



Pre-service Mathematics Teachers' Experiences of Preparing Lesson Plans According to 5E Model and Implementing Them in Online Learning Environment

Ebru Büşra Yılmaz^{1,a,*}, Emre Ev Çimen^{2,b}

¹Centre for Distance Education, Samsun University, Samsun, Turkey

²Faculty of Education, Eskişehir Osmangazi University, Eskişehir, Turkey

*Corresponding author

Research Article

Acknowledgment

*This study is a part of master's thesis

History

Received: 24/07/2022

Accepted: 14/09/2022



This paper was checked for plagiarism using iThenticate during the preview process and before publication.

Copyright © 2017 by Cumhuriyet University, Faculty of Education. All rights reserved.

ABSTRACT

This research aimed to examine the pre-service elementary mathematics teachers' experiences and opinions on preparing and implementing a lesson plan suitable for the 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, & Evaluate) model in online education environment. This research was done in the case study design which is a qualitative research method. The study group consisted of eight pre-service teachers (1 male and 7 female) from the elementary school mathematics education department at a public university in Turkey. The research data were obtained from the task forms, the peer assessment forms, the self-assessment forms, the lesson plans prepared by the pre-service teachers and video recordings of the implementation of the lesson plans. The research data was analysed by content analysis, which is a qualitative data analysis technique. At the end of the analysis, it was found that in line with the revised suggestions offered by the researcher about the lesson plans, most of the pre-service teachers prepared the lesson plans in a sufficient level after revision, but they could not show the same competence while implementing the lesson plans in the online education environment. Consequently, it is recommended that "online teaching courses" should be given to pre-service mathematics teachers, besides the computer courses.

Keywords: Mathematics education, pre-service elementary mathematics teacher, online education, 5E model, lesson plan.

Matematik Öğretmen Adaylarının 5E Modeline Uygun Ders Planı Hazırlama ve Çevrimiçi Öğrenme Ortamında Uygulama Deneyimleri

Bilgi

#Bu çalışma yüksek lisans tezinin bir parçasıdır.

*Sorumlu yazar

Süreç

Geliş: 24/07/2022

Kabul: 14/09/2022

Bu çalışma ön inceleme sürecinde ve yayımlanmadan önce iThenticate yazılımı ile taranmıştır.

Copyright



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

Öz

Bu çalışmada, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının çevrimiçi eğitimde 5E (Giriş, Keşfetme, Açıklama, Derinleştirme ve Değerlendirme) modeline uygun ders planı hazırlama ve uygulamalarına yönelik deneyim ve görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, nitel bir araştırma yöntemi olan durum çalışması desenindedir. Araştırmanın çalışma grubunu bir devlet üniversitesinde ilköğretim matematik öğretmenliği programı son sınıfta öğrenim gören bir erkek yedi kadın sekiz öğretmen adayı oluşturmuştur. Araştırmanın verileri; görev formları, akran değerlendirme formu, öz değerlendirme formu ile öğretmen adayları tarafından hazırlanan ders planları ve ders planlarının uygulamalarının video kayıtlarından oluşmuştur. Araştırma verilerinin çözümlenmesi, nitel veri analizi yöntemlerinden içerik analizi ile yapılmıştır. Araştırma sonucunda, ders planları ile ilgili araştırmacılar tarafından sunulan revize önerileri doğrultusunda öğretmen adaylarının çoğunun ders planlarını yeterli aşamaya getirdikleri ancak ders planlarını çevrimiçi ortamda uygularken aynı yeterliliği gösteremedikleri aşamalar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarına bilgisayar derslerinin yanı sıra çevrimiçi öğretmenlik dersleri de verilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Matematik eğitimi, ilköğretim matematik öğretmen adayları, çevrimiçi eğitim, 5E modeli, ders planı.

Giriş

Geçmişten günümüze eğitim öğretim ortamlarında ağırlıklı olarak kullanılan geleneksel öğretim yöntemlerinin 21. yüzyılda yetersizliği daha fazla hissedilmiş ve bu durum yeni öğretim yöntemlerinin ortaya çıkmasına ve etkili kullanımları üzerine araştırma yapılmasına neden olmuştur. Araştırmalar, öznenin öğrenen olduğu, öğrencinin aktif olmasını temel alan ve öğrencinin tutum ve davranışlarında, başarısında, üst düzey düşünme becerilerinin gelişiminde etkili olabilecek çağdaş ve bilimsel yöntemler üzerine odaklanmıştır (Aksu ve Keşan, 2011). Bu önem ve ihtiyaçtan hareketle eğitimde eğitimi dünya standartlarına uygun hâle getirmek, iyileştirmek ve kaliteyi arttırmak için ülkemizde öğretim programlarında değişiklikler yapılmış olup; bu değişiklikler, dünya genelinde uygulamaya konan ve sürekli geliştirilen öğretim programlarının öğretim yöntemleri ve içerikleriyle benzerlik göstermektedir (Metin ve Özmen, 2009; Özseveç, 2006). Bu doğrultuda 2005 yılı öğretim programının felsefesini de oluşturan ve öğrencinin kendi öğrenmesinden sorumlu olduğu yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı alanyazında ve araştırmalarda yer bulmuştur (Metin ve Özmen, 2009).

Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının yapısı, öğrencilerin yeni bilgi ve deneyimlerini bilişsel yapılarıyla ilişkilendirerek değiştirmelerine veya kendi anlayacakları biçimde zihinlerinde yeni yapılar oluşturmalarına dayanır (İşman, Baytekin, Balkan, Horzum ve Kıyıcı, 2002; Keskin, 2019; Teltik Başer, 2008). Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımında öğretmen öğrencilere, öğretme ortamında ya da öğrenme ortamı dışında kendi öğrenmelerini yapılandırma fırsatı sunar, performanslarını değerlendirmelerinde onları destekler ve böylece öğrenmeye olan beklentiyi attırır (Malabar, 2003; Seaman, 2009). Tüm bu ideallik arayışı doğrultusunda, kuramsal boyutta yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını temel alan öğretim yöntemleri üretilmiş ve uygulamaya koyulmuştur (Teltik Başer, 2008). Bu öğretim yöntemlerinden biri olan 5E modeli, öğrencilerin bireysel ve sosyal çevrelerinde öğrenme süreçleri için uygun bir yöntem olarak bilinmektedir (Keskin, 2019).

1980 yılının sonlarından günümüze kadar, Bybee öncülüğünde geliştirilen 5E modeli öğretim programlarının geliştirilmesinde yaygın bir öğretim yöntemi olarak kullanılmaktadır (Bybee, vd., 2006). 5E modeli giriş (engage), keşfetme (explore), açıklama (explain), derinleştirme (elaborate) ve değerlendirme (evaluate) olmak üzere birbirini takip eden beş basamaktan oluşmaktadır. Alanyazın incelendiğinde, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının sınıf ortamında uygulanmasında 5E ve 7E modelinin daha çok kullanıldığı görülmektedir (Özmen, 2004). Keser'e (2003) göre bu modellerden en kullanışlısı 5E modelidir. Ertekin'e (2006) göre ise, 5E modelinin matematik öğretimiyle oldukça fazla ortak noktası bulunmaktadır.

Altun'a (2009) göre modern matematik öğretimi, en güncel ve en etkili olan kuram ve ilkelere bağlı olarak gerçekleştirilmelidir. Öğrencilerin, matematiği anlamaları, önceki öğrenmelerini ve deneyimlerini kullanarak yeni

bilgiler oluşturmaları yoluyla öğrenmelerini gerekmektedir (National Council of Teachers of Mathematics - NCTM, 2008). Bu yönüyle yapılandırmacı öğrenme yaklaşımı, günümüzde en ideal öğrenme yaklaşımı olarak kabul edilen matematik öğretimine uygun bir yaklaşım olarak görülmektedir (Teltik Başer, 2008). Aynı amaç ve doğrultuda ABD Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (NCTM) (2004), sınıf içinde öğrenme aktivitelerinin gerçekleştirilmesini, bireysel ve grupla değerlendirme yapılmasını, öğrencilerin kendi aralarında tartışmalarını, matematiksel yöntemler üzerinde uygulamalar gerçekleştirmeyi ve öğretmenin rehberliğinde gerçekleştirilen öğretimsel faaliyetlerin yapılmasını önermektedir.

Günümüzde hızla değişen ve gelişen bilim ve teknoloji, toplumun ihtiyaçlarını da etkilemekte ve bireye yeni sorumluluklar yüklemektedir. Bireye yüklenen bu sorumluluklar bireyin, bilgiyi üreten ve kazanımlarını günlük hayatında kullanabilen; sorgulayan, iletişim kurabilen, problem çözme becerisine sahip, yaratıcı, girişimci ve benzer niteliklere sahip olmasını gerektirmektedir. Bireye bu niteliklerin kazandırılması ancak eğitimle mümkün olabilmektedir. Bilim ve teknolojideki yenilik ve gelişmelerle birlikte değişen öğrenme ve öğretme yaklaşımları; bunlara bağlı olarak birey ve toplumun ihtiyaçlarının da değişmiş olması, eğitim sistemini de doğrudan etkilemektedir.

Artık öğretme ve öğrenme, bir sınıf ortamında yüz yüze gerçekleştirilmek yerine, her katılımcının buldukları ortamdan çevrimiçi bağlantılar aracılığıyla sanal bir sınıf ortamında bir araya gelmesiyle de gerçekleştirilebilmektedir (Yılmaz ve Ev Çimen, 2020). Bu duruma katkı sağlaması bakımından çevrimiçi eğitim ile binlerce öğrenci çevrimiçi eğitimden faydalanabilir ve böylece bilgi paylaşımı gerçekleşmiş olur. Çevrimiçi eğitimle birlikte öğrencilerin sahip olmaları gereken becerilerin çeşitliliği ve önem sırası değişmiştir. Çevrimiçi eğitimin, eğitim sistemleri içerisinde giderek daha fazla yer edindiği bu dönemde okullarda yeniliklere açık, farklı fikirler ortaya koyabilen, yaratıcı, muhakeme becerisine sahip, birbirinden farklı durumlar arasında ilişki kurabilen ve çözüm üreten bireyler yetiştirilmesi hedeflenmektedir.

Çevrimiçi eğitimin zaman içinde gelişmesiyle tanımı da gelişmiştir ve farklı tanımları yapılmıştır. Moore ve Kearsley (2011) tarafından "çevrimiçi eğitim, öğretimin normalden farklı bir yerde gerçekleştiği, teknolojilerle iletişimin yanı sıra özel kurumsal organizasyon gerektiren planlanmış öğrenmedir" şeklinde tanımlanmıştır. Öğrencilerin talep ve koşulları doğrultusunda çevrimiçi eğitim, ortaya çıkışından günümüze kadar gelişimler ve değişimler yaşamıştır. Radyo ve televizyonunun daha popüler hâle geldiği yirminci yüzyılın ortalarına kadar uzaktan eğitim vermek temel bir yöntem hâline gelmiştir (Imel, 1998). Çevrimiçi eğitimin büyümesi, yeni teknolojilerin ortaya çıkması, internetin yaygın bir şekilde benimsenmesi ve dijital bir ekonomi için nitelikli bir işgücü talebinin oluşması nedeniyle çevrimiçi eğitim küresel bir fenomen hâline gelmiştir. Dünya ekonomisinin değişen

senaryosu ile bilgi ve iletişim teknolojisindeki ilerlemeler, eğitimde birçok yeni eğilimin başlamasına neden olmuştur. Bu devrimci eğilimler, kişisel ve mesleki gelişimleri için pratik bilgi edinmek isteyen kişilere fayda sağlamış olup günümüzde dünyanın ihtiyaç duyduğu yenilikçi lider olmaya yardımcı olabilecek eğitimde en popüler eğilimlerden birisidir (Nigam, 2018).

Teknolojinin eğitimde sağladığı fırsatlardan biri de, öğrenen ile öğrenme arasında bağ kurması ve düşünmeye sevk etmesidir (Jonassen vd., 2003). E-öğrenme ortamında öğrenenler, bilgiyi kendi deneyimleri yoluyla elde etmekte ve yüzyüze eğitimden farklı olarak öğrenenlere, bilgiyi kendilerinin yapılandırması imkanı sunulmaktadır. Çevrimiçi öğrenmenin etkili olabilmesi için öğrenenin, yapılandırmacı yaklaşımı benimseyen bir e-öğrenme ortamında geliştirilen içeriklerle etkileşim hâlinde olması oldukça önemlidir (Torun, 2014). Bu bağlamda etkili e-öğrenme için süreç uygun öğretim stratejileri desteklenmeli ve bireylerin öğrenme süreçlerine uygun dersler yapılandırılmalıdır (Clark ve Mayer, 2011).

Günümüz eğitimi yenilikçilik, erişilebilirlik ve uygunluk ile ilgilidir (Erpay & Çakır, 2020). Bu bakış açısıyla, öğretmenlerin günümüz teknolojilerine uygun, güncel öğretim yöntemlerini tercih etmeleri eğitimin kalitesini arttırmak için önem taşımaktadır. Alanyazında, öğrenci merkezli, kullanılabilirliği yüksek bir öğrenme ortamı oluşturmak amacıyla 5E modeline göre tasarlanan e-öğrenme ortamının uygun düzeyde kullanılabilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Torun, 2014). Bu nedenle son yıllarda yaygın olarak kullanılan ve çağdaş eğitim sisteminin gereklerine uygun yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını temel alan 5E modelinin uygulanması önemli görülmektedir. Ayrıca, günümüzde artık eğitim-öğretim süreci çevrimiçi yolla gerçekleştirildiği ve gelecekte de bu yolla sürdürülebileceği düşünüldüğünde, eğitim fakültelerinde yetişen öğretmen adaylarının hizmet öncesinde bu konudaki deneyim ve yeterlilikte yetiştirilmeleri önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, matematik öğretmen adaylarının çevrimiçi eğitimde ders planı hazırlama ve uygulamalarına yönelik deneyim ve görüşlerinin alınması amaçlanmıştır. Alanyazında yapılan incelemeler sonucu çevrimiçi matematik eğitime ilişkin yapılmış yeterli çalışma olmadığı görülmektedir. Geleceğin matematik öğretmenlerine 5E modeline uygun bir ders planı hazırlama ve çevrimiçi eğitim verme deneyimi sunmuş olması, öğretmen eğitimine yönelik araştırmacılara ve uygulayıcılara yol gösterecek nitelikte olan bu çalışmanın önemini ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda çalışmada aşağıdaki alt problemlere yanıt aranmıştır.

- Öğretmen adaylarının 5E modeline uygun ders planı hazırlama yeterlilikleri nasıldır?
- Öğretmen adaylarının çevrimiçi ders uygulanmasına yönelik deneyimleri nasıldır?
- Öğretmen adaylarının çevrimiçi ders uygulanmasına yönelik görüşleri nelerdir?

Yöntem

Bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden durum çalışması deseni kullanılmıştır. Araştırmalarda bir olayı meydana getiren detayları görmek ve tanımlamak, bir olayla ilgili olası açıklamaları geliştirmek ve bir olayı değerlendirmek amacıyla durum çalışmaları kullanılır (Gall, Borg ve Gall, 1996). Bu gerekçe ile bu araştırma için en uygun yöntem olduğu düşünülen durum çalışması deseni tercih edilmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmada 2019-2020 eğitim-öğretim yılının bahar döneminde bir devlet üniversitesinde ilköğretim matematik öğretmenliği programında öğrenim gören 7 kadın, 1 erkek toplam gönüllü 8 öğretmen adayı ile çalışılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden biri olan amaçsal örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden amaçsal örnekleme yönteminin özelliği incelendiğinde, bilgi açısından zengin durumların seçilerek araştırmacıya araştırmanın amacı bağlamında, derinlemesine inceleme yapma ve bu durumlar arasındaki ilişkileri keşfetme ve açıklama olanağı tanıyan bir örnekleme yöntemi olduğu görülür (Büyükköztürk, vd., 2018, s. 92-93). Öğretmen adaylarının belirlenmesinde gönüllü olan öğretmen adayları arasından kendini iyi ifade edebilenlerin seçilmesine dikkat edilmiştir. Uygulamalardan önce, katılımcı öğretmen adayları araştırmanın amacı ve süreci hakkında araştırmacı tarafından bilgilendirilmiştir. Bilgilendirme sonrasında uygulamanın ne kadar süreceğini ve nasıl gerçekleştirileceğini içeren izin belgesi ile katılımcıların izinleri alınmıştır. Araştırmada öğretmen adaylarının gerçek isimleri gizli tutularak "Aslı, Berna, Ceren, Damla, Işıl, Rüya ve Sena" isimleri, erkek öğretmen adayı için ise "Fatih" kod ismi kullanılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri; görev formları, akran değerlendirme formları, öz değerlendirme formları ile öğretmen adayları tarafından hazırlanan ders planları ve ders planlarının uygulamalarının video kayıtlarından elde edilmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının ders planı hazırlama deneyimlerinden önce, çevrimiçi eğitim hakkındaki bilgi ve deneyimlerini öğrenmek amacıyla verilen dört sorudan oluşan "*Çevrimiçi Eğitimde Matematik Dersi İçin Ders Planı Hazırlama Görev Formu*" hazırlanmış ve öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Formun içeriğinde öğretmen adaylarının bilgisayar kullanımı ile ilgili aldıkları seçmeli dersler, bildikleri çevrimiçi eğitim programları, bu araştırma kapsamında kullanmayı tercih edecekleri çevrimiçi eğitim programlarının neler olabileceği soruları yer almaktadır. Öğretmen adaylarına görev formlarının verilmesi ile konuyla ilgili ön bilgilerin oluşturulması amaçlanmış ve oluşturacakları ders içeriklerinin niteliğinin artırılması hedeflenmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının çevrimiçi eğitimde ders planı hazırlamaları amacıyla 5E modeline uygun "*Çevrimiçi Eğitimde Matematik Dersi İçin Ders Planı Hazırlama*" çevrimiçi ders

planı şablonu verilmiştir. Öğretmen adaylarından bu şablona göre çevrimiçi ders planı oluşturmaları talep edilmiştir.

Araştırmada öğretmen adaylarının matematik dersi için hazırladıkları ders planlarını çevrimiçi ortamda uygulama deneyimleriyle ilgili görüşlerinin alınması amacıyla verilen altı sorudan oluşan “Çevrimiçi Eğitimde Matematik Dersi İçin Ders Planı Hazırlama Öz Değerlendirme Formu” hazırlanmış ve öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Formun içeriğinde öğretmen adaylarının çevrimiçi ders anlatma deneyimlerine ilişkin görüşleri, içeriğin yeterli/yetersiz bulunan yönleri, uygulama süreçleri, yaşanan teknik aksaklıklar, içerikte geliştirilebilecek noktalara yönelik sorulara yer verilmiştir. Araştırmada öğretmen adaylarının matematik dersi için hazırladıkları ders planlarını çevrimiçi ortamda uygulama deneyimleriyle ilgili arkadaşlarının görüşlerinin alınması amacıyla verilen beş sorudan oluşan “Çevrimiçi Eğitimde Matematik Dersi İçin Ders Planı Hazırlama Akran Değerlendirme Formu” hazırlanmış ve öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Formun içeriğinde arkadaşlarının çevrimiçi ders anlatma deneyimlerine ilişkin öğretmen adaylarının görüşleri, içeriğin matematik öğretimi üzerinde olumlu katkıları ve olumsuzlukları, içeriğin takdir ettikleri ve geliştirilmesi gerektiğini düşündükleri yönleri, kullanılan çevrimiçi eğitim programıyla ilgili öğretmen adaylarının görüşlerine yönelik sorulara yer verilmiştir.

Veri Toplama Süreci

Araştırmanın verileri 2019-2020 eğitim öğretim yılının bahar döneminde toplanmıştır. Çevrimiçi ders planlarının hazırlanması ve uygulaması ile birlikte geçen veri toplama süreci toplamda 6 hafta sürmüştür. Araştırma sürecinin ilk haftasında öğretmen adaylarına görev formu verilerek araştırma yapmaları için iki hafta zaman tanınmıştır. Görev formlarının uygulandığı süre zarfında araştırmacı tarafından çevrimiçi programlar ve kullanımlarına yönelik öğretmen adaylarını bilgilendirmek amacıyla bir slayt gösterisi hazırlanarak çevrimiçi ortamda sunulmuştur. Araştırmacı

tarafından yapılan bilgilendirmenin ve görev formlarının teslim edilmesinin ardından, araştırma sürecinin üçüncü haftasında öğretmen adaylarına 5E modeline göre hazırlanmış ders planı şablonu verilerek matematik dersi için çevrimiçi ders planı hazırlamaları için iki hafta süre tanınmıştır. Araştırma sürecinin beşinci haftasında öğretmen adaylarından gelen ders planları araştırmacı ve iki alan eğitimi uzmanı tarafından incelenerek geri bildirim yapılmış ve düzenleme önerisinde bulunulmuştur. Düzenleme önerisi sonrası öğretmen adaylarına gerekli düzeltmeleri yaparak ders planının son hâlini teslim etmeleri için bir hafta daha ek süre tanınmıştır. Ders planı hazırlama süreci geribildirim sunma ve düzenleme süreci ile birlikte toplam üç hafta sürmüştür. Araştırma sürecinin son haftasında çevrimiçi ders planlarının uygulaması tek bir günde yapılmıştır. Çevrimiçi ders planlarının uygulandığı gün öğretmen adaylarının her birinin ders anlatımından sonra, dersi anlatan öğrenciye öz değerlendirme formu, dersi dinleyen öğretmen adaylarına ise akran değerlendirme formu verilerek deneyimlerine ilişkin görüşleri alınarak araştırma süreci tamamlanmıştır. Veri toplama süreci Resim 1’de sunulmuştur.

Araştırma süreci hakkında bilgilendirilen öğretmen adaylarına çevrimiçi eğitim ve kullanılabilir programlar hakkında araştırmacı tarafından çevrimiçi eğitimde kullanılan programlar, programların farklı ve ortak özellikleri, programların arayüzleri ve genel özellikleri, çevrimiçi ders örnekleri ile ilgili bir saatlik bir eğitim verilmiştir. Araştırmacı tarafından verilen bu eğitimde, öğretmen adaylarını yönlendirmek değil sadece kaygılarını gidererek örnekler eşliğinde kendi uygun platformlarını bulmaları için çeşitliliği ortaya koyarak araştırma yapmalarını sağlamak amaçlanmıştır. Eğitim verilmesine karşılık öğretmen adayları çevrimiçi program seçiminde özgür bırakılarak, tercih yapmaları konusunda araştırma yapmaları önerisinde bulunulmuştur. Öğretmen adayları, ders planlarını verilen şablona göre oluşturmuş olup ders planlarının içeriği ve sunumuyla ilgili tüm aşamalarda özgür



birakılmış olup; istedikleri konu/kazanımın öğretiminde, istediği materyali ve programı kullanarak ders planlarını hazırlamış ve uygulamışlardır. Uygulamanın bir günde yapılmasının nedeni öğretmen adaylarının birbirlerinin içeriğinden ve sunumundan etkilenip değişiklik ve düzenleme yapmalarının önüne geçerek aynı günde sunmalarını sağlamaktır. Ders planlarının uygulanması için her bir öğretmen adayına çevrimiçi ortamda bir ders saati (40 dakika) süre tanınmıştır. Öğretmen adaylarının her birinin çevrimiçi ders anlatımları video kaydına alınmış ve gözlem yapılmıştır.

Katılımcılar görüşmelerden önce araştırmanın amacı ve süreci hakkında bilgilendirilmiş olup verilerin toplanması ve değerlendirilmesi süreçlerinde etik kurallarına uyulacağına dair kendilerine bilgi verilmiştir. Araştırmada veri toplama araçları uzman görüşü alınarak hazırlanmış ve uygulanmıştır. Katılımcılar ile yapılan görüşmeler ve çevrimiçi ders anlatımları kayıt altına alınırken, katılımcıların olumsuz biçimde etkilenmesini önlemek için azami dikkat gösterilmiştir. Öğretmen adaylarına uygulanan görüşme formları sesli ve görüntülü görüşmeler ile çevrimiçi ortamda gerçekleştirilmiş olup uygulama sonrası çalışma grubundaki öğretmen adaylarının ve alan uzmanlarının görüşleri alınmıştır.

Verilerin Çözülmesi

Araştırma verilerinin çözülmesi, analitik bir yaklaşım olan nitel veri analizi yöntemlerinden içerik analizi ile yapılmıştır. İçerik analizi, insan davranışlarının ve doğasının anlaşılmasında doğrudan olmayan yollarla çalışmaya olanak tanıyan ve belli kurallara dayalı yapılan kodlamalarla bir içeriğin bazı parçalarının daha küçük içerik kategorileri ile özetlendiği sistematik ve yinelenen bir teknik olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk, vd., 2018, s. 259). Önceden belirlenemeyen temaların ortaya çıkarılmasını ve araştırma verilerinin derinlemesine analizinin yapılmasını sağlayan içerik analizinde amaç, verilerin açıklanabileceği ilişki ve kavramlara ulaşmaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 242). Verilerin çözülmesi sürecinde ilk olarak öğretmen adayları tarafından oluşturulan ders planlarının analizi yapılmıştır. Ders planları, Çizelge 1’de yer alan Ülyat, Ültay ve Dönmez Usta (2018) tarafından hazırlanan “5E modeli için hazırlanmış olan rubrik” kullanılarak araştırmacı ve iki alan uzmanı olmak üzere üç kodlayıcı tarafından değerlendirilmiştir.

Rubriğin kullanımı için araştırmacıardan gerekli izinler alınmıştır. İkinci olarak çevrimiçi ders planlarının uygulamalarının video kayıtları izlenmiş ve dökümleri yapılmıştır. Çevrimiçi ders planlarının uygulamalarının video kayıtları kâğıda aktarılırken hiçbir düzeltme yapılmadan, olduğu gibi aktarılmıştır. Daha sonra verilerin kayıtları iki alan eğitimi uzmanına dinletilerek aktarımların doğruluğu kontrol edilmiştir. Öğretmen adayları tarafından hazırlanan ders planları, ders planlarının uygulanması sırasında çekilen video kayıtları ve görüşme formları araştırmanın verilerini oluşturmaktadır. Aşağıda araştırma verilerinin çözülmesi alt başlıklar hâlinde detaylandırılarak sunulmuştur.

Ders planlarının çözülmesi. Araştırmada öğretmen adayları tarafından oluşturulan ders planları, Çizelge 1’de yer alan “5E modeli için hazırlanmış olan rubrik” kullanılarak analiz edilmiştir. Ders planlarının çözülmesine, bulgular bölümünde ayrıntılı olarak yer verilmiştir. Ders planlarının çözülmesinde kullanılan rubrik Çizelge 1’de sunulmuştur.

Çizelge 1’de görüldüğü gibi, 5E modeline göre hazırlanan ders planları “Yeterli, Yetersiz ve Kısmen Yeterli” olmak üzere üç kritere göre değerlendirilmiştir. Ders planlarının değerlendirilmesi yapıldıktan sonra araştırmacı tarafından öğretmen adaylarının her birine ders planı ile ilgili geri bildirimde bulunularak düzenleme önerisinde bulunulmuştur. Düzenleme önerisi sonrası iyileştirilen ders planlarının çözülmesi de yine rubrikte yer alan bu kriterlere göre yapılarak tekrar değerlendirilmiştir.

Çevrimiçi ders video kayıtlarının çözülmesi.

Araştırmanın veri toplama sürecinde öğretmen adayları tarafından oluşturulan ders planlarının tamamının uygulaması yapılmış olup, öğretmen adaylarının çevrimiçi ders işleyiş süreçleri video kaydına alınmıştır. Verilerin çözülmesi yapılırken öğretmen adaylarının çevrimiçi ders anlatımları arasından seçilen dördünün video kayıtlarının analizi yapılmıştır. Öğretmen adaylarının çevrimiçi ders anlatımlarının video kayıtlarının analizine, bulgular bölümünde ayrıntılı olarak yer verilmiştir.

Öğretmen adaylarının hazırladığı ders planları incelendiğinde sayılar ve işlemler öğrenme alanında iki, geometri ve ölçme öğrenme alanında iki, cebir öğrenme alanında üç, veri işleme öğrenme alanında ise bir ders planı hazırladığı görülmüştür. Ders planları arasından çevrimiçi ortamda uygulanacak olanların seçiminde her bir öğrenme alanından bir ders planının seçilmesine dikkat edilmiştir. Bu bağlamda sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme, cebir, veri işleme öğrenme alanlarından birer olmak üzere toplamda dört ders planının seçilmesine karar verilmiştir. Buna ek olarak çeşitliliği sağlamak amacıyla seçilen ders planlarının farklı sınıf düzeylerinde hazırlanmış olmasına da dikkat edilmiştir. Öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planlarına ait bilgiler Çizelge 2’de sunulmuştur.

Çizelge 2’de görüldüğü üzere ders planları arasından, öncelikle veri işleme öğrenme alanında hazırlanmış olan bir ders planı seçilmiştir. Veri işleme öğrenme alanında hazırlanan ders planı yedinci sınıf düzeyindedir. Geometri ve ölçme öğrenme alanında hazırlanan ders planlarından biri beşinci sınıf diğeri sekizinci sınıf düzeyindedir. Cebir öğrenme alanında hazırlanan ders planlarından üçü de sekizinci sınıf düzeyinde olduğu ve bunlardan birinin seçileceği dikkate alındığında geometri ve ölçme öğrenme alanında hazırlanan ders planlarından beşinci sınıf düzeyinde hazırlanan ders planının seçilmesine karar verilmiştir. Sayılar ve işlemler öğrenme alanında hazırlanan ders planlarının ise biri beşinci sınıf diğeri altıncı sınıf düzeyindedir. Beşinci sınıf düzeyinde geometri ve ölçme öğrenme alanında seçilmiş ders planı olması sebebiyle sayılar ve işlemler öğrenme alanından altıncı sınıf düzeyinde hazırlanan ders planı seçilmiştir.

Çizelge 1. 5E Modeli için hazırlanmış olan rubrik (Ülyat, Ültay ve Dönmez Usta, 2018)

Aşama	Özellik	Yetersiz	Kısmen Yeterli	Yeterli
Giriş	Öğrencinin dikkati konuya çekilir ve ön bilgilerinin farkına varması sağlanır. Öğrencilerin kendi bilgilerini denedikleri, gözlem yaptıkları, deneyim kazandıkları ve bilgiyi keşfettikleri aşamadır.	Öğrencinin dikkati konuya çekilmemiş ve ön bilgilerinin farkına varması sağlanmamıştır.	Öğrencinin dikkati konuya kısmen çekilmiş ve ön bilgilerinin farkına varması kısmen sağlanmıştır.	Öğrencinin dikkati konuya çekilmiş ve ön bilgilerinin farkına varması sağlanmıştır.
Keşfetme	Öğretmen öğrencileri doğruya yönlendirir ve gerekirse öğrencilere konu hakkında açıklamalar yapar. Öğrenilen bilgiler diğer disiplinlerle/kavramlarla ilişkilendirilerek yeni durumlara uygulanır.	Öğrenciler kendi bilgilerini denememiş, gözlem yapmamış, deneyim kazanmamış ve bilgiyi keşfetmemişlerdir.	Öğrenciler kısmen kendi bilgilerini denemiş, gözlem yapmış, deneyim kazanmış ve bilgiyi keşfetmişlerdir.	Öğrenciler kendi bilgilerini denemiş, gözlem yapmış, deneyim kazanmış ve bilgiyi keşfetmişlerdir.
Açıklama	Öğrenciler diğer dört aşamadaki bilgilerini değerlendirerek, bilginin farkına varırlar. Öğrencilerin dikkati konuya çekilir ve ön bilgilerinin farkına varması sağlanır.	Öğretmen öğrencileri doğruya yönlendirmemiş ve hiçbir açıklama yapmamıştır.	Öğretmen öğrencileri kısmen doğruya yönlendirmiş ve gerektiğinde kısmen açıklama yapmıştır.	Öğretmen öğrencileri doğruya yönlendirmiş ve gerektiğinde öğrencilere konu hakkında açıklamalar yapmıştır.
Derinleşme	Öğrencilerin kendi bilgilerini denedikleri, gözlem yaptıkları, deneyim kazandıkları ve bilgiyi keşfettikleri aşamadır. Öğretmen öğrencileri doğruya yönlendirir ve gerekirse öğrencilere konu hakkında açıklamalar yapar.	Öğrenilen bilgiler diğer disiplinlerle veya kavramlarla ilişkilendirilerek yeni durumlara uygulanmamıştır.	Öğrenilen bilgiler diğer disiplinlerle veya kavramlarla ilişkilendirilerek yeni durumlara kısmen uygulanmıştır.	Öğrenilen bilgiler diğer disiplinlerle veya kavramlarla ilişkilendirilerek yeni durumlara uygulanmıştır.
Değerlendirme	Öğrenilen bilgiler diğer disiplinlerle veya kavramlarla ilişkilendirilerek yeni durumlara uygulanır.	Öğrenciler diğer dört aşamadaki bilgilerini değerlendirmemiş, bilginin farkına varmamışlardır.	Öğrenciler diğer dört aşamadaki bilgilerini kısmen değerlendirmiş, bilginin farkına varabilmişlerdir.	Öğrenciler diğer dört aşamadaki bilgilerini değerlendirmiş, bilginin farkına varabilmişlerdir.

Son olarak cebir öğrenme alanında sekizinci sınıf düzeyinde hazırlanmış olan üç adet ders planı arasından bir ders planının seçiminde ise öncelikle bu üç ders planının benzer ve farklı yönlerinin karşılaştırılması yapılmıştır. Ders planlarının benzer yönlerine bakıldığında üç ders planının da aynı kazanımın öğretiminde hazırlandığı görülmüştür. Veri açısından zengin durumların incelenmesi amaçlandığından bu ders planları arasında diğerlerinden farklı olarak GeoGebra kullanımının yer verildiği ders planı kaydının çözümlenmesine karar verilmiştir. Öğretmen adaylarının çevrimiçi ders anlatımlarının video kayıtlarının

çözümlenmesi için araştırmacı ve bir alan uzmanı olmak üzere iki kodlayıcı tarafından tema ve alt temalar belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının çevrimiçi ders anlatımlarının video kayıtlarının çözümlenmesi Çizelge 3'te yer alan temalara göre yapılmıştır.

Çizelge 3'te görüldüğü gibi öğretmen adaylarının video kayıtlarının çözümlenmesi için 5 farklı tema belirlenmiş ve video kayıtlarının çözümlenmesi belirlenen temalara ve alt temalara göre gerçekleştirilmiştir. Öğretmen adaylarının çevrimiçi ders anlatımlarının video kayıtlarının çözümlenmesine bulgular bölümünde ayrıntılı olarak yer verilmiştir.

Çizelge 2. Öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planlarına ait bilgiler

Öğretmen Adayları	Sınıf	Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar	Çevrimiçi Eğitim Programı	Araç ve Gereçler
Aslı*	5	Geometri ve Ölçme	Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler	M.5.2.1.2. Bir noktanın diğer bir noktaya göre konumunu yön ve birim kullanarak ifade eder.	Zoom	Harita, EBA Power-Point
Berna*	6	Sayılar ve İşlemler	Kümeler	M.6.1.3.1. Kümeler ile ilgili temel kavramları anlar.	BigBlueButton	Kağıt, kalem, defter, bilgisayar
Ceren	5	Sayılar ve İşlemler	Yüzdeler	M.5.1.6.1. Paydası 100 olan kesirleri yüzde sembolü (%) ile gösterir.	BigBlueButton	Tablet, Paint, Harita
Damla	8	Geometri ve Ölçme	Dönüşüm Geometrisi	M.8.3.2.1. Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme sonucundaki görüntülerini çizer.	Zoom	GeoGebra, EBA, Prezi
Fatih	8	Cebir	Doğrusal Denklemler	M.8.2.2.2. Koordinat sistemini özellikleriyle tanı ve sıralı ikilileri gösterir.	BigBlueButton	-
Işıl	8	Cebir	Doğrusal Denklemler	M.8.2.2.2. Koordinat sistemini özellikleriyle tanı ve sıralı ikilileri gösterir. M.8.3.1.5. Pisagor bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.	Zoom	Bilgisayar, ders kitabı, çalışma yaprakları, harita
Rüya*	7	Veri İşleme	Veri Analizi	M.7.4.1.3. Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar. M.7.4.1.4. Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler hakkında uygun dönüşümler hazırlar.	Zoom	Bilgisayar
Sena*	8	Cebir	Doğrusal Denklemler	M.8.2.2.2.2 Koordinat sistemini özellikleriyle tanı ve sıralı ikilileri gösterir.	Zoom	Bilgisayar, GeoGebra, Power-Point

Çizelge 3. Çevrimiçi ders kayıtlarının analizi için oluşturulan temalar

Temalar	Alt Temalar
Planın Uygulanışı	Ders Planını Uygulama 5E Modelinin Basamaklarını Uygulama
Süreç	İçeriğin Sunumunu Planlama Derse Aktif Katılımı Sağlama Öğrencilerle Etkileşim Hâlinde Olma Dönütte Bulunma ve Pekiştirme Verme Zaman Yönetimi
Çevrimiçi Ortam Kullanımı	Öğretmenin Çevrimiçi Ortamı Kullanımı Öğrenciye Çevrimiçi Ortamı Kullandırma Teknik Sorunlarla Başa Çıkabilme
Yaşanan Aksaklıklar	Teknik Aksaklıklar Öğretmen Kaynaklı Aksaklıklar
Yararlanılan Kaynaklar	Ders Kitabından Yararlanma EBA'dan Yararlanma Diğer Kaynaklar

Görüşme formlarının çözümlenmesi. Araştırmada öğretmen adaylarına verilen görev formları, akran değerlendirme ve öz değerlendirme formlarından elde edilen verilerle, kod, alt tema ve temaların oluşturulmasıyla tematik kodlama yapılmıştır. Formlarda yer alan yarı-yapılandırılmış sorulara öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlar ile kodlar oluşturulmuştur. Daha sonra birbirleriyle ilişkili kodlar bir araya getirilmiş ve böylece alt temalar oluşturulmuştur. Birbiriyle ilişkili alt temalar belirlenerek temalar oluşturulmuştur. Araştırmada kullanılan veri toplama araçlarının tamamı, araştırmaya katılan tüm öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Verilerin çözümlenmesi yapılırken öğretmen adaylarının çevrimiçi ders anlatımları arasından seçilen dördünün video kayıtlarının analizi yapılmış olup yalnızca bu adayların çevrimiçi ders anlatımlarına ilişkin öz değerlendirme formlarının ve derse katılan diğer yedi öğretmen adayına verilen akran değerlendirme formlarının çözümlenmesi yapılmıştır.

Araştırmanın Geçerlik ve Güvenilirliği

Nitel araştırmalarda geçerlik ve güvenilirlik kavramları yerine araştırmanın doğasına uygun olarak “iç geçerlik” ve “dış geçerlik” kavramları yerine “inandırıcılık” ve “aktarılabirlik”, “iç güvenilirlik” ve “dış güvenilirlik” kavramları yerine de “tutarlık” ve “teyit edilebilirlik” kavramları kullanılmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2016, s. 276). Bu bakış açısı ile bu araştırmada, araştırmanın inandırıcılığının sağlanması amacıyla araştırmada kullanılan görüşme formlarında yer alan soruların amaca hizmet etme derecesi ve kavramsal olarak uygunluğu, alan eğitimi uzmanlarının görüş ve düşünceleri dikkate alınarak düzenlenmiş ve kullanılan veri toplama araçlarına son şekli verilmiştir. Aktarılabirliğin sağlanması amacıyla, elde edilen veriler ayrıntılı tanımlanmış, deneyim ve görüşlere ilişkin bulgular doğrudan aktararak katılımcılara ait alıntılara yer verilmiştir. Tutarlılığın sağlanması amacıyla,

çalışmada elde edilen verilerin değerlendirilmesi iki farklı matematik eğitimi alan uzmanı tarafından yorumlanmış ve yorumların araştırmacının yorumları ile tutarlı olduğu görülmüştür. Teyit edilebilirliğin sağlanması amacıyla ise, araştırmada görüşme formlarından elde edilen veriler ve öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planları yorum katılmadan ve verinin doğası bozulmadan ayrıntılı olarak incelenmiş, ulaşılan sonuçlar doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Araştırmanın sonuçları alanyazında yer alan ilgili araştırmalarla desteklenerek güvenilirliği artırılmaya çalışılmıştır.

Araştırmanın Etik İzinleri

Araştırmanın etik kurul izini Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu 11.03.2020 tarih ve 2020-06 sayılı kararı ile alınmıştır.

Bulgular

Bu bölümde, araştırma kapsamında toplanan verilerin incelenmesi sonucu ulaşılan bulgular alt başlıklar ile sunulmuştur.

Çevrimiçi Eğitimde Matematik Dersi İçin İçerik Hazırlama Görev Formundan Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde matematik öğretmen adaylarının, çevrimiçi eğitimde ders planı hazırlama deneyimlerinden önce, çevrimiçi eğitim hakkındaki bilgi ve deneyimlerini öğrenmek amacıyla verilen üç soruluk görev formundan elde edilen bulgular sunulmuştur.

“Bilgisayar kullanımı ile ilgili zorunlu dersleriniz dışında seçmeli bir ders aldınız mı? Neler öğrendiniz? Lütfen açıklayınız.” biçiminde verilen birinci soruda öğretmen adaylarının bilgisayar kullanımı ile ilgili aldıkları seçmeli dersler Çizelge 4’te sunulmuştur.

Çizelge 4. Öğretmen adaylarının bilgisayar kullanımı içeren seçmeli dersleri

Dersler	Öğretmen Adayları	f
Bilgisayar Destekli Geometri	Aslı, Berna, Damla	3
Matematik Eğitiminde Yenilikçi Teknoloji Uygulamaları	Damla, Fatih, Sena	3
Öğrencilerde Geometrik Düşünmenin Gelişimi	Ceren	1
Problem ve Problem Çözme Öğretimi	Ceren, Fatih, Işıl, Rüya	4

Çizelge 4 incelendiğinde görülmektedir ki, öğretmen adaylarının tamamı bilgisayar kullanımı ile ilgili seçmeli ders almıştır. Bu derslerden problem ve problem çözme öğretimi dersinde öğretmen adayları, bir yazılım aracılığıyla doğru problem kurma ve çözmeyi, verilen bir görsele uygun problem kurmayı ve matematik öğretiminin bilgisayar üzerinden kolayca yapılabileceğini öğrendiklerini ifade etmişlerdir. Bilgisayar destekli geometri dersinde öğretmen adayları, geometri öğretiminde kullanılabilecek GeoGebra, Sketchpad gibi uygulamaları kullanmayı öğrendiklerini ifade etmiştir.

Matematik eğitiminde yenilikçi teknoloji uygulamaları dersinde ise, GeoGebra kullanımını, bilgisayar kullanarak Google’da anket soruları hazırlamayı, matematik dersi ile

bilgisayar teknolojisini birleştirip nasıl konu anlatılabileceğini, matematik öğretimi için tasarlanmış oldukça fazla bilgisayar programı olduğunu öğrendiklerini ifade etmişlerdir.

Bir öğretmen adayı ise öğrencilerde geometrik düşünmenin gelişimi dersinde, matematik derslerinde kullanılabilecek bilgisayar programlarını, öğrencilere küçük yaşlarda soyut düşünceleri nasıl somuta aktarabileceğini öğrendiğini ifade etmiş olup bu dersten çok keyif aldığını belirtmiştir. Öğretmen adaylarının vermiş oldukları yanıtlar arasından seçilenlere aşağıda yer verilmiştir.

“Bilgisayar destekli geometri ve matematik eğitiminde yenilikçi teknoloji uygulamaları dersini aldım ve geometri

öğretiminde kullanılabilecek GeoGebra, Sketchpad gibi uygulamaları kullanmayı öğrendim. Çok işlevsel oldukları ve daha kolay anlatmayı sağlayabildikleri için onları kullandım.” [Damla]

“Matematik eğitiminde yenilikçi teknoloji uygulamaları dersini aldım. Geogebra kullanımını, bilgisayardan Google’da nasıl anket gibi sorular hazırlanabileceğini öğrendik ve matematik dersi ile bilgisayar teknolojisini birleştirip nasıl konu anlatabileceğimizi deneyimledik.” [Sena]

“Çevrimiçi eğitimde kullanılan programlardan hangilerini biliyorsunuz? Listeleyiniz.” biçiminde verilen ikinci soruda öğretmen adaylarının yanıtları incelenmiş olup Çizelge 5’te sunulmuştur.

Çizelge 5 incelendiğinde, öğretmen adaylarının yedisi BigBlueButton programını bildiğini ifade etmiştir. Bunun nedeninin öğretmen adaylarının öğrenim gördükleri üniversitenin uzaktan eğitim sisteminin bu programı kullanıyor olmasından kaynaklandığı söylenebilir. BigBlueButton’dan sonra en çok bilinen (6 kişi) programın Zoom olduğu görülmektedir. Bunun nedeninin içinde bulunduğumuz Covid-19 salgını sürecinde çoğu okul, kurs ve dershanenin yaygın bir şekilde bu programı kullanıyor olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Öğretmen adaylarının bildiği program sayılarına göre veriler incelendiğinde, Ceren’in beş program ile en çok çevrimiçi eğitim programı bilen öğretmen adayı olduğu görülmektedir.

Bu programlara ek olarak Ceren, Excel, Facebook, GeoGebra, Pinterest, Power-Point, Whatsapp, Youtube uygulamalarını da bildiğini ifade etmiştir. Bu uygulamalar çevrimiçi eğitim uygulamaları değil, sosyal medya uygulamaları veya yardımcı yazılımlardır. Buradan Ceren’in, çevrimiçi eğitim programının ne olduğunu tam olarak bilmediği anlaşılmaktadır.

“Çevrimiçi eğitim vermeniz istense bu programlardan hangilerini kullanabilirsiniz ya da kullanmak istersiniz? Nedenini lütfen açıklayınız.” biçiminde verilen üçüncü soruda öğretmen adaylarının yanıtları incelenmiş olup Çizelge 6’da sunulmuştur.

Çizelge 6 incelendiğinde Zoom programını tercih eden öğretmen adayları, programa aşina olduklarını, bu programda içerik yüklemenin kolay olduğunu, öğrencilerin derse sesli ve görüntülü katılım sağlayabilmesi ile onların denetlenebildiğini, görüşme esnasında ekranın donmadığını ve seslerin net bir şekilde anlaşıldığını ifade etmiştir. BigBlueButton programını tercih eden öğretmen adayları programa aşina olduklarını ve sistem olarak diğer programlardan daha sağlam gözüktüğünü ifade etmiştir. Microsoft Teams uygulamasını tercih eden öğretmen adayları ise programa aşina olduklarını ve programı yeterli bulduklarını ifade etmiştir. Ceren ise diğer öğretmen adaylarından farklı olarak Powtoon ve Skype uygulamalarını kullanmayı düşündüğünü ifade etmiştir. Öğrencilerin dikkatini derse çekmek amacıyla eğlenceli animasyon filmler oluşturabilmek ve ders anlatırken bunları izletebilmek için Powtoon uygulamasını, birebir ya da birkaç öğrenciye bir konuyu özel olarak anlatmak için ise Skype uygulamasını kullanmayı tercih edeceğini belirtmiştir. Öğretmen adaylarının örnek yanıtlarına aşağıda yer verilmiştir.

“Bigbluebutton veya Zoom programlarını kullanmak isterdim. Çünkü şu an online dersane derslerim Bigbluebutton programı aracılığıyla işlendiği için programa biraz aşinayım. Ablam da derslerini Zoom aracılığıyla verdiği için o programa da aşinayım.” [Işıl]

“Zoom’u kullanmak isterim. Görüşme esnasında ekran donmuyor ve sesler net bir şekilde anlaşılıyor. Ders esnasında kullanacağım materyalleri de rahatlıkla kullanabilirim.” [Sena]

Çevrimiçi Eğitimde Matematik Dersi İçin Hazırlanan Ders Planlarından Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde öğretmen adaylarının, matematik dersi için hazırladıkları ders planlarının incelenmesi sonucu elde edilen bulgular sunulmuştur. Öğretmen adaylarının hazırlamış oldukları ders planlarının; hangi sınıf düzeyinde, hangi konu/kazanımın öğretimine yönelik hazırlandığı, hangi programın ve hangi araç-gereçlerin kullanımına yer verildiğine göre incelenmiş olup sonuçlar Çizelge 7’de sunulmuştur.

Çizelge 5. Öğretmen adaylarının bildikleri çevrimiçi eğitim programları

Programlar	Öğretmen Adayları	f
BigBlueButton	Aslı, Berna, Ceren, Fatih, Işıl, Rüya, Sena	7
Cisco Webex	Berna, Işıl, Sena	3
Microsoft Teams	Berna, Damla, Fatih	3
Zoom	Aslı, Ceren, Damla, Işıl, Rüya, Sena	6
Diğer (Canva, Powtoon, Skype vb.)	Ceren	1

Çizelge 6. Öğretmen adaylarının bildikleri çevrimiçi eğitim programları

Programlar	Öğretmen Adayları	f
BigBlueButton	Ceren, Fatih, Işıl,	3
Microsoft Teams	Berna, Damla	2
Zoom	Aslı, Damla, Işıl, Rüya, Sena	5
Diğer (Powtoon, Skype, vb.)	Ceren	1

Çizelge 7. Öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planları

Öğretmen Adayları	Sınıf	Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar	Çevrimiçi Eğitim Programı	Araç ve Gereçler
Aslı	5	Geometri ve Ölçme	Temel Geometrik Kavramlar ve Çizimler	M.5.2.1.2.	Zoom	Harita, EBA Power-Point
Berna	6	Sayılar ve İşlemler	Kümeler	M.6.1.3.1.	BigBlueButton	Kağıt, kalem, defter, bilgisayar
Ceren	5	Sayılar ve İşlemler	Yüzdeler	M.5.1.6.1. M.5.1.6.2.	BigBlueButton	Tablet, Paint, Harita
Damla	8	Geometri ve Ölçme	Dönüşüm Geometrisi	M.8.3.2.1.	Zoom	GeoGebra, EBA, Prezi
Fatih	8	Cebir	Doğrusal Denklemler	M.8.2.2.2.	BigBlueButton	-
Işıl	8	Cebir	Doğrusal Denklemler	M.8.2.2.2. M.8.3.1.5.	Zoom	Bilgisayar, ders kitabı, çalışma yaprakları, harita
Rüya	7	Veri İşleme	Veri Analizi	M.7.4.1.3. M.7.4.1.4.	Zoom	Bilgisayar
Sena	8	Cebir	Doğrusal Denklemler	M.8.2.2.2.	Zoom	Bilgisayar, GeoGebra, Power-Point

Çizelge 8. Öğretmen adaylarının bildikleri çevrimiçi eğitim programları

Aşama	Yetersiz	Kısmen Yeterli	Yeterli
Giriş	-	Aslı, Berna, Fatih, Rüya	Ceren, Damla, Işıl, Sena
Keşfetme	Fatih	Berna, Ceren,	Aslı, Damla, Işıl, Rüya, Sena
Açıklama	-	Berna, Ceren, Fatih	Aslı, Damla, Işıl, Rüya, Sena
Derinleşme	Aslı, Berna, Damla, Fatih, Işıl, Rüya	-	Ceren, Sena
Değerlendirme	Berna, Fatih	Ceren, Damla, Rüya	Aslı, Işıl, Sena

Çizelge 9. Düzenleme önerisi sonrası ders planlarının değerlendirilmesi

Aşama	Yetersiz	Kısmen Yeterli	Yeterli
Giriş	-	Fatih	Aslı, Berna, Ceren, Damla, Işıl, Rüya, Sena
Keşfetme	Fatih	Ceren,	Aslı, Berna, Damla, Işıl, Rüya, Sena
Açıklama	-	Ceren, Fatih	Aslı, Berna, Damla, Işıl, Rüya, Sena
Derinleşme	Berna, Fatih	-	Aslı, Ceren, Damla, Işıl, Rüya, Sena
Değerlendirme	Berna, Fatih,	Ceren, Damla,	Aslı, Işıl, Rüya, Sena

Çizelge 7’de öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planlarının sınıf düzeyleri ve öğrenme alanlarına göre dağılımları görülmektedir. Ders planları 5E modeli için hazırlanmış olan rubrik çerçevesinde yer alan üç kritere göre değerlendirilmiştir.

Değerlendirme yapıldıktan sonra alan uzmanlarının görüşü alınarak yapılan değerlendirmenin doğruluğu teyit edilmiştir. Öğretmen adaylarının ders planlarının değerlendirilmesine ilişkin bulgular Çizelge 8’de sunulmuştur.

Çizelge 8’de görüldüğü üzere öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planının her bir aşaması rubrikte yer alan yeterli, yetersiz ve kısmen yeterli olmak üzere üç kritere göre değerlendirilmiştir. Öğretmen adaylarından yalnızca Sena’nın tüm aşamaları yeterli bulunmuş olup kendisine takdir edildiği yönünde özel olarak geri bildirimde bulunulmuştur. Diğer öğretmen adaylarından Aslı, Damla, Işıl ve Rüya’nın yalnızca değerlendirme basamağının yetersiz olduğu görülmektedir. Sena dışında değerlendirme basamağı yeterli bulunan tek öğretmen

adayı ise Ceren’dir. Çizelge 8 incelendiğinde, öğretmen adaylarından Berna ve Fatih’in ders planının ise hiçbir aşamasının yeterli bulunmadığı görülmektedir.

Yapılan değerlendirme sonucu öğretmen adaylarına, 5E modeline göre hazırladıkları ders planlarının yeterli bulunmayan her bir basamağı için revize önerisinde bulunulmuştur. Yeterli görülen aşamalar için ise öğretmen adayları takdir edilmiştir. Öğretmen adaylarına revize önerilerine göre ders planlarını iyileştirmeleri için bir hafta daha süre verilmiştir. Bu sürenin sonunda gelen ders planları incelenmiş olup yapılan değerlendirme Çizelge 9’da sunulmuştur.

Çizelge 9 incelendiğinde, revize önerilerinden sonra öğretmen adaylarından Aslı, Berna, Damla, Işıl ve Rüya’nın geri bildirimleri dikkate alarak ders planlarında iyileştirmeler yaptıkları görülmektedir. Revize önerilerini dikkate alan öğretmen adayları arasında Berna’nın derinleştirme ve değerlendirme, Damla’nın ise değerlendirme basamağını iyileştirmek için düzenlemeler yaptığı ancak yine de bu aşamaların yeterli bulunmadığı

görülmüştür. Öğretmen adaylarından Ceren ve Fatih'in ise, revize önerilerini dikkate almadıkları ve ders planlarını iyileştirmek için herhangi bir düzenleme yapmadıkları görülmüştür. Revize önerilerinden sonra ders planlarına nihai hâli verilmiş olup çevrimiçi ortamda uygulamaları gerçekleştirilmiştir ve ilgili bulgulara bir sonraki başlık altında yer verilmiştir.

Çevrimiçi Eğitimde Hazırlanan Ders Planlarının Uygulamasına İlişkin Bulgular

Bu bölümde dört öğretmen adayının, matematik dersi için harita kullanarak hazırladıkları ders planlarını çevrimiçi ortamda uygulamalarının video kayıtlarından elde edilen bulgular sunulmuştur.

Aslı'nın çevrimiçi ders anlatım deneyimine ilişkin bulgular. Aslı'nın çevrimiçi ders planının uygulaması Zoom programı üzerinden gönderdiği toplantı daveti linki ile 8 öğretmen adayı, bir uzman ve bir araştırmacının katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Aslı, "Biz sizlerle temel geometrik kavramlar ve çizimler konusunda kalmıştık. Bu konunun alt başlığı olarak geçen dersimizde doğru, doğru parçası ve ışını işlemiştik. Bu dersimizde neler öğreneceğiz, öncelikle ona bir göz atalım." diyerek öğrencilerin konu ile ilgili ön öğrenmelerinin olduğunu kabul etmiş ve bu derste o konu üzerinden gidileceğini belirtmiştir. Öğrencilere bu derste neler öğrenileceğine ilişkin kısa bir bilgi paylaşımı sunduktan sonra dikkat çekmek amacıyla iki noktanın birbirine göre konumu isimli etkinliğe geçmiştir. Aslı, etkinliği tamamladıktan sonra sorularak sorarak öğrencilerin anlayıp anlamadıklarını kontrol etmiş ve giriş basamağını tamamlamıştır. Aslı giriş basamağını hazırladığı ders planına uygun bir şekilde gerçekleştirmiş olup öğrencilerin ön bilgilerini yokladığı ve dikkatlerini çektiği için giriş aşaması araştırmacılar tarafından yeterli bulunmuştur.

Aslı 5E ders planının ikinci aşaması olan keşfetme basamağında ekrana bir satranç etkinliği yansıtmış ve "Hiç satranç oyunu oynadınız mı?" diye sormuş ve herkes evet yanıtını vermiştir. Bunun üzerine "Peki satranç oyununda at diye bir taşımız var. Onun nasıl bir hareketle ilerlediğini biliyor musunuz?" sorusunu yöneltmiş öğretmen adaylarından "L çiziyor, yukarı veya aşağı sonra sağ veya sola gidiyor" şeklinde yanıtlar gelmiştir. Bunun üzerine

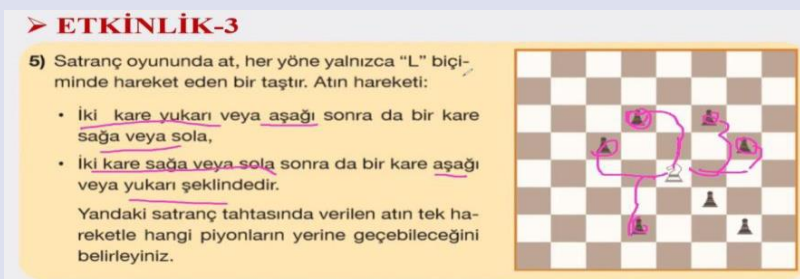
Aslı, bu hareketi daha iyi açıklayalım diyerek etkinlikte atın hareketi ile ilgili yer alan bilgileri okumuştur. Satranç Etkinliği Resim 2'de sunulmuştur.

Etkinlikte yer alan soruyu öğretmen adaylarına yönelterek onların çözüm üretmelerini ve görüş belirtmelerini istemiş ve böylece keşfetme basamağını tamamlamıştır. Aslı, keşfetme basamağını hazırladığı ders planına uygun bir şekilde gerçekleştirmişdir. Bu aşamada öğrencilerin kendi bilgilerini denedikleri, gözlem yaptıkları, deneyim kazandıkları ancak bilgiyi keşfedemedikleri görüldüğü için keşfetme aşaması araştırmacılar tarafından kısmen yeterli bulunmuştur.

Aslı "Söylediklerimizi kısaca bir toparlayalım." diyerek iki noktanın birbirine göre konumunu ifade etmek için yön bildiren ifadelerden ve birimlerden yararlandığını açıklayarak 5E modelinin üçüncü aşaması olan açıklama basamağına geçmiştir. Sonra bir örnek soru vererek soru üzerinde açıklamalarda bulunmuştur.

Aslı, açıklama basamağını hazırladığı ders planına uygun bir şekilde gerçekleştirmiş olup öğrencilere konu ile ilgili açıklamalarda bulunduğu ve gerektiğinde öğrencileri doğruya yönlendirdiği için açıklama basamağı yeterli bulunmuştur.

Aslı ekrana bir etkinlik yansıtarak 5E modeline göre hazırlamış olduğu ders planının dördüncü aşaması olan derinleştirme basamağına geçmiştir. Aslı, etkinlikteki ilk soruyu kendisi yapmıştır. Daha sonra herkese söz hakkı vererek tüm öğretmen adaylarının etkinliğe katılımını sağlamıştır. Etkinlikteki tüm sorular öğretmen adayları tarafından sözlü olarak ifade edilerek yanıtlanmış olup Aslı yanıtları ekrana getirerek doğruluğunu teyit etmiştir. İki noktanın birbirine göre konumuyla ilgili olan bu etkinlikte haritaya yer verilmiş olması, öğrenilen bilgilerin diğer disiplin ve kavramlarla ilişkilendirildiğini göstermektedir. Aslı bu etkinlikten sonra, kareli kağıt üzerinde nokta ile belirtilen gezegenlerin birbirine göre konumlarıyla ilgili öğrenilen bilgileri yeni durumlara uygulamak amacıyla 7 soruluk bir doğru-yanlış etkinliği sunmuştur. Tüm öğretmen adaylarının katılımıyla tamamlanan etkinlikten sonra öğretmen adayı kendi EBA sayfasına giriş yaparak EBA'dan Resim 3'te verilen etkinliği açmıştır.



Resim 2. Satranç etkinliği



Resim 3. EBA etkinliği

Resim 3'te görüldüğü gibi Aslı etkinlikte izleyicinin bilet numarasına yerleşmesi için izlemesi gereken yön ve birimleri ilgili alana girerek kontrol et butonuna tıklamış ve çözümünün doğruluğunu kontrol etmiştir. Daha sonra sırasıyla Işıl, Berna, Rüya ve Fatih izleyicinin izlemesi gereken yolu sözlü olarak ifade etmiş, Aslı ise söylenenleri ilgili alana girerek yanıtlarını kontrol etmiş ve böylece etkinlik tamamlanmıştır. Öğrenilen bilgiler bu etkinlik ile gerçek yaşam durumlarına uygulanmış ve böylece derinleştirme aşaması tamamlanmıştır. Aslı, derinleştirme basamağını hazırladığı ders planına uygun bir şekilde gerçekleştirmiş olup öğrencilerin diğer dört aşamada öğrendikleri bilgilerini diğer disiplin ve kavramlarla ilişkilendirerek yeni durumlara uygulamalarını sağladığı için Aslı'nın ders işleyişinde derinleştirme basamağı araştırmacılar tarafından yeterli bulunmuştur.

Aslı, ders planının son aşaması olan değerlendirme basamağında bir soru çözü- mü yapmış ve diğer soruları ödev vererek dersi bitirmiştir. Değerlendirme basamağında yalnızca bir soru çözülmüş ve kısa bir değerlendirme yapılarak ders bitirilmiştir. Öğrenciler diğer dört aşamada öğrendiklerini kısmen değerlendirebilmiş ve kısmen bilginin farkına varabilmişlerdir bu nedenle değerlendirme basamağı araştırmacılar tarafından kısmen yeterli bulunmuştur. Ayrıca Aslı 5E modeline uygun hazırlamış olduğu ders planının değerlendirme aşamasında, öğrencilere EBA'dan tarama testi yaptırılacağını ifade etmesine rağmen yalnızca bir soru çözmüştür. Bunun nedeninin Aslı'nın sürenin yetmeyeceğini düşünmesinden kaynaklandığı söylenebilir. Çünkü 40 dakikalık dersin 23 dk 08 sn'sinde öğretmen adaylarından Damla "Hocam 10 dakikamız kaldı." diyerek uyarıda bulunmuştur. Damla'nın bunu yapma nedeni programın 40 dakikalık bir oturuma izin veriyor olması ve bu süre sonunda sistemin otomatik olarak kapanıyor olmasıdır. Damla süreyi hesaplarken yanılmış ve Aslı da sürenin azaldığını düşünerek hızlı ilerlemiş ve ders planının değerlendirme aşamasında yapmayı planladığı tarama testine uygulama sırasında yer vermemiştir. Damla'nın süreyi hesaplamasında hata yaptığı o an araştırmacı tarafından fark edilmiştir. Dersin kontrolü Aslı'da olduğu için onun bu hatayı fark etmesi ve süreyi kontrol etmesi

beklenmiştir. Aslı bu hatanın farkına varamamıştır ve araştırmacı bu esnada gözlemci olarak sürece dâhil olduğu için müdahalede bulunmamıştır.

Aslı'nın ders anlatım süreci genel olarak incelendiğinde, içeriğin sunumunu iyi planladığı ve ders anlatırken hazırlamış olduğu ders planına bağlı kaldığı görülmüştür. Süreç boyunca öğrencilerle etkileşim hâlinde bulunmuş, onlara sorular sorarak gerektiğinde öğrencileri doğruya yönlendirmiş ve öğrencilerine uygun pekiştireçler vermiştir. Etkinliklerdeki soru sayılarının öğrenci sayısı ile aynı olmasına özen göstererek tüm öğrencilerin derse aktif katılmalarını sağlamıştır. Değerlendirme aşamasına kadar süreci iyi yönetmiştir ancak değerlendirme aşamasına geldiğinde kalan süreyi kontrol edememiş, yaşanan aksaklığı fark edememiştir. Bu nedenle yeterli zamanının kalmadığını düşünerek değerlendirme aşamasını eksik tamamlamıştır. Aslı'nın ders anlatım süreci boyunca çevrimiçi ortamı etkin bir şekilde kullandığı ve öğrencilere kullanım yetkisi vererek onların da kullanmasını sağladığı, programın özelliklerine hâkim olduğu ve herhangi bir teknik aksaklık yaşamadığı gözlemlenmiştir. Ders anlatımını daha önceden hazırlamış olduğu Power-Point sunusu üzerinden gerçekleştirmiş olup sunumunda ders kitabında yer alan etkinliklere yer vermiştir. Bunun dışında EBA'da yer alan etkinliklerden ve tarama testlerinden yararlanmıştır. Ders anlatım süresi boyunca öğretmen adaylarından Damla'nın müdahalesi sonucu yaşanan zaman yönetimi sorunu dışında sistem kaynaklı ya da öğretmen kaynaklı herhangi bir sorun yaşanmamıştır.

Berna'nın çevrimiçi ders anlatım deneyimine ilişkin bulgular. Berna'nın çevrimiçi ders planının uygulaması BigBlueButton programı üzerinden gönderdiği toplantı daveti linki ile 8 öğretmen adayı, bir uzman ve bir araştırmacının katılımı ile başlamıştır. Berna derse giriş yaptıktan sonra, öğretmen adaylarına bir önceki derste işledikleri konularla ilgili hatırlatmalar yapmıştır ve devamında bugün öğrenecekleri konunun geçen haftaki konunun bir devamı olduğunu vurgulayarak yeni konuda neler öğrenecekleri ile ilgili bilgilendirme yapmıştır.

NELER ÖĞRENMİŞTİK?

- İyi tanımlanmış nesnelere topluluğuna **küme** denir. Kümeyi oluşturan nesnelere **eleman** ya da **öge** denir.
- Örnek olarak sınıfımız bir kümedir.
- **Kümeler, nesnelere iyi tanımlanmış bir listesidir.** Örneğin bir kümeyi 'en sevilen yemekler' söz grubuyla ifade edemeyiz. Çünkü herkesin aklına aynı yemekler gelmez.

Resim 4. Neler öğrenmiştik?

Başka bir ifadeyle, Berna konunun anlatımına geçmeden önce öğretmen adaylarının dikkatini derse çekmiş daha sonra da Resim 4'te görüldüğü gibi önceki haftaki konuların özetini yapmıştır. Böylece derste öğrenecekleri konular üzerinde öğrencilerin genel bilgi sahibi olmalarını sağlamayı amaçladığı görülmüştür. Daha sonra, Berna'nın öğretmen adaylarına yeni öğrenecekleri konu ile ilgili sorular sorduğu ve böylece onların ön bilgilerini ortaya çıkarmayı amaçladığı görülmüştür. Yukarıdaki açıklamalardan da anlaşılacağı üzere Berna'nın ders planının derse giriş kısmının, 5E modelinin birinci basamağı olan giriş basamağı için yeterli olduğu görülmüştür. Bunlara ek olarak Berna'nın giriş basamağını hazırladığı ders planına uygun bir şekilde gerçekleştirdiği görülmektedir.

Berna, ekrana bir etkinlik yansıtarak öğretmen adaylarının etkinlik üzerinde çalışmalarını sağlamıştır. Öğretmen adayları bu etkinlik ile kendi bilgilerini deneme fırsatı bulmuşlardır. Ayrıca, etkinlik üzerinde gözlem yaptıkları, deneyim kazandıkları ve son olarak bilgiyi keşfetmeye başladıkları açıkça değerlendirilmiştir. Bu nedenle, Berna'nın ders anlatımında 5E modeline göre hazırlanan ders planının ikinci basamağı olan keşfetme basamağı yeterli bulunmuştur. Berna'nın ders anlatımının bu aşamasını hazırladığı ders planına uygun bir şekilde gerçekleştirdiği görülmüştür.

Dersin devamında, Berna'nın konu ile ilgili kavramların kısa tanımlarını yapıp örnekler sunarak öğretmen adaylarının konuyu daha iyi anlamalarına yardımcı olmaya çalıştığı görülmüştür. Bu süreçte tanımları yaparken öğretmen adaylarının sürece dâhil olmalarına izin vermeden sadece etkinlik üzerine kurduğu "Az önce sizin de dediğiniz gibi..." diyerek Berna'nın tanımları vermeyi amaçladığı belirlenmiştir. Berna konu ile ilgili tanımları verip devamında örnekler çözdükten sonra, tanımları vermeden önceki yaptıkları etkinliğe geri dönmüştür. Ardından, öğretmen adayları ile yaptığı etkinliğe vurgu yaparak verdiği tanımlar ile etkinlik arasındaki bağlantıyı oluşturmayı amaçlamıştır. Daha sonra verdiği tanımları birkaç örnekle açıklayarak konuyu toparlamıştır. 5E modelinin üçüncü basamağı olan açıklama basamağı ile ilgili olarak öğretmen adayları konu ile ilgili bir yorum yapmamış sadece Berna tarafından konuyla ilgili kavramlar açıklanmış ve örnekler verilmiştir. Burada öğretmen adaylarının, konuyla ilgili kavramların tanımlanması ve uygulanışı hakkında bir fikir veya

uygulama yapmadıkları açıkça görülmüştür. Bu nedenle, öğrencilere konu ile ilgili açıklamalarda bulunduğu ancak örneklerin çözümüne fırsat veremeyerek gerektiğinde öğrencileri doğruya yönlendirmediği için açıklama basamağı araştırmacılar tarafından kısmen yeterli bulunmuştur.

Berna ekrana bir soru yansıtarak 5E modeline göre hazırlanmış olduğu ders planının dördüncü aşaması olan derinleştirme basamağına geçmiştir. Öğretmen adaylarına sunulan soruyu okuduktan sonra Aslı gönüllü soruyu yanıtlamak istediğini söylemiştir. Bunun üzerine Berna kalem kontrolünü Aslı'ya vererek onun göstermesini istemiştir. Ardından doğruluğunu kontrol etmek için kendi yaptığı çözümü ekrana yansıtmış ve "Az önce Aslı arkadaşımız doğru yaptı." dedikten sonra neden bu şekilde gösterildiğine yönelik açıklamalarda bulunmuştur. Daha sonra bu kümeleri liste yöntemi ile nasıl gösterebileceklerini öğretmen adaylarına söz hakkı vermeden kendi çözümü üzerinden açıklamış ve böylece derinleştirme basamağını ders planına uygun bir şekilde tamamlamıştır. Berna'nın, 5E modelinin dördüncü basamağı olan derinleştirme basamağının, öğrenilen bilgileri diğer disiplin veya kavramlarla ilişkilendirme ve öğrenilen bilgilerin yeni durumlara uygulanması noktasında yetersiz olduğu değerlendirilmiştir.

Dersin devamında Berna tarafından sunulan dersin büyük bir kısmı soru çözerek geçmiştir. Berna, soru sorarak öğretmen adaylarına çoklu kullanıcı özelliğini açtığını belirtmiş ve aralarından gönüllü olan birinin soruyu cevaplamasını istemiştir. Öğretmen adaylarından Aslı kalem kontrolünü kullanmış ve soruyu yanıtlamıştır. Daha sonra Berna, Aslı'ya teşekkür ederek sorunun çözümünü kendi ifadeleriyle açıklamıştır. Dersin devamında Berna, öğrenilen bilgileri değerlendirmek amacıyla çeşitli sorulara ve örneklere yer vermiştir. Bu süreçte öğretmen adaylarının, derse aktif olarak katılmalarını sağlamış ve yaptıkları hatalar için düzeltme vermiştir. Öğretmen adaylarına sormak istedikleri ya da öğrenmek istedikleri bir şey olup olmadığı sorusunu yönelttikten sonra dersi bitirmiştir.

Berna dersin başında öğrettiği bilgilere geri dönerek öğretmen adaylarının anlamlı bir şekilde öğrenmelerini sağlamayı amaçlamıştır. Dersin değerlendirme aşamasında birçok örnek soru çözümüne yer vererek diğer dört aşamada öğrenilen bilgilerin değerlendirilmesini ve bilginin farkına varmayı sağlamıştır. Bu nedenle, Berna

tarafından sunulan dersin 5E modelinin son basamağı olan değerlendirme basamağı yeterli bulunmuştur. Berna'nın hazırladığı ders planının değerlendirme aşamasında yalnızca "Öğrencilere aktarılan kavramlara vurgu yapılarak konu pekiştirilir. Eksik öğrenmeler varsa giderilir." ifadesi yer almaktadır. Bu nedenle Berna'nın dersin değerlendirme aşamasını hazırladığı ders planına uygun olarak gerçekleştirdiği söylenemez.

Berna'nın ders anlatım sürecine genel olarak bakıldığında, kullandığı örnekler ve tanımlar açısından ders planına bağlı kaldığı görülmesine rağmen değerlendirme aşamasında planda yer almayan sorulara ve örneklere yer verdiği görülmüştür. Ders anlatımı sırasında 5E modelinin bazı basamakları etkili bir şekilde uygulanmış olmasına rağmen genel olarak düşünüldüğünde Berna'nın 5E modelini etkin bir şekilde ders planında kullanmadığı değerlendirilmiştir. Verilen örnek sorularda Berna, öğretmen adayları ile birlikte sorunun çözümü üzerinde tartışmalar yaparak onları yönlendirmiştir ve sorunun doğru cevabını bulmalarını sağlamıştır. Öğretmen adaylarıyla sürekli etkileşim hâlinde olmuştur ancak Berna'nın herkesin derse aktif olarak katılmasını sağladığı söylenemez. Bu süreçte Berna'nın, öğretmen adayları soruları çözerken sadece "Evet doğru yaptın" şeklinde bir dönüt verdiği ve motive olmaları noktasında herhangi bir çabasının olmadığı görülmüştür. Bu durumun öğretmen adaylarını olumsuz etkilediği düşünülmüştür. Berna dersin devamında ise konuyla ilgili bolca soru çözümüne yer vererek öğretmen adaylarının daha kolay anlamalarını sağlamaya çalışmıştır. Genel olarak ders anlatım sürecine bakıldığında, Berna'nın ders planında yer alan tüm aşamaları tamamladığı ve süreyi iyi yönettiği söylenebilir. Berna'nın ders anlatım süreci boyunca çevrimiçi ortamı etkin bir şekilde kullanamadığı, programa yeterince hâkim olmadığı görülmüştür. Örneğin, kalem kullanırken büyük sorun yaşadığı görülmüştür. Ders sırasında öğrencilere çevrimiçi programı kullanmaları için fırsat sağladığı ve çoklu kullanıcıyı açtığını söyleyerek o an isteyen kişinin kalem kontrolünü alarak çevrimiçi programı kullandığı görülmüştür. Ayrıca, Berna'nın, ders anlatımını daha önceden hazırlamış olduğu Power-Point sunusu üzerinden gerçekleştirdiği ve sunumunda öğretmen adaylarını ders kitabı ve EBA programına yönlendirmediği belirlenmiştir.

Buna ek olarak ders anlatım sürecinde Berna'nın çeşitli teknik aksaklıklar yaşadığı açıkça görülmüştür. Programdan kaynaklanan ses iletimi ile ilgili hata gibi birçok hata ders sırasında ortaya çıkmıştır. Berna bu sorunları kendisi de "Sistemde bir sıkıntı var." diyerek açıkça ifade etmiştir. Hatta bu durum araştırmacılar tarafından fark edilmiş olup programdan kaynaklanan sorunun çözümü için ders esnasında Resim 5'teki uyarı yapılmıştır.

Resim 5'te görüldüğü gibi diğer programın aksine Berna'nın tercih ettiği programda öğretmen adaylarından gelen seslerin yoğun bir şekilde duyulduğu ve Berna'nın konuşmalarını bastırdığı fark edilmiştir. Bunun üzerine ses sorununun öğretmen adaylarının mikrofonlarının açık olmasından kaynaklandığı düşünülerek sorunu çözmek amacıyla araştırmacılar tarafından iki kez uyarı yapılmıştır. Buradan hareketle Berna'nın ders işleyiş sürecinde teknik sorun yaşadığı ve sistemi etkili kullanamadığı söylenebilir.

Rüya'nın çevrimiçi ders anlatım deneyimine ilişkin bulgular. Rüya'nın çevrimiçi ders planının uygulaması Zoom programı üzerinden gönderdiği toplantı daveti linki ile 8 öğretmen adayı, bir uzman ve bir araştırmacının katılımı ile başlamıştır. Rüya "Merhaba arkadaşlar, hepiniz derse hoş geldiniz. Bugünkü dersimizde daire ve çizgi grafiğini göreceğiz." diyerek derse giriş yapmıştır. Rüya'nın seçtiği konuyu anlatmak için derse başlarken ekranda pasta resmi paylaşarak diğer öğretmen adayı arkadaşlarına "Yakın zamanda doğum günü olan veya yuvarlak pasta kesen var mı?" sorusunu yöneltmiştir. Öğretmen adaylarından gelen cevaplar doğrultusunda, "Pastanızı keserken bir şey fark ettiniz mi?" sorusunu yönelterek pastayı nasıl dilimlediklerini anlatmalarını istemiştir. Rüya'nın, günlük hayattan bir doğum günü olayında kesilen pastanın şekli ve nasıl dilimleneceği üzerine konuşarak öğrencilerin dikkatlerini çekmek istediği görülmüştür. Rüya, öğrencilerin daire şeklindeki bir pastayı ve onu nasıl paylaştıklarını hatırlamalarını sağlayarak daire şeklindeki bir pasta ile bir daire grafiğini ilişkilendirmeyi amaçlamıştır. Günlük hayattan bir olayı dile getirerek öğrencilerin ön bilgilerini yoklayan Rüya, pasta metaforu ile daire grafiğine geçiş yapmayı amaçlamıştır.



Resim 5. Araştırmacıların uyarısı

5E modeli dikkate alınarak hazırlanan bu ders planının birinci basamağı olan giriş basamağı ile ilgili gerçek yaşam örneği vererek öğretmen adaylarının dikkatini konuya çekmiş daha sonra bu pastayı nasıl dilimledikleri sorularak pasta dilimleri ile daire grafiği ilişkilendirilmiş ve öğrencilerin konu ile ilgili fikir sahibi olmaları sağlanmıştır. Bu nedenle Rüya'nın derse giriş kısmının, 5E modelinin birinci basamağı olan giriş basamağı için yeterli olduğu söylenebilir. Bunlara ek olarak Rüya'nın giriş basamağını hazırladığı ders planına uygun bir şekilde gerçekleştirdiği belirlenmiştir.

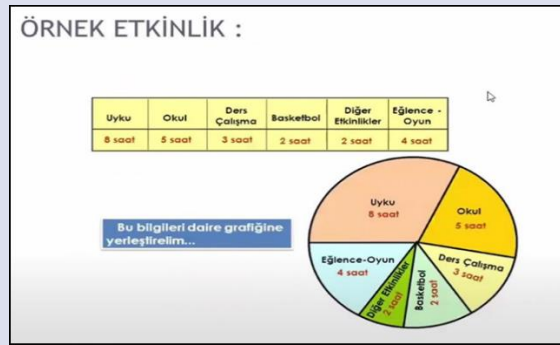
Rüya, dersin girişinde verdiği örnekten sonra konuya daha fazla değinmemiştir ve öğretmen adaylarına başka bir etkinlik yönelterek onun üzerine yoğunlaşmıştır. Etkinlikte, grafik hakkında detaylı bilgi vermeden verilerin, hangi grafik üzerinde gösterileceğini ve seçilen grafik üzerinde gösterilmesini istemektedir. Öğretmen adaylarının konu ile ilgili bilgi sahibi oldukları varsayılarak etkinlikte yorum ve çözüm yapmaları istenmiştir. Bu nedenle Rüya tarafından öğretmen adaylarına sunulan etkinliğin keşfetme basamağı için uygun olmadığı değerlendirilmiştir. Buna ek olarak etkinlik sırasında Rüya "daha önceden size söylediğim gibi" diyerek öğrencilerin konuyu bildiğini varsaymıştır. Rüya verilerin sütun grafiğiyle de daire grafiğiyle de gösterilebileceğini ifade ederek kendisinin daire grafiğiyle göstermeyi tercih ettiğini söylemiştir. Etkinlikte yer alan soruları açıklayarak çözmüş ve sonra verileri daire grafiğiyle göstermiş ve böylece keşfetme basamağını bu basamağın özelliğine uygun olmayan bir biçimde tamamlamıştır. Rüya, öğrencilere etkinliği yaptırmak ve onların keşfetmelerini sağlamak yerine, kendisi yapmıştır. Rüya, keşfetme basamağını hazırladığı ders planına uygun bir şekilde gerçekleştirmiştir ancak öğrenciler kendi bilgilerini

denememiş, bu süreçte öğretmen adayları deneyim kazanamamış ve bilgiyi keşfedememişlerdir. Bu nedenle 5E modeline göre hazırlanan ders planı için keşfetme aşaması araştırmacılar tarafından yetersiz bulunmuştur.

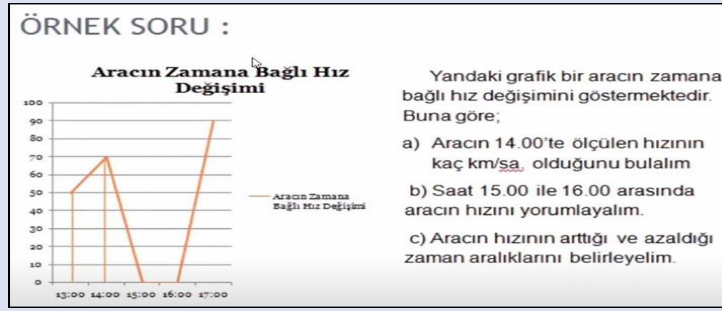
Etkinliğin bitiminden sonra Rüya daire grafiğinin tanımını yapmıştır. Rüya, konu ile ilgili tanımları kendisi vererek daire grafiğinin nasıl oluşturulduğunu ve daire grafiği oluşturma basamaklarını ifade etmiştir. Tanımın devamında örnek bir etkinliğe yer vererek öğrencilerin konuyu anlamalarını sağlamayı amaçlamıştır. Etkinlik Resim 6'da sunulmuştur.

Rüya, Resim 6'da yer alan örnek etkinliği okuduktan sonra adım adım açıklayarak daire grafiğinde verilerin nasıl yerleştirileceğini açıklamıştır. Burada öğretmen adaylarının, konunun tanımlanması ve uygulanışı hakkında bir fikir veya uygulama yapmadıkları tüm sürecin Rüya tarafından doğrudan gerçekleştirildiği açıkça görülmüştür. Dersin devamında ise öğretmen adaylarına bir etkinlik sorusu yönelmiş ve hep birlikte yapmak istediğini söylemiştir. Etkinliği açıkladıktan sonra yine kendisi çözerek daire grafiğinin nasıl kullanıldığını göstermeyi amaçlamıştır. Rüya, daire grafiğiyle ilgili açıklamalarda bulunduktan ve konu ile ilgili örnek çözdükten sonra öğretmen adaylarına anlayıp anlamadıklarını sorarak çizgi grafiğine geçmiştir.

Rüya, dersin devamında çizgi grafiğine geçiş yapmış ve çizgi grafiğinin tanımını vermiştir. Daire grafiğini tanımlarken ve daire grafiğinin oluşturulmasını gösterirken kullandığı yöntemin aynısını çizgi grafiği için de kullandığı görülmüştür. Çizgi grafiğinin tanımı ve çizgi grafiğinin oluşturulması ile ilgili bilgileri verdikten sonra Rüya, örnek sorular çözerek konuyu daha da anlamlı hâle getirmeye çalışmıştır. Rüya'nın ders anlatımında yer verdiği örnek sorulardan biri Resim 7'de sunulmuştur.



Resim 6. Daire grafiği etkinliği



Resim 7. Çizgi grafiği sorusu

Rüya, öğretmen adaylarına Resim 7'de görüldüğü gibi soruları yönelterek etkinliği birlikte yapmayı amaçlamıştır. Soruyu çözerken öğretmen adaylarına da sorular yöneltmiş ve onların cevaplamasını istediğini söylemiştir. Buna karşın Rüya, soruyu kendisi okuduktan sonra daire grafiğiyle ilgili çözdüğü sorularda olduğu gibi adım adım verilerin grafik üzerine nasıl yerleştirileceğini açıklayarak soruyu kendisi çözmüştür. Daha sonra hangi durumlarda çizgi grafiğinin tercih edilebileceğine yönelik bilgi paylaşımında bulunduktan sonra açıklama basamağını tamamlamıştır. Rüya, açıklama basamağını hazırladığı ders planına uygun bir şekilde gerçekleştirmiştir. Ders planının üçüncü basamağı olan açıklama basamağı ile ilgili olarak yukarıda da belirtildiği üzere öğretmen adayları konu ile ilgili bir yorum yapmamış sadece Rüya tarafından konuyla ilgili açıklamalar yapılmış ve tanımlar verilmiştir. Rüya'nın öğrencilere konu ile ilgili açıklamalarda bulunduğu ancak etkinliklere katılmalarına fırsat vermeyerek gerektiğinde doğruya yönlendirmediği için açıklama basamağı araştırmacılar tarafından kısmen yeterli bulunmuştur.

Rüya, ekrana bir etkinlik yansıtarak 5E modeline göre hazırlamış olduğu ders planının dördüncü aşaması olan derinleştirme basamağına geçmiştir. Rüya etkinlikte yer alan soruyu okuyarak öğretmen adaylarına yöneltilmiş ve onlardan çözüm sunmalarını istemiştir. Öğretmen adaylarından Damla gönüllü olarak soruyu cevaplamış ve çözümün nasıl bulunabileceğini sözlü olarak ifade etmiştir. Rüya "Evet, çok güzel" diyerek pekiştirici verdikten sonra başka sorulara yer vererek derse devam etmiş ve böylece derinleştirme basamağını tamamlamıştır. Rüya'nın derste yer verdiği etkinliklerde ve sorularda öğrenilen bilgilerin diğer disiplin ve kavramlarla ilişkilendirildiği görülmüştür. Buna ek olarak verilen etkinliklerle öğrencilerin daire ve çizgi grafikleri ile ilgili öğrendikleri bilgileri yeni durumlara uygulamaları sağlanmıştır. Bu nedenle, öğrencilerin diğer dört aşamada öğrendikleri bilgilerini diğer disiplin ve kavramlarla ilişkilendirerek yeni durumlara uyguladıkları için derinleştirme basamağı yeterli bulunmuştur. Rüya'nın derinleştirme aşaması incelendiğinde, süreci plana uygun gerçekleştirdiği ancak hazırlamış olduğu ders planının derinleştirme basamağında yer alan son beş sorusuna ders anlatımı sırasında yer vermediği görülmüştür.

Rüya, ders planının son aşaması olan değerlendirme basamağında ekrana bir etkinlik yansıtarak derse devam

etmiştir. Dersin devamında öğrencilere çoktan seçmeli bir soru sorarak öğrencilerin cevabı vermelerini istemiştir. Daha sonra teşekkür ederek dersi bitirmiş ve kalan soruları da öğretmen adaylarına ödev olarak vermiştir. Öğretmen adaylarına sormak istedikleri ya da öğrenmek istedikleri bir şey olup olmadığı sorusu yöneltilmiştir. Rüya tarafından konunun toparlanması ve özetlenmesi amacıyla herhangi bir çalışma yapılmadığı görülmüştür. Öğrenciler diğer dört aşamada öğrendiklerini kısmen değerlendirebilmiş ve kısmen hedeflenen bilginin farkına varabilmişlerdir bu nedenle değerlendirme basamağı araştırmacılar tarafından kısmen yeterli bulunmuştur. Rüya'nın ders anlatım sürecine genel olarak bakıldığında, kullandığı örnekler ve tanımlar bakımından ders planına bağlı kaldığı görülse de planda ifade ettiği etkinliklerin bazılarını süreden dolayı uygulamadığı tespit edilmiştir. Ders anlatımı sırasında 5E modelinin bazı basamaklarını etkili bir şekilde uygulamış olmasına rağmen genel olarak değerlendirildiğinde 5E modelini etkin bir şekilde ders planında kullanmadığı belirlenmiştir. Verilen etkinliklerde Rüya, öğretmen adayları ile birlikte sorunun çözümü üzerinde tartışmalar yaparak onları yönlendirmiştir ve sorunun doğru cevabını onların bulmalarını sağlamıştır. Bu süreçte Rüya'nın, öğretmen adaylarına sadece "doğru" ve "yanlış" diyerek değerlendirmeye yönelik dönütler verdiği fakat öğrencilere hiçbir teşvik edici pekiştirici vermediği ve öğrencilerin motive olmaları noktasında bir çabasının olmadığı görülmüştür. Rüya tarafından dersin devamında etkinliklerin yapılması aşamasında sorular görsellerle zenginleştirilip öğretmen adaylarının daha kolay anlamaları sağlanmaya çalışılmış ise de teknik aksaklıklardan dolayı soruların çözüm süreci etkili olarak ilerlememiştir. Rüya'nın ders anlatım süreci boyunca çevrimiçi ortamı etkin bir şekilde kullanmadığı, ders anlatım sürecinde çeşitli teknik aksaklıklar yaşadığı açıkça görülmüştür. Bunlardan en yaygınları "görüntünün öğretmen adayları ile paylaşılabilmesi, slayt geçişlerinde sorun yaşanması ve kalemin etkin kullanılamaması" olarak verilebilir. Rüya'nın ders işleyişinde öğrencilere çevrimiçi programı kullanmaları için fırsat sağlamak yerine genellikle kontrolü kendi elinde tutarak geleneksel bir yaklaşımla dersi anlattığı görülmüştür. Ayrıca, Rüya'nın, ders anlatımını daha önceden hazırlamış olduğu PowerPoint sunusu üzerinden gerçekleştirdiği ve sunumunda

öğretmen adaylarını ders kitabı ve EBA programına yönlendirmediği bulgusuna ulaşmıştır.

Sena'nın çevrimiçi ders anlatım deneyimine ilişkin bulgular. Sena'nın çevrimiçi ders planının uygulaması Zoom programı üzerinden gönderdiği toplantı daveti linki ile 8 öğretmen adayı, bir uzman ve bir araştırmacının katılımı ile başlamıştır. Sena derse giriş yaptıktan sonra "Bugün sizinle koordinat sistemini işleyeceğiz. Koordinat sistemi deyince aklımıza neler geliyor? Hangi kavramlar geliyor? Biraz bahsedelim." diyerek öğrencilerin konu ile ilgili ön bilgilerini öğrenmeyi amaçlamıştır. Ardından, dikkat çekmek amacıyla tiyatro salonundaki oturma düzenini konu alan bir etkinliğe yer vermiştir. Sena, giriş basamağını hazırladığı ders planına uygun bir şekilde gerçekleştirmiş olup öğrencilerin ön bilgilerini yokladığı ve dikkatlerini çektiği için giriş aşaması araştırmacılar tarafından yeterli bulunmuştur.

Sena ekrana bir başka etkinlik yansıtarak, 5E modeline göre hazırlanmış olduğu ders planının ikinci aşaması olan keşfetme basamağına geçmiştir. Kargo Drone'ların bir harita üzerinde belirli adreslere teslimat yapmasıyla ilgili bir etkinliğe yer vererek öğretmen adaylarının yapmalarını sağlamıştır. Etkinlik sonunda Sena "Yani aşağı yukarı tam konumu vermek için bir sistem belirliyorsunuz. Bir merkez belirliyorsunuz ve buna göre gitmesini sağlıyorsunuz. Birazdan etkinliklerle daha iyi göreceğiz. Neden böyle sisteme ihtiyaç duyulduğunu anlayacağız." diyerek özetlemiş ve keşfetme basamağını tamamlamıştır. Sena, keşfetme basamağını hazırladığı ders planına uygun bir şekilde gerçekleştirmiştir. Öğrenciler kendi bilgilerini denedikleri, gözlem yaptıkları, deneyim kazandıkları bir işleyişle karşılaşmışlardır ancak bilgiyi keşfedemedikleri için keşfetme aşaması araştırmacılar tarafından kısmen yeterli bulunmuştur.

Sena, ders planının üçüncü aşaması olan açıklama basamağında koordinat sistemini ve koordinat sistemiyle ilgili bilgileri ekrana yansıtmış ve ilgili kavramları

açıklamıştır. Daha sonra koordinat sistemi üzerindeki bölgeleri ve sıralı ikili kavramını açıklamak amacıyla bilgiler sunmuştur. Öğrenilen bilgileri pekiştirmek amacıyla ekrana bir koordinat sistemi ve dört farklı nokta yansıtmıştır. Ardından tüm noktaların koordinat sistemine nasıl yerleştirileceğini açıklayarak göstermiş ve böylece ders planının üçüncü basamağını tamamlamıştır. Sena, açıklama basamağını hazırladığı ders planına uygun bir şekilde gerçekleştirmiş olup öğrencilere konu ile ilgili açıklamalarda bulunduğu ve gerektiğinde doğruya yönlendirdiği için açıklama basamağı araştırmacılar tarafından yeterli bulunmuştur.

Dersin devamında ekranda GeoGebra uygulamasını açmış ve 5E modeline göre hazırlanmış olduğu ders planının dördüncü aşaması olan derinleştirme basamağına geçmiştir. GeoGebra uygulamasında hazırladığı etkinliği açtıktan sonra "Burada kontrolü ismini söylediğim arkadaşımıza vereceğim. Şimdi Berna, burada noktaları verdim. A noktasının önce hangi bölgede olduğunu ve daha sonra nereye yerleştirmemiz gerektiğini gösterir misin?" diyerek Berna'ya soruyu yöneltmiştir. GeoGebra Etkinliği Resim 8'de sunulmuştur.

Berna şu şekilde devam etmiştir:

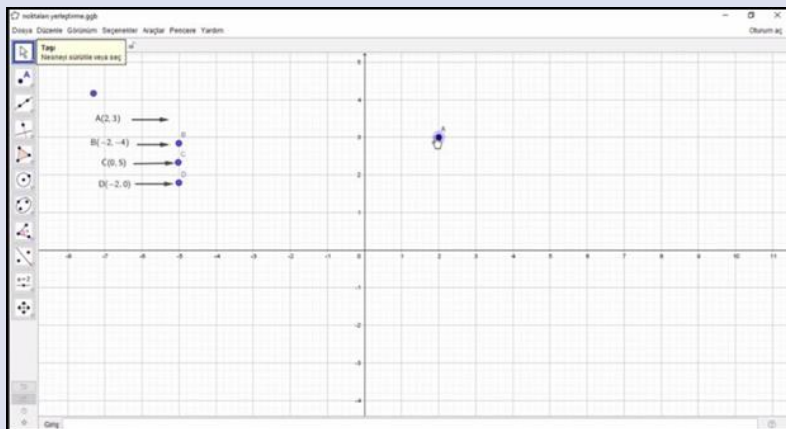
Berna: Birinci bölgeye yerleştirmem gerekiyor. A(2,3) noktası olduğu için x üze- rinde 2 birim gidip, y üzerinde de 3 birim yukarı çıkmam gerekiyor. Şu an kontrol bende mi peki?

Sena: Pardon. Evet, şu an sen de kontrol (Yetki verdi).

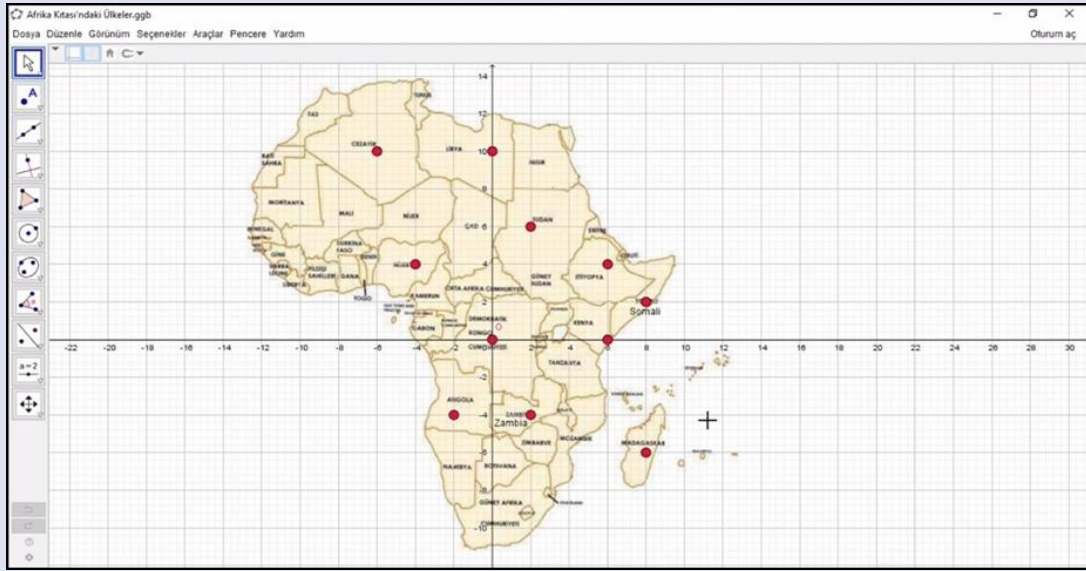
Berna: Şurası (A(2,3) noktasını gösteriyor).

Sena: A noktasını tutup sürükleyebilirsin.

Ardından Berna, A noktasını sürükleyerek Resim 8'de görüldüğü gibi (2,3) noktası üzerine getirmiştir. Sonra Sena "Işıl, sende B noktasını bölgesini söyleyerek yerleştirir misin?" diyerek Işıl'ı derse dâhil etmiştir. Işıl, B noktasını sürükleyerek (-2,-4) noktası üzerine getirmiştir. Sonra Sena sırasıyla diğer öğretmen adaylarının etkinliğe katılmalarını sağlamış ve başka bir etkinliğe geçmiştir. Sena'nın yer verdiği etkinlik Resim 9'da sunulmuştur.



Resim 8. GeoGebra etkinliği-1



Resim 9. GeoGebra etkinliği-2

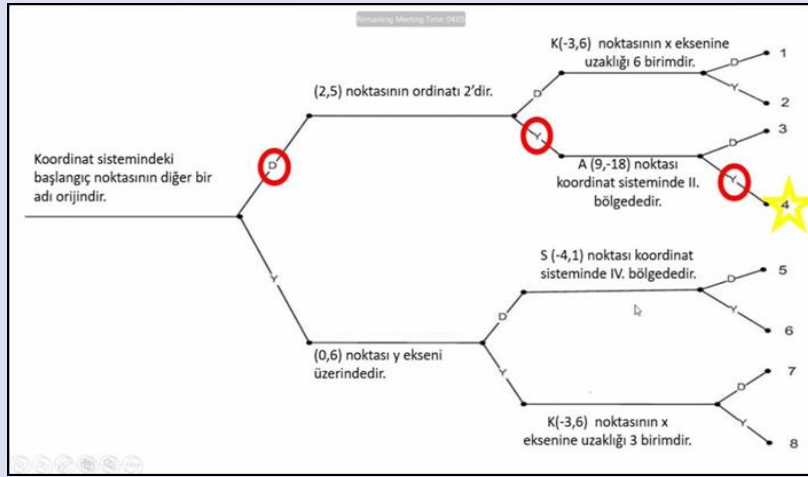
Sena etkinliği ekrana yansıttıktan sonra “Sizin için Afrika haritası üzerinde gördüğünüz gibi koordinat sistemi yerleştirdim. Afrika haritası üzerinde Demokratik Kongo Cumhuriyeti’ni orijin kabul ettim. Şimdi burada size bazı sorular yönelteceğim. Bu soruları ismini söylediğim cevaplasın. Daha sonra da biraz daha irdeleyelim. Sorusu olan varsa o anda sorabilir. Hep beraber inceleyelim. Mesela birinci bölgede hangi ülkeler var görebildiğiniz? Ben ülkelerin merkezlerini işaretledim.” diyerek etkinliği açıklamış ve ilk soruyu yöneltmiştir. Işıl söz hakkı olarak Etiyopya, Kenya ve Somali yanıtını vermiştir. Sena “evet, doğru” şeklinde pekiştireç verdikten sonra “Peki Kenya’yı alabilir miyiz?” sorusunu yöneltmiştir. Bunun üzerine Aslı “Eksen üzerinde olduğu için alamayız.” yanıtını vermiştir.

Sena “Peki koordinatını verdiğim ülkeyi söyleyin bana, (-2,-4) noktası üzerinde olan ülke hangisidir?” sorusunu yöneltmiş ve öğretmen adayları Angola yanıtını vermiştir. Ardından “Bir de y eksenini üzerinde olan ülkeler hangileridir?” sorusunu yöneltmiş ve öğretmen adayları Libya yanıtını vermiştir. Bunun üzerine Sena “Peki Madagaskar’ın konumunu söyleyebilir misiniz?” sorusunu yöneltmiş ve öğretmen adayları (8,-6) yanıtını vermiştir. Sena “Evet, güzel” şeklinde pekiştireç verdikten sonra “Nijerya’nın konumu ve bölgesi için ne söyleyebilirsiniz?” sorusunu yöneltmiştir. Öğretmen adaylarından Işıl “İkinci bölgede ve (-4,4) noktasında.” yanıtını verdikten sonra Sena teşekkür etmiş ve “Güzel, hemen hemen konuyu anladığınızı kabul ediyorum. Sorusu olan var mı?” diye sorarak anlayıp anlamadıklarını kontrol etmiştir. Ardından örnek sorulara yer vererek soruları yine öğretmen adaylarıyla birlikte yapmıştır.

Sena öğretmen adaylarından birine soru yöneltmiş ve soruyu okurken yanlışlıkla slayttan çıkmıştır ve “Sana kontrolü verince çıktım galiba.” diyerek aksaklığın neden

kaynaklandığını ifade ederek tekrar slaydı açmıştır. Sena slaydın kalem kontrolünü de Rüya’ya vermeyi denemiş ama verememiştir. Bunun üzerine “Ya da sen tarif et ben yapayım daha kolay olacak.” diyerek yaşanan aksaklığı gidermeye çalışmıştır. Dersin devamında da yansıttığı başka bir soruyu okuduktan sonra “Bunun içinde Fatih sen çöz bakalım. Ben senin için koordinat sistemini de açayım. Nasıl yapmam gerekiyor? Size kontrolü verdiğim zaman sistem biraz aksıyor. O yüzden sen tarif et ben yapayım.” diyerek Fatih’in yapmasını istemiştir ancak sistem kaynaklı sorun yaşadığı için kontrolü veremeyeceğini de belirtmiştir. Soruyu açarken slayt geçişinde birkaç saniye sorun yaşamış ardından soru ekrana gelmiştir.

Sena, öğretmen adaylarıyla birlikte soruları çözdükten sonra anlayıp anlamadıklarını kontrol ederek diğer soruya geçmek istemiş ancak yine slayt geçişinde sorun yaşamıştır. Sena birkaç saniyelik aksaklığın ardından soruyu ekrana yansıtmış ancak kendisine sistemin 5 dakika sonra kapanacağı uyarısının geldiğini söyleyerek diğer soruları ödev vermiş ve böylece derinleştirme aşaması tamamlanmıştır. Sena, derinleştirme basamağını hazırladığı ders planına uygun bir şekilde ilerletmiş ancak yeterli süresi kalmadığı için planda yer alan son iki soruya ders anlatımı sırasında yer verememiştir. Bu aşamada öğrencilerin diğer dört aşamada öğrendikleri bilgilerini diğer disiplin ve kavramlarla ilişkilendirerek yeni durumlara uygulamalarını sağladığı için derinleştirme basamağı araştırmacılar tarafından yeterli bulunmuştur. Sena 5E modeline göre hazırlamış olduğu ders planının son aşaması olan değerlendirme basamağına geçmiştir. Resim 10’da görüldüğü gibi dallanmış ağaç modelinin kullanıldığı bir değerlendirme etkinliğini ekrana yansıtmış ve hep birlikte yapmak istediğini söylemiştir.



Resim 10. Değerlendirme etkinliği

Sena, öğretmen adaylarına soruları okumuş ve onların verdiği yanıtlar doğrultusunda dördüncü çıkışa ulaşarak etkinliği tamamlamıştır. Ardından “O zaman dakikalarımızın bitmesine az bir süre kala koordinat sistemi nasıl gelişmiş, kim tarafından bulunmuş, günlük hayatınızda nerede kullanabiliriz bununla ilgili kısa bir video izleyelim ve sonra da vedalaşalım.” diyerek ekrana bir video yansıtmıştır. Videoyu payladıktan sonra “Herkes ses geliyor mu?” diye sormuş ve birkaç öğretmen adayı ses gelmediğini söylemiştir. Bunun üzerine “Şöyle yapalım o zaman ben videoyu doğrudan benden paylaşayım size. Şimdi geliyor mu ses?” diye sormuş ve herkes sesin geldiğini söylemiştir. Bunun üzerine öğrencilere video izleterek dersi bitirmiştir. Sena değerlendirme aşamasını hazırladığı ders planına uygun gerçekleştirmiştir. Öğrencilerin diğer dört aşamada öğrendikleri bilgileri değerlendirebildiği ve bilginin farkına varabildiği için değerlendirme aşaması araştırmacılar tarafından yeterli bulunmuştur.

Sena'nın ders anlatım süreci genel olarak incelendiğinde içeriğin sunumunu iyi planladığı ve ders anlatırken hazırlamış olduğu ders planına bağlı kaldığı görülmüştür. Süreç boyunca öğrencilerle kısmen etkileşim hâlinde bulunmuştur. Onlara sorular sorarak gerektiğinde öğrencileri doğruya yönlendirmiştir. Sena'nın öğrencilerinin derse aktif katılımlarını sağladığı söylenemez. Derinleştirme aşamasına kadar süreci iyi yönetmiştir ancak derinleştirme aşamasına geldiğinde süresinin yetmeyeceğini düşünerek derinleştirme aşamasını eksik tamamlamıştır. Sena'nın ders anlatım süreci boyunca slayt geçişlerinde, kalem kontrolünü vermede ve kalemle yazı yazmada zorlandığı görülmüştür. Bu nedenle çevrimiçi ortamı etkin bir şekilde kullandığı söylenemez. Öğrencilere kullanım yetkisi vererek onların da çevrimiçi programı kullanmasını sağlayamamış, onlara yetki verdiğinde programda aksaklık yaşandığını ifade etmiştir. Genel olarak programın özelliklerine çok hâkim olmadığı ve bir takım teknik aksaklıklar yaşadığı gözlemlenmiştir. Ancak Sena, yaşadığı teknik aksaklıkları çözmeyi başarabilmiştir. Ders anlatımını daha önceden hazırlamış olduğu Power-Point sunusu üzerinden

gerçekleştirmiş olup sunumunda ders kitabında yer alan etkinliklere yer vermiştir. Bunun dışında GeoGebra'dan ve diğer kaynaklardan yararlanmış olup EBA'dan yararlanmadığı gözlenmiştir. Ders anlatım süresi boyunca yaşanan aksaklıklar incelendiğinde sistem kaynaklı, video paylaşımında sesin karşı tarafa gitmemesi, slayt geçişlerinin yavaş olması gibi teknik aksaklıklar yaşanmıştır. Öğretmen kaynaklı olarak ise, çevrimiçi ortam kullanımında zorlandığı, kalem kontrolünü verirken aksaklıklar yaşandığı, ekrana yazı yazmada zorlandığı görülmüştür.

Öğretmen Adaylarının Çevrimiçi Ders Anlatım Deneyimlerine İlişkin Öz Değerlendirme Formlarından Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde öğretmen adaylarının, matematik dersi için hazırladıkları ders planlarını çevrimiçi ortamda uygulama deneyimleriyle ilgili görüşlerinin alınması amacıyla verilen öz değerlendirme formundan elde edilen bulgular sunulmuştur.

“Çevrimiçi ders anlatma süreciniz ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Görüşlerinizi belirtiniz.” şeklinde verilen soruya öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelenerek Çizelge 10'da sunulmuştur.

Çizelge 10'da görüldüğü üzere, öğretmen adaylarının çevrimiçi ders anlatım sürecine ilişkin görüşleri dört tema altında toplanmıştır. Psikolojik durum teması altında yer alan Aslı, Berna ve Rüya'nın heyecanlanmalarının ders sürecine yansıdığını ifade ettikleri görülmektedir. Ancak Berna bu durumun ders sürecini ders sürecini olumsuz etkilediğini belirtmektedir. Rüya ise, normal bir sınıf ortamında olmadığı için heyecanlandığını ifade etmiştir. Aslı, Berna ve Sena'nın zamanı planladıkları gibi yönetemedikleri, buna karşın Sena'nın 5E modelinin her basamağını uygulamaya gayret ettiği belirlenmiştir.

“Çevrimiçi ders içeriğini uygulama süreciniz planladığınız gibi oldu mu? Uygulama sürecinde nere(ler)de zorlandınız? Lütfen açıklayınız.” şeklinde verilen soruya öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelenerek Çizelge 11'de sunulmuştur.

Çizelge 10. Öğretmen adaylarının çevrimiçi ders anlatma sürecine yönelik görüşleri

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmen Adayları
Psikolojik durum	Heyecanlanmanın ders süreci üzerine etkisi	Dersin başında heyecanlanmak ancak devamında dersin güzel geçmesi	Aslı, Rüya
		Çok fazla heyecanlanmak ve bu durumun ders sürecini olumsuz etkilemesi	Berna
Zaman yönetimi	Çevrimiçi ders süresini ayarlayamama	Süre yetmediği için soruların hepsine yer verememe	Aslı
		Ders sürecinin planlandığı gibi yürütülemediği	Berna, Sena
	5E modelinin çevrimiçi derse entegrasyonu	5E modeline göre hazırlanan ders planının her basamağını uygulama	Sena
Çevrimiçi programın etkisi	Çevrimiçi programdan kaynaklı sorun yaşama	Ders için hazırlanan sunumu programın desteklememesi	Berna
		Kontrol vermek sistemi yavaşlattığı için sorun yaşama	Sena
	Çevrimiçi programın etkin kullanımı	Herkese kontrol vererek derse aktif katılmalarını sağlama	Aslı
Çevrimiçi öğretmenlik deneyimi	Çevrimiçi derse karşı olumlu görüş	Çevrimiçi ders anlatma sürecinin çok güzel bir deneyim olması	Aslı, Rüya

Çizelge 11. Öğretmen adaylarının çevrimiçi ders içeriğinin uygulanmasına yönelik görüşleri

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmen Adayları
Zaman yönetimi	Çevrimiçi ders uygulaması	Dersin planlandığı şekilde ilerlemesi	Aslı, Sena
		Dersin hedeflerine ulaşması ve içeriğe bağlı kalma	Rüya
	Çevrimiçi ders süresini ayarlayamama	Soruların tamamına yer verememe	Aslı
		Süre yetmediği için konu tekrarı yaptırılacak soruları ödev olarak verme	Sena
		Dersin planlandığı şekilde ilerlememesi	Berna
Çevrimiçi eğitimde yaşanan zorluklar	Çevrimiçi programın kullanımı	Programın etkili kullanılamaması	Berna
		Konunun istenilen şekilde aktarılamaması	Aslı
		Herkese tek tek kontrol vermede zorlanma	Rüya, Sena
		Slayt geçişlerinde zorluk yaşama	Berna, Sena
		Ekran yazı yazmakta zorlanma	Sena
	Çevrimiçi ortam faktörü	Öğrencilerin görüntülerin ekranı kapatması	Aslı, Sena
		Programdaki araçların kullanımının vakit alması	Rüya
İnternet bağlantısı	İnternet bağlantısından dolayı aksaklıklar yaşama	Rüya	

Çizelge 11’de görüldüğü üzere, öğretmen adaylarının çevrimiçi ders anlatım sürecine ilişkin görüşleri iki tema altında toplanmıştır. Çevrimiçi eğitimde yaşanan zorluklar teması altında yer alan çevrimiçi programın kullanımı kategorisinde tüm öğretmen adaylarının zorluk yaşadığı görülmektedir. Aynı programı kullanan Aslı, Rüya ve Sena’nın ise çevrimiçi programdan kaynaklı ve internetten kaynaklı zorluk yaşadığı görülmektedir. Bununla birlikte Aslı, Rüya ve Sena, çevrimiçi ders içeriklerini uygulama süreçlerinin planladıkları gibi ilerlediğini ifade etmektedir. Öğretmen adaylarından Rüya hariç tümünün çevrimiçi ders içeriklerini uygulama sürecinde zaman yönetimi konusunda zorlandıkları görülmektedir. Rüya ise dersin hedeflerine ulaştığı yönünde görüş bildirmiştir. Sena ise, öğrencilerin görüntülerinin ekranda yer alan soruyu kapattığını ve bu nedenle sürekli öğrencilerin resimlerini

hareket ettirmek zorunda kaldığını ifade ederek diğerlerinden farklı bir soruna değinmiştir.

“Kullandığınız çevrimiçi eğitim programından kaynaklı teknik aksaklıklar oldu mu? Evet ise, bunlar nelerdi? Lütfen açıklayınız.” şeklinde verilen soruya öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelenerek Çizelge 12’de sunulmuştur. Çizelge 12’de görüldüğü üzere, öğretmen adaylarının kullanılan çevrimiçi eğitim programından kaynaklı yaşanan teknik aksaklıklara ilişkin görüşleri incelendiğinde, Aslı ve Rüya’nın program kaynaklı aksaklık yaşamadıkları görülmektedir. Aslı ve Rüya ile aynı programı kullanan Sena’nın ise, çevrimiçi program kullanımıyla ilgili sorun yaşadığı görülmektedir. Sena’nın ayrıca farklı bir program kullanan Berna gibi sesle ilgili sorun yaşadığı da görülmektedir. Berna ise, hazırladığı içeriğin sunumunu programın tamamen desteklemediğini ifade etmiştir.

Çizelge 12. Öğretmen adaylarının çevrimiçi ders içeriğinin uygulanmasına yönelik görüşleri

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmen Adayları
Çevrimiçi programdan kaynaklı aksaklıklar	Teknik bağlantı	Ses sorunu yaşama	Berna, Sena
	Çevrimiçi program kullanımı	Kontrol vermede zorluk yaşama	Sena
	Çevrimiçi program faktörü	Program kaynaklı aksaklık yaşamama	Aslı, Rüya
		Ders için hazırlanan sunumu programın desteklememesi	Berna

Çizelge 13. Çevrimiçi ders içeriğinin değiştirilmesi

Tema	Kategori	Kodlar	Öğretmen Adayları
Çevrimiçi programın derse etkisi	Programın değiştirilmesi	Farklı bir program kullanma	Berna
	Program nedeniyle içeriğin değiştirilmesi	Sorun yaşamamak için etkinlikleri, öğrencilerin sözel olarak cevaplayacakları şekilde yeniden düzenleme	Sena
Öğrenci katılımını artırma	Öğretmen rolü	Öğrencilerle daha fazla etkileşimde olma	Berna
	İçeriğin zenginleştirilmesi	Görsel açıdan sunumu ilgi çekici hâle getirme	Berna

“İçeriğinizi tekrar uygulamanız istense neleri değiştirirsiniz? Nasıl bir iyileştirme yaparsınız? Lütfen açıklayınız.” şeklinde verilen soruya öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelenerek Çizelge 13’te sunulmuştur.

Çizelge 13’te görüldüğü üzere, öğretmen adaylarının içeriklerinde yapmak istedikleri değişiklikler iki tema hâlinde sunulmuştur. Öğretmen adaylarından Aslı ve Rüya hiçbir şeyi değiştirmeyeceklerini ifade etmişlerdir. Aslı ve Rüya ile aynı programı kullanan Sena ise, içerikte öğrencilerin aktif olmalarını sağlamak amacıyla hazırladığı, kendilerinin yapmalarını gerektiren etkinlikleri sözel olarak cevaplayabilecekleri şekilde yeniden düzenleyeceğini ve böylece sistemden kaynaklı sorun yaşamayacağını ifade etmiştir. Berna ise, bu programı değil de farklı bir uygulama kullanmayı tercih edeceğini, öğrencilerle daha fazla etkileşimde olmaya çalışacağını ve görsel açıdan sunumu daha fazla ilgi çekici hâle getirebileceğini ifade etmiştir.

Öğretmen Adaylarının Çevrimiçi Ders Anlatım Deneyimlerine İlişkin Akran Değerlendirme Formlarından Elde Edilen Bulgular

Bu bölümde öğretmen adaylarının, matematik dersi için hazırladıkları ders planlarını çevrimiçi ortamda uygulamalarına yönelik akranlarının görüşlerinin alınması amacıyla verilen akran değerlendirme formundan elde edilen bulgular sunulmuştur.

Aslı’nın ders anlatım deneyimine ilişkin akran görüşleri incelendiğinde, “Arkadaşınızın hazırladığı çevrimiçi ders içeriği ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Görüşlerinizi belirtiniz.” şeklinde verilen soruda öğretmen adaylarının tamamı ders içeriğinin çok güzel planlandığı, içeriğin sunumunun başarılı olduğu, konunun iyi anlatıldığı ve dersin etkili ve eğlenceli geçtiği yönünde olumlu görüşler bildirmiştir. Buna ek olarak üç öğretmen adayı (Fatih, Işıl ve Sena) herkese söz hakkı vermiş olmasının dersi etkili kıldığı yönünde görüş bildirmiştir. Berna, Aslı’nın EBA’dan yararlanmış olmasının derse dikkati çekme açısından olumlu katkı sağladığı yönünde ve Ceren, Aslı’nın haritaları çok başarılı kullandığı yönünde görüş bildirmiştir. Bunun yanında, Damla ise

Aslı’nın ders işleyişinin 5E modeline uygun olmadığını yalnızca örnekler üzerinden ders anlatımı yaptığını ifade etmiştir. Sena ise Aslı’nın sadece süre konusunda bir aksaklık yaşadığını ifade etmiştir. Öğretmen adaylarının yanıtları arasından seçilen örnek bir ifadeye aşağıda yer verilmiştir.

“Sadece süre konusunda sıkıntı yaşadığı gibi oldu ama vermek istediği tüm bölümleri başarılı bir şekilde aktardı. Kontrolü çok güzel şekilde sağladı. Dersin içeriği ve etkinlikleri oldukça başarılıydı. Etkin öğrenci katılımını sağlaması da öğrencilerin derse ilgili olmalarını sağlayan büyük avantajıydı.” [Sena]

“Arkadaşınızın kullandığı çevrimiçi eğitim programı ile ilgili neler düşünüyorsunuz? Sizce içeriğe uygun muydu? Lütfen açıklayınız.” şeklinde verilen soruya öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde öğretmen adaylarının tamamı uygun olduğunu söylemiştir. Buna ek olarak öğretmen adayları, Aslı tarafından programın çok iyi kullanıldığını ve arkadaşlarına da kullanmaları için imkân sağladığını ifade etmişlerdir.

“Çevrimiçi bu program arkadaşınız tarafından etkili kullanıldı mı? Lütfen açıklayınız.” şeklinde verilen soruya öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde öğretmen adaylarının tamamı etkili kullanıldığı yanıtını vermiştir. Buna ek olarak aksaklık yaşanmadığını, gereksiz vakit kaybı olmadığını, Aslı’nın ekran paylaşımını kullanarak etkinlik yaptırdığını, herkese kalem kontrolü verdiğini ve programın özelliklerine hâkim olduğunu ifade etmişlerdir. Öğretmen adaylarından Ceren ise etkili olduğunu ancak zamanı ayarlayamadığını ve daha fazla etkinliğe yer vermesi gerektiğini ifade etmiştir.

Berna’nın ders anlatım deneyimine ilişkin akran görüşleri incelendiğinde, “Arkadaşınızın hazırladığı çevrimiçi ders içeriği ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Görüşlerinizi belirtiniz.” şeklinde verilen soruda öğretmen adaylarından dördü (Aslı, Damla, Fatih ve Işıl) kümeler konusu ile harita arasında güzel bir ilişki kurduğunu, üçü (Aslı, Fatih ve Sena) kullandığı çevrimiçi programdan kaynaklı teknik aksaklıklar yaşadığını bildirmiştir. Buna ek olarak öğretmen adaylarının yanıtları arasında güzel bir içerik olduğu, öğretici olduğu, günlük hayatla ilişki

kurulduğu yönünde görüşler bulunmaktadır. Bunların yanında, Ceren içeriğin çok akıcı olmadığını ve sürekli anlatım hâlinde geçtiğini ifade etmiştir. Sena ise içeriğin çok sade olduğunu ve dikkat çekici bir sunum olmadığını ifade etmiştir. Öğretmen adaylarının yanıtları arasından seçilen örnek bir ifadeye aşağıda yer verilmiştir.

“Gayet güzeldi. Sistemin sıkıntısına biraz maruz kaldı. Günlük hayatla güzel ilişkilendirmiş. Seçtiği konuyla ilgili ben harita kullanılacağını pek düşünmemiştim ama güzel ilişki kurmuş.” [Aslı]

“Arkadaşınızın kullandığı çevrimiçi eğitim programı ile ilgili neler düşünüyorsunuz? Sizce içeriğe uygun muydu? Lütfen açıklayınız.” şeklinde verilen soruya öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde öğretmen adaylarından beşi (Aslı, Ceren, Fatih, Işıl ve Sena) uygun olduğunu söylemiştir. Buna ek olarak Işıl, ses sorunu gibi teknik aksaklıklar yaşandığını ancak araştırmacıların müdahalesi sonucu sorunun çözülmesiyle programın kullanılabilir olduğunu ifade etmiştir. Öğretmen adaylarından Damla ise, BigBlueButton’ın çok kullanışlı bir program olmadığını söyleyerek, Berna’nın Zoom programını kullanmış olsa programa daha hâkim olabileceğini ve daha güzel yönetebileceğini ifade etmiştir. Rüya ise, bu programın Zoom programına göre daha yavaş olduğu yönünde görüş bildirmiştir.

“Çevrimiçi bu program arkadaşınız tarafından etkili kullanıldı mı? Lütfen açıklayınız.” şeklinde verilen beşinci soruya öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde, öğretmen adaylarından dördü (Aslı, Fatih, Rüya ve Sena) etkili kullanıldığını yanıtını vermiştir. Buna ek olarak etkili kullanılmadığını yanıtını veren diğer üç öğretmen adayından Damla, kümeleri çizerken hazır şemaları kullanabileceğini ama bu özelliği kullanmadığını, Işıl ise kalem kullanarak yazma kısmında zorluk yaşadığını ifade etmiştir.

Rüya’nın ders anlatım deneyimine ilişkin akran görüşleri incelendiğinde, “Arkadaşınızın hazırladığı çevrimiçi ders içeriği ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Görüşlerinizi belirtiniz.” şeklinde verilen birinci soruda öğretmen adaylarından beşi (Aslı, Berna, Damla, Işıl ve Sena) çok güzel ve zengin bir içerik olduğu, akıcı ve anlaşılır olduğu, bolca soru ve örneklere yer verildiği, verimli bir ders olduğu, kullanılan görsellerle konunun iyi anlatıldığı yönünde olumlu görüşler bildirmiştir. Ayrıca, bu öğretmen adayları arasından Aslı ve Damla, derste çok aktif olmadıklarını kalem kontrolü alsalar daha güzel olabileceğini, dersin düz anlatım şeklinde geçtiğini ifade etmiştir. Işıl ve Sena ise, ufak teknik aksaklıklar yaşandığını ancak Rüya’nın durumu hemen toparladığını ifade etmiştir. Buna ek olarak öğretmen adaylarından Ceren ve Fatih ise, 5E modeline uygun bir ders anlatımı olmadığı, keşfetme ve derinleştirme aşamalarının eksik olduğu, dersin düz anlatımla işlenerek konunun doğrudan aktarıldığı yönünde olumsuz görüş bildirmiştir. Öğretmen adaylarının yanıtları arasından seçilen örnek ifadeler aşağıda yer verilmiştir.

“Güzeldi gayet ama biz çok aktif olmadık. Kontrol alabilsek çok daha güzel olabilirdi.” [Aslı]

“Arkadaşımız derste konu anlatımını sürekli kendisi yaptı. 5E modeline uygun bir ders anlatımı değildi. Keşfetme ve derinleştirme aşamaları eksikti.” [Fatih]

“Arkadaşınızın kullandığı çevrimiçi eğitim programı ile ilgili neler düşünüyorsunuz? Sizce içeriğe uygun muydu? Lütfen açıklayınız.” şeklinde verilen soruya öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde Ceren uygun olmadığını, grafik konusunda çok fazla çizim tercih ettiğini ifade etmiştir. Ceren dışındaki tüm öğretmen adayları uygun olduğunu söylemiştir. Buna ek olarak öğretmen adaylarından Damla, ekranı kullanamadıklarını çevrimiçi programı kullanmalarının daha iyi olacağını, Fatih ise ekran üzerinde yapılan yazımların daha özenli olabileceğini ifade etmiştir.

“Çevrimiçi bu program arkadaşınız tarafından etkili kullanıldı mı? Lütfen açıklayınız.” şeklinde verilen soruya öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde öğretmen adaylarından beşi (Aslı, Berna, Damla, Işıl ve Sena) etkili kullanıldığını yanıtını vermiştir. Buna ek olarak Aslı ve Sena, kontrol yetkisini vermediğini, Işıl ve Damla ise internet bağlantısından kaynaklı yaşanan teknik aksaklıklar dışında gayet başarılı olduğunu ifade etmişlerdir. Bunun yanında Ceren ve Fatih ise çok etkili kullanılmadığını ifade ederek, teknik sıkıntılar yaşandığı, hazırlanan sunum üzerinden düz bir anlatımla konunun aktarıldığı, video açmak gibi farklı uygulamalar da yapılabileceği yönünde görüş bildirmiştir.

Sena’nın ders anlatım deneyimine ilişkin akran görüşleri incelendiğinde, “Arkadaşınızın hazırladığı çevrimiçi ders içeriği ile ilgili ne düşünüyorsunuz? Görüşlerinizi belirtiniz.” şeklinde verilen soruda öğretmen adaylarından dördü (Aslı, Fatih, Işıl ve Rüya) derste sunulan örneklerin güzel ve günlük hayatla ilişkili olduğunu ifade etmiştir. Buna ek olarak Aslı ve Işıl, sistemden kaynaklı teknik aksaklıklar yaşandığını belirtmiştir. Ayrıca Aslı, dersin 5E modeline uygun olduğunu da söylemiştir. Buna karşın Fatih keşfetme basamağının olmadığını belirtmiş, Ceren ise 5E modeline uygun olmadığını derse aktif katılımı sağlamadığını bu nedenle çok etkili bulmadığını ifade etmiştir. Fatih ve Rüya dersin giriş kısmının farklı ve ilgi çekici olduğunu ifade etmiş buna karşın Damla ise giriş kısmının karışık olduğunu ifade etmiştir. Berna ve Damla ise, ders içeriğinde farklı uygulamalardan yararlanıldığını ve zengin bir içerik olduğunu ifade etmiştir.

“Arkadaşınızın kullandığı çevrimiçi eğitim programı ile ilgili neler düşünüyorsunuz? Sizce içeriğe uygun muydu? Lütfen açıklayınız.” şeklinde verilen soruya öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde öğretmen adaylarının tamamı uygun olduğunu söylemiştir. Buna ek olarak öğretmen adaylarından Damla ve Fatih, video ve slayt geçişlerinde, kalem kontrolü vermede sistem kaynaklı teknik aksaklıklar yaşandığını ifade etmiştir. Işıl ise, sistem üzerinde vakit sınırlaması olmasa daha iyi olabileceğini ifade etmiştir.

“Çevrimiçi bu program arkadaşınız tarafından etkili kullanıldı mı? Lütfen açıklayınız.” şeklinde verilen soruya öğretmen adaylarının verdikleri yanıtlar incelendiğinde öğretmen adaylarından Berna, çok etkili kullanılmadığı yönünde görüş bildirmiştir. Berna dışındaki öğretmen adaylarının tamamı etkili kullanıldığını yanıtını vermiştir. Buna

ek olarak bir takım teknik aksaklık yaşandığı, gereksiz vakit kaybı olmadığı, Sena'nın sistemin yeterliliklerini kullanmaya çalıştığını, ekran paylaşımını kullanarak GeoGebra'da etkinlik yaptırmasının konunun öğretimini daha etkili kıldığını ifade etmişlerdir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Araştırmada, matematik öğretmen adaylarının çevrimiçi eğitimde ders planı hazırlama deneyimleri ve görüşleri incelenerek görüşleri alınmış olup matematik eğitimine katkıda bulunacağı düşünülen sonuçlara ulaşılmıştır.

Araştırmanın birinci alt problemi olan “Öğretmen adaylarının 5E modeline uygun ders planı hazırlama yeterlilikleri ne düzeydedir?” problemi doğrultusunda öğretmen adayları tarafından ders planlarına ilişkin bulgular ışığında elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Öğretmen adaylarının ders planları genel olarak değerlendirildiğinde revize önerisi öncesi giriş ve açıklama basamağında yetersiz görülen öğretmen adayı bulunmamasına rağmen derinleştirme basamağında öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun yetersiz bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarının derinleştirme basamağında ağırlıklı olarak yetersiz bulunmalarının nedeni öğrenilen bilgileri diğer disiplin ve kavramlarla ilişkilendirecek etkinliklere yer vermemiş olmalarıdır. Buna ek olarak giriş ve değerlendirme basamağında da öğretmen adaylarının çoğunun yeterli bulunmadığı görülmektedir. Buradan öğretmen adaylarının ağırlıklı olarak yeterli bulunduğu basamakların keşfetme ve açıklama basamakları olduğu anlaşılmaktadır.

Genel olarak öğretmen adaylarının, 5E modeline uygun ders planı hazırlamada yetersiz oldukları ve 5E modelinin basamakları ile ilgili bilgi sahibi olmadıkları sonucuna ulaşılabılır. Bu sonuç alanyazında öğretmen adaylarının 5E modeli hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları sonucu ile paralellik göstermektedir (Biber ve Tuna, 2015; Bozdoğan ve Altunçekiç, 2007; Gökdere, Küçük ve Çepni, 2004). Ayrıca düzenleme önerisi sonrası yeterli bulunmayan basamaklar ve neden yeterli bulunmadığı ile ilgili yapılan açıklamalar doğrultusunda öğretmen adaylarının ders planlarında iyileştirmeler yaparak yeterli düzeye getirdikleri sonucuna ulaşılabılır.

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “Öğretmen adaylarının çevrimiçi ders planlarının uygulanmasına yönelik deneyimleri nasıldır?” problemi doğrultusunda öğretmen adaylarının hazırladıkları ders planlarını çevrimiçi ortamda uygulamasına yönelik video kayıtları incelenmiştir. Çevrimiçi ders içeriklerinin uygulanmasına ilişkin bulgular incelendiğinde, Berna'nın programdan kaynaklı ciddi aksaklıklar yaşadığı açıkça görülmektedir. Bunun yanında öğretmen adaylarına kullandıkları programdan kaynaklı teknik aksaklıklar sorulduğunda Berna'nın dışında Sena da programdan kaynaklı teknik aksaklıklar yaşadığını ifade etmiştir ancak Sena ile aynı programı kullanan Aslı ve Rüya herhangi bir teknik aksaklık yaşamadıklarını ifade etmiştir. Berna'nın yaşadığı

aksaklığın programdan kaynaklandığı görülmüştür ancak Sena'nın aynı programı kullanan arkadaşlarından farklı olarak yaşadığı aksaklıkların program kaynaklı değil çevrimiçi ortam kullanımının da zorlanmasından kaynaklandığı görülmektedir.

Aslı herkese başarılı bir şekilde kontrol vererek derse aktif katılmalarını sağlamıştır. Sena ise kontrol vermek istemiş ancak bir takım sorunlarla karşılaşınca bundan vazgeçmiştir. Aslı ve Sena'nın aynı programı kullandığı düşünüldüğünde, Aslı'nın herhangi bir aksaklık yaşamamasına rağmen Sena'nın aynı konuda aksaklık yaşadığını ifade etmesi, Sena'nın çevrimiçi ortamını kullanmakta zorlanmasından ya da internet bağlantısı veya hızı gibi teknik bir sorundan kaynaklandığı söylenebilir. Aslı ve Sena'nın ders planlarının yeterli bulunduğu göz önüne alındığında süreyi yetiştirememelerinden dolayı yaşadıkları aksaklıklar değerlendirme basamağını eksik tamamlamalarına neden olmuştur. Rüya'nın yaşadığı internet bağlantısı probleminin ise, çevrimiçi ders anlatım deneyimine ilişkin bulgular incelendiğinde tüm aşamalarını etkilediği görülmüştür. Öğretmen adaylarının ders planlarının çevrimiçi ortamda uygulaması incelendiğinde, ağırlıklı olarak program kaynaklı ya da çevrimiçi ortam kullanımından kaynaklı teknik aksaklıklar olduğu sonucuna ulaşılmaktadır. Bu durumun öğretmen adaylarını dolayısıyla ders sürecini ve uygulamaya yönelik görüşlerini olumsuz etkilediği açıkça görülmektedir. Bu bağlamda, öğretmenlere sunulan öğretimsel, pedagojik ve teknik destekle çevrimiçi eğitimden aldıkları doyum ve performansları artırılabilir (Gürer, Tekinarslan ve Yavuzalp, 2016; Lloyd, Byrne ve McCoy, 2012).

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan “Öğretmen adaylarının çevrimiçi matematik eğitimine ilişkin görüşleri nelerdir?” problemi doğrultusunda öğretmen adaylarından hazırlanan ders planlarının çevrimiçi ortamda uygulamasını değerlendirmeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının öz değerlendirmeleri incelendiğinde; Aslı herkese kontrol verdiğini belirterek zaman konusunda aksaklık yaşadığını ifade ederken Sena ise zamanı planladığı gibi yönetemediğini ve kontrol vermenin sistemi yavaşlattığı için bu konuda zorlandığını ifade etmiştir. Öğretmen adaylarından Berna ise diğerlerinden farklı olarak, programı düşündüğü şekilde etkili kullanamamasından ve konuyu istediği gibi aktaramamasından dolayı sürecin planladığı gibi ilerlemediğini ifade etmiştir. Berna'nın diğerlerinden farklı olarak sürecin planladığı gibi ilerlemediği görüşünde olup diğerlerinden farklı bir çevrimiçi program kullandığı göz önüne alındığında, süreci planladığı gibi yürütememiş olmasının kullandığı çevrimiçi programla ilişkili olduğu söylenebilir.

Öğretmen adaylarından Aslı ve Rüya içeriklerini tekrar uygulamaları gerekse hiçbir değişiklik yapmayacaklarını ifade etmişlerdir. Berna ise farklı bir program tercih edeceğini, öğrencilerle daha fazla etkileşimde olmaya çalışacağını ve görsel açıdan sunumu daha fazla ilgi çekici hâle getirebileceğini ifade etmiştir. Berna'nın farklı bir program tercih edeceğini söylemesinin nedeni, kullandığı

programdan kaynaklı teknik aksaklıklar yaşaması olabilir. Sena ise sistemden kaynaklı sorun yaşamamak için etkinlikleri öğrencilerin sözel olarak cevaplayabilecekleri şekilde yeniden düzenleyeceğini ifade etmiştir. Buradan Berna ve Sena'nın ortak olarak sistem kaynaklı yaşadıkları zorluklar nedeniyle içeriklerinde değişiklikler yapmak istedikleri sonucuna ulaşılabilir.

Çevrimiçi ders içeriklerinin uygulanmasına yönelik akran değerlendirmeleri incelendiğinde ise, Aslı'nın ders içeriğinin genel olarak tüm öğretmen adayları tarafından beğenildiği ve başarılı bulunduğu sonucuna ulaşılabilir. Berna'nın ders planının uygulanmasına yönelik akran değerlendirmeleri incelendiğinde ise, açıkça takdir edilen ve eleştirilen yönler olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarından çoğu Berna'nın sistemden kaynaklı ve çevrimiçi programı yeterince iyi kullanamamasından kaynaklı aksaklıklar yaşadığını ifade etmiştir. Öğretmen adaylarının çoğunun Berna'nın kullandığı programın içeriğe uygun olduğunu söyledikleri ve ses sorunu gibi yaşanan teknik aksaklıkların da araştırmacıların müdahalesi sonucu çözülmesiyle programın kullanılabilir olduğunu ifade ettikleri görülmektedir. Bunun dışında kullanılan programın çok kullanışlı olmadığı ve diğer programa göre daha yavaş olduğu yönünde görüşler de bulunmaktadır. Berna'nın diğer üç öğretmen adayından farklı bir program tercih ettiği göz önüne alındığında, programı kullanırken diğer öğretmen adaylarından daha fazla zorlandığı ve diğerlerine göre çok daha fazla teknik aksaklık yaşadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Programdan kaynaklı bu teknik aksaklıklar ders anlatımı sırasında da süreci olumsuz etkilemiş ve bu nedenle araştırmacıların müdahale etmesini gerektirmiştir.

Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu Rüya'nın seçtiği programın içeriğe uygun olduğu ve programı etkili kullandığı görüşündedir. Buna ek olarak internet bağlantısından kaynaklı yaşanan teknik aksaklıklar yaşadığı, kontrol yetkisini vermediği, çevrimiçi programın kullanılmadığı şeklinde eleştiriler olduğu da görülmektedir. Rüya ile aynı programı kullanan Aslı'nın herhangi bir aksaklık yaşamadığı düşünüldüğünde, Rüya'nın yaşadığı teknik aksaklıkların program kaynaklı değil internet bağlantısından kaynaklandığı sonucuna ulaşılabilir. Öğretmen adaylarının tamamı Sena'nın seçtiği programın içeriğe uygun olduğunu ifade ederken, video ve slayt geçişlerinde, kalem kontrolü vermede sistem kaynaklı teknik aksaklıklar yaşadığını ve sistem üzerinde vakit sınırlaması olmasa daha iyi olabileceği yönünde görüş bildirdikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu programın Sena tarafından etkili kullandığı görüşünde olduğu ve gereksiz vakit kaybı olmadığı, Sena'nın sistemin yeterliliklerini kullanmaya çalıştığını, farklı uygulamalardan yararlanmasının konunun öğretimini daha etkili kıldığını ifade ettikleri görülmüştür. Buradan öğretmen adaylarının Sena'nın ders anlatımında yetersiz gördükleri ve eleştirdikleri yönleri karşılık genel olarak Sena'nın çevrimiçi ders anlatımını beğendikleri sonucuna ulaşılabilir.

Bu araştırmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda uygulayıcılara, üniversitelerin eğitim fakültelerinde

çevrimiçi eğitim programlarının kullanımı, yaşanabilecek aksaklıklar ve çözümleri ile ilgili eğitim verilmesi önerilebilir. Öğretmen adaylarının çevrimiçi eğitimde içerik hazırlama ve ders vermeye hazır şekilde mezun edilmeleri sağlanabilir. Araştırmacılara ise, matematik öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen bu çalışmanın, matematik öğretmenleriyle de gerçekleştirilmesi önerilebilir. Bu araştırmada çevrimiçi ders planlarının hazırlanması ve uygulanması altı hafta ile sınırlıdır. İçerik hazırlama ve uygulama sürecinin daha geniş bir zamana yayıldığı araştırmalar gerçekleştirilebilir. Ayrıca bu araştırmada hazırlanan ders planlarının öğrencilere uygulandığı araştırmalar gerçekleştirilebilir.

Summary

Introduction

This research aimed to examine the pre-school elementary mathematics teachers' experiences and opinions on preparing and implementing lesson plans in online education environment. For this purpose, the pre-service teachers were asked to prepare their own lesson plan suitable for the 5E model (Engage, Explore, Explain, Elaborate, and Evaluate) and to implement their own lesson plans in online education environment. In the research process, pre-service mathematics teachers' competencies to prepare a lesson plan suitable for the 5E model and their experience of implementing their lesson plans in the online education environment were examined. The research is expected to set an example for teacher training about preparing and implementing lesson plans in mathematics teaching in online education environment.

Method

This research was done in the case study design which is a qualitative research method. The study group consisted of eight pre-service teachers (1 male and 7 female) from the elementary school mathematics education department at a public university in Turkey.

The research data were obtained from the task forms, the peer assessment forms, the self-assessment forms, the lesson plans prepared by the pre-service teachers, and video recordings of the implementation of the lesson plans. The process of preparing and implementing the lesson plans took four weeks, and the research process took eight weeks in total.

The research data was examined by content analysis, which is a qualitative data analysis technique. The lesson plans created by the teachers were analyzed using the "rubric prepared for the 5E (Engage, Explore, Explain, Elaborate, Evaluate) model and was carried out according to three criteria, "Sufficient, Insufficient and Partially Sufficient" in the rubric. After evaluating the lesson plans, the researcher made a revision proposal to each of the teachers to improve their lesson plans.

Thematic coding was done by creating the code, sub-themes and themes by using the data obtained from the

task forms, the peer assessment forms and the self-assessment forms given to pre-service teachers.

Results

It was seen that the pre-service teachers had some deficiencies in preparing lesson plans in accordance with the 5E model. However, after the revision suggestions were given to them by the researcher, it was observed that most of the pre-service teachers prepared the lesson plans in a sufficient level. In the implementation phase, it was seen that the pre-service teachers used their lesson plans. Also, they could not show the same competence while implementing the lesson plans in the online education environment. During the implementation process, it was observed that the pre-service teachers benefited - albeit limited - from different resources and applications such as EBA sources (government education television and online channel) and GeoGebra software. Also, they had difficulties in using the online education environment and experienced technical problems such connection problems.

In addition, it was found that the pre-service teachers could not succeed well in their online education implementations as much as their lesson plans, even though they took elective computer courses. This can be explained by the fact that pre-service teachers did not have previous online teaching experience. It is suggested that besides the computer courses already being given, online teaching courses should be given to pre-service teachers and that the mathematics curriculum be renewed accordingly.

Discussion

When the experiences of pre-service teachers regarding the implementation of online lesson plans were examined, it was concluded that the insufficient aspects or the unwanted situations experienced were mainly technical problems arising from the program or the use of online program. It was clearly seen that this situation negatively affected the lesson process and the teachers' opinions on the application. During online education, pedagogical and technical support provided to teachers, their satisfaction and performance of online education can be increased (Gürer et al., 2016; Lloyd et al., 2012).

In addition, it was observed that the content in the implementation was insufficient and the pre-service teachers used traditional teaching methods in online education. It is concluded that pre-service teachers prefer verbal narration, scanned lecture notes and digital writing-drawing tools, traditional teaching methods as they are used to face-to-face education, instead of using materials in online education. It is thought that insufficient learning-teaching resources and low quality and richness of course materials affect the quality of online education (Chao, Saj & Tessier, 2006; Seaman, 2009).

Pedagogical Implications

According to the findings of this study, it is recommended to provide online education training to educators and pre-service teachers. In addition, pre-service teachers should be competent to prepare course content and perform teaching in online environment. For researchers, it is recommended to carry out a similar study with in-service mathematics teachers. Also, similar studies can be conducted in which the lesson plans prepared in the online environment are applied to middle school students.

Araştırmanın Etik Taahhüt Metni

Yapılan bu çalışmada bilimsel, etik ve alıntı kurallarına uyulduğu; toplanan veriler üzerinde herhangi bir tahrifatın yapılmadığı, karşılaşılabilecek tüm etik ihlallerde "Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi ve Editörünün" hiçbir sorumluluğunun olmadığı, tüm sorumluluğun Sorumlu Yazara ait olduğu ve bu çalışmanın herhangi başka bir akademik yayın ortamına değerlendirme için gönderilmemiş olduğu sorumlu yazar tarafından taahhüt edilmiştir.

Kaynaklar

- Aksu, H. H., & Keşan, C. (2011). İlköğretimde aktif öğrenme modeli ile geometri öğretiminin başarı ve kalıcılık düzeyine etkisi. *Karadeniz Fen Bilimleri Dergisi*, 1(3), 94-113. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kfbd/issue/22233/238658> adresinden erişilmiştir.
- Altun, M. (2009). *Liselerde matematik öğretimi* (3. Baskı). Aktüel Alfa Akademi.
- Biber, A. Ç., & Tuna, A. (2015). Matematik öğretmenlerinin 5E öğretim modeline yönelik görüşleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(1), 175-196. <https://doi.org/10.17556/jef.02989>.
- Bozdoğan, A., & Altunçekiç, A. (2007). Fen bilgisi öğretmen adaylarının 5E öğretim modelinin kullanılabilirliği hakkındaki görüşleri. *Kastamonu Üniversitesi Kastamonu Eğitim Fakültesi*, 15(2), 579. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/kefdergi/issue/49066/626044> adresinden erişilmiştir.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bybee, R. W., Taylor, A. J., Gardner, A., Scotter, P. V., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2006). *The BSCS 5E instructional model: Origins, effectiveness and applications*. http://theonlinepd.files.wordpress.com/2008/02/executive_summary5emodel.pdf adresinden erişilmiştir.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2003). *e-Learning and the science of instruction: proven guidelines for consumers and designers of multienvironment learning* (First Edition). San Francisco: Pfeiffer.
- Ercan, İ., & Çakır, M. (2020). Eğitim ve sosyal yönleriyle değişim çağı: yenilikçi ve güncel yaklaşımlar. Astana Yayınları.
- Ertekin, G. (2006). *Yapılandırıcı sınıf ortamında çemberde temel kavramların grafik hesap makineleri ile öğretimi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (1996). *Educational research an introduction*. USA: Longman Publisher.

- Gökdere, M., Küçük, M., & Çepni, S. (2004, 16-18 Eylül). Fen Bilgisi öğretmen adaylarının yapısal öğrenme yaklaşımını kavrama ve uygulama seviyeleri üzerine bir çalışma [Sözlü bildiri]. VI. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, İstanbul.
- Gürer, M., Tekinarslan, E., & Yavuzalp, N. (2016). Opinions of instructors who give lectures online about distance education. *Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry*, 7(1), 47-78. <https://doi.org/10.17569/tojq.74876>.
- Imel, S. (1998). *Myths and realities of distance learning*. Columbus, OH: ERIC Clearing house on Adult, Career, and Vocational Education. Ohio State University.
- İşman, A., Baytekin, Ç., Balkan, F., Horzum, M. B., & Kıyıcı, M. (2002). Fen bilgisi eğitimi ve yapısal yaklaşım. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 1(1), 41-47. <http://www.tojet.net/articles/v1i1/117.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Jonassen, D. H., Howland, J., Moore, J., & Marra, R. M. (2003). *Learning to solve problems with technology* (Second edition). New Jersey: Merrill / Prentice Hall.
- Keser, Ö. F. (2003). *Fizik eğitimine yönelik bütünleştirici öğrenme ortamı ve tasarımı* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi.
- Keskin, M. (2019). *Teknoloji destekli öğretim etkinliklerinin 5E modeline göre matematik öğretimine entegrasyonunun değerlendirilmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Uludağ Üniversitesi.
- Lincon, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills: Sage Publications.
- Lloyd, S. A., Byrne, M. M., & McCoy, T. S. (2012). Faculty-perceived barriers of online education. *Journal of Online Learning and Teaching*, 8(1), 1-12. https://jolt.merlot.org/vol8no1/lloyd_0312.pdf adresinden erişilmiştir.
- Malabar, I. (2003). *The use of computer technology and constructivism to enhance visualisation skills in mathematics education*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Liverpool John Moores Üniversitesi.
- Metin, M., & Özmen, H. (2009). Sınıf öğretmeni adaylarının yapılandırmacı kuramın 5E modeline uygun etkinlikler tasarlarlarken ve uygularken karşılaştıkları sorunlar. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 3(2), 94-123. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/balikesirnef/issue/3369/46507> adresinden erişilmiştir.
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (2011). *Distance education: A systems view of online learning*. Cengage Learning.
- NCTM. (2004). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. http://csmc.missouri.edu/PDFS/CCM/summaries/standards_summary.pdf adresinden erişilmiştir.
- NCTM. (2008). Principles and standards for school mathematics (3rd ed.). Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Nigam, S. (2018). *Role of Online Education In Today's World* (No. 2018-27-02). http://www.voiceofresearch.org/Doc/Sep-2018/Sep-2018_2.pdf adresinden erişilmiştir.
- Özmen, H. (2004). Fen Öğretiminde Öğrenme Teorileri ve Teknoloji Destekli Yapılandırmacı (Constructivist) Öğrenme. *The Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 3(1), 100-111. <http://www.tojet.net/articles/v3i1/3114.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Özsevgeç, T. (2006). Kuvvet ve hareket ünitesine yönelik 5E modeline göre geliştirilen öğrenci rehber materyalinin etkililiğinin değerlendirilmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 36 – 48. <https://www.tused.org/index.php/tused/article/download/492/423/847> adresinden erişilmiştir.
- Seaman, J. (2009). Online learning as a strategic asset. Volume II: The paradox of faculty voices: Views and experiences with online learning. *Washington, DC: Association of Public and Land-grant Universities and Babson Survey Research Group*. <http://hilo.hawaii.edu/uhh/teaching/documents/OnlineLearning-StrategicAsset-Vol2.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Teltik Başer, E. (2008). *5E modeline uygun öğretim etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Torun, F. (2014). *5E modeline göre tasarlanan e-öğrenme ortamının kullanılabilirliği* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi.
- Ültay, E., Ültay, N., & Usta, N. D. (2018). Sınıf Öğretmeni Adaylarının "Basit Elektrik Devreleri" Konusunda 5E Modeli ve REACT Stratejisine Uygun Hazırladıkları Ders Planlarının İncelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(3), 855-864. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.413382>.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, E. B., & Ev Çimen, E. (2020). An investigation of preservice mathematics teachers' opinions about online education. *Osmangazi Journal of Educational Research*, 7(2), 145-164. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ojer/issue/57975/814071> adresinden erişilmiştir.