

MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ OKUL DIŞI ÖĞRENME ORTAMLARINA YÖNELİK ETKİNLİK GELİŞTİRME BECERİLERİ*

DEVELOPING ACTIVITY SKILLS OF PRESERVICE MATHEMATICS TEACHERS FOR OUT-OF-SCHOOL LEARNING ENVIRONMENTS

Zeynep ÇAKMAK GÜREL

Dr. Öğr. Üyesi

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi

Eğitim Fakültesi

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü

zcakmak@erzincan.edu.tr

Orcid No: 0000-0003-0913-3291

Geliş Tarihi/Received:

27/11/2023

Kabul Tarihi/Accepted:

24/12/2023

e-Yayım/e-Printed:

31/12/2023

Özgün Araştırma Makalesi/ Original Research Article

Kaynakça Bilgisi: Çakmak Gürel, Z. (2023). Matematik Öğretmen Adaylarının Okul Dışı Öğrenme Ortamlarına Yönelik Etkinlik Geliştirme Becerileri. *İnformal Ortamlarda Araştırmalar Dergisi*, 8(2), 192-210

Citation Information: Çakmak Gürel, Z. (2023). Developing Activity Skills of Preservice Mathematics Teachers for Out-of-School Learning Environments. *Journal of Research in Informal Environments*, 8(2), 192-210

* Bu makale 17-19 Kasım tarihleri arasında 3. Uluslararası informal öğrenme kongresinde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

ÖZ

Okul dışı öğrenme ortamları, öğrencilere günlük yaşamla ilişkilendirilmiş matematiksel kavramları keşfetme ve problem çözme becerilerini geliştirme fırsatları sunduğundan matematik eğitiminde önemli bir rol oynamaktadır. Okul dışı öğrenme ortamları çok çeşitli matematik konuları ile ilişkilendirilebilir. Bu çalışmada okul dışı öğrenme ortamlarından müzelere ve bilim merkezlerine yönelik ortaokul matematik öğretmen adayları tarafından hazırlanan etkinliklerde hangi matematik konu veya kazanımlarının, sınıf seviyesinin ve kullanılan yöntemin daha fazla öne çıktığı araştırılmaktadır. Çalışma grubunu 2023-2024 eğitim yılı itibarıyla bir üniversitenin ikinci ve üçüncü sınıfında öğrenim gören 19 ortaokul matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışmada tarama yöntemi kullanılmıştır. Öğretmen adayları ile etkinlikler hazırlamadan önce bir müze ziyareti ve bir bilim merkezi sanal gezisi gerçekleştirilmiştir. Bu sürecin ardından öğretmen adaylarından müzedeki ve bilim merkezindeki herhangi bir görsel ile ortaokul öğretim programında yer alan kazanımların ilişkilendirilmesi ve bu kazanımlara yönelik bir etkinlik hazırlaması istenmiştir. Ardından toplanan etkinlik kağıtları veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Verilerin analizinde ise içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Elde edilen verilere göre öğrencilerin en fazla sayılar ve işlemler ile geometri ve ölçme öğrenme alanlarına yönelik etkinlik hazırladıkları tespit edilmiştir. Özellikle hem müze hem de bilim merkezinde ortaya çıkan konular arasında kümeler, örüntüler, geometrik şekiller ve ölçme gibi matematik konuları yer almaktadır. Yine her iki öğrenme ortamında hazırlanan etkinliklerin çoğunlukla beşinci sınıf seviyesinde ve en fazla kullanılan tekniğin gezi-gözlem tekniği olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının okul dışı öğrenme ortamlarına yönelik etkinlik geliştirebildikleri ancak bu etkinliklerin konu, kazanım, sınıf düzeyi ve öğretim teknikleri açısından sınırlı oldukları tespit edilmiştir. Matematik öğretim programında yer alan konulara göre hazırlanan okul dışı öğrenme ortamlarına yönelik etkinliklerin öğretmen ve araştırmacılara örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Bilim Merkezi, Etkinlik Geliştirme, Matematik Eğitimi, Müze.

ABSTRACT

Out-of-school learning environments play a significant role in mathematics education as they provide opportunities for students to explore mathematical concepts related to daily life and enhance problem-solving skills. These environments can be associated with a variety of mathematical topics. This study investigates which mathematical topics or achievements, class levels, and methods are more prominent in activities prepared by middle school mathematics teacher candidates for out-of-school learning environments such as museums and science centers. The study group consists of 19 middle school mathematics teacher candidates enrolled in the second and third years of a university as of the 2023-2024 academic year. A screening method was employed in the study. Before preparing activities with teacher candidates, a museum visit and a virtual tour of a science center were conducted. Following this process, teacher candidates were asked to relate any visual material from the museum and science center to the achievements in the middle school curriculum and prepare an activity based on these achievements. The collected activity papers were then used as the data source, and content analysis was applied for data analysis. According to the obtained data, it was determined that students prepared activities primarily focusing on the areas of numbers and operations, geometry, and measurement. Specifically, among the topics emerging in both the museum and science center, mathematical subjects such as sets, patterns, geometric shapes, and measurement were prominent. Furthermore, it was found that most of the activities prepared in both learning environments were at the fifth-grade level, and the most frequently used technique was the field observation technique. In this study, it was determined that pre-service teachers could develop activities for out-of-school learning environments, but these activities were limited in terms of subject, achievement, grade level and teaching techniques. This study is considered to serve as an example for the utilization of these topics from the mathematics curriculum in out-of-school environments by teachers and researchers.

Keywords: Developing Activities, Mathematics Education, Museums; Science Centers

GİRİŞ

Okul dışı öğrenme ortamları, formal eğitim kurumları dışında öğrencilerin bilgi ve becerilerini geliştirmeye yönelik faaliyetleri içermektedir. Bu öğrenme ortamlarına bilim merkezleri ve müzeler başta olmak üzere kütüphane, milli parklar, hayvanat bahçeleri gibi birçok farklı ortam örnek teşkil etmektedir (Sturm ve Bogner, 2010). Matematik eğitimi için okul dışı öğrenme ortamları, öğrencilere matematik becerilerini geliştirmeleri ve matematikle ilgili konuları daha derinlemesine anlamalarını sağlar. Okul dışı öğrenme ortamları, öğrencilere günlük yaşamla ilişkilendirilmiş matematiksel kavramları keşfetme ve problem çözme becerilerini geliştirme fırsatları sunduğundan matematik eğitiminde önemli bir rol oynamaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı ([MEB], 2019) tarafından yayınlanan kılavuzda etkinliklerin öğretim programı ile ilişkilendirilmesi gerekliliği vurgulanmaktadır. Okul dışı öğrenme ortamlarındaki etkinliklerin fen bilimlerinde akademik başarıya (Ambusaidi ve Al-Rabaani, 2019; Zeren Özer ve Güngör, 2019), motivasyona (Çıgırık ve Özkan, 2016; Zeren Özer ve Güngör, 2019), tutum (Ambusaidi ve Al-Rabaani, 2019) ve bilimsel süreç becerilerine (Öztürk ve Başbay, 2017; Randler vd., 2007) olumlu etkilerinin olduğunu tespit eden çalışmalar bulunmaktadır. Ancak matematiğin soyut yapısı itibarıyla literatürde yeterince kazanımlarla ilişkilendirilen matematik etkinliklerine yer verilmemektedir. Özellikle farklı dersler ile karşılaştırıldığında ortaokul matematik öğretimi programında yer alan kazanımlara yönelik etkinliklerin daha az olduğu dikkat çekmektedir. Halbuki okul dışı öğrenme ortamları çok çeşitli matematik konuları ile ilişkilendirilebilir. Özellikle matematik derslerinde yer alan bazı konu ve kavramlar doğası nedeniyle okul dışı öğrenme ortamlarına daha kolay entegre edilebilir.

Literatürde matematik öğretiminde okul dışı öğrenme ortamlarıyla ilgili oldukça kısıtlı çalışma bulunmaktadır. Yapılan çalışmalar incelendiğinde, öğrencilerin matematiğe yönelik inanç tutum ve görüşlerini olumlu yönde etkilediğine (Duatepe-Paksu, Kazak ve Çontay, 2022; Kelton, 2015) ve okul dışı öğrenme ortamları ile ilişkilendirilmiş matematik etkinliklerinin öğrencilerin matematik kaygısını azalttığına (Çağlar vd., 2018; Grothéus ve Fägerstam, 2017; Kurtuluş, 2015) dair çalışmalara rastlanmaktadır. Tüm bu olumlu sonuçlarla beraber okul dışı öğrenme ortamlarının öğrencilerin matematik başarıları üzerinde de olumlu etkileri tespit edilmiştir (Abdioğlu vd., 2020; Otte vd., 2019; Usta vd., 2023). Yapılan müze gezileri sonrası öğrencilerin yeni matematiksel bilgiler edindikleri ve matematiğe karşı ilgilerinin arttığı belirlenmiştir (Ergin Aydoğdu vd., 2022). Öğretmenlerle yapılan çalışmalarda ise matematik öğretmenlerinin okul dışı öğrenme ortamlarını oldukça faydalı buldukları (Aydoğdu vd., 2023),

birden fazla duyu organına hitap ettiği için kalıcılığı arttırdığı, daha aktif katılımın sağlandığı ve derslerin ilgi çekici hale geldiği (Kır vd., 2021) şeklinde görüş belirttikleri belirlenmiştir.

Öğretmenler okul dışı öğrenme ortamlarının öğrencilere matematik öğretimi açısından faydalı olacağını belirtmelerinin yanında geometri ve ölçme öğrenme alanındaki kazanımlarla daha uyumlu olduğunu ifade etmişlerdir (Aydoğdu, vd., 2023). Öğretmenlerin okul dışı öğrenme ortamlarını sayılar ve işlemler ile daha az bir kısmı cebir öğrenme alanları ile ilişkilendirebileceklerini ifade etmişlerdir. Hiçbir katılımcının veri işleme ve olasılık öğrenme alanına dair görüş bildirmemesi ise dikkat çekmektedir (Kır vd., 2021). Söz konusu çalışmalar öğretmen görüşüne dayanmakta olup ulusal alanda matematik kazanımlarına yönelik okul dışı etkinliklerin yeterli olmadığı göze çarpmaktadır. Uluslararası alanda ise öğretmen adaylarının sınıf dışı ortamlara yönelik etkinlik geliştirme süreçlerinin incelendiği çalışmalara rastlanmış olup bu çalışmalarda öğretmen adaylarının etkinlik tasarlama becerilerinin gelişiminin desteklendiği ortaya konulmuştur (Barbosa & Vale, 2016; Vale, Barbosa & Cabrita, 2019). Bu anlamda mevcut çalışmanın okul dışı öğrenme ortamlarındaki matematik etkinliklerini çeşitlendireceği ve bir adım ileri taşıyacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmada okul dışı öğrenme ortamlarına yönelik hazırlanan matematik etkinliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Bu bağlamda çalışmada okul dışı öğrenme ortamlarından müzelere ve bilim merkezlerine yönelik ortaokul matematik öğretmen adayları tarafından hazırlanan etkinliklerde hangi matematik konu veya kazanımlarının daha fazla öne çıktığı araştırılmaktadır.

1. Matematik öğretmen adayları tarafından hazırlanan etkinliklerin öğrenme alanlarına göre dağılımı nasıldır?
2. Matematik öğretmen adayları tarafından hazırlanan etkinliklerin öğrenme alanlarında yer alan kazanımlara göre dağılımı nasıldır?
3. Matematik öğretmen adayları tarafından hazırlanan etkinliklerin sınıf seviyesine göre dağılımı nasıldır?
4. Matematik öğretmen adayları tarafından hazırlanan etkinliklerin kullanılan yöntem ve tekniklere göre dağılımı nasıldır?

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Çalışmada nitel araştırma yöntemlerinden tarama modeli kullanılmıştır. Tarama modeli geçmişte yaşanan olay ya da sistemlerin var olduğu şekliyle derinlemesine incelenmesi şeklinde

tanımlanmaktadır (Karasar, 2012). Genellikle tarama araştırmalarında araştırmacılar, görüşlerin ve özelliklerin neden kaynaklandığından çok örnekleme bireyler açısından nasıl dağıldığıyla ilgilenmektedir (Fraenkel ve Wallen, 2006).

Çalışma Grubu

Çalışma grubunu 2023-2024 eğitim yılı itibariyle bir üniversitenin ikinci ve üçüncü sınıfında öğrenim gören 19 ortaokul matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Çalışma grubunun seçiminde amaçlı örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme kullanılmıştır.

Uygulama Süreci

Uygulama öncesinde öğretmen adaylarının etkinlik tasarımına ilişkin ön bilgileri gözden geçirilmiştir. Öğretmen adayları matematik öğretim programı hakkında bilgi sahibi olup matematik konularına yönelik ayrıntılı bilgiyi birinci sınıfta yer alan matematiğin temelleri dersi kapsamında edinmişlerdir. Ancak öğretim programında yer alan kazanımlara ilişkin henüz bilgi sahibi değildirler. Bu nedenle öğretmen adaylarının öğretim programına ulaşmaları ve programı okuyabilmeleri adına üç saatlik bir bilgi paylaşımı yapılmıştır. Bu paylaşım toplantısında öğretmen adayları ile öğretim programı incelenmiş ve tartışılmıştır. Buradan hareketle öğretmen adaylarının bu konuda bilgi sahibi oldukları düşünülmektedir.

Çalışmada iki uygulama süreci yürütülmüştür. Birinci uygulama müze ziyareti ve bireysel etkinlik hazırlama iken ikinci uygulama bilim merkezi sanal gezi ve grup etkinliği hazırlama şeklindedir.

Birinci uygulama. Öğretmen adayları ile etkinlikler hazırlamadan önce bir müze ziyareti gerçekleştirilmiştir. Bu ziyaret sırasında öğretmen adaylarından müzedeki herhangi bir görsel ile ortaokul öğretim programında yer alan kazanımların ilişkilendirilmesi ve bu kazanımlara yönelik bir etkinlik hazırlanması istenmiştir. Öğretmen adaylarının bireysel çalışmaları istenmiştir. Ardından toplanan etkinlik kağıtları veri kaynağı olarak kullanılmıştır. Müze ziyaretine ait bir görsel Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Müze ziyareti

İkinci Uygulama. Öğretmen adaylarına etkinlik hazırlamadan önce bilim merkezleri hakkında bilgi verilmiş, Türkiye’deki bilim merkezleri tanıtılmış ve Konya bilim merkezine sanal bir gezi düzenlenmiştir(<https://bilimmerkezleri.tubitak.gov.tr/konyabilimmerkezi/sanaltur/tr.html>).

Ardından öğretmen adaylarının gruplar halinde bilim merkezine yönelik matematik etkinlikleri hazırlamaları istenmiştir. Öğretmen adayları bu etkinlik için üçerli ve dörderli gruplar halinde çalışmışlardır. Ardından toplanan etkinlik kağıtları veri kaynağı olarak kullanılmıştır.



Şekil 2. Bilim merkezi sanal tur

Etkinlikler hazırlanırken öğretmen adaylarına kılavuzluk etmesi açısından bir etkinlik planı şablonu verilmiştir. Öğretmen adaylarına sunulan etkinlik planında değinilmesi gereken başlıklar yer almaktadır. Bu şablon Ek-1’de verilmiştir.

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde ise betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Öncelikle matematik öğretim programı kapsamında beş adet öğrenme alanı dikkate alınmıştır. Öğrenme alanları ve öğrenme alanları altında yer alan kazanımlar konu, sınıf düzeyi ve öğretim teknikleri açısından kodlanmıştır. Bu kod ve kategoriler Tablo 1’de sunulmuştur

Kategoriler	Konu	Kodlar	
		Sınıf	Öğretim teknikleri
Sayılar ve işlemler	Küme		
	Ondalık Gösterim		
	Oran Orantı		
Cebir	Örüntü		
	Denklem		
	Eşitsizlik	5. sınıf 6. sınıf	Gezi gözlem
Geometri ve ölçme	Alan Ölçme	7. sınıf	Ara bul
	Hacim Ölçme	8. sınıf	Tartışma
	Geometrik Şekiller		
Veri işleme	Veri Toplama		
	Grafikler		
Olasılık	Basit Olay		

Tablo 1’de yer alan kod ve kategoriler veri analizinde kullanılmıştır. Örneğin; en büyük ortak bölen-en küçük ortak kat (ebob-ekok), küme, ondalık gösterim, oran orantı ve örüntü konularına ait kazanımlar sayılar ve işlemler öğrenme alanında yer alırken; alan ölçme, hacim ölçme, geometrik cisimler ve geometrik şekiller konularına ait kazanımlar geometri ve ölçme öğrenme alanında bulunmaktadır. Yine programda bu kazanımlar sınıf seviyesine göre sıralanmış olup öğretmen adaylarının seçtikleri kazanımın sınıf seviyesi de programdan alınmıştır. Hazırlanan etkinlikte öğretmen adayları hangi yöntem ve metodu kullandıklarını da açıklamışlardır. Bulgular bölümünde alıntılara yer verilmiş olup kazanım, sınıf seviyesi ve öğretim teknikleri ifade edildiği şekilde doğrudan alınmıştır.

Creswell ve Miller (2000)’e göre nitel çalışmaların geçerliliğini ve güvenilirliğini sağlamak için çeşitli stratejiler kullanılmaktadır. Bu çalışmada ekler bölümünde sunulduğu üzere etkinlik geliştirme şablonunun öğretmen adaylarına verilmiş olması veri toplama sürecinin sistematik

bir şekilde gerçekleştirilmesini sağlamıştır. İkincisi yine ekler bölümünde öğretmen adaylarının alıntılarında yer verilmiş olup kazanım, sınıf seviyesi ve öğretim tekniği öğretmen adayları tarafından doğrudan ifade edilmiştir. Bu nedenle değerlendiriciler aynı dönütleri sağlamıştır. Diğer taraftan Toma'ya göre (2006), katılımcı teyidi geçerlik ve güvenilirliği sağlamak için önemli bir tekniktir. Bu çalışmada katılımcı teyidi, anlaşılabilirliği tespit etmek için öğretmen adaylarının etkinliklerini sunması ve bu esnada anlaşılmayan noktalarda sorular sorularak teyit edilmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir.

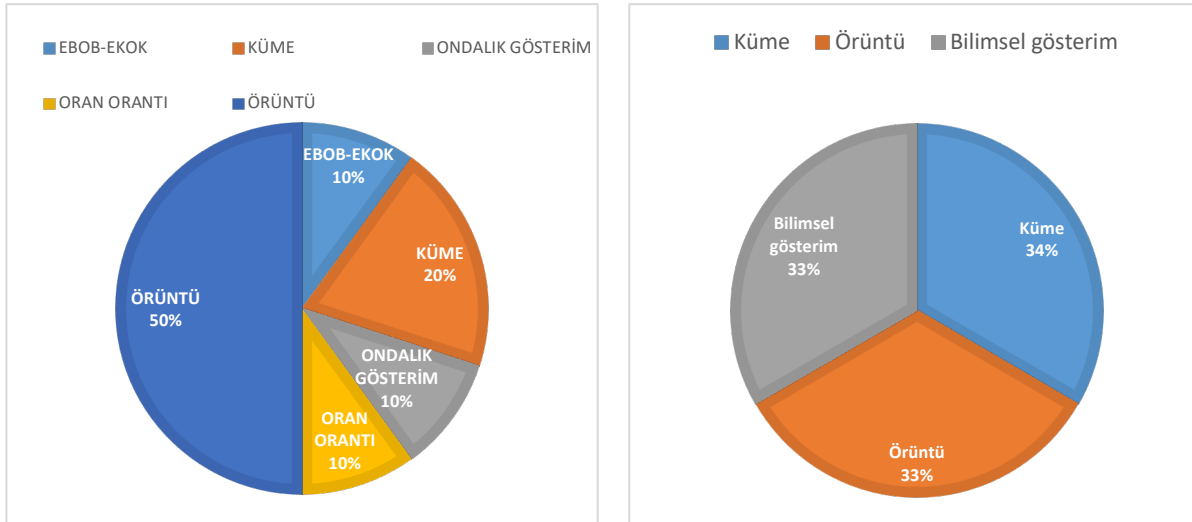
BULGULAR

Öğretmen adaylarının müze ziyareti ve bilim merkezi sanal gezisi sonrası hazırladıkları etkinliklerin matematik öğretim programında yer alan öğrenme alanlarına göre dağılımı Tablo 2’de verilmiştir.

Öğrenme alanları	Öğrenme ortamları	
	Müze	Bilim Merkezi
Sayılar ve işlemler	10	3
Cebir	-	-
Geometri ve Ölçme	9	3
Veri işleme	-	1
Olasılık	-	-
Toplam	19 kişi	7 Grup

Tablo 2’de sunulduğu üzere müze gezisi sonrası öğretmen adaylarının en çok sayılar ve işlemler öğrenme alanına yönelik etkinlik hazırladığı tespit edilmiştir. Sayılar ve işlemler öğrenme alanını ise geometri ve ölçme öğrenme alanı takip etmektedir. Elde edilen verilere göre öğretmen adayları tarafından cebir, veri işleme ve olasılık öğrenme alanlarına ait herhangi bir etkinlik hazırlanmamıştır. Bilim merkezi sanal gezisi sonrası ise öğretmen adaylarının çoğunluğu yine sayılar ve işlemler ile geometri ve ölçme öğrenme alanlarında en fazla etkinlik hazırlarken, müze gezisinden farklı olarak veri işleme öğrenme alanına yönelik bir etkinlik tasarlandığı da tespit edilmiştir.

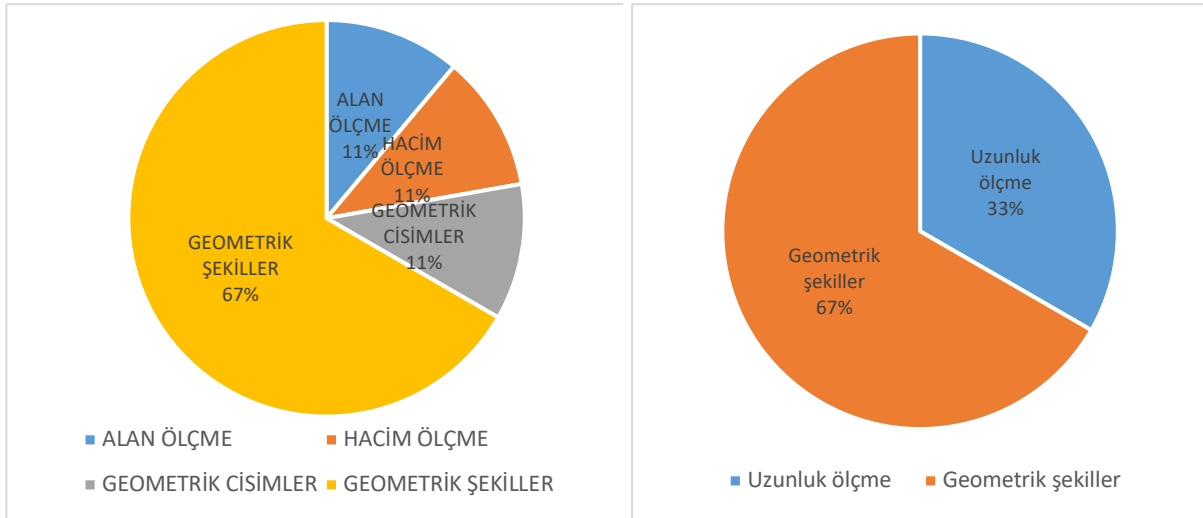
Sayılar ve işlemler öğrenme alanı ayrıntılı incelendiğinde bu alana ait kazanımlara yönelik hazırlanan etkinliklerin dağılımı Şekil 3’te verilmiştir.



Şekil 3. Matematik öğretim programı sayılar ve işlemler öğrenme alanına yönelik hazırlanan müze ve bilim merkezi etkinliklerinin dağılımı

Şekil 3'e göre müze gezisi sonrası öğretmen adayları sayılar ve işlemler alanında yer alan konulardan en fazla örüntüler (%50) konusuna yönelik kazanımları dikkate alarak etkinlik hazırlamışlardır. Örüntüler konusunu sırayla kümeler (%20), ebob-ekok (%10), ondalık gösterim (%10) ve oran orantı (%10) konuları takip etmektedir. Bu bağlamda öğretmen adayları müzede sayılar ve işlemler öğrenme alanına yönelik beş farklı konuda etkinlik geliştirdikleri tespit edilmiştir. Diğer taraftan bilim merkezine yönelik sayılar ve işlemler öğrenme alanı ile ilgili üç grup etkinlik hazırlamıştır. Bu etkinliklerin örüntüler, kümeler ve bilimsel gösterim konularına ait kazanımları içerdiği tespit edilmiştir. Matematik öğretim programında yer alan sayılar ve işlemler öğrenme alanına ait örüntüler konusunda öğretmen adayı tarafından hazırlanan etkinlik örneği Ek-2'de verilmiştir.

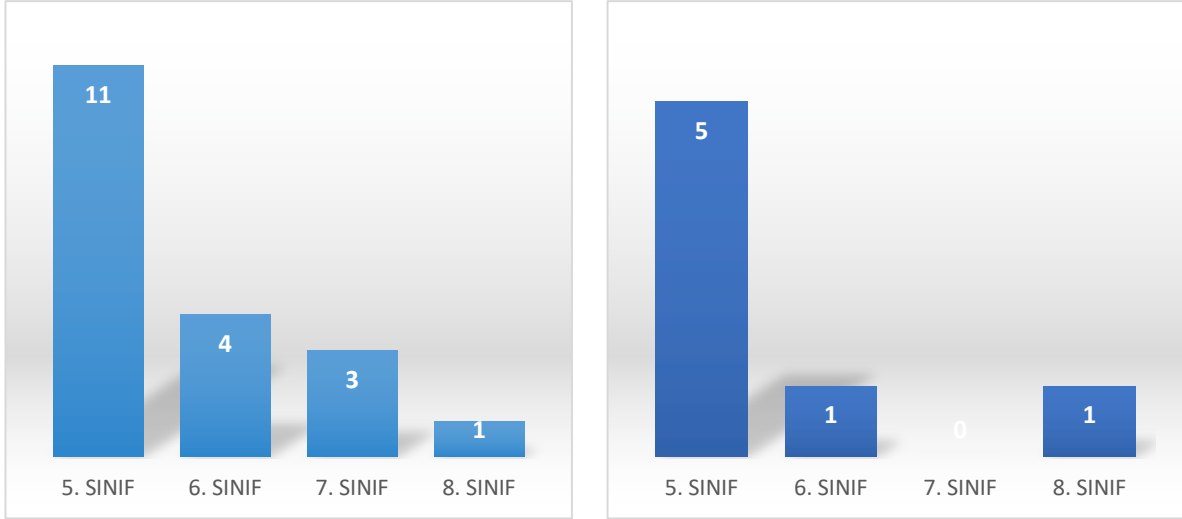
Diğer bir öğrenme alanı olan geometri ve ölçme öğrenme alanına ait kazanımlara göre hazırlanan etkinliklere ait bulgular Şekil 4'te verilmiştir.



Şekil 4. Matematik öğretim programı geometri ölçme öğrenme alanına yönelik hazırlanan etkinliklerin dağılımı

Şekil 4'e göre hem müze gezisi hem de bilim merkezi sanal gezisi sonrası öğretmen adayları etkinlik hazırlarken geometri ve ölçme öğrenme alanına ait en fazla geometrik şekiller konusunu dikkate almışlardır. Diğer taraftan öğretmen adaylarının müze etkinlikleri için alan ölçme, hacim ölçme ve geometrik şekiller konularına yönelik ise birer tane etkinlik hazırladıkları görülürken bilim merkezine yönelik uzunluk ölçme konusunda etkinlik tasarladıkları tespit edilmiştir. Veri işleme öğrenme alanına yönelik ise sadece bilim merkezi etkinlikleri arasında yer verildiği belirlenmiştir. Geometrik şekiller konusunda öğretmen adayı tarafından hazırlanan etkinlik örneği Ek 3'te verilmiştir.

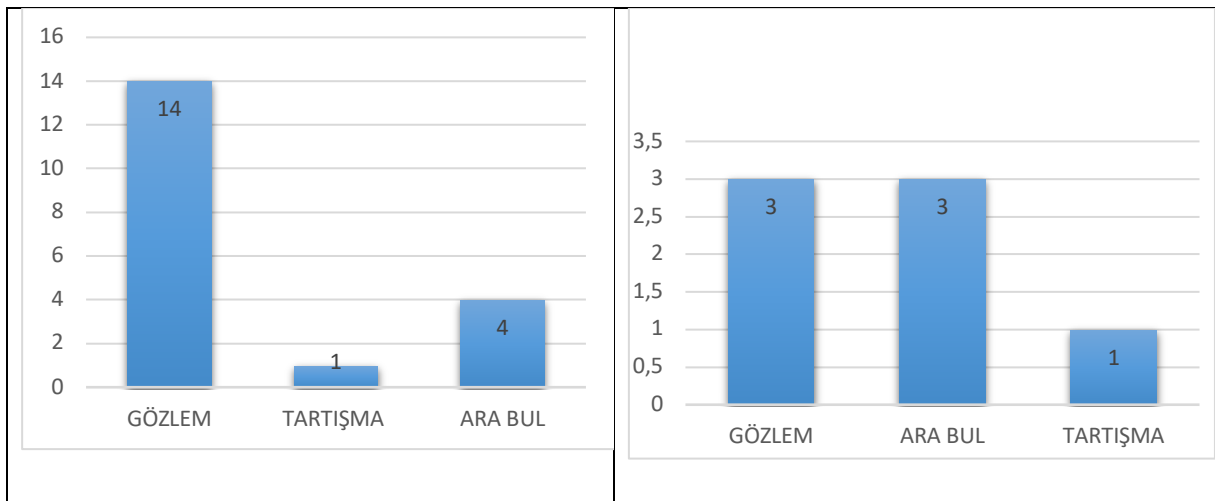
Öğretmen adayları tarafından hazırlanan etkinliklerin ortaokul sınıf seviyesine göre dağılımı Şekil 5'de verilmiştir.



Şekil 5. Sınıf seviyesine göre etkinliklerin dağılımı

Şekil 5’te verildiği üzere öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu hem müze etkinliklerinde hem de bilim merkezi etkinliklerinde beşinci sınıf seviyesine yönelik etkinlik hazırladıkları tespit edilmiştir. Müze etkinliğinde beşinci sınıf etkinliklerini altıncı ve yedinci sınıf etkinlikleri takip ederken en az etkinlik sekizinci sınıf seviyesinde hazırlandığı görülmektedir. Bilim merkezi etkinliğinde ise bir grup altıncı sınıf bir grup ise sekizinci sınıf seviyesine uygun hazırlanmıştır. Beşinci sınıf seviyesine yönelik hazırlanan bilim merkezi etkinliği Ek-4’te verilmiştir.

Öğretmen adayları tarafından hazırlanan etkinliklerde kullanılan yöntem ve tekniklere ait bulgular Şekil 6’da verilmiştir.



Şekil 6. Etkinliklerde kullanılan yöntem ve teknikler

Şekil 6’da verilen birinci şekil müze etkinliklerine yönelik iken ikinci görsel bilim merkezi etkinliklerine yöneliktir. Buna göre müze gezisinin ardından öğretmen adaylarının hazırladıkları etkinliklerin büyük çoğunluğu gezi-gözlem tekniğine yöneliktir. Bu teknik dışında en fazla ara bul tekniği ve en az tartışma tekniği kullanılmıştır. Bilim merkezi sanal gezisi sonrası ise yine aynı tekniklerin ortaya çıktığı görülmüştür. Gözlem ve ara bul tekniklerinin tartışma tekniğinden daha fazla ortaya çıktığı belirlenmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada matematik öğretmen adaylarının okul dışı öğrenme ortamlarına yönelik etkinlik hazırlama becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre hem müze hem de bilim merkezi etkinliklerinde öğretmen adaylarının okul dışı öğrenme ortamındaki etkinlikleri en fazla sayılar ve öğrenme ile geometri ve ölçme öğrenme alanları ile ilişkilendirdikleri belirlenmiştir. Öğretmen adaylarının müzeyi cebir, veri işleme ve olasılık öğrenme alanları ile ilişkilendiremedikleri tespit edilmiştir. Diğer taraftan öğretmen adayları bilim merkezini cebir ve olasılık öğrenme alanları ile ilişkilendirememişlerdir. Benzer şekilde öğretmenlerde okul dışı öğrenme ortamlarının geometri ve ölçme öğrenme alanındaki kazanımlarla daha uyumlu olduğunu ifade etmişlerdir (Aydoğdu vd., 2023). Öğretmenler okul dışı öğrenme ortamlarını sayılar ve işlemler öğrenme alanı ile ilişkilendirebileceklerini bildirmişlerdir. Hiçbir katılımcının veri işleme ve olasılık öğrenme alanına ilişkin görüş bildirmediğine dair yapılan çalışmalar (Kır vd., 2021) mevcut çalışmanın sonuçları ile paralellik göstermektedir. Bu çalışmalarda (Aydoğdu vd., 2023; Kır vd., 2021) veri toplama süreci görüş alma niteliğinde olup mevcut çalışma uygulama içermektedir. Bu yüzden bazı öğrenme alanlarında farklı sonuçlar elde edilmiş olabilir. Genel olarak öğretmen adaylarının etkinlik tasarımları matematiksel bilgi, zorluk, gereklilik derecesi ve sınıf dışı ortama uyarlanabilmesi açısından çeşitli güçlükler içermektedir (Vale, Barbosa & Cabrita, 2019). Ancak öğretmen adaylarının etkinlik geliştirme süreçlerinde her ne kadar eksiklikler tespit edilse de bu deneyim onların etkinlik tasarlama becerilerine katkıda bulunmaktadır. Ayrıca Barbosa ve Vale (2016)’nın da tespit ettiği üzere öğretmen adaylarının okul dışı öğrenme ortamlarına yönelik etkinlik tasarımları matematik ile günlük yaşam arasında kurulabilecek bağlantılara ilişkin bakış açılarını genişletmektedir.

Sayılar ve işlemler ile geometri ve ölçme öğrenme alanları ayrı ayrı incelendiğinde öğretmen adaylarının müze gezisi sonrası sayılar ve işlemler öğrenme alanlarında sırayla örüntü, kümeler, oran ve orantı, ondalık gösterim, en büyük ortak bölen ve en küçük ortak kat konularına ilişkin

kazanımlara yöneldikleri görülmektedir. Geometri ve ölçme öğrenme alanında ise sırayla geometrik şekiller, geometrik cisimler, alan ölçme ve hacim ölçme konularına yönelik kazanımlara odaklanıldığı görülmektedir. Bilim merkezi etkinlikleri de müze ile paralellik göstermekte olup, sayılar ve işlemler öğrenme alanındaki etkinliklerin kümeler, örüntüler ve bilimsel gösterim konularına yönelik olduğu tespit edilmiştir. Bilim merkezinde geometri ve ölçme öğrenme alanına yönelik ise sırayla geometrik şekiller ve uzunluk ölçme konularına yönelik kazanımlara odaklanıldığı görülmektedir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının bu kazanımları daha kolay somutlaştırabildikleri ve günlük yaşamla ilişkilendirebildikleri söylenebilir. Özellikle bu sonucun okul dışı öğrenme ortamı olarak seçilen müze ve bilim merkezi öğrenme ortamlarından kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

Hem müze hem de bilim merkezi öğrenme ortamlarına yönelik öğretmen adayları en fazla beşinci sınıflara göre etkinlik hazırlamıştır. Bu durum öğretmen adaylarının daha somut konular ile okul dışı öğrenme ortamlarını ilişkilendirdiklerini göstermektedir. Çünkü matematik öğretim programına (MEB, 2018) göre öğrenciler altıncı sınıf seviyesinde somut düşünme becerisinden soyut düşünme becerisine geçiş yapmaktadır. Yine her iki okul dışı öğrenme ortamında en fazla kullanılan tekniğin ise gezi gözlem tekniği olduğu tespit edilmiştir. Toprak, Uğurel ve Tuncer (2014) tarafından yapılan çalışmada öğretmen adaylarının etkinlik geliştirme sürecinde tüm sınıf seviyelerine uygun etkinlik tasarlayabildikleri ve küçük grup tartışması gibi farklı öğretim tekniklerine başvurdukları tespit edilmiştir. İki çalışma arasında ortaya çıkan bu fark mevcut çalışmanın okul dışı öğrenme ortamlarına yönelik etkinlik geliştirme bağlamında ele alınmasından kaynaklı olabilir.

Okul dışı öğrenme ortamlarında matematik eğitiminin önemini fark edilmesi ve aktif kullanılması adına etkinliklerin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının okul dışı öğrenme ortamlarına yönelik etkinlik geliştirebildikleri ancak bu etkinliklerin konu, kazanım, sınıf düzeyi ve öğretim teknikleri açısından sınırlı oldukları tespit edilmiştir. Benzer şekilde Çenberci ve Özgen (2021) tarafından öğretmen adaylarının günlük yaşam içerikli matematik etkinlikleri hazırlamada olumlu sonuçlar elde edildiği raporlanırken aynı zamanda bazı zorluklar yaşandığı tespit edilmiştir. Çalışmanın sonuçları ışığında matematik öğretim programında yer alan cebir, veri işleme ve olasılık öğrenme alanlarına yönelik etkinlik hazırlanmadığı dikkate alındığında öğretmenler ve öğretmen adayları bu öğrenme alanlarına yönelik etkinlik hazırlamaya teşvik edilebilir. Yine altıncı, yedinci ve sekizinci sınıflara yönelik etkinliklerin artırılması adına çalışmalar yürütülebilir. Yöntem

teknikler açısından daha çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Gezi gözlem tekniğinin kullanımı şaşırtıcı olmamakla beraber farklı tekniklerinde kullanımına yönelik etkinlikler geliştirilebilir.

Bu çalışma okul dışı öğrenme ortamlarında müze ve bilim merkezi öğrenme ortamları ile sınırlıdır. Farklı öğrenme ortamları ile bu çalışma genişletilebilir. Çalışmanın sınırlılıklarından biri ise çalışmanın öğretmen adaylarının hazırladıkları etkinliklere yönelik olmasıdır. Etkinlik geliştirme yönünde daha deneyimli olan öğretmenler ile bu çalışma tekrarlanabilir. Yapılan bu çalışmadan elde edilen etkinliklerin matematik öğretim programında yer alan bu konuların okul dışı öğrenme ortamlarında öğretmen ve araştırmacılar tarafından kullanılmasına ilişkin örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Abdioglu, C., Yılmaz, E. & Çevik, M. (2020). 8. sınıf öğrencilerine yönelik fen-matematik temalı bilim kampının değerlendirilmesi: “Gelin Tanış Olalım; Fen ve Matematiği Eğlenceli Kılalım!” projesi. *OPUS International Journal of Society Researches*, 15(22), 1031–1058.
- Ambusaidi, N. A. & Al-Rabaani, A. H. (2019). The efficiency of virtual museum in development of grade eight students’ achievements and attitudes towards archaeology in Oman. *International Journal of Educational Research Review*, 4(4), 496-503.
- Aydoğdu, A. S., Aydoğdu, M. Z., & Aktaş, V. (2023). Okul dışı öğrenme ortamlarıyla ilgili matematik öğretmenlerinin görüşleri. *Buca Faculty of Education Journal*, 55, 60-78.
- Barbosa A. & Vale, I. (2016). Math trails: Meaningful mathematics outside the classroom with pre-service teachers. *Journal of the European Teacher Education Network*, 11, 63-72.
- Creswell, J. W., & Miller, D. L. (2000). Determining validity in qualitative inquiry. *Theory Into Practice*, 39(3), 124–130. https://doi.org/10.1207/s15430421tip3903_2.
- Çağlar, S., Ünal, Y., Çalışkan, B., Gürel, R. & Durmaz, B. (2018). İnfomal öğrenme ortamlarının ortaokul öğrencilerinin matematik tutumuna etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(23), 11-26. DOI: 10.20875/makusobed.357694.
- Çenberci, S. ve Özgen, K. (2021). Matematik öğretmeni adaylarının etkinlik tasarımında günlük yaşamla ilişkilendirmeyi yansıtmaya becerileri. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(1), 70-95. <https://doi.org/10.51460/baebd.838118>
- Çıgırık, E. & Özkan, M. (2016). Bilim Merkezi'nde yürütülen öğrenme etkinliklerinin yabancı fen bilimleri dersindeki akademik başarılarına etkisi ve motivasyon düzeyleriyle ilişkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(2), 279-301.
- Duatepe-Paksu, A., Kazak, S., & Çontay, E. G. (2022). Okul dışı ortamlarda gerçekleştirilen matematik etkinliklerinin değerlendirilmesi: “Her Yer Matematik Projesi”. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(2), 541-558.
- Ergin Aydoğdu, A.S., Aydoğdu, M. & Aktaş, V. (2022). Matematik dersinde bir eğitim aracı olarak sanal müze kullanımı. *Uluslararası Sosyal Bilim Araştırmaları Dergisi*, 11(1), 51-70.
- Fraenkel, J.R. & Wallen, N.E. (2006). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill International Edition.
- Grothérus, A. ve Fägerstam, E. (2017). Impact of long-term regular outdoor learning in mathematics: The case of John. CERME 1, Dublin, Ireland. <https://hal.archivesouvertes.fr/hal-01936003/document>
- Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kelton, M. L. (2015). Math on the move: a video-based study of school field trips to a mathematics exhibition. (Yayımlanmamış doktora tezi). San Diego State University, CA.

- Kurtuluş, A. (2015). İnfornel (Sınıf dışı) öğrenme ortamı Pi günü: Büyük risk yarışması örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 107–116.
- Kır, H., Kalfaoğlu, M. & Aksu, H. H. (2021). Matematik öğretmenlerinin okul dışı öğrenme ortamlarının kullanımına yönelik görüşleri. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 8(1), 59-76.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara: MEB Yayınları.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2019). *Millî Eğitim Bakanlığı Okul Dışı Öğrenme Ortamları Kılavuzu*. Erişim adresi: <http://ogm.meb.gov.tr/>
- Otte, C.R.; Bølling, M.; Elsborg, P.; Nielsen, G.; Bentsen, P. (2019). Teaching maths outside the classroom: Does it make a difference? *Educ. Res.*, 61, 38–52.
- Öztürk, A. & Başbay, A. (2017). Mevlana halk ve bilim merkezi ders programlarının öğrencilerin bilimsel süreç becerileri ve bilime yönelik tutumlarına etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 25(1), 283-298.
- Usta, N., Gürçay, S., Sakioğlu, Ş. N., & Demir, F. (2023). Okul dışı öğrenme ortamı uygulamalarının öğrencilerin matematik başarılarına etkisi ve uygulamaya ilişkin görüşleri. *Yaşadıkça Eğitim*, 37(3), 711-733.
- Randler, C., Baumgartner, S., Eisele, H., & Kienzle, W. (2007). Learning at workstations in the zoo: A controlled evaluation of cognitive and affective outcomes. *Visitor Studies*, 10(2), 205-216.
- Sturm, H. & Bogner, F. X. (2010). Learning at workstations in two different environments : A museum and a classroom. *Studies in Educational Evaluation* 36, 14-19.
- Toma, J. D. (2006). Approaching rigor in applied qualitative research. In C. F. Conrad & R. C. Serlin (Eds.), *The Sage handbook for research in education: Engaging ideas and enriching inquiry* (pp. 405–423). Sage Publications, Inc.
- Toprak, Ç., Uğurel, I. & Tuncer, G. (2014). Öğretmen adaylarının geliştirdikleri matematik öğrenme etkinliklerinin seçilen konu, amaç, uygulama şekli bileşenleri açısından analizi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(1).39-59.
- Vale, I., Barbosa, A. & Cabrita, I. (2019). Mathematics outside the classroom: examples with preservice teachers. *Quaderni di Ricerca in Didattica (Mathematics)*, 2(3), 137-142.
- Zeren Özer, D. & Güngör, S. (2019). Bilim merkezlerinin bilgi motivasyonu ve fen bilimleri akademik başarısı üzerine etkisi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 51, 288-314.

Ekler

Ek-1: Öğretmen adaylarına verilen etkinlik planı şablonu

Adınız Soyadınız	
Okul numaranız	
Öğrenme alanı	
Kazanımlar	
Sınıf Düzeyi	
Mekan	
Kazanım mekan ilişkisi	
Etkinlik öncesi-sırası-sonrası yapılacaklar	
Kullanılacak materyaller	
Kullanılacak öğretim yöntem ve teknikleri	
Beklenen sonuçlar	

Ek-2. Matematik öğretim programı örüntüler konusuna yönelik hazırlanan etkinlik örneği: Öğretmen adayı M.5.1.1.3 nolu kazanım olan kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur şeklindeki kazanıma yönelik etkinlik hazırlamıştır. Bu etkinlik kapsamında müzede bulunan bir görselde öğrencilerin şekil örüntüsünü belirlemeleri ve örüntüyü devam ettirmeleri beklenmektedir.



Erzincan Müzesi'ndeki tarihi eserlerde alanımız olan matematikle ilgili birçok kazanım aktarabileceğimizi öngördük ve 12.10.2023 tarihinde Erzincan Müzesine bir gezi düzenledik.

Erzincan Müzesi'ne ait olan bu görselde desenlerin belirli bir örüntüye göre sıralandığını görmekteyiz. Bunu da matematik öğretim programının "M.5.1.1.3. Kuralı verilen sayı ve şekil örüntülerinin istenen adımlarını oluşturur.

a) Sadece adımlar arasındaki farkı sabit olan örüntülerle sınırlı kalınır.

b) Şekil örüntülerine tarihî ve kültürel eserlerimizden örnekler (mimari yapılar, halı süslemeleri, kilim vb.) verilir." kazanımıyla eşleştirdim. Bu kazanımı aktarmakla alakalı gezi öncesinde:

1. Öncelikle müze gezisi öncesinde öğrencilerime örüntü kavramı ile alakalı temel bilgileri verdim
2. Geziye gitmeden önce öğrencilere örüntü ile alakalı etkinlik yapacağımı söyledim
3. Ve tabii ki müzede toplum kurallarına uyup sessizce beni dinlemelerini tembihledim

Bu kazanımla alakalı gezi sırasında :

1. Öğrencileri mankenin önünde dizerek her öğrencinin beni duymasını sağladım
 2. Öğrencilere kıyafet üzerindeki desenlerin belirli bir düzene göre dizildiğini göstererek örüntü oluşturduğunu gösterdim
 3. Daha sonra öğretim ilke ve yöntemlerinden yaşamsallık ilkesini göz önüne alarak geçmişten bugüne kadar matematiğin örüntü kavramının hayatımızda olduğunu gösterdim
 4. Daha sonra öğrencilerden müzede örüntü oluşturduğunu düşündükleri eserleri incelemelerini istedim
 5. Buna yönelik öğrencileri 4 erli gruba ayırdım(buradaki maksadım öğrencilerin dağınık bi şekilde durmalarını engellemek)
 6. Buldukları örüntü örneklerini sonrasında sınıfta bana söylemelerini istedim
- Böylelikle öğrencilerimin müzede gördükleri eserlerin örüntü kazanımının yaşamın ve hatta tarihin her yerinde yer aldığını göstermiş oldum. Öğrencilerim öğrenim ilkelerinden yaşamsallık ilkesi ile kazanımı kavramış oldular.

Ek-3. Matematik öğretim programı geometrik şekiller konusuna yönelik hazırlanan etkinlik örneği: Hazırlanan etkinlikte öğretmen adayı öğrencilerin müzedeki geometrik şekilleri bulmalarına yönelik bir tasarım yapmıştır. Bu kapsamda öğretmen adayı M.2.2.3 nolu kazanım olan dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel elemanlarını belirler ve çizer şeklindeki kazanıma yönelik etkinlik hazırlamıştır.



Matematik öğretmeni olarak bu hafta öğrencilerime M.5.2.2.3. Dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel elemanlarını belirler ve çizer. Numaralı kazanımı anlatmak amacıyla erzincan müzesine gidip 24 öğrenci ile geleceğimi söyledim. Ve müzeden izin aldım. Daha sonra öğrencileri müzeye götürebilmek için gezi planı, gezi listesi ve veli izni belgesini hazırlayıp okul müdürlüğüne verdim. Müzeye gitmeden önce sınıfta öğrencilere dikdörtgen ,paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuk hakkında bilgi verdim ve iki boyutlu çizimler yaptım ,hayatlarında görmüş oldukları nesnelere bu şekillere dair örnekler istedim. Sonrasında müze kurallarını anlattım ve nasıl davranmaları gerektiğini anlattım. Yapacağım etkinlik hakkında bilgilendirme yaptım. Öğrencileri alıp müzeye götürdüm önce müzeyi birlikte gezdik sonra onların aktif olacağı ve konuyu daha iyi anlayacakları ara bul etkinliği için ara bul kağıtlarını dağıttım, sınıfı altışarlı gruplara ayırdım. Her gruba bir tane geometrik şekil vererek verilen şekilden en çok örnek bulan grubun kazanacağını söyledim ve onlara 25 dakika süre verdim. Süre sonunda kağıtları topladım. Ve dersi bitirdim. Bir sonraki dersimizde ise kağıtlarımızı değerlendirerek kazananı belirledik. Müze hakkında beklentilerini karşılayıp karşılamadığını sordum . Müze sayesinde Matematiği hayatın her yerinde görebileceğimizi söyledim. Yeni öğrendiğimiz geometrik şekillerin özelliklerini görerek öğrenmelerini sağladım.

Ek-4. Matematik öğretim programı beşinci sınıf seviyesine yönelik hazırlanan etkinlik örneği: Öğretmen adayları M.5.2.3.1 nolu kazanım olan uzunluk ölçme birimlerini tanıyarak şeklindeki kazanıma yönelik etkinlik hazırlamıştır. Bu etkinlik kapsamında bilim merkezinde bulunan gezegen maketlerinden hareketle gezegenlerin çevre uzunluklarının ölçülmesi ve yorumlanması beklenmektedir.



Öncesinde müdürden , öğrencilere vermiş olduğum veli izin belgeleri ile velilerden ve Konya Bilim Merkezinden almış olduğumuz izinle Konya bilim Merkezi'ne gittik.

Görselde görmüş olduğumuz gezegenleri baz alarak "M.5.2.3.1. Uzunluk ölçme birimlerini tanıyarak" kazanımından hareketle öğrencilere bir etkinlik hazırladık.

Gezi öncesinde öğrencilere gideceğimiz bilim merkezi ile alakalı bilgiler verdik. Bilim Merkezi'nin kuralları söyledik ve nasıl davranmaları gerektiği hakkında uyarı yaptık. Daha sonra kazanım ile alakalı nasıl ölçme yapacaklarını öğrettik. Daha sonra gittiğimiz yerde nasıl bir etkinlik yapacağımızı öğrencilere anlattık. Etkinliğimiz şu şekilde olacak: öğrencileri 5 erli gruplara ayırarak gruptan bir kişiye mezura bir kişiye kalem kağıt vererek dönüşümlü olarak ölçüm yapmalarını istiyoruz. Ölçecekleri şey ise gezegen maketlerinin çevreleri. Buldukları sonuçları liste şeklinde yazdıktan sonra sonuçları büyükten küçüğe doğru sıralayacaklardır. Daha sonra gezi bitip okula döndükten sonraki derste grupların sıralamaları karşılaştırılacaktır. Gezi sırasında öğrencilerin ölçümlerini ve maketlere zarar vermediğini denetleyerek öğrencileri kontrol altında tutacağız. Etkinliğe katılmakta pasif olan çekingen öğrencileri ise ölçüm yapmaları için yüreklendireceğiz.

Gezi bitip sınıfımızda döndükten sonra bu konuyla alakalı tartışıp öğrencilerin sıralama ve ölçme kazanımına iyice hakim olmalarını sağlayacağız.

Böylelikle öğrencilerimiz bu kazanımı en iyi şekilde hakim olup günlük hayatta da uygulayabilecekler.