

Mikro-Öğretim Yöntemi Matematik Öğretmeni Adaylarının Teknoloji Kullanım Düzeylerini Nasıl Değiştirmektedir?*

Gül Kaleli Yılmaz **, Ali Ergün ***

Makale Geliş Tarihi: 30/11/2017

Makale Kabul Tarihi: 25/12/2017

Öz

Matematik öğretmenlerinin teknoloji donanımlı matematik öğrenme ortamları hakkında bilgi sahibi olabilmelerinde lisans eğitimleri sırasında aldıkları eğitim çok önemlidir. Bu eğitimde mikro öğretim yöntemi önemli bir yer tutmaktadır. Bu çalışma kapsamında mikro öğretim yönteminin matematik öğretmeni adaylarının teknoloji kullanım düzeylerini nasıl değiştirdiğini tespit edebilmek için 5 haftalık bir süreçte mikro öğretim faaliyetleri yürütülmüştür. Çalışmanın örneklemini 2matematik öğretmeni adayı oluşturmaktadır. Çalışmada durum çalışması yöntemi kullanılmış ve veriler gözlemler yardımıyla toplanmıştır. Gözlemlerin her biri video kaydına alınmıştır. Verilerin analizinde Kaleli-Yılmaz (2012) tarafından geliştirilen teknoloji kullanım düzeyi göstergelerinden faydalanılmıştır. Bulgular incelendiğinde mikro öğretim öncesinde öğretmen adaylarının teknolojiden genellikle Düzey-1'de faydalandıkları görülmüştür. Mikro öğretim sonrasında ise teknolojiyi Düzey-2 ve Düzey-3'de kullanmaya eğilimli oldukları tespit edilmiştir. Bu bilgiler ışığında mikro öğretim yönteminin teknolojinin daha üst düzeylerde kullanılmasında etkili olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mikro öğretim, öğretmen adayları, teknoloji kullanım düzeyleri

How Does the Level of Technology Usage of Mathematics Teacher Candidates Change with Micro-Teaching Method?

Abstract

The training that Mathematics teachers undergo during their undergraduate education is vital for being informed of technology equipped learning environments. Micro-teaching method plays a crucial role in this training. In the scope of this study micro teaching activities were carried out within 5 weeks in order to determine how the micro teaching method changed the technology usage levels of mathematics teacher candidates. The sample of the study is composed of two prospective mathematics teachers. In this study, in which case study method was used, observations were used as data collection tool. Each of the observations were video recorded. The level of technology utilization indicators developed by Kaleli-Yılmaz (2012) were utilized in data analysis. When the findings were analyzed, it was seen that teacher candidates usually benefited from technology in Level 1 in advance of microteaching. It was found that they were inclined to use technology in Level 2 and 3 after microteaching. In the light of this information, it is thought that micro teaching method will be effective in using technology at higher levels.

Keywords: Micro-teaching, teacher candidates, levels of technology use

* Bu çalışma, ikinci yazarın birinci yazar danışmanlığında yazdığı yüksek lisans tezinden üretilmiştir. Aynı zamanda bir bölümü Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu-3'de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

** Bayburt Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Bayburt, Türkiye, gvilmaz@bayburt.edu.tr

*** İşkur Bayburt İl Müdürlüğü, Bayburt, Türkiye, ali69ergun@gmail.com

Giriş

Son yıllarda teknolojinin eğitim-öğretimdeki yeri daha çok ön plana çıkmış ve önem kazanmış olmasına rağmen okullarda teknoloji kullanımı istenen düzeye henüz ulaşamamıştır. Bilindiği gibi bir eğitim sisteminin en temel unsuru öğretmendir ve hedeflenen amaçlara ulaşılmasında sistemin uygulayıcısı olan öğretmenler önemli role sahiptir (Baki, 2002; Çelik ve Bindak, 2005). Öğretmenlerin eğitim ve öğretimde teknolojiyi etkili kullanabilmeleri için sahip olması gereken bilgi ve beceriler bulunmaktadır. Bu bilgilerin başında Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) yer almaktadır. TPAB; bilgi ve olguların kavranması için teknolojiyi pedagojik tekniklerle etkileşimli bir şekilde kullanan, eğitim öğretim sürecinde öğrencilerin karşılaştıkları ya da karşılaşılabilecekleri problemlere teknolojinin nasıl yardımcı olabileceği bilgisini gerektiren, teknolojiyle verimli öğretimin temelidir (Koehler & Mishra, 2009).

Bilindiği gibi derslerde teknoloji kullanılabilmesi için öncelikle öğretmenin teknolojik gelişmelerden haberdar olması, bunları kullanabilmesi, yazılım programlarının nasıl yükleneceği, kullanılacağı ve kaldırılacağı hakkında bilgi sahibi olması gereklidir (Mishra & Koehler, 2006). Ayrıca kullanılacak teknoloji, pedagojik yaklaşımlarla desteklenmeli ve öğretilecek konu ile bütünleştirilerek verilmelidir (Hughes, 2005). Yani teknoloji yardımı ile konu alanının, pedagojik olarak nasıl öğretileceği bilinmelidir (Koehler & Mishra, 2008). Bu nedenle öğretmenlerin derslerde teknoloji kullanabilmesi için lisans eğitimleri sırasında temel teknoloji becerilerini kazanacak (Kaya ve Koçak-Usluel, 2011) ve teknolojik pedagojik alan bilgisine sahip olacak şekilde yetiştirilmesi önem arz etmektedir (Kaleli-Yılmaz, 2012).

Teknoloji kullanılan derslerde, eğitim öğretimin kalitesini etkileyen bir diğer etmen öğretmenin teknoloji kullanım düzeyidir. Yapılan birçok araştırmaya göre teknolojiye ulaşım kolaylaşsa bile, teknoloji öğretmenlerin çoğunluğu tarafından etkili bir şekilde kullanılmamaktadır (Gülcü, Solak, Aydın ve Koçak, 2013; Kaleli-Yılmaz, 2012). Ayrıca teknolojiyi kullanan öğretmenlerin, kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil, çalışma yaprağı, test vb. oluşturmak amacıyla teknolojiden faydalandıkları gözlenmiştir (Yıldırım, 2007). Bu doğrultuda teknolojinin sınıfta mevcut olması, derste teknolojinin etkili kullanıldığı anlamına gelmemektedir. O halde öğretmenlerin derslere teknolojinin nasıl entegre edileceği konusunda bilgilendirilmesi önem kazanmaktadır (Demir, Özmantar, Bingölbali ve Bozkurt, 2011). Yani derslerde teknolojinin hangi düzeylerde kullanıldığı ve daha üst düzeylerde teknoloji kullanımının nasıl yapılabileceği konusunda öğretmen farkındalığının geliştirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

Teknoloji Kullanım Düzeyleri

Bir teknolojik araç eğitim öğretim sürecinde çok az bir etki edecek şekilde kullanılabilmesi gibi aynı teknolojik araç farklı uygulama ve etkinliklerle eğitim öğretimin gelişimine çok daha fazla katkı sağlayabilecektir (Demir ve ark., 2011). Bu

bağlamda öğretmenlerin derslerde teknoloji kullanımı kadar teknolojiyi kullanım şekli de önem arz etmektedir. Hughes (2005) teknoloji kullanım düzeylerini belirlemek için üç farklı düzey tanımlamıştır. Bu düzeyler Düzey-1 (Değiştirme-Replacement), Düzey-2 (Genişletme-Amplification) ve Düzey-3 (Dönüştürme-Transformation) olarak adlandırılmaktadır. Literatür incelendiğinde yapılan çalışmalarda, Hughes'in (2005) aşamalarına ek olarak bir de teknolojinin hiç kullanılmadığı ya da yalnızca programları veya araç çubuklarını öğretmek amacıyla kullanıldığı Düzey-0'ın tanımlandığı görülmüştür. Aşağıda Hughes (2005) tarafından tanımlanan teknoloji kullanım düzeyleri verilmiştir (Akt: Kaleli-Yılmaz, 2012: 29-30):

Düzey-1 (Değiştirme): Bu düzeyde bulunan bir öğretmen, teknolojiyi sadece ortam değiştirmek amacıyla kullanır (Hughes, 2005). Bir matematik öğretmenin tahtaya yazacağı bilgileri sunum halinde ekrana yansıtması, bir matematik problemini tablet kullanarak çözmesi teknolojinin bu düzeyde kullanımına örnektir. Bu düzeydeki bir öğretmen mevcut materyaller yerine bilgisayarı kullanır fakat öğrenme rutinlerinde bir değişiklik olmaz (Akkoç vd., 2011; Hughes, 2005). Bir öğretmenin çokgenler konusunu anlatırken köşegenin tanımını tahtaya yazmak yerine sunum halinde ekrana yansıtması teknolojinin Düzey-1'de kullanımına bir örnektir.

Düzey-2 (Genişletme): Bu düzeyde kullanılan teknoloji, öğrenme sürecinin hızlı ve etkili yürütülmesine katkı sağlar (Hughes, 2005). Öğretmenin sınıf içi rutinlerde ve kazanımlarda değişiklik yapmasına gerek yoktur. Yani bu aşamada görev veya kazanımlar değiştirilmeden teknoloji etkin bir şekilde kullanılabilir (Akkoç ve ark., 2011; Demir ve ark., 2011; Hughes, 2005). Bir matematik öğretmenin trigonometri konusunu işlerken, $\sin 20$ değerini bir hesap makinesi veya bilgisayar aracılığıyla hızlı ve hatasız olarak hesaplaması teknolojinin bu düzeyde kullanımına bir örnektir. Benzer şekilde bir öğretmenin doğrusal denklem sistemleri konusunu anlatırken Derive yazılımını kullanarak denklem grafiklerini hızlı ve hatasız bir şekilde çizmesi teknolojinin Düzey-2'de kullanımına bir örnektir.

Düzey-3 (Dönüştürme): Teknolojiyi bu düzeyde kullanan öğretmenin öğrenme-öğretme rutinlerinde değişiklik yapması ve öğrencilerin derin anlamalarına yol açacak öğrenme ortamları tasarlaması gerekmektedir (Hughes, 2005). Bu düzeydeki bir öğretmen teknolojiden kavramlar arası ilişkileri göstermede faydalanabilir (Akkoç ve ark., 2011; Hughes, 2005). Örneğin bir matematik öğretmenin “doğru dışındaki bir noktadan doğruya çizilen en kısa uzaklığın doğruya inilen dikme olduğunu” Cabri veya GeoGebra yazılımını kullanarak buluş yoluna dayalı bir etkinlikle öğrencilere göstermesi teknolojinin Düzey-3'de kullanımına bir örnektir. Bu aşamada öğretmen artık geleneksel uygulamalarının dışına çıkarak ve yazılımların dinamik özelliğini kullanarak farklı doğular içinde sonucun hiçbir zaman değişmeyeceğini öğrencilerine gösterebilir ve öğrencilerin daha çok kavramsal anlama geliştirmelerini sağlayabilir. Bir öğretmenin bölünebilme kurallarını anlatırken ekrana yansıttığı öğrenme nesnesi üzerinde öğrencilere önce öğrenme nesnesinin özelliğini kullanarak 3'e bölünebilen

sayıları buldurması ve sonrasında ekrana yansıyan 3'e bölünebilen sayılardan yola çıkarak 3'e bölünebilme kuralını buldurması da teknolojinin bu düzeyde kullanımına bir örnektir.

Mikro Öğretim

Mikro öğretim, öğretmen adaylarının gerçek sınıf ortamının zorlukları ile karşılaşmadan, kontrollü bir ortamda öğretim süreci hakkında tecrübe edinilmesini sağlayan bir yöntemdir (Bilen, 2014; Brent & Thomson, 1996; Görge, 2003; Kavas, 2009; Orlich vd., 1990). Mikro öğretim yöntemi ile konunun belirli bir bölümünün 5-20 dakika süresince en fazla 45 öğrenciye öğretimi gerçekleştirilir (Keser, 2007). Uygulama kısmında öğretmen adaylarının sınıf arkadaşları öğrenci rolünde bulunur. Burada öğretmen adayı, en az kendisi kadar konu bilgisine hâkim akranlarına ders vermesi sorunuyla karşılaşmaktadır. Ancak unutulmamalıdır ki mikro öğretimin amacı neyin öğretildiği değil öğretilecek konunun nasıl öğretildiğidir (Görge, 2003). Mikro öğretim uygulama aşamaları şu şekildedir;

- 5-20 dakikalık ders planının hazırlanması
- Dersin işlenmesi ve ders kaydının alınması
- Ders kaydının izlenmesi.
- Dersin öğretmen ve izleyen öğrenciler tarafından değerlendirilmesi, dönütlerle gerekli öneri ve düzenlemelerin yapılması.
- Gerek görülmesi halinde dersin tekrar hazırlanıp işlenmesi.
- Yeniden değerlendirme yapılması (Kupper, 2001).

Mikro öğretim sürecinde dersin kayda alınması öğretmen adayına kendi dersini değerlendirme fırsatı vererek güçlü ve zayıf yönlerini görmesini sağlar. Ayrıca, mikro öğretim sayesinde öğretmen adaylarının hata yapma korkusu en düşük seviyeye indirilerek, öz güvenlerini geliştirmelerine yardımcı olunur (Tsang, 2004). Bunların yanında mikro öğretim, öğretmen adaylarının gelecek mesleklerindeki rollerini tanımalarına (Kpanja, 2001; Wilkinson, 1996), öğretmen adaylarının öğretimi planlama, karar verme ve uygulamanın önemini görmelerine (Gess-Newsome & Lederman, 1990) ve öğretimde kendilerine olan güvenlerinin artmasına yardımcı olur (Brent & Thomson, 1996).

Mikro öğretim yönteminin bu denli önemli faydalara sahip olması bu çalışmada mikro öğretim yönteminin tercih edilmesinde esas olmuştur. Bu bağlamda çalışma kapsamında "Mikro öğretim yöntemi ile öğretmen adaylarının teknoloji kullanım düzeyleri ne şekilde değişmektedir?" problemi ele alınmıştır. Bu ana problem çerçevesinde öğretmen adaylarının mikro öğretim öncesi ve mikro öğretim sonrası teknoloji kullanım düzeylerinin tespit edilmesi ve mikro öğretimin nasıl bir etki oluşturduğunun ortaya konulması amaçlanmıştır.

Yöntem

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada nitel araştırma yöntemleri içerisinde yer alan durum çalışması kullanılmıştır. Durum çalışmaları, araştırılan konuyu az sayıda katılımcı üzerinde, bir ya da daha fazla veri toplama aracı kullanarak, kısa bir süre içerisinde detaylı bir şekilde incelemeye fırsat verir. Bu çalışmada iki öğretmen adayıyla çalışılması, veri toplama aracı olarak gözlem kullanılması ve sınırlı bir zaman diliminde çalışmanın tamamlanması gerektiği için durum çalışması yöntemi tercih edilmiştir.

Katılımcılar

Bu araştırmanın örneklemini, bir üniversitenin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü son sınıfında okumakta olan 2 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Etik problem oluşturmaması için öğretmen adaylarının isimleri verilmemiş bunun yerine Ö1 ve Ö2 kodları kullanılmıştır. İki öğretmen adayı da erkektir ve ikisi de GeoGebra yazılımını etkili olarak kullanabilmektedir.

Uygulama Süreci

Çalışmanın ilk aşamasında mikro öğretim çerçevesinde öğretmen adaylarına teknoloji destekli dersler anlatılmış ve her bir ders video kaydına alınmıştır. İkinci aşamada video kayıtları rehber öğretmen eşliğinde sınıfta izlenmiş ve derslerle ilgili kritik yapılmıştır. Bu kritiklerde aksayan ve eksik yönler vurgulanmış, dersi izleyen diğer öğretmen adaylarının da görüşleri alınarak neler yapılırsa dersin daha etkili olabileceği konusunda öneriler sunulmuştur. Üçüncü aşamada mikro öğretim çerçevesinde iki öğretmen adayından tekrar ders anlatmaları istenmiş ve her bir ders video kaydına alınmıştır. Son aşamada iki ders videosu yine sınıfça izlenmiş ve kritik edilmiştir.

Veri Toplama Aracı

Bu çalışmada gözlemler aracılığı ile veriler toplanmıştır. Gözlemler, öğretmen adaylarının mikro öğretim öncesinde ve sonrasında teknolojiden hangi düzeyde hangi amaçlarla faydalandıklarının tespit edilmesi için kullanılmıştır.

Gözlem Verilerinin Analizi

Çalışmada gözlemlenen bütün dersler video kayıt cihazı ile kaydedilmiştir. Videolar izlenerek her bir ders için ayrı ayrı transkriptler oluşturulmuştur. Bu transkriptlerde öğrenci-öğretmen adayı iletişimine ve öğrenme-öğretme sürecine yer verilmiştir. Ayrıca gözlemlenen derslerde çekilen fotoğraflar bu belgelere eklenerek transkriptler zenginleştirilmiştir. Daha sonra gözlem verileri tekrar gözden geçirilmiş, teknoloji kullanım düzeyleri ile ilgili fikir vermediği düşünülen veriler dikkate alınmamıştır. Öğretmen adaylarının derslerinde teknolojiden hangi düzeylerde faydalandıklarının

tespit edilebilmesi için Kaleli-Yılmaz (2012) tarafından literatüre kazandırılan teknoloji kullanım düzeyleri kullanılmıştır.

Tablo 1.
Teknoloji Kullanım Düzeyleri ve Düzeylere Ait Göstergeler

Düzeyler	Göstergeler
	Teknolojinin hiç kullanılmaması
Düzev-0	Teknolojinin kavramları öğretmek amacıyla değil programları veya araç çubuklarını tanıtmak amacıyla kullanılması ya da yazılım kullanmada sorun yaşayan öğrencilere yardımcı olunması
	Tahtaya yazılabilecek bilgilerin sunum halinde ekrana yansıtılması, öğrencilerin ekranda yazılanları takip etmeleri ve öğretmenin ekran üzerinde açıklama yapması
Düzev-1	Konuların etkileşimsiz elektronik kitap kullanılarak ekran üzerinden işlenmesi ve ekran üzerinden açıklamalar yapılması
Değiştirme	Tahtaya yazılabilecek alıştırmaya ya da problemlerin ekrandan yansıtılması, ekran görüntüsü üzerinde öğrencilerin veya öğretmenin çözüm yapması ve çözümü açıklaması
	Tablet veya kalem programı kullanılarak ekran üzerinde soruların çözülmesi veya ekrana yazı yazılması
	Öğrencilerin ekranda görülenleri defterlerine not almaları
	Kavramsal anlamayı artırmak amacıyla değil işlemlerin daha hızlı, hatasız ve etkili bir şekilde yapılabilmesi veya işlemlerin doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım ya da öğrenme nesnesi kullanılması
Düzev-2	Denklemler grafiklerinin hızlı ve hatasız bir şekilde çizilebilmesi için yazılım kullanılması
Genişletme	Konuyla ilgili ön bilgilerin daha hızlı ve etkili bir şekilde öğrenilebilmesi ya da bilgilerin hızlı bir şekilde tekrar edilebilmesi için yazılım kullanılması, ekran üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması
	Ortam değiştirmek amacıyla değil, konuların daha hızlı ve etkili bir şekilde tekrar edilebilmesi ya da ön bilgilerin hatırlatılabilmesi için sunum yapılması, sunum üzerinden sorular sorulması, açıklamalar yapılması
	Öğrenilen bilgilerin doğruluğunun görülebilmesi ya da gösterilebilmesi için yazılım kullanılması
Düzev-3	Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılması
Dönüştürme	

Düzev-0 aşamasında teknolojinin eğitim öğretime hiçbir faydası yoktur. Yani teknolojinin hiç kullanılmadığı, teknoloji uygulamaları sırasında problem yaşayan öğrencilere yardımcı olduğu veya teknoloji kullanılsa bile programların, araç çubuklarının tanıtılması amacıyla kullanıldığı, aşamadır. Düzev-1 aşamasında

öğretmenin dersi işleyiş şeklinde bir farklılık görülmez. Bu düzeyde teknoloji ortam değiştirmek amacıyla faydalanılır. Bu doğrultuda öğretmen yazılım, sunum, e-kitap kullanarak konuları ekran üzerinde işleyebilir, soruları ekrandan yansıtabilir ve ekran üzerinde çözüm yapabilir. Düzey-2 aşamasında öğretmen teknoloji yardımıyla rutin uygulamalarını genişletir. Bu aşamada teknoloji, işlemlerin hızlı ve hatasız yapılmasında, ön bilgilerin ve konuların daha hızlı, etkili bir şekilde anlatılmasında kullanılır. Düzey-3, öğretmenin alışlagelmiş olan ders işleyiş şeklinin değiştirildiği aşamadır. Bu aşamada teknoloji; öğrencilerin kavramları, ilişkileri, kuralları keşfetmeleri ve derin kavramsal anlam oluşturmaları amacıyla kullanılır (Güven & Kaleli-Yılmaz, 2016; Kaleli-Yılmaz, 2012).

Çalışma kapsamında geçerlilik ve güvenilirliği artırmak amacıyla her bir video defalarca izlenmiş ve fikir birliğine varıldıktan sonra öğretmen adaylarının her düzeye ait göstergeleri kaçır dakika süreyle gösterdikleri tespit edilmiştir. Ardından toplam dakika ders süresine oranlanarak düzeylere yönelik teknoloji kullanım yüzdeleri hesaplanmıştır.

Bulgular

Bu bölümde öğretmen adaylarının mikro öğretim öncesi ve mikro öğretim süreci sonrasında teknolojiyi hangi düzeylerde kullandıklarına ilişkin bulgular ayrı başlıklar altında verilecektir.

Öğretmen Adaylarının Mikro Öğretim Öncesi Teknoloji Kullanım Düzeylerinin Tespit Edilmesi

“Öğretmen adaylarının mikro öğretim öncesi teknoloji kullanabilme düzeyleri nasıldır?” sorusuna cevap bulabilmek için öğretmen adaylarından 5 ile 20 dakika arasında değişen teknoloji destekli dersler işlemeleri istenmiştir. Bu süreçte öğretmen adaylarının dersleri video kaydına alınmıştır. Videoların analizi yapılırken teknoloji kullanım düzeylerine ait göstergeler kullanılmıştır. Bu göstergelerden yola çıkarak öğretmen adaylarının teknolojiyi hangi düzeyde kaç dakika kullandıkları tespit edilmiştir.

Ö1 kodlu öğretmen adayı

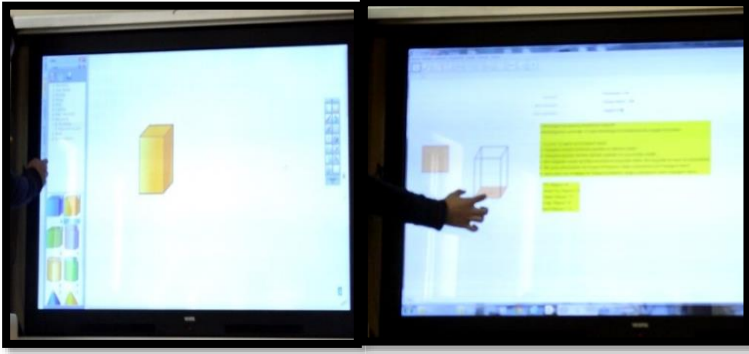
Ö1 kodlu öğretmen adayı gözlemlendiği derste 8. sınıf matematik öğretim programında yer alan Geometrik Cisimler konusuna ait “Dik prizmaları tanı ve temel özelliklerini elemanlarını belirler, inşa eder ve açınıcı çizer (MEB, 2013).” kazanımını ele almış ve ders toplam 14 dakika 27 saniye (14:27) sürmüştür. Aşağıdaki tabloda öğretmen adayının işlediği derse ilişkin bilgiler verilmiştir.

Tablo 2.
Öl'in Mikro Öğretim Öncesi Ders Anlatımına İlişkin Teknoloji Kullanım Düzeyleri

Ders Bölümü	Açıklama	Süre (dk)
Birinci Kısım	Derste hangi konunun işleneceğini belirtildi. Dik prizmalar için ön bilgi olan dikdörtgen, kare ve üçgenin özellikleri tahtaya çizilerek kısaca anlatıldı. <i>Teknoloji hiç kullanılmamıştır. Düzey-0</i>	1:18
İkinci Kısım	GeoGebra yazılımında önceden hazırlanmış olan etkinlik üzerinde Dik Prizmanın elemanları gösterildi. Ayrıt, kenar, köşe, en, boy ve yükseklik tanımları yapılarak dik prizmalarda gösterildi. <i>Teknoloji, ortam değiştirmek amacıyla kullanılmıştır. Düzey-1</i>	1:32
Üçüncü Kısım	Kare ve dikdörtgen dik prizma GeoGebra yazılımında önceden hazırlanmış olan etkinlik üzerinde gösterildi ve özellikleri belirtildi. <i>Ortam değiştirmek amacıyla teknoloji kullanılmıştır. Düzey-1</i>	3:07
Dördüncü Kısım	GeoGebra yazılımında yine önceden hazırlanmış olan etkinlik üzerinde uzunluklar değiştirilerek kare ve dikdörtgen dik prizma ve özelliklerinin değişmediği gösterildi. <i>Teknoloji, öğrenilen bilgilerin doğruluğunu göstermek için kullanılmıştır. Düzey-2</i>	2:34
Beşinci Kısım	Kare ve dikdörtgen dik prizma ve açılımları tahtaya çizilerek özellikler anlatıldı. <i>Teknoloji hiç kullanılmamıştır. Düzey-0</i>	1:13
Altıncı Kısım	Akıllı tahta programında kare dik prizma ve dikdörtgen dik prizmaya örnekler gösterildi. <i>Teknoloji, şekillerin düzgün ve hatasız olarak çizilebilmesi için kullanılmıştır. Düzey-2</i>	1:48
Yedinci Kısım	Üçgen dik prizma GeoGebra yazılımında önceden hazırlanmış olan etkinlik ile tanıtıldı, özellikleri gösterildi. <i>Teknoloji, ortam değiştirmek için kullanılmıştır. Düzey-1</i>	2:55

Tablo 2'den görüldüğü gibi Öl kodlu öğretmen adayı teknolojiyi; 2dakika 31 saniye (%17) boyunca Düzey-0'da, 7 dakika 34 saniye (%53) Düzey-1'de, 4 dakika 22 saniye (%30) Düzey-2'de kullanmıştır. Teknolojiyi Düzey-3'de hiç kullanmamıştır.

Öldördüncü kısımda Geogebra yazılımını kullanarak uzunlukları değiştirmiş ve öğrencilerin uzunluk değişse de özelliklerin değişmediğini görmelerini sağlamıştır. Şayet öğretmen üçüncü kısımda öğrencilere prizmaların özelliklerini belirtmeden önce (doğrudan bilgi vermeden önce), teknoloji sayesinde yapılandırmacı yollarla öğrencilerin uzunluk değişse de özelliklerin değişmeyeceğini kavramalarını ya da keşfetmelerini sağlasaydı teknolojiyi Düzey-3'de kullanmış olurdu. Ancak öğretmen adayı bunun yerine öncesinde bilgileri vererek sonrasında bu bilgilerin doğruluğunu teknoloji yardımıyla öğrencilere göstermeyi tercih etmiştir. Yani teknoloji ortam değiştirmek ya da derin kavramsal anlama oluşturmak amacıyla değil, öğrenilen bilgilerin doğruluğunun gösterilmesi amacıyla kullanılmıştır. Bu da teknolojinin Düzey-2'de kullanımına bir örnektir.



Şekil. Ö1'in mikro öğretim öncesi dersine ait örnek görüntüler

Ö2 kodlu öğretmen adayı

Ö2 kodlu öğretmen adayı gözlemlendiği derste 8. sınıf matematik öğretim programında yer alan Üçgenler konusuna ait “Pisagor Bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer (MEB, 2013).” kazanımını ele almış ve ders toplam 8 dakika 36 saniye (08:36) sürmüştür. Aşağıdaki tabloda öğretmen adayının işlediği derse ilişkin bilgiler verilmiştir.

Tablo 3.

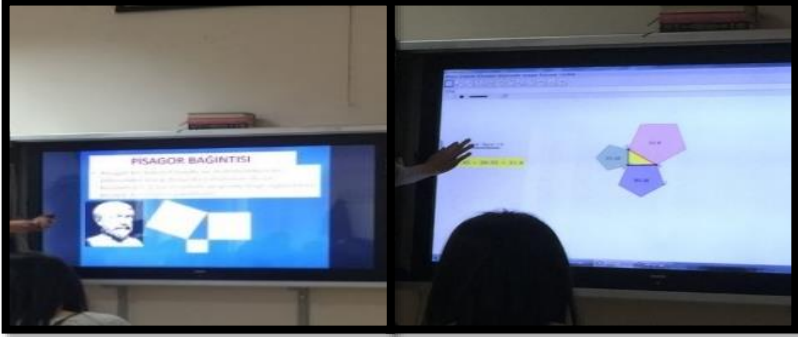
Ö2'nin Mikro Öğretim Öncesi Ders Anlatımına İlişkin Teknoloji Kullanım Düzeyleri

Ders Bölümü	Açıklama	Süre (dk)
		8:36
Birinci Kısım	Sunum üzerinde Pisagor hakkında bilgi verildi. <i>Teknoloji, ortam değiştirmek amacıyla kullanılmıştır. Düzey-1</i>	0:21
İkinci Kısım	Pisagor Bağıntısı tahtada anlatıldı. <i>Teknoloji, hiç kullanılmamıştır. Düzey-0</i>	1:03
Üçüncü Kısım	GeoGebra yazılımı ile önceden hazırlanmış etkinlikler ile Pisagor bağıntısının ispatı gösterildi. <i>Teknoloji, öğrenilen bilgilerin doğruluğunun gösterilmesi için kullanılmıştır. Düzey-2</i>	2:06
Dördüncü Kısım	Sunumdan örnekler gösterilerek tahtada çözüldü, gönüllü bir öğrenciye çözdürüldü. <i>Teknoloji, ortam değiştirmek amacıyla kullanılmıştır. Düzey-1</i>	1:57
Beşinci Kısım	Pisagor Bağıntısı ile ilgili bir öğretmenin sınıfta uyguladığı müzikli etkinlik videosu izletirildi. <i>Teknoloji, öğrenilen bilgilerin etkili bir şekilde tekrarı için kullanılmıştır. Düzey-2</i>	3:09

Tablo 3'te görüldüğü gibi Ö2, teknolojiyi; 1 dakika 03 saniye (%12) boyunca Düzey-0'da, 2 dakika 38 saniye (%27) Düzey-1'de, 5 dakika 15 saniye (%61) Düzey-2'de kullanmıştır. Teknolojiyi Düzey-3'de hiç kullanmamıştır.

Ö2, üçüncü kısımda Pisagor bağıntısının ispatını GeoGebra yazılımı ile öğrencilere göstermiştir. Şayet ikinci kısımda Pisagor Bağıntısını tahtada anlatmadan

önce yazılım kullanarak, etkinlik üzerinde adım adım ilerleyerek bağıntıyı keşfettirmeye çalışıyordu, öğrencilerin derin kavrama oluşturmalarına fırsat tanıyacaktı. Bu da teknolojinin Düzey-3’de kullanımına bir örnek olacaktı. Ancak Ö2 bunun yerine önce bağıntıyı tahtada anlatmayı sonra yazılım kullanarak bağıntının doğru olduğunu öğrencilere göstermeyi tercih etmiştir. Bu nedenle üçüncü kısımda, teknolojiyi Düzey-2’de kullanmıştır.



Şekil 2. Ö2'nin mikro öğretim öncesi dersine ait örnek görüntüler

Öğretmen Adaylarının Mikro Öğretim Süreci Sonundaki Teknoloji Kullanım Düzeylerinin Tespit Edilmesi

Mikro öğretim süreci sırasında Ö1 ve Ö2 kodlu öğretmen adayları 5 ile 20 dakika arasında değişen teknoloji destekli dersler işlemişler ve iki ders sınıf ortamında tekrar izlenilmiştir. Bu süreçte gerekli yorumlar ve tartışmalar yapılarak teknoloji destekli uygulamaların nasıl olması gerektiği konusunda öğretmen adaylarına bilgilendirmeler yapılmıştır. Sonrasında öğretmen adaylarından tekrar teknoloji destekli ders işlemleri istenmiş, dersler yine video kaydına alınmıştır. Aşağıda bu öğretmen adaylarının derslerine ilişkin bulgulara yer verilmiştir.

Ö1 kodlu öğretmen adayı

Ö1 kodlu öğretmen adayı gözlemlendiği ikinci ders anlatımında 8. sınıf matematik öğretim programında yer alan Geometrik Cisimler konusuna ait “Dik prizmaları tanırlar ve temel özelliklerini, elemanlarını belirler, inşa eder ve açılımını çizer (MEB, 2013).” kazanımını ele almış ve ders toplam 12 dakika 15 saniye (12:15) sürmüştür. Aşağıdaki tabloda öğretmenin bu işlediği ikinci derse ilişkin bilgiler verilmiştir.

Tablo 4.
Öl'in Mikro Öğretim Sonrası Ders Anlatımına İlişkin Teknoloji Kullanım Düzeyleri

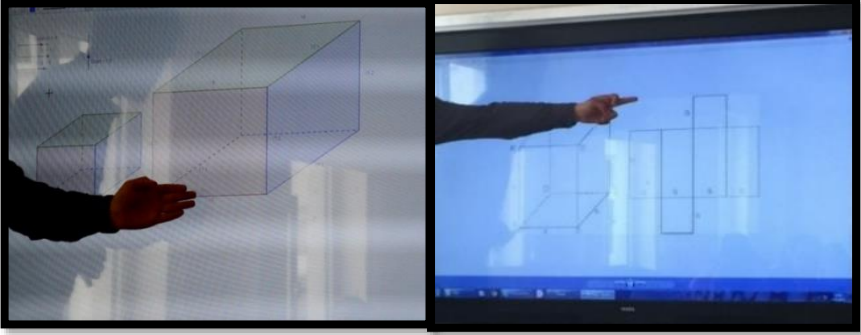
Ders Bölümü	Açıklama	Süre (dk)
Birinci Kısım	Derste işlenecek konu hakkında bilgi verildi. Ön bilgi olması açısından kare ve dikdörtgen özellikleri öğrencilere soru-cevap şeklinde hatırlatıldı. Prizma denince öğrencilerin aklında neler çağrıştırdığı öğrencilere soruldu. <i>Teknoloji hiç kullanılmamıştır. Düzey-0</i>	2:30
İkinci Kısım	GeoGebra yazılımında önceden hazırlanmış etkinlik üzerinde prizma özelliklerinin neler olabileceği tartışıldı. Bu bilgilerden yola çıkarak öğrencilerden aldığı yorumlar doğrultusunda prizma tanımı yapıldı, özellikleri ifade edildi. <i>Geleneksel uygulamalardan farklı olarak kavramların, ilişkilerin öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için teknoloji kullanılmıştır. Düzey-3</i>	3:09
Üçüncü Kısım	GeoGebra yazılımında önceden hazırlanmış etkinlik ile prizmaların boyutları değiştiğinde prizma özelliklerinin değişmediği gösterildi. <i>Teknoloji, öğrenilen bilginin doğruluğunun gösterilmesi amacıyla kullanılmıştır. Düzey-2</i>	1:12
Dördüncü Kısım	Prizmanın açılmış görüntüsü akıllı tahtada gösterildi. <i>Teknoloji, ortam değiştirmek için kullanılmıştır. Düzey-1</i>	0:38
Beşinci Kısım	GeoGebra yazılımında önceden hazırlanmış etkinlik üzerinde prizma çeşitleri hakkında bilgi verildi. Kare prizma ile dikdörtgen prizma arasındaki benzerlik ve farklılıklara vurgu yapıldı. Günlük hayattan örnekler verildi. <i>İşlemlerin daha hızlı, etkili bir şekilde yapılması ve doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım kullanılmıştır. Düzey-2</i>	3:07
Altıncı Kısım	Küp ile kare prizma arasındaki farklar GeoGebra yazılımında önceden hazırlanmış etkinlikler üzerinde açıklandı. <i>İşlemlerin daha hızlı, etkili bir şekilde yapılması ve doğruluğunun kontrol edilebilmesi için yazılım kullanılmıştır. Düzey-2</i>	0:50
Yedinci Kısım	Küp ve kare prizmanın açılımları gösterildi. <i>Teknoloji ortam değiştirmek için kullanılmıştır. Düzey-1</i>	0:49

Tablo 4'te görüldüğü gibi Öl kodlu öğretmen adayı teknolojiyi; 2 dakika 30 saniye (%20) boyunca Düzey-0'da, 1 dakika 27 saniye (%19) Düzey-1'de, 5 dakika 09 saniye (%35) Düzey-2'de ve 3 dakika 9 saniye (%26) Düzey-3'de kullanmıştır.

Tablo 4 incelendiğinde Öl'in mikro öğretim öncesi ile kıyaslandığında mikro öğretim sonrasında, dersi daha yapılandırmacı yollarla işlediği fark edilmektedir. Ayrıca dersin giriş kısmı hariç bütün aşamalarda, teknolojiyi kullanmaya özen göstermiştir. Dersin ikinci kısmında GeoGebra yazılımında hazırlanmış etkinlik üzerinde prizmanın tanımı ve özellikleri ifade edilmiştir. Öl, burada öğrencilere doğrudan bilgi vermek yerine teknoloji etkinliği ile öğrencilerin prizma için tanım yapabilmelerini ve özellikleri keşfetmelerini sağlamıştır. Burada Öl, tanımı ya da özellikleri ekran üzerinden yansıtmayı tercih edebilirdi. Şayet bunu yapsaydı teknolojiyi ortam değiştirmek amacıyla kullanmış olurdu. Bu da teknolojinin Düzey-1'de kullanımına bir örnek olurdu. Bunun yanı sıra tanımı ve özellikleri verip, bunların doğruluğunu göstermek ya da ispatlamak için teknolojiyi kullanabilirdi. Bu ise teknolojinin Düzey-2'de kullanılması anlamına gelirdi. Ancak Öl, bunları tercih

etmek yerine teknolojiyi öğrencilerin derin kavramsal anlama oluşturmaları ve bilgileri kendilerinin yapılandırabilmesi amacıyla kullanmıştır. Yani ikinci kısımda da belirtildiği gibi teknoloji Düzey-3’de kullanılmıştır.

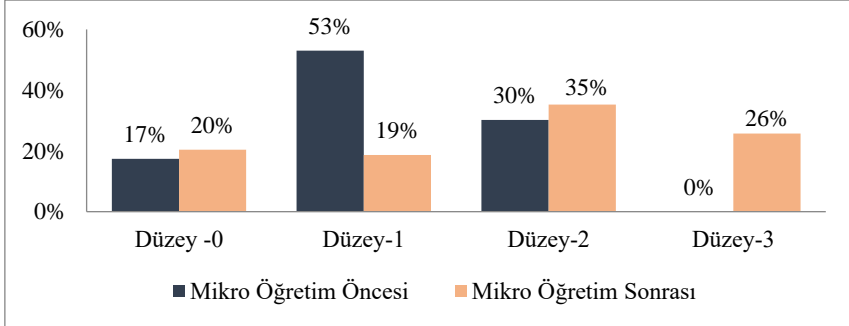
Ö1, yedinci kısımda konuyu özetlemeden küp ve kare prizmanın açılımlarını gösterdikten sonra dersi bitirmiştir. Bu bir eksiklikler ancak Ö1’in kendi arkadaşlarına ders anlattığı dikkate alındığında, gerekli görmediği için özetleme yapmadığı fark edilmiştir.



Şekil 3. Ö1'in mikro öğretim sonrası dersine ait örnek görüntüler

Grafik 1.

Ö1'in Gözlemlenen İki Dersteki Teknoloji Kullanım Düzeyleri ve Yüzdelerin Karşılaştırılması



Grafik 1’den görüldüğü gibi Ö1 kodlu öğretmen adayı teknoloji donanımlı ortamlarda teknolojiyi mikro öğretim öncesindeki ders anlatımında Düzey-3’de yararlanmazken mikro öğretim sonrası ders anlatımında Düzey-1’e ayırdığı sürenin bir kısmının çoğunlukla Düzey-3’e sonra Düzey-0 ve Düzey-2’ye kaydığı görülmüştür. Mikro öğretim öncesindeki ders anlatımına göre Düzey-0’da teknoloji kullanım artışının soru-cevap şeklinde dersi işlemeden kaynaklandığı görülmüştür.

Ö2 kodlu öğretmen adayı

Ö2 kodlu öğretmen adayı gözlemlendiği derste 8. Sınıf matematik öğretim programında yer alan Üçgenler konusuna ait “Pisagor Bağıntısını oluşturur; ilgili problemleri çözer (MEB, 2013).” kazanımını ele almış ve ders toplam 15 dakika 47 saniye(15:47) sürmüştür. Aşağıdaki tabloda öğretmen adayının işlediği ikinci derse ilişkin bilgiler verilmiştir.

Tablo 5.

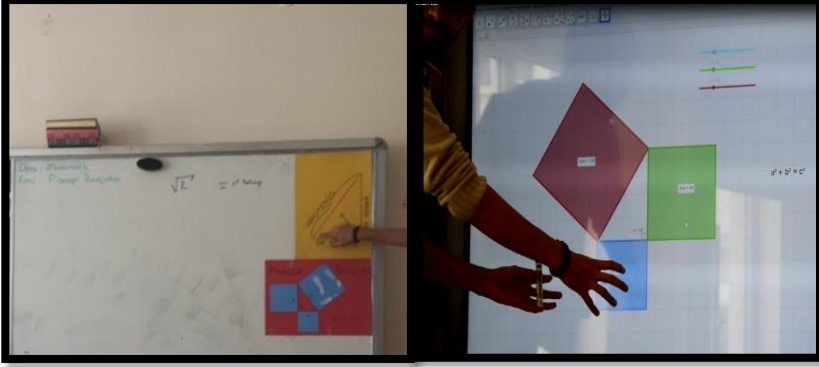
Ö2'nin Mikro Öğretim Sonrası Ders Anlatımına İlişkin Teknoloji Kullanım Düzeyleri

Ders Bölümü	Açıklama	Süre (dk)
Birinci Kısım	Derste ne işleneceği ifade edildikten sonra Pisagor'un hayatı hakkında bilgi verilerek derse giriş yapıldı. <i>Teknoloji hiç kullanılmamıştır. Düzey-0</i>	0:30
İkinci Kısım	GeoGebra yazılımında daha önceden hazırlanmış olan dinamik belgelerle Pisagor teoreminin ispatı öğrencilere keşfettirildi. <i>Teknoloji, kavramların öğrenci merkezli keşiflerle yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için kullanılmıştır. Düzey-3</i>	5:34
Üçüncü Kısım	Pisagor Teoremi önceden hazırlanan somut materyalle gösterildi ve tahtada dik üçgen çizilerek bağıntı ifade edildi, tahtada örnek çözüldü. <i>Teknoloji hiç kullanılmamıştır. Düzey-0</i>	1:44
Dördüncü Kısım	Önceden hazırlanmış materyaller üzerinde Pisagor bağıntısının doğruluğu gösterildi. <i>Teknoloji hiç kullanılmamıştır. Düzey-0</i>	1.10
Beşinci Kısım	GeoGebra yazılımında önceden hazırlanmış etkinlik üzerinde Pisagor bağıntısının doğruluğu değişik örnekler ile gösterildi. <i>Teknoloji, öğrenilen bilgilerin doğruluğunun gösterilebilmesi amacıyla kullanılmıştır. Düzey-2</i>	3:23
Altıncı Kısım	Konu ile alakalı öğrencilerin dikkatini çekecek ve bağıntı özelliklerini pekiştirmeyi sağlayacak video görüntüsü izlettirildi. <i>Teknoloji, öğrenilen bilgilerin etkili bir şekilde tekrarı için kullanılmıştır. Düzey-2</i>	2:48
Yedinci Kısım	Önceden hazırlanmış materyal ile konu özeti yapılarak ders sonlandırıldı. <i>Teknoloji hiç kullanılmamıştır. Düzey-0</i>	0:38

Tablo 5'te görüldüğü gibi Ö2 kodlu öğretmen adayı teknolojiyi; 4 dakika 2 saniye (%26) boyunca Düzey-0'da, 6 dakika 11 saniye (%39) Düzey-2'de ve 5 dakika 34 saniye (%35) boyunca Düzey-3'de kullanmıştır. Teknolojiyi Düzey-1'de hiç kullanmamıştır.

Ö2, mikro öğretim süreci sonrasındaki dersinde genel olarak Pisagor bağıntısının doğruluğunu farklı kaynaklarla öğrencilere göstermeyi tercih etmiştir. Bunun için farklı somut materyaller kullanıldığından, dersin önemli bir bölümünde ne yazık ki teknoloji den faydalanılamamıştır. Bunun yerine bir somut materyalle bağıntının doğruluğu gösterildikten sonra, GeoGebra yazılımında farklı etkinlikler üzerinde problem çözümlerine yer verilmesi daha etkili olabilirdi.

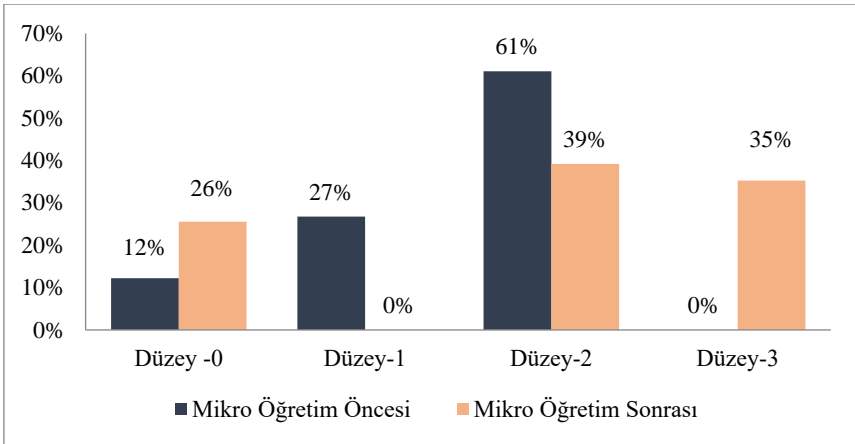
Ö2, mikro öğretim öncesinde Pisagor bağıntısını öğrencilerin keşfetmesi için teknoloji kullanmak yerine, bağıntının doğruluğunu göstermek amacıyla teknolojiden faydalanmıştı. Oysa mikro öğretim sürecinde yapılan kritiklerin ardından işlediği dersin ikinci kısmında bağıntıyı keşfettirmek için teknolojiyi kullanmıştır. Bu sevindirici bir durumdur.



Şekil 4. Ö2'nin mikro öğretim sonrası dersine ait örnek görüntüler

Grafik 2.

Ö2'nin Gözlemlenen İki Derste Teknoloji Kullanım Düzeyleri ve Yüzdelerinin Karşılaştırılması



Grafik-2'den görüldüğü gibi Ö2 kodlu öğretmen adayı teknoloji donanımlı ortamlarda teknolojiden mikro öğretim öncesi ders anlatımında Düzey-3'de yararlanmazken mikro öğretim sonrası ders anlatımında Düzey-1'e ayırdığı sürenin tamamını ve Düzey-2'ye ayırdığı sürenin bir kısmının Düzey-0 ve Düzey-3'e kaydığı

görülmüştür. Mikro öğretim öncesi ders anlatımına göre Düzey-0'da teknoloji kullanım artışının kullanılan materyallerin fazlalaşmasından kaynaklandığı görülmüştür.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bulgular incelendiğinde Ö1 öğretmen adayının teknoloji destekli gözlemlenen ilk dersinde teknolojiden Düzey-3'de faydalanmadığı, bunun dışındaki diğer düzeyleri çeşitli oranlarda kullandığı görülmüştür. Yani öğretmen adayı dersinde teknolojiyi hem ortam değiştirmek (Düzey-1), hem de öğrenme sürecinin daha hızlı ve etkili yürütmesine katkı sağlamak (Düzey-2) için kullanmış olmasına rağmen ağırlıklı olarak ortam değiştirmek için teknolojiden faydalanmıştır. Literatür incelendiğinde de öğretmenlerin öğretim rutinlerinde herhangi bir değişiklik yapmadan mevcut materyaller yerine teknolojiyi kullanma eğiliminde oldukları vurgulanmaktadır (Baki, 2002; Bauer & Kenton, 2005; Güven & Kaleli-Yılmaz, 2016; Zhao, Pugh, Sheldon & Byers, 2002;). Ayrıca öğretmen adayının anlattığı konu içeriğinin bilgi ve formüllere dayalı olmasının da teknolojinin ağırlıklı olarak Düzey-1'de kullanılmasında etkili olduğu düşünülmektedir. Çünkü öğretmenlerin geometri gibi görsel konularda teknolojiyi daha üst düzeylerde kullandıkları bilinmektedir (Kaleli-Yılmaz, 2012).

Mikro öğretim uygulaması sürecinde ikinci ders anlatımında Ö1 öğretmen adayının gözlemlenen dersinde teknolojiden bütün düzeylerde ve özellikle Düzey-3'de faydalanmış olması öğretmenin TPAB gelişiminin bir göstergesidir. Öğretmen adayı dersin giriş kısmında teknolojiden Düzey-0'da yararlanmış, derse giriş yapmak ve öğrencilerin ön bilgilerini çağrıştırmak için soru-cevap yöntemini kullanmıştır. Teknoloji kullanılmadığı sürelerde bile yapılandırmacı yöntem kullanılmış ve öğrenciler derste aktif tutularak hem öğrencilerin dikkati derse yoğunlaştırılmış hem de öğrencilere derse uygun ön bilgiler hatırlatılmıştır. Dersin diğer kısımlarında teknolojiden Düzey-1, Düzey-2 ve Düzey-3'de faydalanılmıştır. Ö1 öğretmen adayının ikinci ders anlatımında teknolojiden Düzey-2 ve Düzey-3'de faydalanması öğretmenin TPAB seviyesinde gelişim olduğunu göstermektedir. Öğretmenin rutinlerini değiştirmek ve ilişkilerin keşfedilmesi için teknolojiyi kullanması (Düzey-3) hedeflenen bir durumdur.

Bulgular incelendiğinde Ö2 kodlu öğretmen adayının teknoloji destekli mikro öğretim öncesi gözlemlenen dersinde teknolojiden Düzey-3 hariç bütün düzeylerde faydalandığı görülmüştür. Yani öğretmen adayı dersinde teknolojiyi hem ortam değiştirmek (Düzey-1), hem de öğrenme sürecinin daha hızlı ve etkili yürütmesine katkı sağlamak (Düzey-2) için kullanmış olmasına rağmen ağırlıklı olarak öğrenme sürecinin daha hızlı ve etkili yürütülmesi için teknolojiden faydalanmıştır. Öğretmen adayının mikro öğretim sonrası teknoloji donanımlı ders gözleminde, teknolojiden Düzey-1 hariç bütün düzeylerde faydalandığı görülmüştür. Teknolojiyi ağırlıklı olarak Düzey-2'de kullanan öğretmen adayı, ders süresinin %26'lık kısmında ise Düzey-0 da kullanmıştır. Fakat öğretmen adayı bu kısımda çeşitli somut materyaller

kullanmış ve öğrenilen olgu ve kavramların daha iyi anlaşılmasını hedeflenmiştir. Ö2'nin mikro öğretim sonrası gözlemlenen dersi ele alındığında öğretmen adayının teknolojiden Düzey-3'de yani öğrenci merkezli keşiflerle ilişkilerin yapılandırılması ve derin kavramsal anlama oluşturulması için faydalanması sevindirici bir durumdur. Akkoç vd. (2011) de yaptıkları proje çalışmasında gözlemlenen 10 öğretmen adayından altısının kısa süreli de olsa derslerinde Düzey-3'e karşılık gelen etkinlikler yaptıklarını bunun da TPAB gelişiminin bir göstergesi olduğunu ortaya koymuşlardır. Bu bağlamda hem Ö1'in hem de Ö2'nin TPAB seviyesinde mikro öğretim sürecindeki ilk dersleri ile kıyaslandığında artış olduğu anlaşılmaktadır.

Sonuç olarak; öğretmen adaylarının mikro öğretim öncesinde teknoloji kullanım düzeylerinin genellikle Düzey-1 ve Düzey-2 ile sınırlı olduğu, mikro öğretim sürecinde derslerin kritik edilmesinin ardından yapılan uygulamalarda ise öğretmen adaylarının teknolojiyi Düzey-2 ve Düzey-3'de kullanma oranlarında önemli oranda bir iyileşme olduğu görülmüştür. Bu da mikro öğretim sürecinin teknoloji kullanma düzeylerini ve TPAB gelişimini artırmada etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Çalışma kapsamında uygulanan mikro öğretim sürecinde öğretmen adayları, kendi sınıf arkadaşlarına ders anlattıkları ve dersler video kayıt cihazı ile kaydedildiği için dersi planladıkları şekilde yürütmekte sorun yaşadıklarını, istedikleri performansları gösteremediklerini dile getirmişlerdir. Belki de gerçek sınıf ortamında ortaokul öğrencilerine ders anlatma fırsatı verilseydi dersin genelinde teknolojiden daha üst düzeylerde faydalanabilirlerdi. Literatür incelendiğinde de yapay sınıf ortamında yapılan mikro öğretim uygulamalarının bazı dezavantajlara sahip olduğu vurgulanmaktadır (Kazu, 1999; Mally & Clift, 1980; Sıla-Çakır, 2000). Bu dezavantajlara rağmen öğrencilerin teknolojiyi Düzey-3'de kullanmış olmaları ümit vericidir. Gerçek sınıf ortamlarında mikro öğretim faaliyetleri yürütülerek sonuçlarının yapay sınıf ortamlarındaki ile kıyaslanması literatüre önemli katkılar sağlayabilecektir.

Bu çalışma 5 haftalık bir zaman diliminde 2 öğretmen adayı ile yürütülmüştür. Her ne kadar kısa bir zaman diliminde az sayıda öğretmen adayı ile yürütülmüş olsa da sonuçlar incelendiğinde mikro öğretim sürecinin etkili olduğu görülmektedir. Ancak benzer çalışma yapacak araştırmacıların daha uzun süreçte, daha çok öğretmen adayı ile mikro öğretim uygulaması yapmaları daha faydalı sonuçlar ortaya koyabilir. Ayrıca farklı konular ele alınarak bu tür uygulamaların yapılması, öğretmen adaylarının çeşitli öğretim durumlarını görmelerine fırsat tanıyacak, bu sayede dersin eksik ve aksayan yönlerini fark edebilecekler ve öğretmen olduklarında karşılaştıkları farklı durumlarda nasıl davranmaları gerektiği konusunda fikir sahibi olabileceklerdir. Bu nedenle her ne kadar mikro öğretim yöntemi, hem dersin öğreticisi hem de öğretmen adayları için meşakkatli bir süreç olsa da sağlayacağı faydalar açısından bu çalışmaların artırılması önerilmektedir.

Kaynakça

- Akkoç, H., Özmantar, M.F., Bingölbali, E., Demir, S., Baştürk, S. ve Yavuz, İ. (2011). Matematik öğretmen adaylarına teknolojiye yönelik pedagojik alan bilgisi kazandırma amaçlı program geliştirme (TÜBİTAK Project Report No 107K531). İstanbul: TÜBİTAK.
- Baki, A. (2002). *Bilgisayar destekli matematik* (1. Baskı). İstanbul: Ceren Yayın Dağıtım.
- Bauer, J., & Kenton, J. (2005). Toward technology integration in the schools why it isn't happening. *Journal of Technology and Teacher Education*, 13(4), 519-547.
- Brent, R., & Thomson, W.S. (1996). Video taped micro teaching: Bridging the gap between the university to the classroom. *The Teacher Educator*, 31, 238-247.
- Bilen, K. (2014). Mikro öğretim tekniği ile öğretmen adaylarının öğretim davranışlarına ilişkin algılarının belirlenmesi. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 181-203.
- Çelik, H.C. ve Bindak, R. (2005). İlköğretim okullarında görev yapan öğretmenlerin bilgisayara yönelik tutumlarının çeşitli değişkenlere göre incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(10), 27-38.
- Demir, S., Özmantar, M.F., Bingölbali, E. ve Bozkurt, A. (2011). Sınıf öğretmenlerinin teknoloji kullanımlarının irdelenmesi. 5th International Computer and Instructional Technologies Symposium (22-24 September 2011), 922-928.
- Gess-Newsome, J., & Lederman, N.G. (1990). The preservice micro teaching course and science teachers' instructional decisions: A qualitative analysis. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 717-726.
- Görgeç, İ. (2003). Mikro öğretim uygulamasının öğretmen adaylarının sınıfta ders anlatımına ilişkin görüşleri üzerine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 56-63.
- Gülcü, A., Solak, M., Aydın, S. ve Koçak, Ö. (2013). İlköğretimde görev yapan branş öğretmenlerinin eğitimde teknoloji kullanımına ilişkin görüşleri. *Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*, 8(6), 195-213.
- Güven, B., & Kaleli-Yılmaz, G. (2016). Effect of designed in-service training to secondary school mathematics teachers technology usage level. *Education and Science*, 41(188), 35-66.
- Hughes, J. (2005). The role of teacher knowledge and learning experiences in forming technology-integrated pedagogy. *Journal of Technology and Teacher Education*, 13(2), 277-302.
- Kaleli-Yılmaz, G. (2012). *Matematik öğretiminde bilgisayar teknolojisinin kullanımına yönelik tasarlanan HİE kursunun etkililiğinin incelenmesi: Bayburt ili örneği* (Doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- Kavas, G. (2009). *Video destekli web tabanlı değerlendirme sisteminin mikro öğretim uygulamaları üzerine etkileri: Bilgisayar öğretmeni adayları örneği* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Kaya, G. ve Koçak-Usluel, Y. (2011). Öğrenme-öğretme süreçlerinde BİT entegrasyonunu etkileyen faktörlere yönelik içerik analizi. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(2011), 48-67.

- Kazu, H. (1999). *Öğretmen yetiştirmede mikro öğretim*. 4. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir, 421-433.
- Keser, H. (2007). Öğretim yöntemleri ve yaklaşımları. L. Küçükahmet (Ed.) *Program geliştirme ve öğretim içinde* (s.108-113). Ankara: Nobel Yayınları.
- Koehler, M.J., & Mishra, P. (2008). Introducing TPCK in AACTE committee on innovation and technology (Ed.). *The handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp. 3-29). New York, NY: Routledge.
- Koehler, M.J., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 60-70.
- Kpanja, E. (2001), A study of the effects of video tape recording in micro teaching training, *British Journal of Educational Technology*, 32(4), 483-486.
- Kupper, J.B. (2001). The micro teaching experience: Student perspectives. *Education*, 121(4), 830-835.
- Mally, J.I., & Clift, J.C. (1980). *A review and annotated bibliography of the micro-teaching technique*. Melbourne: Royal Melbourne Institute of Technology.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) (2013). *Ortaokul Matematik Dersi (5,6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*, Ankara.
- Mishra, P., & Koehler, M.J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.
- Orlich, D.C., Harder, J.R., Callahan, C.C., Kauchak, D.P., Pendergrass, R.A., Keogh, A.J., & Gibson, H. (1990). *Teaching Strategies* (Third Edition). Canada: HeatandCompany.
- Sıla-Çakır, Ö. (2000). Öğretmen yetiştirmede teoriyi pratiğe bağlayan mikro-öğretimin Türkiye'deki üç üniversitedeki durumu, *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 62-68.
- Tsang, W.K. (2004). Teachers' personal practical knowledge and interactive decisions. *Language Teaching Research*, 8(2), 163-198.
- Wilkinson, G.A. (1996). Enhancing micro teaching through additional feedback from preservice administrators. *Teaching and Teacher Education*, 12, 211-221.
- Yıldırım, S. (2007). Current utilization of ICT in Turkish basic education schools: A review of teachers' ICT use and barriers to integration. *International Journal of Instructional Media*, 34(2), 171-186.
- Zhao, Y., Pugh, K., Sheldon, S., & Byers, J.L. (2002). Conditions for classroom technology innovations. *Teachers College Record*, 104(3), 482-515.

Extended Abstract

In recent years, although the place of technology in education has become more prominent and gained importance, the level of use of technology in schools has not yet reached the desired level. Together with the many underlying factors, the technological pedagogical content knowledge that the teacher has plays the most

important role because hardware, software or technological environment that the school has will not of advantage to the use of technology if the teacher does not know how to use technology and how to teach with technology. For this reason, it is important for teachers to be trained for the use of technology during their undergraduate education so that they can use the technology effectively in their classes when they start their professional life.

Micro teaching is defined as a method by which teacher candidates gain experience in the teaching process in a controlled and experimental setting without encountering the difficulties of a real classroom environment (Görge, 2003; Kavas, 2009). During their undergraduate education, with the help of micro teaching method, teacher candidates can have knowledge of technology use and can realize their deficiencies about use of technology. In our curriculum, it is also emphasized that technology should be used to increase learning through constructive means. Thus, technology is not only used to change the environment, but it is also used to make learning more effective, to accelerate the learning process and to create deep conceptual understanding, which corresponds to the use of technology at Level-2 and Level-3. Therefore, it is important to train teacher candidates during their undergraduate education so that they can use technology at Level-2 and Level-3. In this context, in this study it is aimed to determine the effect of micro teaching method on the level of technology use of mathematics teacher candidates. Observation was used as the data collection tool in this study in which case study method was used. All of the observations were video-recorded and observation data were analyzed using the Technology Usage Level Indicators prepared by Kaleli-Yılmaz (2012). The study was conducted with 5 teacher candidates. Teacher candidates were asked to give lessons between 5 and 20 minutes using technology and lessons were recorded with video recorder. After the teacher candidates lectured, the videos were watched in the classroom environment and the lessons were evaluated. In this process, necessary comments and discussions were made and teachers' candidates were informed about how technology-based implementations should be. Then, teacher candidates Ö1 and Ö3 gave a lecture on the same topics again and the lessons were video-recorded again. In both lessons, Ö1 coded teacher candidate gave a lecture on the learning outcome of "He/She is able to build prisma, determine the basic elements and draw the surface angle" which is included in 'features of prisma' subject (square and perpendicular prisms). The first lesson of the teacher candidate lasted 14 minutes and 27 seconds. In the first lesson, Ö1 coded teacher candidate used technology 2 minutes 31 seconds (17%) at Level-0, 7 minutes 34 seconds (53%) at Level-1, 4 minutes and 22 seconds (30%) at Level-2. He/She never used the technology at Level-3. Ö1 coded teacher candidate's lesson after micro teaching lasted 12 minutes 15 seconds (12:15). During this time, Ö1 coded teacher candidate used technology 2 minutes and 30 seconds (20%) at Level-0, 1 minute and 27 seconds (19%) at Level-1, 5 minutes and 9 seconds (35%) at Level-2 and 3 minutes and 9 seconds (26%) at Level-3. While Ö1 coded teacher candidate did not make use of technology at Level-3 in technology-equipped environments before micro teaching, it is seen that some time allocated for use of

technology at Level-1 was used at Level-3 mostly and at Level-0 and Level-2 after micro teaching. Considering the lecture given at the beginning of micro-teaching, it is seen that the increase in the use of technology at Level-0 is because of the teacher candidate's teaching through question-answer.

And, in both lessons, Ö3 coded teacher candidate gave a lecture on the pythagorean relation subject's learning outcome of "He/She is able to learn pythagorean relation, pose and solve problems related to the topic." The first lesson of the teacher candidate lasted 8 minutes 36 seconds (08:36). In the first lesson, Ö3 coded teacher candidate used technology 1 minute 3 seconds (12%) at Level-0, 2 minutes 38 seconds (27%) at Level-1, 5 minutes and 15 seconds (61%) at Level-2. He/She never used the technology at Level-3. Ö3 coded teacher candidate's lesson after micro teaching lasted 15 minutes 47 seconds (15:47). During this time, Ö3 coded teacher candidate used technology 4 minutes and 2 seconds (26%) at Level-0, 6 minutes and 11 seconds (39%) at Level-2 and 5 minutes and 34 seconds (35%) at Level-3. He/She never used the technology at Level-1. While Ö3 coded teacher candidate did not make use of technology at Level-3 in technology-equipped environments before micro teaching, it is seen that the whole time allocated for use of technology at Level-1 and some time allocated for use of technology at Level-2 were used at Level-0 and Level-3 after micro teaching. Considering the lecture given at the beginning of micro-teaching, it is seen that the increase in the use of technology at Level-0 is due to the fact that the number of materials used increased. When the lessons observed after micro-teaching are considered, it is gratifying to note that Ö1 and Ö3 benefited from technology at Level-3, that is, they took advantage of structuring relations with student-centered explorations and creating deep conceptual understanding. Akkoç et al. (2011) have pointed out that the sixteen teacher candidates observed in the project study performed activities corresponding to Level-3 in their lessons in the short term, and this is a sign reflecting the development of TPAB. In this context, it is understood that Ö1's and Ö3's TPAB levels have increased when compared to the first lessons in the micro-teaching process. As a result, it has been found that teacher candidates' level of technology use before micro-teaching is generally limited to Level-1 and Level-2, and it is seen that there is a significant improvement in teacher candidates' technology use at Level-2 and Level-3 in the lessons given after evaluation. So, it can be said that the micro-teaching process is effective in increasing the level of technology use and the development of TPAB. It is thought that carrying out similar studies with more teacher candidates will contribute more to the field.