

Matematik Öğretiminin Ölçme ve Değerlendirme Sürecinde Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin Kullanımı

The Use of Information and Communication Technologies in the Assessment and Evaluation Process in Mathematics Instruction

Ömer ŞİMŞEK*, Mehmet BARS**, Yılmaz ZENGİN***

Öz

Matematik öğretmenlerinin eğitimde teknoloji entegrasyonu bağlamında sorunları olduğunu belirleyen çeşitli araştırmalar bulunmaktadır. Bu nedenle matematik öğretmenlerinin derslerinin çeşitli süreçlerinde bilgi ve iletişim teknolojilerini (BİT) kullanmaları teşvik edilmelidir. Bu araştırmanın amacı, matematik öğretiminde ölçme ve değerlendirme bağlamında yeni nesil BİT kullanımına dair kuramsal bilgi vermek ve bazı teknolojilere yönelik uygulama örnekleri sunmaktır. Bu amaç doğrultusunda sınav hazırlamada ve değerlendirmede, geleneksel ölçme ve değerlendirme anlayışından farklı amaçlarla kullanılabilen Kahoot!, Plickers, Eğitim Bilişim Ağı (EBA), ZipGrade ve GeoGebra yazılımlarının matematik öğretiminin ölçme ve değerlendirme sürecinde kullanılabilmesi hakkında kuramsal bilgiler verilmiş, kurulum ve uygulamaları hakkında pratik bir çerçeve sunulmuştur. Bu araçların ölçme ve değerlendirme sürecinde matematik öğrenme ve öğretmeye sağlayabileceği olanaklar ve pedagojik özellikleri literatür desteğiyle ortaya konmuştur. Araştırmada ele alınan yazılımların özellikleri nitel araştırma yaklaşımlarından doküman incelemesiyle belirlenmiştir. Sonuç olarak, bu yazılımların matematik öğretiminde ölçme ve değerlendirme bağlamında kullanılması öğretmenlere ve öğrencilere olumlu yönde katkı sağlayabilir.

Anahtar sözcükler: Eğitim bilişim Ağı, GeoGebra, Kahoot, Plickers, ZipGrade

Abstract

There are various studies that show that mathematics teachers have problems in the context of technology integration in education. For this reason, math teachers should be encouraged to use information and communication technologies (ICT) in various processes of their lessons. The aim of this study is to give theoretical information about the use of new generation ICT tools in the context of assessment and evaluation in mathematics and to demonstrate the use of software features. For this purpose, theoretical information about using Kahoot!, Plickers, EBA (Educational Informatics Network), ZipGrade and GeoGebra software is provided and a practical framework about the setup and applications is presented. These tools can be used for assessment and evaluation in mathematics. The possibilities and pedagogical features that these tools can provide for teaching and learning mathematics are presented with the support of literature. The properties of the software are identified by document analysis. As a result, it is suggested that the use of these software in the context of assessment and evaluation in mathematics instruction can contribute to both teachers and students positively.

Keywords: Educational informatics network, GeoGebra, Kahoot, Plickers, ZipGrade

Gönderilme Tarihi 27.02.2017

Kabul Tarihi 20.05.2017

* Arş. Gör. Dr., Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü, omarsimsek@gmail.com

** Arş. Gör. Dr., Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, mehmetbars21@gmail.com

*** Yrd. Doç. Dr., Dicle Üniversitesi, Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, yilmazzengin@outlook.com

Giriş

Bir eğitim programının başarılı olabilmesi tüm öğrencilerin programda amaçlanan hedeflere ulaşmasına bağlıdır (Demirel, 2010). Ölçme ve değerlendirme, dersin herhangi bir noktasında, öğrencilerin dersin özel hedefleri doğrultusundaki gelişmeler bakımından nerede bulduklarını tespit etme (Özçelik, 2010a) ve eğitim süreci içinde öğrencilerin eğitimle beklenen özellikleri kazanıp kazanmadıklarını belirleme noktasında önemli bir görev üstlenmektedir (Atılğan, 2011). Çünkü ölçme ve değerlendirme, öğrencilerin başarıları, rehberlik ve yönlendirme, eğitim programının etkililiği ve öğretim süreci hakkında verilen kararların isabetli olmasını sağlamaktadır (Yaşar, 2008). Ölçme ve değerlendirme öğretim sürecinin ayrılmaz bir parçası olup (Heritage, 2007), gerek öğrencilerin öğrenme düzeylerini iyileştirmek ve geliştirmek gerekse de kazanımlara ulaşma düzeylerini tespit ederek öğrenciler hakkında karar vermek için kullanılır. Değerlendirme, geleneksel yöntemlerde sonuç odaklı iken yapılandırıcı öğrenme yaklaşımında öğretim sürecinin bir parçası olarak süreç boyunca her önemli noktada yer alır (Gelbal & Kelecioğlu, 2007). Dolayısıyla etkili bir öğretim faaliyeti için süreç boyunca amaca göre; tanıma ve yerleştirmeye, yetiştirme ve biçimlendirmeye ve de sonuç görmeye yönelik değerlendirme türlerinden yararlanılmalıdır (Semerci, 2007).

Keeley'e (2008) göre öğrencilerin duyuşsal özellikleri ve ön öğrenmeleri önemsenmediğinde, öğretim faaliyeti çok iyi yapılsa bile hedefler doğrultusundaki kavramsal anlamalar çok az gerçekleşir veya hiç gerçekleşmeyebilir. Bu durum tanıma ve yerleştirmeye yönelik değerlendirmenin önemini vurgulamaktadır. Tanıma ve yerleştirmeye yönelik değerlendirme, özellikle öğrencilerin bir öğretim programında başarılı olmak için gerekli önkoşul sayılan giriş davranışlara sahip olup olmadıklarının belirlendiği değerlendirme türüdür (Tekin, 2010a).

Öğrenme öğretme sürecinde yapılan ve temel amacı öğrenme eksikliklerini belirlemek olan, not verme amacı gütmeyen değerlendirmelere biçimlendirici değerlendirme denir (Keeley, Eberle, & Farrin, 2005). Black ve William (1998) biçimlendirici değerlendirme sonucu öğrencilerden alınan dönütler doğrultusunda dersin işlenişinin yeniden uyarlanmasıyla beraber sınıfta yapılan dersin öğrencilerde kavramsal öğrenme ile sonuçlanabileceğini belirtmektedirler.

Dersin sonunda yapılan ve öğrenme düzeyini belirleme amacı güden değerlendirmeler ise düzey belirlemeye yönelik değerlendirme adını alır. Bu değerlendirmelerde hedefler doğrultusunda ne derece bir ilerleme sağlanmış olduğu ortaya konur (Özçelik, 2010b). Düzey belirlemeye yönelik değerlendirme, gerek öğrenci başarısı hakkında karar vermede gerekse öğretimin etkililiği konusunda bir sonuca ulaşmada yol göstericidir (Şahin & Karaman, 2013).

Etkili bir ölçme ve değerlendirme sürecinin öğretimin kalitesini de artıracığı düşünülmektedir. Özellikle öğrenci başarısının düşük olduğu matematik dersinde tanılayıcı ve biçimlendirici değerlendirme türlerinden yararlanarak öğrenme sürecinin yapılandırılması öğretimin kalitesini de artırabilir. Nitekim Tekin (2010b) biçimlendirici değerlendirmenin matematik dersinde başarıya, tutuma ve öğrenilenleri hatırlamaya olumlu etkileri olduğunu belirlemiştir. Öğrencilerin kendilerini değerlendirerek bireysel gelişimlerini izlemelerine fırsat sunan biçimlendirici değerlendirme, öğrencilerin üstbilişsel farkındalıklarının gelişimine de katkı sunmaktadır (Jones, 2007). Ayrıca, üstbilişsel farkındalığın matematik başarısına (Schneider & Artelt, 2010) ve matematik başarısının üstbilişsel bilgi ve beceri puanları üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu vurgulanmaktadır (Memiş & Arıcan, 2013).

Matematik öğretiminin ayrılmaz bir parçası olan değerlendirme, öğretimde sadece belirli bir zamana değil öğretim sürecinin tümüne entegre edildiğinde öğrencilere derin ve nitelikli bir öğrenmeyi sağlamaktadır. Öğretimin tamamlayıcı bir parçası olan değerlendirme öğretmene öğretimsel kararlar almasında rehberlik etmektedir. Buna göre öğretmenler, öğrencilerin yoğun olarak güçlük yaşadığı matematiksel kavramları yeniden nasıl değerlendireceğini ve sınıf içi etkinlikleri planlarken zorlanan öğrencilerin nasıl desteklenmesi gerektiğini belirleyebilir (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000).

Matematik ile ilgili bu değerlendirme süreçlerin yapılandırılmasında Pierce ve Ball (2009) teknolojinin kullanılmasını tavsiye etmektedir. Farklı bilgi ve iletişim teknolojileri özellikle de farklı yazılımlar matematik öğretiminde modelleme ve problem çözme süreçlerini destekleyerek, çoklu temsillere (sayısal, cebirsel, grafik) imkan sağlayarak ve farklı matematiksel düşünme yollarını teşvik ederek (MEB, 2013) matematik ölçme ve değerlendirme sürecine zengin içerikli farklı becerilere hitap edecek soru ve etkinliklerin hazırlanmasını sağlamaktadır. Ölçme ve değerlendirme sürecinde matematik yazılımlarının kullanılmasıyla öğrencilere farklı içerik ve boyutlarda bilişsel görevler verilebilir. Teknolojinin ölçme ve değerlendirme bağlamında matematik eğitiminde kullanılmasıyla teknoloji destekli çalışma kağıtları hazırlanabilir, farklı teknoloji destekli ödevler tasarlanabilir, teknolojiyle zenginleştirilmiş biçimlendirici sorular oluşturulabilir, kavram haritası yazılımı ve e-portfolio gibi önemli araçlardan yararlanılabilir (Akkoç, 2012). Tezci ve Perkmen (2013) öğrenme ortamında bilgi ve iletişim teknolojilerinin uygun yaklaşımlar çerçevesinde kullanılmasının en az uygun teknolojik araçların seçilmesi kadar önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bu noktada teknolojinin ölçme ve değerlendirme bağlamında matematik öğrenme öğretme süreçlerinde kullanılması için uygun teknolojik araçların belirlenmesi gerekmektedir. Çünkü uygun bilgi ve iletişim teknolojilerinin matematik öğrenme ve öğretme sürecinde kullanılmasıyla bilişsel öğrenmelerin ölçülmesinde ihmal edilen kavramsal bilgi ön plana çıkarılabilir. Genellikle matematik derslerinde öğrencilerden verilen bilgilerin ve kavramların hatırlanması, düşünme ve yorumlanma gerektiren soruları cevaplaması, bunları kullanarak problem çözmesi ve matematik kavramları arasındaki ilişkileri analiz etmesi beklenmektedir (Baki, 2008). Matematik öğretim programının hedeflerine ulaşması için öğrencilerin sözü edilen yeterlikleri kazanıp kazanmadığını belirleyen çeşitli ölçme ve değerlendirme etkinliklerinin gerçekleştirilmesi önem taşımaktadır. Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirmeyi öğrenme ve öğretme sürecinin her aşamasının önemli bir bileşeni olarak kullanabilmesi ve yapılandırmacı yaklaşıma dayalı bir şekilde bunu sürece yansıtabilmesi için güncel, uygulanabilir ve pratik teknolojilerin tanıtılması ve bu süreçte nasıl kullanılması gerektiğiyle ilgili uygulamalı örneklerin sunulması önem arz etmektedir.

Web ve mobil teknolojilerin gelişmesiyle ölçme ve değerlendirmede anında ve ayrıntılı veri analizi sunan, ölçme ve değerlendirme süresini kısaltarak zamandan tasarruf sağlayarak öğretmenlere çeşitli açılardan kolaylık sağlayabilen yazılımlar ortaya çıkmıştır (Bars, Şimşek, & Zengin, 2017). Bu teknolojiler, öğrenci eksiklerini belirlemede, dönüt ve düzeltme yapmak amacıyla biçimlendirici değerlendirme amacıyla kullanılabilirler. Öğrencilerin derse katılımını ve motivasyonlarını arttırabilecek bu yazılımlar, yapılandırmacı sınıf ortamının oluşmasına yardımcı olabilir ve öğretmenlerin öğrencilerin matematik ile ilgili bilgi yapılarını gözlemlemelerine daha fazla yardımcı olabilirler. Bu nedenle matematik öğretiminin ölçme ve değerlendirme sürecinde çeşitli yazılımların kurulum ve uygulamalarının nasıl olduğunu gösteren uygulama örnekleri önem taşımaktadır.

Matematik öğretmenlerinin, eğitimde etkili teknoloji entegrasyonu için bilgilendirilmesi ve en azından diğer branşlardaki öğretmenlerin öz-yeterlik düzeyleri ile farklılık göstermeyecek şekilde bilinçlendirilmesi konusunda teşvik edilmeleri gerekir (Kula, 2015; Şimşek, 2016). Matematik öğretmenlerinin önemli bir kısmının teknolojinin öğretimde kullanılmasına karşı olumsuz inançlara sahip olduğu belirlenmiştir (Çakıroğlu, Güven, & Akkan, 2008). Benzer şekilde matematik öğretmeni adaylarının da teknolojik pedagojik alan bilgisi bağlamında orta düzeyde oldukları tespit edilmiştir (Özgen, Narlı, & Alkan, 2013). Bununla birlikte matematik öğretmeni adaylarının teknolojik alan bilgisi, teknolojik pedagojik bilgi ve pedagojik alan bilgisini ifade etmede sorun yaşamaları (Zelkowski, Gleason, Cox, & Bismarck, 2013) ve öğretmen adaylarının eğitim teknolojisi standartları açısından birçok boyutta öz-yeterliklerinin diğer gruplara göre daha düşük olması (Çoklar, 2008), bu öğretmenlik alanındaki öğretmen ve öğretmen adayları için eğitimde teknoloji entegrasyonu açısından bilgi ve iletişim becerilerini geliştirmeye yönelik araştırma ve uygulamalar geliştirmesi gerekli olduğunu gösteren önemli sonuçlardır.

Matematik öğretiminin ölçme değerlendirme sürecinde kullanılacak onlarca uygulama yazılımı bulunmakla birlikte, bu çalışmada özellikle matematik öğretmenlerinin farklı teknolojik alt yapı olanakları ölçüsünde kullanabileceği, büyük çoğunluğu ücretsiz yazılımlar olan Plickers, Kahoot, Zipgrade, EBA ve GeoGebra seçilmiştir.

Araştırmanın Amacı

Çalışmada bilgi ve iletişim teknolojilerinden Plickers, Kahoot, Zipgrade, EBA ve GeoGebra yazılımlarının matematik öğretiminde ölçme ve değerlendirme bağlamında kullanılmasına yönelik kuramsal bilgilerin ve uygulama örneklerinin verilmesi amaçlanmaktadır. Bu amaç bağlamında,

- a. Yazılımlar nasıl kurulmakta ve nasıl kullanılmaktadır?
- b. Yazılımların erişim koşulları, öğretmen ve öğrenci gereksinimleri, desteklediği soru türleri, desteklediği seçenek sayısı, raporlama özellikleri, lisans ücreti ve matematiksel sembol desteği açısından özellikleri nelerdir?

sorularına yanıt aranmıştır. Bu özelliklere göre yazılımların matematik öğretiminin ölçme değerlendirme sürecinde kullanımları ile ilgili tartışmalar yapılmaktadır.

Yöntem

Bu çalışmada ele alınan teknolojilere yönelik uygulama yazılımlarının incelenmesinde doküman incelemesi kullanılmıştır. Doküman incelemesi, bir araştırma hakkında bilgi içeren yazılı ve görsel materyallerin çözümlenmesini içerir (Yıldırım & Şimşek, 2013). Bu yöntem ile yazılı kaynaklar (kitaplar, dergiler, anılar, makaleler, şiirler vb.) veya görsel materyaller (resimler, slaytlar, videolar, animasyon veya simülasyonlar vb.) incelenir (Sönmez & Alacapınar, 2013). Doküman incelemesi tek başına bir araştırma yöntemi olarak ele alınabildiği gibi diğer yöntemlerde ek bilgi kaynağı olarak da kullanılabilir (Yıldırım & Şimşek, 2013). Çalışmada Plickers, Kahoot, Zipgrade, EBA ve GeoGebra yazılımlarının matematik öğretiminde ölçme ve değerlendirme bağlamında kullanılmasına yönelik derleyici ve pratik bilgilerin verilmesinin yanı sıra yazılımlar arasındaki benzer ve farklı yönlerin ölçme ve değerlendirme açısından değerlendirilmesi amaçlandığından doküman incelemesi tek başına kullanılmıştır. Doküman incelemesi ile elde edilen görsel veya sesli materyaller dikkatli bir biçimde ele alınmalı ve doğruluğundan emin olunmalıdır (Creswell, 2012). Bu nedenle Plickers, Kahoot, Zipgrade, EBA ve GeoGebra yazılımları kendi orijinal kaynakları ve web adresleri dikkate alınmıştır. Doküman incelemesi yapılırken kaynakların özgünlüğü araştırmacılar tarafından kontrol edilmiş ve yazılımlar uygulamalı bir şekilde deneyimlenmiştir. Toplanan dokümanlar çalışmada tek başına veri setini oluşturduğu için analiz sürecine başlamadan önce ilgili literatür araştırmanın amacı çerçevesinde üç araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir (Yıldırım & Şimşek, 2013). Analiz yapılırken ilgili literatür (Kurşun, 2013; Usluel & Seferoğlu, 2004) ve matematik öğretiminde ölçme ve değerlendirme bağlamı (Baki, 2008; NCTM, 2010) göz önünde bulundurularak erişim koşulları, öğretmen ve öğrenci gereksinimleri, soru türleri, seçenek sayısı, çoklu ortam desteği, raporlama, lisans ücreti ve matematik sembol desteği gibi özellikler belirlenmiş ve bu özellikler ile bütüncül bir çerçeve sunulmaya çalışılmıştır.

Bulgular

Bu bölümde, bilgi ve iletişim teknolojilerinden Plickers, Kahoot, Zipgrade, EBA ve GeoGebra yazılımlarının özellikleri, kurulumu ve uygulama örnekleri yer almaktadır.

ZipGrade

Öğretmenler için sınav hazırlama, uygulama ve puanlama; elde edilen puanlar üzerinden istatistiksel işlemler yaparak maddeleri analiz etme ve en kısa zamanda öğrenene geri bildirimde bulunma zaman alıcı bir süreçtir. Öğretmenler ZipGrade uygulamasını kullanarak evrak işlerini azaltıp zaman kazanabilir ve öğrenene kısa zamanda geribildirim vererek öğrenmeyi daha kalıcı hale getirebilir (Yaylak, 2016). ZipGrade, mobil cihazların kameralarını kullanarak öğrencilerin çoktan seçmeli testlere verdikleri yanıtları okuyan bir optik form yazılım uygulamasıdır. Öğretmenlere çoktan seçmeli testleri cep telefonları ya da tabletleriyle okuma imkanı sunarak, öğrencilerinin testlere verdikleri yanıtları anında öğrenebildiği, böylece öğretmenlere anında geribildirim sunma olanağı sağlayan ve ayrıntılı değerlendirme açıklamalarıyla ünite ve belirli konularda eksik ya da yanlış anlaşılan durumları ortaya koyabilen bir uygulamadır. <https://www.zipgrade.com> sitesinden 20, 50 ya da 100 soruluk cevaplama kağıdı kullanılarak elde edilen öğrenci yanıtları ZipGrade uygulamasıyla okunabilir. Bu uygulama ile öğrencinin elde ettiği toplam puan hesaplanabileceği gibi her maddeye ilişkin analizler ve testin tümüne yönelik değerlendirmeler yapılabilmektedir. Ayrıntılı olarak çevrimiçi bir ortamda değerlendirmeler sunan bu uygulamayla öğretmenler değerlendirmenin daha kısa sürede yapılmasını sağlayarak öğretimin niteliğini artıracak etkinliklere zaman ayırabilirler.

Kurulum ve Uygulama

- Android ya da IOS tabanlı mobil işletim sistemine uyumlu mobil cihazınıza ZipGrade uygulamasını kurunuz. Bunu <https://www.zipgrade.com/> adresinden mobil cihazınıza (cep telefonu ya da tablet) aynı uygulamayı indirerek de kurabilirsiniz.
- www.zipgrade.com adresinden ücretsiz 20, 50 ya da 100'lük cevaplama kâğıtlarını indiriniz.

Name	
Date	Period

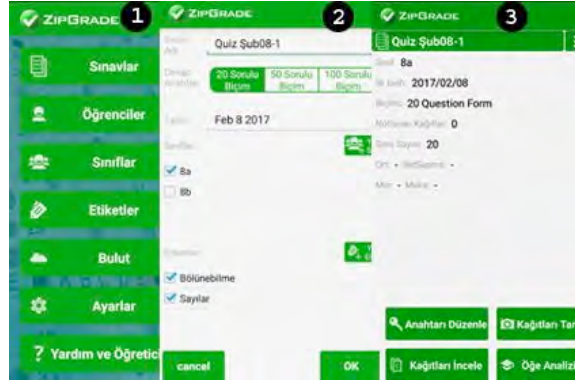
1	A	B	C	D	E	11	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E	12	A	B	C	D	E
3	A	B	C	D	E	13	A	B	C	D	E
4	A	B	C	D	E	14	A	B	C	D	E
5	A	B	C	D	E	15	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E	16	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E	17	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E	18	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E	19	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E	20	A	B	C	D	E

Test Version: A B C D E

Get this form and more at: ZipGrade.com

Şekil 1. ZipGrade 20lik Örnek Yanıtlama Kağıdı

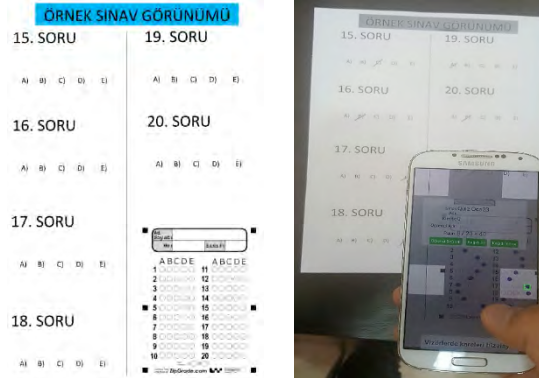
- Mobil cihazınıza yüklediğiniz ZipGrade uygulamasını çalıştırıp **Sınavlar** bölümünden yeni sınav oluşturunuz,
 - Sınav adını giriniz ve cevap anahtar biçimini (20, 50 ya da 100) seçiniz (Şekil 2).
 - Sınav tarihi mobil cihazınızın tarihi olarak ayarlanacaktır.
 - Sınavın uygulandığı sınıf bilgisi girildikten sonra, sınavla ilgili etiketler giriniz (kümeler, fonksiyonlar ya da üçgenler gibi)



Şekil 2. ZipGrade ile Sınav Kağıdı Hazırlama

4. Çıktı aldıktan sonra kamerayla cevap kağıdı taratılarak çekilebilir ya da uygulama kullanılarak doğru şıklar işaretlenerek cevap kağıdı oluşturulabilir.
5. "Kağıtları Tara" kullanılarak, öğrencilerin yanıtları taratılarak kaydedilir (Şekil 3).
6. "Kağıtları İncele" kullanılarak her öğrencinin sınavda verdiği yanıtlar ayrı ayrı incelenebilir.
7. "Öğe Analizi" ile her soruya verilen yanıtların sayısı ve dağılımı incelenebilir.

Öğretmenin ücretsiz olarak 100 sınav kağıdını tarayabildiği program, daha sonraki kullanımlarda ücretlendirilmektedir. Kaydedilen sınav sonuçlarının ZipGrade sitesindeki ilgili hesabın bulut depolama özelliği sayesinde web sitesinde istenildiği zaman erişilebilmektedir.



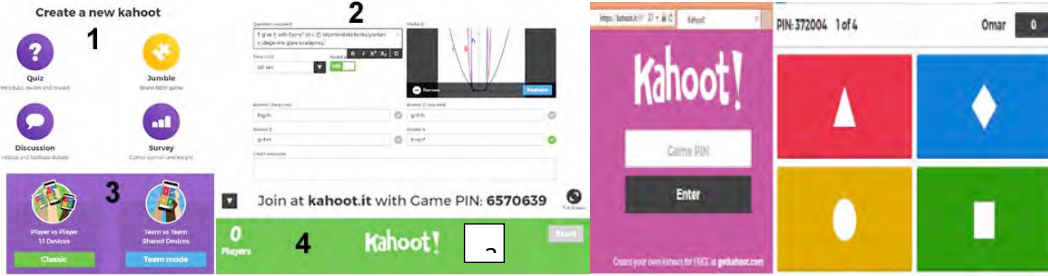
Şekil 3. ZipGrade ile Sınav Kağıdının Taratılması

Kahoot!

Kahoot! öğretimin her aşamasında ve tüm disiplinlerde kullanılacak oyun tabanlı ve etkileşimli bir çevrim içi yanıtlama sistemidir. Resim ya da video eklenerek, çoktan seçmeli, doğru-yanlış ve cümle tamamlama gibi soru çeşitlerinin sorulabildiği bu ortam (Alvarado, Coelho, & Dougherty, 2016) tanılayıcı, biçimlendirici ve düzey belirleyici değerlendirme yapma olanağı sunmaktadır. Yeni nesil bir öğrenci yanıt sistemi olan Kahoot! öğrencilerin derse katılımını ve motivasyonlarını artıracak biçimde oyunlaştırma öğeleri içermektedir (Wang, Øfsdal, & Mørch-Storstein, 2007). Bu sistemde, bireysel ya da işbirlikli olarak çevrim içi sınavlara internet üzerinden cep telefonu, tablet ya da bilgisayar aracılığıyla katılan öğrencilerin yanıtları hızlı ve doğru yanıtlama açısından değerlendirilmekte ve her yanıt sonrasında doğru ve yanlış yanıtlamalara göre sonuçlar anında gösterilmektedir. Bruff'a (2009) göre bu özellikler ders sürecini ve etkililiğini değerlendirme konusunda öğretmene önemli avantajlar sağlamaktadır. Öğretmenlerin yanı sıra, öğrenciler de bir konuyu öğrenip öğrenmediklerini hangi noktalarda eksikliklerinin olduğunu hızlı bir biçimde Kahoot!'un sonuç ekranından öğrenebilmektedirler.

Kurulum ve Uygulama

- Kahoot! hem web ortamında, hem de Android ya da IOS destekli mobil cihazlara kurularak kullanılabilir.
- Kahoot!'u kullanmak için öğretmenler <https://getkahoot.com/> sitesine üye olarak sınav (Quiz), eşleştirme (Jumble), tartışma (Discussion) ya da anket (Survey) gibi ölçme ve değerlendirme etkinlikleri düzenleyebilirler.
- Öğretmen etkinlik sorularını hazırladıktan sonra, klasik ya da takım modunda etkinliği başlatabilir.
- Herhangi bir etkinlik düzenlendikten sonra bu etkinliğe öğrencilerin katılabilmesi için Kahoot! bir oyun numarası (Gamepin) belirlemektedir (Şekil 4a).



Şekil 4a. Öğretmen için Kahoot! Etkinliği Hazırlama

Şekil 4b. Öğrenciler için Kahoot! Ekranları

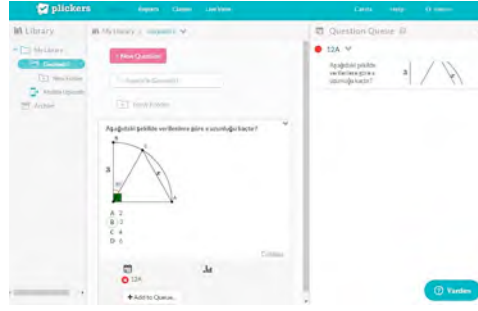
- Öğrenciler, bilgisayar ya da mobil cihazdan <https://kahoot.it/> web adresine girerek ya da mobil cihaza yüklü uygulamayı çalıştırarak, öğretmen tarafından belirlenen oyun numarasını ekrandaki Game PIN metin kutusuna girip etkinliğe katılırlar (Şekil 4b).
- Öğretmenler etkinlik sonrasında, öğrencilerin verdiği yanıtların sonuçlarını (Get Results) analiz ederek dersin kazanımları ile ilgili değerlendirmeler yapabilirler.

Plickers

Öğrencilerin mobil bir cihaza ya da uygulamaya gerek duymadığı, yalnızca öğretmenin kendi mobil cihazına ücretsiz bir uygulama yükleyerek ve cihazının kamerasıyla öğrencilerin yanıtlarını aldığı çevrim içi bir ölçme ve değerlendirme sistemidir. Plickers'ın web sitesinden (<https://plickers.com>) çeşitli nitelikte ve sayıda yanıt kartlarının çıktılarını öğrencilere dağıtıldıktan sonra, öğretmen akıllı tahta ya da projeksiyon cihazıyla soru sormaktadır. Öğrenciler ellerindeki kartlarda bulunan şekilleri kaldırarak yanıt vermektedirler (Freeman, 2015). Bu şekiller mobil cihazların kameralarından okutulabilen karekod görünümündedir ve her bir öğrenciye atanan şekiller döndürüldüklerinde A, B, C, D çoktan seçmeli yanıtları ifade etmektedirler (Thomas, López-Fernández, Llamas-Salguero, Martín-Lobo, & Pradas, 2016).

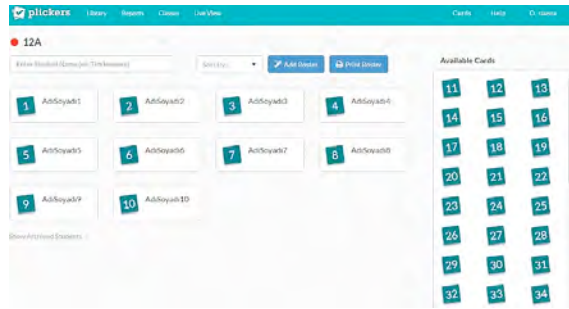
Kurulum ve Uygulama

- Mobil cihazınıza Android ya da IOS uygulamalarından Plickers'ı kurunuz.
- www.plickers.com sitesinde adınıza bir hesap oluşturunuz. Plickers hesabınızda dersiniz ile ilgili klasörler oluşturabilir ve bu klasörlere sorular ekleyebilirsiniz (Şekil 5).



Şekil 5. Plickers'a Soru Ekleme Ekranı

- c. Ayrıca bu sistem üzerinden sınıflarınızı oluşturabilir ve öğrencilerinizin ad ve soyadlarını ekleyerek sınıflara atayabilirsiniz (Şekil 6).



Şekil 6. Plickers'ta Sınıf Oluşturma Ekranı

- d. Mobil cihazın video kamerasıyla hızlı bir biçimde çekilen karekod biçimindeki yanıtlar Plickers uygulaması tarafından algılanarak (Şekil 7), öğrencilerin sorulara verdikleri yanıtların dağılımları grafikler şeklinde gösterilmektedir.

Şekil 7. Plickers'in Sınıf İçi Uygulama Örneği (<https://plickers.com>)

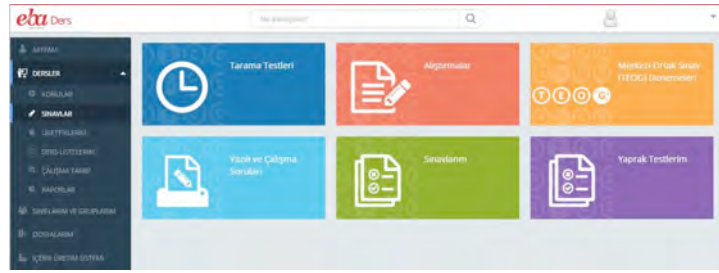
Çevrim içi sınavlar (Eğitim Bilişim Ağı örneği):

Çevrim içi ya da bilgisayara dayalı sınavlar biçimlendirici değerlendirmede kullanılarak öğretmenlerin iş yükünü azaltabilir (Yalaki, 2010). Ervin-Kassab (2014), çevrim içi sınavlar ya da öğrenci yanıt sistemlerinin derslerde kullanılmasının öğrenmede bilişsel gelişimi desteklediğini ifade ederken, bunlardan yararlanmanın öğretmenlerin teknolojik pedagojik bilgisinin bir göstergesi olduğunu belirtmiştir. Eğitim Bilişim Ağı (EBA) öğretmen ve öğrencilere ücretsiz olarak sunulmuş çevrim içi bir sosyal eğitim platformudur (Aktay & Keskin, 2016). Bu platformun amacı sınıf seviyelerine uygun ve güvenilir e-çerikler sunarak öğretmenlerin derslerinde bilişim teknolojileri araçlarını daha etkili kullanmalarını sağlamaktır (Sevim, Tufan, & Efe, 2014). Öğretmenler hazırladıkları çalışma kâğıtlarını, ders sunumlarını, yaptıkları ders içi etkinlikleri ve sınav sorularına kadar her türlü materyali paylaşabilmektedir (Türker & Güven, 2016). EBA ile öğretmenler öğrencilerine konu anlatımı, soru, sınav gibi etkinlikleri ödev olarak atayabilmekte; öğrenciler sistem üzerinde öğretmenlerin kendilerine atadığı ödevi görüp

yapabilmekte ve öğretmen, öğrencilerinin ödevleri ne oranda yaptığını takip edebilmektedir (Baykal, 2015). Matematik öğretmenleri, EBA'nın içerik üretim sisteminde yer alan sorular bölümünde; çoktan seçmeli, eşleştirme, açık uçlu türünde sorular hazırlayabilir ya da daha önceden hazırlanmış sorulara ulaşabilir, sorulardan yararlanarak kendi sınavlarını oluşturabilir. Bunun yanı sıra matematik öğretim programındaki kazanımlara göre öğretmenler hazırladıkları her sorunun zorluk derecesini ve sınıf düzeyini belirleyebilir. Halen yürürlükte olan EBA'da ortaokul ve lise düzeyinde toplam 928 hazır sınav yer almaktadır ve bu sayı öğretmenlerin sisteme eklediği, EBA tarafından onaylanan, sınav ve sorularla artmaktadır.

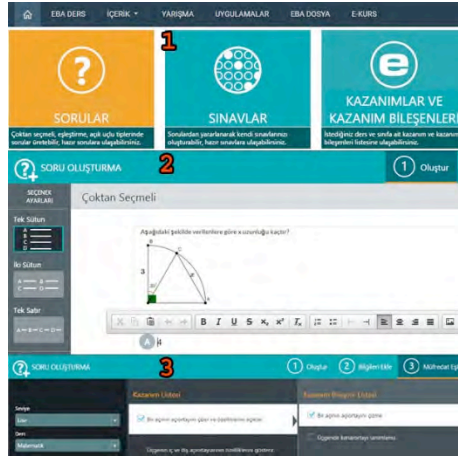
Kurulum ve Uygulama

- Eğitim Bilişim Ağı'na erişmek için www.eba.gov.tr adresine Mebbis bilgileri (öğretmenler için) ile giriş yapılır. Kullanıcılar Android tabanlı uygulama ile e-içeriklere ulaşabilmektedirler. IOS tabanlı uygulamanın ise geliştirildiği ifade edilmektedir (Ballım, Sezen, Bildirici, & Öter, 2017).
- Tüm eğitim seviyelerinde eğitim içeriklerine ulaşmak için EBA derse tıklanır.



Şekil 8. EBA'da Sınavlar

- Sayfam menüsünden "Sınavlar" seçilerek tarama testleri, alıştırma, merkezi ortak sınav denemeleri, yazılı ve çalışma soruları, yaprak testler kullanılarak öğrencilere eş zamanlı ya da eş zamansız çevrim içi sınav uygulamalarına katılmaları sağlanabilir. Ayrıca öğretmen daha önce hazırladığı sınavları öğrencileri ile paylaşabilir (Şekil 8).



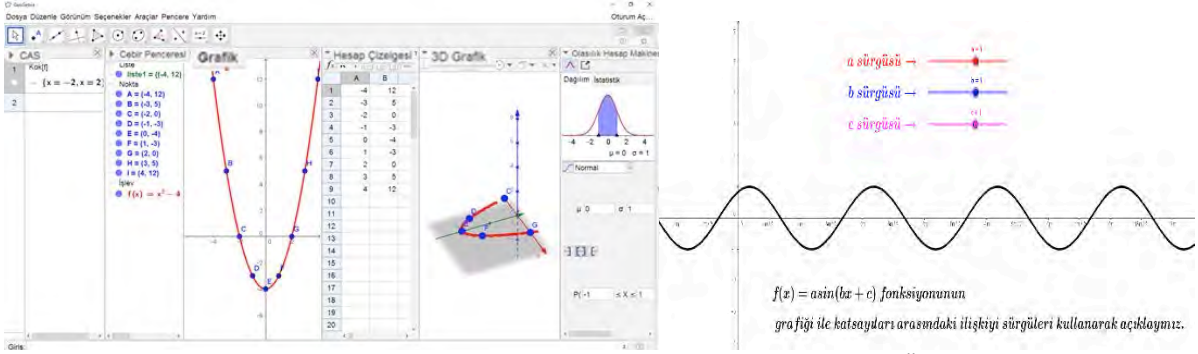
Şekil 9. EBA'da Soru Hazırlama ve Kazanım Eşleştirme

- Öğretmenler İçerik Üretim Sistemini kullanarak kendi sorularını ve sınavlarını da hazırlayabilirler. Sorulara dinamik matematik yazılımında hazırlanan bir soru aktarılabilir. Ayrıca, amacına göre video, tablo, ses gibi verilerden oluşan sorular da hazırlanabilmektedir. Bununla birlikte sorularla kazanım eşleştirmeleri seçilebilir (Şekil 9).

Bu soruların Milli Eğitim Bakanlığı tarafından belirlenen sınıf seviyelerine göre hangi kazanımlarla ilişkili oldukları seçilerek, öğretmenlere ölçme ve değerlendirme sürecinde dersin kazanımlarının ne düzeyde karşılandığı konusunda fikir verebilir.

Dinamik matematik yazılımı GeoGebra

GeoGebra hem bilgisayar cebiri sistemlerinin hem de dinamik geometri yazılımlarının özelliklerini bir arada taşımaktadır. Cebir ve geometri arasında dinamik bir bağlantı kurarak öğrencilere matematiksel nesnelere arasındaki ilişkileri farklı temsiller yardımıyla gözlemleme imkanı sunmaktadır (Hohenwarter & Jones, 2007). GeoGebra'nın matematiksel kavramların çoklu temsillerini sunması ve kavramları görselleştirmesi (Hacıomeroglu, Bu, Schoen, & Hohenwarter, 2009) matematik öğretmenlerine soru hazırlarken sadece cebirsel değil sayısal veya grafiksel temsilleri (Şekil 10) de bir arada kullanmalarında yardımcı olmaktadır.



Şekil 10. GeoGebra Yazılımının Arayüzleri ve Dinamik Bir Soru Örneği

Ayrıca yazılım üç boyutlu nesnelere üzerinde çalışma ortamı sunmasıyla (Hohenwarter, 2013) öğretmenlere soru hazırlarken üç boyutlu nesnelere üzerinde kendilerine özgü farklı tipte soru hazırlamalarına katkıda bulunmaktadır (Şekil 10).

Kurulum ve Uygulama

GeoGebra yazılımı <https://www.geogebra.org/> resmi web sitesinden "indir" butonunu seçerek tablet (Windows, App Store veya Android), telefon (Android) veya bilgisayar (Chrome App, Windows, Mac veya Linux) için kullanmış olduğunuz farklı platformlara göre çeşitli kurulum seçenekleri sunmaktadır. GeoGebra yazılımı, kullandığınız mobil cihaz veya bilgisayara göre ilgili bağlantı seçilerek kurulum dosyası yardımıyla ilgili yönergeler doğrultusunda kolayca kurulabilmektedir. Hohenwarter ve Hohenwarter (2013), Zengin (2011, 2015) ve <https://www.geogebra.org/materials/> kaynaklarından yararlanılarak GeoGebra yazılımı hakkında temel düzeyde ilerleme sağlanabilir. Böylece matematik öğretmenleri farklı seviyelerde ve içeriklerde çeşitli sorular hazırlayabilir. GeoGebra yazılımı deneysel inceleme gerektiren sorulardan kavramsal sorulara, düşünme ve analiz gerektiren sorulardan tahmin ve genelleme sorularına kadar geniş bir yelpazede soru hazırlanmasına katkı sağlayarak ölçme ve değerlendirme sürecini bu bağlamda zenginleştirebilir. Buna örnek olarak araştırmacılar tarafından hazırlanmış dinamik bir soru Şekil 10' da verilmiştir. Şekil 10'da hazırlanan soru matematik öğretmenleri tarafından GeoGebra araçları kullanılarak biçimlendirilebilir. Web sayfası olarak, resim olarak, hareketli GIF olarak veya kullanacağı değerlendirme türlerine göre soru olarak istenilen ortama aktarılabilir.

Kahoot!, Plickers, GeoGebra, ZipGrade ve EBA'nın kurulumu ve uygulamalarına yönelik açıklamalar ışığında yapılan değerlendirme Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1

Yazılımların Özelliklerinin Değerlendirilmesi

	Kahoot!	Plickers	GeoGebra	ZipGrade	EBA
Erişim koşulları	Mobil cihazlar	İnternet hesabı ve Mobil cihaz	Tüm bilgisayar, mobil cihazlar ve internet tarayıcı (Chrome)	İnternet hesabı ve mobil cihaz	İnternet hesabı, bilgisayar, mobil cihazlar
Öğretmen gereksinimleri	İnternet hesabı ve akıllı tahta ya da projeksiyon cihazı	İnternet hesabı ve mobil cihaz	Sadece kurulum yeterli	Mobil cihaz	MEBBİS hesabı
Öğrenci gereksinimleri	İnternet ve Mobil cihaz ya da bilgisayar	Karekod kartları	-	-	E-Okul hesabı
Desteklediği Soru Türleri	Çoktan seçmeli, eşleştirme ve doğru yanlış	Çoktan seçmeli ve doğru yanlış	Tüm soru türleri ve dinamik sorular	Çoktan seçmeli ve doğru yanlış	Hazır kazanımlarla ilişkilendirilen çoktan seçmeli, doğru yanlış, açık uçlu
Seçenek sayısı	Dört seçenekli	Dört seçenekli	-	Beş seçeneğe kadar	Beş seçeneğe kadar
Çoklu ortam desteği	Resim ve youtube videolarını destekler	Resim	Resim ve animasyon	-	Resim, ses ve video
Raporlama	Soru ve öğrenci bazında istatistikler	Soru ve öğrenci bazında istatistikler	-	Soru ve öğrenci bazında istatistikler	Soru ve öğrenci bazında istatistikler
Lisans ücreti	Yok	Yok	Yok	Aylık 100 okumaya kadar ücretsiz	Yok
Matematik sembolleri	Destekliyor	Desteklemiyor	Destekliyor	-	Destekliyor

Tablo 1 incelendiğinde araştırmada ele alınan yazılımların birçok ortak özelliği olmakla birlikte, bazı özellikler bakımından farklılaştıkları görülmektedir. Dinamik matematik yazılımı GeoGebra, matematiksel kavramların farklı temsillerinin sorgulanmasına, kavramsal, etkileşimli ve üç boyutlu soruların hazırlanmasına olanak sağlayarak diğer yazılımlara göre görünüş geçerliğine doğrudan katkıda bulunmaktadır. EBA ise MEB öğretim programlarının tüm kazanımlarla ilişkili soru hazırlamaya ve hazır olan soruları kullanmaya olanak sağlaması açısından diğer yazılımlara göre avantaj sağlamaktadır. Kahoot!, Plickers ve ZipGrade ise değerlendirme neticesinde öğrenciler ve uygulanan sorular bakımından ayrıntılı sonuç raporları oluşturarak, eksikleri belirlemeye ve gidermeye yönelik katkı sunmaktadırlar.

Sonuç ve Öneriler

Eğitim öğretim faaliyetlerinde özellikle de öğretim sürecinin planlanmasında teknoloji kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Ancak Şimşek ve Yazar (2017) yaptıkları araştırmada öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme sürecinde teknolojiden gereği kadar yararlanmadıklarını belirlemiştir. Bu bakımdan günümüzde teknolojinin değerlendirme boyutunda daha yoğun kullanılması, değerlendirme çıktılarının niteliğine katkıda bulunma ve daha kısa sürede değerlendirme sürecini tamamlama gibi birçok önemli katkı sunmaktadır (Ersoy & Çoklar, 2013).

Bu araştırmada, matematik öğretiminin ölçme ve değerlendirme sürecinde bilgi ve iletişim teknolojilerinin kullanımına dair kuramsal bilgiler sunulmuş ve bazı teknolojilere dair uygulama örnekleri verilmiştir. Matematik öğretiminin ölçme ve değerlendirme sürecinde uygulanan değerlendirme yöntemlerinin öğretim sürecine doğrudan etki etmesi (Yıldız & Uyanık, 2004) ve biçimlendirici değerlendirmelerin matematik başarısı ve hatırlama düzeyine olumlu etkilerinin olması (Tekin & Özdemir, 2014) bu dersin ölçme ve değerlendirme süreçlerinin dikkatli biçimde incelenmesini gerektirmektedir. Özellikle de değerlendirme faaliyetlerinin öğretim etkinliklerine sağladığı biçimlendirici dönütlerin, öğrenme eksiklerini belirleyerek ve öğrenme sürecine yönelik fikir edinilmesini sağlayarak öğretimde başarıyı artırdığı söylenebilir (Kırmacı & Şahin İzmirli, 2015). Biçimlendirici değerlendirmeler, öğrencilerin öğrenme süreçlerini yapılandırılmaları konusunda ders sürecinde yapılan geri bildirimlerdir. Bu değerlendirmeler, öğrencilerin kendi yanlışlarından bir şeyler öğrenmesini sağlayarak sonraki çalışmalarını geliştirmesini sağlamada ve öğrenmeye teşvik etmede düzey belirleyici biçimlendirmelerden daha etkilidir (Ellery, 2008; Higgins, Hartley & Skelton, 2002). Bununla birlikte, matematik öğretiminde anında dönüt ve düzeltmenin çok önemli olduğu durumlarda öğrenci sayısı ve zaman gibi unsurlar bazen önemli sınırlıklara neden olabilmektedir. Bu sınırlılıkların üstesinden gelebilmek için geleneksel değerlendirme anlayışından farklı olarak çeşitli üstün yönere sahip teknolojik araçlardan yararlanılabilir (Anonim, 2015).

Günümüzde teknolojik donanım ve yazılım olanakları (FATİH projesi ve EBA gibi) sayesinde öğrenme ve öğretme faaliyetlerinde Bilgi ve İletişim Teknolojileri (BİT) derslerin tüm süreçlerinde kullanılabilir duruma gelmiştir. Ancak, öğretmenler çoğunlukla BİT araçlarını konu anlatımı ya da derse hazırlık süreçlerinde kullanabilirken (Şimşek & Yazar, 2017) ölçme ve değerlendirme süreçlerinde daha çok geleneksel yöntemlere başvurumaktadırlar. Ölçme ve değerlendirme sürecinin geleneksel yöntemlerle nitelikli bir biçimde gerçekleşememe nedenlerinden birinin de söz konusu sürecin zaman bakımından ekonomik olmayışından kaynaklandığı düşünülmektedir. Dolayısıyla öğretmenlere yönelik hizmet içi eğitimlerle BİT uygulamalarının faydaları anlatılmalı ve öğretmenler derslerinin ilgili süreçlerinde bu uygulamaları kullanabilecek yeterliliğe ulaşmaları sağlanmalıdır. Bu çalışmada ele alınan Kahoot!, Plickers, EBA, ZipGrade ve GeoGebra gibi yazılımların matematik ölçme ve değerlendirme süreçlerinde faydalanılabilecek önemli araçlar olduğu düşünülmektedir.

Kahoot, Plickers gibi mobil yanıtlama sistemlerinin sınıf içi etkileşimi önemli ölçüde artırarak öğrenmeyi destekleme ve geliştirme potansiyeli vardır (Siau, Sheng, & Nah, 2006). Kahoot! oyun öğelerini kullanarak mobil cihazların ve internet erişimi olanaklarının olduğu sınıflarda ölçme ve değerlendirmeyi daha eğlenceli ve ilgi çekici hale getirirken, mobil cihaz olanaklarının olmadığı sınıf ortamlarında ise Plickers öğretmenlere hızlı ve etkili ölçme ve değerlendirme yapma fırsatı sunmaktadır. ZipGrade ise ölçme ve değerlendirme sürecini önemli ölçüde kısaltarak öğrenene hızlı dönüt verilmesini sağlamaktadır. EBA da zaman ve mekan sınırı olmadan çevrim içi sınav olanağı sunmaktadır. Bu değerlendirmeler ışığında Kahoot!, Plickers, Zipgrade ve EBA'nın matematik öğretiminde etkin bir şekilde kullanılması için bu uygulamaların GeoGebra yazılımıyla desteklenmesi önerilmektedir. Çünkü GeoGebra yazılımı matematik öğrenme ve öğretme sürecinde kavramsal anlamayı desteklemekte (Jaworski, 2010) ve matematiksel fikirlerin ilkokuldan üniversite düzeyine kadar her seviyede görselleştirilmesini sağlamaktadır (Hohenwarter & Jones, 2007). Matematik öğretimine daha görsel ve kavramsal bir öğrenme ortamı sunan GeoGebra'nın Kahoot!, Plickers, Zipgrade ve EBA ile birlikte kullanılması ölçme araçlarının görünüş geçerliğine de katkı sağlayarak ölçme ve değerlendirme süreçlerini zenginleştirebilir.

Kağıt kalem sınavlarının aksine bu yazılımlarla çoklu ortam öğelerinin (resim ve video) kullanılması ve yazılımların hızlı bir biçimde maddelere verilen yanıtları analiz ederek sonuçları raporlaması, geleneksel anlayışla yapılan ölçme ve değerlendirme süreçlerine üstünlük olarak görülebilir. Ayrıca geleneksel anlayışla yapılan ölçme ve değerlendirmelerde öğretmenlerin ölçme araçlarını paylaşmaları sınırlı kalırken; Kahoot, EBA ve GeoGebra gibi ortamları

kullanarak sorularını diğer meslektaşları ile paylaşımları sınav hazırlama süreçlerini kısaltabilir. Ayrıca öğretmenler birbirlerinin sorularını inceleyerek daha nitelikli sorular hazırlama konusunda birbirlerine fikir verebilirler. Bununla birlikte özellikle Kahoot, Zipgrade ve Plickers'ın arayüzlerinin İngilizce olması ve bu yazılımların daha çok sınav türü bakımından seçmeli testlere yönelik kullanılması bu yazılımların ölçme ve değerlendirmedeki sınırlılıkları olarak söylenebilir.

Kahoot!, Plickers, ZipGrade, EBA ve GeoGebra gibi yazılımların matematik öğretiminde ölçme ve değerlendirme bağlamında kullanılmasının öğretmenlerin teknolojik pedagojik alan bilgisini geliştireceği ve öğrencilerin derse aktif katılımını artıracak, ilgi çekici ve kavramsal bir öğrenme ortamı oluşturabileceği ve değerlendirmede zamandan tasarruf sağlayabileceği düşünülmektedir. Sonuç olarak, bu değerlendirmeler ışığında bu yazılımların matematik öğretiminde ölçme ve değerlendirme süreçlerinde kullanımı öğretmenlere ve öğrencilere olumlu yönde katkı sağlayabilir. Bu çalışmada ele alınan araçların sağladığı olumlu katkılar göz önünde bulundurulduğunda, öğretmen yetiştiren kurumların öğretim programlarında ve Milli Eğitim Bakanlığı'ndaki hizmet içi eğitim programlarında bu uygulamaların yer alması önerilmektedir.

Kaynaklar

- Akkoç, H. (2012). Bilgisayar destekli ölçme-değerlendirme araçlarının matematik öğretimine entegrasyonuna yönelik hizmet öncesi eğitim uygulamaları ve matematik öğretmen adaylarının gelişimi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 3(2), 99-114.
- Aktay, S., & Keskin, T. (2016). Eğitim bilişim ağı (EBA) incelemesi. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 27-44.
- Alvarado, N. C., Coelho, D., & Dougherty, E. (2016). Mobile apps for ELLs: Supporting language learning with engaging digital tools. *Argentinian Journal of Applied Linguistics*, 43, 43-58.
- Anonim (2015). Over 35 formative assessment tools to enhance formative learning opportunities. *Tech & Learning*, 36(4), 14.
- Atılğan, H. (2011). Değerlendirme ve not verme. H. Atılğan (Ed.). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme içinde* (349-395), Ankara: Anı Yayıncılık.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (4. bs.). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık.
- Ballım, E., Sezen, H., Bildirici, H., & Öter, Z. T. (2017). Yeni EBA, yeni logosuyla yayında. *T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü Eğitim - Bilişim - Kültür Dergisi (EBABİL)*, 1(1), 92.
- Bars, M., Şimşek, Ö., & Zengin, Y. (2017, Mayıs). Matematik öğretmenlerinin ölçme ve değerlendirmede bilgi ve iletişim teknolojilerini kullanmaya yönelik görüşlerinin incelenmesi. *International Teacher Education and Accreditation Congress (ITEAC)*, Yıldız Technical University, İstanbul.
- Baykal, A. İ. (2015, Aralık). *Eğitim bilişim ağı (EBA)*. Eğitimde FATİH Projesi Eğitim Teknolojileri Zirvesi, Ankara.
- Black, P., & Wiliam, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education*, 5(1), 7-74.
- Bruff, D. (2009). *Teaching with classroom response systems: Creating active learning environments*. San Fransisco: Jossey-Bass.
- Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research (4th ed.)*. Boston, MA: Pearson.
- Çakıroğlu, Ü., Güven, B., & Akkan, Y. (2008). Matematik öğretmenlerinin matematik eğitiminde bilgisayar kullanımına yönelik inançlarının incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 38-52.
- Çoklar, N. (2008). *Öğretmen adaylarının eğitim teknolojisi standartları ile ilgili özyeterliklerinin belirlenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi), Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Demirel, Ö. (2010). *Kuramdan uygulamaya eğitimde program geliştirme* (13. bs.). Ankara: Pegem Akademi.
- EBA (Eğitim Bilişim Ağı) [Bilgisayar yazılımı]. Ankara, Türkiye: Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü. www.eba.gov.tr
- Ellery, K. (2008). Assessment for learning: a case study using feedback effectively in an essay-style test. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 33(4), 421-429.
- Ersoy, M., & Çoklar, A. N. (2013). Teknopedagojik eğitimde değerlendirme. I. Kabakçı Yurdakul (Ed.), *Teknopedagojik Eğitime Dayalı Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı içinde* (241-267), Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ervin-Kassab, L. E. (2014). *Assessing student Learning with technology: A descriptive study of technology-using teacher practice and technological pedagogical content knowledge (TPACK)* (Unpublished doctoral dissertation). University of San Francisco, USA.

- Freeman, C. L. (2015). Technologies for formative assessment: Can web-based applications transform the allied health science classroom and improve summative assessment outcome.
<http://www.candicelfreeman.com/uploads/3/7/9/2/37925553/technologiesforformativeassessment.pdf> Erişim tarihi: 02.02.2017.
- Gelbal, S., & Kelecioğlu, H. (2007). Öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme yöntemleri hakkındaki yeterlik algıları ve karşılaştıkları sorunlar. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33, 135-145.
- GeoGebra [Bilgisayar yazılımı]. Linz, Austria: International GeoGebra Institute. <https://www.geogebra.org/>
- Haciomeroglu, E. S., Bu, L., Schoen, R. C., & Hohenwarter, M. (2009). Learning to develop mathematics lessons with GeoGebra. *MSOR Connections*, 9(2), 24-26.
- Heritage, M. (2007). What do teachers need to know and do?. *Phi Delta Kappan*, 89(2), 140 – 145.
- Higgins, R., Hartley, P., & Skelton, A. (2002). The conscientious consumer: Reconsidering the role of assessment feedback in student learning. *Studies in Higher Education*, 27(1), 53-64.
- Hohenwarter, M. (2013). GeoGebra 4.4-From desktops to tablets. *Indagatio Didactica*, 5(1), 8-18.
- Hohenwarter, M., & Jones, K. (2007). Ways of linking geometry and algebra, the case of GeoGebra. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), 126-131.
- Jaworski, B. (2010). Challenge and support in undergraduate mathematics for engineers in a GeoGebra medium. *MSOR Connections*, 10(1), 10-14.
- Jones, D. (2007). Speaking, listening, planning and assessing: the teacher's role in developing metacognitive awareness. *Early Child Development and Care*, 177:6-7,569-579.
- Kahoot! [Bilgisayar yazılımı]. Oslo (Oslo tingrett), Norway: Kahoot! AS. <https://getkahoot.com/>
- Keeley, P. (2008). *Science formative assessment: 75 practical strategies for linking assessment, instruction, and learning*. California: Corwin & NSTA Press.
- Keeley, P., Eberle, F., & Farrin, L.(2005). *Uncovering student ideas in science, 25 formative assessment probes*. Arlington, VA: NSTA Press.
- Kırmacı, Ö., & Şahin İzmirli, Ö. (2015). Web tabanlı ölçme ve değerlendirme ortam tasarımı: Bir görsel senaryo örneği. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(1), 16-32.
- Kula, A. (2015). Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) yeterliliklerinin incelenmesi: Bartın Üniversitesi örneği. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(12), 395-412.
- Kurşun, E. (2013). Açık eğitim kaynakları. K. Çağiltay ve Y. Gökteş (Ed). *Öğretim teknolojilerinin temelleri: teoriler, araştırmalar, eğilimler içinde* (s. 681-696). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Memiş, A., & Arıcan, H. (2013). Beşinci sınıf öğrencilerinin matematiksel üstbiliş düzeylerinin cinsiyet ve başarı değişkenleri açısından incelenmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 76-93.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013). *Ortaöğretim matematik dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA. The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Özçelik, D. A. (2010a). *Eğitim programları ve öğretim (Genel öğretim yöntemi) (2. bs.)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Özçelik, D. A. (2010b). *Ölçme ve değerlendirme (3. bs.)*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Özgen, K., Narlı, S., & Alkan, H. (2013). Matematik öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgileri ve teknoloji kullanım sıklığı algılarının incelenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12 (44), 31-51.
- Pierce, R., & Ball, L. (2009). Perceptions that may affect teachers' intention to use technology in secondary mathematics classes. *Educational Studies in Mathematics*, 71(3), 299-317.
- Plickers [Bilgisayar yazılımı]. South San Francisco, CA: Plickers Inc. <https://www.plickers.com/>

- Schneider, W., & Artelt, C. (2010). Metacognition and mathematics education. *Mathematics Education, 42*(2), 149–161.
- Semerci, Ç. (2007). Eğitimde ölçme ve değerlendirme. E. Karip (Ed.) *Ölçme ve değerlendirme içinde* (s.1-15). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Sevim, N., Tufan, M., & Efe, A. (2014, Eylül). Eğitim bilişim ağı (EBA) modüllerinin incelenmesi ve kullanım istatistiklerinin analizi. 8. *Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu*, Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Siau, K., Sheng, H., & Nah, F. F. (2006). Use of classroom response system to enhance classroom interactivity. *IEEE Transactions on Education, 49*(3), 398–403.
- Sönmez, V., & Alacapınar, F. G. (2013). *Örneklendirilmiş bilimsel araştırma yöntemleri*. Anı Yayıncılık: Ankara.
- Şahin, Ç. & Karaman, P. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının ölçme ve değerlendirmeye ilişkin inançları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28*(2), 394-407.
- Şimşek, Ö. (2016). *Öğretmen adaylarının teknolojik pedagojik alan bilgisi öz-yeterliklerinin uluslararası eğitim teknolojisi standartları (ISTE-T 2008) bağlamında incelenmesi* (Yayımlanmamış doktora tezi). Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Şimşek, Ö., & Yazar, T. (2017). Öğretmenlerin eğitim teknolojisi standartlarına yönelik öz-yeterliklerinin incelenmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, 7*(1), 23-54.
- Tekin, E. G. (2010b). *Matematik eğitiminde biçimlendirici değerlendirmenin etkisi* (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tekin, E. G., & Özdemir, A. Ş. (2014, Mayıs). Biçimlendirici değerlendirmenin matematik başarısına ve hatırlamaya etkisi. *International Conference on Education in Mathematics, Science & Technology*. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- Tekin, H. (2010a). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınevi.
- Tezci, E., & Perkmen, S. (2013). Oluşturmacı perspektift en teknolojinin öğrenme-öğretme sürecine entegrasyonu. K. Çağiltay ve Y. Göktaş (Ed). *Öğretim Teknolojilerinin Temelleri: Teoriler, Araştırmalar, Eğilimler içinde* (s.). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.
- Thomas, J. R., López-Fernández, V., Llamas-Salguero, F., Martín-Lobo, P., & Pradas, S. (2016). Participation and knowledge through Plickers in high school students and its relationship to creativity. *UNESCO-UNIR ICT & Education Latam Congress*, Logroño (La Rioja), Spain.
- Türker, A., & Güven, C. (2016). Lise öğretmenlerinin Eğitim Bilişim Ağı (EBA) projesinden yararlanma düzeyleri ve proje ile ilgili görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 5*(1), 244-254.
- Usluel, Y. K., & Seferoğlu, S. S. (2004). Öğretim elemanlarının bilgi teknolojilerini kullanmada karşılaştıkları engeller, çözüm önerileri ve öz-yeterlik algıları. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama, 3*(6), 143-157.
- Wang, A. I., Øfsdal, T., & Mørch-Storstein, O. K. (2007). Lecture quiz e a mobile game concept for lectures. In *IATED international conference on software engineering and application* (p. 6). Cambridge, MA, USA: Acta Press.
- Yalaki, Y. (2010). Simple formative assessment, high learning gains in college general chemistry. *Eurasian Journal of Educational Research, 40*, 223-240.
- Yaşar, M. (2008). Eğitimde ölçme ve değerlendirmenin önemi. S. Tekindal (Ed.), *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme içinde* (10-42), Ankara: Pegem Akademi.
- Yaylak, E. (2016, Nisan). Eğitimde alternatif bir ölçme ve değerlendirme uygulaması: Zipgrade. *Uluslararası Sosyal Bilgiler Eğitimi Sempozyumu*, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (9. bs.). Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldız, İ., & Uyanık, N. (2004). Matematik eğitiminde ölçme-değerlendirme üzerine. *Kastamonu Eğitim Dergisi, 12*(1), 97-104.

- Zelkowski, J., Gleason, J., Cox, D. C., & Bismarck, S. (2013). Developing and validating a reliable TPACK instrument for secondary mathematics preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 46(2), 173-206.
- Zengin, Y. (2011). *Dinamik matematik yazılımı GeoGebra'nın öğrencilerin başarılarına ve tutumlarına etkisi*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kahramanmaraş.
- Zengin, Y. (2015). *Dinamik matematik yazılımı destekli işbirlikli öğrenme modelinin ortaöğretim cebir konularının öğrenimi ve öğretiminde uygulanabilirliğinin incelenmesi*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- ZipGrade [Bilgisayar yazılımı]. New Lenox, IL: ZipGrade LLC. <https://www.zipgrade.com/>

Extended Abstract

The Use of Information and Communication Technologies in the Assessment and Evaluation Process in Mathematics Instruction

Several studies investigating the problems the mathematics teachers face in terms of the integration of new technologies in learning and teaching process are available in the literature. Mathematics teachers should be able to utilize Information and Communication Technologies (ICT) in various processes in their classes. The assessment and evaluation processes regarding this subject must be investigated because the methods applied in the assessment and evaluation process has a direct effect on learning mathematics (Yıldız & Uyanık, 2004) and formative evaluations have a positive effect on achievement and retention (Tekin & Özdemir, 2014).

It is of great importance that contemporary, feasible and practical technologies be presented and practical examples be provided for the usage of these technologies so that mathematics teachers can use the assessment and evaluation process in a constructive manner. For this reason, this study aims to provide, within the context of assessment and evaluation in mathematics, theoretical framework regarding the usage of new generation ICT and some practical examples in terms of some technologies. To this end, the study provides theoretical and practical framework about the installation and the related applications regarding the probable usage of software such as Kahoot!, Plickers, EBA, ZipGrade and GeoGebra in the preparation and evaluation of exams. The study addresses the theoretical knowledge, reasons on why these software applications should be preferred and the examples for practical usage regarding the software in question.

The properties of the software in this study are identified by document analysis. Document analysis involves the analysis of written and visual materials containing information about a research study. Document analysis can be considered as a research method alone or as a supplementary source of information to the other research methods (Yıldırım & Şimşek, 2013).

Mobile response systems such as Kahoot and Plickers have the potential to support and better the learning process improving the interactions in classes (Siau, Sheng, & Nah, 2006). Kahoot! enables a class to have a more enjoyable and interesting assessment and evaluation process using the integrated game elements in classes with access possibilities to mobile devices and internet. On the other hand, Plickers does not require using a mobile device by students, but teachers have to install the app and access an online account to implement a rapid and an effective assessment and evaluation. ZipGrade also provides instant feedback to the students by shortening a great deal of time of assessment and evaluation process. EBA makes it possible to carry out online exams regardless of time and space factors. It is proposed, under these arguments, that Kahoot!, Plickers, ZipGrade and EBA should be supported with GeoGebra so that these software applications can effectively be used in mathematics, because GeoGebra supports the conceptual learning in mathematics (Jaworski, 2010) and enables the visualisation of mathematical ideas from primary school up to the level of higher education (Hohenwarter & Jones, 2007). The use of GeoGebra as a software providing a more visual and conceptual learning in mathematics together with Kahoot!, Plickers, Zipgrade and EBA enriches the assessment and evaluation processes contributing to the face validity of assessment tools.

The use of multimedia elements (images and videos) with such software unlike the traditional assessment and evaluation approaches and the possibility of a rapid reporting of the results through rapid analyses can be seen as advantage. Besides, while the teachers share limited aspects of their assessment tools in traditional methods, teachers using Kahoot, EBA and GeoGebra can easily share questions or exams with their colleagues and thus they can shorten the preparation process of exams. Kahoot, Plickers and ZipGrade mostly provide multiple choice tests, thus it can be seen as a limitation in terms of assessment and evaluation in mathematics.

Based on these considerations, the use of such tools as Kahoot!, Plickers, ZipGrade, EBA and GeoGebra can make a positive contribution to teachers as well as to students in the assessment and evaluation processes in mathematics. The use of the software in the context of

assessment and evaluation in mathematics can develop technological pedagogical content knowledge of teachers, increase active participation, and create an interesting and conceptual learning environment and save time in assessment. Considering the positive contribution of the tools addressed here, we recommend the integration of these tools into the curricula in teacher training institutes and into the in-service training programs offered by the Ministry of Education.