



Evaluation of the Contents of Mathematics Textbooks in Terms of Compliance to Technology: Case of Secondary School

Eyüp SEVİMLİ^{1,*} & Ümit KUL²

¹Gaziosmanpaşa University, Tokat, TURKEY; ²Artvin Çoruh University, Artvin, TURKEY

Received: 01.10.2014

Accepted: 07.05.2015

Abstract –The aim of this study is to examine the contents of mathematics textbook which were used in upper-primary stages in terms of compliance to technology. In order to get the required data, the contents of 5, 6, 7, 8 grade mathematics textbooks which were determined as course books for the following five years being valid from their publication year by Ministry of National Education were analyzed. In the content analysis process, the themes which were analyzed are the following; type of technology, the frequency of usage with regards to learning domain and the purpose of technology use. The general findings showed that the most frequently used technological teaching tool was a calculator and this tool was mostly used to support calculation skill. On the other hand, it was found that the contents on the examined course books which provided opportunities for the use of technology were notably limited. The number of activities and examples on course books should be increased in order to benefit effectively from course books in the process of providing e-contents for FATİH project. This study presented some recommendations for the researchers who will study on this subject.

Key words: mathematic textbook, instructional technology, content analysis.

DOI No:

Summary

Introduction

A textbook is the first resource which is used by students in the process of self-regulation and by teachers in the process of determination of course contents. The reflections of developments in science and technology in the field of education also showed its effects on mathematics textbooks. The need of examination of teaching materials in the process of integration of information technologies into learning environment was expressed by many

Corresponding author: Assist. Prof. Dr. Eyüp SEVİMLİ, Department of Mathematics Education, Faculty of Education, Gaziosmanpaşa University, 60100, Tokat, TURKEY.

E-mail: eyup.sevimli@gop.edu.tr

national and international institutions (NCTM, 2000; ISTE, 2008; MEB, 2013). The aim of this study is to examine the contents of mathematics textbooks which were used in upper-primary stages in terms of compliance to technology. This study is important because it will examine the reflections of Turkey's vision about being a country which information technologies are used as an effective instrument for teaching on mathematics textbooks. The textbooks were the main resources which were used in the process of structuring the electronic teaching materials. As a consequence, this study will make a contribution to the component of 'providing educational electronic contents' for the FATİH project.

Method

In order to get the required data, the contents of 5, 6, 7, 8 grade mathematics textbooks which were determined as course books for the following five years being valid from their publication year by Board of Education (TTKB) in the Ministry of National Education (MEB) were analyzed (MEB, 2013b). These books are advised being used by the MEB in most state schools of Turkey and they therefore reached a significant number of students. In the content analysis process, the themes which were analyzed are the following; type of technology, the frequency of usage with regards to learning domain and the purpose of technology use. In the process of examination of course textbooks' contents in terms of compliance to technology, first of all, the teaching technologies which were used were determined. The technological tool types which were categorized are the following; Dynamic Geometry Systems (DGS) and Computer Algebra Systems (CAS), the Internet, smart board, projector and calculator. In the process of examination of frequency of usage of teaching technologies included on Mathematics textbooks with regards to learning domains, five learning domains (numbers and operations, algebra, geometry and measures, data processing and probability) which were determined by Board of Education were referenced (MEB, 2013a). The validity and reliability test for the categories in the content analysis was performed in the light of suggestions of experts on the field.

Findings

The general findings showed that the most frequently used technological teaching tool was a calculator and this tool was mostly used to support calculation skill. On the other hand, it was found that the contents on the examined textbooks which provided opportunities for the use of technology were notably limited. In a comparison of the examined mathematics textbooks, it was more frequently recommended in 7 grade mathematics course book that activities, examples or projects might be solved using teaching technology (14%). The percentages of contents in 5 and 6 grades mathematics course books in terms of compliance to technology

were about 2% and 3% respectively. The mean percentage of technology use in all three examined mathematics course books was in the range of 7.7% (Table 3). It was found that the contents in upper-primary mathematics course books which teaching technologies might be used existed in ‘data processing’ learning domain at most and in ‘probability’ learning domain at least. Other important finding of the study was that technological tools in teaching contents were mostly used for ‘calculation’ and ‘accessing ready-made information’.

Discussion and Conclusion

Technology in mathematics textbooks were more frequently used to support operational skills and the contents which technology might be used aimed at providing lower cognitive purposes. Ubuz and Sarpkaya (2014) found similar inferences. They found that there was lack of contents and methods in activities in 6 grade course books which supported cognitive association. Engström (2004) emphasized that technological tools should support the processes of association and exploration for an effective integration of technology to learning environment but the findings showed that there were limited contents which technology was used for the above-referred purpose. Hence, a calculator should not only be included on textbooks but also DGS and CAS should be included. South Korea which Turkey took it as a model with FATİH project completed its transitional stage from traditional school textbooks to electronic textbooks in 2006 and they continue to develop materials and resources which can meet the requirements and changes of technology. The number of activities and examples on textbooks should be increased in order to benefit effectively from course books in the process of providing e-contents for FATİH project. To do that, data matrix codes or Augmented Reality applications might be integrated to hard copies of textbooks in order to access educational animations and videos. Thus, hard copies of Today’s textbooks will become prototypes of near future’s electronic course books. This study presented some recommendations for the researchers who will study on this subject.

Matematik Ders Kitabı İçeriklerinin Teknolojik Uygunluk Açısından Değerlendirilmesi: Ortaokul Örneği

Eyüp SEVİMLİ^{1,†} ve Ümit KUL

¹Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Tokat, TÜRKİYE; ²Artvin Çoruh Üniversitesi, Artvin, TÜRKİYE

Makale Gönderme Tarihi: 01.10.2014

Makale Kabul Tarihi: 07.05.2015

Özet –Bu çalışmanın amacı ortaokul düzeyinde okutulan matematik ders kitaplarını teknolojik uygunluk açısından değerlendirmektir. Bu bağlamda Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu kararıyla basım yılından itibaren beş yıl süre ile ders kitabı olarak kabul edilen 5, 6, 7 ve 8. sınıf matematik ders kitapları içerik analizine tabii tutulmuştur. İçerik analizinde referans alınan işlem basamakları; teknoloji türü, öğrenme alanına göre kullanım sıklığı ve teknolojinin kullanılma amacı şeklindedir. Bulgular en sık kullanılan öğretim teknolojisinin hesap makinesi olduğunu ve bu teknolojinin daha çok hesap yapma becerisini desteklemek üzere kullanıldığını göstermiştir. Öte yandan incelenen ders kitaplarında teknoloji kullanımına fırsat sağlayan içeriklerin oldukça sınırlı olduğu belirlenmiştir. FATİH projesi bağlamında ihtiyaç duyulacak olan e-içeriğin tamamlanması sürecinde ders kitaplarından etkili olarak yararlanılabilmesi için teknolojinin kullanılabilir olduğu etkinlik ve örneklerin sayısı artırılmalıdır. İlgili alanda yapılabilecek diğer çalışmalar için araştırmacılara bazı önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: matematik ders kitabı, öğretim teknolojisi, içerik analizi.

Giriş

İlk kez 1970’li yıllarda okul matematiğinde yer alan öğretim teknolojileri, başlangıçta sadece dört işlemi kolaylaştırmak amacıyla kullanılmıştır (Raines & Clark, 2011). Bu tarihten günümüze kadar teknolojiye gelişmeler tüm alanlarda olduğu gibi eğitim alanında da karşılık bulmuş ve öğrenme ortamları teknoloji desteğine kapısını açık tutmuştur. Ulusal ve uluslararası platformdaki birçok kurum veya kuruluş, bilişim teknolojilerinin öğrenme ortamına entegrasyonu sürecini desteklerken öğretmen ve öğrencilerin teknolojiyi sınıflarda etkin kullanmaları gerektiğini belirtmiştir. Örneğin, Uluslararası Eğitim Teknolojileri Birliği (ISTE, 2008) ve Millî Eğitim Bakanlığı (MEB, 2013a) teknoloji okuryazarlığını bir öğretim çıktısı olarak değerlendirmiştir. Ayrıca NCTM (Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri

[†] İletişim: Yrd. Doç. Dr. Eyüp SEVİMLİ, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, 60100, Tokat, TÜRKİYE.

E-mail: eyup.sevimli@gop.edu.tr

Konseyi) 2000 yılında yayınladığı raporda, teknolojinin öğretim sınıflarındaki temel bileşenlerden birisi olması gerektiğini belirtmiş, bu entegrasyon sürecinin, öğretilen konu içerikleri ve öğretici yaklaşımlarına etkisi yönüyle değerlendirilmesini önermiştir. Alan yazındaki çalışmalar, ülkelerin matematik başarılarını arttırabilmeleri ve program kazanımları yönüyle rekabet edebilirliği sağlayabilmeleri için öğrenme ortamlarını teknoloji ile iyileştirilmeleri gerektiğini sıkça ifade etmiştir (Heid, 2002; Koay, 2006; ISTE, 2008; Lavicza, 2010). Uluslararası ölçekli değerlendirme sınavlarından bir olan TIMMS de matematik ve fen dallarında başarılı olan Güney Kore ve Hong Kong-Çin gibi uzak doğu ülkelerinin eğitim politikalarında bilişim teknolojilerine önem verdikleri bilinmektedir (Severin & Capota, 2011). Son on yılda Türkiye ile benzer olarak birçok ülkenin eğitim politikaları, okullarda teknolojiyi iyileştirme vizyonunu dikkate almaktadır. Nitekim Devlet Planlama Teşkilatının 2006-2010 yılları için hazırladığı raporda *'Bilgi ve iletişim teknolojileri eğitim sürecinin temel araçlarından biri olacak ve öğrencilerin, öğretmenlerin bu teknolojileri etkin kullanımı sağlanacaktır'* hedefini gerçekleştirmek için Milli Eğitim Bakanlığı tarafından FATİH (Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi) projesine başlanmıştır. Bu proje ile Türkiye'deki öğretme-öğrenme sürecinin, bilgi toplumu stratejisine uygun olarak, Güney Kore modelinde olduğu gibi bilgisayar destekli olması amaçlanmıştır (Ekici & Yılmaz, 2013).

Matematik eğitimi alanındaki çalışmalar incelendiğinde ise 2000'li yılların teknolojinin matematik sınıflarında yer alması eğiliminde bir kırılma noktası olduğu söylenebilir (Heid, 2002; Lavicza, 2010; Raines & Clark, 2011). Bu çıkarımın en açık göstergelerinden biri, ICME ve PME gibi alandaki öncü konferansların sonuç bildirgelerinde yer verdikleri teknoloji entegrasyonuna ilişkin görüşleridir. 1985'teki ICME-1'e kıyasla 2001'deki ICME-11'in sonuç bildirgesinde teknoloji desteğinin sınırlılıklarına daha fazla yer verilmiş ve alternatif yaklaşımlara vurgu yapılmıştır (Lavicza, 2010). Matematik eğitiminde teknoloji kullanımı teması altında en çok çalışılan konular; sınıflarda öğretim teknolojisi kullanılmasına ilişkin öğrenci ve öğretici görüşleri, öğrencilerin teknolojik alan bilgilerinin değerlendirilmesi, öğrencilerin geleneksel sınıflara kıyasla teknoloji destekli sınıflardaki bilişsel ve duyuşsal gelişimlerinin incelemesidir (Heid, 2002; Kutzler, 2003; Nasari, 2008). İlgili alandaki çalışmaların didaktik ortamındaki öğrenci ve öğretici bileşenleri üzerinde daha fazla durduğu görülmüştür. Buna karşın teknoloji destekli süreçlerin rolünü didaktik ortamındaki üçüncü bileşen olan *'bilgi'* üzerinden değerlendiren sınırlı sayıda çalışma mevcuttur. Oysa öğretme-öğrenme sürecinin kalitesi, öğretmen veya öğrencilerin (teknolojiye

yönelik) bilgi, tutum ve inançları kadar öğretim içeriği-teknoloji uyumluluğundan da etkilenmekte olduğu görülmüştür (Meagher, 2005; Akt. Sevimli, 2013). Ayrıca bilim ve teknolojiadaki hızlı gelişmelere karşın öğrenme-öğretme sürecinde teknoloji kullanımının nispeten daha yavaş ve sınırlı olması, teknoloji ile sunuma uygun içeriklerin öğretim ortamlarında hazır bulunmamasından kaynaklanabilir (Lavicza, 2010). Bu noktada öğretim içeriklerinin, öğretim teknolojileri ile bütünleşebilme yeterlik ve sınırlılıklarının araştırılması önem taşımaktadır. Bu çalışmada ilke ve standartlarıyla, matematik eğitimi alanında söz sahibi olan kuruluşların ve ilgili çalışmaların yönlendirmeleri doğrultusunda ‘*öğretim içeriklerinin teknolojik uygunluğu*’ durumu değerlendirilmiştir.

Eğitim Sisteminde Ders Kitaplarının Yeri ve Önemi

Didaktik Durumlar Teorisi ışığında öğrenme-öğretme süreçleri değerlendirilirken ölçüt olarak kabul edilebilecek üç temel bileşen; öğretmen, öğrenci ve bilgidir (Chevallard, 1985). Bu üç bileşen arasındaki etkileşim, eğitim sisteminin işleyişini öğrenme sürecinin ise verimliliğini açıklamak için önemlidir. Ancak bilimsel bilgiden öğretilecek bilginin elde edilmesi sürecinde (Didactic Transposition Theory) öğretmen veya öğrenci tek başlarına karar verici konumda değildir (Brausse, 1986). Bir başka ifadeyle öğretmen veya öğrenci kendi inisiyatifi ile bilimsel bilgiyi öğretim içeriğine dönüştüremez. Öğretim içeriğinin biçimlendirilmesi sürecinde ülkelerin eğitim politikaları, vizyonları ve öğretim paradigmaları daha belirleyicidir. Sınıf ortamında öğretilecek içeriğin resmi çerçevesi, öğretim programı ve ders kitapları gibi kaynaklar yoluyla sınırlandırılır; öğretmen ve öğrenciye aktarılır. Öğretim içeriklerinin yer aldığı diğer bazı kaynaklar yardımcı/tamamlayıcı ders notları, ses veya görüntü kayıtlarının yer aldığı kaynaklar ve çevrimiçi olarak ulaşılabilen dokümanlar şeklinde sıralanabilir. Ders kitabı öğrencilerin öz düzenleme, öğretmenlerin ise ders içeriği belirleme süreçlerine etkisi en fazla olan kaynaktır (Brousseau, 1986). Ders kitapları karmaşık ve çok boyutlu özellikler taşıyan ürünleri içermekte olup iyi bir ders kitabı okuyucunun anlam çıkarmasını kolaylaştıracak şekilde okuyucu odaklı olarak tasarlanmalıdır (Erbaş, Alacalı & Bulut, 2012). Geçmişte olduğu gibi günümüz eğitim sisteminde de öğretim sürecinin genel ve özel hedeflerinin derlendiği, aynı dersin farklı öğretmenler tarafından farklı sınıflarda benzer öğrenme çıktılarına ulaşmak üzere işlenmesi için bir izlencenin takip edildiği yegâne referans kaynağı ders kitaplarıdır. Dünyanın genelinde olduğu gibi Türkiye’deki öğreticiler de günlük öğretim planlarında ders kitaplarını aktif olarak kullanmaktadırlar (Işık, 2008). İlköğretimden yükseköğretim düzeyine kadar pek çok öğrenci matematik içeriklerini ‘*basit anlamda ders kitabında yazılı olan şey*’ olarak tanımlamıştır (Brandstrom, 2005). Ders kitapları

yükseköğretim düzeyinde öğrenciye kendi bilgisini, öğretmene de öğretim sürecini kontrol etme fırsatı sağlamakta; bu anlamda aynı ders için farklı ders kitapları takip edilebilmektedir. Türkiye'deki ilk ve ortaöğretim sınıflarında matematik dersi için öğretmen ve öğrencilere özel destekleyici kaynaklar bulunmakla birlikte derste takip edilen ana kaynak ortaktır (Altun, Arslan & Yazgan, 2004; Işık, 2008). Matematik ders kitabı öğretmenler için önceden hazırlanmış konu anlatımı, etkinlik, örnek ve uygulamaları içeren düzenli bilgiler olması nedeniyle bir rehber kaynak iken, öğrenciler için öğretmenin olmadığı durumda bile öğreticilik görevi üstlenmesi sebebiyle önemlidir (Altun, Arslan & Yazgan, 2004; Thomson & Fleming, 2004). Sınıflar arasında zaman ve süre uyumluluğu sağlayan ders kitapları, farklı şehir ve okullarda aynı düzeydeki bir matematik dersinin benzer içerik ve öğrenme-öğretme süreci içerisinde ele alınmasına yardımcı olmaktadır. Bu yüzden ilköğretim düzeyindeki matematik ders kitapları için yapılacak bir içerik analizi, Didaktik Durumlar Teorisindeki bilgi bileşenini de yansıtacağından dolayı önemlidir. Ayrıca eğitim sistemlerinin uluslararası rekabet edebilirliğini karşılaştırmak üzere ölçüt alınan argümanlardan biri yine ders kitaplarıdır. Bazı araştırmalarda, TIMMS ve PISA gibi uluslararası ölçekli değerlendirme sınavlarındaki başarı veya başarısızlık ders kitapları üzerinden açıklamaya çalışılmıştır (Törnroos, 2005; Severin & Capota, 2011). Bu çalışmalardan birinde Törnroos (2005), ders kitabı içeriği uluslararası ölçekli sınav soruları ile benzer olan ülkelerin daha başarılı oldukları belirlemiştir. Türkiye'de 6. Sınıf düzeyinde yaygın olarak kullanılan matematik ders kitaplarının aynı düzeydeki Amerikan ve Singapur ders kitapları ile karşılaştırıldığı çalışmada Erbaş, Alacalı ve Bulut (2012); Türk kitaplarının görsel tasarım, gerçek hayat problemlerine yer verme ve konuların sunumu açılarından geliştirilmesi gerektiğini belirtmiştir. İlgili çalışmada ayrıca, öğretim içerik ve materyallerinin temel matematiksel yeterlikleri ve standartları gerçekleştirecek şekilde düzenlenmesi önerilmiştir (a.g.e).

İlgili alan yazın incelendiğinde matematik ders kitaplarının genelde etkinlik, problem durumu veya uygulama prensipleri çerçevesinde ele alındığı görülmüştür (Delice, Aydın & Kardeş, 2009; Erbaş, Alacalı & Bulut, 2012; Ubuz & Sarpkaya, 2014). Çalışmalarda salt içerik analizi yerine öğretici ve öğrenci görüşleri üzerinden ders kitaplarının bazı bilişsel-duyuşsal değişkenler üzerindeki yansımaları değerlendirilmiştir. Ülkemizde bu alanda yapılmış çalışmalardan birinde Ubuz ve Sarpkaya (2014) ilköğretim 6. Sınıf ders kitabındaki etkinlikleri bilişsel istem seviyesine göre incelemiş ve cebirsel görevlerin daha çok yüksek seviyede bilişsel istem gerektirdiğini (%58) belirlemişlerdir. Ders kitaplarının sınıf içi pratiğindeki yansımalarında ise öğreticilerin ilişkilendirmeye dayanmayan işlem odaklı

görevleri tercih ettikleri gözlenmiştir. Bu noktada ders kitaplarındaki etkinliklerde bilişsel ilişkilendirmeyi destekleyecek içerik ve yöntemlerin daha sık yer alması önerilmiştir. Aynı düzeyde yapılan bir diğer çalışmada Arslan ve Özpınar (2009), öğretmen görüşleri doğrultusunda 6. sınıf matematik ders kitabını incelemiş; araştırma sonuçları içerik düzenlenirken öğrenci ön bilgilerinin göz önünde bulundurulmadığını, üniteler arasında kopukluk olduğunu ve uygulama sorularının düşük bilişsel düzeyde olduğunu göstermiştir. Matematik ders kitaplarının kullanılan görsel öğeleri ve öğretmen adaylarının bu konudaki görüşlerini inceleyen Delice, Aydın ve Kardeş (2009), mevcut ders kitaplarında kullanılan görsel öğelerin, öğretmen adayı beklentilerinin çok altında olduğunu belirlemiştir. Bu başlık altında yer verilen ulusal ve uluslararası düzeydeki çalışmalarda, matematik ders kitaplarının eğitim sistemindeki önemine ilişkin genellikle öğrenci veya öğretici görüşlerine yer verildiği görülmektedir. Ders kitabı içeriklerinin teknolojiye uygunluk açısından değerlendirilmesi konusu bir sonraki başlıkta ele alınmıştır.

Teknoloji Destekli Öğretim ve Ders Kitapları

Teknolojinin matematik sınıflarında yer alması fikri eğitim alan yazınına hızlı bir giriş yapmış ve büyük yankı uyandırmışken son dönemde yapılan çalışmalar öğretim ortamlarında teknoloji entegrasyonu sürecinin beklenenden daha yavaş ilerlediğini göstermiştir (Lavicza, 2010). Başlangıçta büyük beklenti ve hayallerle başlayan bu sürecin neden beklentileri karşılamadığını değerlendiren çalışmalarda şu sebepler sıralanmıştır: maliyet (ekonomik), laboratuvar eksikliği (fiziksel), öğreticilerin teknolojik alan bilgilerindeki sınırlılık (pedagojik), işlemsel yeterliklerin zayıflaması (bilişsel) teknolojiye yönelik tutum-inanç (duyuşsal), ailenin beklediği öğretim çıktıları (sosyal), bilgi-teknoloji uyumsuzluğu (epistemolojik) (Nasari, 2008; Lin & Yuan, 2009). Bu başlıklar altında yer verilmeyen ancak pedagojik alan başlığı altında değerlendirilebilecek bir diğer sınırlılık teknoloji ile sunuma uygun öğretim içeriğinin olmayışıdır. Baki (2001), bilişim teknolojisindeki dev gelişim adımlarına karşın bu teknolojilerin sınıf ortamındaki yansımalarının kısıtlı olması durumunun öğretmen, yazılım ve içerik boyutları ile el alınması gerektiğini belirtmiştir. Bir diğer benzer teorik yaklaşım Meagher (2005) tarafından benimsenmiş olup; teknoloji destekli öğretim ortamlarının verimliliği birey, bilgi ve teknoloji bileşenleri arasındaki karşılıklı ilişkilere bağlanmıştır (Akt. Sevimli, 2013).

Matematik öğretim ortamlarında yer alan ve öğretim içeriklerinde sıkça yer verilen öğretim yazılımlarından ikisi Bilgisayar Cebiri Sistemi (BCS) ve Dinamik Geometri Yazılımları (DGY)'dir (Lavicza, 2010). Analiz, cebir ve geometri alanları için özel olarak

geliştirilen BCS ve DGY; verileri organize etme, görselleştirme ve keşfettirme gibi öğretimsel işlevler ile kullanılabilir (Tokpah, 2008). Amerika'daki Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi, ilköğretim düzeyinde geometrik şekillerin karakteristiklerini daha iyi anlamlandırmak için DGY kullanımına daha fazla önem verilmesi gerektiğini belirtmiştir (NCTM, 2000). Severin ve Capota(2011) Güney Kore'nin TIMMS ve PISA gibi sınavlardaki başarısında, teknoloji kullanımına verilen önemde bir etken olarak değerlendirilmesi gerektiğini belirtmiştir. Öğretim programlarında teknoloji destekli öğretim süreçlerini merkeze alan birçok ülke, bu süreçleri basılı veya elektronik içerikler (e-içerik)ile desteklemiştir (Cavlazoğlu & Biçer, 2013). Öğretim programına uygun, ses, video, animasyon gibi çoklu ortam bileşenleri ile zenginleştirilmiş, çevrim içi ya da çevrim dışı kullanılabilen, öğrenenle etkileşimli ya da etkileşimsiz olarak iletişim kurabilen dersi destekleyici bilgisayar tabanlı içeriklere e-içerik denir (EBA, 2014). Güney Kore, klasik ders kitaplarından dijital ders kitaplarına geçişi 2006 yılında tamamlamış olup; teknolojinin değişen yüzü ve ihtiyaçlarına cevap verme yeterliğine sahip materyal ve kaynak geliştirmeye hâlihazırda devam etmektedir (Severin & Capota, 2011). Ülkemizde FATİH projesi bağlamında ihtiyaç duyulacak olan e-içeriğin tamamlanması için bilişim ve öğretim teknolojisi uzmanlarına Eğitim Bilişim Ağı (EBA) projesini desteklemeleri çağrısı yapılmaktadır (EBA, 2014). E-içeriklerin yapılandırılması sürecinde yararlanılan birincil kaynak ders kitapları olup (Cavlazoğlu & Biçer, 2013; Ekici & Yılmaz, 2013); ders kitaplarının basılı kopyalarına entegre edilebilecek kare kodlar veya artırılmış gerçeklik (Augmented Reality) uygulamaları ile tersine bir geçiş yapılarak animasyon veya video gibi e-içeriklere de ulaşılabilir. Ders kitapları ile bütünleşerek çalışabilecek bir diğer kaynak mobil öğrenme araçlarıdır ve bu araçlar çoklu ortam bileşeni olarak kullanılabilir (Raines & Clark, 2011). Böylece ders kitaplarının bugünkü basılı kopyaları, yakın gelecekte ihtiyaç duyulacak olan elektronik kopyalar için bir vizyon oluşturacaktır.

Matematik eğitimi araştırmalarının üzerinde durduğu bir diğer konu ise teknolojinin öğretim içeriğinde hangi düzeyden itibaren, hangi amaçları gerçekleştirmek üzere kullanılması gerektiğidir. Özellikle ilköğretim düzeyinin ilk yıllarında hesap makinesi kullanımının öğrencilerin dört işlem yapma becerisini sınırlandırılacağı düşünülmektedir. Lin ve Yuan (2009) ilköğretim düzeyinde görev yapan öğretmenlerin matematik öğretiminde hesap makinesi kullanımına ilişkin olumsuz inançlara sahip olduklarını belirtmiş; buna neden olarak ise hesap makinesinin kullanıldığı sınıflarda sayı hissi, tahminde bulunma ve aritmetik hesap gibi birincil önceliğe sahip yeterliklerin olumsuz etkilenmesi gösterilmiştir. Öte yandan

ilgili çalışmalarda önemli olan şeyin teknolojiyi öğrenme ortamına getirmek olmadığı asıl amacın teknolojinin öğretim ortamı için sunduğu fırsatlardan azami düzeyde yararlanmasının asıl amaç olduğu belirtilmiştir (Kulik, 2003; Nasari, 2008). Heid (2002, s.97), teknolojinin öğrenme sürecindeki rolünün yeniden tanımlanması gerektiğini belirtirken, bir öğretim aracı olarak teknolojinin, zihnin sınırlarını aşan durumlarda, kullanıcıya kolaylık sağlamak suretiyle kullanılabilmesine dikkat çekmiştir. BCS'ler, bazı araştırmalarda veri teyidi ve sağlama yapmak için kullanılsalar bile, sınıf ortamında bir öğretim yazılımı olarak kullanılan BCS'lerin asıl görevi, keşfettirme veya farkındalık oluşturma yoluyla matematiksel anlamayı desteklemektir (Kutzler, 2003). Bu yüzden öğretim içeriğinde kullanılacak teknolojilerin bireyi tartışma-sorgulamaya yönlendirmesi gerekmekte ve farklı çözüm/düşünme yollarını keşfetme konusunda öğrenciyi cesaretlendirilmesi beklenmektedir (Nasari, 2008). Teknolojinin öğrenme ortamına entegrasyonu sürecinde ülkemiz matematik ders kitaplarını bazı değişkenler açısından inceleyen Arslan ve Özpınar (2009), öğretim teknolojilerinden sınırlı düzeyde yararlandığı ve çağdaş teknolojilerin öğretim içeriğinde karşılık bulmadığını ifade etmiştir. İlköğretim 6. sınıf matematik ders kitabının ülkeler bazında karşılaştırıldığı bir diğer çalışmada, Türk ve Singapur kitaplarının teknolojiye fazla yer vermediği buna karşın Amerikan kitabında çok sayıda hesap makinesi kullanımına dayalı olan etkinlik bulunduğu belirlenmiştir (Erbaş, Alacacı & Bulut 2012). Bu çalışmalar, teknoloji kullanımına uygun olan örnek ve etkinliklerin yeni geliştirilecek matematik ders kitaplarında daha fazla yer alması önerisinde bulunmuştur. Öte yandan '*matematik ders kitaplarında teknoloji hangi konu alanlarında, ne sıklıkla ve hangi öğretim hedeflerini gerçekleştirmek üzere kullanılmaktadır?*' soruları için doyurucu cevaba sahip araştırma ile karşılaşılmamıştır. Bu araştırma kapsamında '*ortaokul (5, 6, 7, 8. sınıf düzeyi) matematik ders kitaplarındaki içeriklerin teknoloji kullanımına uygunluğu nedir?*' sorusuna cevap aranmıştır. Çalışma, bilişim teknolojilerini öğretim ortamlarında etkin bir araç olarak kullanan ülke olma vizyonumuzun, matematik ders kitaplarındaki yansımaları değerlendirileceğinden dolayı önemlidir.

Yöntem

Araştırma ile mevcut ders kitaplarının teknolojik uyumluluğu betimlendiğinden dolayı var olan durumun kendi sınırları içerisinde derinlemesine incelendiği desen olan durum çalışması araştırmanın deseni olarak belirlenmiştir. İlköğretim düzeyindeki matematik ders kitaplarının içeriklerini bazı ölçütlere göre değerlendirebilmek amacıyla bu çalışmada nitel veri toplama yöntemlerinden biri olan doküman analizinden yararlanılmıştır. Yazılı materyal, kayıt veya belgelerin araştırma odağındaki olgulara göre incelenmesi süreci olarak bilinen

doküman analizi, eğitim çalışmalarında genellikle ders kitabı ve öğretim programlarının veri kaynağı olarak kullanır (Yıldırım & Şimşek, 2006).

Ders kitaplarının seçimi

Bu çalışmada ilköğretim düzeyindeki matematik ders kitaplarının, ülkemizin 'Eğitimde teknoloji çağı' vizyonu ile uyumlu olup olmadığını değerlendirmek üzere Tablo 1'de sunulan kitaplar içerikleri üzerinden incelenmiş ve karşılaştırılmıştır. Doküman analizinde kullanılan kaynaklar, Milli Eğitim Bakanlığının resmi internet sayfasında 2013–2014 eğitim öğretim yılı için elektronik ortamda hizmete sunduğu ilköğretim matematik ders kitaplarıdır (MEB, 2013b). Bu kitaplar özel yayın evleri tarafından hazırlanmış olup Millî Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu kararıyla basım yılından itibaren beş yıl süre ile ders kitabı olarak kabul edilmiştir. Türkiye genelindeki birçok devlet okulunda bu kitapların kullanılması önerilmekte; bu yüzden daha fazla öğrenciye ulaşmaktadır. Çalışma kapsamında incelenen ders kitaplarının ortaokul düzeyinde seçilme nedenleri şu şekilde sıralanabilir:

- Bu düzeyde okutulan matematik ders kitaplarının içeriklerine göre analiz edildiği çalışmaların sınırlı olması,
- FATİH projesinin hedef grubunda yer alan öğretim kademelerinden biri olması,
- Teknolojinin öğrenme ortamında yer alması için gerekli olan asgari yaş sınırının üzerinde bir düzey olması (Kulik, 2003),
- TIMMS ve PISA gibi uluslararası sınavların hedef grubunda yer alan öğretim kademelerinden biri olmasıdır.

Tablo 1 İncelenen İlköğretim Matematik Ders Kitapları İçerik analizi

Sınıf düzeyi	Basım yılı	Sayfa sayısı	Örnek sayısı‡
5.Sınıf Matematik Ders Kitabı	2013	264	222
6.Sınıf Matematik Ders Kitabı	2010	262	292
7.Sınıf Matematik Ders Kitabı	2010	247	447
8.Sınıf Matematik Ders Kitabı	2011	227	350

Bu çalışma kapsamında incelenen matematik ders kitapları (MEB, 2013b), teknoloji ile uyumluluk kriterine göre değerlendirilmeden önce, kitaplara ilişkin ön bilgilere yer verilmiştir. Matematik ders kitaplarında konular üniteler altında toplanmakta ve her ünite en az bir öğrenme alanını ihtiva etmektedir. Her bir öğrenme alanının altında birden fazla konu başlığı vardır ve her bir konu başlığı için hedeflenen öğretim çıktıları/kazanımları açık olarak

‡İncelenen kitaplarda yer alan toplam örnek, etkinlik, problem durumu, proje veya performans ödevi sayısı

ifade edilmektedir. Kitapların giriş bölümünde yer alan organizasyon şemaları ile ünite içerisinde kullanılan sembollerin anlam ve işleniş sırası açıklanmaktadır. Ünitelerin genel olarak üç bölümden oluştuğu söylenebilir bu bölümler giriş, konu anlatımı ve ünite değerlendirmesidir. Matematik ders kitaplarında konuya girişler, benzer olarak, bir proje ödevi veya öğretim senaryosu ile başlamaktadır; böylece hazır bulunuşluk seviyesinin arttırılması hedeflenmektedir. Kitapların konu anlatımı bölümünde etkinlik, örnek veya problem durumlarına yer verilmekte; içerik sunulurken etkinlik temelli yaklaşımlar tercih edilmektedir. Ünite değerlendirmesi bölümünde elde edilmesi hedeflenen kazanımlarla ilgili uygulamaların yapılacağı, bilgi ve becerilerin kullanılacağı alıştırmalar ve performans ödevleri yer almaktadır.

Veri analizi

Bu çalışmada mevcut matematik ders kitaplarının teknolojik uygunluk açısından değerlendirilebilmesi için giriş, konu anlatımı ve ünite değerlendirmesi bölümünde yer alan ve öğrencilerin performans gösterebilecekleri içerikler üzerinde durulmuştur. Analiz sürecinde örnek, etkinlik, problem durumu ve ödevler (proje ve performans) dikkate alınmış olup; çalışmanın geri kalan kısmında bu görev ve ödevler öğretim içeriği olarak adlandırılmıştır. Ders kitaplarındaki öğretim içerikleri, teknolojik uygunluk açısından değerlendirilirken öğretim teknolojisinin türü, öğrenme alanına göre kullanım sıklığı ve kullanılma amacı başlıkları dikkate alınmıştır. Ders kitaplarının içerik analizinde takip edilen işlem basamakları, bu işlemleri gerçekleştirmek üzere yöneltilen sorular ve cevaplar üzerinden elde edilen kategoriler Tablo2’de sunulmuştur.

Tablo 2 Teknoloji ile Uyumluluk Analizinde Dikkate Alınan İşlem Basamakları

İşlem basamakları	Araştırma sorusu	Kategori
Teknoloji türü	Ders kitaplarında hangi tür teknolojik araçların kullanılması önerilmektedir?	*Dinamik yazılımlar *Elektronik tablo *Hesap makinesi *İnternet *Projeksiyon
Öğrenme alanına göre kullanım sıklığı	Öğrenme alanlarına göre öğretim teknolojilerinin kullanım sıklığı nedir?	*Cebir *Geometri ve Ölçü *Sayılar ve İşlemler *Olasılık *Veri İşleme
Kullanılma amacı	Ders kitaplarında öğretim teknolojilerinin kullanılma amacı nedir?	*Bilgiyi sunma *Bilgiye ulaşma *Görselleme *İlişkilendirme *Doğrulama *Hesaplama *Keşfetme

Teknoloji türü: Ders kitaplarında, öğretim içeriklerinin hangi tür teknolojik araçlar ile kullanılması önerisinde bulunduğu bu başlık altında incelenmiştir. Bu işlem basamağında yapılan içerik analizi sonucunda öğretim içeriğinde kullanılması önerilen teknolojilerin

Tablo2’de sunulan kategoriler altında değerlendirilebileceği belirlenmiştir. Bilgisayar Cebiri Sistemleri ve Dinamik Geometri yazılımları gibi bilgisayar destekli programla ‘bilgisayar yazılımı’ kategorisi altında incelenmiştir. Web destekli uygulamalar ve öğrenme nesnelere ‘internet’ kategorisi altında; Excel uygulamaları ve elektronik hesap cetvelleri (spreadsheet) ise ‘hesap tablosu’ kategorisi altında incelenmiştir. Ders kitaplarında yer verilen teknoloji türü frekans tablosu kullanılarak, sınıf düzeyine göre betimlenmiştir.

Öğrenme alanına göre teknolojinin kullanım sıklığı: Ders kitapları öğretim programlarının içerik özelliklerine uygun olarak hazırlanmakta olup öğrenme alanına göre teknolojinin kullanım sıklığı incelenirken ortaokul matematik dersi öğretim programı dikkate alınmıştır. Programda ifade edilen beş temel öğrenme alanı Sayılar ve İşlemler, Cebir, Geometri ve Ölçme, Veri işleme ve Olasılık olup sınıf seviyesine göre bu alanların hepsi veya bir kısmına yer verilmektedir. Olasılık öğrenme alanı sadece 8. sınıfta yer alırken, cebir öğrenme alanı 5. sınıf hariç tüm sınıflarda yer almaktadır (MEB, 2013a). Öğrenme alanına göre teknolojinin kullanım sıklığı betimlenirken teknoloji ile bütünleşebilen içerikler, tüm içeriklere oranlanmış ve yüzde olarak ifade edilmiştir.

Teknolojinin kullanılma amacı: Bu başlık altında, ders kitaplarında yer verilen öğretim teknolojilerinin hangi amaçla kullanıldığı ve hangi matematiksel argümanları desteklediği tespit edilmeye çalışılmıştır. İçerik analizinde karşılaşılan kategoriler Tablo 2’de sunulmuştur. Buna göre internet üzerinden arama motoru yardımı ile bilgiyi bulma ve toplama amaçlı kullanımlar ‘bilgiye ulaşma’, projeksiyon aleti gibi donanımlar ile içeriğin yansıtıldığı durumlar ‘bilgiyi sunma’, dinamik yazılım ve hesap makinesi gibi öğretim teknolojilerinin hesap yapma becerilerine destek oluşturması için kullanıldığı durumlar ‘doğrulama’, teknolojik araçların grafik, akış diyagramı ve tablo oluşturma amacıyla dinamik olarak kullanıldığı durumlar ‘görselleme’ kategorisi altında değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

Verilerin geçerliği ve güvenilirliği: Teknoloji ile uyumluluk analizinde dikkate alınan işlem basamaklarının iç tutarlılığını ve araştırma sorusu ile uyumluluğunu değerlendirmek için geçerlik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır. İçerik analizinde oluşturulan kategorilerin işlem basamakları ile uyumluluğu (görünüş geçerliği) matematik eğitimi alanında doktorası olan iki uzman tarafından incelenmiş ve dönütler doğrultusunda kategorilere son hali verilmiştir. Kodlamaların güvenilir olup olmadığını belirlemek için değerlendiriciler arası güvenilirlik analizine başvurulmuştur. Ders kitapları içerisinden rastgele seçilen 36 örnek için iki uzmanın yaptığı kodlamalar ile araştırmacı kodlamaları arasındaki tutarlılık incelenmiştir. Tutarlılık katsayısı hesaplanırken görüş birliği olan kodlar, görüş birliği ve görüş ayrılığı olan kodların

toplamına bölünmüş ve uyumluluk katsayılarının 0.87'den yüksek olduğu belirlenmiştir (Miles & Huberman, 1994).

Bulgular ve Yorumlar

Araştırma bulguları sunulurken değerlendirme sürecindeki işlem basamakları dikkate alınmıştır. Bulgular, matematik ders kitaplarında kullanılması önerilen teknolojinin; türü, kullanım sıklığı ve kullanılma amacı başlıkları referans alınarak paylaşılmıştır.

Ders kitaplarında kullanılması önerilen öğretim teknolojileri

Ders kitaplarındaki içerikler, teknolojik uyumluluk açısından değerlendirilirken öncelikle hangi tür öğretim teknolojilerinden yararlandığı belirlenmeye çalışılmıştır. Ders kitaplarında, matematiksel kavramlarının öğrenilmesini kolaylaştırmak için kullanılan öğretim teknolojisi türlerine Tablo 3'te yer verilmiştir.

Tablo 3 Ders Kitaplarında Önerilen/Kullanılan Teknolojik Araçların Türü ve Yüzdesi

(%)	Ortaokul Matematik Ders Kitapları				
	<u>5. sınıf</u>	<u>6. sınıf</u>	<u>7. sınıf</u>	<u>8. sınıf</u>	<u>Toplam</u>
Dinamik yazılımlar	0	0	2	0	0.5
Elektronik tablo	0	0	3	0	0.8
Hesap makinesi	0	0	6	5	3.6
İnternet	2	2	3	3	2.5
Projeksiyon cihazı	0	1	0	1	0.3
Toplam	2	3	14	9	7.7

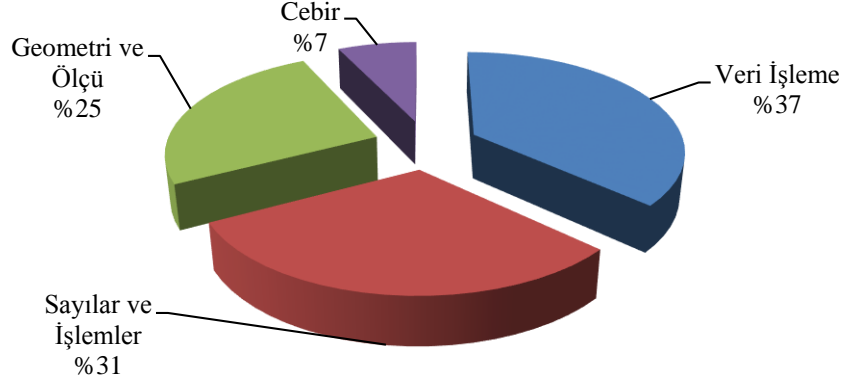
Ortaokul matematik ders kitaplarında kullanılması önerilen öğretim teknolojileri kullanım sıklığına göre hesap makinesi (%3.6), internet (%2.5), elektronik tablo (%0.8), dinamik matematik/geometri yazılımları (%0.5) ve projeksiyon cihazıdır (%0.3). Bu bulgular en sık ve en az kullanılan öğretim teknolojilerinin sırasıyla hesap makinesi ve projeksiyon cihazı olduğunu göstermiştir. Ders kitaplarında kullanılması önerilen hesap makineleri dört işlem fonksiyonuna sahip ürünler olup; grafik çizme veya bilimsel amaçla kullanılma fonksiyonu olan ürünler değildir. Hesap makinesi kullanımını destekleyen içeriklere 7. sınıf ve üstü düzeydeki kitaplarda yer verildiği gözlenmiştir. Hesap makinesinin yoğun olarak kullanıldığı konular 8. sınıf matematik ders kitabı için kareköklü sayılar, 7. sınıf matematik ders kitabı için ise merkezi yayılım ölçüleridir. Çoğunlukla matematiksel etkinliklerde hesaplama amacıyla kullanılan hesap makinesi öğrenciler daha kısa zamanda irrasyonel sayıların değerlerini bulmada ve merkezi yayılım ölçülerini bulmada yardımcı olmaktadır. Çünkü irrasyonel sayıların değerlerini bulmada veya aritmetik ortalama bulmada öğrenciye

veya öğretmene zaman kazandırmaktadır. Ortaokul matematik ders kitaplarında internet kullanımını destekleyen içerikler sınırlı olmakla birlikte her sınıf düzeyinde yer almıştır. Kullanılması önerilen öğretim teknolojileri arasından hesap makinesi ve internet gibi araçların daha sık tercih edilme nedeni bu iki tür teknolojiye erişim kolaylığı ve kullanım kolaylığıdır.

Elektronik tablolar kategorisinde değerlendirilen içeriklerde matematiksel etkinlik veya örnekler, Excel programı yardımıyla bilgisayar destekli olarak sunulmuştur. Elektronik tabloların kullanımını öneren içeriklerin sadece 7. sınıf ders kitaplarında yer aldığı ve genelde çalışma yaprağıyla bir problem senaryosunu açıklamak üzere kullanıldığı gözlenmiştir. Dinamik matematik/geometri yazılımları kategorisinde değerlendirilen teknolojik araçlar BCS ve DGY gibi cebir veya dinamik geometri programlarıdır. 7. Sınıf matematik ders kitabının geometri ünitesindeki bazı geometrik şekilleri çizmek üzere DGY'lerden yararlanılması önerilmiştir. Tablo 3, aynı zamanda teknolojik araçların sınıf düzeyine göre kullanım sıklığı ilgili bilgileri de içermekte olup genel itibarıyla ortaokulda okutulan matematik ders kitaplarında teknoloji kullanımına uygun içeriklerin sınırlı olduğu söylenebilir. İncelenen diğer matematik ders kitaplarına kıyasla, 7. Sınıf matematik ders kitabında etkinlik, örnek veya projelerin öğretim teknolojisi kullanılarak çözülmesi daha sık tavsiye edilmiştir (%14). 5. ve 6. sınıf matematik ders kitaplarındaki içeriklerin teknoloji ile uyumluluk oranı sırasıyla %2 ve %3'tür. İncelenen matematik ders kitaplarındaki toplam teknoloji kullanım ortalaması %7.7'dir (Tablo 3).

Öğrenme alanlarına göre öğretim teknolojilerinin kullanım sıklığı

Matematik ders kitaplarındaki içeriklerde yer verilen öğretim teknolojilerinin öğrenme alanlarına göre kullanım sıklığı incelenirken Talim Terbiye Kurulunun (MEB, 2013a) belirlemiş olduğu beş öğrenme alanı (Sayılar ve işlemler, Cebir, Geometri ve ölçü, Veri işleme ve Olasılık) referans alınmıştır. Öğrenme alanlarına göre yapılan analiz sonucunda Şekil 1'deki grafiksel veriye ulaşılmıştır.



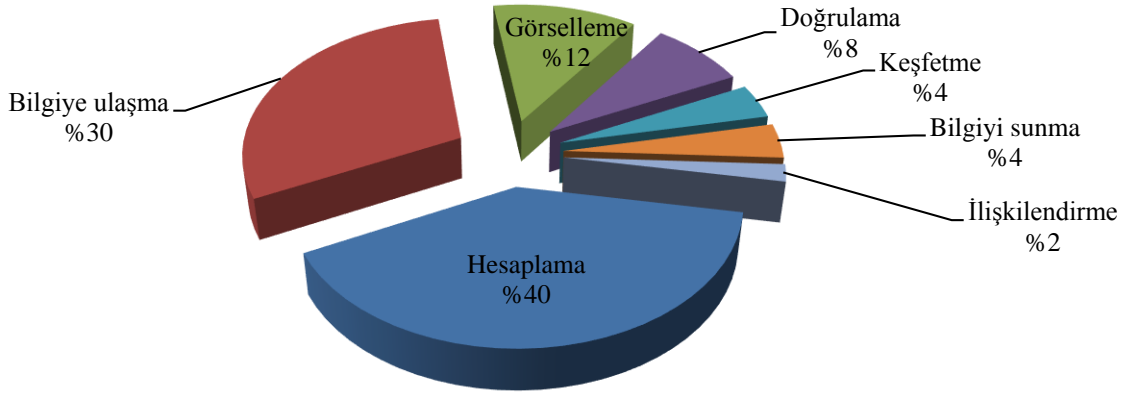
Şekil 1 Ders Kitaplarında Önerilen Teknolojik Araçlarının Öğrenme Alanına Göre Kullanılma Sıklığı

Ortaokul matematik ders kitaplarındaki öğrenme alanları arasında, öğretim teknolojilerinin kullanılabilmesi için en çok ‘veri işleme’ alanında mevcuttur (%37). ‘Veri işleme’ öğrenme alanında daha çok proje ve araştırma ödevi gibi içerikler yer almakta ve öğrencilerin birer araştırmacı gibi veri toplamaları özendirilmektedir. ‘Veri işleme’ öğrenme alanındaki içeriklerde öğrencilerin internet ve hesap makinesinden yararlanarak grupça veya bireysel olarak konuyu araştırma ve tartışmalarına fırsat verilmektedir. Bu yüzden teknolojik araçların kullanım sıklık oranı bu öğrenme alanında yüksek çıkmıştır. Ders kitabı içeriğinde teknolojik araçların kullanılabilir olduğu diğer öğrenme alanları sırasıyla ‘Sayılar ve işlemler’ (%31) ile ‘Geometri ve ölçü’dür (%25). Bu iki öğrenme alanı tüm ders kitaplarında mevcut olduğundan dolayı teknolojik araçların kullanılabilir olduğu içerikler bu alanlarda daha fazladır. Sadece 8. sınıf matematik ders kitabında yer alan ‘Olasılık’ öğrenme alanında teknoloji kullanımıyla alakalı bir etkinlik veya örnek bulunmamaktadır. Öte yandan, ‘Cebir’ öğrenme alanı 5. sınıf hariç ortaokul düzeyindeki diğer sınıfların matematik ders kitaplarında yer almasına karşın; teknolojik araçların kullanımını gerektiren sınırlı içeriğe sahiptir. Cebir öğrenme alanında yer alan konu içeriklerinin doğası BCS’ler ile uyumlu iken bu öğrenme alanındaki içeriklerde daha çok hesap makinelerinin kullanıldığı belirlenmiştir.

Öğretim teknolojilerinin kullanılma amaçları

Ders kitapları teknolojik uygunluk açısından incelenirken hangi öğretim teknolojilerinin ne sıklıkla kullanıldığı önemli olmakla birlikte; bu teknolojilerinden hangi öğretim çıktılarına desteklemek üzere yararlandığının bilinmesi ayrıca önemlidir. Yapılan içerik analizi sonucunda öğretim teknolojilerinin kullanılma amaçları ile ilgili olarak yedi farklı kategoriye (Hesaplama, Bilgiye ulaşma, Görselleme, Doğrulama, Keşfetme, Bilgiyi sunma ve

İlişkilendirme) ulaşılmıştır. Ders kitaplarındaki içeriklerde yer verilen öğretim teknolojilerinin kullanılma amaçlarına göre yüzde dağılımı Şekil 2’de sunulmuştur.



Şekil 2 Ders Kitaplarında Önerilen Teknolojik Araçların Kullanılma Amaçları

Bulgular ders kitaplarında kullanılması önerilen teknolojik araçların çoğunlukla ‘Hesaplama’ amacı güden matematiksel faaliyetlerde yer aldığını göstermiştir (%40). Bu bulgu en sık kullanılan öğretim teknolojisi olan hesap makinelerinin toplama, çıkarma, çarpma ve bölme gibi temel aritmetik işlemleri gerçekleştirmek amacıyla kullanıldığını doğrulamaktadır. Ders kitaplarında hesap makinesinin hesaplama amacı ile kullanılma gerekçesi, matematiksel kavramları daha kolay ve daha kısa sürede kavrama için zaman kazanmaktır. 8. Sınıf matematik ders kitabından alıntılanan örnek etkinlikte, hesap makinesinin öğrencilerin hesap yapma becerilerine destek olması amacıyla kullanıldığı görülmektedir (Şekil 3).

ETKİNLİK

Standart Sapmayı Buluyorum

Araç ve Gereçler: defter, kalem, hesap makinesi.

Burcu ve Burak’ın Matematik Sınav Puanlarının Tablosu

	1. sınav	2. sınav	3. sınav	4. sınav	5. sınav	6. sınav
Burcu	60	50	70	40	60	80
Burak	50	30	70	60	50	100

Aşağıda istenenleri Burcu ve Burak’ın puanları için ayrı ayrı yapınız.

- Her gruptaki verilerin aritmetik ortalamalarını bulunuz.
- Gruplardaki veriler ile aritmetik ortalamaların farkını bulunuz.
- Bulduğunuz farkların her birinin karesini alarak bulduğunuz sayıları toplayınız.
- Elde ettiğiniz toplamı veri sayısının bir eksiğine bölerek bölümün karekökünü alınız.
- Son adımda bulduğunuz sayıları karşılaştırınız.

★ Burcu ve Burak’tan kimin düzenli başarı gösterdiğini nedeniyle açıklayınız.

Şekil 3 8 Sınıf Matematik Ders Kitabından Bir Örnek

Ders kitaplarında önerilen teknolojik araçların bir diğer kullanım amacı bilgiye ulaşmaktır. Teknoloji destekli içeriklerin %30'unda öğretim teknolojisi bilgiye ulaşma amacıyla kullanılmakta olup, özellikle internet kullanımını gerektiren proje veya performans ödevlerinde teknolojiden bu amaçla faydalanılmıştır. Öğretim içeriklerinde teknolojinin diğer kullanım amaçları sırasıyla görselleme (%12), doğrulama (%8), keşfetme (%4), bilgiyi sunma (%4) ve ilişkilendirme (%2). Ders kitabındaki içeriklerde; bilgiyi sunma amacıyla projeksiyon cihazından, keşfetme amacıyla dinamik (matematik/geometri) yazılımlardan, doğrulama amacıyla hesap makinesinden daha sık yararlanılmıştır. Elektronik tablolar, grafik çizme ve akış diyagramı oluşturma gibi dinamik fonksiyonları ile veri görsellemesinde kullanılırken aynı zamanda nümerik ve grafik temsillerinin ilişkilendirilmesi rolü ile de öğretim içeriklerinde yer almıştır. Öğretim teknolojilerinin kullanılma amaçları ve olası kullanılma şekilleri ile ilgili tartışmalar bir sonraki bölümde ele alınmıştır.

Tartışma ve Sonuç

Çalışmanın bulguları, ortaokul düzeyinde okutulan matematik ders kitaplarında, teknoloji kullanımına imkan sağlayan öğretim içeriklerinin oldukça sınırlı olduğunu göstermiştir. Öğretim içeriklerinde teknolojinin kullanım sıklığı ve amaçlarına bakıldığında, sırasıyla hesap makinelerinin işlemsel yeterlikleri destekleme, internetin ise bilgiye ulaşma hedeflerine dönük olarak daha fazla yer tuttuğu belirlenmiştir. İncelenen ders kitaplarında, diğer teknolojik araçlara kıyasla dinamik yazılım ve elektronik tablo gibi etkileşimli uygulamaların kullanımına fırsat tanıyan içeriklere daha az yer verilmiştir. Öğrenme alanları arasında, öğretim teknolojilerinin kullanılabileceği içerikler en çok 'veri işleme' alanında, en az 'olasılık' öğrenme alanında mevcuttur. Ortaokul düzeyindeki matematik ders kitapları arasında en fazla teknoloji ile entegre edilebilir içeriğe sahip kitabın 7. Sınıf matematik ders kitabı olduğu belirlenmiştir.

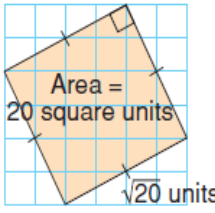
Ortaokul düzeyinde okutulan matematik ders kitaplarındaki öğretim içerikleri, teknolojik uygunluk açısından değerlendirilirken; öncelikle teknoloji kullanımını destekleyecek içeriklerin sınırlı olması durumu tartışılmadığıdır. Ulusal ve uluslararası alandaki birçok eğitim otoritesi, teknolojinin öğrenme ortamına entegrasyonu sürecini desteklemekte ve bu bağlamda öğretim içerik ve materyallerinin de gözden geçilmesi gerektiğini belirtmektedir (NCTM, 2000; ISTE, 2008; EBA, 2014). Milli Eğitim Bakanlığının 2010-2014 stratejik planında da sınıfların bilişim teknolojisi kullanımına imkân sağlayacak şekilde tasarlanması, birinci stratejik hedef olarak gösterilmektedir. Bu kapsamda yürürlüğe konulan

Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi (FATİH) projesi ile bilişim teknolojisi araçlarının öğrenme-öğretme sürecinde daha etkin kullanımı hedeflenmiştir. Matematik ders kitaplarında, teknolojik araçların kullanılabilirliğini sağlayan içeriğin sınırlı olduğu bulgusu Milli Eğitim Bakanlığı tarafından organize edilen FATİH projesi ile uyumsuzluk göstermektedir. Çünkü eğitimde FATİH projesinin beş ana bileşeninden biri eğitsel e-içeriğin sağlanması iken elektronik öğretim içeriklerinin yapılandırılması sürecinde model alınan birincil kaynaktan ders kitaplarıdır. İlk ve ortaöğretim düzeyindeki sınıflarda öğretmenlerin teknoloji kullanma oranının %72 olduğu Güney Kore'nin eğitim politikalarında, öğretim içeriklerinin daha fazla teknoloji ile uyumlu hale getirilmesi gerektiği belirtilmektedir (Severin & Capota, 2011). Eğitimde teknoloji çağı vizyonuna uyum sağlayabilmek için teknoloji kullanımına uygun olan örnek ve etkinliklere matematik ders kitaplarında daha fazla yer verilmelidir. Eğitim politikalarını bilişim teknolojilerindeki gelişimlere göre sıkça revize eden Singapur ve Güney Kore gibi ülkeler aynı zamanda TIMMS ve PISA gibi sınavlardaki matematik başarıları yönüyle de adlarından söz ettirmektedirler (Koay, 2006). Bu noktada öğretim içeriği-teknoloji bütünleşmesindeki sınırlılıklar, Türkiye'nin uluslararası ölçekli sınavlarda düşük matematik başarısına sahip olmasında bir neden olarak düşünülebilir.

Öğrenme ortamında teknoloji kullanımına imkân tanıyan içeriklerin varlığı kadar hangi tür teknolojilerin ne amaçla yer aldığını bilmek de önemlidir. Çalışmadaki bulgular ortaokul matematik ders kitabı içeriklerinde en sık kullanılan teknolojik aracın hesap makinesi olduğunu göstermiştir. İlköğretim düzeyinde hesap makinesi kullanımına ilişkin iki görüş öne çıkmaktadır. Bu görüşlerden biri yerinde ve etkili olmak kaydıyla teknoloji kullanımının ihmal edilemez bir gereklilik olduğunu savunurken; diğer tarafta özellikle ilköğretim düzeyindeki aritmetik becerilerin bu süreçten zarar göreceğine dikkat çekilmektedir (Kulik, 2003; Lin & Yuan, 2009). Bu çalışmada öğretmen veya öğrenci boyutu ile bir sınav yapılmamış; öğrenme ortamlarının diğer bir temel bileşenlerini olan bilginin ders kitabındaki yansımaları üzerinde durulmuştur. Bu noktada ders kitabı yazarlarının da alan yazındaki teknolojinin kullanım düzeyine ilişkin kaygılardan yola çıktıkları ve *'öğrencilerin yaş düzeyleri düştükçe teknolojiyi kullanma ve uyum süreçleri zorlaşır'* düşüncesine göre hareket ettikleri düşünülebilir. Nitekim 5. ve 6. Sınıf düzeyindeki matematik ders kitaplarında hesap makinesi kullanımını gerektirecek içeriğe yer verilmemektedir. Ancak, NCTM (2005) hesap makinelerinin her düzeyde bir öğretim yardımcısı olarak kullanılabilmesine dikkat çekerken; sorunun teknoloji kullanım düzeyi ile değil kullanım şekli ile ilişkili olduğunu belirtmektedir (Akt. Koay, 2006). Buna göre hesap makineleri ile can sıkıcı hesaplara ayrılan zaman

indirgenerek keşfedici ve yorumlayıcı etkinlikler desteklenebilir ve böylece öğrencilerin matematiksel düşünme becerileri geliştirir.

Etkinlik: Hesap Makinesi ile karekök hesabı

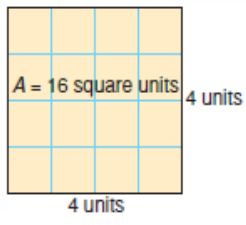


Area = 20 square units
 $\sqrt{20}$ units

1) Hesap makinenizde önce 16 sayısını tuşlayın sonra $\sqrt{\quad}$ tuşuna basarak sonucu belirleyin? Şimdi bulduğunuz sonucu hesap makinesi yardımıyla kendisi ile çarpın. Bu işleme göre bir sayının karesi ile karekökü arasında nasıl bir ilişki vardır?

2) Bu işlemi 20 sayısı içinde yapınız? Sonuç bir tamsayı mı? Şimdi bulduğunuz sonucu hesap makinesi yardımıyla kendisi ile çarpın. Başlangıç değerine ulaştınız mı?

Not: Birçok karekök işleminde bir tamsayıya ulaşılmaz.



A = 16 square units
4 units
4 units

Şekil 4 Kanada İlköğretim 8. Sınıf Matematik Ders Kitabında Hesap Makinesi Kullanımına İlişkin Bir Etkinlik Örneği[§]

Şekil 4'te yer verilen etkinlik, Kanada'da okutulan ilköğretim 8. sınıf düzeyindeki bir matematik ders kitabından alıntılanmış olup; hesap makinelerinin karekök konusunda, üslü ifadeler ile ilişkilendirme ve irrasyonel sayılarla ilgili farkındalık oluşturma amacıyla kullanılabileceğini örneklemektedir. Bu çalışmadaki bulgular, 8. Sınıf ders kitabında da benzer içeriklerin yer aldığını ancak genel anlamda hesap makinesinin aritmetik işlemlere yardımcı olma ve doğrulama maksatlı kullanıldığını ortaya koymuştur.

Çalışma bulguları ders kitaplarında internetin daha az kullanıldığını gösterirken, internetin kullanım amacı için arama motoru görevi öne çıkmaktadır. Oysa internetin kullanılma amaçlarından biri de sınıfta kullanılabilecek etkileşimli uygulamalara erişilebilmektir. Bu bağlamda çeşitli video, öğrenme nesnesi ve öğrenme ortamına erişim imkânı sağlayan internet kaynaklarının etkin ve verimli kullanımı önemlidir (NCTM, 2000; ISTE, 2008; MEB, 2013a). MEB'in eğitim-öğretim sürecinde bilişim teknolojisini etkin kullanmak üzere yürüttüğü EBA projesi kapsamında, internetin mobil ve sosyal öğrenme ortamlarına ulaşma sürecinde kullanılması gerektiğine dikkat çekilmiştir (EBA, 2014). Çalışma kapsamında incelenen matematik ders kitaplarında mobil öğrenme ortamlarını destekleyecek bir içerik ile karşılaşılmanmıştır. Oysa, *Second Life* veya *Machinima* gibi yazılımların ders kitaplarına entegre edilmesiyle birlikte, öğrenciler üç boyutlu sanal öğrenme ortamlarını tecrübe edebilir ve bu sayede mobil öğrenme ortamlarının sunduğu fırsatlardan yararlanılabilir. Bu tip içerikler ile desteklenen öğretim ortamlarının öğrencilerin öz-değerlendirme, öz-kontrol ve öz-yeterlik düzeylerine katkı sağlayacağı düşünülmektedir

[§]Etkinlik Kanada Eğitim Bakanlığı tarafından 2008 yılında onaylanan "Math Makes Sense" adlı 8. Sınıf Matematik Ders Kitabından alıntılanmış olup; çeviriler, araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiştir.

(Dickey, 2003). İncelenen ders kitaplarında dinamik yazılımların sınırlı sayıdaki etkinlikte yer almasına karşın, bu programların ‘keşfetme’ ve ‘ilişkilendirme’ amacıyla kullanıldığı gözlenmiştir. Oysa 2013 yılında güncellenen ortaokul matematik dersi öğretim programında geometrik şekiller üzerinde etkileşimli incelemeler yapabilmek ve öğrenmeyi daha zevkli hale getirebilir için dinamik yazılımların kullanılmasını teşvik edecek içerik ve yöntemlerin geliştirilmesi önerilmektedir (MEB, 2013a). Bu tür teknoloji destekli etkinlikler sayesinde öğrenciler sınıf ortamı dışında da ders içerikleri ile meşgul olabilir ve kendi başlarına dinamik bir öğrenme ortamındaymış gibi zaman geçirebilir.

Bu çalışmanın diğer bir önemli bulgusu öğretim içeriklerinde teknolojik araçların genellikle ‘hesaplama’ ve ‘hazır bilgiye ulaşma’ amacıyla kullanılmasıdır. Matematik ders kitaplarında teknoloji işlemsel becerileri desteklemek amacıyla daha sık kullanılırken; teknolojinin kullanılabilir olduğu içeriklerin daha düşük bilişsel hedefleri gerçekleştirmeye çalıştığı gözlenmiştir. Bu anlamda benzer çıkarımlara ulaşan Ubuz ve Sarpkaya (2014), ilköğretim 6. Sınıf ders kitaplarındaki etkinliklerde bilişsel ilişkilendirmeyi destekleyecek içerik ve yöntemlerin yeterli olmadığını belirlemiştir. İlgili alan yazında teknolojinin öğrenme ortamına etkili entegrasyonu için teknolojik araçların ilişkilendirme, keşfetme, model kurma, yorumlama ve analiz etme gibi üst düzey bilişsel beceri ve süreçleri desteklemesi gerektiği belirtilirken (Engström, 2004); bulgular teknolojinin bu amaçla kullanıldığı sınırlı içeriklerin var olduğuna dikkat çekmektedir. Papert (1980)bu argümanı desteklerken yarının sınıflarında bilgisayarların matematiksel kavramları ve ilişkileri araştırma ve keşfetme amacıyla kullanılmasıyla birlikte öğrencilerin daha aktif ve kendi öğrenmelerinden daha fazla sorumlu olacağını belirtmektedir (Akt. Baki, 2001). Bu yüzden ders kitabında, teknolojik araçların kullanımına uygun olan içerikler tasarlanırken öğrenciyi merkeze koyan ve öğrenmeyi bireyselleştiren bir yol takip edilmelidir. Ayrıca ders kitabı içeriklerinde sadece hesap makinesi değil dinamik matematik/geometri yazılımlarına da yer verilmelidir.

Çalışma sonuçları ışığında kitap yazarları için ilişkilendirme, bilgiyi keşfetme ve modelleme gibi daha üst düzeydeki düşünme süreçlerini gerektirecek teknoloji destekli öğretim etkinlik ve senaryoları geliştirme önerisinde bulunulmuştur. Ayrıca gelecekte, öğretim programı ve ders kitabı içeriklerinin teknoloji kullanımına yönelik uyumluluk açısından değerlendirilmesine ilişkin yapılacak bir çalışma, ilgili paydaşlar için bir geri besleme oluşturacaktır. Ek olarak, öğretim içerikleri ve teknoloji uyumluluğu bağlamında yapılacak bir uluslararası karşılaştırma çalışması ile ders kitaplarımızın rekabet edebilirliği ve nitelikleri sınanabilir.

Kaynakça

- Altun, M., Arslan, Ç. & Yazgan, Y. (2004). Lise Matematik Ders Kitaplarının Kullanım Şekli ve Sıklığı Üzerine Bir Çalışma. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 131-147.
- Arslan, S.&Özpinar, İ. (2009). İlköğretim 6. sınıf matematik ders kitaplarının öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 97-113.
- Baki, A. (2001). Bilişim teknolojisi ışığı altında matematik eğitiminin değerlendirilmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 149, 26-31.
- Brandstrom, A. (2005). *Differentiated tasks in mathematics textbooks*. Licentiate thesis, Lulea University of Technolgy, Sweden.
- Brousseau, G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 33–115.
- Cavlaçoğlu, B. & Biçer, A. (2013). Analysis of a Sixth Grade Turkish Math Textbook' Graphics and Text-Graphics Integration for Future E-book Developments. In R. McBride & M. Searson (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 3084-3087). Chesapeake: AACE.
- Chevallard Y. (1985). *La transposition didactique, du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble: La Pensée Sauvage.
- Delice, A., Aydın, E. & Kardeş, D. (2009). Öğretmen adayı gözüyle matematik ders kitaplarında görsel öğelerin kullanımı. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8(16), 75-92.
- Dickey, M.D. (2003). Teaching IN 3D: Affordances and constraints of 3D virtual worlds for synchronous distance learning. *Distance Education*, 24(1), 105-121.
- Eğitim Bilişim Ağı (EBA) (2014). *Fatih Etkileşimli içerik üretim araçları*. <http://www.eba.gov.tr/fatihicerikgelistirme>. 12 Aralık 2014'de indirilmiştir.
- Ekici, S. & Yılmaz, B. (2013). FATİH Projesi Üzerine Bir Değerlendirme. *Türk Kütüphaneciliği*, 27(2), 317-339.
- Engström, L. (2004). Examples from teachers' strategies using a dynamic geometry program in upper secondary school. Paper presented at ICME-10, Denmark.

- Erbaş, A., Alacacı, C. & Bulut, M. (2012). Türk, Singapur ve Amerikan matematik ders kitaplarının bir karşılaştırması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(3), 2324-2330.
- Heid, M. K. (2002). How theories about the learning and knowing of mathematics can inform the use of CAS in school mathematics: One perspective. *International Journal for technology in Mathematics Education*, 9(2), 95-112.
- International Society for Technology Education (ISTE) (2008). *NETS for teachers: Advancing digital age teaching*. Retrieved June 11, 2014, from <http://www.iste.org/docs/pdfs/nets-t-standards.pdf>.
- Işık, C. (2008). İlköğretim ikinci kademesinde matematik öğretmenlerinin matematik ders kitabı kullanımını etkileyen etmenler ve beklentileri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 163-176.
- Koay, P. L. (2006). Calculator use in primary school mathematics: A Singapore perspective. *The Mathematics Educator*, 9(2), 97-111.
- Kulik, J. A. (2003). *Effects of using instructional technology in elementary and secondary schools: What controlled evaluation studies say*. Retrieved April 04, 2014, from http://www.sri.com/policy/csted/reports/sandt/it/KulikITinK12_Main_Report.pdf.
- Kutzler, B. (2003). CAS as pedagogical tools for teaching and learning mathematics. In J. T. Fey, A. Cuoco, C. Kieran, L. McMullin, & R. M. Zbiek (Eds.), *Computer Algebra Systems in secondary school mathematics education* (pp.33-52). Reston, VA: NCTM Publications.
- Lavicza, Z. (2010). Integrating technology into mathematics teaching: A review. *ZDM: The International Journal of Mathematics Education*, 42(1), 105-119.
- Lin, Y.C. & Yuan, Y. (2009). *The elementary school teachers' beliefs of integrating calculators into mathematics instruction*. Retrieved July 16, 2014, from http://atcm.mathandtech.org/EP2009/papers_full/28/2009_17270.pdf.
- Miles, M. B. & Huberman, M. A. *Qualitative analysis: An expanded sourcebook* (2nd ed.) Thousand Oaks, CA: Sage.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2012). *FATİH Projesi Hakkında*. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr> 24 Ocak 2015'te indirilmiştir.

- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013a). *Ortaokul matematik dersi 5-8. sınıflar öğretim programı*. Ankara: MEB Talim Terbiye Başkanlığı Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013b). *2013-2014 Eğitim Öğretim Yılı Elektronik Ortamda Hizmete Sunulan İlk ve Orta Öğretim Ders Kitapları*. <http://www.meb.gov.tr/2013-2014-egitim-ogretim-yili-elektronik-ortamda-hizmete-sunulan-ilk-ve-orta-ogretim-ders-kitaplari/duyuru/6319>. 13 Mayıs 2014'te indirilmiştir.
- Nasari, Y. G. (2008). *The effect of graphing calculator embedded materials on college students' conceptual understanding and achievement in a calculus I course*. Unpublished PhD Thesis. Wayne State University.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM Publications.
- Raines, M. J. & Clark M. L. (2011). A Brief Overview on Using Technology to Engage Students in Mathematics. *Current Issues in Education*, 14(2), 1-6.
- Severin, E. & Capota, C. (2011). *The use of technology in education: Lessons from South Korea*. Washington: Inter-American Development Bank.
- Sevimli, E. (2013). *Bilgisayar Cebiri Sistemi destekli öğretimin farklı düşünme yapısındaki öğrencilerin integral konusundaki temsil dönüşüm süreçlerine etkisi*, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Thomson, S. & Fleming, N. (2004). *Summing it up: Mathematics achievement in Australian schools in TIMSS 2002*. Melbourne: ACER.
- Tokpah, L. C. (2008). *The effects of Computer Algebra Systems on students' achievement in mathematics*. Unpublished PhD Thesis, Kent State University.
- Tornroos, J. (2005). Mathematics textbooks, opportunity to learn and student achievement. *Studies in Educational Evaluation*, 31, 315–327.
- Ubuz, B. & Sarpkaya, G. (2014). İlköğretim 6. sınıf cebirsel görevlerin bilişsel istem seviyelerine göre incelenmesi: ders kitapları ve sınıf uygulamaları. *İlköğretim Online Dergisi*, 13(2), 594-606.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*, (6.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.