

# Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Bilgi İletişim Teknolojisi ve Psikomotor Beceri Kullanımlarının İncelenmesi<sup>1</sup>

Alattin Ural<sup>2</sup>

**Özet:** Bu çalışmanın amacı, ortaokul matematik derslerinde, psikomotor becerilerin gelişimine ve Bilgi İletişim Teknolojileri (BİT) kullanımına yönelik hangi materyalin, hangi sınıfta, ne şekilde kullanıldığını ve bunların kullanımına yönelik öğretmen görüşlerini araştırmaktır. Yazışma tekniği kullanılarak, Burdur merkezde bulunan 7 ortaokuldaki 25 matematik öğretmeninin 22' sine açık uçlu sorulardan oluşan bir soru formu elden dağıtılmış ve aynı yolla yanıtlar yazılı olarak alınmıştır. Araştırma tarama modelinde olup nitel bir çalışmadır. Öğretmenlerin yanıtları betimsel analiz yöntemiyle incelenmiş, doğrudan alıntılara yer verilerek kategorik olarak sunulmuştur. Psikomotor beceriler açısından sırasıyla; geometride pergel-cetvel-iletke, noktalı-izometrik-milimetrik kâğıt, kâğıt kesme-katlama; cebirde ise kesir şeritleri ve cebir karoları kullanıldığı belirlenmiştir. Kullanılan sınıflar ise sırasıyla 5, 6, 7 ve 8 şeklindedir. BİT kullanımı açısından sırasıyla; Morpa ve MEB Vitamin (geometride görsellik gerektiren konularda), PowerPoint sunusu (katı cisimler, fraktallarda) ve internetteki animasyon ve videolar (katı cisimler, üçgenler, fraktalar, örüntü ve süslemeler, denklemler, simetri konularında) kullanıldığı görülmüştür. Kullanılan sınıflar ise sırasıyla 8, 7, 6 ve 5' dir. Öğretmenler, BİT ve psikomotor kapsamındaki faaliyetlerin yapılamamasının gerekçesi olarak, yeterince zaman olmasını, bilgisayarların yetersizliğini, sınıf mevcudlarının çok olmasını ve beklentilerin sınavlara hazırlık olmasını başlıca neden olarak ifade etmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgi iletişim teknolojisi (BİT), psikomotor beceriler, öğretmen görüşleri

**DOI:** 10.16949/turcomat.18249

**Abstract:** The aim of this study is to investigate what kind of materials are used in which grades in order to improve psychomotor skills and the use of information technologies by students in the courses taught by mathematics teachers and how these materials are used; and to elicit the perceptions of these teachers on the use of these materials. Twenty two mathematics teachers (out of 25) working in 7 secondary schools were given a questionnaire form containing open ended questions and they were asked to write down the answers to those questions on the same form. The research was designed in the scanning model as a qualitative study. The data obtained from teachers were analyzed descriptively and samples from the data were presented categorically. It was observed that, regarding the psychomotor skills, a pair compass-ruler-protractor, dotted-isometric-graph paper, cutting-folding paper in geometry; fraction slips and algebra squares in algebra were the materials used respectively. The grades where these materials are used were 5, 6, 7, and 8 respectively. Regarding the use of information and communication technologies, it was observed that Morpa and Vitamin, the software developed by Turkish Ministry of Education was used to teach the subjects which contain shapes or animation; PowerPoint presentations to teach solid objects, fractals; and animations and videos on the internet to teach solid materials, triangles, fractals, patterns and decoration, equations and symmetry. These activities are used in the grades 8, 7, 6, 5 respectively. The teachers stated that the fact that information technologies and psychomotor skills are not used to the extent they should be stems from the lack of time, lack of computers, the overpopulated classes and the washback effect of the national exams.

**Keywords:** Information and communication technologies (ICT), psychomotor skills, teacher's opinions

[See Extended Abstract](#)

1 Bu çalışma 3. Ulusal Eğitim Programları ve Öğretim Kongresi'nde sunulan bildirinin genişletilmiş halidir.

2 Yrd. Doç. Dr., Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Eğitimi, [almur1@gmail.com](mailto:almur1@gmail.com)

## 1. Giriş

Teknolojinin gelişmesinin eğitime bir yansıması olarak, öğretmenlerden sınıf içi öğretim sürecinde Bilgi İletişim teknolojilerini (BİT) kullanabilmeleri beklenmektedir. BİT kullanımı yenilik, öğretim ve öğrenme sürecinin geliştirilmesinde anahtar bir öneme sahiptir (Sangrà & González, 2010). Yapılandırmacı öğrenme modeline dayalı BİT destekli öğretmen eğitimi modelleri, günümüz öğretmen eğitiminde referans alınabilir (Jonassen, 1999, akt., Arkün ve Erdem, 2007). 2013 yılında güncellenen MEB ilköğretim matematik dersi öğretim programında, matematiği etkili öğrenme ve kullanmaya yönelik olarak BİT becerilerin geliştirilmesi hedeflenmektedir. BİT, dinamik matematik/geometri yazılımlarının, Excel programının, manipülatif geometrik şekillerin, matematik öğretimi için geliştirilen uygun internet kaynaklarının (web sitesi, animasyon, öğretici web uygulamaları, video, vb) kullanımını içerir. Matematik eğitimine yönelik reform hareketlerinde, BİT'lerin etkin bir şekilde kullanılmasının gerekliliği vurgulanmaktadır (Baki, Güven ve Karataş, 2002). Bütün Avrupa ülkelerinin, eğitimde BİT'in kullanımını teşvik etmek üzere ulusal stratejileri bulunmaktadır. Birçok durumda, bu stratejiler öğrencilere gerekli BİT becerilerini sağlama amacının yanı sıra (özellikle okur-yazarlık becerileri) öğretmenler için BİT eğitimi verme amacını gütmektedir (Eurydice, 2011). Güzel, Karataş ve Çetinkaya (2010) yaptıkları araştırmada, matematik öğretiminde bilgisayar ve hesap makinesi kullanımının Kanada ve Almanya programlarında yer aldığı ancak Türkiye programında ise tavsiye seviyesinde kaldığını belirtmiştir.

Alanyazın incelendiğinde; öğrenme ve öğretme süreçlerinin BİT ile zenginleştirme çalışmalarının ivme kazandığı görülmektedir. Öğretim sürecinde, bilgisayarlar ne zaman, ne için ve nasıl kullanılmalıdır? Teknolojinin öğretim sürecini zenginleştirmesini etkileyen faktörler nelerdir? BİT hangi eğitim öğretim sürecinde kullanılır? BİT uygulamaları hangi şartlar altında ve nasıl yenilik süreci ortaya çıkarır? Bu soruların cevabını bulmak için çeşitli araştırmalar yapılmaktadır. Gerçekleştirilen çalışmalar incelendiğinde; BİT kullanımının, öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırmasına, problem çözme becerilerini geliştirmelerine, daha anlamlı öğrenmelerine, motivasyonlarını ve derse karşı tutumlarını artırmalarına (Baki ve Güveli, 2008; Baki ve Özpinar, 2007; Battista, 2001; Çelik, 2007; Durmuş ve Karakırık, 2006; Güven ve Karataş, 2005; Işıksal ve Aşkar, 2005; Karakırık, 2008; Lazakidou & Retalis, 2010; Lin, 2008; Mistretta, 2005; Olkun, Altun ve Smith, 2005); yaratıcılıklarını kullanmalarına, üst düzey düşünme ve karar verme becerilerine (Acar, 2005; Allegra, Chifari & Ottaviano, 2001; Altun, 2006; Çavaş ve Çavaş, 2005; Jang, 2009; Loveless, 2003; Marshall, 2001; McMahan, 2009; NCTM, 2000; Obay, 2002); problem çözme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirmelerine (Bilgin ve Karakırık, 2005; Lazakidou & Retails, 2010; McMahan, 2009; Özdemir ve Yalın, 2007); araştırma becerilerini geliştirmelerine (Çalışkan ve Turan, 2008; Ersoy ve Türkan, 2009) yarar sağladığı tespit edilmiştir.

Matematiğin görselleştirilmesi (Eisenberg ve Dreyfus, 1991; Hitt, 2002; Presmeg, 1986; Stylianou, 2002; Zimmerman ve Cunningham, 1991), problem çözme ve

kavramların öğrencilerin zihninde anlamlı bir şekilde oluşması kapsamında çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Dubinsky & Tall, 1991; Kaput, 1994). BİT'in matematik öğretiminde kullanılması, matematiğin soyut dilini belirli bir ölçüde somutlaştırabilir (Dede ve Argün, 2003). Soyut kavramların öğretimi sırasında karşılaşılan zorluklar, somut araçlar kullanılarak giderilebilir veya azaltılabilir (Baki, 2002; Ersoy 1997). Bu süreçte, kavramlar arasındaki işlemlerin mantıksal ilişkilerinin keşfi, analizi ve bunlara dayalı algoritmaların yapılandırma bir yaklaşımla kurulması amaçlanmaktadır (Hacısalıhoğlu, Mirasyedioğlu ve Akpınar, 2003). Matematiksel kavramların gösteriminde; şekiller (grafikler), animasyon ve bilgisayar yazılımlarına dayalı görsel bir model üzerine kurulu bir öğretim yaklaşımı, öğrencilerin birçok kural veya işlemleri kendi başlarına kurgulamalarını sağlar (Işık, 2007). Zihinsel görüntü oluşturma, öğrenciye keyfi hesaplama kurallarının ötesinde anlamlı bir yol bulma olanağı sağladığı gibi, başarabilme duygusunu da artırır (Dubinsky & Tall, 1991; Goldenberg, 1987).

Dinamik geometri yazılımları (GeoGebra, Cabri Geometry, Geometer's Sketchpad), bilgisayar cebiri sistemleri (Mathematica, Maple, Matlab, Mathcad) ve sanal matematik manipülatifleri (Skool, Atanesa, Netdök, Samap, Eba, Vitamin), matematik ve geometri eğitiminde kullanılan yazılım ve öğrenme nesnelere aittir. Bu yazılımlarla öğrenciler, matematiksel kavramları ve ilişkileri yapılandırma yaklaşım temelinde daha iyi anlayabilmektedir (örn., Aksoy, 2007; Small & Hosack, 1986; Ural, 2013). Sanal matematik manipülatifleri (öğrenme nesnelere), sanal ortamlarda öğrenme ve öğretme amaçları için tasarlanan birim yapılarıdır (Karaman, Özen ve Yıldırım, 2007). Öğretmenler bu yazılımları genellikle kendi bilgisayarlarından görüntüleri büyük ekrana yansıtma şeklinde kullanmaktadır (örn., Alakoç, 2003; Özüsağlam, 2007). Baki (1995), matematik derslerinde bilgisayardan hesaplama yapmak, grafik ve şemalar yoluyla gösterimde bulunmak için ya da simülasyon, araştırma ve deney aracı olarak faydalandığını belirtmiş ve ikinci kullanım şeklinin öğrencinin matematiksel bilgiyi kendisinin inşa etmesine fırsat tanıdığını ve daha etkili olduğunu vurgulamıştır. Wiest (2001), matematik eğitiminde bilgisayar kullanımında; araştırma, muhakeme etme, varsayımında bulunma ve genelleme gibi yüksek düzey zihinsel beceriler üzerine odaklanması gerektiğinin önemini belirtmiştir.

Matematik derslerinde bilgisayar kullanım sürecini etkileyen öğretmen, öğrenci, ortam, yönetim gibi çeşitli faktörler vardır (Baki, 2000; Forgazs ve Prince, 2001; Umay, 2004). Öğretmen kaynaklı nedenler; uygun öğretim materyallerinin keşfi ve tasarımı, öğretmenin BİT kullanabilme yeterliliği, müfredat-zaman ilişkisi, öğretmenlerin matematik öğretimine ilişkin inançları, öğretmen kaynaklı faktörün belirleyicileri arasındadır (Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008; Ernest, 1991; Fine & Fleener, 1994; Forgazs & Prince, 2001; Manoucherhri, 1999; Simonsen & Dick, 1997; Walen, Williams ve Garner, 2003). Bilgisayarların faydalı olması, bilgisayarla yapılan uygulamaların, yüklenen programın uygun olması ve öğretmenlerin bilgisayarları nasıl etkili bir şekilde kullanabileceklerini bilmelerine bağlıdır (Reys, Suydam, Lindquist & Smith, 1998). Diğer taraftan, çeşitli faktörlerce biçimlenen BİT'in eğitime uyum sürecini etkileyen değişkenlerden biri de öğretmenlerin bu gelişime karşı tutumlarıdır (Becker, 2000; Fullan, 1991; Van den Berg, Vandenberghe & Sleegers, 1999). Öğretmenlerin sınıflarda BİT'in

kullanımına yönelik tutumları yapılan uygulamaları etkilemektedir (Cope & Ward, 2002; Galanouli, Murphy & Gardner, 2004; Jedeskog & Nissen, 2004; Mumtaz, 2000; Velle, McFarlene & Brawn, 2003). Olumsuz inanca sahip öğretmenler, derslerde bilgisayar kullanımının öğrencileri ezberle yönlendireceği ve işlem yeteneklerini körelteceğini düşünmektedir (Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008). Demiraslan ve Usluel (2005) tarafından yapılan bir çalışmada, ilköğretim okulu öğretmenlerinin BİT'nin öğrenme öğretme sürecini zenginleştirme durumları belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın sonucunda, öğretmenlerin çoğunluğunun bilgisayar kullanabilmesine karşın BİT'in öğrenme öğretme sürecini zenginleştirmesine ilişkin faaliyetlerinin yetersiz olduğu ve alışageldikleri yöntemleri kullanmayı tercih ettikleri ortaya çıkmıştır. Baki ve Güveli (2000), geleneksel kurallara bağlı öğretmenlerin bilgisayar destekli matematik eğitiminin gerektirdiği yeni rolleri benimsemekte güçlük çektiğini ve yarısının ise uygun bir yeterliliğe sahip olmadığını belirtmiştir. TIMMS (Trends in International Mathematics and Science Study) 2007 uluslararası anket sonuçları, BİT'in matematik derslerine dahil edilmesi faaliyetlerine ortaöğretimde %51 ve ilköğretimde %25 oranında öğretmen desteği olduğunu açıklamıştır. TIMMS 2007 raporunda, uluslararası çapta bir ankete katılan okul müdürleri, bilgisayar yazılımı ve BİT destek personelinin eksikliği ya da yetersizliğinin öğrencilerin matematik ve fen bilgisi eğitimlerinin %40' ını önemli derecede etkilediğini belirtmiştir.

Bilgisayar yazılımlarının öğretmenin yerini alamayacağı ancak öğretmenin konuyu öğretirken görselleştirme, dikkat çekme, güdüleme, buluş yoluyla öğrenme, daha kalıcı öğrenme, kavramsal öğrenme, öğrencilerin problem çözme ve düşünme becerilerinin geliştirilmesi, kavram yanlışlarının giderilmesi gibi noktalarda bir destek elemanı olarak kullanacağı ve öğretmen adaylarının bilgisayar destekli öğretim konusunda yetiştirilmesi gerektiği kabul gören bir görüştür (Başaran, 2005; Başer ve Yeşildere, 2003; Can, 2010; Gündüz, Emlek ve Bozkurt, 2008; Hohenwarter & Fuchs, 2004; Kokol-Voljc, 2007; Köse-Yavuzsoy, 2008; Konyalıoğlu ve Işık, 2005; Tutkun, Öztürk ve Demirtaş, 2011). Öğretmenler derslerde teknolojiden yararlanılması gerektiğini ve böylece öğretimin zevkli hale geleceğini düşünmekte ancak kendilerinin teknoloji kullanımı konusunda eğitilmeleri ve okulların teknolojik altyapısının geliştirilmesi gerektiğini belirtmektedir (Aslanbaş ve Gökçek, 2013; Aydın, Çimer ve Alev, 2013; Ural, 2014). Çakıroğlu, Güven ve Akkan (2008) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenler kendilerini bilgisayar destekli bir dersi tasarlama, yürütme ve öğrenmeleri değerlendirmede yetersiz hissettiklerini ifade etmiştir.

Ersoy (2004) tarafından fen liselerinde görev yapan öğretmenler üzerinde yapılan bir çalışmada, teknoloji destekli öğretim temelinde öğretmenlerinin % 53'ü "görsel-ışitsel araçları", % 10'u "tepegözü", % 8'i "bilgisayarı" ve % 4'ü ise hesap makinelerini kullandıkları belirtilmiştir. Ayrıca, öğretmenlerin % 61'i bilgisayar kullanımının öğrenmeye olumlu etkisi olduğunu ancak donanım yetersizliği yaşandığını belirtmiştir. Demiraslan ve Usluel (2005) tarafından yapılan çalışmanın sonucunda, BİT uygulamalarının kullanım sıklığı ile ilgili olarak öğretmenlerin çoğunluğunun, en sık kullandıklarını belirttikleri uygulamaların "kelime işlemci", "www" ve "eposta" olduğu,

arasına yararlandıklarını ifade ettikleri uygulamaların “hesaplama tabloları”, “eğitim yazılım CD’leri” ve “sunum programları” olduğu, neredeyse hiç kullanmadıklarını dile getirdikleri uygulamaların ise “masaüstü yayımcılık programları”, “veritabanı programları”, “grafik ve çizim programları” olduğu görülmüştür.

Can (2010) tarafından yapılan çalışmanın sonucunda; 4. sınıf öğretmen adaylarının teknoloji destekli eğitim düzeylerinin oldukça düşük olduğu görülmüştür. Öğretmenlerin teknoloji destekli eğitime bakış açıları teknolojik eğitim düzeyleri ile ilişki göstermektedir. Teknoloji destekli eğitim konusunda aşırı tepkili değillerdir. Ancak; fiziki şartlar, aldıkları eğitimler ve eğitim sisteminin yapısı itibarıyla, müfredatın sıklığı, sınav sistemi gibi, bu durumdan çekindikleri ve son sınıfta böyle bir eğitimin kendilerine etkisinin olmadığını düşünmektedirler. Matematik problemlerinin çözümünde karşılaşılan sıkıntıların da kağıt kalemle yapılmasından kaynaklandığı gibi matematiksel bilgi eksikliği ve kavram yanlışlarından da oluştuğu gözlemlenmiş ve yapılan çalışmada da verdikleri cevap bu durumu desteklemiştir. Cabri ile hazırlanan ders tasarımının uygulanmasından sonra öğretmen adayları; bu programın öğrenciler için oldukça önemli olduğunu gözlemlenmişlerdir.

Tutkun, Öztürk ve Demirtaş (2011) tarafından, matematik öğretiminde bilgisayar yazılımlarının etkililiği üzerine yapılan çalışma sonucu elde edilen bulgular şunlardır: Öğretim yazılımları; 1- Öğrenme ortamlarında, performansı, derinlemesine matematiksel düşünme düzeyini, akıl yürütme ve ilişkilendirme becerilerini artırmaktadır. 2- Soyut matematik kavramlarını somutlaştırmada etkin bir role sahiptir. 3- Öğrencilerin matematiğe karşı güvenlerini ve motivasyonunu arttırmakta, olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağlamaktadır. 4- Öğrencilerin yüksek düzey bilişsel becerileri geliştirmelerini sağlamaktadır. 5- Öğrencilerin matematik bilgisinin nasıl kullanılacağını anlamalarında ve uzamsal algı oluşturmalarında etkilidir. 6- Öğretmenin aktif ve keşfedici öğrenmenin gerçekleştiği öğrenme ortamlarını oluşturmaya destek sağlamaktadır.

MEB (2013) ortaokul matematik öğretim programında, matematiği etkili öğrenmeye ve kullanmaya yönelik olarak psikomotor becerilerin geliştirilmesi de hedeflenmektedir. Psikomotor beceriler; somut materyallerin (kesir şeritleri, cebir karoları vb.), kâğıt çeşitlerinin (milimetrik, noktalı ve izometrik kâğıtlar), görsellerin (geometrik şekiller, grafik, tablo, vb.), geometrik araç-gereçlerinin etkin kullanımını ve kâğıt katlayarak geometrik şekiller, matematiksel ilişkiler, desenler, vb. oluşturma etkinliklerini içerir. Bruner’e (2006) göre; çocuklar düşüncelerini eylemsel, imgesel ve sembolik yollarla ifade edebilirler. Fiziksel nesnelere gibi somut materyallerin kullanımı, onların eylemsel gösterimler yoluyla düşüncelerini ifade etmelerine olanak sağlar.

Birçok çalışmada, somut materyal kullanımının; başarıya, derse karşı tutum, öğrenmeyi kolaylaştırma, öğrenme ortamını zenginleştirme, öğrenmeyi daha anlamlı ve kalıcı kılma, kavram yanlışlarını azaltma, derse aktif katılım, bireysel öğrenme, öz-güven, gerçek yaşam durumları sunma, eleştirel düşünme, problem çözme ve yaratıcı düşünme gibi hususlarda yarar sağladığı belirtilmektedir (Akçay, Tuysuz, Feyzioğlu ve Oğuz, 2008; Akkaya, 2006; Apperson, Laws & Scapano, 2006; Bozkurt ve Polat, 2011; Brecht, 2000; Clements & McMillen, 1996; Demirel, Seferoğlu ve Yağcı, 2001; Fuson & Briars,

1990; İşman, 2005; Kamii & Lewis, 1990; Kelly, 2006; Knapp & Glenn, 1996; Koşar, Yüksel, Özkılıç, Avcı, Alyaz ve Çiğdem, 2003; Kutluca ve Akın, 2013; Lowry, 1999; Moyer, 2001; Olkun, 2001; Özdemir, 2008; Rıza, 2000; Thompson, 1994; Tural, 2005; Ünal ve İpek, 2009; Williams & Kamii, 1986). Kablan, Topan ve Erkan (2013) tarafından yapılan meta analiz çalışmanın sonucunda, sınıf öğretiminde materyal kullanımının, akademik başarı üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğunu ve bu etkinin eğitim seviyesi, ders türü ve materyal çeşidi açısından farklılık oluşturmadığı ortaya konmuştur. Diğer taraftan, etkili materyal kullanımı, uygulamadaki öğretim programının önemli bir yönünü oluşturmasına rağmen, çoğu öğretmen 2005 matematik öğretim programı temelinde sınıf uygulamalarında materyal eksikliği yüzünden sıkıntı yaşadığını (Akca, 2007; Akkaya, 2008; Duru ve Korkmaz, 2010; Kalender, 2006; Meşin, 2008; Peker ve Halat, 2008; Sağlık, 2007; Şahin, 2010) ve etkinliklerde kullanılacak materyallerin düşünülmesi ve hazırlanmasında zorluk yaşadıklarını (Halat, 2007) ifade etmiştir.

Bu çalışma, BİT ve materyal kullanımlarının sınıf seviyesi, kullanılan öğrenme nesnesi, kullanım sıklığı, kullanım biçimi, ele alınan matematik konusu ve BİT ve materyal kullanımı sürecine ilişkin öğretmen görüşleri temelinde gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmalara bakıldığında; bu sorular temelinde her iki becerinin kullanımının araştırılması kapsamında ortaokul matematik öğretmenleri üzerinde yapılan çalışmaların yetersiz olduğu ve daha çok araştırmalar yapılması gerektiği görülmüştür. Diğer taraftan, ortaokulda görev yapan ya da yapacak olan matematik öğretmenleri için bu tür çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. MEB'in matematik öğretim programlarında, BİT ve psikomotor becerilerin derslerde kullanılması gerektiğine ve önemine vurgu yapılmaktadır. Bu çalışmayla, bu faaliyetlerin ne ölçüde ve ne şekilde yapıldığı araştırılmış ve değerlendirilmiştir. Bu yönüyle çalışmadan elde edilen bulguların ortaokul matematik öğretmenlerinin BİT ve materyal kullanımı konusundaki uygulamaya yönelik bilgilerine yarar sağlayacağı ve MEB'in bu hususta yapılması gerekenler noktasında yapacağı değerlendirmelere de ışık tutacağı düşünülmektedir. Ayrıca, matematik öğretmeni yetiştirme sürecinde de matematik eğitimcilerinin eğitim faaliyetlerini planlarken ve uygularken BİT ve materyal kullanımının öğretilmesinin önemi noktasındaki farkındalıklarına da katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmada şu sorulara yanıt aranmıştır:

1) Ortaokul matematik derslerinde, matematik öğretmenleri psikomotor becerilere yönelik hangi sınıfta, hangi konuda, hangi materyali, ne şekilde ve ne sıklıkta kullanmaktadır?

2) Ortaokul matematik derslerinde, matematik öğretmenleri BİT'i hangi sınıfta, hangi konuda, hangi materyallerle, ne şekilde ve ne sıklıkta kullanmaktadır?

3) Ortaokul matematik derslerinde, matematik öğretmenlerinin psikomotor becerilere yönelik etkinlikleri yapamamalarının ve BİT'i kullanamamalarının nedenlerine ilişkin görüşleri nelerdir?

## 2. Yöntem

Burdur merkezdeki ortaokullarda çalışan 25 matematik öğretmenin 22'sine araştırmanın amacına yönelik uygulanan anket şu şekildedir:

### 1) Psikomotor beceriler

2013 Matematik Programında, öğrencilerin psikomotor becerilerinin gelişimine önem verilmektedir. Bunun için öğrencilere aşağıdaki psikomotor becerilerin kazandırılması hedeflenmektedir:

• Matematik eğitim-öğretiminde sıklıkla kullanılan somut materyalleri (kesir şeritleri, cebir karoları vb.) etkin kullanma

• Kâğıt çeşitlerini (milimetrik, noktalı ve izometrik kâğıtlar) etkin kullanma

• Matematikteki görselleri (geometrik şekiller, grafik, tablo, vb.) oluşturma

• Geometrik araç-gereçleri (pergel, cetvel, gönye ve iletki) etkin kullanma

• Kâğıt katlayarak geometrik şekiller, matematiksel ilişkiler, desenler, vb. oluşturma

a) Kaçınıcı sınıfların hangi konularında psikomotor beceriler üzerinde durdunuz? Ne şekilde/Nasıl kullandınız (Sınıftaki kullanımı açısından)?

b) Psikomotor beceriler üzerinde durulması konusunda ne düşünüyorsunuz? (istek durumunuz, öğrencinin istek durumu/beklentisi, kullanılmasını zorlaştıran/olumsuz etkileyen faktörler gibi)

### 2) Bilgi ve İletişim Teknolojilerini (BİT) Etkili ve Yerinde Kullanabilme

Dinamik matematik/geometri yazılımları (Sketchpad, Geogebra gibi) ya da öğrencilerin etkileşimde bulunabilmesi için öğretmenin hazırladığı dinamik geometrik şekiller ya da matematik öğretimi için geliştirilen uygun internet kaynakları (web sitesi, animasyon, küçük uygulama, video, vb) ya da MS Excel programı gibi kaynaklar.

a) Kaçınıcı Sınıfların Hangi Konularında Bilgi ve İletişim Teknolojilerini kullandınız? Ne şekilde/Nasıl kullandınız ?

b) Bilgi ve İletişim Teknolojilerini sınıfta kullanımı konusunda ne düşünüyorsunuz? (istek durumunuz, öğrencinin istek durumu/beklentisi, kullanılmasını zorlaştıran/olumsuz etkileyen faktörler gibi).

Bu çalışmanın amacı matematik öğretmenlerinin BİT'i ve psikomotor becerileri hangi konularda, hangi sıklıkta ve ne şekilde kullandıklarını belirlemektir. Bu amaca yönelik olarak öğretmenlere doğrudan aynı sorular sorulmuştur. Öğretmenlerin BİT ve psikomotor faaliyetlerin ne demek olduğunu bilmemeleri ihtimaline karşı, ankette bunlar MEB (2013) matematik öğretim programındaki açıklamaları verilerek yazılmıştır. Soruların anlaşılabilirliği ve amaca hizmet etmesi noktasında uzman görüşüne başvurulmuştur. Öğretmenlerin yanıtları incelendiğinde araştırmanın amacına uygun yanıtlar alınabildiği görülmüştür. Diğer taraftan, araştırmanın amacı belli bir konuda BİT ve psikomotor faaliyetlerinin incelenmesi değil zaman sınırlaması olmaksızın genel olarak tüm matematik konuları temelinde öğretmenlerin yaptıkları faaliyetleri belirlemeye çalışmaktır. Dolayısıyla bu

durum araştırmacının tüm öğretmenleri yıl boyunca derslerde gözlem yapmasını oldukça zorlaştırmaktadır. Bu yüzden, anket yoluyla elde edilen bulguların gerçeği yansıttığı varsayılmaktadır.

Güvenirlik ise, aynı Őeyin bağımsız ölçümleri arasındaki kararlılık, tesadüfi yanılılardan arınık olmasıdır (Karasar, 2006). Bunun için, öğretmenlerin psikomotor ve BİT'e ilişkin faaliyetlere yönelik belirtmiş oldukları görüşleri araştırmacı haricinde matematik eğitiminde uzman bir kişi tarafından daha kontrol edilmiştir. Öğretmenler tarafından verilen yanıtların açık ve net olması iki uygulayıcı arasında çok büyük ölçüde farklı kodlamaların oluşmamasını sağlamış, sadece birkaç durumda uzlaşıya ihtiyaç duyulmuştur.

Nitel araştırmalarda “ne”, nasıl”, ne Şekilde” gibi sorulara yanıt aranır. Dolayısıyla, araştırma tarama modelinde, nitel bir çalışmadır. Tarama modeli, geçmişte ya da o anda varolan bir durumu varolduğu Őekliyle betimlemeyi amaçlayan araştırma yaklaşımıdır (Karasar, 1984). Öğretmenlerin yanıtları betimsel analiz yöntemiyle incelenmiş, doğrudan alıntılara yer verilerek kategorik olarak sunulmuştur. Kodlama süreci iki matematik eğitimi uzmanı tarafından ayrı ayrı yapılmıştır. Öncelikle öğretmenlerin yanıtları tek tek incelenmiş ve bu esnada verdikleri mesajlar kodlanmıştır. Aynı kodlu mesajlar için bir tema belirlenmiştir. Öğretmenlerin verdikleri yanıtların kısa ve net olmasına bağlı olarak kodlama sürecinde ve aynı kodlu mesajlara yönelik temalar belirlenirken sadece birkaç durumda uzlaşıya ihtiyaç duyulmuştur. Diğer taraftan katılımcı sayısının çok olmamasına bağlı olarak, yanıtların doğrudan verilmesine önem verilmiştir.

### 3. Bulgular

#### 3.1 Psikomotor becerilerin kullanıma yönelik bulgular

Öğretmenlerin hangi sınıfta ne tür materyal kullandıklarına ilişkin frekans tablosu Tablo 1’ de verilmiştir. Tablodaki sayılar belirtilen materyali kullanan öğretmen sayısını ifade etmektedir. Toplam kullanım oranı ise ilgili satırda belirtilen materyalin kullanım sayısının, tüm materyallerin kullanım sayısına (116) oranıdır.

**Tablo 1.** Psikomotor beceriler için kullanılan materyaller

Materyal	Sınıf Düzeyi				Toplam Kullanım Oranı
	5	6	7	8	
Pergel, cetvel, iletke	10	8	5	4	%23
Noktalı ve izometrik kâğıt	8	6	5	6	%22
Kâğıt kesme, katlama	10	5	5	4	%21
Kesir Şeritleri	7	7			%12
Milimetrik kâğıt	7	2	3	2	%12
Cebir karoları	5		3		%7
Kesir blokları	1			1	%2
Çivili tahta			1		%1
Oyun hamuru				1	%1



Diğer taraftan, öğretmenlere hangi materyali hangi konuda kullandıklarına (kullanım amacı) ilişkin sorudan elde edilen bulgular ilişkin bulgular şu şekildedir:

- Kesir şeritleri: Kesir gösterimleri
- Pergel, cetvel, iletke: Açılar ve üçgen konusunda çizim çalışmaları
- Milimetrik kâğıt: Grafik çizimi, dönüşüm geometrisi
- Kâğıt kesme-katlama: Örüntü ve süslemeler, çokgen oluşturma, katı cisimleri oluşturma, dönüşüm geometrisi, simetri, eşlik ve benzerlik, kesir oluşturma
- Noktalı ve izometrik kâğıt: Nokta, doğru, ışın, öteleme, doğruların birbirine göre durumları, perspektif çizimi, üçgenlerde eşlik ve benzerlik, öteleme, açılar ve üçgenlerde çizimler, çok küplülerin (küplerden oluşan yapı) çizimi
- Çivili tahta: Üçgenlerde eşlik ve benzerlik
- Oyun hamuru: Cisim oluşturulup bıçakla kesilerek arakesitlerinin gösterimi

Öğretmenlerin, psikomotor becerilere yönelik etkinlikleri uygulayamamalarının nedenlerine ilişkin belirttikleri görüşleri aşağıda sunulmuştur:

**Tablo 2.** Öğretmenlerin psikomotor beceri etkinliklerini yapamama nedenleri

Kodlar	Frekans
7 ve 8. sınıflarda konular ve zaman açısından psikomotor becerilerin kullanımına ayıracak yeterince zaman olmaması	7
Sınıf mevcutlarının kalabalık olması	3
Öğrencilerin beklentisinin kendilerinin sınavlara hazırlanması olması nedeniyle, psikomotor becerilerin kullanımına yönelik faaliyetlere ağırlık verilememesi	3
Sınıf düzeninin bozulması ve gürültü problemi	2
7 ve 8. sınıf öğrencilerinin ilgisini çekmemesi	1
7 ve 8. sınıflardaki konuların daha zor olması ve psikomotor becerilerin kullanımına gerek duyulmaması	1
Hazırlık ve uygulama sürecinin çok vakit alması	1

Öğretmenlerin psikomotor becerilere yönelik etkinliklere ilişkin belirttikleri olumlu görüşleri ise şunlardır:

**Tablo 3.** Öğretmenlerin psikomotor becerilere ilişkin olumlu görüşleri

Kodlar	Frekans
Öğrenmeyi kolaylaştırma	7
Kalıcılık sağlama	4
Derse motive etme	2
Faydalı olma	5

Öğretmenlerin psikomotor becerilerin kullanımına ilişkin olumlu veya olumsuz görüşlerini içeren bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır.

Ö1: “Tabii ki konuların görselliği konunun anlaşılması ve unutulmamasını sağlıyor ama teste dayalı sistem olduğu için hem soru çözümü hem de görseller için çok ciddi bir

vakit gerekli ama konuların çok olması ve zor olmasından ötürü vakit bulmaya zorlanıyoruz.”

Ö2: “Psikomotor beceriler üzerinde durulması konunun daha iyi öğrenilmesi açısından çok faydalı. Öğrenci de bu konuda istekli. Derse daha çok motive oluyor, ders öğrenciyi daha eğlenceli geliyor. 5. ve 6. sınıflarda ders saatinin (5 saat) yeterli olması nedeniyle ve konuların psikomotor becerileri uygulamaya uygun olmasından dolayı konularda psikomotor becerileri kullanmakta zorluk yaşamıyorum. Fakat 7. ve 8. sınıflarda ders saatinin (4 saat) az olması nedeniyle ve konuların daha çok ve zor olmasından dolayı psikomotor becerileri pek sık kullanamıyorum. Çoğu konu da psikomotor becerileri kullanmaya uygun değil.”

Ö3: “Öğrencilerin psikomotor becerilerini geliştirmek gerektiğini düşünüyorum. Öğrencilerin konuya olan ilgisi artıyor. Anlamaları kolaylaşıyor. Öğrenciler de istekli oluyor.”

Ö4: “Psikomotor beceriler üzerinde durulması konuyu öğrenmelerini daha kolaylaştırdığını düşünüyorum fakat hepsi sınıfta hangi konuda olursa olsun uygularken sınıf düzeni bozuluyor konuşmalar artıyor olumsuz etkisinin bu olduğunu düşünüyorum.”

Ö5: “Bence öğrenci üzerinde çok etkili fakat sistem gereği uygulamalara yeterince zaman ayıramıyoruz. Fakat 5-6. sınıflarda dersin 5 saat olması uygulamalar için biraz daha fazla zaman açtı. Sınıf şartları, yönetim ve ailelerin beklentileri sınava hazırlık yönünde olduğu için ağırlığı daha fazla sınava veriyoruz.”

### 3.2 BİT Kullanımına İlişkin Bulgular

Öğretmenlerin BİT açısından neyi kullandıklarına ilişkin frekans tablosu Tablo 4’de verilmiştir.

**Tablo 4.** Kullanılan BİT materyali

Tür	Sınıf Düzeyi				Toplam Kullanım Oranı
	5	6	7	8	
İnternetteki animasyon ve videolar		1	2	6	%21
Morpa ve MEB-Vitamin	6	6	7	6	%57
Powerpoint Sunusu	2	2	2	3	%20
Excel				1	%2

Bu materyallerin kullanım amaçlarına ilişkin bulgular şu şekildedir:

- Web (animasyon, video): Katı cisimler (izdüşüm, arakesit, alan, hacim), üçgenler (yükseklik, kenarortay, açıortay), fraktalar, örüntü ve süslemeler, denklemler ve simetri
- Eğitim Siteleri (Morpa, MEB-Vitamin): Özellikle geometride görsellik gerektiren konularda
- Powerpoint sunusu: Katı cisimler ve fraktallar
- Excel: İstatistik (veri analizi)

Öğretmenlerin, BİT kullanımına yönelik etkinlikleri uygulayamamalarına ilişkin belirttikleri görüşleri ise şu şekildedir:

**Tablo 5.** Öğretmenlerin BİT kullanmama nedenleri

Kodlar	Frekans
Sınıflarda konular ve zaman açısından BİT kullanımına ayıracak yeterince zaman olmaması	7
Okulun bilgisayarlarının eski olması ve buna bağlı olarak programın çalışmasında sıkıntı olması	1
İnternet bağlantısının olmaması	1
Öğretim açısından etkili olmadığının düşünülmesi	1
Öğretmenlerin BİT kullanımı açısından kendilerini yetersiz hissetmesi	1
BİT'in sınavlara hazırlık açısından öğrencilerin beklentilerine cevap vermemesi	1

Öğretmenlerin, BİT kullanımına yönelik belirttikleri olumlu görüşleri ise şunlardır:

**Tablo 6.** Öğretmenlerin BİT'in kullanımına yönelik olumlu görüşleri

Görüşler	Frekans
Kalıcılığı artırması	3
Motivasyonu artırması	3
İlgi çekici olması	3
Dozunda kullanılması durumunda etkili olması	1
Elle çizilmesi zaman alacak şekilleri göstermede yararlı olması	1
Zaman kazandırması	1
Öğrenmeyi kolaylaştırması	1

Öğretmenlerin BİT kullanımına ilişkin olumlu veya olumsuz görüşlerini içeren bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır.

Ö6: “Bilgi ve iletişim teknolojilerinin sınıfta kullanımı öğrencinin konuya ilgisini daha çok çekiyor. Öğrenci bu konuda oldukça istekli. Fakat 5. ve 6. sınıflar dışındaki sınıflarda ders saatinin az olmasından ve konuların çok olmasından dolayı pek fazla kullanamıyorum.”

Ö7: “Çok etkili olduğunu düşünmüyorum bizim konularımızı öğrenciler ancak tahtada bastıra bastıra bizim anlatmamızla anlıyor diğer türlü anladıklarını düşünmüyorum.”

Ö8: “BİT sınıfta kullanımı internet ve bilgisayardan kaynaklı sorunlar nedeniyle zor. Dersler için ayrılan sürede konu yetiştirme telaşıyla teknoloji yöntemlerine çok zaman ayıramıyoruz.”

Ö5: “Kullanılması taraftarıyım fakat birçok program konusunda öğretmenlerin yeterli bilgiye sahip olmadıklarını düşünüyorum. Gerçi donanım olsa bile bunları uygulama zamanı olmadığı fikrindeyim. Okullara ayrıca bir ders olarak eklenebilir. O saatte sadece bilgisayarda matematik etkinlikleri yaptırılabilir.”

Ö9: “Teknoloji hızlı bir şekilde ilerlediği için ve okullarda kullanılan bilgisayarların kullanım sürelerinin çok uzun olması, yıpranmış olması ve bazı matematik programlarını desteklenmemesinden dolayı sıkıntılar yaşanmaktadır. Öğrencilerin ilgisini çekmekte ve motivasyonlarının artmasını sağlamaktadır. Bilgisayar derslerini ve bilgisayar kullanımını öğrenciler zaten sevdikleri için bunları kullanmak dersleri anlaşılır, kalıcı ve zevkli hale getirmektedir.”

Ö10: “Zamanı yetiremediğim için bu konuda çok istekli olduğum söylenemez. Bilgisayarın hazırlanması 5 dk. Mı aldığı için derslerin de 40 dk olduğunu düşünürsek 5 dk önemi oldukça büyük.”

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Öğretmenlerin, psikomotor beceriler açısından sırasıyla; pergel-cetvel-iletke (çizim çalışmalarında), noktali ve izometrik kâğıt (çizim çalışmalarında), kağıt kesme- katlama (değişik geometri konularında), kesir şeritleri, milimetrik kağıt (grafik çizimi, dönüşüm geometrisi) ve cebir karoları kullandığı görülmektedir. Kullanılan sınıflar ise sırasıyla 5, 6, 7 ve 8 şeklindedir. Bu durumda, 2013 MEB programında belirtilen psikomotor faaliyetlere yer verildiği ancak ortaokul matematik derslerinde kullanılabilecek çeşitli materyaller düşünüldüğünde, Tablo 1’de verilen öğretmenlerin kullandıkları materyaller çeşitlerinin yeterli düzeyde olmadığı söylenebilir. Diğer taraftan bu materyalleri kullanan öğretmen sayılarının, araştırmaya katılan 22 öğretmene kıyasla yine yeterli olmadığı belirtilebilir. Materyal kullanımının, öğrencinin bilgiyi kendisinin oluşturması, keşfetmesi sürecine pozitif etkilerinin olduğu dolayısıyla öğrenci merkezli bir öğrenme ortamı açısından yaygın olarak kullanılması gerektiği göz önüne alındığında; elde edilen bu sonucun Güneş ve Baki (2012) tarafından yapılan araştırmanın sonucu ile tutarlılık gösterdiği söylenebilir. Güneş ve Baki (2012) tarafından yapılan çalışmada, öğretmenlerin öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımına uygun ortamlar hazırlayamadıkları tespit edilmiştir.

Diğer taraftan, 2013 ortaokul matematik öğretim programı incelendiğinde, materyal kullanımının gerektirdiği çok sayıda matematik konusunun olduğu bilinmektedir. Ancak materyallerin kullanıldığı alanlara bakıldığında bu durumun yeterli olmadığı anlaşılmaktadır. Bu noktada öğretmenlerin, psikomotor becerilere yönelik etkinlikleri uygulama noktasında çekinik olmalarının nedenlerine bakıldığında; ayıracak yeterince zaman olmaması, sınıf mevcutlarının çok olması, beklentilerin sınavlara hazırlık olması ve gürlü probleminin olduğu görülmektedir. Zaman problemi daha çok 7 ve 8. sınıflarda ortaya çıkmaktadır. Bu sınıflarda 2005 matematik programı takip edildiğinden, ders saati 2013 programına göre haftada 1 saat daha azdır. Dolayısıyla önümüzdeki yıllardan itibaren, materyal ve BİT kullanımı açısından, öğretmenlerin ders saatlerinin yetersiz olmasını bir neden olarak göstermesi kabul edilebilir olmaktan çıkacaktır. Diğer taraftan öğrencilerin aktif katılım gösterdiği sınıflarda geleneksel sınıflara göre daha belirgin ölçüde gürlü olması normal bir durumdur. Bu durum öğretmenler tarafından anlayışla karşılanabilir. O halde geriye sadece iki gereke kalmaktadır: Öğrenciler için belirleyici

ve önem atfedilen sınavlardaki soruların çözüm sürecinin bilinmesi için derslerde materyal kullanımını ne derece önemli olduğu ve öğretmenlerin yeterliklerinin artırılması. MEB yetkililerinin bu hususlarda üzerinde düşünüp gerekli faaliyetleri (uygun sınav soruları, sınav sistemi, ölçme-değerlendirme süreci, öğretmenlerin materyal geliştirme ve BİT kullanımı konusunda hizmet içi eğitim almaları gibi) yapmaları bu soruna bir çözüm olabilir.

Öğretmenlerin BİT ile ilgili kullandıkları öğrenme nesneleri sırasıyla; Morpa ve Meb-Vitamin (geometride görsellik gerektiren konularda), powerpoint sunusu (katı cisimler, fraktallarda), internetteki animasyon ve videolardır (katı cisimler, üçgenler, fraktallar, örüntü ve süslemeler, denklemler, simetri konularında). Kullanılan sınıflar ise sırasıyla 8, 7, 6 ve 5'tir. Baki (1995) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin matematik derslerinde bilgisayardan grafik ve şemalar yoluyla gösterimde bulunmak; Alakoç (2003) ve Özusağlam (2007) tarafından yapılan çalışmada ise kendi bilgisayarlarından görüntüleri büyük ekrana yansıtmak amacıyla yararlanıldığı belirlenmiştir. Wiest (2001), matematik eğitiminde bilgisayar kullanımında; araştırma, muhakeme etme, varsayımında bulunma ve genelleme gibi yüksek düzey zihinsel beceriler üzerine odaklanması gerektiğinin önemini belirtmiştir. Bu açıdan bakıldığında öğretmenlerin bilgisayar kullanım amaçlarının istenilen hedefe uzak olduğu görülmektedir. Diğer taraftan bulgulara bakıldığında; ortaokul geometri konularında buluş yoluyla öğrenme açısından tavsiye edilen ve neredeyse tüm geometri kavramlarının ve formüllerin öğrenilmesi açısından uygun olan ve MEB matematik programında da önerilen GSP gibi dinamik geometri yazılımlarının kullanılmaması BİT kullanımı açısından büyük eksiklik olarak görülmektedir. Ayrıca MS excel programının matematiksel kavramların ve ilkelerin öğretimi sürecinde kullanılması mümkün iken öğretmenler tarafından kullanılmaması da BİT kullanımı açısından diğer bir eksiklik. Demiraslan ve Usluel (2005) tarafından yapılan bir çalışmada da; ilköğretim okulu öğretmenlerinin, BİT'i öğrenme-öğretme sürecinde en sık "MS Word", "internet" şeklinde kullandıkları, "MS Excel'i", "Eğitim yazılım CD'lerini" ve "MS Powerpoint'i" arasına kullandıklarını; "Grafik ve Çizim programlarını" ise neredeyse hiç kullanmadıklarını belirlemiştir.

Öğretmenlerin BİT kullanmama gerekçelerine bakıldığında; yeterince zaman olmaması, bilgisayarların yetersizliği ve internet sıkıntısının başlıca nedenler olduğu görülmektedir. Sadece bir öğretmen kendi yetersizliğini belirtmiştir. Birçok çalışmada da dile getirildiği gibi, BİT kullanımının yapılmamasında, öğretmenlerin ders saatlerinin yetersizliğine (Demiraslan ve Usluel, 2008), teknolojik yetersizliğe (Baki ve Güveli, 2000; Demiraslan ve Usluel, 2008) ve öğretmenlerin bilgisayar programları vb. BİT kullanabilmedeki bilgi ve beceri ihtiyacına vurgu yaptıkları belirtilmiştir (Aslanbaş ve Gökçek, 2013; Aydın, Çimer ve Alev, 2013; Baki ve Güveli, 2000; Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008; Demiraslan ve Usluel, 2005; Ersoy, 2004; Forgasz & Prince, 2001; Fine & Fleener, 1994; Galanouli, Murphy & Gardner, 2004; Jedeskog & Nissen, 2004; Cope & Ward, 2002).

Çakıroğlu, Güven ve Akkan (2008) tarafından yapılan çalışmada; öğretmenlerin sahip oldukları bilgisayar okur-yazarlık düzeyinin derslerde bilgisayar kullanımına

yönelik inançlarının bir belirleyicisi olduğu ifade edilmiştir. Bilgisayar kullanımı konusunda kendisinde yeterli güveni bulamayan öğretmenler, bilgisayar destekli etkinlikler tasarlamaya yönelik olumsuz tutumlar ve düşünceler geliştirmektedirler. Bu araştırmada ortaya çıkan, öğretmenlerin BİT kullanımı konusundaki sıkıntıları bu durumdan kaynaklanmış olabilir.

Öğretmenlerin BİT kullanımını, öğrencileri derse motive etme, kalıcılık sağlama ve ilgi çekme açısından yararlı gördükleri belirlenmiştir. Benzer çalışmalarda da öğretmenlerin derslerde teknolojiden yararlanılması gerektiği ve böylece öğretimin zevkli hale geleceğini düşündükleri görülmektedir (Aslanbaş ve Gökçek, 2013; Aydın, Çimer ve Alev, 2013; Ural, 2014). Ersoy (2004) tarafından yapılan bir araştırmada; öğretmenlerin %61' i bilgisayar kullanımının öğrenmeye olumlu etkisi olduğunu belirtmiştir. Diğer taraftan, bulgular incelendiğinde BİT kullanımının yetersiz olduğu ve psikomotor becerilere yönelik faaliyetlere kıyasla da daha az kullanıldığı görülmektedir. Demiraslan ve Usluel (2005) tarafından yapılan bir çalışmada da BİT'in öğrenme öğretme sürecine dâhil edilmesinin yetersiz olduğu ve geleneksel öğretimin sürdürüldüğü ifade edilmiştir.

## 5. Öneriler

- Çalışmanın sonuçlarından hareketle;
- Matematik konularının öğretimi sürecinde materyal kullanımına önem verilmesi,
  - Öğrencilerin sınav kaygısı yüzünden psikomotor becerilere, materyal ve BİT kullanımına yeterince önem verilememesi durumu göz önüne alındığında; bu tür sınavların öğrencilerin kaderini belirlemedeki etkisinin azaltılması,
  - Materyal tasarlamada ve uygulamada öğretmenlerin problem yaşadıkları göz önüne alındığında; MEB tarafından matematik konularında kullanılacak materyallerin tasarlanarak ve nasıl uygulanacağı belirtilerek okullara gönderilmesi veya bu konuda öğretmenlerin becerilerinin geliştirilmesine yönelik hizmet içi eğitimler tasarlanması,
  - Matematik eğitiminde kullanılabilecek bilgisayar programları konusunda öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin bilgi ve becerilerinin artırılması,
  - MEB tarafından öğretmenlerin matematik derslerinde kullanabilecekleri öğretici etkinliklerin yer aldığı internet sayfalarının zenginleştirilmesi ve güncel tutulması,
  - Okulların bilgisayar laboratuvarlarının uygun hale getirilmesi önerilmiştir.

## **Examining Middle School Mathematics Teachers' Use of Information and Communication Technologies and Psychomotor Skills**

### **Extended Abstract**

The aim of this study is to investigate what kind of materials are used in which grades in order to improve psychomotor skills and the use of information technologies by students in the courses taught by mathematics teachers and how these materials are used; and to elicit the perceptions of these teachers on the use of these materials. Twenty two mathematics teachers (out of 25) working in 7 secondary schools were given a questionnaire form containing open ended questions and they were asked to write down the answers to those questions on the same form. The research was designed in the scanning model as a qualitative study. The data obtained from teachers were analyzed descriptively and samples from the data were presented categorically.

Regarding the use of information and communication technologies, it was observed that Morpa and Vitamin, the software developed by Turkish Ministry of Education was used to teach the subjects which contain shapes or animation; PowerPoint presentations to teach solid objects, fractals; and animations and videos on the internet to teach solid materials, triangles, fractals, patterns and decoration, equations and symmetry. These activities are used in the grades 8, 7, 6, 5 respectively. The results relating to using areas of ICT are those:

- Web (animation, video): Solids (projection, intersection, area, volume), triangles (height, median, angle bisector), fractals, pattern and decorations, equations, symmetry.
- Teaching software CDs (Morpa, MEB Vitamin): In geometry topics requiring visuality,
- Powerpoint demonstration: Solids, fractals
- Excel: Statistic
- The grades that ICT materials are used intensively are 8, 7, 6, 5 respectively.

The teachers stated those generally as the reasons why they are recessive about implementing the activities relating to using of ICT: "It takes much time", "The computers in school are not sufficient in number or quality", "I am not so sufficient to use ICT effectively", "Such activities are not efficient in teaching mathematics", "The expectations from mathematics teachers is to teach quick solutions" (students want to learn how to solve maths problems quickly, they don't care conceptual learning) in another words "the washback effect of the exams".

The teachers' positive opinions about the activities relating to ICT are those: "It provide retention" (3), "motivation" (3), "attractive" (3), "efficient when using appropriate dose", "needed to show the figures, geometric shapes requiring much time to draw by hand", "time saving", "makes the learning easy".

---

Psychomotor skills include using manipulative teaching materials, various graph papers, visual materials, cutting and folding paper. The results relating to using of psychomotor skills are those:

- Fraction wall: Demonstrations of fraction
- Compasses, ruler, protractor: Drawing in the subject of angles and triangles
- Graph paper: Drawing graphic, transformation geometry
- Cutting and folding paper: Pattern and decorations, composing polygon and solids, transformation geometry, symmetry, similarity, composing fraction
- Dotted and isometric paper: Point, line segment, translation, positions of the lines according to each other, perspective, equality and similarity in triangles
- Geoboard: Equality and similarity in triangles
- Game dough: Composing a solid and then displaying the intersection cutting a knife
- The grades that ICT materials are used intensively are 5, 6, 7, and 8 respectively.

The teachers stated those generally as the reasons why they are recessive about implementing the activities relating to using psychomotor skills: “In the 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> grades, there is not enough time (7 persons)”, “the classes are overpopulated (3)”, “the washback effect of the exams (3)”, “Such activities break the order in the classes (2)”, “7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> grade students are mostly not interested in these kind of activities”, “The mathematics subjects are so difficult in 7<sup>th</sup> and 8<sup>th</sup> grades, therefore psychomotor skills are not needed”, “Preparing and implementing such activities takes much time”. The teachers’ positive opinions about the activities relating to psychomotor skills are those: “Makes learning easy” (7), “more permanent” (4), “motivation” (2), “useful” (5).

As a conclusion, when considered maths curriculum of middle school, the teachers’ activities relating psychomotor skills and ICT are not sufficient. On the other hand, it has been seen that dynamic geometry softwares haven’t been used by the teachers. This situation seems to be a deficiency in terms of use of ICT. Wiest (2001) stated that it must be focused on the high level thinking skills such as investigation, reasoning, making assumption and generalizing for the purpose of using computer in maths education. From this point, it is seen that teachers’ purposes of using computers are far from the target that is wanted to be reached.

When looked at the reasons why the teachers do not tend to use ICT or materials in lessons; it is seen that lack of time, deficiency of computers, students’ expectations and teachers’ lack of knowledge and skill are the important factors. These findings are parallel to the findings of the research conducted by Aslanbaş and Gökçek, 2013; Aydın, Çimer and Alev, 2013; Baki and Güveli (2000), Cope and Ward (2002), Çakıroğlu, Güven and Akkan (2008), Demiraslan and Usluel (2005), Ersoy (2004), Galanouli, Murphy and Gardner (2004); Jedeskog and Nissen (2004), Walen, Williams and Garner (2003).



## Kaynaklar/References

- Acar, C. (2005). *Aktif öğrenmenin matematik başarısı üzerine etkileri* (Yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van). <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Akca, S. (2007). *İlköğretim 5. sınıf 2005 matematik programının öğretmen, yönetici ve ilköğretim müfettişleri görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi (Afyonkarahisar ili örneği)* (Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Afyonkarahisar). <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Akcay, H., Tuysuz, C., Feyzioğlu, B. ve Oğuz, B. (2008). Bilgisayar tabanlı ve bilgisayar destekli kimya öğretiminin öğrenci tutum ve başarısına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 169-181.
- Akkaya, R. (2006). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanında karşılaşılan kavram yanlışlarının giderilmesinde etkinlik temelli yaklaşımın etkililiği* (Yüksek lisans tezi, Abant Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu). <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Akkaya, A. O. (2008). *6. sınıf matematik ders öğretim programının uygulanabilirliğine ilişkin öğretmen görüşleri* (Yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir). <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Aksoy, Y. (2007). *Türev kavramının öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisi* (Doktora tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara). <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Alakoç, Z. (2003). Matematik öğretiminde teknolojik ve modern öğretim yaklaşımları. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 2, 43-49.
- Allegra, M., Chifari, A., & Ottaviano, S. (2001). ICT to Train Students towards Creative Thinking. *Educational Technology & Society*, 4(2), 48-53.
- Altun, Y. (2006). *Ortaöğretim matematik konularının öğretiminde etkinlik kullanmanın öğrenci başarısına etkisi* (Yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van). <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Apperson, J. M., Laws, E. L., & Scepansky, J. A. (2006). The impact of presentation graphics on students' experience in the classroom. *Computers and Education*, 47(1), 116-126.
- Arkün, S. ve Erdem, M. (2007). *BİT destekli öğretmen eğitimi modelleri üzerine bir inceleme*. Uluslararası Öğretmen Yetiştirme Politikaları ve Sorunları Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Aslanbaş, H. ve Gökçek, T. (2013, Haziran). *Matematik öğretmenlerinin geometri eğitiminde teknoloji kullanımına ilişkin görüşlerinin ve deneyimlerinin incelenmesi*. 1. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Aydın, Ö., Çimer, A. ve Alev, N. (2013, Haziran). *Fatih projesi hakkında öğretmen görüşleri*. 1. Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu'nda sunulan bildiri, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Baki, A. (1995, Eylül). *Bilgisayar her şey midir?* Fen Bilimleri Eğitimi Sempozyumu'nda sunulan bildiri, ODTÜ, Ankara.
-

- Baki, A. (2000). Preparing student teachers to use computers in mathematics classrooms through a long-term pre-service course in Turkey. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 9(3), 343-462.
- Baki, A. ve Güveli, E. (2000). Bilgisayar destekli matematik eğitiminde matematik öğretmenlerinin deneyimleri. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 17-13.
- Baki, A. ve Güveli E. (2008). Evaluation of a web based mathematics teaching material on the subject of functions. *Computers & Education*, 51, 854-863.
- Baki, A., Güven, B. ve Karataş, İ. (2002, Eylül). *Dinamik geometri yazılımı CABRİ ile keşfederek öğrenme*. V. Ulusal Fen bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulan bildiri, ODTÜ, Ankara.
- Baki, A., ve Özpinar, İ. (2007, May). *Geometri öğretiminde logo programının öğrencilerin tutum ve akademik başarılarına etkileri*. Paper presented at the meeting of the 7th International Educational Technology Conference, North Cyprus.
- Başaran, B. (2005). *Bilgisayar destekli öğretimin fizik eğitiminde öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi* (Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır). <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Başer, N. ve Yeşildere, E. (2003). Müfredat laboratuvar okullarında görev yapan öğretmenlerin bilgisayar destekli eğitime bakış açıları. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, 28(300), 30-36.
- Battista, M. T. (2001). Shape makers: A computer environment that engenders students' construction of geometric ideas and reasoning. In Took, J. & Handerson N. (Eds.) *Using information technology in mathematics education* (pp. 105-120). The Haworth Press.
- Becker, H. (2000) Findings from the teaching, learning and computer survey: Is Larry Cuban right? *Education Policy Analysis Archives*, 8(51), 1-31.
- Bilgin, İ., & Karakırık, E. (2005). A computer based problem solving environment in chemistry. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(3), 7-11.
- Bozkurt, A. ve Polat, M. (2011). Sayma pullarıyla modellemenin tam sayılar konusunu öğrenmeye etkisi üzerine öğretmen görüşleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 787-801.
- Brencht, L. J. (2000). *The relative effects of cooperative learning, manipulatives and the combination of cooperative learning and manipulative on fourth graders' conceptual knowledge, computation knowledge and problem solving skills in multiplication* (Doctoral dissertation). Indiana University of Pennsylvania.
- Bruner, J. S. (2006). *In search of pedagogy: Volume I*. New York: Taylor & Francis Group.
- Can, R. (2010). *Cabri geometri ile hazırlanan bir ders tasarımının öğretmen adaylarının gelişmelerine etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul). <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Clements, D.H., & McMillen, S. (1996). Rethinking concrete manipulatives. *Teaching Children Mathematics*, 2(85), 270-279.
- Cope, C.H., & Ward, P. (2002). Integrating learning technology into classrooms: The importance of teachers' perceptions. *Educational Technology & Society*, 5(1), 67-74.

- Çakıroğlu, Ü., Güven, B. ve Akkan, Y. (2008). Matematik öğretmenlerinin matematik eğitiminde bilgisayar kullanımına yönelik inançlarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 38-52.
- Çalışkan, H. ve Turan, R. (2008). Araştırmaya dayalı öğrenme yaklaşımının sosyal bilgiler dersinde akademik başarıya ve kalıcılık düzeyine etkisi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 6(4), 603-627.
- Çavaş, B. ve Çavaş, P. H. (2005). *Teknoloji tabanlı öğrenme: Robotics club*. Akademik Bilişim Konferansı'nda sunulan bildiri, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- Çelik, L. (2007). Öğretim materyallerinin hazırlanması ve seçimi. Ö. Demirel, (Ed), *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı içinde* (s.32-67). Ankara: Pegem A.
- Dede, Y. ve Argün, Z. (2003). Matematik öğretiminde elektronik tabloların kullanımı. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 113-131.
- Demiraslan, Y. ve Usluel, Y. K. (2005). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin öğrenme öğretme sürecine entegrasyonunda öğretmenlerin durumu. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4(3), 109-114.
- Demiraslan, Y., & Usluel, Y. K. (2008). ICT integration processes in Turkish schools: Using activity theory to study issues and contradictions. *Australasian Journal of Educational Technology*, 24(4), 458-474.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S. S. ve Yağcı, E. (2001). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegem A.
- Dubinsky, E., & Tall, D. O. (1991). Advanced mathematical thinking and the computer. In D. O. Tall (Ed.), *Advanced mathematical thinking* (pp. 231-248). The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Durmuş, S., & Karakırık, E. (2006). Virtual manipulatives in mathematics education: A theoretical framework. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 5(1), 117-123.
- Duru, A. ve Korkmaz, H. (2010). Öğretmenlerin yeni matematik programı hakkındaki görüşleri ve program değişim sürecinde karşılaşılan zorluklar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38, 67-81.
- Eisenberg, T. & Dreyfus, T. (1991). On the reluctance to visualise in mathematics. In W. Zimmerman and S. Cunningham (Eds.), *Visualisation in Teaching and Learning Mathematics* (pp. 25-37). MAA Notes Series, 19.
- Ernest, P. (1991). *The philosophy of mathematics education*. Hampshire: The Falmer Press.
- Ersoy, Y. (2004). Fen lisesi matematik öğretmenlerinin HeMaDME yönelik genel eğilimleri ve tutumları. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, 17, 142-153.
- Ersoy, A. ve Türkkkan, B. (2009). İlköğretim öğrencilerinin resimlerinde internet algısı. *İlköğretim Online*, 8(1), 57-73.
- Eurydice (2011). *Key data on learning and innovation through ICT at school in Europe 2011*. Brussels: Education, Audiovisual and Culture Executive Agency (EACEA P9 Eurydice).
- Fine, A. E., & Fleener, M. J. (1994). Calculators as instructional tools: Perceptions of three preservice teachers. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 13(1), 83-100.
-

- Forgasz, H., & Prince, N. (2001, August). *Computers for secondary mathematics: Who uses them and how?* Paper presented at the meeting of the Annual Conference of the Australian Association for Research in Education, Fremantle, WA.
- Fullan, M. G. (1991). *The new meaning of educational change*. New York: Teachers College Press.
- Fuson, K. C., & Briars, D. J. (1990). Using a base-ten blocks learning/teaching approach for first and second grade place-value and multidigit addition and subtraction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 21, 180-206.
- Galanouli, D., Murphy, C., & Gardner, J. (2004). Teachers' perceptions of the effectiveness of ICTcompetence training. *Computers & Education*, 43, 63-79.
- Gündüz, Ş., Emlek, B., & Bozkurt, A. (2008, May). *Computer aided teaching trigonometry using dynamic modelling in high school*. Paper presented at the meeting of 8th International Educational Technology Conference, Eskişehir, Turkey.
- Güneş, G., & Baki, A. (2012). Primary school teachers' views on 4th grade mathematics curriculum. *Education and Science*, 37(163), 81-95.
- Güven, B., ve Karataş, İ. (2005). Dinamik geometri yazılımı cabri ile geometri öğrenme: Öğrenci görüşleri. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2(2), 10-18.
- Güzel, İ., Karataş, İ. ve Çetinkaya, B. (2010). Ortaöğretim matematik öğretim programlarının karşılaştırılması: Türkiye, Almanya ve Kanada. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(3), 309-325.
- Halat, E. (2007). Yeni ilköğretim matematik programı (1-5) ile ilgili sınıf öğretmenlerinin görüşleri. *Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(1), 63-88.
- Hitt, F. (2002). *Representations and mathematics visualization*. Paper presented at the meeting of International Group for the Psychology of Mathematics Education (IGPME), Cinvestav-IPN, Mexico.
- Hohenwarter, M., & Fuchs, K. (2004, September). *Combination of dynamic geometry, algebra and calculus in the software system GeoGebra*. Paper presented at the meeting of Computer Algebra Systems and Dynamic Geometry Systems in Mathematics Teaching Conference, Pecs, Hungary.
- Işık, A. ve Konyalıoğlu, A.C. (2005). Matematik eğitiminde görselleştirme yaklaşımı. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11, 462-471.
- İşıksal, M., & Aşkar, P. (2005). The effect of spreadsheet and dynamic geometry software on the achievement and self-efficacy of 7th-grade students. *Educational Research*, 47(3), 333-350.
- İşman, A (2005). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme (Genişletilmiş 2.baskı)*. Ankara: PegemA.
- Jang, S. J. (2009). Exploration of secondary students' creativity by integrating web-based technology into an innovative science curriculum. *Computers & Education*, 52, 247-255.
- Jedekog, G., & Nissen, J. (2004). ICT in the classroom: Is doing more important than knowing? *Education and Information Technologies*, 9(1), 37-45.

- Kablan, Z., Topan, B., & Erkan, B. (2013). The effectiveness level of material use in classroom instruction: A meta-analysis study educational sciences: *Theory & Practice*, 13(3), 1638-1644.
- Kalender, A. (2006). *Sınıf öğretmenlerinin yapılandırmacı yaklaşım temelli yeni matematik programının uygulanması sürecinde karşılaştığı sorunlar ve bu sorunların çözümüne yönelik önerileri* (Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir). <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Kami, C., & Lewis, B.A. (1990). Constructivism and first grade arithmetics. *Arithmetic Teacher*, 38(1), 34-35.
- Kaput, J. J. (1994). The representational roles of technology in connecting mathematics with authentic experience. In Biehler, R., Scholz, R.W., Sträber, R. & Winkelmann, B. (Éds.), *Didactics of mathematics as a scientific discipline* (pp. 379-397). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer.
- Karakırık, E. (2008, May). *SAMAP: A Turkish math virtual manipulatives site*. Paper presented at the meeting of 8th International Educational Technology Conference, Eskişehir, Turkey.
- Karaman, S., Özen, Ü., & Yıldırım, S. (2007). Öğrenme nesnelerinin pedagojik boyutu ve öğrenme ortamlarına kaynaştırılması. *Eğitim ve Bilim*, 32(145), 3-17.
- Karasar, N. (1984). *Bilimsel araştırma metodu*. Ankara: Hacetepe Taş Kitapçılık.
- Kelly, A.C. (2006). Using manipulatives in mathematical problem solving: A performance-based analysis. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 3(2), 184-193.
- Kokol-Voljc, V. (2007). Use of mathematical software in pre-service teacher training: The case of dgs. *Proceedings of The British Society For research into Learning Mathematics*, 27(3), 126-131.
- Köse-Yavuzsoy, N. (2008). *İlköğretim 5. sınıf öğrencilerinin dinamik geometri yazılımı Cabri Geometriyle simetriyi anlamlandırılmalarının belirlenmesi: Bir eylem araştırması* (Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir). <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Knapp, L. R., & Glenn, A. D. (1996). *Restructuring schools with technology*. Boston: Allyn and Bacon.
- Koşar, E., Yüksel, S., Özkılıç, R., Avcı, U., Alyaz, Y. ve Ciğdem, H. (2003). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Ankara: Pegem A.
- Kutluca, T. ve Akın, M. F. (2013). Somut materyallerle matematik öğretimi: dört kefeli cebir terazisi kullanımı üzerine nitel bir çalışma. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(1), 48-65.
- Lazakidou, G. & Retalis, S. (2010). Using computer supported collaborative learning strategies for helping students acquire self-regulated problem-solving skills in mathematics. *Computers & Education*, 54, 3-13.
- Lin, C. Y. (2008). Preservice teachers' beliefs about using technology in the mathematics classroom. *The Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 27(3), 341-360.
- Loveless, A. (2003). Creating spaces in the primary curriculum: ICT creative subjects. *Curriculum Journal*, 14(1), 5-21.
-

- Lowry, R. B. (1999). Electronic presentation of lectures effect upon student performance. *University Chemistry Education*, 3(1), 18-21.
- Manoucherhri, A. (1999). Computers and school mathematics reform: Implications for mathematics teacher education. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 18(1), 31-48.
- Marshall, G. (2001). Creativity, imagination and the world-wide web. *Educational Technology & Society*, 4(2), 91-95.
- McMahon, G. (2009). Critical thinking and ICT integration in a Western Australian secondary school. *Educational Technology & Society*, 12(4), 269-281.
- Meşin, D. (2008). *Yenilenen altıncı sınıf matematik öğretim programının uygulanması sürecinde öğretmenlerin karşılaştıkları sorunlar* (Yüksek lisans tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya). <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB]. (2013). *Ortaokul öğretim matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB Yayınları.
- Mistretta, R. M. (2005). Integrating technology into the mathematics classroom: the role of teacher preparation programs. *The Mathematics Educator*, 15(1), 18-24.
- Moyer, P.S. (2001). Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 47, 175-197.
- Mumtaz, S. (2000). Factors affecting teachers' use of information and communications technology: A review of the literature. *Journal of Information Technology for Teacher Education*, 9(3), 319-333.
- Mullis, I. V. S., Martin, O. M., & Foy, P. (2007). *TIMSS 2007 International Mathematics report. Findings from IEA's trends in international mathematics and science study at the fourth and eighth grades*. Amsterdam: International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA).
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, Va: NCTM.
- Obay, M. (2002). *Matematik öğretiminde klasik öğretim metodu ile etkinliklerle öğretimin mukayesesi üzerine bir çalışma* (Yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van). <http://tez2.yok.gov.tr/> adresinden edinilmiştir.
- Olkun, S. (2001). Öğrencilerin hacim formülünü anlamlandırmalarına yardım edelim. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 1(1), 181-190.
- Olkun, S., Altun, A., ve Smith, G. (2005). Computers and 2D geometric learning of Turkish fourth and fifth graders. *British Journal of Educational Technology*, 36(2), 317-326.
- Özdemir, İ. E. (2008). Sınıf öğretmeni adaylarının matematik öğretiminde materyal kullanımına ilişkin bilişsel becerileri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 362-373.
- Özdemir, S. ve Yalın, A. İ. (2007). Web tabanlı asenkron öğrenme ortamında bireysel ve işbirlikli problem temelli öğrenmenin eleştirel düşünme becerilerine etkileri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 79-94.

- Özüsağlam, E. (2007). Web tabanlı matematik öğretimi ve ders sunum örneği. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1, 33-43.
- Peker, M. ve Halat, E. (2008). İlköğretim I. kademe matematik programının eğitim durumları boyutunun öğretmen görüşleri doğrultusunda incelenmesi. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 209-225.
- Presmeg, N. C. (1986). Visualization in high school mathematics. *For the Learning of Mathematics*, 6(3), 42-46.
- Rıza, E. T. (2000). *Eğitim teknolojisi uygulamaları ve materyal geliştirme*. İzmir: Anadolu Matbaası.
- Reys, R. E., Suydam, M.N., Lindquist, M. M., & Smith, N. L. (1998). *Helping children learn mathematics*. Boston: Allyn and Bacon.
- Sangrà, A., & González, M. S. (2010). The role of information and communication Technologies in improving teaching and learning processes in primary and secondary schools. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 15(4), 47-60.
- Sağlık, N. (2007). *Pilot uygulamaları yürütülen ilköğretim matematik programına yönelik etkinliklerin bazı geometri konularının öğretimi üzerindeki etkileri* (Yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van). <http://tez2.yok.gov.tr/adresinden edinilmiştir>.
- Smal, D.B., & Hosack, J. M. (1986) Computer algebra system, tools for reforming calculus instruction. In R.G. Douglas (Ed.), *Toward a lean and lively calculus*, (pp. 143-155), Washington, DC: The Mathematical Association of America.
- Simonsen, L. M., & Dick, T. P. (1997). Teachers' perceptions of the impact of graphing calculators in the mathematics classroom. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 16(2/3), 239-268.
- Stylianou, D. A. (2002). On the interaction of visualization and analysis: the negotiation of a visual representation in expert problem solving. *Journal of Mathematical Behavior*, 21, 303-317.
- Şahin, İ. (2010). Curriculum assessment: Constructivist primary mathematics curriculum in Turkey. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(1), 51-72.
- Thompson, P. W. (1994). Concrete materials and teaching for mathematical understanding. *Arithmetic Teacher*, 41(9), 556-558.
- Tural, H. (2005). *İlköğretim matematik öğretiminde oyun ve etkinliklerle öğretimin erişimi ve tutuma etkisi* (Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir). <http://tez2.yok.gov.tr/adresinden edinilmiştir>.
- Tutkun, Ö. F., Öztürk, B. ve Demirtaş, Z. (2011). Matematik öğretiminde bilgisayar yazılımları ve etkililiği. *Journal of Educational Instructional Studies In The World*, 1(1), 133-139.
- Umay, A. (2004). İlköğretim matematik öğretmenleri ve öğretmen adaylarının öğretimde bilişim teknolojileri kullanımına ilişkin görüşleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 26, 176-181.
- Ural, A. (2013, December). *Maple programında geliştirilen bir maple' in dizilerde limit tanımını anlamaya etkisi*. Paper presented at the meeting of International Conference of Quality in Higher Education (ICQH), Sakarya, Turkey.
-

- Ural, A. (2014). Geometri öğretiminde MS Paint kullanımı. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 92-107.
- Ünal, Z. A. ve İpek, A. S. (2009). Gerçekçi matematik eğitiminin ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin tam sayılarla çarpma konusundaki başarılarına etkisi. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 34(152), 60-70.
- Van Den Berg, R., Vandenberghe, R., & Slegers, P. (1999). Management of innovations from a culturelindividual perspective. *School Effectiveness and School Improvement*, 10(3), 321-351.
- Velle, L. B., McFarlane, A., & Brawn, R. (2003). Knowledge transformation through ICT in science education: A case study in teacher,driven curriculum development- Case Study. *British Journal of Educational Technology*, 34(2), 183-199.
- Walen, S., Williams, S., & Garner, B. (2003). Pre-service teachers learning mathematics using calculators: A failure to connect current and future practice. *Teaching and Teacher Education*, 19(4), 445-462.
- Weist, L. R. 2001. The role of computers in mathematics teaching and learning. In D.J. Tooke & N. Henderson (Eds.), *In using information technology in mathematics education* (pp. 41-55). Binghamton, NY: Haworth Press.
- Williams, C.K., & Kamii, C. (1986). How do children learn by handling objects? *Young Children*, 42(1) 23-46.
- Zimmerman, W., & Cunningham, S. (1991). What is Mathematical Visualization? In Zimmerman, W. & Cunningham, S. (Eds.), *Visualization in teaching and learning mathematics* (pp. 1-7). MAA Notes Number 19. Washington DC: Mathematical Association of America.

**Kaynak Gösterme**

Ural, A. (2015). Ortaokul matematik öğretmenlerinin bilgi iletişim teknolojisi ve psikomotor beceri kullanımlarının incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 6(1), 93-116.

**Citation Information**

Ural, A. (2015). Examining middle school mathematics teachers' use of information and communication technologies and psychomotor skills. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(1), 93-116.

---