

## Puzzle-Based Learning

Ergün ÖZTÜRK<sup>2</sup>, Seçkin GÖK<sup>3</sup> & Sevil TAKIMCIGİL<sup>4</sup>

<sup>2</sup>Sakarya University, Education Faculty, Hendek/Sakarya/ Turkey

E-mail: [eozturk@sakarya.edu.tr](mailto:eozturk@sakarya.edu.tr)

<sup>3</sup>Sakarya University, Classroom Teacher Graduate Student, Hendek/Sakarya/ Turkey

E-mail: [seckin-gok@hotmail.com](mailto:seckin-gok@hotmail.com)

<sup>4</sup>Sakarya University, Classroom Teacher Graduate Student, Hendek/Sakarya/ Turkey

E-mail: [sss-sss-sss1@windowslive.com](mailto:sss-sss-sss1@windowslive.com)

---

### Abstract

Problem solving is one of the most important parts of Mathematics and other disciplines. Most of the students generally cannot learn how to think in problem solving process. All through their education life students are restricted with the problems they are required to solve at the end of the learning domain, theme. Puzzle-based learning is a new kind of teaching-learning methodology focusing on the development of the problem solving skills. Puzzle-based learning is newly-generated model of teaching critical thinking and problem solving. The pedagogical objective of puzzle-based learning is to increase mathematical awareness and general problem solving skills by using educational, participatory, reasoning booster and enjoyable puzzles. The ultimate objective of the of the puzzle-based learning is laying a foundation for the learners to let them be an effective problem solvers in real life. In Australia, The United States and in the other countries, such as Qatar, the puzzle-based approach has been administered to the students ranging from 15 to 380 and positive findings have been reached. The purpose of the study is to create awareness of the theoretical foundations of this approach, relevant practice, the puzzles used in this approach and the qualities of the puzzles by making a literature review on puzzle – based learning. The course, applied to the learners in early years of higher education, can be applied to the high school, secondary school and eventually primary school learners in coming years.

**Key Words:** puzzle based learning, educational puzzles, problem solving, critical thinking.

---

## **Extended Summary**

### **Introduction**

Over the past few decades, various people and organizations have attempted to address this educational gap by teaching “thinking skills” based on some structure (e.g. critical thinking, constructive thinking, creative thinking, parallel thinking, vertical thinking, lateral thinking, confrontational and adversarial thinking). The puzzle-based learning approach aims at encouraging students to think about how to frame and solve unstructured problems - those that are not encountered at the end of some textbook chapter. Our goal is to motivate students, and also to increase their mathematical awareness and problem solving skills by discussing a variety of puzzles. The course is based on the best traditions introduced by Gyorgy Polya (1945) and Martin Gardner (1961)

These educational puzzles satisfy most of the following criteria:

1. Independence: The puzzles are not specifically tied to a single problem-solving domain.
2. Generality: This is of key importance. Most people agree that problem solving, like any other skill, can only be learned by deliberate practice, i.e., by solving problems. However, this activity must be supported by strategies provided by an instructor. These general strategies would allow for solving new yet unknown problems in the future.
3. Simplicity: Educational puzzles should be easy to state and easy to remember.
4. Eureka factor: Educational puzzles should initially frustrate the problem-solver, but with the promise of resolution. A puzzle should be interesting because its result is counter intuitive:

Problem-solvers often use intuition to start their quest for the solution and this approach can lead them astray. Eventually a Eureka! Moment is reached (Martin Gardner’s Aha!), when the correct path to solving the puzzle is recognized.

5. Entertainment factor: Educational puzzles should be entertaining and engaging. Entertainment is often a side-effect of simplicity, frustration, the Eureka factor, and an interesting setting.

Problem solving approach, which has a big importance in the current era, takes part in the purpose of all disciplines. Therefore the structure of problem solving and increasing success in problem solving are all important subjects worked on many educators. Learners have difficulty in solving problem as they don't care about the nature of the problem (Falker and others, 2010). The purpose of the idea of puzzle based learning is to increase learners' mathematical awareness and problem solving skills with the help of various puzzles. Puzzle based learning approach motivates students thinking on how to solve and structure unstructured problems (Falkner and others, 2010). For this reason in our country puzzle based learning method should be analyzed.

#### **Purpose**

The aim of this research is to create awareness about the theoretical foundations of this approach, puzzles used in the approach and qualities of the puzzles by making a literature review.

#### **Method**

Literature review method is used in the study.

#### **Finding and Discussion**

Eventhough puzzles have long history puzzle-based learning is a new approach. The puzzles which are used in the puzzle based learning approach have some criteria's such as independence, generality, simplicity, eureka factor and entertainment factor. Learners who learn with puzzle based learning develop their problem solving skills as well as they have fun. In various countries around the World puzzle based learning method has been implemented through the other courses. In the courses puzzles are used independently or embedded in the content of the courses.

As well as design of model Control and Algorithm, development of generalization grip, critical thinking and problem solving, developing EKG interpretation skills of medical school students; puzzle based learning courses have also been used in the disciplines of software engineering and computer science. Puzzle based learning courses both give a chance to the learners to

work collectively and increase learner motivation. In our country creating courses which is based on puzzle –based learning method will contribute to the development of learners' problem solving skills. The implementation which starts in the universities should be expanded to the primary and secondary schools.

## Bulmaca Temelli Öğrenme<sup>1</sup>

Ergün ÖZTÜRK<sup>2</sup>, Seçkin GÖK<sup>3</sup> ve Sevil TAKIMCIGİL<sup>4</sup>

<sup>2</sup> Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Hendek/Sakarya/ Türkiye

E-mail: [eozturk@sakarya.edu.tr](mailto:eozturk@sakarya.edu.tr)

<sup>3</sup> Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenli Bilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi

E-mail: [seckin-gok@hotmail.com](mailto:seckin-gok@hotmail.com)

<sup>4</sup> Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Sınıf Öğretmenli Bilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi

E-mail: [sss-sss-sss1@windowslive.com](mailto:sss-sss-sss1@windowslive.com)

### Öz

Problem çözme matematiğin ve diğer disiplinlerin en önemli yapılarından biridir. Çoğu öğrenci genellikle problem çözme aşamasında nasıl düşüneceğini öğrenememektedir. Çocuklar çoğunlukla ilkokulda tema, ortaokul ve lisede ünitelendirilmiş öğrenme alanlarının sonunda ve ders kitaplarında belirlenen problemleri çözmekle sınırlandırılmaktadır. Bulmaca temelli öğrenme problem çözme becerilerinin gelişimine odaklanan bir öğrenme öğretme metodolojisidir. Bulmaca temelli öğrenme eleştirel düşünme ve problem çözme öğretiminde kullanılan bir modeldir. Bulmaca temelli öğrenmenin pedagojik amacı, öğrencilerin matematiksel farkındalığını ve genel problem çözme becerilerini; eğitsel, katılımcı, muhakeme gücünü artıran ve bununla beraber eğlenmelerini sağlayan bulmacaları kullanarak arttırmaktır. Bulmaca temelli öğrenmenin nihai amacı öğrenenlerin reel dünyada efektif problem çözücüler olması için temel oluşturmaktır. Bulmaca temelli öğrenme yaklaşımı Avustralya, ABD ve Katar gibi ülkelerde sayıları 15 ile 380 arasında değişen öğrencilere kurs olarak tatbik edilmiş ve olumlu bulgulara ulaşılmıştır. Bu ülkelerde, farklı bölümlerde öğrenimlerine devam eden üniversite öğrencilerine uygulanan kursların sonuçları olumludur. Bu kurslarda bulmacalar ders içeriğinin içerisinde ya da bağımsız bulmacalar şeklinde tatbik edilmiştir. Bu araştırmanın amacı bulmaca temelli öğrenme ile ilgili literatür taraması yaparak bu yaklaşımın kuramsal temellerini, ilgili pratiği, yaklaşımda kullanılan bulmacaları ortaya koymak ve bu bulmacaların nitelikleri konusunda farkındalık oluşturmaktır. Şu an Avustralya, ABD ve Katar gibi ülkelerin yüksek öğrenimde ilk yıllarını geçiren öğrenenlere uygulanan bu kurs önümüzdeki dönemde lise, ortaokul ve en nihayetinde ilkokul öğrenenlerine uygulanabilir.

**Anahtar Sözcükler:** bulmaca-temelli öğrenme, eğitsel bulmacalar, problem çözme, eleştirel düşünme.

<sup>1</sup>Bu çalışma VI. Ulusal Lisans Üstü Eğitim Sempozyumunda sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

## Giriş

İçinde bulunduğumuz çağa damgasını vuran problem çözme, bütün derslerin amaçları arasında yer almaktadır. 21. yüzyılın öğretim yönteminin problem çözme olduğunun bilinmesi gerekir. Bu nedenle problem ve problem çözmenin yapısı ile problem çözüme başarısının artırılması pek çok eğitimci ve psikolog tarafından üzerinde çalışılan bir konudur (Kılıç ve Samancı, 2005).

Matematikte başarılı olmanın yolu iyi problem çözmeyle doğrudan ilgilidir. Bu anlamda matematik dersinin öğretiminde ve öğrenilmesinde problem çözme sürecinin nasıl işlediği oldukça önemlidir. Problem çözme aynı zamanda bilimsel bir yöntem olduğundan, eleştirel düşünmeyi, yaratıcı ve yansıtıcı düşünmeyi, analiz ve sentezleme becerilerini de kullanmayı gerektirir. Hayatta karşılaşılabileceği problemlerin üstesinden gelebilecek bireylerin yetiştirilmesi eğitimin öncelikli hedeflerinden biridir (Karataş ve Güven 2003b). Bir problemin çözümünde bireyin, problem cümlesini anlaması, çözüm için gerekli verileri seçmesi, çözüm için uygun planın seçilmesi, problemi cevaplama ve bu cevabın mantıklı olup olmadığına karar vermesi, problemi genişletmesi, alternatif önermesi gibi bir bilişsel süreçten geçmesi gerekmektedir (Karataş ve Güven 2003a: 9). Başka bir deyişle problem çözme becerisi, günlük yaşamda karşılaşılan karmaşık problemlerin çözümünde kullanılan becerileri ifade etmekte olup (Zadnik ve Loss, 1995), bireyin geçmiş yaşantılarından şimdiki zamana dek günlük yaşamda karşılaştığı problemlerle başa çıkma amacıyla kullandığı çözüme yönelik eylemlerinin birikiminden ve bu yaşantıları algılama biçiminden oluşmaktadır (Ittenbach ve Harrison, 1990). Problem çözme sürecinde birey, en akılcı çözüm yolunun ne olduğu ve nasıl davranması gerektiği konusunda karar vermek durumundadır. Bu aşamada yaşanan kararsızlık ise bireyin problem çözme becerilerinin zayıflamasına neden olabilmektedir. Diğer yandan günlük yaşamda karşılaşılan problemlerin etkili biçimde çözüme kavuşturulması, bireyin güçlükler karşısında baş etme becerilerini kullanarak direnç kazanmasına ve uyumu dengeli bir biçimde sürdürmesine yardımcı olmaktadır.

Öğrenenler bağımsız düşünmeyi tam olarak gerçekleştirememesi ve problemin doğasını önemsememesi gibi durumlardan dolayı problem çözme becerilerinde genelde zorluklar yaşıyorlar (Falkner ve diğerleri, 2010). Fisher (2001), öğretmenlerin çoğunun öğrencilere nasıl düşünüleceğini derslerin içeriklerini öğretirken üstü kapalı veya dolaylı olarak öğrettiklerini ifade etmektedir. Eğitimcilerde gittikçe artan eğilim, bu yolla düşünme

becerilerinin öğretiminin etkililiği ile ilgili şüpheyeye düşmeleridir. Çünkü çoğu öğrenci sorunun içindeki düşünme becerilerini kavrayamamaktadır.

Son yıllarda pek çok araştırmacı ve araştırma enstitüleri bazı yapıların temelindeki düşünme becerilerini öğretmeyle ilgili eğitsel eksikliği ele alıp bu yönde araştırmalar yapmaktadırlar. Bu yapılara eleştirel düşünme, yaratıcı düşünme, paralel düşünme, dikey düşünme, yan düşünme örnek olarak gösterilebilir. Ancak tüm bu yaklaşımlar matematikten yola çıkarak karakterize edilmiştir. Yaklaşımlar problem çözme yerine daha çok problemle ilgili konuşmaya konsantre olmuşlardır. Bulmaca temelli öğrenme yaklaşımı daha çok öğrenenlerin matematiksel farkındalıklarını ve problem çözme becerilerini çeşitli bulmacalarla attırma temeline dayanmaktadır (Michalewicz ve Michalewicz,2008). Bulmacalar etkileyicidir. Çünkü bulmacalar problem-çözme kurallarını basit bir düzenlemede örneklerle açıklarlar. Aynı zamanda birçok sonuç gerçek hayat problemlerinde de uygulanabilir (Kawash,2012).

#### **Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı; bulmaca temelli öğrenme ile ilgili literatür taraması yaparak, bu yaklaşımın kuramsal temellerini, uygulama alanlarını, yaklaşımda kullanılan bulmacalara örnekler sunmak ve bu bulmacaların nitelikleri konusunda farkındalık yaratmaktır.

#### **Yöntem**

Bu çalışmada nitel araştırma yaklaşımları içerisinde yer alan literatür taraması yöntemi kullanılmıştır.

#### **Bulmaca Temelli Öğrenme Yaklaşımı**

Matematik, fen ve mühendislik çevrelerinde uzun bir geleneği devam etse de bulmaca temelli öğrenme tabiri Michalewicz ve Michalewicz (2008)'den alınmıştır. Michalewicz ve Michalewicz (2008), Polya (1945) ve Gardner (1961)'in çalışmalarını temel almıştır.

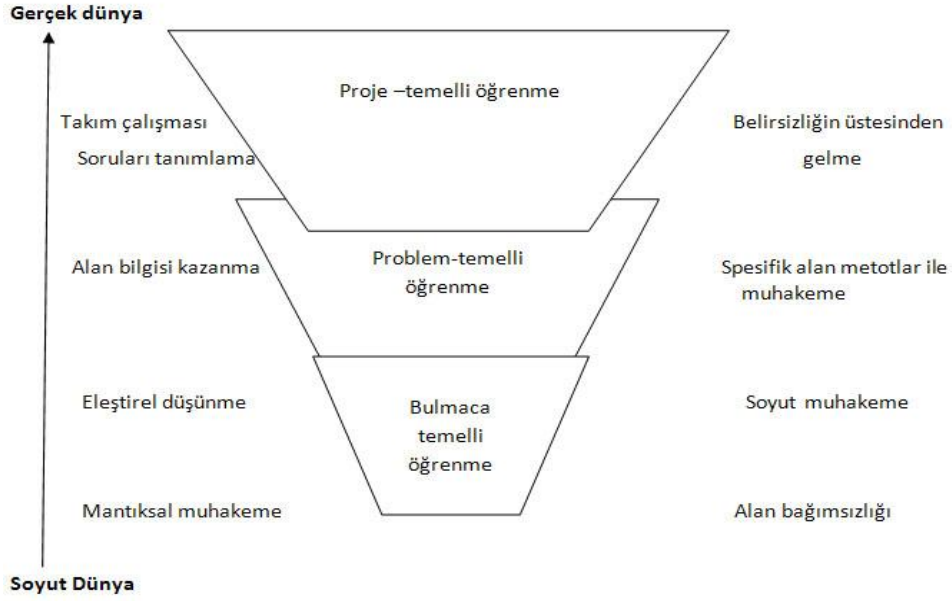
Bulmaca temelli öğrenme yaklaşımı öğrencileri yapılandırılmamış problemleri nasıl çözeceği ve nasıl yapılandıracağı ile ilgili düşünmeye teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Bulmaca temelli öğrenme bir problemin birden fazla çözümü olabileceğini keşfetmek için iyi fırsatlar sunmaktadır (Badger ve diğerleri,2012).

Bulmaca temelli öğrenme yaklaşımında kullanılan bulmacaların kriterleri aşağıdaki gibidir (Falkner ve diğerleri,2010).

- a) Bağımsızlık: Bu bulmacalar özellikle bir problem çözme alanına bağlanmamalıdır.
- b) Genellik: Eğitsel bulmacalar bazı evrensel matematiksel problem çözme prensipleriyle açıklanmalıdır. Bu anahtar öneme sahiptir. Çoğu insan problem çözmenin diğer beceriler gibi sadece planlanmış çalışmayla yani problem çözme ile öğrenilebileceğinde hemfikiridir. Ancak bu aktivite bir eğitmenle sağlanan stratejilerle desteklenmelidir. Bu genel stratejiler gelecekteki henüz bilinmeyen yeni problemleri çözmeye olanak tanıyacaktır.
- c) Basitlik: Eğitici bulmacalar kolay olmalıdır. Kolay hatırlanan bulmacalar evrensel matematiksel problem çözme prensiplerini içeren çözüm metodunun şansını artırır. Bu da çok önemlidir.
- d) Evreka Faktörü: Eğitici bulmacalar başta problem çözene engel olmalıdır fakat çözüm için umut vermelidir. Bir bulmaca ilginç olmalıdır çünkü sonucu beklenmediktir. Problem çözümler genellikle sorunun çözümüne başlamadan önce önsezilerini kullanırlar. Bu yaklaşım onları yanlış yola saptırabilir. Bulmacayı çözmek için doğru yol tanındığında sonuçta bir “Evreka” anına ulaşılır. Problemi çözenin en önemli anıdır. “Evreka” anına rahatlama eşlik eder. Süreç esnasındaki hayal kırıklığı değildir ve problem çözümler problemi çözdüğü için zekâsıyla gurur duyar. Problemin çözülmesi ona bir ödüldür. Evreka faktörü eğitici bulmacaların açık olmayan basit çözümleri olması gerektiğini belirtir.
- e) Eğlence Faktörü: Eğitici bulmacalar eğlenceli ve katılımı destekleyici olmalıdır. Eğlendiricilik genelde basitliğin, kafa karışıklığının, “Evreka” Faktörünün ve ilginç olmasının getirisiidir. Eğitici bulmacalar öğrencileri destekleyici ve motive edicidir (Poundstone,2000).

Falkner ve diğerleri (2010), öğrenmeyi üç alanı ile sürekli bir dizi olarak tanımlamaktadır. Bunlar; bulmaca-temelli, problem-temelli ve proje-temelli öğrenmedir. Bulmaca temelli öğrenme bağımsız bir alandır. Fakat problem-temelli ve proje-temelli öğrenmetir. Bulmaca temelli öğrenme eleştirel düşünmeyi mantıksal ve soyut muhakemeyi teşvik eder. Problem temelli öğrenmede öğrenciler spesifik olarak alan bilgisi edinir ve bu bilgiyi spesifik problemi çözerken muhakeme yapmak için kullanırlar. Sonunda proje temelli öğrenmede öğrenenler soruyu tanımlamak için gruplar halinde çalışırlar ve bu sorular belirsizlik ve değişen şartların üstesinden gelirken cevaplanır.





**Şekil 1.** Falkner ve diğerleri'nin (2012) öğrenme dizisi

Problem ve bulmaca çözerken bir öğrenci;

- Kişisel sorumluluk almaya
- Alışılmamış ve yaratıcı yaklaşımlara adapte olmaya ve seçimler yapmaya
- Becerilerini modellemeyi geliştirmeye
- Kararlılığını geliştirmeye
- Durumları tanımaya, pratik etmeye ve problem durumlarını egzersizlere indirgemeye ihtiyaç duyarlar (Badger ve diğerleri,2010).

### **Bulmaca Nedir?**

Eğitsel literatür egzersiz, problem ve bulmacaları içeren spesifik görevleri tanımlayan bir çok terim barındırmaktadır. Ne yazık ki ortak bir tanıma ulaşılamamıştır. Bazen sözcükler birbirlerinin yerine kullanılmaktadır. Aşağıda bu terimlerin karakteristik ayırıcı özelliklerini ve ayrıca öğrenenlerin

eğitiminde nasıl ve niçin yararlı olabileceğini ifade edilmektedir (Badger ve diğerleri,2010).

Teşebbüs eden insan için teknik olarak karmaşık fakat rutin ve iyi yapılmış tekniklerle çözülebilen şeylere egzersiz adı verilir (Badger ve diğerleri,2010). Problem egzersizden fazladır. Problem tahmin edilebilir, sadece öğretilmiş çalışmayla direk ilgili konulardan fazlasıdır. Problemlerde sürecin nasıl ilerlediği açık olmaz ve öğrenciler problemin aslında ne ile ilgili olduğunu anlamaya çalışmaya ihtiyaç duyarlar. Problemler genellikle sözcüklerle ortaya çıkarlar (Badger ve diğerleri,2010).

Problem ile egzersiz arasında ayırım yapacak olursak; bir egzersiz çabucak nasıl çözeceğinizi bildiğiniz sorudur. Egzersizi doğru anlayıp anlamadığınız spesifik teknikleri uygulamadaki uzmanlığınızın nasıl olduğuna dayanır. Fakat hangi tekniği kullanacağınızı seçmenize gerek yoktur. Zıt olarak bir problem doğru yaklaşım bulunmadan önce daha fazla düşünme ve beceriklilik gerektirir (Zeitz,2007).

Bazen bulmacalar ve gerçek problemler arasındaki fark net değildir (Michalewicz ve Michalewicz,2008). Bulmacalar diğer problemlere ek karakteristik özelliklere sahiptir. Bulmacalar usavurma konusunda da önemli ölçüde farklılık göstermektedir (Badger ve diğerleri,2010). Bulmaca zihin karıştırıcı bir problem ve önemli beceri gerektiren bir çözümü olan, karşı sezgisel veya görünüşte paradoksal çözümün mümkün sonuçlarıdır (Badger ve diğerleri,2010).

Bulmaca çözme genelde çözücü için oldukça tatmin edici olan “Evreka” anıyla sonuçlanır ve çözümü bulma süreci hem eğlendirici hem de gerilimlidir. Bulmacalar önemli entelektüel zorluk meydana getirirler (Badger ve diğerleri,2010). De Bono (1967), bulmacaları konvensiyonel çözüm ve lateral düşünme çözümlerinin olduğu bir yer olarak araştırmıştır. Lateral düşünme geleneksel anlamları geçerek sonuca ulaşmak için pratik zekâyı işe koyma yoluyla problemleri çözenin bir yoludur. Bu özellikteki bulmacalar genelde tanınabilir, estetik değerinde ince bir çözüme sahiptir (Badger ve diğerleri,2010).

Bulmacaların ek olarak ayırıcı özelliği öğrencilerin genelde kafa karıştırıcı bir problemi çözerken birçok hünerini işe koymaya mecburi olmalarıdır ve bunu yaparken zorlanacak ve eğleneceklerdir. Çözüme ulaştıklarında “Evreka” anını deneyimleyeceklerdir. Bulmaca çözümü genelde tek başına ve eğlenme amaçlı aktivitelerdir fakat içerik öğretiminde grup çalışmalarına da sıkça rastlanır. Bir gruptaki hiçbir öğrenci çözümde birinci olamamasına rağmen takım çalışmasının faydaları ve öğrenci katılımı ile “Evreka” anındaki baskı paylaşılabilir. Bulmaca çözenin gerçek mücadeleyi ve ardından bir başarıya ve eğlenme duygusu olan tatmin olmayı içeren etkili

çıktıları da vardır. Bulmacalar merak uyandırır ve öğrenenlerin sezgilerini rafine etmelerine yardımcı olur (Badger ve diğerleri,2010).

### **Bulmacaların Kültürel Geçmişi**

Matematiğin kendi tarihi ve folkloru vardır (Rentein ve Dundes,2005). İlk yazılı matematik problemleri M.Ö. 2500 yıllarında antik Irak'taki matematik çalışmaları sırasında ortaya çıkmıştır (Robson,2008). Bulmacalar dünyada her zaman paylaşıla gelmiştir. Çoğu tarihsel kayıtlarda bulunmaktadır. Problems To Sharpen To Young, Alcuin Of York örnek olarak gösterebilir (Bagder ve diğerleri 2010). Bir erken Avrupa koleksiyonunun birçoğu günümüze tanınabilir şekilde kalmıştır (Hadley ve Singmaster,1992). Edo periyodu sırasında Japonlar Sangaku adı verilen geometrik bulmacaların belirgin bir formunu geliştirmiştir. Bunlar ahşap tabletler üzerine yazılmışlardır ve çözülmesi gereken zorluklar ve sunular olarak tapınaklara asılmışlardır (Hidetoshi ve Rothman,2008).

### **Bulmaca-Temelli Öğrenme Uygulamaları ve Kursları**

Bulmaca temelli öğrenme yaklaşımını uygulayanlardan biri Parham'dir (2009). Parham (2009)'da mühendislik ve bilgisayar bölümü öğrencilerinin hafızaları üzerinde bu yöntemi kullanmıştır. Levitin ve Papalaskari (2002) ve Shilou ve Yi (2001), bulmacaları sırasıyla algoritmaların ve model kontrolünün dizaynının ve analizinin öğretimi bağlamında kullanmıştır. Michalewicz ve Michalewicz (2007), bulmaca-temelli öğrenmeyi mühendislik öğrencileri için kullanmıştır. Rao (2006), bulmacaları ve hikâye anlatmayı yazılım mühendisliği kursunda kullanmıştır. Rao bu yaklaşımın bitirme ödevlerinin kalitesini arttırdığı, final notlarını yükselttiği ve takım anlaşmazlıklarını azalttığını ortaya çıkarmıştır. Cha ve diğerleri (2007), bulmacaların öğrencilerin problem çözme stratejilerini geliştirdiğini, soyutlamaları ve genellemeleri kavramalarının arttığını gösteren bir deney dizayn etmiştir. Kawash (2012), bulmacaları problem çözme kursunda kullanmayı deneyimlemiştir. Bu çalışmayı sadece bilgisayar ve mühendislik öğrencileri için değil farklı birçok alandaki öğrencilere de uygulanmıştır. Katılımcıların çoğu yönetim ve sosyal bilimlerdenidir. Bu çalışmanın ve düşüncenin diğer çalışmalarla ortak amacı eleştirel düşünmeyi, problem çözme metotlarını ve gerçek hayat senaryolarındaki teknikleri geliştirmektir. Badger ve diğerleri (2010), bulmaca-temelli öğrenmeyi geleneksel eğitimdeki problemlerin ve egzersizlerin yanı sıra uygun fen, teknoloji, mühendislik ve matematik içeriğinde ve gömülü olarak kullanmışlardır. Merrick (2009), bilgisayar bilimine giriş dersinin öğretimine bulmaca-temelli öğrenmeyi uyarlamıştır. Rubinstein ve diğerleri (2009), bulmacaları tıp stajı gören öğrencilerin EKG yorumlama becerilerini arttırmak

amacıyla kullanmıştır. Yapılan araştırmanın sonucunda; bulmacalar ile bu farklı öğretim tekniği geleneksel EKG öğretim gibi en az kullanışlı ve daha etkileşimli bir ortamda öğrenci merkezli olduğunu göstermiştir. Daha öğrenen merkezli olduğu, rahat ortamlarda daha verimli bilgi sağladığı, öğrenciler için özellikle faydalı olduğu bulunmuştur.

### **Bulmaca-Temelli Öğrenme Kurslarında Kullanılan Bulmaca Örnekleri**

#### **Örnek1. Monthy Hall Problemi**

Bir odada 3 kapı bulunmaktadır. Bu kapılardan birinin arkasında bir ödül bulunmaktadır. Bu kapılardan birini seçmeniz istenmektedir. Kapıyı seçildikten sonra uygulayıcı arkasında ödül olmayan bir kapıyı açılır (Uygulayıcı hangi kapının arkasında ödül olduğunu bilmektedir). Sonra uygulayıcı seçtiğiniz kapıyı değiştirmenizi teklif eder. Seçiminizi değiştirir misiniz?

Birçok öğrenci seçimini değiştirmenin bir avantaj olmadığını söylemektedir. Doğru cevap her zaman seçiminizi değiştirmenizdir bu sayede şansınızı ikiye katlarsınız. Bu bulmaca açıkça tahminlerinizle ilgili düşünmenizi, sezgilerinizle ilgili dikkatli olmanızı nicel ve nitel muhakemeyi kullanmanızı sağlar.

#### **Örnek2.**

Bir ailenin 3 tane çocuğu vardır. Çocukların yaşları toplamı, evimdeki pencerelerin sayısı kadardır. Evimde 13 pencere bulunmaktadır. Çocukların yaşlarının çarpımı 36'dır ve en büyük çocuğun gözlerinin rengi mavidir. Çocukların yaşları nedir?

Bulmacanın çözümü: yaşlarının çarpımı 36 olduğuna göre;

36, 1, 1    18, 2, 1    9, 2, 2    6, 6, 1    4, 9, 1    3, 12, 1

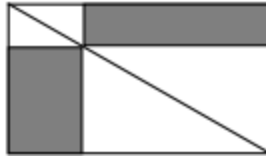
gibi olasılıklar ortaya çıkar ancak bunların sadece ikisinin toplamı 13'tür. En büyük çocuğun gözlerinin mavi olması bize 1 tane büyük çocuğunun olduğu bilgisini verir. Böylece çocukların yaşları sırayla 9, 2, 2'dir.

#### **Örnek 3.**

Bir sepet 3 siyah ve 2 beyaz olmak üzere 5 şapka içermektedir. Bir kişi sepetten rasgele 3 tane şapka seçer ve bunları 3 gözleri kapalı insanın başına koyar. Bu üç insana A,B,C diyelim. Sonra bu insanlar sıraya konur. A, B ve C'nin şapkalarını görebilir. B sadece C'nin şapkasını görebilir ve C hiç şapka görmez. Bu insanların gözleri açıldığında A "şapkamın rengini bilmiyorum", B "ben de bilmiyorum" C, "benim şapkamın rengi siyah" der. C kişisi kadındır ve haklıdır. Kadının mantığını açıklayınız.

**Örnek 4.**

Şekildeki taranmış bölgelerin hangisi daha büyüktür (Borovik ve Gardner,2005)



Çözüm: Her iki bölgede eşittir.

**Örnek 5.**

Alice, Bob'a ile çalışıyor ve Bob, Clare ile çalışıyor. Alice evli fakat Clare evli değildir. Evli birinin bekâr biri ile çalıştığını kanıtlayın.

Çözüm: Bob evli de olabilir bekar da olabilir. Bob evliyse Clare' e bakar. Eğer Bob bekârsa Alice Bob'a bakar. İki durumda da evli biri bekâr birine bakar

**Tartışma ve Sonuç**

Bulmacaların uzun bir geçmişi olmasına rağmen bulmaca-temelli öğrenme kavramı farklı ve yeni bir yöntemdir. Özellikle son on-on beş yılda özellikle üniversite düzeyinde Avustralya, ABD gibi ülkelerin bazı fakültelerinde I-II dönemlik derslerde uygulanmaktadır. Bulmaca-temelli öğrenmenin amacı; öğrenenlerin problem çözme becerisini geliştirmektir. Bunu yaparken bulmacalar, öğrenenlerin ilgisini çekmekte ve onları eğlendirmektedir. Bulmaca-temelli öğrenme aynı zamanda eleştirel düşünme becerilerini geliştirmekte ve öğrenci katılımını arttırmaktadır (Falkner ve diğerleri; Kawash, 2012) . Bulmacalar, tatbik edilen kurslarda farklı şekillerde kullanılmıştır. Dünyanın çeşitli ülkelerinde farklı bölümlerde öğrenimlerine devam eden üniversite öğrencilerine uygulanan kursların sonuçları olumludur (Michalewicz ve Michalewicz, 2007). Bu kurslarda bulmacalar ders içeriğine gömülü olarak ya da bağımsız bulmacalar şeklinde tatbik edilmiştir. Gerçek hayat problemlerinin tek bir sonucu yoktur bazen bulmacaların da aynı özelliği taşıması, bulmaca-

temelli öğrenmenin problem-çözme becerisini arttırmasının sebeplerinden biri olarak görülebilir. Bulmaca-temelli öğrenme uygulamaları grup çalışmasına uyarlanabilmektedir böylece öğrenenlerin grup çalışması dinamiği gelişmektedir. Bulmaca-temelli öğrenme bazı üniversitelerde uygulanan kursların içeriği ve uygulama biçimleri, ders saatleri, süreleri farklı olsa da kullanılmaktadır ve ulaşılan sonuçlar umut vericidir. Bu tip kurslar ülkemizde de ilk olarak yüksek öğrenim başta olmak üzere eğitimin diğer kademelerinde de geliştirilebilir.

### Kaynakça

- Badger, M., Sangwin, C.J. & Medina-Ventura, E., Thomas, C.R. (2012). *A guide to puzzle-based learning in STEM subjects*. <http://www.heacademy.ac.uk/assets/documents>
- Cha, S., Kown, D., & LEE, W. (2007). Using Puzzles: Problem-Solving and Abstraction. *Proceedings ACM of SIGITE*, pp. 135-140.
- The CATEI Process. (2007). *Course and Teaching Evaluation and Improvement*. Sydney, NSW, Australia: New South Wales,
- Davidson, J. E., Deuser, R., & Sternberg, R. J. (1994). The role of metacognition in problem solving. In J. Metcalfe & A. P. Shimamura (Eds.), *Metacognition: Knowing about knowing* (pp. 207-226). Cambridge, MA: MIT.
- De Bono, E. (1967). *New Think: The Use of Lateral Thinking*, London: Jonathan Cape.
- Falkner, N., Sooriamurthi, R., & Michalewicz, Z. (2010). Puzzle-Based Learning for Engineering and Computer Science. *Computer*, April, pp. 21-28.
- Fisher, A. (2001). *Critical Thinking: An Introduction*, Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Gardner, M. (1961). *Entertaining Mathematical Puzzles*, New York: Dover Publications.
- Gnadig, P., Honyek, G. & Riley, K. F. (2001). *200 Puzzling Physics Problems*, Cambridge University
- Hadley, j. & Singmaster, D. (1992). Problems to sharpen the young, *The Mathematical Gazette* 76 (475), 102–126.
- Hidetoshi, F. & Rothman, R. (2008). *Sacred Mathematics: Japanese Temple Geometry*, Princeton University Press.

- Ittenbach, R.F. & Harrison, P.L. (1990). Predicting ego-strength from problem-solving ability of college student. *Measurement & Evaluation in Counseling & Development*, 23(3), 128-137.
- Karataş, İ. & Güven, B. (2003a). Problem çözme davranışlarının değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler: Klinik mülakatın potansiyeli. *İlköğretim-Online*, 2(2).
- Karataş, İ. & Güven, B. (2003b). 8. Sınıf öğrencilerinin problem çözme sürecince kullandığı bilgi türlerinin analizi. Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi. [www.matder.org.tr](http://www.matder.org.tr).
- Kawash, J. (2012). Engaging students by intertwining puzzle-based and problem-based learning. In *Proceedings of the 13th annual conference on Information technology education* (pp. 227-232).
- Kılıç, D. & Samancı, O. (2005). İlköğretim okullarında okutulan sosyal bilgiler dersinde problem çözme yönteminin kullanılışı. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 100–112.
- Levitin, A. & Papalaskari, M.A. (2002). Using puzzles in teaching algorithms. *Proceedings of ACM SIGCSE*, pp. 292- 296.
- Merrick, K. E. (2010). An empirical evaluation of puzzle-based learning as an interest approach for teaching introductory computer science. *Education, IEEE Transactions on*, 53(4), 677-680.
- Michalewicz, Z. & Michalewicz, M. (2007). Puzzle Based Learning. *Proceedings of the 2007 AaeE Conference*, pp. 1- 8.
- Michalewicz, Z. & Michalewicz, M. (2008). *Puzzle-based Learning: Introduction to critical thinking, mathematics, and problem solving*, Hybrid Publishers.
- Özen, G. (2004). *Dağcılık eğitiminin problem çözme becerisi üzerine etkisinin incelenmesi*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Parhami, B. (2009). Puzzling Problems in Computer Engineering. *Computer*, March, pp. 26-29.
- Polya, G. (1945). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*, Princeton: Princeton University Press.
- Poundstone, W. (2000). How Would You Move Mount Fuji? *Microsoft's Cult of the Puzzle—How the World's Smartest Companies Select the Most Creative Thinkers*, Little Brown and Company.
- Rao, M. R. K. Krishna (2006). Storytelling and Puzzles in a Software Engineering Course. *Proceedings of ACM SIGCSE*, pp. 418-422
- Rubinstein, J., Dhoble, A., & Ferenchick, G. (2009). Puzzle based teaching versus traditional instruction in electrocardiogram interpretation for medical students—a pilot study. *BMC medical education*, 9(1), 4.

- Shilov, N. V. & Yi, K. (2001). Puzzles for Learning Model Checking, Model Checking for Programming Puzzles, Puzzles for Testing Model Checkers. *Electronic Notes on Theoretical Computer Science*, 43, 34-49.
- Weinstein, L. & Adam, J. A. (2008). *Guesstimation: Solving the World's Problems on the Back of a Cocktail Napkin*, Princeton University Press.
- Zadnik, M.G. and Loss, R.D. (1995). Developing numerical problem-solving skills through estimations of quantities in familiar contexts. *Australian Science Teachers Journal*, 41(1), 15 19.
- Zeitz, P. (2007). *The Art and Craft of Problem Solving*, second edn, Wiley.