüler bilim kitaplarında sıkça karşımıza çıkan bu tip oyunlar aslında tam olarak oyun niteliği taşımayan soru yada soru kümeleridir. Her ne kadar bu tip sorular için bazı kesimlerce oyun kelimesi kullanılsa da bu yapılara mantık-matematik soruları yada eğlenceli düşündürülen sorular gibi isimlerin verilmesi daha uygun olabilir. Genelde derin matematiksel bilgi gerektirmeyen bu tarz sorular ile dikkat, çabukluk, hızlı işlem yapma, pratik düşünme ve farklı bakış açıları sergileyebilme becerileri ölçülmektedir. Meraklı kitlenin bu tip sorulara ilgi duyma nedenleri kısa zaman almaları, akılda kalıcı ve dikkat çekici olmaları, çok fazla bilgi gerektirmemeleri, sonuca ulaşma durumunda yaşanan mutluluk ve kendini iyi hissetme ihtiyacı biçiminde sıralanabilir.

#### **II.4. EĞİTSEL MATEMATİK OYUNLARI**

Özellikle bilim ve teknolojiye yaşanan gelişmeler ile birlikte oyunlar üzerinde yapılan araştırmaların artması, oyunların boşa zaman harcanan yerler olmayıp aksine bireylerin gelişimde önemli rolü olan yapılar olduklarını ortaya çıkarmış ve bu yapılardan eğitimde de yararlanılması fikrini doğurmuştur. Bu fikirden yola çıkılarak ortaya çıkan kavramlardan biride eğitsel oyundur. Bu kavram altında matematik öğretimine yönelik ortaya konabilecek olan alt kavramlardan biri ise 'eğitimsel (yada eğitsel) matematik oyunu' dur (EMO). Eğitim öğretim sürecinde yararlanılabilecek bu kavramın tanımını yapmak yerine bir EMO'da bulunması gereken kabul edilebilir bazı kriterleri ortaya koymak daha doğru bir yaklaşımdır. Begg'in editörlüğünü yaptığı 'Popularizing Mathematics' kitabındaki özelliklere bazı eklemeler yapmak kaydıyla bir **EMO**;

- \* İki [yada daha çok] oyuncusu olan,
- \* Sadece düşünme becerisi gerektiren,
- \* Tüm kurallarının açıkça ortaya konulduğu, tam bilgi sunan,
- \* Genelde şans gerektirmeyen,
- \* Öğrencilerin zevk alabilecekleri,
- \* Minimumda olsa özel araç-gereç gerektiren,
- \* Belli bir zaman diliminde oynanabilen, (<http://www.ex.ac.uk/cimt/res2/gameclas.htm>, 2004).
- \*\* Matematiksel gücün ve matematiksel düşünmenin gelişimini amaçlayan,
- \*\* İlköğretim, ortaöğretim yada üniversite müfredatında yer alan belli bir matematik ünitesi, konusu yada kavramının öğretiminde yararlanılabilen
- \*\* Gerekğinde teknolojik araçların kullanımına olanak tanıyan, bir yapıya sahip olmalıdır.

Juniper Green Oyunu bir EMO olarak örneklenebilir.

**Adı : Juniper Green**

Amaç: Asal sayı, asal çapan kavramları ve bölünebilme kurallarına yönelik uygulama yapabilme

Araç-Gereçler: Her öğrenci grubu için Juniper Green oyun kartı

Sınıf: Lise 1

Çalışma Biçimi: İki kişilik gruplar

Süre: 15-20 dakika

Kazandırılacak davranışlar:

- 1-Asal sayıyı ve asal çarpanları tanımlama,
- 2-Verilen bir doğal sayıyı asal çarpanlarına ayırma.

Bu oyun Richard Porteous tarafından icat edilmiş olup öğrencilerin sayılarla ilgili zihinsel becerilerinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Kolay ve kullanışlı bir oyundur.

Oyun çiftler halinde oynanır. Her çiftte üzerinde birden yüze kadar sayıların yerleştirildiği bir oyun kartı verilir. İlk oyuncu kart üzerinde bir çift sayı seçerek oyuna başlar. Karşıdaki oyuncu seçilen sayının çarpanlarından veya katlarından olan bir sayı seçer ve kart üzerinde kapatır (işaretler). Herhangi bir oyuncu sayı seçemeyinceye kadar oyun devam eder. Asal sayı, asal çapan kavramları ve bölünebilme kurallarına yönelik uygulama becerilerini geliştirir. Oyunda tepegöz yada tahta da kullanılabilir. Kuraldışı hareket eden oyuncu kaybeder. Oyun daha büyük gruplarda ikişer ikişer eleme usulü de oynanabilir. Öğretmenin yönelteceği bazı sorular öğrencilere yol gösterecektir. Örneğin; *neden ilk oyuncu çift sayı seçmelidir?, Oyunda kaybetmeye ne sebep oluyor?, Hangi sayıları seçerseniz rakibiniz zor durumda kalır?* Öğrenciler oyun içerisinde asal sayı kavramına kendileri ulaşabilirler. Düşük seviyedeki öğrenciler için hesap makinesi kullanılabilir. Uygulamada farklı bir yolda oyuncuların her hamlesine puan vermektir. Kartlara yüz yerine beş yüz yada bine kadar olan sayılar yazılarak seviye zorlaştırılabilir (Stallings & Bullock, 1999).

## II. 5. TEKNOLOJİ VE MATEMATİK OYUNLARI

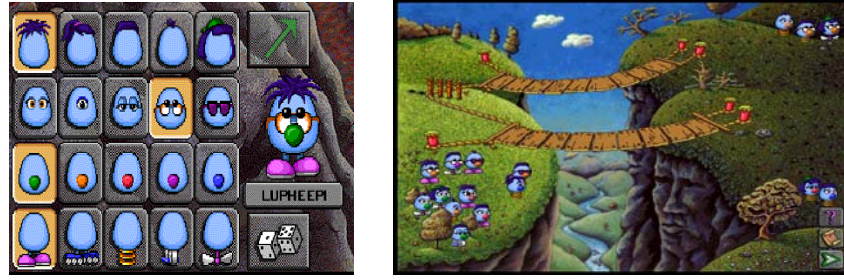
Matematik oyunlarında teknolojinin kullanımı özellikle eğitsel oyunlar açısından niteliği ve uygulanabilirliği önemli ölçüde arttırmaktadır. Söz konusu bu etkide en önemli pay şüphesiz bilişim teknolojileridir. Özellikle bilgisayarlar ile oluşturulan matematik oyunlarının başarı ve motivasyona olan olumlu etkileri araştırmalarla ortaya konmaktadır. Diğer oyunlarda olduğu gibi bilgisayar destekli matematik oyunlarının da yukarıda adı geçen etkilerin oluşmasında önemli rolleri olan yanlarından söz etmek mümkündür. Bunlardan bazıları ;

- \* Günlük yaşamda zor yada imkansız olan durum yada olayların kolayca canlandırılabilmesi,
- \* Oyuncunun oyunu istediği gibi kontrol edebilmesi,
- \* Farklı psikolojik durumların gerçekçi öğeler ile oluşturulabilir olması,
- \* Her etapta yeniliklerin farklıların bulunması ve merakın sürekli olması,
- \* Zorluk derecelerinin uygun ve başarının ulaşılabilir olması,
- \* Gerçek yada abartılı karakterler ile farklı sosyal kimliklere bürünebilme,

\* Pek çok becerinin eğlenceli bir şekilde sergilenmesinin sağlanması şeklinde sıralanabilir. (<http://www.becta.org.uk/technology/software/curriculum/computergames/index.html> 2001).

Önceki bölümlerde değinilen ve bunların dışındaki pek çok oyun için bilgisayarlar ile oynanabilen versiyonları ile karşılaşmak mümkündür. Ancak kanımızca burada EMO nun ele alınarak örneklenmesi, özellikle matematik öğretiminde yaşanan sıkıntılarının aşılmasında ve öğretimi etkili kılmada önemli ödevleri olmasıyla daha yararlı olacaktır.

Bilgisayar destekli EMO örneklemek amacıyla biri yüksek lisans tezi olan iki farklı araştırma ve bir makaleden alınan üç oyun irdelenebilir. “Zombiniler’in Mantıksal Yolculuğu (a) (Rubin ve arkadaşları, 1997)”, “Bubble Puzzle (b) (Song, 1993)” ve “Fonksiyonların Keşfedilmesi (c) (DePree, 2002)” dir. Seçilen oyunlardan ikisi aşağıda kısaca tanıtılmaktadır.



**Resim I.** (a) Oyunu Örnek Ekran Görüntüleri

Oyundaki karakterler zombinis olarak adlandırılmaktadır. Amaç mümkün olduğunca çok sayıdaki zombinisi yaşadıkları yerde baskı altında olduğundan daha mutlu olacakları bir yer olan Zombiniville ye taşımaktır. İlk iş 16 zombinisten oluşan bir grup oluşturmaktır (bkz resim-1). Grup oluşturulurken değişik tipteki saç, burun, göz ve hareket etme araçlarının kullanılması gerekmektedir. Zombinisleri korumak için oyuncular bazı bulmacaları çözerek mantıksal çıkarımlar yapmak zorundadır. Örneğin iki köprü yardımı ile zombinislerin bir yerden karşı tarafa geçirilmeleri (hangi köprüyü hangi zombinisler için kullanacaklarını (bkz resim-2) keşfetme) gerekmektedir. Oyundaki



zorlukları aşmak için, temelinde matematiksel düşüncelerin yer aldığı davranışları sergileme gereklidir.

**Adı : Fonksiyonların keşfedilmesi**

**Amaç** : Fonksiyonların özelliklerini ve çeşitlerini kavrayabilme. Fonksiyon ve çeşitleri ile ilgili uygulama yapabilme

**Araç-Gereçler** : Tepegöz, grafik hesap makinesi, boş çalışma kağıtları

**Sınıf** : Lise 1 (yada üniversite birinci sınıf)

**Çalışma Biçimi** : Üç yada dört kişilik gruplar

**Süre** : 20-25 dakika

**Kazandırılacak Davranışlar** :

- 1-Fonksiyonun grafiğini tanımlama,
- 2-Verilen bir fonksiyonun türünü söyleme,
- 3-Koordinat düzleminde verilen belli sayıda noktadan geçen fonksiyon grafiğini çizme,
- 4-Verilen bir fonksiyonun değişik noktalardaki davranışını açıklayabilme,
- 5-Fonksiyon grafiklerini irdeleyerek fonksiyonların davranışları hakkında doğrulanabilir genellemelere varabilme

Bu oyunda fonksiyonların kavramsal olarak algılanma düzeylerini arttırmak amaçlanmaktadır. Söz konusu amaca ulaşmak için teknolojiden yararlanılmaktadır. Oyun uygulanırken önce öğretmen tepegöz yardımı ile hesap makinesi ekranını tahtaya yansıtır. Tahtadaki yansıma üzerinde x ve y eksenlerini belirterek 5-10 arasında nokta işaretler. Öğrenci grupları el grafik hesap makineleri ile çalışmaya başlarlar. Amaç, grafiği öğretmenin işaretlediği noktalardan mümkün olan en fazlasında geçen fonksiyonun ifadesini bulabilmektir. Grupların denemeleri sonrası bu noktalardan bir yada birkaçından geçen bir grafik çizen ilk grupla işe başlanır. Grup üyeleri grafiklerini tahtada gösterir. Tahtadaki tüm noktalar işaretlendiği zaman grafiğinde en çok nokta

bulunan grup kazanır. Öğretmen oyun içerisinde farklı kurallar ekleyebilir. Örneğin öğrenciler ağırlıklı olarak doğrusal fonksiyon grafikleri çizerse bir sonraki denemelerinde üstel, logaritmik, trigonometrik vb türde fonksiyonlardan yararlanmalarını isteyebilir. Bu yönde davranan gruplar ödüllendirilebilir. Oyun, DePree tarafından lise ve üniversite seviyelerinde lineer, kuadratik, üstel, vb tipteki fonksiyonlar için kullanılmıştır. Öğrenciler oyunda ayrıca hesap makinelerinin kullanımını öğrenmektedirler. Bu tür bir oyunda öğrenciler fonksiyon davranışlarını gözlemleyebilirler. Örneğin  $y=x^2$ ,  $x^4$ ,  $x^6$ , ... ya da  $y=x^{1/2}$ ,  $x^{1/4}$ ,  $x^{1/6}$ , ... tipindeki fonksiyonların dereceleri ile grafiklerinin eksene yakınlık, uzaklıkları arasındaki ilişkiyi kavrayabilirler (DePree, 2002). Ayrıca bu oyun bilgisayarlar yardımı ile basit ve kullanışlı grafik çizim programlarından yararlanarak oynatılabilir ve oyunun kapsamı genişletilebilir.

### III. OYUN KÜLTÜR ETKİLEŞİMİNİN MATEMATİĞE YANSIMASI

Her çağda ve her kültürde insanlar değişik nedenlerle pek çok oyun icat etmişlerdir. Oyunların oluşumunda etki eden bir unsurda toplumların değer yargılarıdır. Geleneksel oyunlar ortaya çıktıkları dönemlerin ilgileri ve anlayışlarını, başka bir deyişle kültür yapılarını yansıtırlar. “Antropologlar, her toplumun yaşadığı zaman, mekan ve çevreye özgü oyunlar oynadıklarını keşfetmişlerdir” (Barta ve Schaelling, 1998). Eğlence, güç, para vb nedenlerle oynanan oyunlar çevremizdeki basit araçlardan gelişmiş bilgisayar paket programlara kadar çok sayıda araçla geniş kitlelere hitap etmektedir. Morris, değişik kültürlerde yer alan geleneksel oyunlar üzerine yaptığı bir araştırmada yirmi dört matematik oyunu listelemiş ve kısa açıklamalarını vermiştir. Bu listede yer alan oyunlar ve ülkeler şöyledir,

*Alquerque (Afrika), Ba-awa (Afrika), Chatatha (Yerli Amerika), Dara (Nijerya), Exchange Kono (Kore), Fox and Geese (İzlanda), Go Bang (Japonya), Hyena Game (Sudan), Ise-Ozin-Egbe (Nijerya), Kungser (Tibet), Ludus Latrunculorum (İtalya), Mu Torere (Yeni Zelanda), Nyout (Kore), Ou-moul-ko-no (Kore), Pong Hau K'i (Çin), Quirkat (Arabistan), Rithmomachia (---), Shap Luk Kon Tseung*

*Kwan (Çin), Tabula (İtalya), Ur (Irak), Vultures and Crows (Hindistan), Wari (Arabistan), Yote (Batı Afrika), Zamma (Sahara) (Morris, 2000).*

Ayrıca **Awithlagnannai** (Amerika), **Mancala** (Africa), **Konane** (Hawaii) oyunlarında örnek verilebilir.

Bishop, “oyunlar bütün kültürlerin altı evrensel matematik aktivitesinden biri olarak düşünüldüğü için büyük oranda matematikle ilişkilidir [demektedir]” (Barta ve Schaelling, 1998).

Yukarıda adı geçen farklı kültürlerde oynanan oyunlardan özellikle matematiksel düşünme, stratejik düşünme ve mantıksal yaklaşımlar gerektirmeleri ile matematik oyunları olarak adlandırılırlar. Bu oyunlardan biri olan Mankala aşağıda tanıtılmıştır.

**Mankala:** Afrika kökenli bir oyun olup oynandığı her ülkede kendi versiyonu ve kuralları oluşmuştur. Amaç mankalaya (oyun tahtasının iki yanındaki büyük çanaklara denir) en çok taşı toplamaktır. Oyunun başlangıcında her bir küçük çanağa 4 er taş konur ve mankalalar boş bırakılır.

**Genel Kurallar:** Her oyuncu önündeki 8 küçük çanağa ve sağ yanındaki mankala ya sahiptir. Birinci oyuncu kendi önündeki küçük çanaklardan birinin içindeki tüm taşları alır. (oyuncu hiçbir zaman mankala nın içindekilerden yada rakibin çanaklarından taş alarak başlayamaz) Birinci oyuncu taşları alarak boşalttığı çanağın sağındaki çanaktan başlayarak saatin ters yönünde elindeki taşlar bitinceye kadar yan yana çanaklara birer taş koyar. Eğer ilk oyuncu kendi mankalasına erişirse oraya da bir taş koyar. Oyuncular rakiplerin mankalasına taş koyamazlar. Rakibin mankalasını atlayıp ellerindeki taşlar bitinceye kadar birer birer koymaya devam ederler. Oyuncular sıra ile oynarlar. Oyunun sonunda mankalaların daki taşlar sayılır en çok taşı olan kazanır.

**Mısırlılardaki Kurallar:** Genel kurallar ek olarak eğer bir oyuncu son taşı kendi mankalasına koyarsa bir oyun hakkı daha kazanır. Eğer bir oyuncu son taşı kendi tarafındaki boş çanaklardan birine koydu ise o taşı ve o çanağın karşısındaki rakip oyuncunun çanağındaki taşları da alıp kendi mankalasına koyar. Oyun oyuncuların birinin kendi mankalasında hiç taşı kalmayınca kadar devam eder. Diğer oyuncu (hala

kendi çanaklarında taşı olan) kalan bütün taşlarını kendi mankalsına koyar. (<http://www.tech.plym.ac.uk/math/CTMHOME/pdf%20files/world%20games.pdf> 2001)



**Resim II.** Tahtadan yapılmış ve bilgisayarda oynanan Mankala oyun düzenekleri

Kimi matematik oyunları benzer yapı ve kurallara sahip olmasına karşın farklı kültürlerde farklı isimler ile ifade edilirken kimi zamanda benzer stratejik davranışlara yönelik farklı yapıda oyunlara rastlamak mümkündür (örneğin Hindistan'ın Khejarala, Rajesthan bölgelerinde bulunan aşağıdaki matematik oyunları iki kişi ile oynanan belli bir güzergahta taşları hareket ettirmeye dayanan oyunlardır)



Sixteen Soldiers



Nine Men's Morris

<http://atschool.eduweb.co.uk/ufa10/game1.htm> <http://atschool.eduweb.co.uk/ufa10/game2.htm>

#### IV. SONUÇ VE ÖNERİLER

Başlangıçta çocukla ve çocukluk yıllarıyla özdeşleştirilen oyun oynama kavramının aslında insanın yaşamı boyunca yaşatan, eğitim düzeyinden ve sosyo-ekonomik durumundan bağımsız olarak yer alıyor olduğu görülmektedir. İnsanın neden oyun oynadığı sorusuna verilen yanıtlar da oyunun insan yaşamındaki yerinin kaldırılamaz ve başka bir şeyle değiştirilemez olduğunu ortaya koymaktadır.

Öte yandan eğitim sürecinde matematiğe karşı olumsuz tutum ve düşünceler, korku, kaygılar da eğitim araştırmacılarının üzerinde oldukça çalışmış oldukları ve halen çalışılmakta olan yaygın konulardan biridir. İnsanı oyun oynamaya iten motivasyonun gerekçesi olarak doyurulmak istenen beş duygusal faktöre bakıldığında aynı faktörlerin bir matematik problemi üzerinde çalışılarak da doyurulabileceği düşünülebilir. Bu noktadan hareketle aslında korku ve kaygıyı azaltmaya yada ortadan kaldırmaya yönelik oyunlar yardımı ile yapılabilecek şeyler aslında belli yönlerden, eş zamanlı olarak matematik öğrenmeyi sağlamaya da yöneliktir. Önemli olan bunun öğretmen veli ve öğrencilere sezdirilmesidir.

Matematikçiler arasında matematik yapmayı oyun oynamaya benzetenler yada matematikle oyunun yakından bağlantılı olduğunu vurgulayanlar oldukça fazladır. Bu düşünceyle de eğitimde matematiğe karşı olan olumsuzluğu gidermede ve öğrenmeye karşı olan motivasyonu arttırmada oyundan yararlanılmasının uygun olacağı düşünülebilir. Özellikle matematik öğretimine yönelik hazırlanan gerek ders gerekse çalışma kitaplarında matematikçilerin oyun ve matematik ilişkisi üzerine olan düşünce çizgilerine uygun oyun örneklerine yer verilmesi öğretimde etkililiği arttırabilir.

Bu çalışmada ilk olarak oyunun tanımlanması yapılmaya çalışılmış ve ardından oyunun insan yaşamındaki yeri, insanı oyun oynama iten nedenleri açıklayan çeşitli teorilere yer verilmiştir. Farklı kültürlerden alınmış oyun örneklerine de yer verilerek oyun oynamanın yaşanılan çağ yada yaşam şartlarından bağımsız olarak her zaman yer aldığı vurgulanmıştır.

Kısaca, oyunla ilgili bir sınıflama yapılmaya çalışılarak tarihçesi, yerini belirlemek amaçlı bir derleme yapılmıştır.

Yukarıda değinilenlerin ışığında oyunun hem genel olarak bireyin eğitim hayatında (özellikle bilişsel gelişimde) hem de özelde matematik öğreniminde etkili ve fonksiyonel bir modern öğretme-öğrenme aracı olduğu ifade edilebilir. Oyunun matematikle olan etkileşim alanlarından yola çıkılarak burada değinilen başlıkları arttırmak mümkündür. Söz konusu başlıklar altında yer alan oyunların, ödevlerini belirlemek ve uygulamaya aktarılmasını sağlamak konu alanında çalışan eğitimcilerin temel hedeflerinden biri olabilir. Özellikle EMO larının ülkemiz kültür ve eğitim şartları çerçevesinde oluşturulmasına yönelik geniş tabanlı ulusal projelere gereksinim vardır. Bu alanda farklı kurumların iş birliği bir zorunluluktur. Ancak bu sayede matematik öğretiminde verimliliğin artırılması ve toplumumuzun matematik ve uygulama alanlarına karşı olan tutum ve düşüncelerinde pozitif bir etki oluşturulmasında oyunların kullanımı daha anlamlı kılınabilir.

#### REFERANSLAR

- Açıkgöz, K. Ü. (2003). *Aktif Öğrenme*. İzmir: Eğitim Dünyası Yayınları, 6. Basım.
- Akpınar, Y. (1999). *Bilgisayar Destekli Öğretim ve Uygulamalar*. Ankara: Anı Yayıncılık.
- Barta, J. & Schaelling, D. (1998). Games We Play: Connecting Mathematics And Culture In The Classroom. *Teaching Children Mathematics*, vol 4, Issue 7, [388-394].
- Chernyak, Y. B. & Rose, R. M. (1996). *Bil Bakalım Bilim ve Matematik Bulmacaları*. (Çev. Hatun Özgür) İstanbul: Sarmal Yayınları, 1. Basım.
- Davis, P. J. & Hersh, R. (2002). *Matematiğin Seyir Defteri*. (Çev. Ender Abadoğlu) Ankara: Doruk Yayıncılık
- Demirel, Ö. (2001). *Eğitim Sözlüğü*, Ankara: Pegem A.Yayıncılık, 1.Baskı.
- Depree, J. (2002). Exploring Functions: A Calculator Game. *Mathematics Teacher*, vol 95, Issue 6, [421].
- Faulkner, D. (1995). *Play, Self and The Social World*, Blavkwell Pupliching, [231-287].

- Guzman, de M. (1990, Ekim). *The Role of Games and Puzzles in the Popularization of Mathematics*. International Congress of Mathematicians in Kyoto. L'Enseignement Mathématique 36 (1990), 359-368.
- Holton, D. (2001). On The Importance of Mathematical Play. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, vol 32, No 3, [401-415].
- Morris, H. (2000). Universal Games From A to Z. *Mathematics Teaching In The Middle School*, vol 5, Issue 5, [300-306].
- Nasar, S. (2002). *Akıl Oyunları*. (Çev. Petek Demir) İstanbul: Altın Kitaplar Yayınevi, 1. Basım.
- Nesin, A. (2003). *Matematik ve Korku*. İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları, 1. Basım.
- Pappas, T. (2003). *Yaşayan Matematik* (Çev. Yıldız Silier) İstanbul: Doruk Yayınları.
- Poyraz, H. (2003). *Okul Öncesi Dönemde Oyun ve Oyuncak*. Ankara: Anı Yayıncılık, 2. Baskı.
- Randel, J. M. & Morris, B. A. (1992). The Effectiveness of Games for Educational Purposes: A Review of Recent Research., *Simulation & Gaming*, vol 23, Issue 3.
- Singer, D. G. & Singer, J. L. (1998). *Çocuklarda Yaratıcılığın Gelişimi*. İstanbul: Gentaş Yayınları, 1. Basım.
- Song, Z. (1993). *Designing Game-Based Interactive Mathematics Learning Environments for Children*. Master of Science, The Faculty of Graduate Studies, Department of Computer Science, Shandong University.
- Stallings, L. & Bullock, P. L. (1999). Juniper Gren. *Mathematics Teaching in the Middle School*, Vol. 4, Issue 7, [438-441].
- Turgut, İ. (1998). *Kaostaki Eğitim*. İzmir: Anadolu Matbaacılık, 1. Basım.
- Uğurel, I. (2003). *Ortaöğretimde Oyunlar ve Etkinlikler ile Matematik Öğretimine İlişkin Öğretmen Adayları ve Öğretmenlerin Görüşleri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. D.E.Ü., Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Umay, A. (2002). Öteki Matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, Sayı: 23, [275-281].
- Zülal, A. (2000). Oyun Oynamak Herkesin Hakkı. *Bilim ve Teknik Dergisi*, Tübitak Yayınları, Temmuz, Sayı. 393.

- Wells, D. (1997). *Matematiğin Gizli Dünyası*. (Çev. Selçuk Alsan) İstanbul: Sarmal Yayınevi, 1. Baskı.
- (2000). *Beyin Olimpiyatları (New Age) Ana Dizisi, Zeka oyunları Kitapları Mantık ve Matematik Oyunları 2*. İstanbul: Söz Yayınları, 1. Baskı.

#### INTERNET REFERANSLARI

- Becta (2001, Ağustos). Computer Games in Education Project. <<http://www.becta.org.uk/search.cfm>> (2005, Nisan 5 de alınmıştır).
- Birmingham City Council-Education Department. (2005). Mathematical Games, <<http://atschool.eduweb.co.uk/ufa10/game1.htm>> (2005, Mayıs 7 de alınmıştır).
- Birmingham City Council-Education Department. (2005). Mathematical Games, <<http://atschool.eduweb.co.uk/ufa10/game2.htm>> (2005, Mayıs 7 de alınmıştır).
- Centre for Teaching Mathematics, University of Plymouth (2001). Mathematical Game from Around the World, <<http://www.tech.plym.ac.uk/maths/CTMHOME/pdf%20files/world%20games.pdf>> (2005, Nisan 5 de alınmıştır)
- Cleave Books, Teacher Resources on Line (2005, Nisan 15). Games in the Classroom. <<http://www.projects.ex.ac.uk/trol/trol/gameclas.htm>> (2005, Nisan 27 de alınmıştır).
- Rubin, A.; Murray, M.; O'Neil, K. & Ashley, J. (1998, Eylül). What Kind of Educational Computer Games Would Girls Like?, presentation in AERA <<http://www.terc.edu/mathequity/gw/html/MITpaper.html>> (2005, Mayıs 12 de alınmıştır).
- Yee, N. (2002, Mart). Facets: 5 Motivation Factors for Why People Play MMORPG's. <<http://www.nickyee.com/facets/home.html>> (2004, Mayıs 18 de alınmıştır)