

## Zekâ Oyunlarının Ortaokul Düzeyindeki Öğrencilerde Matematiksel Muhakeme Yeteneğine Olan Etkisi

Eda Nur Yöndemli<sup>1</sup> & İlkay Doğan Taş<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kırıkkale Ahmet Sümer Ortaokulu, Türkiye

<sup>2</sup>Kırıkkale Üniversitesi, Türkiye

**Geliş Tarihi:** 14 Aralık 2018

**Kabul Tarihi:** 25 Aralık 2018

**Yayınlanma Tarihi:** 30 Aralık 2018

### Özet

Bu araştırmanın amacı 8. Sınıf öğrencilerinin zekâ oyunlarının matematik muhakemesine olan etkisini araştırmaktır. Araştırma 2015-2016 eğitim öğretim yılında Kırıkkale ilindeki Atatürk ortaokulunda gerçekleştirilmiştir. Uygulamaya 8. sınıfların dört farklı şubesinde öğrenim gören ve gönüllü olan toplam 20 öğrenci katılmıştır. Öğrencilere 10 hafta süren ikişer saatlik zekâ oyunları oynatılmıştır. Verilerin toplanması amacıyla "Matematiksel Muhakeme Beceri Düzeyi Belirleme Ölçeği" kullanılmıştır. Ayrıca bulguların desteklenmesi amacıyla araştırmacı ve öğrenci günlüklerine de yer verilmiştir. Araştırmada elde edilen verilerin analizinde ilişkili örneklem t-testinden yararlanılmıştır. Araştırma sonucunda zekâ oyunlarının ortaokul öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir. Bu sonuçlar bağlamında öğrencilerin öğrenme ortamlarında alışlagelmiş kalıp problemlerdense muhakemede bulunmalarını gerektiren türden (zekâ oyunları vb.) problemlerle uğraşmaları sağlanarak matematiksel muhakeme becerileri geliştirilebilir.

**Anahtar kelimeler:** Zekâ oyunları, matematiksel muhakeme, tek grup öntest-sontest desen

### Abstract

The aim of this research is to investigate the effect of intelligence games on the 8th grade students' mathematical reasoning skills. This study was conducted at Kırıkkale Atatürk Secondary School in 2015-2016 academic year. 20 volunteer students have been participated in the study from four different classes of the 8th grade. The students played intelligence games during 2 hours per weeks for ten weeks. Within the scope of the study, in order to collect data "Mathematical Reasoning Skill Level Determination Scale" was used as well as observer's and students' diaries. In data analysis related samples t-test was utilized. As a result of the study, it was determined that intelligence games positively affect the mathematical reasoning skills of middle school students. In the context of these results, mathematical reasoning skills can be improved by ensuring that students have to deal with the types of problems (intelligence games, etc.) that require them to be judged in conventional learning situations.

**Keywords:** Intelligence games, mathematical reasoning, single group pretest-posttest design

## GİRİŞ

Dünya her geçen gün sosyolojik, teknolojik, ekonomik ve daha birçok alanda değişikliğe uğramaktadır. Değişen dünya ile birlikte bireyden beklenen özellikler de farklılaşmaktadır. Toplumlar çağın gereksinimlerini karşılayabilmek için, akıl yürütme, problem çözme, eleştirel ve yansıtıcı düşünme becerilerine sahip bireylere ihtiyaç duymaktadır. Bireylerin belirtilen özellikleri kazanmasında en önemli araç ise öğretim sürecidir. Eğitimde kullanılacak farklı ders ve araçlar bireylerin bu değişime ayak uydurmalarını sağlayacaktır. Genel anlamda oyun, özelde ise zekâ oyunları bu amaca hizmet eden araçlar olarak nitelendirilebilir (Dempsey, Hasey, Lucassen ve Casey, 2002).

Kirriemur ve McFarlane (2004) oyunun stratejik düşünme, planlama, iletişim, tartışma, grupça karar verme, veri işleme gibi becerilerin geliştirilmesinde; Bottino ve Ott (2007) ise zekâ oyunlarının muhakeme etme ve stratejik düşünme gibi becerilerin geliştirilmesinde son derece önemli olduğuna değinmişlerdir. Oyunun eğitim üzerindeki olumlu etkisinin yanında güdülenmeyi artırma (Rosas, Nussbaum, Cumsille ve Lopez, 2003), dikkati artırma (Garris, Ahlers ve Driskell, 2002) ve olumlu davranış geliştirmeye yönelik katkılarından da söz edilebilir.

Genel olarak bakıldığında öğrencilerde, matematik zordur ve anlaşılması kolay değildir gibi bir önyargı bulunmaktadır. Matematik hayatın her aşamasında karşımıza çıkmaktadır ve bunun öğrencilere gösterilmesi gerekmektedir. Öğretmen matematiğin zor olmadığını hayatın içinde olduğunu bu nedenle matematiği bilmemizin gerekli olduğunu anlatmalıdır. Bunu matematiği eğlenceli hale getirerek sağlamalıdır. Matematiği eğlenceli kılmanın en önemli yollarından biri dersi çeşitli oyunlarla zenginleştirmektir. Öğrenci oyun oynarken düşünür, zihninde bir hareketlenme başlar. Oyunu çözmeye çalışırken matematiğe ihtiyaç duyduğunu fark edince, nasıl yapabileceğini öğrenme çabasına girer. Oyunlar aynı zamanda matematiği anlamayı da sağlar (Büyükkeçeci, 2014).

İlköğretim matematik konularının sevdirmesinin ne kadar önemli olduğu, ilköğretimden itibaren matematiğe karşı olumsuz tutum geliştiren öğrencilerin bu durumu ileriki yıllara da yansıtılmalarından anlaşılmaktadır. İşte burada oyunla öğretim önem kazanmaktadır. Oyun sırasında çocuk pek çok şeyi kendi kendine deneyerek öğrenir, kendisini yeni keşfeden çocuk, var olan yeteneklerini fark eder ve geliştirir, birçok beceriyi zorlanmadan kazanır, yetişkin ve dış dünyanın baskısından kurtulur (Razon, 1985).

Karabacak (1996) eğitimde etkili öğrenmeyi sağlamak için ilk basamağın ilgi uyandırma, dikkati toplama ve güdüleme olduğunu belirtmiştir. Ders içinde bu ilgiyi canlandırmak ve dikkati toplayabilmek için oyunla öğretimden mutlaka yararlanılması gerektiğini vurgulamıştır. Bu doğrultuda matematik eğitiminin de farklı ve eğlenceli olması gerektiği ancak bu şekilde öğrencilerin matematikten zevk alacakları ve başarıya ulaşabilecekleri üzerinde durulmaktadır (Cornell, 2000: Köroğlu ve Yesildere, 2002).

Kalıcı öğrenmelerin sağlanması ve bireylerin zihinsel becerilerinin ve problem çözme becerilerinin geliştirilmesi için eğitsel oyunlarla öğrenme ortamlarını zenginleştirmek gerekmektedir (Türkoğlu ve Uslu, 2016). Eğitsel oyunların önemli bir parçasını oluşturan oyun çeşitlerinden biri de zekâ oyunlarıdır. Bu oyunlar, öğrencilerin problem çözmede farklı yöntemleri ve mantıksal düşünme yeteneklerini kullanmasını gerektirmektedir. Bu şekilde, bireylerin düşünme becerileri desteklenmektedir (Demirel, 2015).

Zekâ oyunları öğrencilerin eğlenirken zekâsını geliştirmesi, zihnini açması ve yeni bir şeyler öğrenmesi için geliştirilmiş oyunlardır. Öğrenciler bu oyunlarla zihinsel becerilerini

geliştirirken yeni beceriler de elde ederler. Bunlara planlı hareket etmek, hızlı ve doğru karar vermek, pes etmeden çabalamaya devam etmek örnek olarak verilebilir. Öğrenci zekâ oyunları ile yeni şeyler öğrendikçe, zekâsını ve bilgisini kullanarak oyunları kazanmaya başladıkça özgüveni artar: bilgi ve zekâsını ölçme fırsatı bulur. Eksik yönlerini görür ve geliştirmek için neler yapabileceğini düşünür. Kendi kararlarının sorumluluğunu üstlenir. Zekâ oyunları konsantrasyon gerektirdiğinden öğrenen bu oyunları oynarken dikkatini yoğunlaştırma ve bir tek işe konsantre olmayı öğrenir (AİMEM, 2017).

Zekâ oyunları gerçek problemleri de kapsayan, her türlü problemin oyunlaştırılmış halidir ve öğrencilere problem çözme becerisi kazandırmada etkili bir araçtır (MEB, 2013b). Zekâ oyunlarında hedefe ulaşabilmek için hızlı ve doğru bir şekilde akıl yürütülmesi gerekmektedir. Akıl yürütme, sistemli problem çözme becerisi ile birlikte öğrenenlerin ömür boyu kullanacakları en önemli zihinsel becerilerden birisidir. MEB (2013a) Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda muhakemeyi akıl yürütme olarak nitelendirmiş ve öğrenenin eldeki verilerden hareket ederek matematiğin kendine özgü araçlarını (semboller, tanımlar, ilişkiler, vb.) ve düşünme tekniklerini (tümevarım, tümdengelim, karşılaştırma, genelleme, vb.) kullanarak yeni veriler elde etme süreci olarak tanımlamıştır. Akıl yürütme insanın tecrübelerini birleştirerek yeni düzenlemelere ulaştığı bir düşünme tarzıdır. İnsanların bilgiyi aldığı ve verilere göre bir çıkarımda bulunduğu bilişsel bir süreç olarak da tarif edilebilir (Kurtz, Gentner ve Gunn, 1999). Akıl yürütmeye ilişkin bir diğer tanım da bilginin karar verme veya sonuca ulaşma amacıyla analiz edilmesidir (Nickerson, 1986; Storey, 2004; Akt. Baydilek, 2015). Amsterlaw'a (2004) göre de akıl yürütme, birçok konu ve içeriği kapsayan hem günlük hem resmi olarak geniş bir düşünme durumunu tarif etmek için kullanılmaktadır. Aynı zamanda bilinçli bir bilişsel aktivitedir. Hedefe yöneliktir ve bir dizi işlem veya basamak gerektirir.

Yukarıda verilen tanımlarına bakıldığında muhakemenin (akıl yürütme) düşüncenin bir ileri basamağı olduğu ve bilginin analiz edilip karar verildiği üst düzey bilişsel bir süreç olduğu söylenebilir. Mansi, (2003; Akt. Bahtiyari, 2010) muhakemeyi bilinen ya da tahmin edilen gerçeklerden anlam çıkarma ve mantıklı düşünme yeteneği olarak tanımlarken bu tanımları matematik eğitime uyarlayıp matematiksel düşünmeyi; matematikte bilinen gerçeklerden ya da varsayımlardan anlamlar veya sonuçlar çıkarma olarak ifade etmiştir.

Edwards (1997) ise muhakemenin, matematiksel kesinliği kuran ve istenen hedefi destekleyen konuşma, düşünme ve eylem yollarını içerdiğini belirtmektedir. Diğer bir ifadeyle öğrencilere ispat yapmaları için yol gösteren, matematiksel düşünmedir. Öğrenciler ispatlama ve muhakeme yetenekleriyle günlük matematiksel durumlar arasında bağlantı kurabilirler. Bu nedenle üst düzey düşünme becerisi gerektiren ve karmaşık bir süreç olan muhakemenin matematikte önemli bir yeri bulunmaktadır. (NCTM, 1989).

Matematik sadece işlemsel becerilerin kullanıldığı değil, aynı zamanda üst düzey düşünme becerilerinin kullanıldığı özellikle de muhakemenin çok sık kullanıldığı bir alandır. Sayıları, işlemleri, geometriyi, orantıyı, alan hesaplamayı ve daha birçok konuyu öğretirken doğası gereği örüntüleri keşfetmeyi, akıl yürütmeyi, varsayımlarda bulunmayı, mantıklı düşünmeyi ve sonuca ulaşmayı da öğretir (Umay, 2003). Matematik öğretiminin en önemli hedeflerinden birisi neden ve niçin sorularından mantıklı cevaplar elde etmek, diğer bir deyişle muhakemenin gelişimini sağlamaktır (Altıparmak ve Öziş, 2005).

Bir durum ya da problem iyice incelenip sorunlar anlaşılmadan çözüme başlanamaz, gerekçeleri gösterilmeden matematiksel düşünceler savunulamaz. Veriler arasında bağ kurup ilişkileri keşfetmek, duruma özel çözüm yolları üretmek "matematiğin" olmazsa olmazlarından. Hatta bir öğrencinin toplama ve çarpma işlemlerini yapabildiği halde hangi

durumda toplama, hangi durumda çarpma yapacağını bilememesi ya da gerektiğinde kullanmayı düşünememesi onun matematikte “iyi” olmadığına göstergesi sayılır (Umay, 2003).

Ev-Çimen’e (2008) göre matematiksel muhakemede bulunma matematiği anlama ile yakından ilgilidir. Matematik eğitimi üzerinde yapılan çalışmalar genellikle öğrencilerin matematiksel muhakeme yapmaları ve matematiği anlamlı kılmaları üzerinde durmaktadır (NCTM, 2000). Yaş ve sınıf düzeyine göre öğrencilerin sahip olmaları gereken belirli matematiksel muhakeme becerileri tanımlanmaktadır. NCTM (2000), ilköğretim seviyesinde öğrencilerin sahip olması gereken matematiksel muhakeme becerilerini belirlemiştir. Buna göre öğrenciler; muhakeme ve ispatın matematiğin temeli olduğunu fark edebilmeli; matematiksel çıkarımlar yapabilmeli ve araştırabilmeli; matematiksel tartışma ve ispatlar geliştirebilmeli ve değerlendirebilmeli; ispatın çeşitli yöntemlerini seçebilmeli ve kullanabilmelidirler. Ayrıca matematiksel muhakeme aşağıdaki boyutları ve becerileri de içermektedir (TIMSS, 2003).

- *Analiz Etme:* Öğrenciler; matematiksel durumlardaki değişkenler veya objeler arasındaki ilişkileri belirleyebilmeli veya kullanabilmeli; bir problemin çözümünü kolaylaştırmak için geometrik şekilleri ayırabilmeli; üç boyutlu şekillerin dönüşümlerini gözünde canlandırabilmeli; problemlerin farklı yönlerini karşılaştırabilmeli ve eşleştirebilmeli; verilen bilgilerden geçerli sonuçlar çıkarabilmelidirler.
- *Genelleme Yapma:* Öğrenciler; matematiksel düşünme ve problem çözme yoluyla elde ettiği sonuçları daha genel terimlerle yeniden ifade ederek, genişletebilmelidirler.
- *Bağlantılar Oluşturma:* Öğrenciler; sonucu oluşturmak için çeşitli matematiksel ifadeleri ve sonuçları başka bir sonuçla birleştirebilmeli; bilginin bileşenleri arasında bağlantılar kurmalı ve birbiri ile bağlantılı matematiksel fikirler arasında köprü oluşturmalıdırlar.
- *Karar Verme:* Öğrenciler; matematiksel sonuçları ve özellikleri kullanarak gerekçeler hazırlayarak bir durumun doğruluğu veya yanlışlığına karar verebilmelidirler.
- *Rutin Olmayan Problem Çözme:* Öğrenciler; matematiksel veya gerçek hayat problemlerini çözebilmeli, uygun matematiksel durumları farklı problemlerin çözümünde kullanabilmelidirler.

Matematiksel muhakeme kavramı, matematiksel tahminler oluşturma, matematiksel tartışmalar geliştirme ve değerlendirme ve matematiksel bilgileri çeşitli şekillerde sunma becerilerini içermektedir (NCTM, 1989). Olaylar, işlemler, kavramlar ve durumlar arasındaki farklılık ve benzerlikleri ifade etme yeteneğini gerektiren matematiksel muhakeme, bunlar arasındaki ilişkileri de mantıklı şekilde düşünmeyi sağlar. Matematiksel muhakemede benzerlikler belirlendikten sonra problemin çözümü ile ilgili uygun strateji seçilir ve sonuçlara ilişkin sebepler bulunur. Sonunda da doğrulanan stratejiler ve sonuçlar başka durumlara uyarlanır (Çoban, 2010).

MEB-TTKB (2005) tarafından hazırlanmış olan *Matematik Dersi 1-5 Öğretim Programı* da NCTM’yi destekler niteliktedir. Muhakeme (akıl yürütme) becerisinin kazandırılması için öğrencilerde çeşitli becerilerin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Öğrenciler; mantığa dayalı çıkarımlarda bulunabilmeli; kendi düşüncelerini açıklarken matematiksel işlemler, kurallar ve ilişkileri kullanabilmeli; probleme ilişkin çözüm yollarını ve cevapları tartışabilmeli; bir matematiksel durumu analiz ederken örüntü ve ilişkileri kullanabilmeli; matematiğin mantıklı ve anlamlı bir öğrenme alanı olduğuna inanmalı; matematikteki örüntü ve ilişkileri analiz edebilmeli; tahminde bulunabilmelidir. NAEP (2002) ise matematiksel muhakeme becerilerini problem çözme becerisi içerisinde ele almaktadır. Buna göre öğrenciler; problem çözme stratejilerini, probleme ait bilgileri ve istenilen matematik bilgilerini kullanabilmeli; muhakeme yapabilmeli çözümün uygunluğu ve doğruluğu ile ilgili karar verebilmelidirler.

Görüldüğü üzere hem günlük hayattaki problemleri hem de matematikteki problemleri çözebilmek için matematiksel muhakemeyi kullanmak gerekir. Bu nedenle öğrencilere matematiksel muhakeme becerisi kazandırmak için programlara farklı içerikler konulabilir. Problemlerin çözümünde öğrencilerin bazı stratejileri ve mantıksal problem çözme becerilerini kullanmasını sağlayan uygulamalardan birisi de zekâ oyunlarıdır. Dolayısıyla da zekâ oyunlarının, matematiksel muhakemeye olan etkisinin belirlenmesi bir gereklilik olarak ortaya çıkmaktadır.

### ***Araştırmanın Amacı***

Bu araştırmanın temel amacı zekâ oyunlarının ortaokul öğrencilerinin matematiksel muhakeme yeteneği üzerindeki etkisinin belirlenmesidir. Bu temel amaç doğrultusunda araştırmada; “Zekâ oyunları etkinliğine katılan öğrencilerin matematiksel muhakeme ölçeğinden aldıkları öntest-sontest puanları arasında anlamlı fark var mıdır?” sorusuna yanıt aranmıştır.

## **YÖNTEM**

### ***Araştırma Modeli***

Araştırma tek gruplu öntest-sontest deneysel desen şeklinde gerçekleştirilmiştir. Tek gruplu ön test son test en zayıf deneysel desenlerden birisi olarak görülmektedir. Ancak Cresswell’e (2012) göre yeni bir eğitim modülünün geliştirilip uygulandığı araştırmalarda tek gruplu deneysel desenin tercih edilmesi araştırmanın doğası gereğidir (Akt. Yamak, Bulut ve Dündar, 2014). Bu kapsamda araştırmacı tarafından belirlenen çeşitli zekâ oyunlarının ortaokul 8. sınıf öğrencilerine uygulanmasının ardından öğrencilerin matematiksel muhakeme becerilerinin gelişip gelişmediğinin belirlenmesi amaçlandığı için bu desenden yararlanılmıştır.

### ***Çalışma Grubu***

2015-2016 eğitim-öğretim yılında Kırıkkale ili Merkez ilçesinde yer alan Atatürk Ortaokulu’ndaki 8. sınıfa giden 20 öğrenci çalışma grubu olarak belirlenmiştir. Araştırmaya katılan öğrenciler 10 kız, 10 erkektir. Bu öğrenciler gönüllülük esas alınarak rastgele seçilmiştir. Araştırmanın 20 katılımcı ile sınırlı tutulmasının temel nedeni araştırma kapsamında 10 hafta boyunca haftada iki ders saati boyunca öğrencilerle uygulama yapılması ve uygulamaların tamamının araştırmacı tarafından yürütülmesidir. Ayrıca araştırmacının haftada iki saat uygulama okulundaki öğrencilerle çalışması ve okuldaki diğer 8. sınıf öğrencileriyle herhangi bir şekilde etkileşimde olmaması nedeniyle araştırmada sadece deney grubuna yer verilmiş kontrol grubu kullanılmamıştır. Kontrol grubu belirlenmemesinin diğer bir nedeni de kontrol grubuna alınması muhtemel öğrencilerin girdiği sınıflardaki uygulamaların kontrol altına alınamayacağına düşünülmesi ve elde edilen sonuçların güvenilirliğinin bozulmasının önüne geçilmek istenmesidir.

### ***Veri Toplama Araçları***

Bu başlık altında araştırma kapsamında gerçekleştirilen Zekâ Oyunları etkinliklerine, nicel ve nitel verilerin toplanmasına ve veri toplamada kullanılan araçlara yer verilmiştir. Araştırmada verilerin toplanması amacıyla “Matematiksel Muhakeme Beceri Düzeyi Belirleme Ölçeği (MMBDBÖ)”nden yararlanılmıştır. Ayrıca ölçekten elde edilen verilerin desteklenmesi amacıyla araştırmacı ve öğrenci günlüklerinden yararlanılmıştır.

### ***Matematiksel Muhakeme Beceri Düzeyi Belirleme Ölçeği (MMBDBÖ)***

Araştırmada Erdem (2011) tarafından geliştirilen Matematiksel Muhakeme Beceri Düzeyi Belirleme Ölçeği (MMBDBÖ) kullanılmıştır. Erdem (2011) yaptığı literatür taramasının ardından 8 alt boyutta 38 maddelik bir havuz oluşturmuştur. Ardından kapsam geçerliği için uzman görüşleri almıştır. Madde havuzunda bulunan 38 taslak maddeyi, 2 alan eğitimcisi, bir eğitim programı uzmanı ve bir ölçme değerlendirme uzmanının görüşlerine sunmuştur. Uzmanlardan alınan görüşler doğrultusunda madde sayısında değişiklik yapılmamış sadece maddeler üzerinde değişiklik yapılmıştır.

Ölçeğin güvenilirliğini belirlemek amacıyla 141 7. sınıf öğrencisine pilot uygulama yapılmıştır. Elde edilen veriler üzerinde yapılan işlemler sonucunda madde toplam korelasyonu 20'nin altında olan üç madde ölçekten çıkarılmıştır. Ölçekte yer alan maddelerin homojen bir yapı gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla Cronbach Alfa katsayısı hesaplanmıştır. 35 maddeden oluşan nihai ölçeğin Cronbach Alfa katsayısı “.890” olarak hesaplanmıştır. Cronbach Alfa katsayısının 80'in üzerinde (.890) olması ölçeğin güvenilir olduğunu göstermektedir.

### ***Araştırmacı Günlüğü***

Araştırmacı günlüğü, araştırmanın her aşaması ile ilgili gözlemlerin, düşüncelerin, yapılan ya da yapılacak eylem planlarının kaydedildiği bir veri toplama aracıdır. Araştırma sürecinin, araştırmacı tarafından tüm detayları bağlamında betimlenmesi amacıyla kullanılan veri seti, gözlemler, analizler, kısa notlar, doğrudan alıntılar, öğrenci yorumları, görüşler ve izlenimler gibi çeşitli verileri kapsayabilir (Johnson, 2005). Bu bağlamda araştırmacı, her dersin sonunda araştırma sürecinde karşılaşılan çeşitli durum ya da sorunlara ilişkin günlük tutmuş, 10 hafta boyunca zekâ oyunları etkinlikleri sürecinde öğrencileri gözlemleyerek değerlendirmelerini kaydetmiştir. Araştırmacı günlüğünden elde edilen değerlendirmeler, bulguların aktarılmasında MMBDBÖ'den elde edilen verileri desteklemek amacıyla kullanılmıştır.

### ***Öğrenci Günlükleri***

Öğrencinin duygu ve düşüncelerini, konuyu öğrenirken karşılaştıkları zorlukları, kendi başarılarını ve gelişmelerine ve öğrenmelerine yönelik kişisel gözlemlerini içeren öğrenci günlükleri, öğretmene öğrencinin ilgi ve gereksinimleri konusunda ipucu sağlarken öğrenme sürecindeki gelişimini belirlemesine ve öğretimle ilgili kararlar almasına katkıda bulunur (Hendricks, 2009; Jewell ve Tichenor, 1994). Bu nedenle, öğrenci günlükleri yapılan öğretim etkinliklerinin öğrencilerin bakış açısıyla değerlendirilmesi bakımından önemli bir veri kaynağı olarak görülmektedir. Araştırmada öğrencilerden 10 hafta boyunca her etkinliğin ardından kendi deneyim ve değerlendirmelerini bir günlüğe not etmeleri istenmiştir. Öğrenci günlüklerinden elde edilen duygu, düşünce ve değerlendirmeler, bulguların aktarılmasında MMBDBÖ'den elde edilen verileri desteklemek amacıyla kullanılmıştır.

### ***Araştırmada Uygulanan Zekâ Oyunları Etkinlikleri***

Her hafta 2 saat olmak üzere 10 hafta boyunca zekâ (stratejik) oyunları oynatılmıştır. Süreçte yararlanılan zekâ oyunları; cat and mouse, traffic rush hour, tangram, soma küpleri ve qwirkle'dır. Her hafta iki saatlik süre içerisinde bütün oyunlar oynanmıştır. Etkinlik sürecinde öğrencilerin farklı oyunları oynamaları sağlanmıştır. Böylece bütün öğrencilere her oyunu oynama fırsatı verilmiştir. Araştırmada kullanılan zeka oyunlarının özellikleri ve gelişimine katkıda bulunduğu temel beceriler Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Araştırmada Kullanılan Zeka Oyunlarının Özellikleri ve Gelişimine Katkıda Bulunduğu Beceriler

Zeka Oyunları	Özellikleri	İlgili Beceriler
Cat and mouse	Tek oyuncu ya da grupla işbirliği içerisinde oynanabilir. Simgeler arasında bağlantı kurmak. Labirent hazırlamak.	Akıl yürütme Problem çözme Dikkati toplama
Traffic rush hour	Tek oyuncu ya da grupla işbirliği içerisinde oynanabilir. Öğrenci seviyesine uygun farklı zorluk seviyelerinde şekil kartları. Kartlarda verilen şekle göre tasarlanmış alandaki trafik sıkışıklığını açmak.	Akıl yürütme Problem çözme Uzamsal ilişkiler
Tangram	Tek oyuncu ya da grupla işbirliği içerisinde oynanabilir. Oyundaki kartlarda verilen görselleri farklı geometrik şekilleri kullanarak oluşturmak.	Bütün-parça ilişkisi kurma Problem çözme Uzamsal ilişkiler Matematiksel düşünme Dikkati toplama
Soma küpleri	Tek oyuncu ya da grupla işbirliği içerisinde oynanabilir. Düzensiz şekillerden düzenli şekiller elde etmek	Bütün-parça ilişkisi kurma Problem çözme Dikkati toplama
Qwirkle	2-4 oyuncu birbirlerine karşı oynayabilir. Satır ve sütun blokları aynı şekil ya da renklerle inşa etmek.	Bütün-parça ilişkisi kurma Şekil-zemin ilişkisi kurma Dikkati toplama Stratejik düşünme

Etkinlik kapsamında tangram ve soma küplerinde öğrencilere belli şekiller verilmiş ve o şekilleri oluşturmaları istenmiştir. Traffic Rush Hour'da oyuncular araçları seçilen karta göre oyun alanına yerleştirirler. Sonra sıkışıklığa yol açan araba ve kamyonları yalnızca ileri geri hareket ettirerek sıkışmış trafikten kurtulmaya çalışırlar. Cat and mouse oyununda oyuncular seçtikleri görev kartına göre, simgeler arasındaki bağlantı yollarını oluşturmak için dokuz karoyu dizerler. Kurulan yolların hedefe gitmesi ve çıkmaz yol olmaması gerekir. Qwirkle oyununda ise her oyuncuya 6'şar tane taş dağıtılır. Diğer taşlar kapalı bir şekilde yere dizilir. Oyuna ilk başlayan oyuncu aynı renkten farklı şekiller ve aynı şekilden farklı renkteki birkaç tane taşı yere dizerek oyunu başlatır. Oyunlar tekli, ikişerli ve dörderli oynanmak üzere değişiklik göstermektedir. Uygulama sürecinde öğrencilerin sevdikleri ve sevmedikleri oyunlar farklılık göstermiştir. Bazıları soma küplerini çok severken bazıları da soma küpleri yerine Tangram'ı ya da Cat and Mouse'u terci etmiştir. Günlüklerine bakıldığında öğrenciler genelde yapabildikleri, başarılı oldukları oyunları severken; Qwirkle'ı hepsinin sevdiği görülmüştür. Bu durumun grupla oynanmasından kaynaklı olduğundan bahsetmişlerdir.

### Verilerin Analizi

Öğrencilere uygulanan MMBDBÖ ölçeği kapsamında, iki aşamalı (1. Kısım-Çoktan Seçmeli, 2. Kısım-Açık Uçlu) sorulara verilen cevapların analizinde Gürbüz ve Birgin (2012) tarafından hazırlanan Erdem (2015) tarafından geliştirilen MMBDBÖ Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılmıştır.

MMBDBÖ Dereceli Puanlama Anahtarı kullanılarak yapılan analiz sonucunda öğrencilerin MMBDBÖ'ye verdikleri cevaplara göre beceri düzeylerinin belirlenmesinde Tablo 2'den yararlanılmıştır.

Tablo 2: MMBDBÖ'den Alınacak Puan Ortalamalarına İlişkin Beceri Düzeyleri ve Ortalama Puan Aralıkları

Beceri Düzeyi	Ölçekten Alınan Ortalama Puan Aralıkları (x)
Oldukça Düşük	0.00-0.99
Düşük	1.00-1.99
Orta	2.00-2.99
Yüksek	3.00-3.99
Oldukça yüksek	4.00-5.00

Ayrıca MMBDBÖ'nün analizinde, tekrarlı (öntest-sontest) ölçümler arasında anlamlı bir farkın olup olmadığının belirlenmesi amacıyla "İlişkili Örneklem t Testi"nden yararlanılmış ve veriler gerekli bulguları kapsayacak şekilde tablolar halinde verilmiştir. Büyükoztürk'e (2015) göre "İlişkili Örneklem t Testi", ilişkili iki örneklemden elde edilen iki ortalama arasındaki farkın anlamlılığını belirlemek için kullanılmaktadır.

### BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde, araştırma amaçları doğrultusunda uygulanan MMBDBÖ ve günlüklerin analizi sonucunda elde edilen bulgulara ve bunlara ilişkin yorumlara yer verilmiştir.

#### *Matematiksel Muhakeme Beceri Düzeyi Belirleme Ölçeğine İlişkin Bulgu ve Yorumlar*

Öğrencilerin MMBDBÖ'den aldıkları öntest-sontest puanlarına ilişki düzeylerin frekans ve yüzde değerleri Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Matematiksel Muhakeme Beceri Düzeylerine İlişkin Frekans ve Yüzde Değerleri

MMB Düzeyi	Ön Test		Son Test	
	Frekans (f)	Yüzde (%)	Frekans (f)	Yüzde (%)
Oldukça Düşük	3	15	2	10
Düşük	11	55	8	40
Orta	5	25	7	35
Yüksek	1	5	3	15
Oldukça Yüksek	0	0	0	0

Tablo 3'te görüldüğü gibi öğrencilerin ön test uygulaması sonucunda %15'inin MMB düzeyi oldukça düşük; %55'inin düşük; %25'inin orta; %5'inin yüksek olduğu ve matematiksel muhakeme becerisi oldukça yüksek olan öğrencinin ise olmadığı belirlenmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin ön test sonuçlarına bakıldığında yaklaşık %95'inin MMB düzeylerinin orta ve daha alt düzeyde olduğu görülmektedir. Son test uygulaması sonucunda öğrencilerin %10'unun MMB düzeyi oldukça düşük; %40'ının düşük; %35'inin orta; %15'inin yüksek olduğu ve matematiksel muhakeme becerisi oldukça yüksek olan öğrenci olmadığı belirlenmiştir. Araştırmaya katılan öğrencilerin son test sonuçlarına bakıldığında yaklaşık %85'inin MMB düzeylerinin orta ve daha alt düzeyde olduğu görülmektedir. Öğrencilerin ön test ve son test MMB düzeylerine bakıldığında son testte "oldukça düşük" ve "düşük" grubuna giren öğrenci yüzdesinde bir azalma olduğu, bunun yanı sıra "orta" ve "yüksek" grubuna giren öğrenci yüzdesinde bir artış olduğu görülmektedir. Araştırma kapsamında gerçekleştirilen t testi sonuçları da bu bulguyu destekler niteliktedir. Öğrencilerin MMB düzeylerinde, uygulama öncesi ve sonrası gözlenen değişimin anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğine yönelik ilişkili örneklem t testi sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

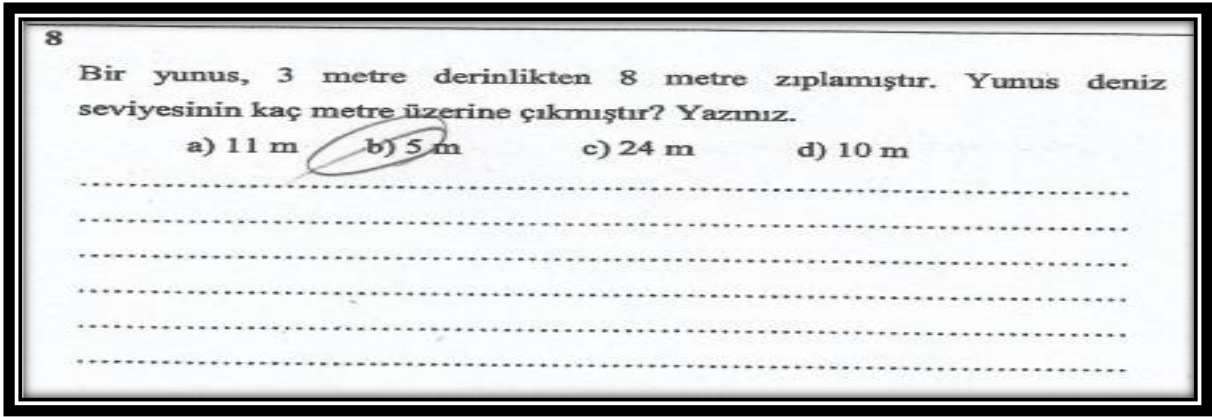


Tablo 4. MMBDBÖ Ön test-Son test Ortalama Puanlarına İlişkin t-Testi Sonuçları

Ölçüm	N	$\bar{X}$	S	sd	t	p
Ön test	20	2,20	0,76	19	2,14	,049
Son test	20	2,55	0,88			

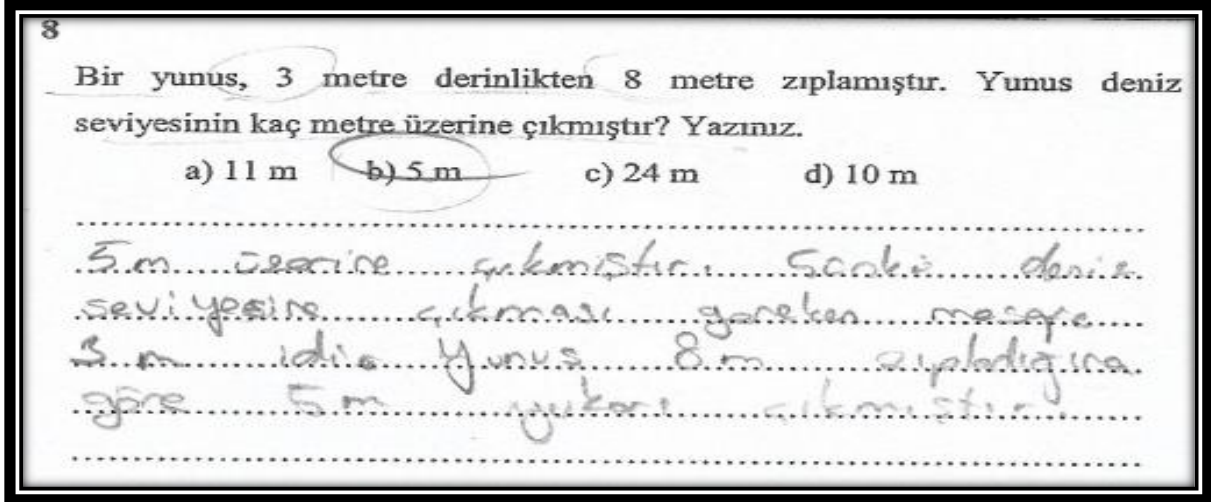
Tablo 4'teki MMBDBÖ ön test-son test puan ortalamalarına ilişkin veriler incelendiğinde, puan ortalamalarında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir ( $t_{(19)}=2.14$ ,  $p<.05$ ). Buna göre 20 saatlik zekâ oyunları etkinliğinin öğrencilerin matematiksel muhakeme beceri düzeyleri üzerinde olumlu bir etki gösterdiği söylenebilir.

Öğrencilerin ön test ve son testlerde sorulara verdikleri yanıtlardaki gözle görülür değişimler ve günlükler de analiz sonuçlarını destekler niteliktedir. Farklılığın daha net görülebilmesi için her bir düzeye ilişkin öğrenci cevaplarından örnekler sunulmuştur. A öğrencisinin ön test ve son testteki yanıtları ve günlüğüne ilişkin örnekler:



Şekil 1. MMBDBÖ'deki Sekizinci Soruya İlişkin A Öğrencisinin Ön Testteki Yanıtı

Şekil 1'de görüldüğü gibi A öğrencisi ön testte sadece seçenek işaretlemiştir. Öğrenci yanıtı doğru olsa da hiçbir muhakemede bulunmamış ve herhangi bir işlem yapmamıştır. A öğrencisinin ön testte MMBDBÖ'den aldığı puan ortalaması 1,26 olarak hesaplanmıştır. Bu ortalama belirlenen “düşük beceri düzeyi” aralığına (1.00-1.99) gelmektedir. Dolayısıyla, A öğrencisinin MMB'sinin düşük düzeyde olduğu söylenebilir.



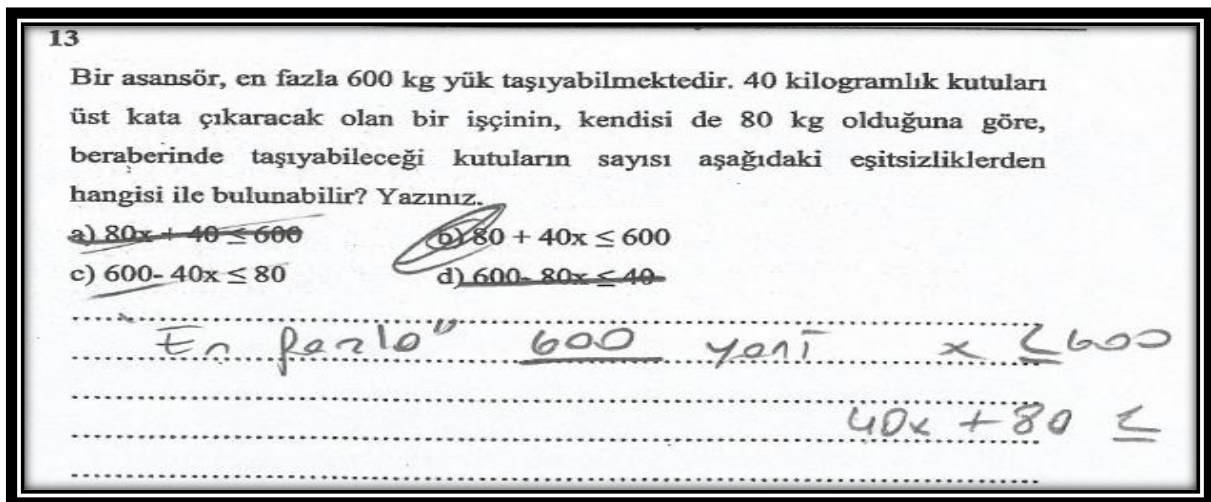
Şekil 2. MMBDBÖ'deki Sekizinci Soruya İlişkin A Öğrencisinin Son Testteki Yanıtı

Şekil 2'de görüldüğü gibi A öğrencisi son teste doğru yanıtı işaretlemenin yanında gerekli açıklamayı da yapmıştır. A öğrencisinin son teste MMBDBÖ'den aldığı puan ortalaması 2,57 olarak hesaplanmıştır. Bu ortalama “orta beceri düzeyi” aralığına (2.00-2.99) gelmektedir. Bu durum A öğrencisinin MMB düzeyinin zekâ oyunları uygulamasından sonra arttığı söylenebilir. Öğrencinin uygulama sürecinde tuttuğu günlükler de bunu destekler niteliktedir.

A öğrencisinin günlüğü incelendiğinde, ilk haftalarda oyunların zor olduğunu, çok zaman aldığını vurguladığı son haftalarda ise oyunların zevkli hale geldiğini ve oyunları daha çabuk çözdüğünü ifade ettiği belirlenmiştir. Bu duruma ilişkin günlüklerdeki öğrenci ifadeleri şu şekildedir:

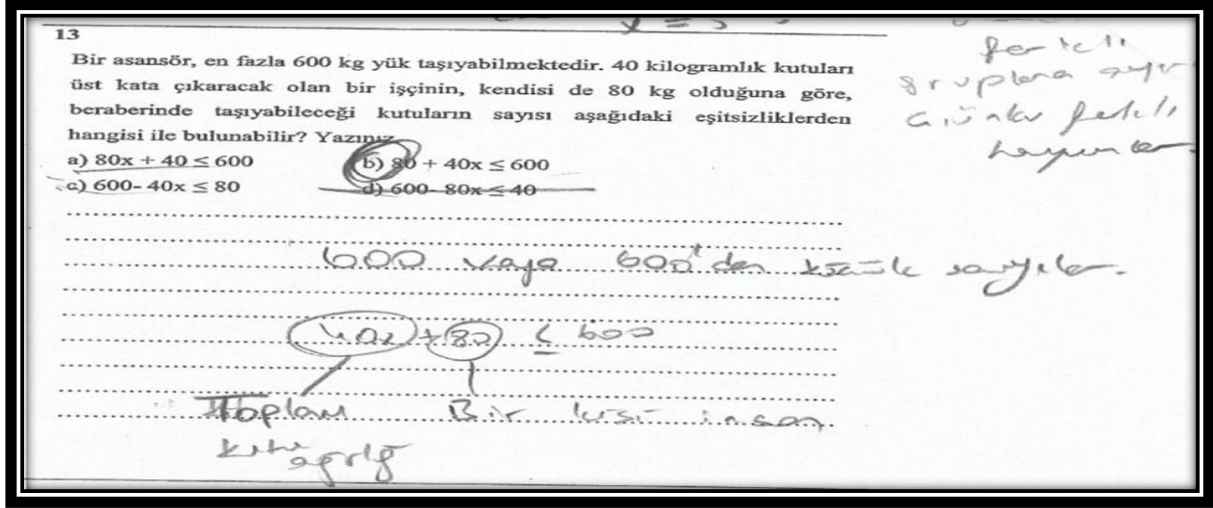
- A öğrencisi (ilk haftalarda): “Oyun çok zor. Şekil olmuyor. Gittikçe zorlaşıyor.”
- A öğrencisi (son haftalarda): “Oyun her geçen hafta hızlanıyor ve kolaylaşıyor.”

B öğrencisinin ön test ve son testteki yanıtları ve günlüğüne ilişkin örnekler:



Şekil 3. MMBDBÖ'deki On Üçüncü Soruya İlişkin B Öğrencinin Ön Testteki Yanıtı

Şekil 3'te görüldüğü gibi B öğrencisi ön testte doğru cevabı işaretlemiş ve kısmen bir açıklamada bulunmuştur. Bu soru için beklenen muhakemeyi kısmi olarak sergilediği söylenebilir. B öğrencisinin ön testte MMBDBÖ'den aldığı puanların ortalaması (2.53) olarak hesaplanmıştır. Bu ortalama "orta beceri düzeyi" aralığına (2.00-2.99) gelmektedir. Dolayısıyla, B öğrencisinin MMB düzeyinin orta düzeyde olduğu söylenebilir.



Şekil 4. MMBDBÖ'deki On Üçüncü Soruya İlişkin B Öğrencinin Son Testteki Yanıtı

Şekil 4'de görüldüğü gibi B öğrencisi son testte doğru cevabı bulmasının yanında sorunun cevabı için gerekli açıklamayı yapmıştır. Ayrıca B öğrencisinin düşündüklerine gerekçe yazma noktasında da yeterli olduğu söylenebilir. B öğrencisinin son testte MMBDBÖ'den aldığı puanların ortalaması (3.34) olarak hesaplanmıştır. Bu ortalama "yüksek beceri düzeyi" aralığına (3.00-3.99) gelmektedir. Bu durum B öğrencisinin MMB düzeyinin zekâ uygulamasından sonra arttığı söylenebilir. Öğrencinin uygulama sürecinde tuttuğu günlükleri de bunu destekler niteliktedir.

B öğrencisinin günlüğü incelendiğinde ilk haftalarda oyunların ilk seviyelerini kolayca yaptığı, diğer seviyelerde ise zorlandığı, uğraşıp uğraşıp yapamamanın berbat bir durum olduğundan bahsederken son haftalarda bu oyunların matematikle ilişkisinin olmadığını ama kendisine farklı bakış açısı kazandırdığını, bir sonraki haftayı ipe çektiğini söylediği belirlenmiştir. Bu duruma ilişkin günlüklerdeki öğrenci ifadeleri şu şekildedir:

- B öğrencisi (ilk haftalarda): "Soma küplerinde ilk 3 aşamayı geçtim ama 4. Aşamayı geçemiyorum çabalayıp çabalayıp başarıya ulaşamamak berbat bir durum."
- B öğrencisi (son haftalarda): "Yaptığımız işin matematikle ilişkisi olmasa da diğer insanlardan farklı bakış açısı kazandırdığını düşünüyorum."

C öğrencisinin ön test ve son testteki yanıtları ve günlüğüne ilişkin örnekler:

4

Erdem, bir ekmek kuyruğunda baştan 17. ve sondan 12. olduğunu hesaplıyor. Yanlış hesaplamadığına göre kuyrukta kaç kişi vardır? Yazınız.

a) 26      b) 27      c) 28      d) 29

Önceki 16  
Artık 11  
-----  
27

Şekil 5. MMBDBÖ'deki Dördüncü Soruya İlişkin C öğrencisinin Ön Testteki Yanıtı

Şekil 5'te görüldüğü gibi C öğrencisi ön teste yanlış yargıda bulunmuş ve yanlış cevabı işaretlemiştir. Erdem'in önü ve arkasındakileri toplayıp Erdemi eklemeyi unutmuştur. Bu da C öğrencisinin kısmen muhakemede bulunduğunu göstermektedir. C öğrencisinin ön testte MMBDBÖ'den aldığı puan ortalaması 1,92 olarak hesaplanmıştır. Bu ortalama belirlenen "düşük beceri düzeyi" aralığına (1.00-1.99) gelmektedir. Dolayısıyla, C öğrencisinin MMB'sinin düşük düzeyde olduğu söylenebilir.

4

Erdem, bir ekmek kuyruğunda baştan 17. ve sondan 12. olduğunu hesaplıyor. Yanlış hesaplamadığına göre kuyrukta kaç kişi vardır? Yazınız.

a) 26      b) 27      c) 28      d) 29

16 + 11 = 27  
+ 1  
-----  
28

Her 17. tam da 12. olduğu için biraz eksigi alıp daptır. 27 + 1 = 28.

Şekil 6: MMBDBÖ'deki Dördüncü Soruya İlişkin C öğrencisinin Son Testteki Yanıtı

Şekil 6'da görüldüğü gibi C öğrencisi son testte doğru yanıtı işaretlemenin yanında gerekli açıklamada bulunmuş ve bunu matematiksel dille ifade etmiştir. C öğrencisinin son testte MMBDBÖ'den aldığı puanların ortalaması (3.11) olarak hesaplanmıştır. Bu ortalama "yüksek beceri düzeyi" aralığına (3.00-3.99) gelmektedir. Bu durum C öğrencisinin MMB düzeyinin zekâ oyunları uygulamasından sonra arttığı söylenebilir. Öğrencinin uygulama sürecinde tuttuğu günlükler de bunu destekler niteliktedir.

C öğrenci ilk haftalarda günlüğüne oyunların beynini zorladığını ve düşünmesi gerektiğini vurgularken, son haftalarda oyunlara karşı çok hırslandığını bitirene kadar çok düşündüğünü

ve heyecanlandığını oyunları bitirince rahatlama hissettiğini söylemiştir. Bu duruma ilişkin günlüklerdeki öğrenci ifadeleri şu şekildedir:

- C öğrencisi (İlk haftalarda): “İstenen şekli elde etmek için uğraşırken gerçekten çok düşünüyorum ve kendimi şeklin içinde kaybolmuş gibi hissediyorum.”
- C öğrencisi (Son haftalarda): “Bugün son oyunumu oynadım zordu ama sonlara geldikçe içimde bir heyecan oluştu ve çok güzeldi. Bitirince içimi müthiş bir rahatlama kapladı.”

Her hafta 2 saat olmak üzere 10 hafta boyunca öğrencilere zekâ oyunu oynatılmıştır. Bunun sonucunda matematiksel muhakeme beceri düzeylerinde değişim olup olmadığını belirlemek amacıyla t testi kullanılmıştır. t testinde elde edilen sonuç  $p < 0,5$  olduğundan öğrencilerin matematiksel muhakeme beceri düzeylerinde son test lehine anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir. Ayrıca MMBDBÖ’den alınan öntest-sontest puanlarına ilişkin frekans ve yüzdelere de göre öğrencilerin matematiksel muhakeme beceri düzeylerinin arttığı gözlenmiştir. Öğrencilerin günlükleri de bu durumu destekler niteliktedir.

Öğrenciler günlüklerinde genel olarak zamanın keyifli geçtiğini, yapamayınca pes etmek istediklerini ama ısrarla sonuna kadar gitmek ve devam edipte oyunu çözünce bir dahakine daha büyük hırs ve azimle oyun oynamak istediklerini, çok mutlu olduklarını ve rahatladıklarını yazmışlardır. Ayrıca ilk haftalarda sıkıldıklarından, etkinlikleri çok yavaş yaptıklarından ve zorlandıklarından bahsederken son haftalarda hızlandıklarından ve keyif aldıklarından ilk zamana göre daha iyi olduklarından bahsetmişlerdir.

## SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Araştırmada 20 saatlik zekâ oyunları etkinliğine katılan öğrencilerin uygulama öncesi ve sonrası matematiksel muhakeme beceri düzeyi puanları arasında son test lehine anlamlı bir farklılık olduğu ortaya konulmuştur. Bu sonuç, uygulanan zekâ oyunları etkinliğinin öğrencilerin matematiksel muhakemeleri üzerinde olumlu etkisinin olduğunu göstermektedir.

Literatürde zekâ oyunlarının matematiksel muhakemeye etkisi ile doğrudan ilgili bir araştırma bulunmamaktadır. Ancak zekâ oyunları kapsamında görülebilecek olan öğrenme ortamını zenginleştirme, sürece oyunu katma, öğrencinin aktif katılımını sağlama ve süreçte üst bilişsel becerilerin kullanılmasına imkân verme gibi özellikler ile matematiksel muhakeme ilişkisi üzerine çalışmalar yapılmıştır. Bu bağlamda araştırmada elde edilen sonuçlar şunlardır:

- Zekâ oyunları öğrenme sürecine oyunu dahil ederek öğrenme ortamlarını zenginleştirmekte ve problem çözme, akıl yürütme, dikkati toplama vb. birçok becerinin gelişmesine katkıda bulunmaktadır. Oyun yoluyla çocuk, zekâsını kullanmayı öğrenir, dünyayı ve çevreyi keşfeder, bilgi edinir, merak duygusunu tatmin eder, akıl yürütmeyi ve seçim yapmayı öğrenir (Uğurlu, Özet ve Ayçiçek, 2012). MEB (2013b) Ortaokul Zekâ Oyunları Dersi Öğretim Programı’nda zekâ oyunlarının öğrencilerin problemleri algılama ve değerlendirme, akıl yürütme ve mantığı etkili bir şekilde kullanma kapasitelerini geliştirmelerini sağlayacağı üzerinde durulmaktadır. Erdem (2015) farklı öğretim yöntemleri kullanılarak zenginleştirilen öğrenme ortamlarının öğrencilerin matematiksel muhakemelerini anlamlı düzeyde geliştirdiğini, etkili ve kalıcı öğrenme sağladığını, derse katılımı arttırdığını ve öğrencilerin matematiğe ilişkin tutumlarını anlamlı düzeyde iyileştirdiğini ortaya koymuştur. Francisco ve Maher (2005) ise öğrencilerin muhakemede bulunmalarına imkân



sağlamanın karşılaştıkları problemleri çözmelerine olanak sağlamanın, işbirlikçi çalışmaya teşvik etmenin ve fikirlerini gerekçelendirmelerini beklemenin matematiksel muhakemenin gelişmesine yardımcı olduğunu ifade etmektedirler. Araştırma sonucunda, araştırmacı tarafından öğrencilere oynatılan zekâ oyunlarının öğrencilerin akıl yürütme (muhakeme) yeteneğini geliştirdiği belirlenmiştir.

- Zekâ oyunları akıl yürütme, problem çözme, uzamsal ilişkiler, stratejik düşünme gibi becerilerin işe koşulmasını gerektiren ve bunların gelişimini destekleyen etkinliklerdir. Pilten (2008) matematik dersinde problem çözme sürecinde geleneksel öğretim yerine üst bilişe dayalı öğretim gerçekleştirildiği takdirde uygun muhakemeyi belirleme ve kullanma; matematiksel bilgileri ve örüntüleri tanıma ve kullanma; tahmin etme; çözüme ilişkin mantıklı tartışmalar geliştirmede üst bilişe dayalı öğretimin daha etkili olduğunu belirtmiştir. Ayrıca genelleme yapma; rutin olmayan problemleri çözme; matematiksel muhakeme becerilerini geliştirmede de daha etkili olduğu sonucunu elde etmiştir. Umay da (2003) bunu destekler nitelikte bir araştırma yapmıştır. Umay (2003) bütün öğrencilerin aktif olarak katılabildiği, kendi muhakeme stillerini bildiği, öğrenci merkezli öğrenme ortamlarının, matematiksel muhakemenin geliştirilmesi için uygun zeminler olduğunu belirtmiştir. Bunun yanında sosyal etkileşime giren çocukların muhakeme becerisinin arttığını ifade etmektedir. Maher ve Davis, (1995) ve Yankelewitz, Mualler ve Maher (2010) öğrencilerin birbirleriyle etkileşime geçtikleri, matematiksel fikirlerini rahatlıkla paylaşabildikleri bir ortamın matematiksel muhakemenin gelişimi için ideal olduğunu, böyle bir ortamda her bir bireyin diğerlerinin muhakemesinden etkilenme fırsatı elde ettiğini belirtmişlerdir.
- Zekâ oyunları öğrenenlerin dersi dinlemesini, not almasını, sorulan soruları cevaplamasını değil doğrudan etkinliğe katılmasını, düşünmesini, sorgulamasını, uygulamasını, analiz ve sentez yapmasını, tahminlerde bulunmasını sağlamaktadır. Bu da öğrencilerin sürece aktif olarak katılımına imkân vermektedir. MEB (2013a) Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı öğrencinin merkezde olduğu, aktif olarak derse katıldığı, matematiği günlük problemlerinde de kullandığı bir ortam oluşturulmaya çalışıldığı görülmektedir. Araştırmacı tarafından öğrencilere uygulanan zekâ oyunları, öğrenciyi merkeze alarak uygulama yaptırması ve problem çözme becerisi kazandırması açısından, öğretim programının öngördüğü ortamı öğrencilere sağlar niteliktedir. Ayrıca öğretim programında kazandırılması amaçlanan temel beceriler arasında akıl yürütme önemli bir yer tutmaktadır; zekâ oyunları oynatılarak kazandırılmak istenen becerilerin başında da akıl yürütme (muhakeme) gelmektedir. Öğrencilere uygulanan matematiksel muhakeme ölçeğinin sonuçları da öğrencilerin bu beceriyi kazandığı yönündedir.

#### KAYNAKÇA

- AİMEM, Antakya İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü. (2017). *Antakya zekâ oyunları olimpiyatları konu başlıkları ve örnek soru kılavuzu*. Erişim adresi: [http://antakya.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2017\\_11/02152759\\_zeka.pdf](http://antakya.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2017_11/02152759_zeka.pdf) Erişim tarihi 10.11.2017
- Altıparmak, K. & Öziş, T. (2005). Matematiksel ispat ve matematiksel muhakemenin gelişimi üzerine bir inceleme. *Ege Eğitim Dergisi*, 6(1), 25–37. Erişim adresi: <http://dergipark.gov.tr/egedfd/issue/4918/67296>
- Amsterlaw, J. A., (2004). *Development of children's beliefs about everyday reasoning*. Yayımlanmamış Doktora Tezi. Michigan Üniversitesi, A.B.D.
- Bahtiyari Albayrak, Ö. (2010). *8. Sınıf matematik öğretiminde ispat ve muhakeme kavramlarının ve önemlerinin farkındalığı*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>

- Baydilek, Başara, N. (2015). *Okul öncesi eğitim programında akıl yürütme becerilerinin desteklenmesinde örtük programın işlevi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Bottino, R.M. & Ott, M. (2006). Mind Games, reasoning skills, and the primary school curriculum: Hints from a field experiment. *Learning Media and Technology*, 31(4), 359-375. doi: 10.1080/17439880601022981
- Büyükkeçeci, S. (2014). *Eğlenceli matematik*. İstanbul: Timas Yayınevi.
- Çoban, H., (2010). *Öğretmen Adaylarının Matematiksel Muhakeme Becerileri ile Biliş Ötesi Öğrenme Stratejilerini Kullanma Düzeyleri Arasındaki İlişki*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Tokat. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Cornell, C., (2000). Matematikten Nefret Ediyorum. Çeviren: Eyüboğlu, N. *Yaşadıkça Eğitim*. 65, 15-22
- Demirel, T., (2015). *Zekâ oyunlarının türkçe ve matematik derslerinde kullanılmasının ortaokul öğrencileri üzerindeki bilişsel ve duyuşsal etkilerinin değerlendirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Dempsey J. V., Hasey L. L., Lucassen B. A., & Casey M. S., (2002), Forty Simple Computer Games and What They Could Mean to Educators, *Simulation and Gaming*, 33(1), 157-168. doi:10.1177/1046878102332003
- Edwards, L., (1997). Exploring the territory before proof: students' generalizations in a computer microworld for transformation geometry. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 2(1), 187-215. doi:10.1023/A:1009711521492
- Erdem, E. (2011). *İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel ve Olasılıksal Muhakeme Becerilerinin İncelenmesi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Erdem, E., (2015). *Zenginleştirilmiş Öğrenme Ortamının Matematiksel Muhakemeye ve Tutuma Etkisi*, (Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum). Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Ev-Çimen, E. (2008). *Matematik öğretiminde, bireye "matematiksel güç" kazandırmaya yönelik ortam tasarımı ve buna uygun öğretmen etkinlikleri geliştirilmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Francisco, J. M. & Maher, C. A. (2005). Conditions for promoting reasoning in problem solving: Insights from a longitudinal study. *Journal of Mathematical Behavior*, 24(1), 361-372. doi:10.1016/j.jmathb.2005.09.001
- Garris, R., Ahlers, R., & Driskell, J.E. (2002). Games, motivation and learning: A research and practice model, *Simulation and Gaming*, 33(4), 441-467. doi: 10.1177/1046878102238607
- Hendricks, C. (2009). *Improving Schools through Action Research*. Ohio: University of West Georgia.
- Jewell, M. J. & Tichenor, M. S. (1994). *Curriculum framework for journal writing in primary grades*. The Annual Meeting of the International Reading Association, Toronto, Canada.
- Johnson, A. P. (2005). *A short guide to action research*. Boston: Allyn-Bacon.
- Karabacak, N. (1996). *Sosyal bilgiler dersinde eğitsel oyunların öğrencilerin erişim düzeyine etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Kirriemuir, J., & Mcfarlane, A., (2004). *Literature Review in Games and Learning*, (Rapor no. hal-00190453) London: A NESTA Futurelab.
- Köroğlu, H. & Yesildere, S. (2002). *İlköğretim II. kademedeki matematik konularının öğretiminde oyunlar ve senaryolar*. V. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, ODTÜ Kültür ve Kongre Merkezi, Ankara.
- Kurtz, K., Gentner, D., & Gunn, V. (1999). *Reasoning*. B. M. Bly - D. E. Rumelhart (Ed.), Cognitive science (s. 145-200) İçinde. California: Academic Pres.

- Maher, C. A. and Davis, R. B., (1995). *Children's explorations leading to proof*, C. Hoyles and L. Healy (Ed.), Justifying and Proving in School Mathematics. Mathematical Sciences Group, University of London, Institute of Education, London.
- MEB (2013a). *Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB (2013b). *Zekâ Oyunları Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB-TTKB. (2005). *İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı*. Ankara: T.C. Millî Eğitim Bakanlığı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- NAEP. (2002). *Mathematics Framework For The 2003 National Assessment Of Educational Progress*. Washington, DC: National Assessment Governing Board.
- NCTM. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Virginia: Reston.
- NCTM. (2000). *Principles and Standarts for School Mathematics. National Council of Teachers of Mathematics*, Virginia: Reston.
- Pilten, P., (2008). *Üst biliş stratejileri öğretiminin ilköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel muhakeme becerilerine etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara. Erişim adresi: <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>
- Razon, N., (1985). Okul öncesi eğitimde oyunun ve oyunda yetişkinin işlevi. *Okul Öncesi Eğitimi ve Yaygınlaştırılması Semineri Dergisi*, 2(3), 57-64.
- Rosas, R., ve diğerleri. (2003). Beyond nintendo: design and assessment of educational video games for first and second grade students, *Computers and Education*, 40(1), 71–94. doi:10.1016/S0360-1315(02)00099-4
- TIMSS. (2003). *IEA's TIMSS 2003 International Report on Achievement in the Mathematics Cognitive Domains: Findings from a Developmental Project International Association for the Evaluation of Educational Achievement*. TIMSS - PIRLS International Study Lynch School of Education, Boston College. Erişim adresi: [https://timss.bc.edu/PDF/t03\\_download/T03MCOGDRPT.pdf](https://timss.bc.edu/PDF/t03_download/T03MCOGDRPT.pdf) Erişim tarihi 10.06.2017
- Türkoğlu, B. & Uslu, M. (2016). Oyun temelli bilişsel gelişim programının 60-72 aylık çocukların bilişsel gelişimine etkisi. *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(6), 50-68. Erişim adresi: [http://www.inesjournal.com/Makaleler/1601722962\\_5-id-202.pdf](http://www.inesjournal.com/Makaleler/1601722962_5-id-202.pdf)
- Uğurlu E.S., Özet F & Ayçiçek D. (2012). Examinations of knowledge and applications about toy selections of mothers who have child 1-3 age group. *International Journal of Human Sciences*, 9(1), 879-891. Erişim adresi: <https://www.j-humansciences.com/ojs/index.php/IJHS/article/view/2243/959>
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 234-243. Erişim adresi: <http://hacettepe.dergipark.gov.tr/hunefd/issue/7812/102550>
- Yankelewitz, D., Mueller, M. & Maher, C. A., (2010). A task that elicits reasoning: A dual analysis. *The Journal of Mathematical Behavior*, 29(2), 76-85. doi: 10.1016/j.jmathb.2010.02.002
- Yamak, H., Bulut, N. & Dündar, S. (2014). 5. sınıf öğrencilerinin bilimsel süreç becerileri ile fene karşı tutumlarına fetemm etkinliklerinin etkisi, *Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 249-265. doi: 10.17152/gefd.15192



**EXTENDED ABSTRACT****The Effect of Intelligence Games on Secondary School Students' Mathematical Reasoning Skills****Introduction**

Along with the changing world, the characteristics expected from the individual are also change. Societies need peoples who have reasoning, problem solving, critical and reflective thinking skills to meet the needs of times. The most important tool for individuals to acquire the specified features is education. The different lessons and tools to be used in education will enable individuals to keep up with this change. In general, game, in particular, the intelligence games can be characterized as the tools that serve this purpose. In order to achieve lasting learning and to develop mental skills and problem solving skills of individuals, it is necessary to enrich the learning environments with educational games (Türkoğlu & Uslu, 2016). One of the kinds of games that make up an important part of the educational games is the mind games. These games require students to use different methods and logical thinking skills in problem solving. In this way, thinking skills of individuals are supported (Demirel, 2015). The aim of this research is to determine the effect of intelligence games of the 8th grade students' mathematical reasoning skills.

**Method**

Single group pretest-posttest experimental design was used in the study. The research was conducted at Atatürk Secondary School in Kırıkkale. 20 volunteer students (10 girls, 10 boys) from different classes of 8th grade participated in the study. The students played intelligence games (cat and mouse, traffic rush hour, tangram, soma cube, qwirkle) during 2 hours per weeks for ten weeks. Within the scope of the research " Mathematical Reasoning Skill Level Determination Scale (MRS LDS)" was used in order to collect data. In addition to these scales, students' diaries were used. In data analysis related samples t-test was used.

**Findings/Results**

When the data on the mean values of MRS LDS pre-test and post-test scores were examined, it was determined that there was a significant difference in favour of post test points ( $t_{(19)}=2.14$ ,  $p<.05$ ). As a result of the study it was seen that intelligence games have an positive effect on students' mathematical reasoning skills. Similar findings were found in student diaries. In the diaries, the students stated that they had difficulty in solving the games in the first weeks and they wanted to leave but in the last weeks they understood the logic of the games and decided more easily. Intelligence applied to students by the researcher, the student to take the center to practice and problem-solving skills in terms of providing the students the environment provided by the curriculum provides the environment. In addition, reasoning plays an important role in the basic skills that are intended to be acquired in the curriculum; the reason of the skills required to be played by playing intelligence games is reasoning.

**Discussion**

In the context of these results, it is seen that intelligence games have a positive effect on students' mathematical reasoning skill levels. It shows that mathematical reasoning skills can be improved by ensuring that students have to deal with the problems of genre (intelligence games, etc.) that require them to be judged in conventional learning situations.