



T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ ETKİNLİK VE
MATERYAL GELİŞTİRME SÜRECİNDEKİ İLİŞKİLENDİRME
BECERİLERİNİN İNCELENMESİ**

MELİSA AYÇA KARACAKÖYLÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Melike TURAL SÖNMEZ

KIRIKKALE- 2022



T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ ETKİNLİK VE
MATERYAL GELİŞTİRME SÜRECİNDEKİ İLİŞKİLENDİRME
BECERİLERİNİN İNCELENMESİ**

MELİSA AYÇA KARACAKÖYLÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi Melike TURAL SÖNMEZ

KABUL-ONAY SAYFASI

Dr. Öğr. Üyesi Melike TURAL SÖNMEZ danışmanlığında, Melisa Ayça KARACAKÖYLÜ tarafından hazırlanan “MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ ETKİNLİK VE MATERYAL GELİŞTİRME SÜRECİNDEKİ İLİŞKİLENDİRME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ” adlı tez çalışması, aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Melike TURAL SÖNMEZ

İlköğretim Matematik Öğretmenliği, Kırıkkale Üniversitesi

İmza.....

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

Başkan: Dr. Öğr. Üyesi Nurullah ŞİMŞEK

İlköğretim Matematik Öğretmenliği, Kırıkkale Üniversitesi

İmza.....

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

Üye: Dr. Öğr. üyesi Tülay ÖZDEN

İlköğretim Matematik Öğretmenliği, İstanbul Aydın Üniversitesi

İmza.....

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum

Tez Savunma Tarihi: 27/09/2022

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Recep ÇALIN

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYANI

Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Melisa Ayça KARACAKÖYLÜ

27/09/2022

ÖZET

MATEMATİK ÖĞRETMENİ ADAYLARININ ETKİNLİK VE MATERYAL GELİŞTİRME SÜRECİNDEKİ İLİŞKİLENDİRME BECERİLERİNİN İNCELENMESİ

Kırıkkale Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

İlköğretim Matematik Öğretmenliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Melike TURAL SÖNMEZ

Ekim 2022, 90 sayfa

Bu araştırmanın amacı ilköğretim matematik öğretmen adaylarının yaratıcı etkinlik ve materyal geliştirme becerilerinde ve verilen bir oyunda saptadıklarını ilişkilendirme türlerini belirlemek ve incelemektir.

Araştırma 2019-2020 eğitim öğretim yılında İç Anadolu'da bulunan bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesinde, İlköğretim Matematik Eğitimi Anabilim Dalında okumakta olan öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu aynı sınıf içerisinde eğitimine devam 2. sınıf öğretmen adaylarından oluşan toplamda 8 kişiden oluşmaktadır. Çalışma grubunun belirlenmesinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan tipik durum örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Verilerin toplanması, analizi ve yorumlanmasında nitel araştırma yöntemleri içerisinde yer alan durum çalışması yöntemi tercih edilmiştir. Araştırmanın veri toplama araçları, 7 sorudan oluşan görüş alma formu, öğretmen adaylarının oluşturdukları etkinlikler ve materyallerinin tanıtım videolarından oluşmaktadır. Araştırma kapsamında elde edilen veriler betimsel analiz ile analiz edilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda; öğretmen adaylarının görüş alma formu yanıtlarında, geliştirdikleri materyal ve etkinliklerde ilişkilendirmeye yer verdikleri sonucuna ulaşılmıştır. Öğretmen adaylarına uygulanan görüş alma formundan elde edilen veriler doğrultusunda öğretmen adaylarının ifadelerinde en fazla kavramlar ve işlemler arasında ilişkilendirmeye yer verildiğini göstermektedir. Ayrıca matematik ile diğer disiplinlerin ilişkilendirilmesine yönelik bir bulgu saptanamasa da öğretmen adaylarının diğer dört ilişkilendirme becerisine yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır. Araştırma bulgularından elde edilen verilere dayanarak tartışma yapılmış ve ayrıca araştırmacılara, öğretmenlere ve öğretmen adaylarına yönelik önerilere yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Matematiksel Yaratıcılık, Matematiksel İlişkilendirme, Öğretmen Eğitimi.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF MATHEMATICS TEACHER CANDIDATES ASSOCIATION SKILLS IN THE ACTIVITY AND MATERIAL DEVELOPMENT PROCESS

Kırıkkale University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Elementary Mathematics Teaching, Master's Thesis

Supervisor: Dr. Teach Member of Melike TURAL SÖNMEZ

October 2022, 90 pages

The aim of this study is to determine and examine the types of associations that primary school mathematics teacher candidates have identified in their creative activity and material development skills and in a given game.

The research was carried out with pre-service teachers studying in the Department of Primary Education Mathematics Education at the Faculty of Education of a state university in Central Anatolia in the 2019-2020 academic year. The study group consists of 8 people in total, consisting of 2nd grade teacher candidates who continue their education in the same classroom. The typical case sampling method, which is one of the purposive sampling methods, was used to determine the study group. The case study method, which is one of the qualitative research methods, was preferred in the collection, analysis and interpretation of the data. The data collection tools of the research consisted of an opinion form consisting of 7 questions, the activities created by the pre-service teachers and the promotional videos of their materials. The data obtained within the scope of the research were analyzed with content analysis and supported by frequency analysis.

As a result of the analyzes made; It was concluded that the pre-service teachers included association in the materials and activities they developed in their responses to the opinion form. In line with the data obtained from the opinion-taking form applied to the pre-service teachers, it shows that the most frequent associations between concepts and processes are included in the statements of the pre-service teachers. In addition, although no finding could be found about associating mathematics with other disciplines, it was concluded that the other four association skills of pre-service teachers were included. Based on the data obtained from the research findings, a discussion was made and also suggestions for researchers, teachers and teacher candidates were included.

Keywords: Mathematical Creativity, Mathematical Association, Teacher Training.

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimime başladığım süre boyunca ders sürecimde bilgisinden ve tecrübesinden yararlandığım, tez sürecim boyunca her konuda yardımını ve desteğini benden esirgemeyen, her zaman çalışma motivasyonumu yüksek tutmasıyla bana yardımcı olan, akademik çalışmalarda yer almama olanak tanıyan, kendisi ile yer aldığım ve almaya devam edeceğim ve bana iyi ki dedirten kendisinin öğrencisi olmaktan gurur duyduğum kıymetli hocam ve danışmanım Sayın Dr. Öğr. Üyesi Melike TURAL SÖNMEZ'e saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Çalışkanlığı ve her daim yılmadan, kendini geliştiren kişiliğiyle, bir problemden bahsettiğimde farklı bakış açılarıyla ve çok yönlü düşünerek vizyonumu geliştiren, en olumsuz durumlarda dahi pes etmemeyi öğreterek bana örnek olan hayranlık duyduğum kıymetli hocama ayrıca teşekkür ederim.

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana katkı sağlayan, samimi, saygın ve babacan bir tavır sergileyen başta Sayın Prof. Dr. Ahmet IŞIK hocam olmak üzere Dr. Öğr. Üyesi Nurullah ŞİMŞEK hocam ve Kırıkkale Üniversitesi'ndeki hocalarıma teşekkür ederim.

Hayatımda her daim var olan ve tez yazma sürecimde de her türlü desteğini esirgemeyen canım dostlarım Emine TAŞKIN ARSLANTÜRK'e ve Gülçin VARLIOĞLU GÜRLER'e teşekkür ederim. Yüksek lisans öğrenimim boyunca her daim yanımda olan dostlarıma, öğretmen arkadaşlarıma ve sürecin tamamına gönüllü olarak katılan heyecanımı benimle birlikte paylaşan öğretmen adaylarına teşekkür ederim.

Beni bugünlere getiren, maddi ve manevi her koşulda yanımda olan, sabır ve hoşgörü ile beni dinleyip bana sevginin, affediciliğin ve vefanın ne demek olduğunu en güzel şekilde hissettiren ve öğreten, çok kıymetli annem Nejla KARACAKÖYLÜ'ye ve birtanecik babam Veli KARACAKÖYLÜ'ye sonsuz sevgi ve şükranlarımı sunarım. Ayrıca, iyi ki dediğim her konuda yardımını ve desteğini aldığım biricik ablam aynı zamanda meslektaşım Arzu KARACAKÖYLÜ'ye tez çalışmamda yanımda ve yardımcı olduğu için çok teşekkür ederim.

Melisa Ayça KARACAKÖYLÜ

KIRIKKALE-2022



İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET	iv
ABSTRACT	v
TEŞEKKÜR	vi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	5
1.2. Araştırmanın Amacı ve Soruları.....	7
1.3. Araştırmanın Önemi	8
1.4. Araştırmanın Kabulleri ve Sınırlılıkları.....	9
1.4.1. Araştırmanın Kabulleri	9
1.4.2. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	10
1.5. Önemli Tanımlar	10
2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	12
2.1. Kuramsal Çerçeve	12
2.1.1. Matematiksel Yaratıcılık	12
2.1.2. Matematiksel İlişkilendirme	14
2.1.2.1. Kavramlar ve İşlemler Arasında İlişki Kurma	16
2.1.2.2. Kavramları Farklı Temsil Biçimleri ile Gösterme ve Bu Temsiller Arasında Geçiş Yapma	17
2.1.2.3. Farklı Konu ve Kavramları Birbiriyle İlişkilendirme	18

2.1.2.4. Matematiği Diğer Disiplinlerde Görülen Konular ile İlişkilendirme.	18
2.1.2.5. Matematik ile Günlük Hayat Arasında Bağ Kurma.....	19
2.2. İlgili Araştırmalar	22
2.2.1. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
2.2.2. Uluslararası Yapılan Araştırmalar	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
3. YÖNTEM.....	25
3.1. Araştırma Modeli.....	25
3.2. Çalışma Grubu.....	25
3.3. Veri Toplama Süreci	29
3.4. Veri Toplama Araçları.....	30
3.5. Verilerin Analizi.....	33
3.6. Çalışmanın geçerliği ve güvenirliği.....	35
4. BULGULAR	36
4.1. Kavramlar ve İşlemler Arasında İlişi Kurmaya Yönelik Bulgular (K1)	36
4.1.1. Kavramlar ve İşlemler Arasında İlişi Kurma İlişkilendirme Türünden Verilen Bir Oyundaki İlişkilendirmeye Yönelik Bulgular	36
4.1.2. Kavramlar ile İşlemler Arasında İlişi Kurma İlişkilendirme Türünden Verilen Bir Oyuna Yönelik Oluşturulan Paralel Etkinliğin İlişkilendirmesine Yönelik Bulgular	39
4.1.3. Kavramlar ve İşlemler Arasında İlişi Kurma İlişkilendirme Türünden Oluşturulan Materyaldeki İlişkilendirmeye Yönelik Bulgular	42
4.2. Kavramları Farklı Temsil Biçimleri ile Gösterme ve Bu Temsiller Arasında Geçiş Yapma Türüne Yönelik Bulgular (K2).....	42
4.2.1. Kavramları Farklı Temsil Biçimleri ile Gösterme ve Bu Temsiller Arasında Geçiş Yapma Türünden Oluşturulan Materyalin İlişkilendirmesine Yönelik Bulgular	42
4.3. Farklı Konu ve Kavramları Birbiriyle İlişkilendirme Türüne Yönelik Bulgular (K3).....	43

4.3.1. Farklı Konu ve Kavramları Birbiriyle İlişkilendirme Türünden Verilen Bir Oyunun İlişkilendirmesine Yönelik Bulgular.....	43
4.3.2. Farklı Konu Ve Kavramları Birbiriyle İlişkilendirme Türünden Verilen Bir Oyuna Yönelik Oluşturulan Paralel Etkinliğin İlişkilendirmesine Yönelik Bulgular	45
4.3.3. Farklı Konu ve Kavramları Birbiriyle İlişkilendirme Türünden (K3) Oluşturulan Materyalin İlişkilendirmesine Yönelik Bulgular	47
4.4. Matematik ile Günlük Hayat Arasında Bağ Kurma İlişkilendirme Türüne Yönelik Bulgular (K5).....	48
4.4.1. Matematik ile Günlük Hayat Arasında Bağ Kurma İlişkilendirme Türünden Verilen Bir Oyunun İlişkilendirmesine Yönelik Bulgular	48
4.4.2. Matematik ile Günlük Hayat Arasında Bağ Kurma İlişkilendirme Türünden Verilen Bir Oyuna Yönelik Oluşturulan Paralel Etkinliğin İlişkilendirmesine Yönelik Bulgular	49
4.4.3. Matematik ile Günlük Hayat Arasında Bağ Kurma İlişkilendirme Türünden Oluşturulan Materyalin İlişkilendirmesine Yönelik Bulgular .	49
5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER	51
5.1. Sonuç ve Tartışma	51
5.2. Öneriler.....	56
KAYNAKÇA	57
EKLER.....	65
EK.1. Etik Kurul onay formu	65
EK.2. Öğretmen adayı bilgilendirme formu.....	66
EK.3. Kaleydo döngüsü etkinliği	68
EK.4. Kaleydo döngüsü paralel etkinliği hazırlama görevinin yönergesi.....	69
EK.5. Öğretmen adaylarının görüş alma formu	70
EK.6. Öğretmen adaylarının kazanım kodları.....	72
ÖZGEÇMİŞ.....	74

ÇİZELGELER DİZİNİ

ÇİZELGE	<u>Sayfa</u>
3.1. Çalışma grubu öğretmen adaylarının materyal kazanımları ve materyal görseli.....	26
3.2. Çalışma Grubu Öğretmen Adaylarının Betimlenmesi	28
3.3. Veri toplama aracından örnek maddeler ve sorulma amaçları.....	31
3.4. Veri toplama aracından örnek maddeler ve sorulma amaçları.....	32
3.5. Araştırmada kullanılan kodlar ve örnek ifadeler.....	34
4.1. Çiçekli Kaleido Döngüsünün Öğretmen Adaylarına göre Kazanım Kodları ve Kavramları	37
4.2. Öğretmen adaylarının verilen etkinliği kazanım yönünden ilişkilendirmesine göre Öğretmen Adayları.....	38
4.3. Geliştirilen paralel etkinlik ve ilişkilendirdikleri kavramlar	39
4.4. Çiçekli Kaleido Döngüsünün Paralelinde Oluşturulan Etkinliğin Öğretmen Adaylarına göre Kazanım kodları ve Kavramları	41
4.5. Öğretmen adayı A8'in hazırladığı etkinliğin görselleri	46
4.6. Öğretmen adaylarının hazırladıkları materyalleri ve ilişkilendirme ifadeleri.....	47
5.1. Öğretmen adaylarının verilen etkinlikteki ilişkilendirme türleri	51

ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL	<u>Sayfa</u>
4.1. A6'nın hazırladığı materyal	43



KISALTMALAR DİZİNİ

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM : Ulusal Matematik Öğretimleri Konseyi



1. GİRİŞ

Yaşadığımız yüzyılda bilimin ilerlemesiyle teknolojik alandaki yeniliklerle ortaya çıkan ürünler yaratıcı düşünebilmenin bir sonucudur. Bireyler; araştırdığı, elde ettiği bilgileri sorguladığı, eleştirel ve yaratıcı düşünebildiği, analiz edebildiği ve bunların sonucunda bir ürün ortaya sunabildiği sürece toplumdaki beklentiyi karşılayabilecektir (Gürdoğan Bayır, 2010). Matematik açısından bakıldığında ise durum farklı değildir. Matematiksel gelişmelerin artışı matematikte yaratıcı düşünebilen bireyler sayesinde gerçekleşmektedir. Matematik eğitiminde keşfedilmemiş bir alan olan matematiksel yaratıcılık, matematiğin bir bütün olarak gelişmesini sağlar (Sriraman,2004). Keşfedilmemiş bir alan olarak görülen matematiksel yaratıcılığın gizemli bir alan görünmesinin sebebi, birçok matematikçinin çalışmalarını nasıl yaptıklarını ifade etmemeleri ve düşünme yöntemlerinin açıklanmasıyla ilgilenmemeleridir (Ervynck, 1991). Matematikçilerin yaratıcılığı nasıl kullandığının ortaya çıkarılması matematik eğitimi açısından büyük bir öneme sahiptir.

Silver'a (1997) göre psikoloji literatüründe yaratıcılık başka bir tabirle dahilik olarak algılanmaktadır. Yaratıcılığın dahilik olarak tanınmasında, yaratıcı düşünceler nadir bulunan zihinsel etkenler olarak bilinir. Bu etkenler farklı düşünme biçimlerini pratik ve daha kolay kullanan sıra dışı bireyler tarafından üretilmesi anlamına gelir. Öte yandan çağdaş araştırmacılar farklı bir yaratıcılık görüşü ortaya çıkarıp bu görüşlerinde yaratıcılığın dahilik olduğunu kabul etmemektedir (Silver,1997). Yaratıcılık, hızdan öte uzun çalışma periyodunu gerektiren, eğitim ve tecrübeyle desteklenen, olağan dışı kavrayışlar ile birlikte esnek ve derin bilgiyle yakından ilgili olan bir alandır (Holyoak, Thagard & Sutherland, 1995; Sternberg, 1988; Silver, 1997). Bu bağlamda Silver (1997), çağdaş yaratıcılık görüşünde yaratıcılıkla harmanlanmış eğitimin yalnızca azınlıkta olan dahi öğrencilere değil, bütün öğrencilere entegre edilebilir olduğunu savunmaktadır. Çağdaş araştırmalara dayanarak yaratıcı ürünlerin yaratıcı düşünme ve davranışların bir sonucu olduğu görüşünü ileri süren Silver (1997), matematiksel öğretim etkinliklerinin yaratıcılıkla oldukça ilişkili olmasına karşıt okulların öğrencilere matematiğin yaratıcılık yönüyle ilgili oldukça az deneyim sağladığını da savunmaktadır.

Sheffield (2008) ise matematiksel yaratıcılığın gelişiminde öğretmenlerin öğrenciler üzerinde önemli bir role sahip olduğunu vurgulayarak çoğu durumda öğretmenlerin, öğrencilerinin yaratıcılığı geliştirmekten öte yaratıcılıklarına olumsuz etki ettiklerini ifade etmektedir. Öğretmenlerin öğretim esnasında bir problemi anlatırken çözüme nasıl vardığından ziyade kurallar ve formülleri aktararak çözüme daha hızlı gidilmesini sağladığı aşikardır. Bu bağlamda öğretim ortamlarında yaratıcılığın kullanımını azaltan yaklaşımların olduğunu ve matematikteki belirli becerileri oluşturmak için ezberinde olması olarak öğretim indirgenmektedir (Mann, 2005). Mann, literatüre göre öğrencilerin problem çözmedeki matematiksel yeteneklerinden ziyade, onların çözüme ulaşmadaki pratiklileri ile çözümün doğruluğuyla ölçüldüğünü, öğrencilerin çok yönlü düşünmesini sağlayan matematik konuları üzerinde çalışmak için fırsat sunmadığı görüşünü savunmaktadır. Mann'a (2005) göre öğretim etkinliklerinin ezbere ve kurallara dayalı ilerlemesi pek çok öğrencinin matematiğe olan istekliliğini ve merakını azaltmaktadır. Bu düşüncelerin değişmesi için öğrencilere matematiksel yaratıcılıklarını fark edecekleri öğretim etkinliklerinin sağlanması gerekir.

Öğretim programlarının bilgiyi kullanabilme, yeni fikirler üretebilme, var olan problemlerin üzerine geleceğin problemlerini keşfedip ekleyebilme becerilerini kazandırmayı amaçlaması yani öğrencilerdeki yaratıcı ve eleştirel düşünebilme yeteneğini açığa çıkararak gelişimini desteklemesi üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini de sağlayacaktır (Atkıncı, 2001). Bapoğlu'ya (2010) göre öğretim programlarında öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağlayacak ve bunun sonucunda da problem çözebilen, yaratıcı ve eleştirel düşünebilen bireylerin yetişebilmesi için öğrenciyi merkeze alan çağdaş bir eğitim görüşünü savunmaktadır. Derse ayrılan zamanın bir bölümünü öğrencilere tanımak, öğrencilerin konunun nedenini sorgulayarak eleştirel ve yaratıcı düşünme becerilerinin geliştirebilmesi ve düşüncelerini harekete geçirebilmelerini sağlayacaktır (Vural, 2005). Bu görüşe göre matematiksel yaratıcılığın gelişmesi için ders ortamlarında daha çok öğrenci merkezli yaklaşım önem arz etmektedir. Çünkü böyle bir öğretim programı ile öğrenciler karşılaştıkları problemleri belirleyerek bilgiyi verilenler doğrultusunda depolamak yerine çözüm üretebilir, bir düşünce veya olguyu eleştirel gözle değerlendirebilir, analizini ve sentezini önceki bilgilerini de kullanarak yeni bilgilerle ilişkilendirebilir (Demir, 2008).

MEB (2018), bireylerin bilgiyi hayatta somut olarak kullanabilen, problemlere eleştirel bakış açısı geliştirerek çok yönlü çözüm önerileri sunabilen, girişimci ve aynı zamanda kararlı ilerleyebilen, iletişim becerileri kuvvetli, empati yeteneği gelişmiş, topluma katkısı olan nitelikte öğrenme etkinliklerinde aktif bir katılımcı olduğunu ifade etmektedir. Bu nitelikte bireylerin yetişebilmesi için matematiğin belirlenen kazanımlarının öğrenilmesinin yanı sıra matematikteki problem çözme stratejilerinin gelişiminin önemini ve matematiğin somut olarak gerçek yaşamın bir parçası olduğunu fark etmesinin sağlanması dolayısıyla öğrencilerin matematiğin yararlı ve uğraşmaya değer olarak görmelerinin sağlanması ve onların özenli ve sabırlı bir şekilde çalışmalarına yardım edecek öğrenme ortamlarının oluşturulmasının önemi vurgulanmıştır.

Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından 2005-2006 öğretim yılında düzenlenen öğretim programlarında davranışçı kuramın yerine yapılandırmacı kuram benimsenmiştir. Yenilenen programda, derslerde öğrenciyi aktif hale getirecek bol etkinlik kullanılmasına ve bu sayede ezberden uzaklaşılmasına ve derslerin daha eğlenceli hale getirilmesine, programın içeriğinin günlük hayat problemleri ile ilişkilendirilerek daha anlamlı ve kullanılabilir olmasına vurgu yapıldığı görülmektedir. Yani yapılandırmacı yaklaşım, eleştiren sorgulayan bireylerin yetiştirilmesi, topluma kazandırılması, bilgileri özümseyerek kalıcı öğrenmeyi sağlamaya çalışan ve üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlayan bir yaklaşımdır (Duban,2008).

Yapılandırmacı yaklaşım benimsenerek hazırlanan 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu'nda Matematik Dersi Öğretim Programı'nın ulaşmaya çalıştığı genel amaçlarda öğrencilerden beklenen davranışlar net bir şekilde görülmektedir. Bu amaçlar doğrultusunda, bireyin matematiği aktif bir şekilde kullanımının sağlanmasıyla matematiksel okuryazarlık becerilerini geliştirmesi sağlanacaktır. Bu yaklaşım doğrultusunda birey, matematiksel kavramların günlük hayatta kullanabileceklerini anlayacaktır. Problem çözme sürecinde kendi fikir yürütmelerini rahatlıkla söyleyebildiği gibi başkalarının matematiksel fikir yürütmelerindeki farklılıkları görebileceklerdir. Matematiğin dilini verimli bir şekilde kullanabilmeyi sağlayacak matematiksel akıl yürütmeleri kurabilecek bireyler olmasını, bu sayede insanlar ve nesnelere arasındaki ilişkileri ve nesnelere birbirleriyle ilişkilendirilmesini fark ettirecektir. Bireyin, tahmin etme, üstbilişsel becerilerini geliştirebilme, zihinden

işlem yapabilme, kavramları farklı temsillerle ifade edebilme gibi yetilerini geliştirmesini sağlayacaktır. Bütün olarak bakıldığında yapılandırmacı yaklaşım; bireyin matematiğe önem vermesini sağlayarak matematiğin insanlığın ortak bir değeri olduğu bilincini fark ettirecektir (MEB, 2018).

MEB (2018) öğretim programında geçen bu ifade incelendiğinde matematiğin üst bilişsel becerilerinin kullanımına yönlendiren, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi hedefleyen, önceki öğrenmelerle, diğer disiplinlerle ve günlük hayatla ilişkilendirilmiş becerileri, kazanımlar çevresinde bütünleşmiş öğretim programları oluşturulmuştur. Günümüzde öne çıkan bu becerileri genelleme yapabilme, muhakeme etme, iletişim kurabilme, çözümleyebilme, yaratıcı ve bağımsız düşünebilme, ilişkilendirme olarak sıralamak mümkündür. İlişkilendirmenin öğrencilerin anlamlı öğrenmelerine katkısı ve bu bakımdan matematik öğretimindeki yeri ve önemi yadsınamaz durumdadır (Hiebert & Carpenter, 1992; NCTM, 2000; Walle de Van & Bay-Williams, 2012).

Ervynck (2002) matematiksel yaratıcılığı tanımlarken, matematiksel problemler içerisinde düşünce geliştirmek ve farklı çözüm yolları üretmek ve matematiksel ilişkilendirmeler oluşturmak olarak ifade etmiştir. Haylock (1987) ise matematiksel yaratıcılığı yeni ilişkiler farketmek ve matematiğin temsil biçimlerini birbiriyle ilişkilendirmek, bağımsız olan fikirleri birbirine bağlamak ve bu bağıntıları alışılmadık yollarla uygulamak olarak tanımlamaktadır. Literatürde verilen bu tanımlardan yola çıkılarak ilişkilendirme becerisinin matematiksel yaratıcılığın oluşmasında önemli rol oynadığı görülmektedir. Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics) de ilişkilendirme kavramını matematik eğitimi programında çokça vurgulanmaktadır. Bu kavram, matematik yapma ve matematiği öğrenme süreçlerinden en önemlilerinden biri olarak ifade edilmektedir (Özgen, 2013b).

Öğrencilerin matematiği anlamada ve anlamlandırmada öğretmenlerin derslerinde ilişkilendirme yapabilmelerinin etkisi büyüktür. Buna bağlı olarak ortaokul matematik dersi öğretim programlarında kazanılması gereken süreç becerilerinden biri ilişkilendirme olarak belirlenmiştir (MEB, 2005; MEB, 2013). Milli Eğitim Bakanlığı (2013) yayınlamış olduğu ortaokul matematik öğretim programında ilişkilendirme kabiliyetinin öğrencilere verilmesi gereken bir beceri olduğunu belirtmektedir. İlişkilendirme becerisini 5-8. sınıflar matematik dersi öğretim programı kapsamında incelendiğinde, ilişkilendirmenin 5 türü olduğu görülebilir. Bunlar: Kavramlar ve

işlemler arasında ilişki kurma, matematiksel kavram ve kuralları farklı temsil biçimleriyle gösterme, matematiksel kavram ve kuralın farklı temsil biçimlerini birbiriyle ilişkilendirme ve birbirine dönüştürme, farklı matematik kavramlarını birbiriyle ilişkilendirme, matematiği diğer derslerde ve günlük yaşamda karşılaşılan konu ve durumlarla ilişkilendirme şeklindedir. İlgili literatüre bakıldığında, ilişkilendirme becerisiyle ilgili görüş belirleme ile ilgili çalışmalar olduğu görülmüştür (Aladağ ve Şahinkaya, 2013; Özgen, 2017; Yorulmaz ve Çokçalışkan, 2017). Aladağ ve Şahinkaya (2013) yaptıkları çalışmada, sosyal bilgiler ve matematik dersinin ilişkilendirilmesine yönelik görüşlerini incelemek için sosyal bilgiler ve sınıf öğretmeni adaylarıyla çalışma yapmışlardır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarının derslerdeki önemi ve disiplinler arası ilişkilendirme ile ilgili bilgilere sahip olduklarını görmüşlerdir.

İlgili literatüre bakıldığında, ilişkilendirme becerisini bir matematik kavramı bağlamında incelendiği birçok çalışmanın olduğu da görülmektedir (Ardıç, Şengür & Yenilmez, 2019; Balgalmış ve Ceyhan, 2019; Mumcu, 2018). Alan yazın genel olarak incelendiğinde bahsedilen çalışmalar doğrultusunda, yaratıcı ve ilişkisel düşünme becerilerine sahip olmanın ne denli önemli olduğu göz önüne alınarak, öğretmen adaylarının yaratıcı etkinlik geliştirme becerilerinin ilişkilendirme boyutunda inceleneceği bir araştırmaya ihtiyaç duyulmuştur. Ülkemizdeki yapılan çalışmalar incelendiğinde yaratıcılığın bir boyutu olan ilişkilendirme becerisinin modelleme kapsamında (Kılıç, 2020), doküman incelemesi kapsamında (Dilegelen, 2018; Ece, 2021), sınıf içi öğretim etkinliği incelemesi çalışmalarında (Coşkun, 2013; Gücün, 2021), diğer disiplinler ile matematiğin incelenmesi kapsamında (Aksoy, 2021), öğrencilerin matematik konuları kapsamında (Şekerci, 2021) ele alındığı görülmüştür. Bu çalışmalardan farklı bir bakış açısı ile öğretmen adaylarının yaratıcı etkinlik geliştirmelerini ilişkilendirme boyutundaki ortaya çıkacak bulgular ve sonuçlar ile alan yazına katkı sağlanacağı görülmektedir.

1.1. Problem Durumu

İlişkilendirme becerisi, matematiğin ve diğer derslerdeki konuların ve kavramların anlamlandırılmasında büyük etkiye sahip olan yaratıcılığın boyutlarından biridir. İlgili literatür incelendiğinde, öğrencilerin, öğretmen adaylarının, öğretmenlerin ve öğretim programlarındaki ilişkilendirme becerilerini inceleyen çalışmaların sonucunda

öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerilerini gerektiren etkinlik geliştirme durumlarında ilişkilendirmeye yer verme düzeylerinin yeterli olduğu ortaya konulmuştur (Kobak, 2013).

Çalışmaların çoğunda, öğrenci, öğretmen adayları, öğretmen ve öğretim programlarının ilişkilendirmeye yer verme düzeylerinin yeterli olduğu görülmektedir. Alanyazın incelendiğinde, yurt içi ve yurt dışında ilişkilendirme becerisi ile ilgili öğretmen adayları ve öğrenciler ile yapılan birçok çalışma yapıldığı görülmektedir (Bulut,2015; Coşkun,2013; Ece,2021; Gücün,2021; Kobak,2013). Örneğin; Kobak'ın (2013), araştırmasına göre öğretmen adaylarının hazırladığı WebQuest etkinliklerinin uygulanabilir ve ilişkilendirme becerisine yeterli düzeyde yer verdiği görülmüştür. Coşkun'un (2013), Öğretmenlerin öğretim etkinliklerinin içerisinde ilişkilendirme becerisine ne düzeyde yer verildiğinin araştırıldığı başka bir çalışmanın sonucunda ise öğretmenlerin sınıf içerisinde uygulamalarında kavramlar arasındaki ilişkilendirmede günlük yaşamla bağlantıya yer verdiklerini, farklı gösterimlerde ilişkilendirmede ise daha az yer verdiklerini ve diğer disiplinlerle ilişkilendirme türünde ise bulguya ulaşamamıştır. Bulut'un (2015), çalışmasına göre öğretim programlarındaki temel becerilerin içerisinde yer alan ilişkilendirme ve akıl yürütme becerisinin çalışma kitaplarında yer alma durumunun araştırılmasında ilişkilendirme becerisine ait olan 4 alt becerinin tamamına yer verildiği sonucuna ulaşılmaktadır. Gücün'e göre (2021), ilköğretim matematik öğretmenlerinin ilişkilendirme becerilerine ait görüşlerinin yansıtıldığı ve sınıf içi etkinliklere yer verdiği bir araştırma oluşturmuştur. Bu araştırmanın sonuçlarında öğretmenlerin ilişkilendirme türlerinin matematik eğitimi için önemli olduklarını düşündükleri fakat türlerinin anlamlarını tam olarak açıklayamadıkları görülmektedir. Öğretmenlerin sınıf içi etkinliklerde materyallerin, öğretim yöntem ve tekniklerinin matematiksel ilişkilendirme kullanımını etkilediği sonucuna ulaşılmaktadır. Ece'nin (2021) Matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisine yönelik sistematik derleme çalışmasında ise incelenen çalışmalarda genellikle çalışma grubunun ilişkilendirme becerisi kapsamında yetersiz bulunduğu, ders kitaplarında veya derslerde de bu beceriye yeterince yer verilmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmalar doğrultusunda, Milli Eğitim Bakanlığı (2013) yayınlamış olduğu ortaokul matematik öğretim programında ilişkilendirme becerisinin öğrencilere kazandırılması gerekli olan bir beceri olduğunu belirtmektedir. İlişkilendirme

becerisini 5-8. sınıflar matematik dersi öğretim programı kapsamında incelendiğinde, ilişkilendirmenin 5 türü olduğu görülebilir: Kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurma, matematiksel kavram ve kuralları farklı temsil biçimleriyle gösterme, matematiksel kavram ve kuralların farklı temsil biçimlerini birbiriyle ilişkilendirme ve birbirine dönüştürme, farklı matematik kavramlarını birbiriyle ilişkilendirme, matematiği diğer derslerde ve günlük yaşamda karşılaşılan konu ve durumlarla ilişkilendirme. İlişkilendirme becerisi kavramının ve ilişkilendirme becerisinin türlerinin matematik öğretim programının hedef becerileri arasında yer alması, yurt dışında yapılan çalışmalarda yer bulmasıyla beraber yurt içinde bulunan çalışmalarda da araştırılması bu kavramın önemini vurgulamaktadır.

1.2. Araştırmanın Amacı ve Problemleri

Bu çalışmanın amacı ilköğretim matematik öğretmen adaylarının etkinlik geliştirmesindeki ilişkilendirme becerilerini incelemektir. Bu amaca göre, aşağıdaki araştırma soruları yöneltilmiştir:

1. Matematik öğretmen adaylarının bir kazanıma yönelik verilen oyunda, oluşturdukları etkinliklerde ve materyallerde kavramlar ve işlemler arasında belirledikleri ilişkilendirmeler nelerdir?
2. Matematik öğretmen adaylarının bir kazanıma yönelik verilen oyunda, oluşturdukları etkinliklerde ve materyallerde kavramları farklı temsil biçimleri ile gösterme ve bu temsiller arasında geçiş yapma türünden belirledikleri ilişkilendirmeler nelerdir?
3. Matematik öğretmen adaylarının bir kazanıma yönelik verilen oyunda, oluşturdukları etkinliklerde ve materyallerde farklı konu ve kavramları birbiriyle ilişkilendirme türünden belirledikleri ilişkilendirmeler nelerdir?
4. Matematik öğretmen adaylarının bir kazanıma yönelik verilen oyunda, oluşturdukları etkinliklerde ve materyallerde matematiği diğer disiplinlerde görülen konularla ilişkilendirme türünden belirledikleri ilişkilendirmeler nelerdir?
5. Matematik öğretmen adaylarının bir kazanıma yönelik verilen oyunda, oluşturdukları etkinliklerde ve materyallerde matematik ile günlük hayat arasında bağ kurma türünden belirledikleri ilişkilendirmeler nelerdir?

1.3. Araştırmanın Önemi

Matematik öğretiminde bilgilerin kalıcılığı ve başka bir konunun öğrenilmesi için ilişkilendirme becerisi önemli bir yere sahiptir (Skemp, 1976; Empson, Levi, Carpenter, 2010; Presmeg, 2006; Van de Walle, Karp, Bay-Williams, 2012). Literatürde matematiksel ilişkilendirmenin konuların anlamlandırılması, önceki bilgiler ile yeni bilgilerin arasında bağlantı kurulması ve kalıcı öğrenimin sağlanması gibi olumlu sonuçlar sağladığı belirtilmektedir (Ball, Hill & Boss, 2005; Businskas, 2008; Noss & Hoyles, 1996). Bu bağlamda matematik öğretim programlarında öğrencilerin ilişkilendirme becerisinin eğitim etkinlikleri süresinde gelişimine odaklanılmıştır (MEB 2005, 2009, 2013, 2018).

Matematiksel ilişkilendirme öğrencilerin matematik gelişimine faydada bulunduğu için matematik öğrenimde olan öğrencilerde öğrenim süreci sonunda matematiksel ilişkilendirme becerisi oluşması gereken temel bir beceridir (NCTM, 2000). Matematiksel ilişkilendirme matematiğin konularıyla ve diğer derslerin konularıyla yapıldığında, öğrenenlerde kalıcı öğrenmelerin gerçekleşeceğini kabul ettiği için matematiksel ilişkilendirme matematik öğrenim süreci için önemlidir (NCTM, 2000). Watson'a göre (2004) ilişkilendirme becerisi, matematiksel bir durumun kavranılmasında en değerli becerilerden biri olduğunu savunmaktadır.

Matematiksel ilişkilendirme becerisiyle ilgili literatüre bakıldığında matematiksel ilişkilendirmenin önemini vurgulayan birçok çalışmaya rastlanmıştır (Aladağ & Şahinkaya, 2013; Bingölbali & Coşkun, 2016; Özgen, 2013a; Özgen, 2013b; Kellerlin-Geller, Chard, & Fien, 2008). Bosse (2003), matematik öğreniminin güçlenmesinde, öğrencilere birçok fikri hafızasında yapılandırmasında ve kullanmasında matematiksel ilişkilendirmenin yardımcı olduğunu belirtmiştir. İlgili çalışmalara örneklem bazında bakıldığında öğretmenlerle çalışmaların olduğu görülmüştür (Businskas, 2008; Eli, 2009; Erbaş, 2005). Öğretmenlerle çalışmaların bulunmasının yanı sıra öğretmen adaylarıyla da çalışmaların yoğun olduğu görülmüştür (Akkurt, 2010; Çiltaş & Yılmaz, 2013; Işık, Işık, & Kar, 2011). Bunlarla birlikte farklı bir örneklem grubu olarak matematiksel ilişkilendirmenin öğrencilerle yapılan çalışmalarda da yer verildiği görülmüştür (Akkoç, 2006; Can, 2014; Doruk, 2010; Doruk & Umay, 2011; Ertuna, 2013; Ural, 2012; Sandalcı, 2013; Yeşildere-İmre, Akkoç & Baştürk-Şahin, 2017). Bunlarla birlikte matematiksel ilişkilendirme

üzerine ders kitaplarının da incelendiği görülen çalışma bulunmaktadır (İncikabi & Biber, 2017).

İlgili literatürde görüldüğü üzere ilişkilendirme becerisi ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde literatürde çalışma grubu, amacı, konusu ve sonucu bakımından birbirlerinden farklılaşmaktadır. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının eğitiminde öğretmen adaylarının yaratıcı etkinlik geliştirme durumlarında ilişkilendirme becerisini ve ilişkilendirme türlerini inceleyen bir durum çalışmasına rastlanmamıştır. Bu çalışma öğretmen adaylarının verilen bir oyun üzerinde ve verilen bir oyuna paralel nitelikte kendilerinin geliştirdiği etkinlikler üzerinde aşağıda verilen 5 ilişkilendirme türünün belirlenmesi açısından önemlidir. Bu çalışmada matematiksel etkinlik hazırlama sürecinde ilişkilendirme becerisinin 5 türünden (Kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurma, matematiksel kavram ve kuralları farklı temsil biçimleriyle gösterme, matematiksel kavram ve kuralların farklı temsil biçimlerini birbiriyle ilişkilendirme ve birbirine dönüştürme, farklı matematik kavramlarını birbiriyle ilişkilendirme, matematiği diğer derslerde ve günlük yaşamda karşılaşılan konu ve durumlarla ilişkilendirme) hangilerinin ortaya çıktığının belirlenmesi hedeflenmektedir. Bu çalışma sonucunda gelecek nesilleri yetiştirecek olan öğretmen adaylarının yaratıcılık becerilerinden biri olan ilişkilendirme becerisine yönelik verilen bir oyunun ilişkilendirilmesinde ve etkinlik geliştirme durumlarında ilişkilendirme becerilerinin etkinlik hazırlamaya yönelik yeterlilikleri ileride yapılacak olan çalışmalara yol göstermesi açısından önem taşımaktadır. Ayrıca literatürde matematikte ilişkilendirme becerisine yönelik çalışmaların kısıtlı olması ve var olan çalışmaların da ilişkilendirme türlerine sınırlı olması nedeniyle önerilen çalışmanın, konuyu aydınlatacağı ve literatüre önemli katkılar yapacağı düşünülmektedir.

1.4. Araştırmanın Kabulleri ve Sınırlılıkları

Araştırmanın sürecinde ve sonucunda kabuller ve sınırlılıklar ortaya konmaktadır.

1.4.1. Araştırmanın Kabulleri

- Öğretmen adaylarının, veri toplama aracındaki soruları yanıtlarken gerekli gayreti gösterdikleri, dikkatli davrandıkları, sorulara içten ve samimi yanıtlar verdikleri varsayılmaktadır.
- Araştırmanın amacına uygun veri toplama aracı kullanılmaktadır.

- Veri toplama aracının kapsam geçerliliği için başvurulan uzman görüşleri yeterlidir.

1.4.2. Araştırmanın Sınırlılıkları

- Bu araştırma, 2019-2020 eğitim öğretim yılı 2. dönem ile sınırlıdır.
- Araştırmanın çalışma grubu, İç Anadolu Bölgesi'nde bulunan bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinde ilköğretim matematik öğretmenliği bilim dalında öğrenimine devam eden öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgileri ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programı 2. sınıf dersleri ile sınırlıdır. Bu program ile öğretmen adayları araştırma ile ilişkili olarak analitik geometri ve materyal tasarımı dersleri almışlardır. Öğretmen adayları 3. Sınıfta yer alan matematik öğretiminde ilişkilendirme dersini henüz almamıştır.
- Araştırma, veri toplama araçlarında görüş alma formunda yer alan sorular ve materyallerin tanıtım video kayıtlarıyla sınırlıdır.
- Araştırma soruları için öğretmen adaylarına verilen süre 1 ders saati (40dk) ile sınırlıdır.

1.5. Önemli Tanımlar

Matematiksel Yaratıcılık: Matematiksel yaratıcılık ise problemlerde karmaşık yapılardaki ilişkileri keşfedebilmek, bu yapıda farklı ilişkiler görebilmek ve genellemeleri fark edebilmek, matematiksel problemleri benzer olmayan yollardan çözebilmek, problem durumundaki farklılıkları görebilmek, yeni problemler inşa edebilmek, matematiksel bilgiyi oluşturabilmektir (Balka, 1974, Sriraman, 2005).

İlişkilendirme: Öğrencilerin, matematikteki kazanımları kendi aralarında, diğer disiplinlerle de ve somut olarak günlük hayatla ilişkilendirilmesidir (MEB, 2013).

Etkinlik: Matematik dersi özelinde herhangi bir matematiksel bilginin aktarılmasına yönelik gerçekleştirilmesi mümkün olan bir görevin, öğrencilere sorumluluklar yüklenerek ve materyaller yardımıyla uygulamaya geçilmesi sonucunda belirli bir ürün oluşturmaktır (Bozkurt, 2012).

Materyal: Eğitim öğretim etkinliklerinde kazanımların aktarılmasında öğretmene ve anlaşılmasında öğrenciye yardımcı olan, hazır olan veya hazırlanan araç gereçlere öğretim materyali denir (Tuncer, 2000).



2. KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde araştırmanın konusu olan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının yaratıcı etkinlik geliştirmelerinin ilişkilendirme becerileri üzerinde araştırılmasıyla ilgili kuramsal çerçeveye ve literatür taramasına sırasıyla yer verilecektir. Kuramsal çerçevede matematiksel yaratıcılık ve matematiksel ilişkilendirmeden ve matematiksel ilişkilendirmenin içerisinde alt boyutları olan kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurma, kavramları farklı temsil biçimleri ile gösterme ve bu temsiller arasında geçiş yapma, farklı konu ve kavramları birbiriyle ilişkilendirme, matematiği diğer disiplinlerde görülen konular ile ilişkilendirme, matematik ile günlük hayat arasında bağ kurmadan bahsedilecektir.

2.1. Kuramsal Çerçeve

2.1.1. Matematiksel Yaratıcılık

Yaratıcılık, çalışmalarda, her türlü etkinlik ve durumun içinde süregelen, bireylerin hayatlarında ve gelişimlerinde tüm yönlerinin temelini meydana getiren bir yetidir (San,1981). Torrance'e (1963) göre problemlerin veya bilginin eksik yönlerini görme, yeni fikirler oluşturma ve sonuçları ilişkilendirme süreci yaratıcılık anlamına gelmektedir. Haylock (1987) ise matematiksel yaratıcılığı bağımsız görünen fikirlerin içinde yeni ilişkiler keşfetmek, öğretim etkinliklerinde yeni teknikler kurma becerisi olarak tanımlamaktadır. Senemoğlu (2007) ise yaratıcılığın, değişik durumlarda esnek, akıcı, özgün ve sıradışı çözümler oluşturmayı gerektirdiğini belirtmiştir. Sheffield'a (2008) göre öğrencilerin matematikte yaratıcı olmaları için problemlerin çözümünde ezberlenen metodlar yeterli değildir. Gerekli olan farklı çözüm yöntemleri üretebilme, akıl yürütme, çözümleri ifade edebilme gibi bazı becerilerin geliştirilmesidir (Sheffield, 2008).

Sheffield (2005) matematiksel yaratıcılığın incelenmesini yedi kritere göre incelemiştir. Bu kriterler anlayış derinliği, akıcılık, esneklik, orijinallik, ayrıntılı bir şekilde incelemek, genellemeler ve genişletmelerdir. Bu kriterlerin açıklamaları şu şekildedir;

- Anlayış derinliği, temel kavramların oluşturulma derecesini belirtmektedir.
- Akıcılık, matematiksel problemlerin alışılmadık yollar ile çözüme ulaşılabilmek becerisidir.
- Esneklik, öğrencilerin verdiği cevapların nasıl farklılaştığını kategorize etmektedir.
- Orijinallik, benzeri olmayan çözümleri ifade etmektedir.
- Ayrıntılı bir şekilde incelemek, çözümleri ifade ederken kullandığı grafik, çizim, şekil, kelime ve modellerin kalitesidir.
- Genellemeler, öğrencilerin ortak çözümlerinin not edilmesi ve varsayımlarda bulunulmasıdır.
- Genişletmeler, çözümdeki nedenlerin sorularla incelenmesidir.

Balka'ya (1974) göre ise matematiksel yaratıcılığın ölçme kriterleri şunlardır;

- Matematiksel ifadelerde kullanılan kalıpları saptama becerisi,
- Çözüm elde etmek için kullanılan zeka kalıplarından ayrılma becerisi,
- Matematiksel fikirlerdeki neden-sonuç ilişkisini formül edebilme becerisi,
- Alışılmadık matematiksel düşünceler barındırma ve matematiksel işlemlerin sonuçlarını anlama becerisi,
- Matematiksel problemleri alt problemlerinde inceleme becerisi,
- Verilen matematiksel bir problemde eksik bilgiyi bulma ve yerine doldurmayı sağlayan sorular sorma gibi becerileri içerir.

Yaratıcı düşünmenin bileşenleri literatürde farklılık göstermesine karşın sıkça kullanılan bileşenler akıcılık, özgünlük, detaylandırma ve kalite olarak yer almaktadır (Callahan, 1991; Sternberg & Kaufman, 2010). Detaylandırma boyutu, matematiksel yaratıcılığın bir gösterimi olarak ilişkilendirme boyutunun içeriğinde bulunmaktadır. Matematiksel yaratıcı düşünme süreçlerine sahip olan bireyler, bilgiler arasında yeni bağlantılar kurma, genellenen işlemleri farklı biçimlerle uygulama ve yeni yollar bulma gibi matematiksel problemlere farklı pencereden bakma eğilimindedir (Amabile, 1996). Bu bağlamdan yola çıkılarak ilişkilendirme becerisi öne sürülmektedir. Bununla birlikte Haylock (1987) matematiksel yaratıcılığı, farklı fikirleri birbirlerine bağlama ve bu durumlardan yeni yöntemler ortaya çıkarma olarak ilişkilendirme becerisiyle ifade etmektedir. Bu çalışmada matematiksel yaratıcılığın bir boyutu olan ilişkilendirme becerisi detaylandırılmaktadır.

2.1.2. Matematiksel İlişkilendirme

Literatürde ilişkilendirmenin birçok tanımına rastlamak mümkündür. Hiebert ve Carpenter'a (1992) göre matematiksel ilişkilendirmeyi zihinsel ağın bir bileşeni olarak tanımlamışlardır. Matematiksel kavramlar insanların zihinsel şemalarında ilişkilendirme yoluyla oluşmaktadır (Piaget, 1971). Eli (2009) ise matematiksel ilişkilendirmeyi tanımlarken matematiksel fikirlerin köprü veya bağlantı olarak görülebileceğini ve zihinsel bir ağ içinde şemaların bileşeni olarak vurgulamıştır. Literatürde matematiksel bilgiler, işlemler ve kavramlar arasında ilişkilendirme yapabilmek için öğrencilerin matematiği anlaması gerekli olduğu vurgulanmaktadır (Hiebert & Carpenter, 1992). Bu bağlamda ilişkilendirme yapmak matematiksel düşünce ve kavramları anlamak için gerekli koşuldur.

Matematiksel düşünceler ve kavramlar, birtakım bağlantılar yardımı ile hem kendi aralarında hem de bir alt ve bir üst kattaki fikirlerle sarmal yapıdadır (Hardy, 2001). Örneğin, kesir kavramı ondalıklı sayılar kavramından önce aktarılır. Bu sıralı yapı sayesinde öğrencinin ondalıklı sayılar konusunun anlaşılması doğrudan artırılır. Bu bağlamda matematik kavramlarının anlamlandırılmaları birbiri ile yapılandırıldıkça, öğrencilerin zihninde kavramların bağları artar ve kavramın öğrenilmesi kolaylaşır. Matematik kavramlarından birinin anlaşılmanış olması diğer kavramların anlaşılmasını da zorlaştırmaktadır (Swadener & Soedjadi, 1988). Bu bakımdan matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisi önem bulundurmaktadır. Özpınar (2012) ilişkilendirmeyi kavramlar, temsiller, disiplinler ve öğrenme alanları arasında bağlantı kurma ve birinden bahsederken diğerini ifade etme olarak tanımlamaktadır.

İlişkilendirme yapmanın nasıl olduğunu kavramak için literatürde ne olduğunun anlaşılması gerekir. NCTM (2000) tarafından yayınlanan ölçütlerde ve MEB (2005 ve 2013) öğretim programlarında ilişkilendirme becerisinin nasıl ele alındığı aşağıda görülmektedir.

NCTM (2000) tarafından belirlenen ölçütlerde ilişkilendirmenin çocuklarda kazandırılması beklenen beceriler şunlardır;

- Matematiksel düşünceler arasındaki ilişkileri görmek ve bu ilişkileri kullanmak,
- Matematiksel düşüncelerin bir diğeriyle nasıl bağlantılı olabileceğini ve bu bağlantılarla yeni düşüncelerin nasıl oluşturarak bir bütün halinde sunulabileceğini öğrenmek,

- Matematik dışındaki derslerde matematiği fark etmek ve uygulamak.

MEB (2005)'de ilişkilendirme becerisi, matematik öğretim programında temel becerilerden biri olarak kabul edilmektedir. Öğretim programına göre, öğrenciler matematiksel konuları ve sistemleri öğrenmeli, konular arasındaki bağlantıyı kurabilmeli, matematiksel kavramları farklı gösterimleri ile ifade edebilmeli ve dönüştürebilmeli, ayrıca matematiği günlük hayatta ve diğer derslerle ilişkilendirebilmelidir. Öğretim programında öğrencilerden ilişki yapmalarına dair beklentiler aşağıdaki şekilde sıralanmıştır;

- Matematiği anlarken ilişkilendirmeler kurar.
- Matematiğin konularındaki iş ilişkilendirmeleri kurar.
- Matematikle diğer disiplinler ve günlük hayat arasında ilişkilendirmeler kurar.
- Matematiksel kavramların, işlemlerin ve durumların farklı gösterimlerini birbiriyle ilişkilendirir.
- Farklı temsil gösterimleri arasında dönüşüm yapar.
- İlişkilendirme ile ilgili olumlu ifade ve düşüncelere sahip olur (MEB,2009:20).

Programın uygulanması halinde öğrencilerin aşağıdaki ilişkilendirmeleri yapması beklenmektedir.

- Matematiksel kavramları ve yapıları öğrenebilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve yapıları günlük yaşamda ve diğer disiplinlerde kullanabileceklerdir.
- Matematikteki problemleri çözme stratejileri bulabilecek ve bunları günlük yaşamda karşımıza çıkan problemlerin çözümünde uyarlayabilecektir.
- Matematiksel model kurabilecek, bu modelleri sözel ve matematiksel ifadelerle ilişkilendirilebilecektir.
- Matematiğin gücünü ve ilişkiler ağı içeren yapısını takdir edebilecektir (MEB, 2009: 9).

Bahsedildiği üzere öğretim programında ilişkilendirme becerisi üzerinde durulmuş olup farklı ilişkilendirme türlerine değinilmiştir. Matematiksel ilişkilendirme kavramının türlerine ve sınıflandırılmasına yönelik farklı çalışmalar olduğu ilgili

literatürde görülmektedir (Bilgölbali & Coşkun, 2016; Eli, Mohr Schroeder & Lee, 2011; Leikin & Levav Waynberg; Monroe & Mikovch, 1994; Lockwood, 2011). Bu çalışmalardan birinde ilişkilendirme yapma becerisi, işlemsel, kategorik, türevsel (derivational) ve öğretimsel (curricular) tür olarak araştırmışlardır. Lockwood (2011) ise yaptığı araştırmada problem çözme sürecinde öğrencilerin yaptıkları ilişkilendirmeleri 3 farklı kategoride ele almıştır. Bu kategoriler ayrıntılı olmayan ilişkilendirme, geleneksel olmayan ilişkilendirme ve kaynak türü (belirli problem türleri ve teknikleri) ilişkilendirme. Coxford (1995) çalışmasında matematiksel ilişkilendirmeyi temel boyutlar (temsiller, veriler, şekiller vb.), matematiksel düşünme yolları (görsel düşünme, tekrarlı düşünme, örüntü arama ve açıklama, varsayımlar yapma ve kontrol etme, deliller sunma ve ispat yapma vb.) ve ortak konular olmak üzere üç sınıfa ayırmaktadır.

Bu çalışmada ise öğretmen adaylarının ilişkilendirmelerinin nasıl olduğunun ortaya konulması aşağıdaki beş başlık çerçevesinde değerlendirilmiştir.

- a. Kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurma
- b. Kavramları farklı temsil biçimleri ile gösterme ve bu temsiller arasında geçiş yapma
- c. Farklı konu ve kavramları birbiriyle ilişkilendirme
- d. Matematiği diğer disiplinlerde görülen konular ile ilişkilendirme
- e. Matematik ile günlük hayat arasında bağ kurma

Aşağıda bu ilişkilendirme türleri hakkında literatürden çalışmalara yer verilmiştir.

2.1.2.1. Kavramlar ve İşlemler Arasında İlişki Kurma

Literatür incelendiğinde matematiksel kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurmaya vurgu yapan birçok araştırma bulunmaktadır. Kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurma bireylere kavram ile ilgili bağıntı veya formülleri gösterme şeklinde tanımlanabilir (Gürbüz & Şahin, 2020). Olkun & Toluk Uçar (2007) çalışmalarında kavram bilgisinin matematiği anlamada önemini vurgulayarak bireylerin kavram bilgisi sayesinde var olan bilgilerin üzerine katarak yeni bilgiyi anlamlandırdığını belirtmektedirler. Ayrıca yeni bilginin var olan bilgiyle bütünleştirilerek öğrenci tarafından içselleştirebilmesi için hem işlemsel hem de kavramsal bilgiye ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Baroody, Feil ve Johnson'a (2007) göre işlem bilgisinin, kavramlardan sadeleştirilmiş yalnızca ezbere dayalı işlem bilgisi olarak

düşünülmesinin bir hata olacağını belirtmektedir. Örneğin öğretim etkinliklerinde öğrencilere EBOB ve EKOK konusu anlatılırken yalnızca formülü vermek bir hata olacaktır. Öğrencilerin işlemlerin mantığını anlayarak EBOB ve EKOK kavramlarıyla ilişkilendirmeleri kavramları daha kolayca anlamlandırabilmelerini sağlayacaktır.

2.1.2.2. Kavramları Farklı Temsil Biçimleri ile Gösterme ve Bu Temsiller Arasında Geçiş Yapma

Literatürde kavramları farklı temsil biçimleri ile gösterme ve bu temsiller arasında geçiş yapma ilişkilendirme türünden bulgular incelendiğinde Lesh, Post ve Behr (1987) çalışmalarında matematiksel öğretim etkinliklerinde 5 farklı temsil biçiminden bahsetmektedir. Bunlar, gerçek yaşam durumları, manipülatifler, resim ve diyagramlar, sözlü ifadeler ve yazılı ifadelerden oluşmaktadır.

Kavramların farklı gösterimlerine ve bu gösterimler arasında dönüşümlerin önemine ilgili literatürde yer verilmektedir (Ainsworth & Van Labeke, 2004; Bilgölbali, 2010; Van de Walle vd., 2012). Literatürde sıkça şu gösterim türlerine yer verilmektedir; sözel ifadeler, gerçek modeller, resimler, grafikler, denklemler, tablolar, şekiller, yazılı semboller. Bu gösterim türleri ve aralarındaki bağlantılar ilişkilendirme becerisinin bir ayağını oluşturmaktadır. Farklı temsil biçimleri arasında geçiş yapabilmek için bu temsillerin etkin bir şekilde kullanılması gerekmektedir. Aktarılan matematiksel kavramlara göre gösterim biçimleri değişmektedir. Örneğin küme kavramında liste gösterimi ve şema gösterimi kullanılıp bu gösterimler arasında geçiş yapılabilirken; denklemler kavramını aktarırken grafik gösterimi ve tablo gösterimi kullanılabilir.

Matematik eğitiminde gerek öğretim programlarında gerek ise araştırmalarda çoklu gösterimler kavramı, sıkça vurgulanmaktadır (MEB, 2013; MEB, 2018; NCTM, 2000; Ainsworth, 1999; İncikabi & Biber, 2017). MEB (2013) öğretim programının genel amaçlarında; ‘Öğrenci, kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.’ bulunmaktadır. Matematiksel etkinliklerde çoklu temsillerin aktif kullanılması, matematiksel konu ve kavramları farklı bir şekilde kategorize etme ve ifade etme olanağı sağlamaktadır (İncikabi & Biber, 2017). Çoklu temsiller arasında geçiş yapılamadığında matematik kavramlarının anlaşılacağı gözlemlenebilir (Ainsworth, 1999).

2.1.2.3. Farklı Konu ve Kavramları Birbiriyle İlişkilendirme

Matematik kavramların birbiri ile bağlantılı olduğu bir disiplindir. Matematik ardışık konuları ve doğası gereği kavramlar arası bağlantılar bulunduran bir disiplin olduğu için, kavramlar arası ilişkilendirme yapılması olağandır (Bingölbali ve Coşkun, 2016). Matematik konuları arasında ilişkilendirme yapmak önceki konunun öğrenimini ve bir sonraki konunun hazır bulunuşluğunu etkileyebilir. Örneğin, ortaokul 5. sınıf matematik müfredatında kesirler konusu ardından ondalık gösterimler ve ardından yüzdeler konusu birbirine ardışık verilmiştir (MEB,2013). Bununla birlikte ondalık gösterimler, kesirler ve yüzdeler arasında dönüşüm yapma ve bilinmeyeni bulma farklı konu ve kavramların birbiri ile ilişkilendirilmesi yönünden katkıda bulunması olağandır.

İlgili literatür incelendiğinde matematik kavramları arasında ilişkilendirme yapmanın matematik konularının öğrenilmesinde etkili olduğu vurgulanmıştır (NCTM, 2000; Bilgölbali ve Coşkun, 2016).

2.1.2.4. Matematiği Diğer Disiplinlerde Görülen Konular ile İlişkilendirme

Matematiği en az bir farklı disiplin ile ilişkilendirme kapsamında değerlendirilmiştir. Literatürde farklı disiplinler arasında ilişkilendirme bulunduran çalışmalar gözlemlenmiştir (Aslan Yolcu, 2013; Boaler, 2002; Kılıç, 2020). Matematik öğretim programında da öğrencilerden matematiksel konu ve kavramları farklı disiplinlerde aktif bir şekilde kullanmaları beklenmektedir (MEB, 2009a; 2009b; 2013; 2018). NCTM’de (2000) yer alan bir bilgi ise öğrencilerin matematiği fen bilimlerinde, sanatta veya sosyal çalışmalarda değerli bir yeri olduğunu fark etmelerini hatırlatmakta ve bu bağlamda matematiğin farklı disiplinlerle ilişkilendirmesini öne sürmektedir. Diğer disiplinlerle kurulacak ilişkilendirmeler öğrenilen bilgilerin günlük hayata aktarılmasında yararlı olduğunu ve aynı zamanda öğrencilerin ilgi alanlarına hitap edecek ve öğrencileri motive edecektir (Boaler, 2002). Schalback ve Dosemagen’e (2000) göre farklı disiplinler arasında ilişkilendirme üst düzey anlamayı ve aynı zamanda işlemsel bilginin gelişimine katkıda bulunabilir.

Bodner (2006) Matematiksel ilişkilendirme birçok farklı alanda mevcut olduğunu ifade etmektedir. Bunlar matematik ile bilgisayar, dil, fen, sanat, mimari, müzik, dans, eğitim ve tiyatro. Bilgölbali ve Coşkun’un (2016) araştırmalarından ise matematiğin farklı bir disiplinle ilişkilendirmesini iki kategoride ele aldığı görülmektedir. Bunlar,

kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma ve farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesidir. Örneğin, matematik problemlerinde karşımıza çıkan yol problemleri, fen bilgisi dersinde $yol = hız \times zaman$ ($x=v.t$) şeklinde formüle edilmektedir.

2.1.2.5. Matematik ile Günlük Hayat Arasında Bağ Kurma

Matematik, günlük hayatta karşılaşılan problemlerin çözümlerinde kullanabilmek adına önemli bir alandır. İlgili literatürde matematiğin gerçek hayatla ilişkilendirilmesine sıkça yer verilmektedir (MEB, 2018; NCTM, 2000; Pepin & Haggarty, 2007). Birçok ülkenin eğitim programları bünyesinde var olan gerçek hayat problemleri, ilişkilendirme becerisi içerisinde önemli bir yer bulundurmaktadır (Hauvel-Panhuizen, 1996; Ji, 2012). Bu bağlamda matematiğin eğitim ve öğretim sürecinde matematik ile günlük hayat arasında bağ kurulması önemlidir. Eğitim ve öğretim etkinliklerinde öğrenciler bir problemi çözmek için gerekli bilgiye sahip olsalar da günlük hayat ile ilişkilendirme yapamamaları problemlerin çözümünde ilerleme göstermelerinin önüne geçmektedir (Lawson & Chinnappan, 2000). Öğrenmenin kalıcılığı için öğretim etkinliklerinde öğrenciye kusursuz planlanan veya kurgulanan bir problemin yerine gerçek hayat durumlarıyla ilişkilendirilip uyarlanan basit problemlerin daha etkili olduğu görülmektedir (Boaler, 1993).

Matematiğin günlük hayatla ilişkilendirmesi Bilgölbali ve Coşkun (2016) araştırmalarında iki kategoride incelemişlerdir. Bu kategoriler, kavramı bir bağlam içerisinde ele alma ve gerçek hayattan sözel örneklere yer verme olarak aktarılmıştır. Kavramı bir bağlam içerisinde ele almak kategorisinde matematiksel bir kavramın öğretimi gerçek hayat durumlarının kullanılmasını içermektedir. Diğer bir kategori olan gerçek hayattan sözel örnekler verme, matematiksel bir kavramın aktarılmasında yalnızca sözel örneklere yer vermedir (Bilgölbali & Coşkun, 2016).

Mumcu'ya göre (2018) araştırmasında ilişkilendirme oranları incelendiğinde gerçek yaşamla ilişkilendirmenin diğer ilişkilendirme türlerine nazaran daha çok araştırıldığına ulaşılmıştır. Freudenthal (1991) araştırmasında öğrencilerin matematiksel bilgileri öğrenmede isteksiz davranmalarının sebebini günlük hayatta işine yaramayacağını düşündükleri sonucuna ulaşmıştır. Baykul'a göre (2009) matematik bilim içerisinde olduğu kadar gerçek yaşantıdaki sorunların çözülmesinde de kullanılan köprü görevi gördüğünü savunmuştur. Örneğin, 7. sınıf oran- orantı

konusu aktarılırken öğrencilerin işçi- havuz problemleri günlük hayattan problemler ile karşımıza çıkmaktadır. Matematiğin içerisinde verilen bu günlük hayat problemleri matematik dersi kazanımlarının kalıcı hale gelmesi ve matematiği günlük hayatla ilişkilendirebilmek açısından gereklidir (Naresh, 2008).

2.1.3. Matematiksel Etkinlik

Matematiksel etkinlik, öğrencilere sorumluluklar vererek ve bazı araç gereçler kullanarak matematiksel kavramların anlaşılmasına olanak tanıyan bir ürün elde etmektir (Bozkurt, 2012 s. 104). Literatürde matematiksel etkinlikle ilgili araştırmalar incelendiğinde etkinliklerin matematiğin öğrenimi ve öğretiminde önemli bir rol oynadığı görülmektedir (Brousseau, 2002; Jones & Pepin, 2016; Simon & Tzur, 2004).

Öğretim etkinliklerinin fayda sağlayan bir şekilde geliştirilmesinde ve uygulamasında öğretmenlerin bilgi ve becerisine büyük görev düşmektedir (Karakuş & Yeşilpınar, 2013). Aslan (2010) çalışmasında matematiksel etkinliklerin uygulanması sırasında ortaya çıkan öğretmen ve öğrenci rollerini incelemektedir. Çalışmada öğrencilerin sürece aktif bir şekilde katılımını sağlamak adına etkinliğin başarılı uygulanması açısından öğretmenin rolü önem kazanmaktadır. Bu bağlamda öğretmenlerin mesleki bilgileri ve bu bilgilerin kazandırıldığı öğretmen adaylarının eğitim süreçleri önemlidir. İlgili literatür incelendiğinde ise öğretmen adaylarının etkinlik kavramına dair algılarında güçlükler olduğu ve bakış açılarının sınırlı olduğu görülmektedir (Özgen & Alkan, 2014). Gök (2019) araştırmasına göre ilköğretim matematik öğretmen adaylarının etkinlik geliştirme sürecinde problemlerle karşılaştığı görülmektedir. Bu araştırmalar kapsamında öğretmen adaylarının etkinlik geliştirme alanında yeterli bilgi birikimi ve tecrübe edinmeden mezun olduğu görülmektedir.

Nitelikli öğretim gerçekleştirebilmek için öğretim etkinliklerini doğru ve yerinde kullanmak öğrenmenin daha kalıcı olabilmesi gerekir (Jones & Pratt, 2006; Özden, 2000). Öğretim sürecinde nitelikli bir etkinliğin sahip olması gereken özellikleri belirlemek ve bir etkinliğin neden ve nasıl kullanıldığını anlaşılmalıdır (Kale Özkan, 2013). Nitelikli bir etkinliğin sahip olabileceği özellikler araştırıldığında literatürde farklı araştırmalar bulunmaktadır (Swan, 2007; Zohar & Gershikov, 2008). Özmantar & Bilgölbali (2009) araştırmalarına göre etkinlik geliştirmede amaç kavramının üzerinde durulmuştur. Etkinlik amacı üç farklı düzeyle ele alınması gereken bir durumdur; etkinlik hangi amaçla tasarlanmaktadır, etkinlikte kazanılmayı hedefleyen

durumlar nelerdir, öğrencilerin algısında etkinliğin amacı nedir. Bu bağlamda hedeflenen üç farklı amacın etkinliğin başarısı ile paralel bir etki bulundurduğu ifade edilmektedir. Etkinlik tasarımı için bir başka çalışma tartışmanın önemini vurgulamaktadır (Schwarz & Linchevski, 2007).

2.1.4. Matematiksel Materyal

Sowell (1989) somut model olan, öğrencilerin dokunabildiği, görsel duyular aracılığıyla desteklenen, matematiksel kavramlara değinebilen nesnelere materyal olarak tanımlamıştır. Bu bağlamda öğrencinin zihninde, soyut bilgilerin somut modellerle temsil edilmesiyle yani materyal kullanımı ile bilgi daha anlamlı hale gelir (Clements, 1999).

Materyal kullanımıyla öğrenciler tarafından korkuyla yaklaşılan ve yer yer nefret duyulabilen bir alan olan matematiğin böyle görülmesi yerine olumlu tutumlar geliştirebilmenin sağlanması ve zevk duyulan bir ders haline getirilmesi sağlanır (Tuncer, 2008). Literatürde materyal kullanımının öğretim etkinliklerine olumlu katkılarına yer veren çalışmalar bulunmaktadır (Patricia, 2000; Thomson, 1992). Ersoy'un (2000) önerisine göre matematik öğretimiyle ilgili bazı sorunların çözümü ve kavramların anlaşılır hale gelmesi adına matematik eğitimcileri etkileşimli bir öğretim ortamlarında somut ve soyut araçları ve bazı hesaplama araçlarını kullanabilir.

Öğretim etkinlikleri sürecinde kullanılmak üzere hazırlanan materyaller, karmaşık olmaktan ziyade yalın ve anlaşılır şekilde istenilen bilgiyi aktaracak şekilde hazırlanmalıdır (Demirel, Seferoğlu & Yağcı, 2002). Bu sayede bilginin aktarımı doğru ve anlaşılır hale gelir. Çilenti'ye (1988) göre ise materyal öğrencilerin ilgisini çekerek öğrenme isteğini artırır ve öğrenim daha net ve anlaşılır hale gelir. Küçükahmet (1997) bu düşüncelerle paralel nitelikte materyal zamandan ve sözden ekonomiktikten ve belirli bir fikrin göz önünde canlandırılmasından, materyal sayesinde karmaşık fikirlerin basit hale gelmesinden bahsetmektedir.

Literatürde öğretmenlerin materyal kullanımına dair inançlarını ve beklentilerini inceleyen birçok araştırma bulunmaktadır (Bakkaloğlu, 2007; Dönmez Kaya, 2018). Öğretim etkinliklerinde materyal kullanımına dair isteğin yüksek olmasına karşın zaman yetersizliği ve materyal kullanımından kaynaklanan sınıf yönetiminin zorlaşmasından kaynaklı öğretmenlerin derslerde materyal kullanımı zorlaşmaktadır (Gökmen, Budak & Aytakin, 2016).

2.2. İlgili Araştırmalar

Öğrencilerin matematik eğitiminde ve diğer disiplinlerde birçok kavramın öğrenmesi, günlük yaşam becerilerinde kullanması göz önünde bulundurulduğunda ilişkilendirme becerisi oldukça önemlidir. Bu bağlamda, yurt içi ve yurt dışında çok sayıda matematik alanında ilişkilendirme becerisinin farklı durumlarda incelendiği çalışmalar bulunmaktadır.

Matematik eğitimin genel amaçları arasında ilişkilendirme becerisi bulunmaktadır. İlişkilendirme becerisi, bireylerin matematiksel konuları anlayabilmesi ve kavramların arasında ilişkiler kurabilmesi için günlük hayatta ve diğer disiplinlerde de kullanılması açısından gereklidir (MEB, 2009a; 2009b; 2013). Matematik eğitiminde öğrencilerin matematiksel bilginin çeşitli formları arasında ilişki kurmayı öğrenmelerine katkı sağlamak için yapılan çalışmalar artış göstermektedir (Sawyer, 2008, s.429).

İlgili literatüre bakıldığında, ilişkilendirme becerisinin bir matematik konusu içerisinde incelendiği birçok araştırmanın olduğu görülmektedir (Akdemir, 2016; Ardıç, Şengür ve Yenilmez, 2019; Balgalmış ve Ceyhan, 2019; Mumcu, 2018). Ardıç, Şengür ve Yenilmez (2019) yaptıkları çalışmada, 4. sınıf öğrencilerinin geometrik kavramları günlük hayatla bağdaştırma düzeylerini incelemeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre; öğrencilerin okul öncesi eğitimi görüp görmemesinin matematik başarılarıyla farklılık bulundurmadığı bununla birlikte cinsiyetle de bağlantılı olmadığını görmüşlerdir. Balgalmış ve Ceyhan (2019) ise yaptıkları çalışmada, 7. sınıf öğrencilerine dörtgen konusunda geçen tanımlara göre yapılan öğretime yönelik dörtgen konusunu ilişkilendirme becerilerini araştırmışlardır. Sonuç olarak, öğrenci başarılarının dörtgen konusundaki tanımlara yönelik yapılan öğretime göre doğru orantılı bir etkiye sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Bu çalışmaların yanı sıra ilişkilendirme becerisi ile ilgili materyal ve etkinlik tasarlama ilişkisini inceleyen de birçok çalışmanın olduğu görülmüştür (Kılıç, 2020; Özgen, 2017; Yiğit-Koyunkaya, Uğurel ve Tatatroğlu-Taşdan, 2018). Kılıç (2020) çalışmasında, öğrencilerin matematiksel öz yeterliliklerini matematiksel modelleme geliştirip geliştirememeleri üzerinden incelemeyi amaçlamıştır. Yapılan ön test son test sonucunda ise bu ilişkilendirme ile ilgili anlamlı bir farklılık olmadığını ifade etmişlerdir. Alan yazın genel olarak incelendiğinde bahsedilen çalışmalar doğrultusunda, yaratıcı ve ilişkiyel düşünme becerilerine sahip olmanın ne denli

önemli olduğu göz önüne alınarak öğretmen adaylarının yaratıcı etkinlik geliştirme becerilerinin ilişkilendirme boyutunda inceleneceği bir araştırmaya ihtiyaç duyulmuştur.

Matematiksel ilişkilendirme becerisiyle ilgili literatüre bakıldığında matematiksel ilişkilendirmenin önemini vurgulayan birçok çalışmaya rastlanmıştır (Aladağ & Şahinkaya, 2013; Bingölbali & Coşkun, 2016; Özgen, 2013a; Özgen, 2013b; Kellerlin-Geller, Chard, & Fien, 2008). Örneğin, Özgen (2013a) araştırmasında altı açık uçlu sorudan oluşturduğu görüşme formu ile öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme üzerine görüşlerini öğrenmeyi amaçlamıştır. Araştırmacı hazırladığı sorularda öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik kavrayışlarını belirlemeye çalışmış ve günlük yaşamla, farklı disiplinlerle arasındaki ilişkiyi de öğrenmeyi amaçlamıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmede günlük yaşamla ilişkilendirmelerini daha yoğun olduğunu fark etmiştir. İlgili çalışmalara örneklem bazında bakıldığında öğretmenlerle çalışmaların olduğu görülmüştür (Eli, 2009; Erbaş, 2005). Öğretmenlerle çalışmaların bulunmasının yanı sıra öğretmen adaylarıyla da çalışmaların yoğun olduğu görülmüştür (Akkurt, 2010; Akkuş, 2008; Çiltaş & Yılmaz, 2013; Işık, Işık, & Kar, 2011; Özgeldi & Osmanoğlu, 2017). Bunlarla birlikte farklı bir örneklem grubu olarak matematiksel ilişkilendirmenin öğrencilerle yapılan çalışmalarda da yer verildiği görülmüştür (Akkoç, 2006; Can, 2014; Doruk, 2010; Doruk & Umay, 2011; Ertuna, 2013; Ural, 2012; Sandalcı, 2013; Yeşildere-İmre, Akkoç, & Baştürk-Şahin, 2017). Bunlarla birlikte matematiksel ilişkilendirme üzerine ders kitaplarının da incelendiği görülen çalışma bulunmaktadır (İncikabi & Biber, 2017).

Literatürde öğrenciler üzerinde ilişkilendirme becerisinin incelendiği çalışmalar da bulunmaktadır (Gürbüz & Şahin, 2015). Gürbüz & Şahin (2015) çalışmasında sekizinci sınıf 4 öğrenci ile çalışmışlardır. Öğrencilerin çoklu temsillerini araştırdıkları çalışmada sözel olarak ifadelerinde hata yaptıkları görülmüştür.

Literatürde öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerilerinin incelendiği çalışmalar da bulunmaktadır (Akkuş, 2008; Tchoshanov, 2011). Örneğin, Özgeldi ve Osmanoğlu (2017) çalışmalarında ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının günlük hayatla ilişkilendirmeleri incelenmiştir. Çalışmalarında öğretmen adaylarının günlük hayatla ilişkilendirmelerini; üstü kapalı olarak değil açıkça yapabildiğini, günlük hayatla ilişkisinin anlamını kavrayabildiğini ve ilişkilendirmenin öğretim sürecinde öğrenciler

açısından yararını ortaya çıkaran sonuçlara ulaşılmıştır. Akkuş (2008), öğretmen adaylarının ilişkilendirme düzeyleri üzerinde çalışmış ve öğretim yıllarına göre ilişkilendirme becerilerinde farklılık gözlemlendiği sonucuna ulaşılmıştır. Mumcu (2018) araştırmasında türev konusunu matematiksel ilişkilendirme bağlamında ele almıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının genel olarak türev konusunda birtakım ezberi bilgilere sahip olduklarını ve bilgileri birbiriyle ilişkilendirmekte güçlük çektiklerini gözlemlemiştir.

Literatürde ilişkilendirme becerisinin öğretmenlerle çalışıldığı araştırmaların olduğu da görülmektedir (Businskas, 2008; Tchoshanov, 2011). Businskas (2008) çalışmasında, öğretmenlerin ilişkilendirme becerisi hakkında görüşlerine başvurmuştur. Çalışmada öğretmenlerin ilişkilendirme hakkındaki görüşlerinin öğretim ile sınırlandırılmış olduğunu ve yalnızca birkaçının öğrencilerin ilişkilendirmeleri ile ilgili açıkça konuştuğu belirlenmiştir. Tchoshanov (2011) ise araştırmasında öğretmenlerin alan bilgisinin bilişsel türünün öğrenci başarısı ile ilişkili olup olmadığını belirlemek amacıyla orta öğretim öğretmenleri ile çalışmaktadır. Araştırmanın sonucunda öğretmenin, kavramlar ve ilişkileri ile ilgili bilgisinin öğrencilerin başarı ve ders kalitesinde etkili olduğunu belirlemiştir.

Yılmaz (2008) araştırmasında fen bilgisinin bazı temel bilgilerini günlük hayatta ilişkilendirebilmek amacıyla ilköğretim 6., 7. Ve 8. sınıf öğrencileri ile lise 1. sınıf öğrencileri ve Fen bilgisi öğretmen adaylarıyla çalışmıştır. Araştırmanın amacıyla paralel şekilde veri toplama aracı olarak araştırmacının hazırladığı fen konularını günlük hayatla ilişkilendirme testi uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda fen bilgisi dersinin günlük hayatla ilişkilendirme düzeyinin düşük olduğu saptanmıştır. Araştırma sonucunda sınıf düzeylerine göre fen bilgisinin günlük hayatla ilişkilendirmelerinin çeşitlenebildiği görülmüştür. İlköğretim 8. sınıf öğrencilerinin daha başarılı olduğu, 9. sınıf öğrencilerinin testteki ortalamalarının ortaokul öğrencilerine göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca fen konularının günlük hayatla ilişkilendirmesinin öğrenci başarısı ile cinsiyet faktörü arasında anlamlı bir ilişki görülememiştir.

3. YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama süreci, veri toplama araçları, verilerin analizi ve verilerin geçerlik ve güvenilirliğine ait başlıklara yer verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli




Bu araştırmanın modeline araştırılmak istenen yaratıcılık kavramının alt boyutlarının gereklilikleri göz önünde bulundurularak karar verilmiştir. Öğretmen adaylarının veri toplama araçları yardımıyla kendilerini bireysel bir şekilde ve yazılı olarak ifade etmelerinin sağlanması sebebiyle nitel araştırma yöntemlerinin kullanılmasına karar verilmiştir. Bu çalışmada, verilerin sentezlenip yorumlanmasında nitel araştırma yöntemlerinden ise durum çalışması yöntemi tercih edilmiştir. Durum çalışması, sınırlı bir durumun nasıl çalıştığı hakkında birden fazla veri toplama araçları ile o durumu detaylı araştıran bir nitel araştırma yaklaşımıdır (Creswell, 2007). Bu sayede, sınırlılıkları belli olan olay veya olgunun derinlemesine incelenmesi ve yorumlanması sağlanır (Bezen, 2014). Bu çalışma, yürütülen üniversite ve belirlenen öğretmen adaylarını içermekle sınırlıdır. Bununla birlikte; ilköğretim matematik öğretmen adaylarının geliştirdikleri etkinlik doğrultusunda verilen görüşme formunda ve yarı yapılandırılmış görüşme itibarıyla yöneltilen sorulara yönelik verilen cevapların yaratıcılığın alt boyutlarının derinlemesine incelenmesi amaçlandığı için çalışmanın deseni durum çalışması olarak belirlenmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Bu çalışma 2019-2020 eğitim- öğretim yılında ilköğretim matematik öğretmenliği bölümü 2. sınıf öğrenimine devam eden materyal tasarımı dersi alan 40 öğrenci arasından amaçlı olarak 8 öğretmen adayı seçilmiştir. Örneklem seçimi amaçlı örnekleme yöntemi ile yapılmıştır. Materyal tasarımı dersinde öğretmen adaylarından kendi seçtikleri kazanımlara göre bir materyal tasarlaması istenmiştir. Öğretmen adaylarının tasarladıkları materyaller incelenmiş ve bu materyaller arasından kazanıma uygun ve en dikkat çekici olan öğretmen adayları belirlenmiştir. Öğretmen adaylarından bazıları grup ile bazıları bireysel çalışmak istemişlerdir. Öğretmen

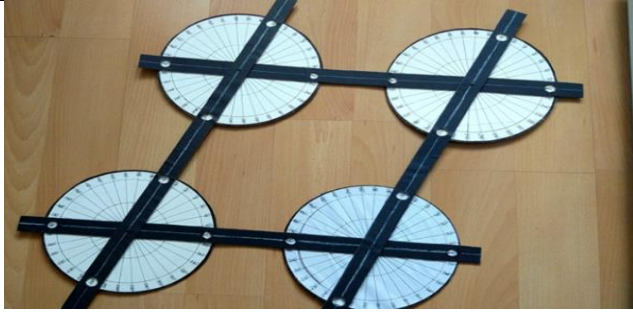
adaylarından görüşlerin net alınabilmesi amacıyla bireysel materyal tasarlayanlar ayıklanarak çalışmaya 8 öğretmen adayı dahil edilmiştir. Seçilen öğretmen adaylarının hazırladıkları etkinlikler kazanımları ile birlikte Çizelge 1’de sunulmuştur. Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının isimlerinin gizli tutulması amacıyla A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7 ve A8 olarak kodlanmıştır. Çalışmada bulunan kazanım kodları kazanımları ile birlikte EK.3’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışma grubu öğretmen adaylarının materyal kazanımları ve materyal görseli

Öğretmen Adayları	Materyalin Hizmet Ettiği Kazanım	Materyal Görseli
A1	M.8.1.1.2.	
A2	M.8.3.1.1.	
A3	M.5.1.2.11.	

M.7.3.1.2.

A4



M.5.1.5.6.

A5



M.5.1.6.2.

A6



M.7.3.3.1.

A7



A8

M.6.1.2.2.



Çizelge 3.1’de görüldüğü gibi görüş alma formu uygulanan öğretmen adaylarının sayısı 8 kişidir. Amaçlı olarak seçilen bu öğretmen adaylarının genel not ortalamaları aşağıda verilen Çizelge 3.2’de sunulmuştur.

Çizelge 3.2. Çalışma Grubu Öğretmen Adaylarının Betimlenmesi

Öğretmen Adayları	Cinsiyet	Genel Ortalaması
A1	Kız	3,21
A2	Kız	3,24
A3	Kız	3,53
A4	Kız	3,60
A5	Kız	3,36
A6	Erkek	
A7	Kız	3,36
A8	Kız	3,42

Çizelge 3.2’de görüldüğü gibi öğretmen adaylarına uygulanan araştırmada toplamda 8 öğretmen adayı katılmıştır. Toplam öğretmen adaylarının %87,5 ‘i kız %12,5’u ise erkektir. Bu verilere göre araştırmadan veri elde edilenlerin çoğu kız öğrencidir. Çizelge 2’de öğretmen adaylarının genel ortalamalarına bakıldığında ortalamanın üzerinde başarı sergiledikleri görülmektedir. Burada A6 öğretmen adayı, ikinci üniversitesini okumakta olan fen bilgisi öğretmenidir.

3.3. Veri Toplama Süreci

Bu çalışmada veriler 2019-2020 eğitim öğretim yılının 2. döneminde pandemi sürecinde toplanmıştır. Bu süreç toplamda 14 hafta sürmüştür. Öncelikli olarak araştırma için Kırıkkale Üniversitesi Etik Kurulu’na onay için başvurulmuş ve gerekli onay alınmıştır. Onay belgesi EK.1’de sunulmaktadır. Öğretmen adayları araştırma için bilgilendirilmiştir. Öğretmen adaylarına verilen onay formu EK.2’de verilmektedir. Bilindiği üzere 2019-2020 yılları Covid-19 nedeni ile pandemi ilan edilen yıllardır. Bu yıllarda pandemi ortamı, eğitim- öğretim faaliyetlerini online olarak yürütmeyi zorunlu kılmıştır. Bu durum yürütölen bu çalışmayı da etkilemiştir. Pandemiden önce öğretmen adaylarıyla yüz yüze görüşme yapılması planlanmasına rağmen yapılan kısıtlamalar nedeniyle veri alma formu oluşturulmuş, öğretmen adaylarından bu formu internet üzerinden doldurulması istenmiştir.

Veri toplamaya başlamadan önce öğretmen adaylarına 8 hafta boyunca etkinliğin ne olduğu, etkinlik tasarlama ilkelerini ve materyal tasarlama ilkeleriyle ilgili öğretim verilmiştir. Bu eğitimler pandemiden önce yüz yüze olarak gerçekleştirilmiştir. Bu eğitimlerin ardından öğretmen adaylarından seçtikleri bir kazanım çerçevesinde materyal hazırlamaları istenmiştir. Bu süreç için öğretmen adaylarına 2 hafta süre verilmiştir. Öğretmen adaylarının hazırladıkları etkinlikler incelenmiş, örneklemede belirtilen amaca uygun çalışma grubu belirlenmiştir.

Pandemi sürecinde öğretmen adaylarının hazırladıkları materyale ilişkin veri toplama aracı öğretmen adaylarının doldurması üzerine internet üzerinden gönderilmiştir. Bu formu doldurmaları için öğretmenlere 1 hafta süre verilmiştir. Öğretmen adaylarının gönderdikleri görüş alma formu ve materyallerin tanıtım videoları incelenmiştir.

Öğretmen adaylarının gönderdikleri bu raporlar incelendiğinde öğretmen adaylarının internetteki var olan materyallerden yararlandıkları gözlemlenmiştir. Araştırmada

yaratıcılığın bir boyutu olan ilişkilendirme becerisi inceleneceğinden ötürü öğretmen adaylarının kendilerinin tasarlayabilecekleri nitelikte bir etkinliğin örnek olarak verilmesinin uygun olduğu düşünülmüştür.

Bu durumda popüler bir bilim dergisinden yararlanılarak öğretmen adaylarına çiçekli kaleido döngüsü oyunu verilmiştir. Bu etkinliğin seçilmesinin nedenleri şunlardır;

1. Etkinliğin öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerisini ortaya çıkarabilecek nitelikte olması
2. Etkinliğin özgün olması
3. Etkinliğin öğretmen adaylarının ve öğrencilerin dikkatini çekebilecek nitelikte olması
4. Etkinliğin paralel nitelikte etkinlik hazırlarken öğretmen adaylarının kendi yeterliliklerini ortaya çıkarabilecek nitelikte olması

Öğretmen adaylarının bilim çocuk dergisi Mayıs 2020 yılı 269 sayılı yayınının 68. sayfasında yer alan çiçekli kaleido döngüsü oyuncağını incelemeleri, yönergeleri takip ederek oluşturmaları ve bu etkinliği matematik dersiyle ilişkilendirmeleri istenmiştir. Derinlemesine veri sağlamak amacıyla ayrıca veri toplama aracı olarak görüş alma formu kullanılmıştır. Bu süreç için öğretmen adaylarına 3 hafta verilmiştir. Öğretmen adaylarının oluşturdukları etkinlikler ve raporu incelenmiştir.

3.4. Veri Toplama Araçları

Araştırmanın amacına ulaşmak için çalışmaya katılan tüm öğretmen adaylarına çiçekli kaleido döngüsü oyunuyla ilgili rapor verilmiş ve buna paralel nitelikte bir etkinlik hazırlanmaları istenmiştir. Bununla birlikte materyal dersi kapsamında kendi seçtikleri kazanımlara yönelik bir materyal tasarımları istenmiş ve materyalleri ile ilgili görüş alma formu verilmiştir.

1. Öğretmen Adaylarının Hazırladıkları Materyallerin Tanıtımlarının Video Kayıtları

Öğretmen adaylarının hazırladıkları materyallerin tanıtım video kayıtları 5 dakika sürmüştür. Bu esnada öğretmen adaylarının hazırladıkları materyale odaklanarak video kayıtları alınmıştır. Bu süreçte öğretmen adaylarına hiçbir müdahalede

bulunulmamıştır. Video kayıtlarından ilişkilendirmeye ilgili ifadeler tespit edilerek transkript edilmiş ve bulgulara sunulmuştur.

2. Öğretmen Adaylarının Oluşturdukları Etkinlik Raporları ve Etkinlik Görseli

Öğretmen adaylarına bilim çocuk dergisi Mayıs 2020 yılı 269 sayılı yayınının 68. sayfasında yer alan çiçekli kaleido döngüsü oyuncağını incelemeleri, yönergeleri takip ederek oluşturmaları ve bu etkinliği matematik dersiyle ilişkilendirmeleri istenmiştir. Derinlemesine veri sağlamak amacıyla ayrıca veri toplama aracı olarak görüş alma formu kullanılmıştır. Aşağıda bulunan Çizelge 3.3’de görüş alma formundaki sorulardan örneklere yer verilmiştir. Görüş alma formunda bulunan tüm maddeler EK.4’de bulunmaktadır.

Çizelge 3.3. Veri toplama aracından örnek maddeler ve sorulma amaçları

Sorular	Amaç
<i>‘Tasarladığımız bu oyuncak üzerinde biraz düşünelim. Bu oyuncak içinde hangi matematiksel kavramları barındırıyor? Yeni programda yer alan (ortaokul ve lise matematik programını ele alabilirsiniz) hangi kazanımlar içinde ele alınabilir?’ Bu kazanımları belirtiniz.</i>	Öğrencilerin hangi kazanımlar ile ilişkilendireceğine dair bulgulara ulaşmak amacıyla yöneltilmektedir.
<i>‘Bu etkinliği öğretmen olduğunuzda kullanır mısınız? Nasıl? Ve öğretimin hangi aşamasında? Açıklayınız.’</i>	Burada öğretmenlerin günlük hayatta ders işleyişi ile materyal arasında ilişkilendirmesinin nasıl olduğunun ortaya çıkarılması amacıyla yöneltilmektedir.
<i>‘Bilim çocuk dergisinden öğretmen olduğunuzda faydalanır mısınız? Bunun size ve öğrencilerinize ne tür bir katkı sağlayacağını düşünüyorsunuz?’</i>	Bilimsel dergiler içerisindeki bağlamı matematik dersi ile ilişkilendirebilme ile ilgili veri sağlaması amacıyla yöneltilmektedir.

Öğretmen adaylarından ayrıca verilen etkinliğe paralel şekilde bir etkinlik hazırlamaları istenmiştir. Bunun için öğretmen adaylarına şu yönergeler verilmiştir;

‘Hazırladığınız etkinlikte aşağıdaki başlıklara yer vermeniz hususunda dikkat ediniz.

- Öğrenme Alanı (etkinliğin hangi sınıf ve matematiğin konusuna hizmet ettiği)*
- Araç- Gereçler (Etkinliği hazırlarken hangi araç gereçleri kullandığınızı)*
- Etkinliği hazırlama aşamaları (maddeler halinde)’*

Verilen etkinliğe paralel şekilde geliştirdikleri etkinliğin hangi öğrenme alanına hizmet ettiği, etkinliği hazırlarken hangi araç gereçlerin kullanıldığı ve hazırlama aşamalarını sorarak oluşturulan etkinliğin bütününe hizmet etmektedir. Ayrıca oluşturulan paralel etkinlik ile ilgili derinlemesine veri sağlamak amacıyla görüş alma formu uygulanıp öğretmen adaylarının oluşturdukları etkinliklerin görselleri incelenmiştir.

3. Öğretmen Adaylarının Oluşturdukları Materyallerin Görüş Alma Formu

Öğretmen adaylarından 2019-2020 eğitim öğretim yılında verilen materyal dersi eğitimi kapsamında kendilerinin seçtiği kazanımlardan oluşan bir materyal tasarımları istenmiştir. Derinlemesine veri sağlamak amacıyla ayrıca veri toplama aracı olarak görüş alma formu kullanılmıştır. Görüş alma formunda bulunan tüm maddeler EK.5’de bulunmaktadır. Aşağıda görüş alma formunda bulunan sorulardan örneklere yer verilmiştir.

Çizelge 3.4. Veri toplama aracından örnek maddeler ve sorulma amaçları

Sorular	Amaç
<i>‘Materyalinizi oluştururken ne gibi detayları düşündünüz, materyalinizin detaylarını açıklayınız.’</i>	Burada öğretmen adaylarının ilişkilendirmelerinin bütün olarak nasıl olduğuna dair bulguların ortaya çıkarılması amacıyla yöneltilmektedir.
<i>‘Materyalinizi oluştururken kullandığınız araç-gereçler ile matematiksel kavramları nasıl ilişkilendirdiniz, fikirlerin gelişim sürecini açıklayınız.’</i>	Burada öğretmen adaylarının matematik ile günlük hayatın birbiriyle ilişkilendirmesinin nasıl olduğunun ortaya çıkarılması amacıyla yöneltilmektedir.
<i>‘Materyaliniz başka matematik konuları ile de ilişkilendirilebilir mi, bu konular neler?’</i>	Burada öğretmen adaylarının farklı konu ve kavramları birbiriyle ilişkilendirmesinin nasıl olduğunun ortaya çıkarılması amacıyla yöneltilmektedir.

3.5. Verilerin Analizi

Verilen etkinlik ve görüş alma formu ve materyallerin tanıtım video kayıtlarından gelen verilerin analizinde ortaya çıkan bulgular, tablo, öğretmen adaylarının oluşturdukları etkinlik ve malzemelerin görselleri, öğretmen adaylarının ifadeleriyle sunulmuştur. Araştırma soruları doğrultusunda, her bir sorunun ayrı ayrı analizleri verilmiştir. Analiz sürecinde toplanan veriler, her bir ilişkilendirme türü için (Kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurma, matematiksel kavram ve kuralları farklı temsil biçimleriyle gösterme, matematiksel kavram ve kuralın farklı temsil biçimlerini birbiriyle ilişkilendirme ve birbirine dönüştürme, farklı matematik kavramlarını birbiriyle ilişkilendirme, matematiği diğer derslerde ve günlük yaşamda karşılaşılan konu ve durumlarla ilişkilendirme) bir ana başlık ve bu ana başlığın altında verilen etkinlik ve oluşturulan paralel etkinlik için alt başlıklar oluşturulmuştur. Ayrıca görüş alma formundaki araştırma soruları verilere anlam katması açısından bölümdeki verilerle iç içe ele alınmıştır. Veri analizinde çalışmaya katılan öğretmen adaylarına (A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8) birer kod numarası verilerek isimler doğrudan kullanılmamıştır.

Verileri analiz edebilmek için matematik öğretmen adaylarının seçtikleri kazanımlar doğrultusunda bireysel hazırlanan materyallerin video kayıtlarının incelenmesi, verilen etkinliğin incelenmesi bununla birlikte verilen bir oyuna paralel nitelikte hazırlanan etkinliğin incelenmesi ve kazanımlar doğrultusunda hazırlanan etkinliğin görüş alma formu ile incelenmesi yer almaktadır.

Verilerin analizinde kodlama için MEB (2013)'de belirtilen 5 boyutta Kavramsal çerçevesi referans alınmıştır. Verilerin analizinde çalışmada kullanılan ilişkilendirmenin boyutları (K1, K2, K3, K4, K5) gibi birer kod numarası verilerek ilişkilendirmenin boyutları doğrudan kullanılmamıştır. Çalışmada ele alınan kodlar ve örnek ifadeler Çizelge 3.5'de sunulmuştur.

Çizelge 3.5. Araştırmada kullanılan kodlar ve örnek ifadeler

KODLAR	İlişkilendirmenin Boyutları	Örnek İfadeler
	Kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurma (K1)	<i>‘Materyalim iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısım “Çarpanı Bil” kısmıdır. Bu kısımda seçilen iki sayının asal çarpanları bulunup EBOB ve EKOK ları not edilir. İkinci kısım olan “Uygula” kısmında ise bu konunun günlük hayat problemlerinde karşımıza nasıl çıktığına dair uygulamalar yapılır.’</i>
	Matematiksel kavram ve kuralları farklı temsil biçimleriyle gösterme (K2)	<i>‘Basit kesirleri görsel olarak nasıl ifade edebileceğimi düşündüm sonra bunları küp şeklinde kutucuklara yaparsam hem küplerde aynı anda 6 farklı kesir gösterebilir hem de yan yana paydanın yüz olduğu ve yüzdelik gösterimlerini aynı gösterebileceğimi düşündüm.’</i>
	Farklı konu ve kavramları birbiriyle ilişkilendirme (K3)	<i>Öğretmen adayı A2'nin ifadesinde ‘5. ve 7. sınıf öğrencilerinden eşkenar dörtgeni öğrendikten sonra örnek olarak şekilde olan eşkenar dörtgenleri bulmalarını için etkinlik kullanılabilir. Hem kalıcı olacaktır hem de öğreneceklerdir. Şeklin oluştuktan sonraki halinde dik piramitlere örnek olarak ders esnasında materyal olarak kullanılabilir. Aynı zamanda eşkenar üçgenleri göstermek için de etkinliği kullandım.’ verilmiştir.</i>
	Matematiği diğer disiplinlerde karşılaşılan konu ve kavramlarla ilişkilendirme (K4)	
	Matematik ile günlük hayat arasında bağ kurma (K5)	<i>Öğretmen adayı A1'in ifadesinde; ‘Sayının EBOB u için sayıların bir tanesi bahçenin eni, diğeri boyu olacak şekilde mezura, raptiyeler ve lastik yardımıyla bahçede alan oluşturulur. “Çarpanı Bil” kısmında bulduğumuz EBOB değeri kadar oluşturduğumuz bahçe duvarları raptiyelerle bölünür ve aralıkların en büyük ve eşit şekilde olduğu öğrenciye fark ettirilir. Soru kartlarındaki günlük hayat problemleriyle bu yapılan uygulama bağdaştırılır. Aynı şekilde EKOK bulmak için de bahçenin duvarları sayıların katları şeklinde arttırılır. En ve boy eşit değere geldiğinde duvar daha fazla genişletilmez ve sayıların EKOK ları bulunmuş olur. Yine günlük hayat problemi yazılı olan karttaki problem ile uygulama bağdaştırılıp bu konunun günlük hayatta nasıl karşımıza çıkabileceği konusunda bilgiler verilir.’ verilmiştir.</i>

Analizler sonucundaki öğretmen ifadeleri tablo halinde düzenlenerek yorumlanmıştır. Çizelge 3.5'e bakıldığında matematiği diğer disiplinlerle ilişkilendirme türünden verilere ulaşılamadığı görülmektedir.

3.6. Çalışmanın geçerliği ve güvenilirliği

Bilimsel araştırmaların en önemli ölçütlerinden birisi sonuçların inandırıcı olmasıdır. Bu bağlamda araştırmaların inandırıcılığını sağlayan en önemli iki unsur; geçerlik ve güvenirlidir. Bundan dolayı çalışma sürecinde geçerlik ve güvenirliliği yüksek tutmak için birtakım önlemler alınmıştır. Verilerin analizi sonucunda ortaya çıkan bulgular, tablo, öğretmen adaylarının oluşturdukları etkinlik ve malzemelerin görselleri, öğretmen adaylarının ifadeleriyle sunulmuştur. Araştırma soruları doğrultusunda, her bir sorunun ayrı ayrı analizleri verilmiştir. Ayrıca görüşme sırasında toplanan veriler, araştırma sorularındaki verilere anlam katması açısından bölümdeki verilerle iç içe ele alınmıştır.

Yapılan araştırmada geçerliğin yüksek tutulması için çalışma grubunun belirlenmesinin detaylı bir şekilde açıklanması, çalışma deseninin belirlenmesinin açıklayıcı bir şekilde ifade edilmesi gibi bilgilerin derin bir şekilde ifade edilmesi sağlanmıştır. Bunlarla birlikte geçerliğini artırmak için video kayıtlarının ve görüş alma formlarından gelen verilerin analizinde uzman görüşüne başvurulmuştur. Veri toplama araçlarının analizi sonucunda verilerin belirlenen ölçütler doğrultusunda detaylı bir şekilde açıklamaları yaparak belirli öğrencilere yönlendirilen görüşme formu uygulanarak düşünceleri alınmıştır. Öğrencilerin görüşme formuna beyan ettikleri fikirler doğrultusunda matematik eğitimi uzmanı ile görüş alışverişi yapılmıştır. Böylece ölçme sonuçlarının geçerliği artırılmaya çalışılmıştır. Çalışmanın sınırlılıkları ve varsayımları, verilen toplanması ve analiz sürecinden açıklayıcı bir şekilde bahsedilmiştir. Bazı bölümlerde başka bir araştırmacıdan görüş alınarak uzlaş sağlanmıştır. Araştırmacı verilerin toplanmasından başlayan süreçle çalışmanın sonucuna kadar geçen süreçte bulguların objektif bir şekilde ifade edilmesi sağlanmıştır.

4. BULGULAR

Araştırmada, ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının yaratıcı etkinlik geliştirebilme durumlarındaki ilişkilendirme boyutu ile buna bağlı olarak öğretmen adaylarının verilen bir oyuna paralel nitelikte geliştirdikleri etkinliklerin ilişkilendirme boyutunda incelenmesi ve kendi seçtikleri kazanımlara yönelik oluşturulan materyallerin ilişkilendirme boyutunda incelenmesi amaçlanmıştır. Elde edilen veriler araştırmanın alt problemleri doğrultusunda ve ilişkilendirmenin beş alt boyutu (K1, K2, K3, K4, K5) kapsamında incelenmiştir. Yapılan incelemede matematiği farklı disiplinlerde karşılaşılan konu ve kavramlarla ilişkilendirme kategorisinde (K4) bulgulara ulaşılamadığı için bu kategori başlıklandırılmamıştır.

4.1. Kavramlar ve İşlemler Arasında İlişki Kurmaya Yönelik Bulgular (K1)

4.1.1. Kavramlar ve İşlemler Arasında İlişki Kurma İlişkilendirme Türünden Verilen Bir Etkinlikteki İlişkilendirmeye Yönelik Bulgular

Öğretmen adaylarına kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurma ilişkilendirme türünden verilen bir etkinlikteki ilişkilendirmeye yönelik bulgulara ulaşabilmek için öğretmen adaylarının çiçekli kaleido döngüsünü hangi matematiksel kavramlarla ilişkilendirmeleri incelenmiştir. Çiçekli kaleido döngüsü oyununun görüş alma formundaki '*Bu oyuncak içinde hangi matematiksel kavramları barındırıyor?*' soruya ait ilişkilendirdikleri kazanımlar ve kavramlar sonucunda bulgular Çizelge 4.1'de sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Çiçekli Kaleypo Döngüsünün Öğretmen Adaylarına göre Kazanım Kodları ve Kavramları

Öğretmen Adayları	İlişkilendirilen Kazanımın Kodu	Kavramlar
A1	M.5.2.2.1. M.5.2.2.3. M.7.3.2.1. M.7.3.2.4. M.7.3.4.1.	üçgen, üçgensel yüzeylerden oluşan prizma, dörtgen, altıgen, üç boyutlu cisimler, üç boyutlu cisimlerin iki boyuttaki görüntüleri
A2	M.8.3.2.3. M.7.3.4.1. M.5.2.2.3. M.7.3.2.3. M.5.2.2.2.	simetri, yansıma, eşkenar dörtgenler, dik piramit, eşkenar üçgen
A3	M.5.1.3.4. M.5.2.2.1.	üçgen, simetri, geometrik cisimler, kesirler, çokgenler.
A4	M.5.2.2.1. M.5.2.2.3. M.7.3.2.3. M.8.3.2.1. M.8.3.2.2. M.8.3.2.3.	çokgen, dörtgen ve eşkenar dörtgen, yansıma, simetri, dönme, öteleme, Piramit
A5	M.5.1.1.3. M.8.3.2.1. M.8.3.2.2. M.8.3.2.3.	Dönüşüm Geometrisi
A6	M.5.1.3.1. M.5.2.2.1. M.5.2.2.2. M.6.1.5.2. M.6.3.2.5. M.8.3.1.1. M.8.3.4.5.	Üçgen ve Dörtgenler
A7	M.2.2.1.1. M.2.2.1.2. M.2.2.1.4. M.2.2.2.1. M.2.2.2.2. M.2.2.3.1. M.2.3.1.1. M.4.2.2.1. M.4.2.2.2.	Simetri, geometrik şekiller, uzunluk ölçme, Yer ve yön kavramı
A8	M.5.2.1.1. M.5.2.1.6. M.5.2.1.4. M.5.2.2.1. M.5.2.2.2. M.5.2.2.3.	Örüntü, üçgen, eşkenar dörtgen, diklik paralellik eşlik, açı, silindir, yamuk, üçgen piramit, simetri, altıgen

Yukarıdaki Çizelge 4.1 incelendiğinde öğrencilerin bazılarının etkinliği matematiksel kavram ve matematik dersi öğretim programında bulunan kazanımlarla

ilişkilendirmeli olarak yorumlamasında benzer ilişkilendirmeler yaptığı, bazılarının ise farklı ilişkilendirmeler yaptığı saptanmıştır. İlişkilendirmenin en fazla hangi kazanımlar çerçevesinde yapıldığını ortaya çıkarmak için ayrıca inceleme yapılmıştır. Bu incelemeden çıkan bulgular aşağıda verilen Çizelge 4.2 ile gösterilmiştir.

Çizelge 4.2. Öğretmen adaylarının verilen etkinliği kazanım yönünden ilişkilendirmesine göre Öğretmen Adayları






İlişkilendirilen Kazanımın Kodu	Öğretmen Adayları	Toplam Sayı
M.5.2.2.3.	A1, A2, A4, A8	4
M.7.3.4.1.	A1, A2	2
M.8.3.2.3.	A2, A4, A5	3
M.5.2.1.1.	A8	1
M.8.3.2.1.	A4, A5	2
M.8.3.2.2.	A5	1
M.7.3.2.3.	A2, A4	2
M.5.2.2.1.	A1, A3, A4, A6, A8	5

Çizelge 4.2 incelendiğinde öğretmen adaylarından çoğunluğunun (4 tanesi) 'M.5.2.2.3. Dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel elemanlarını belirler ve çizer.' kazanımıyla ilişkilendirdiklerini gözlemlenmiştir. Öte yandan yalnızca 1 öğretmen adayının (A5) verilen etkinliği 'M.8.3.2.2. Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.' kazanımı ile ilişkilendirdiği gözlemlenmiştir.

4.1.2. Kavramlar ile İşlemler Arasında İlişki Kurma İlişkilendirme Türünden Verilen Bir Oyuna Yönelik Oluşturulan Paralel Etkinliğin İlişkilendirmesine Yönelik Bulgular

Öğretmen adaylarının Çiçekli kaleido döngüsüne paralel olarak geliştirdikleri etkinlikler ve bu etkinliğe yönelik kavram ilişkilendirmeleri Çizelge 4.3’de verilmiştir.

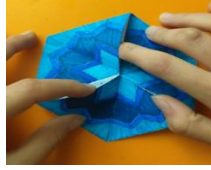
Çizelge 4.3. Geliştirilen paralel etkinlik ve ilişkilendirdikleri kavramlar

Öğretmen Adayları	Oluşturulan Etkinlik Görselleri	İlişkilendirdikleri Kavramlar	
A1	 İlk hali	 Son hali	yansıma ve öteleme kavramları
A2	 İlk hali	 Son hali	cisimlerin farklı yönlerden görünüşleri ve simetri kavramları
A3	 İlk hali	 Son hali	dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel elemanları kavramları

İlk hali

Son hali

A4

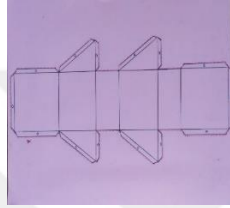


düzensün altıgen,
üçgen kavramları

İlk hali

Son hali

A5



dikdörtgen
prizma, üçgen ve
dikdörtgen
kavramları

İlk hali

Son hali

A6

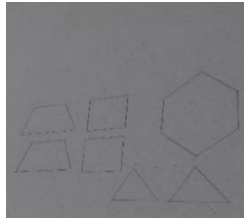


dikdörtgenler
prizması, küp,
kare ve
dikdörtgenin açs,
kenar ve alan
kavramları

İlk hali

Son hali

A7

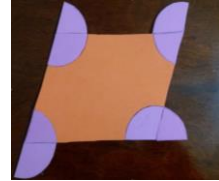
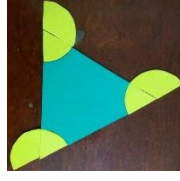


simetri ve
geometrik şekiller
kavramları

İlk hali

Son hali

A8



paralelkenar,
üçgen gibi
geometrik
cisimleri aç
kavramları

Üçgen
etkinliği

Yamuk
etkinliği

Paralelkenar
etkinliği

Öğretmen adaylarına kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurma ilişkilendirme türünden verilen bir oyuna yönelik oluşturulan paralel etkinliğin ilişkilendirmesine yönelik bulgulara ulaşabilmek için öğretmen adaylarının çiçekli kaleido döngüsüne paralel hazırladıkları etkinliğin hangi matematiksel kavramlarla ilişkilendirdikleri incelenmiştir. Çiçekli kaleido döngüsü oyununun görüş alma formundaki '*Öğretmen Adaylarının Çiçekli Kaleido Döngüsünün paralelinde oluşturdukları etkinlikte hangi matematiksel kavramlarla ilişkilendirmişlerdir?*' soruya ait ilişkilendirdikleri kazanımlar ve kavramlar sonucunda bulgular Çizelge 4.4'de sunulmuştur.

Çizelge 4.4. Çiçekli Kaleido Döngüsü Oyununun Paralelinde Oluşturulan Etkinliğin Öğretmen Adaylarına göre Kazanım kodları ve Kavramları

Öğretmen Adayları	İlişkilendirilen Kazanımın Kodu	Kavramlar
A1	M.4.2.2.1. M.8.3.2.3.	Yansıma ve öteleme
A2	M.7.3.4.1. M.8.3.2.3. M.8.3.4.5.	Simetri ve yansıma, dik piramit, cisimlerin farklı yönlerinden görünümleri
A3	M.5.2.2.3. M.5.2.2.4.	Üçgen ve dörtgenler
A4	M.8.3.2.1. M.8.3.2.2. M.8.3.2.3.	Yansıma, öteleme, görüntü, simetri doğrusu
A5	M.6.3.2.1. M.5.2.2.3. M.5.2.5.1. M.5.2.5.3.	Üçgenin alan bağıntısı
A6	M.6.3.4.2. M.6.3.4.5. M.8.3.2.2. M.8.3.2.3. M.8.3.4.1. M.8.3.4.5.	Geometrik cisimler

A7	M.4.2.2.1.	Ayna simetrisi
A8	M.5.2.2.1. M.5.2.2.2.	Üçgenler ve dörtgenler

4.1.3. Kavramlar ve İşlemler Arasında İlişki Kurma İlişkilendirme Türünden Oluşturulan Materyaldeki İlişkilendirmeye Yönelik Bulgular

Öğretmen adaylarının kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurma türünden ilişkilendirmesine yönelik bulgulara ulaşabilmek oluşturulan materyallerdeki görüş alma formu incelenmiştir. Araştırmacı görüş alma formunda bulgulara ulaşabilmek için ‘*Materyalinizi oluştururken ne gibi detayları düşündünüz, materyalinizin detaylarını açıklayınız.*’ soruyu yöneltmektedir.

Öğretmen adayı A1, yöneltilen soruda verdiği yanıt şu şekildedir; ‘*Materyalim iki kısımdan oluşmaktadır. İlk kısım “Çarpanı Bil” kısmıdır. Bu kısımda seçilen iki sayının asal çarpanları bulunup EBOB ve EKOK’ları not edilir. İkinci kısım olan “Uygula” kısmında ise bu konunun günlük hayat problemlerinde karşımıza nasıl çıktığına dair uygulamalar yapılır.*’ Öğretmen adayı A1, verdiği bu yanıt ile seçilen sayılardan asal çarpanlar kavramı ile EBOB ve EKOK işlemlerinin ilişkilendirildiği gözlemlenmektedir.

4.2. Kavramları Farklı Temsil Biçimleri ile Gösterme ve Bu Temsiller Arasında Geçiş Yapma Türüne Yönelik Bulgular (K2)

Kavramları farklı temsil biçimleri ile gösterme ve bu temsiller arasında geçiş yapma türünden bulgulara verilen kaleypo döngüsü etkinliği ve öğretmen adaylarının oluşturdukları paralel etkinlikte ulaşamamaktadır. Bu ilişkilendirme türünden bulgulara oluşturulan materyaller ile gözlemlenmektedir.

4.2.1. Kavramları Farklı Temsil Biçimleri ile Gösterme ve Bu Temsiller Arasında Geçiş Yapma Türünden Oluşturulan Materyalin İlişkilendirmesine Yönelik Bulgular

Kavramları farklı temsil biçimleri ile gösterme ve bu temsiller arasında geçiş yapma türünden hazırlanan materyallerin ilişkilendirmesine yönelik bulgulara ulaşabilmek için öğretmen adaylarına görüş alma formu uygulanmıştır. Görüş alma formunda karşılaşılan bulgular aşağıda verilmiştir.

Öğretmen adayı A6, hazırladığı materyalde öğrencilere basit kesirlerin yüzdeler gösterimlerini göstermeyi hedeflemektedir. A6'nın hazırladığı materyali görüş alma formunda aktarırken ifadeleri şunlardır; '*Basit kesirleri görsel olarak nasıl ifade edebileceğimi düşündüm sonra bunları küp şeklinde kutucuklara yaparsam hem küplerde aynı anda 6 farklı kesir gösterebilir hem de yan yana paydanın yüz olduğu ve yüzdeler gösterimlerini aynı gösterebileceğimi düşündüm.*' Materyal incelendiğinde basit kesrin hem modellenmesi hem de kesir biçimi ile gösterildiği aşağıda şekil 4.1'de verilmektedir.



Şekil 4.1. A6'nın hazırladığı materyal

4.3. Farklı Konu ve Kavramları Birbiriyle İlişkilendirme Türüne Yönelik Bulgular (K3)

4.3.1. Farklı Konu ve Kavramları Birbiriyle İlişkilendirme Türünden Verilen Bir Oyunun İlişkilendirmesine Yönelik Bulgular

Farklı konu ve kavramları birbiriyle ilişkilendirme türünden kaleido döngüsü etkinliğinin ilişkilendirmesine yönelik bulgulara ulaşabilmek için '*Bu etkinliği öğretmen olduğunuzda kullanır mısınız? Nasıl? Ve öğretimin hangi aşamasında?*' sorusuyla yanıt aranmaktadır.

Öğretmen Adayı A1, verilen etkinlik için yöneltilen soruda verdiği yanıt şu şekildedir; '*Bu etkinliği öğretmen olduğumda kullanırım. Öğrencilerin ilgisini çekeceğini, nasıl bir şekil oluşacağı konusunda merak uyandıran bir etkinlik olacağını düşünüyorum. Örneğin, geometrik örüntüleri anlattıktan sonra her öğrencinin bu etkinliği yapıp bu*

şekildeki örüntüyü bulmalarını, örüntüyü modellemelerini isteyebilirim.’ öğretmen adayı A1, verdiği bu yanıt ile etkinliği geometrik örüntüler ile geometrik modelleme kavramları ile ilişkilendirdiği gözlemlenmektedir.

Öğretmen adayı A2, verilen etkinlik üzerine yöneltilen Soruda öğretmen adayı A2, ‘5. ve 7. sınıf öğrencilerinden eşkenar dörtgeni öğrendikten sonra örnek olarak şekilde olan eşkenar dörtgenleri bulmalarını için etkinlik kullanılabilir. Hem kalıcı olacaktır hem de öğreneceklerdir. Şeklin oluştuktan sonraki halinde dik piramitlere örnek olarak ders esnasında materyal olarak kullanılabilir. Aynı zamanda eşkenar üçgenleri göstermek için de etkinliği kullanırım.’ İfadesiyle verilen etkinliği eşkenar dörtgen, dik piramit, eşkenar üçgen gibi kavramları etkinliği oluşturma adımlarında birbirleriyle ilişkilendirerek farklı konu ve kavramları birbiriyle ilişkilendirme türünden bir bulgu ortaya çıkmaktadır.

Öğretmen adayı A7, verilen etkinlik üzerine yöneltilen soruda verdiği yanıt ‘Ayrıca etkinlikte simetri aynası da kullanılabilir ve simetri kavramı pekiştirilir. Etkinlik sınıfta gayet kullanılabilirliği olan bir etkinliktir. Ayrıca içinde örüntü de barındırdığı için sınıf zeminine yerleştirilip örüntü uzatılabilir ve birkaç öğrenci aynı anda oyunu oynayabilir.’ İfadesiyle verilen etkinliğin simetri ve örüntü kavramlarıyla ilişkilendirmekte olup farklı konu ve kavramları birbiriyle ilişkilendirme türünden bir bulgu ortaya çıkmaktadır.

Öğretmen adayı A8, verilen etkinlik üzerine hangi kazanımların kullanıldığına ilişkin soruyu yanıtlarken şu ifadeyi kullanmıştır: ‘Beyaz yapıştırılmak için kullanılan dik üçgenli alanda iç açortayı bulabiliriz. Bu beyaz üçgenden Dik indirildiğinde de kenarortay oluşur.’ Öğretmen adayı A8, bu ifadeyle dik üçgen konusundan yola çıkarak açortay ve kenarortay kavramlarını ilişkilendirmekte olup farklı konu ve kavramları birbiriyle ilişkilendirme türünden bir bulguya ulaşılmaktadır.

Öğretmen adaylarından farklı konu ve kavramları birbiriyle ilişkilendirme türünden kaleido döngüsü etkinliğinin ilişkilendirmesine yönelik bulgular incelendiğinde A1, A2, A7 ve A8 öğretmen adaylarının bu tür bir ilişkilendirmesine saptanmıştır. Diğer öğretmen adaylarının ise bu etkinliği farklı konu ve kavramları birbiriyle ilişkilendirme türü ile ilişkilendirmeleri bulunamamıştır.

4.3.2. Farklı Konu ve Kavramları Birbiriyle İlişkilendirme Türünden Verilen Bir Oyuna Yönelik Oluşturulan Paralel Etkinliğin İlişkilendirmesine Yönelik Bulgular

Farklı konu ve kavramları birbiriyle ilişkilendirme türünden kaleido döngüsüne paralel nitelikte öğretmen adaylarının hazırladığı etkinlikte aşağıdaki bulgulara rastlanmıştır.

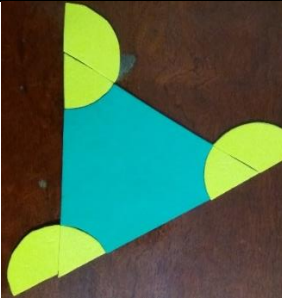

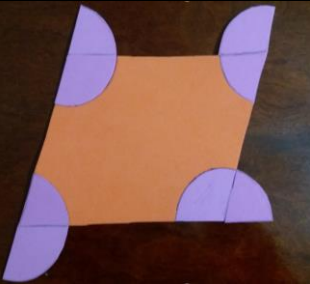

Öğretmen adayı A1 hazırladığı paralel etkinlikte, *'M.4.2.2.1. Ayna simetrisini, geometrik şekiller ve modeller üzerinde açıklayarak simetri doğrusunu çizer.'* Kazanımı vermiştir. Verilen kazanımda simetri kavramını geometrik şekiller kavramı üzerinde açıklayarak hazırladığı etkinliği farklı konu ve kavramları birbiriyle ilişkilendirme türünden bir bulguya rastlanmaktadır.

Öğretmen adayı A2 hazırladığı paralel etkinliğin yönergesinde, *'Katlandığı anda ters yüzde sekizgen, ön yüzde dörtgen oluşacaktır. Sekizgenimizi ikiye ayırdığımızda ön yüzümüz farklı sekizgene, ters yüzümüz farklı dörtgene dönüşecektir.'* Şekilde açıklamaktadır. Burada öğretmen adayı A2, sekizgen ve dörtgen kavramlarını bir etkinlikte birbiriyle ilişkilendirmekte olup farklı konu ve kavramları birbiriyle ilişkilendirme türünden bir bulguya rastlanmaktadır.

Öğretmen adayı A7 hazırladığı paralel etkinliğin içinde bulundurduğu kazanım ve kavramlardan bahsederken *'Tasarladığım ürün hakkında düşündüm ve ürünümün birçok kazanımı içinde barındırdığını fark ettim. İlk başta gözüme çarpan matematiksel kavram şu oldu: Simetri. Ortadan ikiye şeklimizi ayırdığımda şekil aynı özellikleri karşı tarafta da barındırıyor. Ayrıca içinde bulunan geometrik şekillerin yerlerini değiştirerek farklı simetrik görüntüler de elde edebiliyoruz. Bu sayede öğrenci birden farklı görüntüyü ve simetri kavramını pekiştirmiş oluyor. Diğer göze batan kavramımız ise geometrik şekiller. İçinde düzgün veya düzgün olmayan geometrik şekillerin gösterimi de yapılabilir. Yer ve yön kavramı, tekrarlayan geometrik örüntüler gibi kavramları da ürünüm barındırmaktadır. Ayrıca uzunluk ölçme ile simetri bağdaştırılarak birbirinin yansıması olan şekillerin arasındaki uzunluk fark ettirilebilir.'* ifadesini kullanmıştır. Burada öğretmen adayı A7, simetri kavramı ile geometrik şekiller konusunu birbiriyle ilişkilendirmekte olduğundan farklı konu ve kavramları birbiriyle ilişkilendirme türünden bir veriye ulaşılmaktadır.

Öğretmen adayı A8, hazırladığı paralel etkinliğin yapım aşamalarından bahsederken şu ifadeleri kullanmıştır: ‘Ben kendi materyalimde 4cm yarıçapa sahip iç açılar çizdim. Bu iç açılar devamında dış açıları da çizelim. Daha sonra oluşan bu şekli kesip çıkaralım. Elimde üçgen ve dışında kalan yarım daireler oluşacak. Bunları da üçgenin dış açıları olarak kesip çıkaralım. Düz bir zemin üstüne arkasındaki yapışkanların jelatinlerini çıkarıp yapıştıralım ve parçaları birleştirelim. Birleştirence ortaya bir tam daire çıkar. Bu da bize üçgenin iç açılarının 360 derece olduğunu gösterir. Dış açıları kestikten sonra sıra iç açılarını kesmeye geldi. İç açıları da kesip yapışkanlarını açıp birleştirence yarım daire oluşur. Buradan da üçgenin iç açılarının 180 derece olduğu sonucunu çıkarabiliriz.’ Öğretmen adayı A8, bu ifadeyle paralelkenar, üçgen gibi geometrik cisimleri açı kavramları ile ilişkilendirmektedir. Öğretmen adayı A8’in farklı konu ve kavramları birbiriyle ilişkilendirme türünden bulgusu elde edilmektedir. Aşağıda Çizelge 4.5’de öğretmen adayı A8’in çiçekli kaleido döngüsü oyununa paralel nitelikte hazırladığı etkinlikten örnekler verilmiştir.

Çizelge 4.5. Öğretmen adayı A8’in hazırladığı etkinliğin görselleri



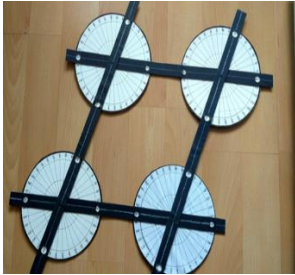
Öğretmen adayı A8’in etkinliği			
			
Üçgen ve açıların gösterilmesi	Yamuk ve açıların gösterilmesi	Paralelkenar ve açıların gösterilmesi	Çokgenlerin dış açıların toplamının gösterilmesi

Öğretmen adaylarından farklı konu ve kavramları birbiriyle ilişkilendirme türünden kaleido döngüsü etkinliğine paralel nitelikte geliştirilen etkinliğin ilişkilendirmesine yönelik bulgular incelendiğinde A1, A2, A7 ve A8 öğretmen adaylarının bu türden bir ilişkilendirmesine saptanmıştır. Diğer öğretmen adaylarının ise oluşturdukları etkinliği farklı konu ve kavramları birbiriyle ilişkilendirme türü ile ilişkilendirmeleri bulunamamıştır.

4.3.3. Farklı Konu ve Kavramları Birbiriyle İlişkilendirme Türünden (K3) Oluşturulan Materyalin İlişkilendirmesine Yönelik Bulgular

Farklı konu ve kavramları birbiriyle ilişkilendirme türünden hazırlanan materyallerin ilişkilendirmesine yönelik bulgulara ulaşabilmek için araştırmacının görüş alma formunda yönelttiği ‘*Materyaliniz başka matematik konuları ile de ilişkilendirilebilir mi, bu konular neler?*’ sorusunun yanıtı aranmış ve materyallerin tanıtım video kayıtları incelenmiştir. Öğretmen adaylarının ifadeleri incelendiğinde K3 türünden ilişkilendirmelerine yönelik bulgular aşağıda Çizelge 4.6’da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Öğretmen adaylarının hazırladıkları materyalleri ve ilişkilendirme ifadeleri

Öğretmen Adayı	Hazırlanan Materyaller	İlişkilendirme ifadeleri
A1		<i>‘Materyalim koordinat sistemi, alan ve ölçme problemleri, asal çarpanlar, zihinden çarpma ve bölme gibi birçok konu ile ilişkilendirilebilir.’</i>
A3		<i>‘Evet, ilişkilendirilebilir. Bu konular matematiksel işlem öğrettiğimiz her konuda kullanılabilir. Örneğin doğal sayılarla işlemler, kesirlerle işlemler, yüzde hesabı, ondalık gösterimde 4 işlem gerektiren kazanımlar... gibi konular çoğaltılabilir.’</i>
A4		<i>‘Kullandığım daireler ve üzerine yazdığımız 10° aralıkla çizilmiş açılar yazılarak bir anlamda açıölçer görevi görmesi sağlanılmıştır. Uzun dikdörtgen parçaları ise</i>

birbirlerine paralel doğruları temsil etmektedir.'

A6



'Evet, oran orantı, kesirler ve eşitsizlik konularında da kullanılabilir.'

Yukarıda verilen Çizelge 4.6.'da Öğretmen adaylarının ifadeleri incelendiğinde A1'in hazırladığı materyali koordinat sistemi, alan ölçme ve asal çarpanlar ile, A3'ün hazırladığı materyalinde doğal sayılarla işlemler, yüzde hesabı ile, A4'ün materyalinde daire konusunu açı konusu ile ilişkilendirmekte ve dikdörtgeni paralel doğrular ile, A6'nın hazırladığı materyalinde ise oran orantı, kesirler konularını ilişkilendirme yapmıştır.

4.4. Matematik ile Günlük Hayat Arasında Bağ Kurma İlişkilendirme Türüne Yönelik Bulgular (K5)

4.4.1. Matematik ile Günlük Hayat Arasında Bağ Kurma İlişkilendirme Türünden Verilen Bir Oyunun İlişkilendirmesine Yönelik Bulgular

Matematik ile günlük hayat arasında bağ kurma ilişkilendirme türünden bulgularda 8 öğretmen adayının 7'sinde bu bulguya rastlanılamamıştır. Ancak öğretmen adayı A7, *'Estetik açıdan ve öğrencilerin dikkatini çekme açısından etkinliğin faydalı olacağını düşünüyorum. Ayrıca etkinlikte simetri aynası da kullanılabilir ve simetri kavramı pekiştirilir. Etkinlik sınıfta gayet kullanılabilirliği olan bir etkinliktir. Ayrıca içinde örüntü de barındırdığı için sınıf zeminine yerleştirilip örüntü uzatılabilir ve birkaç öğrenci aynı anda oyunu oynayabilir.'* İfadesiyle verilen matematiksel etkinliğin sınıfta uygulanabileceği ve farklı bir şekilde sınıf zeminine yerleştirilerek örüntüyü devam ettirebileceği şeklinde öğrenme ortamlarına yansıtılmaktadır. Ayrıca araştırmacı aşağıda verilen soruyu yöneltmektedir.

‘Bilim çocuk dergisinden öğretmen olduğunuzda faydalanır mısınız? Bunun size ve öğrencilerinize ne tür bir katkı sağlayacağını düşünüyorsunuz?’

Araştırmacının verdiği soruya öğretmen adayı A7, *‘Evet bu dergiyi öğretmenlik hayatımda kullanacağımı düşünüyorum. Dergi ufuk açıcı bilgiler ve etkinlikler içerdiğinden dolayı öğretmenlik hayatımın tekdüze değil de daha aktif olmasını sağlayabilir. Bu sayede kendi meslek hayatımda öğrencilerin dikkatini çekecek çeşitli materyaller hazırlayabilirim ve öğretmenliğim sıradanlaşmamış olur. Öğrenciye konuyu kavratacak konunun nasıl olduğunu sebep-sonuç ilişkisi içinde vermeme sağlayabilir. Bu sayede konu havada kalmaz. Ayrıca dergi öğrencilerin dikkatini çekecek nitelikte olduğundan öğrenciler sıkılmadan bir konu hakkında yazı okuyabilir, etkinlikleri eğlenceli bir şekilde tasarlayabilir.’* Şeklinde yanıt vermektedir. Öğretmen adayı A7, ifadesiyle matematiksel kavramları günlük hayatta daha eğlenceli bir şekilde sunmayı hedeflemektedir. Bu durumda öğretmen adayı etkinliği günlük hayat ile ilişkilendirme türünden bir bulguya rastlanmaktadır.

4.4.2. Matematik ile Günlük Hayat Arasında Bağ Kurma İlişkilendirme Türünden Verilen Bir Oyuna Yönelik Oluşturulan Paralel Etkinliğin İlişkilendirmesine Yönelik Bulgular

Matematik ile günlük hayat arasında bağ kurma ilişkilendirme türünden bulgularda 8 öğretmen adayının 7’sinde bu bulguya rastlanılamamıştır. Ancak öğretmen adayı A7, oluşturduğu ürün hakkında verdiği kazanımlar şu şekildedir: *‘Kelebeğin kanatları, çiçek, yaprak, kumaş, kilim desenleri, harfler vb. modeller üzerinde uygun yerlere ayna yerleştirilip eş parçalar gözlemlenerek bu nesnelere simetrik oldukları fark ettirilir. Bu tür simetriye “ayna simetrisi” veya “aynaya göre simetri” veya “doğruya göre simetri” denildiği vurgulanır.’* Öğretmen adayı A7, bu ifade ile matematiksel bir ürünü kilim desenleri, yaprak, kumaş vb. günlük hayattan örneklerle ifade ederek matematik ile günlük hayat arasında bağ kurma türünden bir ilişkilendirme yapmaktadır.

4.4.3. Matematik ile Günlük Hayat Arasında Bağ Kurma İlişkilendirme Türünden Oluşturulan Materyalin İlişkilendirmesine Yönelik Bulgular

Matematik ile günlük hayat arasında bağ kurma ilişkilendirme türünden oluşturulan materyalin ilişkilendirmesine yönelik bulgulara ulaşabilmek için öğretmen adaylarının görüş alma formu ve materyallerin tanıtım video kayıtları incelenmiştir. Burada

öğretmen adayı A1 ifadesinde materyalinin uygulamasına dair bilgiler vermiştir. A1'in ifadeleri şu şekildedir; *'Seçilen sayılarla ilgili günlük hayatta nasıl karşımıza çıkacağına dair bilgiler ve örnekler verilerek bu örneklerin çözümünü öğrenci, oluşturduğumuz bahçe üzerinde uygulamalı olarak bulur. Sayının EBOB u için sayıların bir tanesi bahçenin eni, diğeri boyu olacak şekilde mezura, raptiyeler ve lastik yardımıyla bahçede alan oluşturulur. "Çarpanı Bil" kısmında bulduğumuz EBOB değeri kadar oluşturduğumuz bahçe duvarları raptiyelerle bölünür ve aralıkların en büyük ve eşit şekilde olduğu öğrenciye fark ettirilir. Soru kartlarındaki günlük hayat problemleriyle bu yapılan uygulama bağdaştırılır.'* Öğretmen adayı A1, bu ifade ile bir matematik materyalini günlük hayattan bahçede alan sorularıyla ilişkilendirerek matematik ile günlük hayat arasında bağ kurma türünden bir ilişkilendirme yapmaktadır.

Öğretmen adayı A3 materyalinin uygulamasına dair ifadeleri şunlardır; *'Şans kartlarının üzerine oyunu hazırlayan kişinin isteğine bağlı olarak bazı talimatlar yazılır. Örneğin; bankaya 50 lira öde, oyun arkadaşlarının her birinde 5 lira al, tekrar zar at gibi. Eğer hâlihazırda elimizde oyun parası yoksa internet üzerinden oyun paralarının resmini indirip tercihe göre renkli ya da siyah-beyaz olacak şekilde çıktılar alıp dikkatli bir şekilde kestiğimizde oyun için kullanacağımız paralar hazır olur.'* Öğretmen adayı A3, bu ifadesiyle matematiksel bir materyali günlük hayatta karşımıza çıkan banka işlemleri, alış satış ve tapu gibi ifadelerle ilişkilendirme yapmaktadır.

5. SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu bölümde; araştırmadan elde edilen bulguların ve alan-yazın taramasında matematiksel ilişkilendirmeye yönelik bulunan araştırmaların sonuçları göz önünde bulundurularak tartışılmasıyla ulaşılan sonuçlar ifade edilmiştir. Bu sonuçların ilgili literatür ile benzerlik ve farklılıklarına yer verilmiştir. Daha sonra araştırmadan elde edilen sonuçlar ve tartışmalar değerlendirilerek araştırmmanın alan yazına nasıl katkıda bulunduğu açıklanmış ve araştırmaya yönelik önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının yaratıcı etkinlik geliştirme becerilerinin matematiksel ilişkilendirme üzerine kazanımlarına yönelik oluşturdukları materyallerin ilişkilendirme türlerini, verilen bir etkinlikteki ilişkilendirme becerileri ve verilen etkinlik yönünde geliştirdikleri paralel etkinlikteki ilişkilendirme türlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bununla birlikte, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması ile öğretmen adaylarının oluşturdukları etkinlikler ilişkilendirme türleri netleştirilmiştir.

Çizelge 5.1. Öğretmen adaylarının verilen etkinlikteki ilişkilendirme türleri

İlişkilendirme Türleri	Öğretmen Adayları
Kavramlar ile işlemler arasında ilişki kurma	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8
Kavramları farklı temsil biçimleri ile gösterme ve bu temsiller arasında geçiş yapma	
Farklı konu ve kavramları birbiriyle ilişkilendirme	A1, A2, A7, A8

Matematiği diğer derslerle karşılaşılan konular ile ilişkilendirme

-

Matematik ile günlük hayat arasında bağ kurma

A7

Yukarıdaki Çizelge 5.1’de belirtildiği üzere matematiği diğer derslerle karşılaşılan konular ile ilişkilendirme türünden ilişkilendirme türlerine ait bulguya rastlanılmadığı görülmüştür. Öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme türlerine yönelik oluşturdukları etkinlikler detaylıca incelendiğinde;

Matematiğin kavramlar ve işlemler arasında ilişkilendirilmesini ğretmen adaylarının her birinin etkinliklerinde ele aldığı belirlenmiştir. Öğretmen adayları görüş alma formunda etkinlikleri matematik kazanımları ile ilişkilendirmesi kavramlar ve işlemler arasında ilişkilendirmesi bağlamında görülmektedir. Sonuç olarak ğretmen adaylarının görüş alma formunda verilen cevaplar öncülüğünde ve materyallerin tanıtım video kayıtları ile desteklenmesiyle matematiğin kendi içerisinde kavramlar ve işlemlerin ilişkilendirilmesi ğretim için olduğa önemli olduğu görülmektedir.

Matematiğin kavramları farklı temsil biçimleri ile gösterme ve bu temsiller arasında geçiş yapma ilişkilendirmesine yönelik bulgular verilen etkinlikte incelendiğinde ğretmen adaylarının ifadelerinde gözlemlenememiştir. Öte yandan ğretmen adaylarının seçtikleri kazanımlara yönelik oluşturulduğu materyaller incelendiğinde diğer veri toplama araçlarında ulaşılamayan kavramları farklı temsil biçimleri ile gösterme ve bu temsiller arasında geçiş yapma türünden bulgulara ulaşılmıştır. Öğretmen adayı A6 oluşturduğu materyalde kesir kavramını, şekil ve yüzdelik gösterimi ile ifade etmektedir. Turan & İpek (2022) alışmalarında 7. sınıf ğrencilerinin tam sayılarla işlemlerde ilişkilendirme becerisini incelerken kavramların farklı gösterimleri ile ilişkilendirmesine yönelik bulguların daha ön planda olduğunu saptamıştır. Çalışmanın bu sonucundan yola çıkılarak incelenen konu ve kavramların yapısı bağlamında ilişkilendirme becerilerinin farklılık gösterebileceğini ortaya çıkarmaktadır.

Matematiğin farklı konu ve kavramları birbiriyle ilişkilendirmesi incelendiğinde ğretmen adaylarından A3, A4, A5 ve A6’nın bu ilişkilendirme türünden bir bulgu

bulunamadığı sonucu gözlemlenmiştir. Bunun bir sebebi ise öğrenimlerinde bilim dergilerinden faydalanılmaması olabilir.

Matematiği diğer dersler ile karşılaşılan konular ile ilişkilendirme türünden bir veriye çalışmada ulaşılamamıştır. Araştırmanın bu sonucu literatürdeki çalışmalar ile benzerlik göstermektedir (Çoşkun, 2013; Dilegelen, 2018). Dilegelen (2018) çalışmasında ders kitaplarında ilişkilendirme türlerinin nasıl olduğunu incelerken farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye hiç yer verilmediği gözlemlenmiştir. Çalışmada bulunan sonuç Coşkun (2013) çalışmasında da benzerlik bulundurmaktadır. Coşkun (2013) çalışmasında matematik öğretmenlerin öğretim etkinliklerinde farklı disiplinlerle hiç ilişki kurmadığı gözlemlenmiştir. Karakuş & Aslan (2016) çalışmalarında benzer bir sonuç olarak farklı disiplinlerle ilişkilendirmeye yönelik öğretmen görüşleri açısından değerlendirildiğinde; öğretmenlerin farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin önemini bilmelerine karşın zaman yönetimi sorunu ile öğretim etkinliklerinde uygulayamadıkları görülmüştür. Mumcu (2018) araştırmasında türev konusunu matematiksel ilişkilendirme bağlamında ele aldığı çalışmada öğretmen adaylarının genel olarak türev konusunda birtakım ezberi bilgilere sahip olduklarını ve bilgileri birbiriyle ilişkilendirmekte güçlük çektiklerini gözlemlenmiştir. Öz diner (2021) çalışmasında ilkököl ve ortaokul matematik ders kitaplarında var olan etkinlikleri gerçek hayatla ve farklı disiplinler ilişkilendirmeyi araştırmayı amaçlamaktadır. Elde edilen veriler doğrultusunda ders kitaplarında yer alan etkinliklerin sadece 4 tanesi farklı disiplinlerle ilişkilendirme yapıldığı görülmüştür.

Matematiğin günlük hayatla ilişkilendirme türünden veriye yalnızca öğretmen adayı A7'nin ifadelerinde gözlemlenebilmiştir. Devamında öğretmen adaylarının kendi seçtikleri kazanımlar ile oluşturdukları materyaller incelendiğinde A1 ve A3'ün de bu türden ilişkilendirmelerinin gözlemlenebildiği sonucuna ulaşılmaktadır. Öğretmen adayları ifadelerinde alışveriş, banka, bir bahçenin alan hesabı gibi ifadeler ile günlük hayat ile ilişkilendirme becerisini kurmuşlardır. Çalışmanın bu sonucu literatürde Turan (2021) 7. sınıf öğrencileri ile gerçekleştirdiği araştırmasında benzerlik göstermektedir. Öğrenciler borç- alacak, alışveriş gibi ifadeler ile örnekler vererek günlük hayatla ilişkilendirmeleri gözlemlenmiştir.

Çalışmanın bir sonucu olarak öğretmen adaylarının genel ortalamalarının verildiği çizelge 3.2. incelenmiştir. Ortalaması en yüksek olan (3,60) öğretmen adayı A4 ele alındığında öğretmen adayından ilişkilendirme türlerinin hepsinin gözlenmesi beklenebilir. Öte yandan bu tahminin aksine A4'ün ilişkilendirme türlerinin her birine yönelik bulgusu bulunamamıştır. Bu bağlamda öğretmen adaylarının genel ortalamaları ve etkinliklerdeki ilişkilendirme başarıları arasında anlamlı bir uyum gözlenememiştir. Bunun bir sebebi ise öğretmen adaylarının seçtikleri kazanımların ilişkilendirme türlerinin her birine yönelik bir bulgu sağlayamamasından dolayı olabilir. Yılmaz (2008) 6., 7. 8. öğrencileri ile gerçekleştirdiği çalışmada fen konularının günlük hayatla ilişkilendirmesinin öğrencilerin başarı düzeyleri ile cinsiyet faktörü arasında anlamlı bir ilişki gözlemlenememiştir. Bu bakımdan, Yılmaz (2008) yaptığı çalışmanın bu sonucu ile bu araştırma örtüşmektedir.

Bu çalışmada öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik becerilere düşük düzeyde sahip oldukları Çizelge 5.1'de görülmektedir. Araştırmanın elde edilen veriler doğrultusundaki bu sonucu ise Özgen (2013) araştırmasıyla örtüşmektedir. Özgen (2013) çalışmasında 28 matematik öğretmen adayının ilişkilendirme becerilerini belirlemeyi ve problem çözme becerileriyle olan ilişkisini incelemeyi amaçlamaktadır. Öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerilerinin düşük düzeyde olduğunu ve ilişkilendirme türü açısından ise matematiğin kendi içinde ilişkilendirmesinin istenen düzeyde olmadığı, farklı disiplinler ve günlük hayatta ilişkilendirmenin çok düşük düzeyde görüldüğü belirlenmiştir. Bilgölbali ve Coşkun (2016) çalışmalarında öğretmenin ilişkilendirmeyi nasıl yaptığının önemli olduğu aktarılmıştır. Aynı zamanda MEB (2013) öğretim programında da ele alınan

ilişkilendirme becerisi öğrencilerin somut ve soyut temsil biçimleri arasında ilişkilendirme yapmalarına olanak tanıyan öğrenme etkinliklerinin sağlanması gerektiği de vurgulanmıştır. Bu bağlamda çalışmada bir bütün olarak ilişkilendirme türleri bulgular sonucunda ele alındığında öğretmen adaylarının ilişkilendirme türlerini etkinliklerde uygulayabilmesi önemlidir. Bu bağlamda öğretmen adaylarının kendi aralarındaki ilişkilendirme becerileri incelendiğinde en çok verilen etkinliği kavramlar ve işlemler arasında bağlantı kurma türünden ilişkilendirme becerileri gözlemlenmektedir. Bu ilişkilendirme becerisine yönelik çizelge 4.2. incelendiğinde öğretmen adaylarının etkinliği aynı kazanımlar ile en çok A1, A2, A3, A4, A5 ve A8 öğretmen adaylarının ilişkilendirdiği görülmektedir. Öte yandan farklı kazanımlar olarak ilköğretim (1-4. sınıf) kazanımları ile A7 öğretmen adayının yer- yön kavramı ile ilişkilendirmesi görülmektedir.

Araştırmanın materyal geliştirme sürecindeki öğretmen adaylarının kurdukları ilişkilendirme becerilerinin kendi aralarındaki dağılımına bakıldığında ise, en yüksek başarıyı öğretmen adayı A3 ve A1'in sergilediği görülmektedir. Bununla birlikte bu öğretmen adaylarının günlük hayatla ilişkilendirmeye yönelik açıklamalarını yaparken öğretmen adaylarının günlük hayatla ilişkilendirmeye yönelik kavramsal bilgiye sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Öte yandan özelden genele doğru gidecek olursak ilişkilendirme becerisi, matematiksel yaratıcılığın bir alt boyutu olarak görülmektedir. Bireylerin yaratıcı olmalarının bir ön koşulu olarak ilişkilendirme becerisi gösterebilmeleri gerektiği söylenebilir. Bununla birlikte çalışmada öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerileri tasarladıkları yaratıcı etkinlikler bağlamında değerlendirilmekte olup sonucunda öğretmen adaylarının bütün türlerden ilişkilendirme yapamamaları yaratıcılıklarının gelişiminde bir engel teşkil ettiğini söylemek mümkündür. Bu bağlamda matematiksel yaratıcılık alanında yapılan çalışmaların sonuçlarına değinilmiştir. Şengil Akar (2017) araştırmasında üstün yetenekli öğrencilerin grup olarak gerçekleştirdikleri modelleme etkinlikleri sürecinde süreç boyunca ve sonunda ortaya çıkarılan ürünleri yaratıcılık boyutları kapsamında incelemiştir. Çalışmanın sonucunda yaratıcılık boyutlarından biri olan ilişkilendirme becerisinin modelleme etkinliklerinde daha çok ortaya konulduğu gözlemlenmiştir. İlişkilendirme becerisinin ortaya konulmasıyla birlikte çözüme ulaşıldığı ve ortaya daha özgün ürünlerin ortaya çıktığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bu bağlamda ilişkilendirme becerisinin, yaratıcılığı ortaya çıkarmasında önemi görülmektedir.

5.2. Öneriler

Bu araştırmada bulguların incelenmesiyle ortaya çıkan sonuçlar doğrultusunda şu öneriler getirilebilir:

- Bu çalışma 2. sınıf matematik öğretmen adayları ile gerçekleştirilmiştir. Bu öğretmen adayları mevcut programda ilişkilendirme becerisi dersini 3. sınıfta almaktadır. Öğretmen adayları 3. sınıfta bu dersi aldıktan sonra çalışma tekrar edilebilir. Bu bağlamda ilişkilendirme becerisi dersinin etkisi öğretmen adaylarının üzerinde gözlemlenebilir.
- Öğretmen eğitim programlarında son yıllarda değişim gözlemlenmiştir. Eski ve yeni öğretim programlarında öğretim gören öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerileri karşılaştırmalı olarak incelenebilir.
- Bireylerin matematiksel ilişkilendirme becerilerinin gelişiminin nasıl oluştuğunun gözlenebilmesi için ilkokuldan lise yıllarına kadar farklı sınıf düzeylerinde olan bir çalışma grubu ile çalışma yapılması önerilir.
- Bu çalışmada ilişkilendirme türlerinden biri olan matematiği diğer derslerde karşılaşılan konu ve kavramlarla ilişkilendirme türünden bir bulguya ulaşılamamıştır. Alan yazına katkı sağlayabilmesi açısından sebeplerinin araştırıldığı bir çalışma veya verilen ilişkilendirme türüne yönelik bir çalışma yapılması önerilir.
- İlişkilendirme becerisi yalnızca matematiğin kendi içerisinde değil hayatın her alanında ihtiyaç duyulan bir beceridir. Bu nedenle ilkokuldan başlayarak öğrencilere ilişkilendirme becerisi kazandırılması için etkinlikler yapılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.
- Öğretmenlerin öğrencilere en iyi şekilde ilişkilendirme becerisini kazandırabilmeleri için öğretmenlere, alanda uzman kişiler tarafından seminer ve hizmet içi eğitim verilebilir.

KAYNAKÇA

- Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers & education*, 33(2-3), 131-152.
- Ainsworth, S., & VanLabeke, N. (2004). Multiple forms of dynamic representation. *Learning and instruction*, 14(3), 241-255.
- Akkoç, H. (2006). Fonksiyon Kavramının Çoklu Temsillerinin Çağrıştırdığı Kavram Görüntüleri. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi.
- Akkurt, Z. (2010). Kavram Haritaları Yardımıyla İlköğretim Öğretmen Adaylarının Geometri Kavramları İlişkilendirme Üzerine Bir İnceleme. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Aladağ, E., & Şahinkaya, N. (2013). Sosyal Bilgiler ve Sınıf Öğretmeni Adaylarının Sosyal Bilgiler Ve Matematik Derslerinin İlişkilendirmesine Yönelik Görüşleri. Kastamonu Eğitim Dergisi, 157-176.
- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in context*. Boulder, CO: Westview Press.
- Ardıç, F., Şengür, S., & Yenilmez, K. (2019). Kırsal bölgede öğrenim gören dördüncü sınıf öğrencilerinin geometrik kavramları günlük hayatla ilişkilendirme düzeyleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi*, 4(2), 22-37.
- Aslan, B. (2010). Matematiksel Etkinliklerin Uygulanması Sırasında Ortaya Çıkan Öğretmen ve Öğrenci Rollerini. *Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi*.
- Aslan, S., & Karakuş, M. (2016). İlkokulda disiplinlerarası öğretime yönelik mevcut durumun incelenmesi. *İlköğretim Online*, 15(4).
- Aslan Yolcu, F. (2013). İlköğretim Düzeyinde Performans Görevi ve Proje Uygulamaları Sürecinde Disiplinler Arası Yaklaşımın Etkililiği Üzerine Bir Çalışma. *Doktora Tezi*. Hacettepe Üniversitesi.
- Atkıncı, H. (2001). İlköğretim Birinci Kademe Eğitim Programlarının Yaratıcı Düşünmenin Gelişmesine Etkileri. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, *Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, Çanakkale.
- Bakkaloğlu, E. (2007). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Somut Materyalleri Öğretimde Kullanmaya Yönelik Özyeterlilik İnanışları. Yüksek Lisans Tezi. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi.
- Ball, D.L., Hill, H., & Bass, H., (2005). Knowing Mathematics for Teaching: Who Knows Mathematics well Enough to Teach Third (Grade, and How Can We Decide? *American Educator*, 29(3), 14-46.
- Balka, D. S. (1974). Creative ability in mathematics. *Arithmetic Teacher*, 21, 633-636.
- Baroody, A. J., Feil, Y., & Johnson, A. R. (2007). An alternative reconceptualization of procedural and conceptual knowledge. *Journal for Research in Mathematics Education*, 115-131.
- Baykul, Y. (2009). İlköğretimde matematik öğretimi (6-8. sınıflar). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

- Bezen, S. (2014). Dokuzuncu sınıflarda enerji konusunun öğretimi üzerine bir durum çalışması. Yayınlanmamış *Yüksek Lisans Tezi*. Hacettepe Üniversitesi, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanlar Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara.
- Bingölbali, F. (2010). Matematik öğretimi etkinlik uygulamalarında karşılaşılan öğrenci zorluklarının nedenleri ve öğretmen müdahale türleri. *Yüksek Lisans Tezi*. *Gaziantep Üniversitesi*.
- Bingölbali, E., & Coşkun, M. (2016). İlişkilendirme Becerisinin Matematik Öğretiminde Kullanımının Geliştirilmesi İçin Kavramsal Çerçeve Önerisi. *Eğitim ve Bilim*, 233-249.
- Boaler, J. (1993). The Role of Contexts in the Mathematics Classroom: Do they Make Mathematics More "Real"? *For The Learning of Mathematics*, 13(2): 12-17.
- Boaler, J. (2002). Learning From Teaching: Exploring The Relationship Between Reform Curriculum and Equity. *Journal for Research in Mathematics Education*, 33(4): 239-258.
- Bosse, M.J. (2003). The Beauty of "And" And "Or": Connections within Mathematics for Students with Learning Differences. *Mathematics and Computer Education*, 37(1), 105-114.
- Bozkurt, A. (2012). Matematik öğretmenlerinin matematiksel etkinlik kavramına dair algıları. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 37(166), 101-115.
- Brousseau, G. (2002). *Theory of didactical situations in mathematics, 1970-1990* (19th ed.). (Translated by N. Balacheff, M. Cooper, R. Sutherland and V. Warfield). Dordrecht: Kluwer Academic.
- Businskas, A. M., (2008). Conversations About Connections: How Secondary Mathematics Teachers Conceptualize and Contend with Mathematical Connections. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Simon Fraser University.
- Callahan, C. M. (1991). The assessment of creativity. In N. Colangelo & G. A. Davis (Eds.), *Handbook of gift ed education* (pp. 219–235). Boston: Allyn & Bacon.
- Can, C. (2014). Fonksiyonlar Konusunun Çoklu Temsiller ile Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi.
- Clements, D. H. (1999). 'Concrete' Manipulatives, Concrete Ideas. *Contemporary Issues in Early Childhood*, 1(1),45–60.
- Coşkun, M. (2013). *Matematik Derslerinde İlişkilendirmeye Ne Ölçüde Yer Verilmektedir?: Sınıf İçi Uygulamalardan Örnekler*. *Yüksek Lisans Tezi*. Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi.
- Coxford, A. F. (1995). The case for connections. *Connecting mathematics across the curriculum*, 3, 12.
- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative inquiry & research design: Choosing among five approaches* (2. Baskı). USA: SAGE Publications.
- Çilenti, K. (1988). *Fen Eğitimi Teknolojisi*. Ankara, Kadioğlu Matbaası.
- Çiltaş, A., & Yılmaz, K. (2013). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Teoremlerin İfadeleri İçin Kurmuş Oldukları Matematiksel Modeller. *Eğitim Ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 107-115.

- Dilegelen, Y. (2018). *5. Sınıf Matematik Ders Kitaplarının İlişkilendirme Becerisi Açısından İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep: Gaziantep Üniversitesi.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S.S., & Yağcı, E. (2002). *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme*. (2. Baskı). Ankara, Pegem Yayıncılık.
- Doruk, B. K. (2010). *Matematiğin Günlük Yaşama Transfer Etmede Matematiksel Modellemenin Etkisi*. Doktora Tezi. Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
- Doruk, B. K., & Umay, A. (2011). *Matematiği Günlük Hayatta Transfer Etmede Matematiksel Modellemenin Etkisi*. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 124-135.
- Dönmez Kaya, S. (2018). *2013-2017 Yılları Arasında Matematik Öğretiminde Materyal Kullanımının Öğrencilerin Akademik Başarıları Üzerine Etkisi: Bir Meta Analiz Çalışması*. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Yıldız Teknik Üniversitesi.
- Duban, N. (2008). İlköğretim fen öğretiminde niçin sorgulamaya dayalı öğrenme. 8th International Educational Technology Conference (IETC) Proceedings, 802-805. Eskişehir, Turkey.
- Ece, T. (2021). *Matematik Eğitiminde İlişkilendirme Becerisi: Sistemik Derleme Çalışması* (Master's thesis, Eğitim Bilimleri Enstitüsü).
- Eli, J. A. (2009). *An Exploratory Mixed Methods Study Of Prospective Middle Grades Teachers' Mathematical Connectionals While Completing Investigative Tasks In Geometry*. University Of Kentucky Doctoral Dissertations.
- Eli, J.A., Mohr-Schroeder, M.J., & Lee, C.W., (2011). Exploring Mathematical Connections of Prospective Middle-Grades Teachers through Card-Sorting Tasks. *Mathematics Education Research Journal*, 23(3), 297-319. DOI: 10.1007/s13394-011-0017-0
- Empson S. B., Levi, L., & Carpenter. T. P. (2010). *The Algebraic Nature of Fractions: Developing Relational Thinking in Elementary School*. To appear in J. Cai & E. Knuth (Eds.), *Early Algebraization: Cognitive, Curricular, and Instructional Perspectives*. New York: Springer.
- Erbaş, A. K. (2005). Çoklu Gösterimlerle Problem Çözme ve Teknolojinin Rolü. *The Turkish Online Journal Of Educational Technology*, 88-92.
- Ersoy, Y. (2000). Son Dönemde Okullarda Matematik / Fen Eğitiminde Çağdaş Gelişmeler ve Genel Eğilimler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi-12*, 235-246.
- Ertuna, L. (2013). *İlköğretim 4-7. Sınıf Öğrencilerinin Denk Kesirlerin Sembolik ve Grafikselleştirme İlişkilendirme Becerilerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Ervynck, G., (1991). *Mathematical Creativity*. In *Advanced Mathematical Thinking*. D. Tall (Ed.), (p. 42–53). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Ervynck, G. (2002). *Mathematical creativity*. In D. Tall (Ed.), *Advanced mathematical thinking* (pp. 42–53). Dordrecht, The Netherlands: KluwerAcademic.
- Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

- Gök, M. (2019, Aralık). *İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının geliştirdikleri etkinliklerin incelenmesi ve etkinlik tasarımına ilişkin görüşleri*. Uluslararası Sosyal ve Beşeri Bilimler Kongresinde sunulan bildiri, Van.
- Gökmen, A., Budak, A. & Ertekin, E. (2015). “İlköğretim Öğretmenlerinin Matematik Öğretiminde Somut Materyal Kullanmaya Yönelik İnançları ve Sonuç Beklentileri”, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24 (3): 1213-1228.
- Gürbüz, R., & Şahin, S. (2020). *Ortaokul matematik öğretim programları tarihsel bir inceleme* (M. F. Özmantar, H. Akkoç, B. Kuşdemir-Kayıran, M. Özyurt, Ed.). (3.Baskı) (s. 367-392). İlişkilendirme becerisi kapsamında ortaokul matematik öğretim programlarının incelenmesi. Pegem Akademi.
- Gürdoğan Bayır, Ö. (2010). Sosyal Bilgiler Dersinde Güncel Olaylardan Yararlanmanın Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine Etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Hardy, G. H. (2001). *Bir matematikçinin savunması*. (Çeviren Nermin Arık). Ankara: Tübitak Yayınları.
- Haylock, D. W. (1987). A framework for assessing mathematical creativity in school children. *Educational Studies in Mathematics*, 18(1), 59-74.
- Hiebert, J., & Carpenter, T. P. (1992). Learning and teaching with understanding. *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics*, 65, 97.
- Holyoak, K. J., Thagard, P., & Sutherland, S. (1995). Mental leaps: analogy in creative thought. *Nature*, 373(6515), 572-572.
- Işık, C., Işık, A., & Kar, T. (2011). Matematik Öğretmeni Adaylarının Sözel ve Görsel Temsillere Yönelik Kurdukları Problemlerin Analizi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39-49.
- İncikabi, S., & Biber, A. Ç. (2017). Ortaokul Matematik Ders Kitaplarında Yer Alan Temsillerin Öğrenme Alanlarına ve Sınıflara Göre İncelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*.
- Jones, I., & Pratt, D. (2006). Connecting the equals sign. *International Journal Computer Mathematics Learning*, 11, 301–325.
- Jones, K., & Pepin, B. (2016). Research on mathematics teachers as partners in task design. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 19(2-3), 105-121.
- Kale Özkan, G. (2013). Matematiksel Etkinlik Tasarımı Üzerine Hazırlanan Bir Mesleki Gelişim Programının Değerlendirilmesi. Yüksek lisans tezi. Gaziantep üniversitesi, Gaziantep.
- Karakuş, M., & Yeşilpınar, M. (2013). İlköğretim altıncı sınıf matematik dersinde uygulanan etkinliklerin ve ölçme-değerlendirme sürecinin incelenmesi: Bir durum çalışması. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 3(1), 35-54.
- Kellerlin-Geller, L. R., Chard, D. J., & Fien, H. (2008). Making Connections In Mathematics: Conceptual Mathematics Intervention For Low-Performing Student. *Remedial And Special Education*, 33-45.
- Kılıç, Z. (2020). *Farklı Disiplinler ile İlişkilendirme Bağlamında Matematiksel Modelleme Etkinliklerinin Geliştirilmesi ve Uygulanması: Ortaokul Öğrencileri*

Örnekleme. Yüksek Lisans Tezi. Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.

- Küçükahmet, L. (1997). *Öğretim İlke ve Yöntemleri*. Ankara, Gazi Büro Kitabevi Yayınları.
- Lawson, M. J., & Chinnappan M. (2000). Knowledge connectedness in geometry problem solving. *Journal for Research in Mathematics Education* 31(1), 26-43
<https://doi.org/10.2307/749818>
- Leikin, R., & Levav-Waynberg, A., (2007). Exploring Mathematics Teacher Knowledge to Explain the Gap between Theory-Based Recommendations and School Practice in the Use of Connecting Tasks. *Educational Studies in Mathematics*, 66(3), 349-371. DOI: 10.1007/s10649-006-9071-z
- Lesh, R., Post, T. R., & Behr, M. (1987). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. In *Problems of representations in the teaching and learning of mathematics* (pp. 33-40). Lawrence Erlbaum.
- Lockwood, E. (2011). Students Connections among Counting Problems: An Exploration Using Actor-Oriented Transfer. *Educational Studies in Mathematics*, 78(3), 307-322. DOI: 10.1007/s10649-011-9320-7.
- Mann, E. L. (2005). *Mathematical creativity and school mathematics: Indicators of mathematical creativity in middle school students*. University of Connecticut.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2005) İlköğretim 1–5. Sınıf Programları Tanıtım El Kitabı. Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2009) İlköğretim Matematik Dersi 1-5. Sınıflar Öğretim Programı. Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2009) İlköğretim Matematik Dersi (6-8. Sınıflar) Öğretim Programı ve Kılavuzu. MEB Yayınevi. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2013) Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 Ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Devlet Kitapları Müdürlüğü Basımevi. Ankara.
- Milli Eğitim Bakanlığı (2018). Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul Ve Ortaokul). Ankara.
- Monroe, E.E. and Mikovch, A.K., (1994). Making Mathematical Connection across the Curriculum: Activities to Help Teachers Begin. *School Science and Mathematics*, 94(7), 371-376. DOI: 10.1111/j.1949-8594.1994.tb15697.x
- Mumcu, H. Y. (2018). Matematiksel ilişkilendirme becerisinin kuramsal boyutta incelenmesi: türev kavramı örneği. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 9(2), 211-248.
- Naresh, N. (2008). Interplay between school mathematics and work place mathematics. Ph. D Thesis. *Illinois State University*, Illinois.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000) Principles and Standardsfor School Mathematics. Reston, VI: National Council of Teachers of Mathematics.

- Noss, R., & Hoyles, C., (1996). *Windows on Mathematical Meaning: Learning Cultures and Computers* (Vol. 17). Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Olkun, S. & Toluk Uçar, Z. (2007). *İlköğretimde etkinlik temelli matematik öğretimi* (3. Baskı). Ankara: Maya Akademi.
- Özden, Y. (2000). *Öğrenme ve Öğretme*. Ankara: PegemA Yayıncılık.
- Özdiner, M. (2021). *İlkokul ve ortaokul matematik ders kitaplarındaki etkinliklerin matematiksel ilişkilendirme becerisi açısından incelenmesi*. (Master's thesis, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü).
- Özgen, K. (2013a). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel İlişkilendirmeye Yönelik Görüş ve Becerilerinin İncelenmesi. *International Periodical For The Languages, Literature And History Of Turkish Or Turkic*, 2001-2020.
- Özgen, K. (2013b). Problem Çözme Bağlamında Matematiksel İlişkilendirme Becerisi: Öğretmen Adayları Örneği. *Nwsa- Education Sciences*, 323-345.
- Özgen, K., & Alkan, H. (2014). Matematik öğretmen adaylarının etkinlik geliştirme becerilerinin incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(3), 1179-1201.
- Özgen, K. (2017). Matematiksel Öğrenme Etkinliği Türlerine Yönelik Kuramsal Bir Çalışma: Fonksiyon Kavramı Örnekleme. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(3), 1437-1464.
- Özmantar, M. F., & Bingölbali, E. (2009) Etkinlik Tasarımı ve Temel Tasarım Prensipleri (s. 313-348). Bingölbali, E. & Özmantar, M. F. (Ed.) İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri, Pegem Akademi, Ankara.
- Özpınar, İ. (2012). *6-8. sınıflar matematik öğretim programında yer alan becerileri ölçmeye yönelik ölçek geliştirme çalışması*. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye, 257 s.
- Pepin, B., & Haggarty, L. (2007). *Making Connections And Seeking Understanding: Mathematical Tasks In English, French And German Textbooks*. Chicago: Paper Presentation At Aera 07.
- Piaget, J., & Petit, N. (1971). *Seis estudios de psicología. Seix Barral*. 203 pp.
- Presmeg, N. (2006). Semiotics and the “Connections” Standard: Significance of Semiotics For Teachers of Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*. 61(1-2):163-182.
- San, İ. (1981). *Sanatsal Yaratma ve Çocukta Yaratıcılık*. Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları, 181, Tisa Matbaası, Ankara.
- Sandalcı, Y. (2013). *Matematiksel Modelleme ile Cebir Öğretiminin Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Matematiği Günlük Yaşamla İlişkilendirmelerine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi. Rize: Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi.
- Sawyer, A. (2008). Making Connections: Promoting Connectedness in Early Mathematics Education. *In Annual Conference of the Mathematics Education Research*, June, 429-435.

- Schwarz, B.B., & Linchevski, L. (2007). The role of task design and argumentation in cognitive development during peer interaction: The case of proportional reasoning. *Learning and Instruction*, 17, 510-531.
- Senemoğlu, N. (2007). Development, learning, and teaching: From theory to practice. *Ankara: Gönül Yayıncılık*.
- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching* 77(1), 20-26.
- Sheffield, L. J., (2008). Promoting Creativity For All Students in Mathematics Education: An Overview. Proceedings of the Discussing Group 9: Promoting Creativity for All Students in Mathematics Education, The 11th International Congress on Mathematical Education. Monterrey, Mexico. <http://dg.icme11.org/tsg/show/10>
- Silver, E. A., (1997). Fostering Creativity through Instruction Rich in Mathematical Problem Solving and Problem Posing. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 29, 75–80. <http://www.emis.de/journals/ZDM/zdm973i.html>
- Simon, M. A., & Tzur, R. (2004). Explicating the role of mathematical tasks in conceptual learning: An elaboration of the hypothetical learning trajectory. *Mathematical Thinking and Learning*, 6(2), 91-104.
- Sowell, E. (1989). Effects of Manipulative Materials in Mathematics Instruction. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20 (5), 498-505.
- Sriraman, B., (2004). The Characteristics of Mathematical Creativity. *The Mathematics Educator*, Vol. 14, No. 1, 19–34.
- Sriraman, B. (2005). Are giftedness and creativity synonyms in mathematics. *The Journal of Secondary Education*, 17(1), 20–36.
- Sternberg, R. J., & Kaufman, J. C. (2010). Constraints on creativity. *The Cambridge handbook of creativity*, 467-482.
- Swan, M. (2007). The impact of the task-based professional development on teachers' practices and beliefs: A design research study. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 10: 217-237.
- Swadener, M., & Soedjadi, R. (1988). Values, mathematics education and the task of developing pupils' personalities: an Indonesian perspective. *Educational Studies In Mathematics*, 19 (2), 193-208.
- Şengil Akar, Ş. (2017). *Üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarının matematiksel modelleme etkinlikleri sürecinde incelenmesi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tchoshanov, M. A. (2011). Relationship Between Teacher Knowledge of Concepts and Connections, Teaching Practice, and Student Achievement in Middle Grades Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 76:141-164.
- Torrance, E. P. (1963). Education and the creative potential.
- Tuncer, D. (2008). *Materyal Destekli Matematik Öğretiminin İlköğretim 8.Sınıf Öğrencilerinin Akademik Başarısına ve Başarının Kalıcılık Düzeyine Etkisi*. Yayımlanmış yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Turan, S., & İpek, A. S. (2022). Öğrencilerin Tam Sayılarla İşlemlerde İlişkilendirme Becerilerinin Geliştirilmesine Yönelik Bir Eylem Araştırması. *International Journal of Educational Studies in Mathematics*, 9(2), 67-83.
- Ural, A. (2012). Fonksiyon Kavramı: Tanımsal Bilginin Kavramın Çoklu Temsillerine Transfer Edilebilmesi ve Bazı Kavram Yanılgıları. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 93-105.
- Vural, B. (2005). Öğrenci Merkezli Eğitim ve Çoklu Zeka. İstanbul: Hayat.
- Van de Walle J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2012). İlkokul ve Ortaokul Matematiği. Durmuş S (Çev.). Nobel Akademik Yayıncılık. Ankara. 532s.
- Watson, A. (2004). Red Herrings: Post-14 Mathematics Teaching and Curricula. *British Journal of Educational Studies*, 52 (4): 359-376.
- Yeşildere-İmre, S., Akkoç, H., & Baştürk-Şahin, B. N. (2017). Ortaokul Öğrencilerinin Farklı Temsil Biçimlerini Kullanarak Matematiksel Genelleme Yapma Becerileri. *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education*, 103-129.
- Yorulmaz, A., & Çokçalışkan, H. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşleri. *International Primary Education Research Journal*, 1(1), 8-16.
- Zohar, A., & Gershikov, A. (2008). Gender and performance in mathematical task: Does the context make a difference?, *International Journal of Science and Mathematics Education*, 6:677-693.

EKLER

EK.1. Etik Kurul onay formu

T.C.
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER ARAŞTIRMALARI
ETİK KURULU TOPLANTISI

KARAR TARİHİ : 18.03/2022
OTURUM NO : 03
TOPLANTI SAATİ : 12.30

Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu, Kurul Başkanı Prof. Dr. Ali TAŞ başkanlığında gündemdeki maddeleri görüşmek üzere toplanarak aşağıdaki kararları almıştır.

- GÜNDEM** 20-Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dr. Öğr. Üyesi Melike TURAL SÖNMEZ'in danışmanı olduğu Melisa AYÇA KARACAKÖYLÜ tarafından yürütülen "İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Yaratıcı Etkinlik Geliştirme Becerilerinin Araştırılması" konulu proje başvurusunun görüşülmesi,
- KARAR** 20-Kırıkkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dr. Öğr. Üyesi Melike TURAL SÖNMEZ'in danışmanı olduğu Melisa AYÇA KARACAKÖYLÜ tarafından yürütülen "İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Yaratıcı Etkinlik Geliştirme Becerilerinin Araştırılması" konulu proje incelenmiş olup, Kırıkkale Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmalar Etik Kurulu Yönergesinde belirtilmiş olan Etik İlkelere uygun olduğuna karar verildi.

BAŞKAN

Prof. Dr. Ali TAŞ

ÜYE

Prof. Dr. Mehmet DİKKAYA

ÜYE

Prof. Dr. Oğuz ÖCAL

ÜYE

Prof. Dr. Sevgi YURTÖNCEL

ÜYE

Prof. Dr. İbrahim MAZMAN

ÜYE

Prof. Dr. Oktay AKBAŞ

ÜYE

Dr. Dr. Kamil ŞAHİN

ÜYE

Prof. Dr. Sahin AHMETOĞLU

ÜYE

Dr. Öğr. Üyesi Fatma HIZIR ASRAV

EK.2. Öğretmen adayı bilgilendirme formu

Kırıkkale Üniversitesi

Sosyal ve Beşeri Bilimler Araştırmaları Etik Kurulu

KATILIM ÖNCESİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ FORMU

Sizi, Melisa Ayça KARACAKÖYLÜ tarafından yürütülen “İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının Yaratıcı Etkinlik Geliştirme Becerilerinin Araştırılması.” başlıklı araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmanın amacı Bu çalışmanın amacı, Kırıkkale’deki bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesi, İlköğretim Matematik Alanları Bölümü İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bilim Dalında öğrenim gören öğretmen adaylarının etkinlik geliştirme durumlarındaki yaratıcılıklarını incelemektir. Araştırmada sizden tahminen 30 dakika ayırmanız istenmektedir. Araştırmaya sizin dışınızda tahminen 8 kişi katılacaktır. ¹ Bu çalışmaya katılmak tamamen **gönüllülük** esasına dayanmaktadır. Çalışmanın amacına ulaşması için sizden beklenen, bütün soruları eksiksiz olarak, kimsenin baskısı veya telkini altında olmadan, size en uygun gelen cevapları belirtmenizdir. Bu formu okuyup onaylamanız, araştırmaya katılmayı kabul ettiğiniz anlamına gelecektir. Ancak, çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir süre zarfında çalışmayı bırakma hakkına da sahipsiniz. Bu çalışmadan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacak olup kişisel bilgileriniz **gizli tutulacaktır**; ancak verileriniz yayın amacı ile kullanılabilir. İletişim bilgileriniz ise sadece izninize bağlı olarak ve farklı araştırmacıların sizinle iletişime geçebilmesi için “ortak katılımcı havuzuna” aktarılabilir. Araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında, eğer şimdi veya daha sonra ek bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya şimdi sorabilir veya e-posta adresi ve numaralı telefondan ulaşabilirsiniz. Araştırma tamamlandığında genel/size özel sonuçların sizinle paylaşılmasını istiyorsanız lütfen araştırmacıya iletiniz.

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı/araştırmacılar tarafından yapılmıştır. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatılmıştır. Kişisel bilgilerimin özenle korunacağı konusunda yeterli güven verilmiştir.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve telkin olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının 2:

Adı-Soyadı:

İmzası: İletişim Bilgileri: E-posta:

Telefon:

İletişim bilgilerimin diğer araştırmacıların benimle iletişime geçebilmesi için “ortak araştırma havuzuna” aktarılmasını; kabul ediyorum kabul etmiyorum (lütfen uygun seçeneği işaretleyiniz)

Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin:

Veli veya Vasisinin

Adı-Soyadı:

İmzası:

Araştırmacının

Adı-Soyadı: Melisa Ayça KARACAKÖYLÜ

İmzası:

Şahidin:³

Adı-Soyadı:

İmzası:



EK.3. Kaleido döngüsü etkinliği

Çiçekli Kaleido Döngüsü - Oyuncak

Kaleidosaykıl ya da flekstangle da denilen kaleido döngüsü çift sayıda düzgün piramidin zincir gibi peş peşe birleşmesinden oluşur. İlginç özelliğiyse bu piramidlerin sonsuz kez içe ya da dışa doğru kendi çevresinde döndürülebilmesi! Biz de size, üzerinde dört farklı çiçek resminin yer aldığı altı piramitten oluşan bir kaleido döngüsü oyuncacı hazırladık.

Bilim
Çocuk



Çiçekli kaleido döngüsü oyuncacınızı yapmak için parçayı siyah dış çizgilerden kesin. Dik yeşil çizgilerden öne, çapraz yeşil çizgilerden arkaya katlayıp açın. Üzerinde damla işareti olan beyaz alanlara yapıştırıcı sürün. Bu alanları, sarıyıldız resimlerinin arka yüzlerine yapıştırın. Bunu yaparken beyaz alanların tam kapanmasına dikkat edin. Böylece şilindir benzeri uzun bir parça elde edeceksiniz. Şimdi bu parçanın ucundaki kulakçıklardan birinin arkasına

yapıştırıcı sürüp kulakçıkları sırt sırtı yapıştırın. Ardından parçanın iki ucunu bir halka oluşturacak biçimde bir araya getirin. Kulakçığın iki yüzüne de yapıştırıcı sürün. Sonra da kulakçığı, parçanın diğer ucunun içine geçirerek yapıştırın. İşte oyuncacınız hazır! Yapıştırıcının kurumasını bekledikten sonra oyuncacınızı kenarlardan içe ya da dışa doğru durmadan döndürebilirsiniz. Bakalım oyuncacınızda yer alan dört farklı çiçek resmini doğru biçimde görebilecek misiniz?

Bilim Çocuk dergisinin Mayıs 2020 sayısının eklidir.

Wind
Kübra Kübra
Çiçim, Duygu Çiçim

EK.4. Kaleydo döngüsü paralel etkinliği hazırlama görevinin yönergesi

Çiçekli Kaleydo Döngüsü – Oyuncak Üzerine

Bilim Çocuk dergisinin 2020 yılı mayıs ayı (son sayı) sayısını inceleyiniz. Bu derginin eklerinden biri olan Kaleydosaykıl ya da flekstangle da denilen kaleydo döngüsü üzerine bireysel bir ödev hazırlayacağız. Bununla ilgi yapacağınız görevler şunlardır:

- 1- Çiçekli Kaleydo Döngüsü Oyuncağını yapabilmek için linkteki sayfayı indiriniz ve çıktısını alınız.

<https://services.tubitak.gov.tr/edergi/sayi.htm?dergiKodu=8&sayiId=1060&yil=2020&ay=5> Derginin linki

<https://services.tubitak.gov.tr/edergi/yazi.pdf?dergiKodu=8&cilt=23&sayi=269&sayfa=68&yil=2020&ay=5&yaziid=44224> etkinliğin linki.

Bu oyuncak üzerinde yazan yönergeyi uygulayarak tamamlayınız.

- 2- Oyuncağın tasarlanması için yönergeyi nasıl buldunuz? Sizce yönergede eklemeler ya da azaltmalar olmalı mı? Yoksa bu haliyle yalın ve anlaşılır mı? Etkinliğin daha kolay yapılabilmesi için bir öneriniz var mı? Açıklayınız.
- 3- Tasarladığınız bu oyuncak üzerinde biraz düşününüz. Bu oyuncak içinde hangi matematiksel kavramları barındırıyor? Yeni programda yer alan (ortaokul ve lise matematik programını ele alabilirsiniz) hangi kazanımlar içinde ele alınabilir? Bu kazanımları belirtiniz.
- 4- Bu etkinliği öğretmen olduğunuzda kullanır mısınız? Nasıl? Ve öğretimin hangi aşamasında? Açıklayınız.
- 5- Bilim çocuk dergisinden öğretmen olduğunuzda faydalanır mısınız? Bunun size ve öğrencilerinize ne tür bir katkı sağlayacağımızı düşünüyorsunuz?
- 6- Çiçekli Kaleydo Döngüsü Oyuncağına paralel bir etkinlik hazırlayınız. Mümkün olduğunca özgün olmalısınız. Etkinliğin yapılabilmesi için dergide olduğu gibi yönergeleri belirtiniz.
- 7- Hazırladığınız etkinlikte aşağıdaki başlıklara yer vermeniz hususunda dikkat ediniz.
 - a. Öğrenme Alanı (etkinliğin hangi sınıf ve matematiğin konusuna hizmet ettiği)
 - b. Araç- Gereçler (Etkinliği hazırlarken hangi araç gereçleri kullandığınızı)
 - c. Etkinliği hazırlama aşamaları (maddeler halinde)

(https://bilimcocuk.tubitak.gov.tr/system/files/cicekli_kaleydosaykil_mayis_2020.pdf olduğu gibi hazırladığınız etkinliğin fotoğrafını koyabilirsiniz.)

EK.5. Öğretmen adaylarının görüş alma formu

GÖRÜŞ ALMA FORMU

Değerli katılımcı; bu form sizden bir araştırma kapsamında görüş almak amacıyla hazırlanmıştır. Bu araştırmanın amacı ilköğretim Matematik Öğretmen adaylarının hazırladıkları materyalleri yaratıcılığın boyutları açısından incelemektir. Bu araştırma Dr. Öğretim Üyesi Melike Tural Sönmez danışmanlığında Kırıkkale Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı öğrencisi Melisa Ayça KARACAKÖYLÜ tarafından tez çalışması kapsamında yürütülmektedir.

Görüşme sorularına verdiğiniz cevapların gizli kalacağından ve yalnızca yaptığım araştırma için kullanılacağından emin olabilirsiniz. Kimlik/kişisel bilgileriniz ve yanıtlarınız tamamen gizli tutulacak, toplanan veriler bu araştırmanın amaçları için kullanılacaktır. Bu araştırmadan çıkan sonuçlar bilimsel kongre ve dergilerde yayınlanabilir. Çalışmanın amacına ulaşabilmesi için soruları eksiksiz ve içten doldurmanız beklenmektedir. Sorulara vermiş olduğunuz yanıtlarla ilgili daha sonra görüşme yapmamız gerekebileceğinden adınızı, soyadınızı ve okul numaranızı yazmanız istenmektedir.

Soruların tümünü içtenlikle cevaplandırmanızı bekler, ilgi ve yardımlarınız için teşekkür ederim.

Melisa Ayça KARACAKÖYLÜ

Yüksek Lisans Öğrencisi

Adı- Soyadı:

Öğrenci numarası:

Mail Adresi:

Telefon Numarası:

1. Şuan ki materyalinizi tasarlamadan önce kazanımınızla ilgili aklınızda başka ne gibi materyal fikirleri vardı? Açıklayınız.
2. Materyalinizi tasarlama sürecinde düşüncelerinizde değişiklik yaptınız mı, bu değişikliklere örnek verebilir misiniz?
3. Materyalinizi tasarlama sürecinde,
 - a. Hiç sorun yaşadınız mı? Yaşadığınız sorunlar neydi?
 - b. Bu sorunları çözmek için ne gibi fikirler ürettiniz?

4. Materyalinizi oluştururken ne gibi detayları dūřündünüz, materyalinizin detaylarını açıklayınız.
5. Materyaliniz tamamen size özgün müydü yoksa benzer materyallerden esinlendiniz mi? Bu materyaller neler?
6. Esinlendiğiniz materyaller varsa sizin materyalinizin daha önce yapılan materyalden farkları nelerdir (ek olarak eklediğiniz şeyler var mıydı?)
7. Materyalinizi geliştirirken yaratıcılığınızın ne düzeyde ortaya çıktığını dūřünüyorsunuz? Aşağıdaki şıklardan birini sećiniz. Sećiminiz için bir açıklama yazınız.
 - a. Hić
 - b. Biraz
 - c. Orta Düzeyde
 - d. İyi
 - e. Çok
8. Materyalinizi oluştururken kullandığınız araç-gereçler ile matematiksel kavramları nasıl ilişkilendirdiniz, fikirlerin gelişim sürecini açıklayınız.
9. Aşağıdaki cümleyi materyal oluşturma sürecinize göre doldurunuz.

Bu materyali oluştururken;

 - a. Öğrendiğim bilgileri hatırlayıp yeni bir bilgi öğrendim, beynimde depoladım.
 - b. Öğrendiğim bilgileri yeniden düzenledim, öğrenebileceğim yeni şeyler araştırıp beynimde depoladım.
10. Materyaliniz başka matematik konuları ile de ilişkilendirilebilir mi, bu konular neler?
11. Materyalinizin oluşturma sürecini baştan sona anlatır mısınız?

EK.6. Araştırmada adı geçen matematik dersi öğretim programında yer alan kazanımlar ve kodları

Kazanım Kodu	Kazanım
M.2.2.1.1.	Geometrik şekilleri kenar ve köşe sayılarına göre sınıflandırır.
M.2.2.1.2.	Şekil modelleri kullanarak yapılar oluşturur, oluşturduğu yapıları çizer.
M.2.2.1.4.	Geometrik cisim ve şekillerin yön, konum veya büyüklükleri değiştiğinde biçimsel özelliklerinin değişmediğini fark eder.
M.2.2.2.1.	Yer, yön ve hareket belirtmek için matematiksel dil kullanır.
M.2.2.2.2.	Çevresindeki simetrik şekilleri fark eder.
M.2.2.3.1.	Tekrarlayan bir geometrik örüntüde eksik bırakılan öğeleri belirleyerek tamamlar.
M.2.3.1.1.	Standart olmayan farklı uzunluk ölçme birimlerini birlikte kullanarak bir uzunluğu ölçer ve standart olmayan birimin iki ve dörde bölünmüş parçalarıyla tekrarlı ölçümler yapar.
M.4.2.2.1.	Ayna simetrisini, geometrik şekiller ve modeller üzerinde açıklayarak simetri doğrusunu çizer.
M.4.2.2.2.	Verilen şeklin doğruya göre simetriğini çizer.
M.5.1.3.4.	Sadeleştirme ve genişletmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini anlar ve bir kesre denk olan kesirler oluşturur.
M.5.1.5.6.	Ondalık gösterimleri verilen sayılarla toplama ve çıkarma işlemleri yapar.
M.5.1.6.2.	Bir yüzdelik ifadeyi aynı büyüklüğü temsil eden kesir ve ondalık gösterimle ilişkilendirir, bu gösterimleri birbirine dönüştürür.
M.5.2.1.1.	Doğru, doğru parçası, ışını açıklar ve sembolle gösterir.
M.5.2.1.4.	90°'lik bir açıyı referans alarak dar, dik ve geniş açıları oluşturur; oluşturulmuş bir açının dar, dik ya da geniş açılı olduğunu belirler.
M.5.2.1.6.	Bir doğru parçasına paralel doğru parçaları inşa eder, çizilmiş doğru parçalarının paralel olup olmadığını yorumlar.
M.5.2.2.1.	Çokgenleri isimlendirir, oluşturur ve temel elemanlarını tanır.
M.5.2.2.2.	Açılarına ve kenarlarına göre üçgenler oluşturur, oluşturulmuş farklı üçgenleri kenar ve açı özelliklerine göre sınıflandırır.
M.5.2.2.3.	Dikdörtgen, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuğun temel elemanlarını belirler ve çizer.
M.5.2.2.4.	Üçgen ve dörtgenlerin iç açılarının ölçüleri toplamını belirler ve verilmeyen açıyı bulur.

-
- M.5.2.5.1.** Dikdörtgenler prizmasını tanır ve temel elemanlarını belirler.
- M.5.2.5.3.** Dikdörtgenler prizmasının yüzey alanını hesaplamayı gerektiren problemleri çözer.
- M.6.1.2.2.** 2, 3, 4, 5, 6, 9 ve 10'a kalansız bölünebilme kurallarını açıklar ve kullanır.
- M.6.1.5.2.** Kesirlerle toplama ve çıkarma işlemlerini yapar.
- M.6.3.2.1.** Üçgenin alan bağıntısını oluşturur, ilgili problemleri çözer.
- M.6.3.2.5.** Alan ile ilgili problemleri çözer.
- M.6.3.4.2.** Verilen bir hacim ölçüsüne sahip farklı dikdörtgenler prizmalarını birim küplerle oluşturur, hacmin taban alanı ile yüksekliğin çarpımı olduğunu gerekçesiyle açıklar.
- M.6.3.4.5.** Dikdörtgenler prizmasının hacmini tahmin eder.
- M.7.3.2.1.** Düzgün çokgenlerin kenar ve açı özelliklerini açıklar.
- M.7.3.2.3.** En çok iki işlem türü içeren parantezli ifadelerin sonucunu bulur.
- M.7.3.2.4.** Eşkenar dörtgen ve yamuğun alan bağıntılarını oluşturur, ilgili problemleri çözer.
- M.7.3.1.2.** İki paralel doğruyla bir kesenin oluşturduğu yöndeş, ters, iç ters, dış ters açıları belirleyerek özelliklerini inceler; oluşan açılardan eş veya bütünlük olanları belirler; ilgili problemleri çözer.
- M.7.3.3.1.** Çemberde merkez açıları, gördüğü yayları ve açı ölçüleri arasındaki ilişkileri belirler.
- M.7.3.4.1.** Üç boyutlu cisimlerin farklı yönlerden iki boyutlu görünümünü çizer.
- M.8.1.1.2.** İki doğal sayının en büyük ortak bölenini (EBOB) ve en küçük ortak katını (EKOK) hesaplar, ilgili problemleri çözer.
- M.8.3.1.1.** Üçgende kenarortay, açıortay ve yüksekliği inşa eder.
- M.8.3.2.1.** Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin öteleme sonucundaki görüntülerini çizer.
- M.8.3.2.2.** Nokta, doğru parçası ve diğer şekillerin yansıma sonucu oluşan görüntüsünü oluşturur.
- M.8.3.2.3.** Çokgenlerin öteleme ve yansımalar sonucunda ortaya çıkan görüntüsünü oluşturur.
- M.8.3.4.1.** Dik prizmaları tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımlarını çizer.
- M.8.3.4.5.** Dik piramidi tanır, temel elemanlarını belirler, inşa eder ve açınımlarını çizer.
-

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı :

Doğum Tarihi :

Yabancı Dil :

Eğitim Durumu :

Lisans :

Yüksek Lisans :

Çalıştığı Kurumlar ve Yıllar :

Yayınlanan Makale :

Yayınlanan Tam Metin :

Yayınlanan Bildiriler :

Araştırma Alanları :