



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

MATEMATİK EĞİTİMİNDE İLİŞKİLENDİRME BECERİSİ: SİSTEMATİK
DERLEME ÇALIŞMASI

Tayyibe ECE

Danışman
Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ÇETİN

Konya 2021

TEŞEKKÜR

Araştırmamda destek ve yardımlarını esirgemeyen çok değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ÇETİN'e, savunma jürimde yer almayı kabul eden ve fikirleriyle çalışmama katkı sağlayan değerli hocalarım Prof. Dr. Ahmet ERDOĞAN ve Doç. Dr. Kamil ARI'ya, akademik ve mesleki hayatımda gelişimime katkı sağlayan değerli hocalarım Prof. Dr. Erhan ERTEKİN ve Prof. Dr. Süleyman SOLAK'a teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca bana destek olan annem Ayşe ECE, babam Harun ECE'ye kardeşlerim Beyza ve Feyzanur ECE'ye teşekkür ederim.

Tayyibe ECE
KONYA- 2021

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU.....	v
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ÖZET	ix
ABSTRACT.....	x
1 GİRİŞ	1
1.1 Problem Durumu.....	3
1.2 Araştırmanın Amacı.....	5
1.3 Araştırmanın Önemi.....	6
1.4 Varsayımlar.....	7
1.5 Sınırlılıklar	7
1.6 Tanımlar.....	7
2 ALAN YAZIN	9
2.1 Kuramsal Bilgiler.....	9
2.1.1 İlişkilendirme	9
2.1.2 Matematiksel İlişkilendirme	9
2.1.3 İlişkilendirme Türleri	13
2.1.4 Bileşenler Arası İlişkilendirme	24
2.2 İlgili Araştırmalar.....	25
3 YÖNTEM	30
3.1 Araştırmanın Modeli.....	30
3.2 Araştırmanın Veri Kaynağı.....	30
3.3 Veri Toplama Araç ve/veya Teknikleri	31
3.4 Verilerin Toplanması	32
3.5 Verilerin Analizi	33
4 BULGULAR.....	35
4.1 Yayınların Türlerine Ait Bulgular	35
4.2 Yayınların Yıllara Göre Dağılımına Ait Bulgular	35
4.3 Yayınların Araştırma Yöntemine ve Desenine Ait Bulgular	36
4.4 Yayınların Örneklem Türüne Ait Bulgular.....	38
4.5 Yayınların Örneklem Büyüklüğüne Ait Bulgular.....	40
4.6 Yayınların Veri Toplama Aracına Ait Bulgular	41
4.7 Yayınların Türüne Ait Bulgular.....	42

4.8 Yayınlarda İlişkilendirme Becerisinin Çalışmadaki Yerine Ait Bulgular	43
4.9 Yayınların İlişkilendirme Becerisine Dair Özeti	47
5 TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	58
5.1 Tartışma	58
5.2 Sonuç.....	63
5.3 Öneriler	66
KAYNAKÇA.....	67
EKLER.....	78



TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Matematik Eğitiminde İlişkilendirme Becerisi: Sistematik Derleme Çalışması başlıklı tez çalışmamın İç Kapak, Özetler, Ekler ve Ana Bölümlerden (Giriş, Alan Yazın, Yöntem, Bulgular, Tartışma, Sonuçlar ve Öneriler) oluşan toplam **93** sayfalık kısmına ilişkin, 18/08/2021 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%12** olarak belirlenmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

1. Tez kabul sayfası hariç,
2. Tez çalışması orijinallik raporu sayfası hariç,
3. Bilimsel etik beyannamesi sayfası hariç,
4. Önsöz hariç,
5. İçindekiler hariç,
6. Simgeler ve kısaltmalar hariç,
7. Kaynakça hariç
8. Özgeçmiş hariç,
9. Alıntılar dâhil,
10. 7 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orijinallik Raporu Uygulama Esaslarını inceledim ve tez çalışmamın, bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına göre intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

18/08/2021

Tayyibe ECE

Dr. Öğr. Üyesi İbrahim ÇETİN

BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ

Bu tezin tamamının kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar tüm aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez hazırlama kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını ve bu kaynakların kaynakça listesine eklendiğini beyan ederim.

18/08/2021

Tayyibe ECE

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

%: yüzde

\emptyset : boş küme

\cup : birleşim işlemi

\cap : kesişim işlemi

$f(x)$: $f(x)$ fonksiyonu

$s(A)$: A kümesinin eleman sayısı



Kısaltmalar

FDİ: Farklı disiplinlerle ilişkilendirme

GHI: Günlük hayatla ilişkilendirme

KAI: Kavramlar arası ilişkilendirme

KFGAI: Kavramların farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme

KİAI: Kavramlar ve işlemler arasında ilişkilendirme

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM: National Council of Teachers of Mathematics

vb.: ve benzeri

vd.: ve diğerleri

ÖZET

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Matematik Eğitimi Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

MATEMATİK EĞİTİMİNDE İLİŞKİLENDİRME BECERİSİ: SİSTEMATİK DERLEME ÇALIŞMASI

Tayyibe ECE

Bu araştırmanın amacı Türkiye’de matematik eğitimi alanında ilişkilendirme becerisiyle ilgili yapılan çalışmaları sistematik derleme modeli ile analiz etmek ve bu alandaki eğilimin ne yönde olduğunu tespit etmektir. Araştırmada 2000-2020 yılları arasında yayımlanmış ve belli kriterler çerçevesinde seçilmiş olan 28 makale, 11 tez olmak üzere toplam 39 çalışma analiz edilmiştir. Araştırmada Google Akademik arama motoru, YÖK Ulusal Tez Merkezi ve TÜBİTAK ULAKBİM Dergileri veri tabanlarından faydalanılmıştır. Çalışmalar, Matematiksel İlişkilendirme Konulu Yayın Sınıflama Formu’na aktarılarak yayın türü ve yılı, amacı, sonucu, araştırma yöntemi ve deseni, örneklem türü ve büyüklüğü, veri toplama aracı, ilişkilendirme becerisinin türü, ilişkilendirme becerisinin çalışmadaki yeri bağlamında incelenmiştir. Elde edilen veriler tablo ve grafikler ile gösterilmiş, frekans ve yüzdeye bağlı olarak yorumlanmıştır. Veri analizi yöntemi olarak betimsel analiz yöntemi tercih edilmiştir. Araştırmada, çalışmaların önemli bir bölümünün 2017-2018 yılları arasında yapıldığı, nitel araştırma yöntemine ait çalışmaların daha fazla olduğu, az sayıda çalışmada karma yöntemin tercih edildiği, nicel araştırmalarda katılımın daha fazla olduğu, öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalar çoğunlukta iken ilkökul öğrencileriyle yapılan çalışmaların ise çok az olduğu, en çok görüşme/mülakat ve doküman incelemesi gibi veri toplama araçlarının kullanıldığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Aynı zamanda önemli bir bölümünün ilişkilendirme becerisi hakkında görüşlerin belirlenmesi/incelenmesi, ilişkilendirme becerisinin faktör/alt-boyut olarak incelenmesi ve ilişkilendirme becerisinin özel bir matematik kavramı bağlamında incelenmesi amacıyla yapıldığı, az sayıda çalışmanın ilişkilendirme becerisine ait ölçek geliştirme ve kuramsal çalışma olduğu, kavramlar arası ilişkilendirme, farklı disiplinlerle ilişkilendirme ve günlük hayatla ilişkilendirme becerilerini bir arada bulunduran araştırmalara daha çok çalışıldığı, tek boyut barındıran çalışmalarda ise günlük hayatla ilişkilendirme becerisinin öne çıktığı ve kavramlar ve işlemler arasında ilişkilendirme becerisine dair çalışmaların oldukça az olduğu tespit edilmiştir. İncelenen çalışmalarda ilişkilendirme becerisiyle ilgili bulgular özet şeklinde aktarılmıştır. Genellikle katılımcıların ilişkilendirme becerisi kapsamında yetersiz bulunduğu, ders kitaplarında veya derslerde de bu beceriye yeterince yer verilmediği incelenen çalışmalarca tespit edilmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda Türkiye’de ilişkilendirme becerisinin neden yeterli düzeyde yapılamadığı ile ilgili uzun süreli uygulamaları içeren çalışmalara ihtiyaç duyulduğu görülmüştür. Bunun yanında lisans düzeyinde matematik öğretiminde ilişkilendirme zorunlu dersinin müfredata yeni eklendiği, dersin öğretimi sonucunda öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerisi ile ilgili bilgileri ve düşüncelerinin tekrar araştırılması gerektiği fark edilmiştir. Son olarak bu alanda çalışma yapacak olan araştırmacılara önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: ilişkilendirme becerisi, matematiksel ilişkilendirme, matematiksel ilişkilendirme becerileri

ABSTRACT

Department of Mathematics and Sciences Education
Mathematics Education Program
Master Thesis

CONNECTIONS SKILLS IN MATHEMATICS EDUCATION: A SYSTEMATIC REVIEW STUDY

Tayyibe ECE

The purpose of this research is to analyze the studies on the connection skills in the field of mathematics education in Turkey by using the systematic review method and to determine the direction of the trend in this field. In the research, a total of 39 studies, 28 articles and 11 theses, published between 2000 - 2020 and selected within the framework of certain criteria, were analyzed. In the research, Google Academic search engine, YÖK (higher education institution) National Thesis Center and TUBITAK ULAKBİM (Turkish Academic Network and Information Center) Journals databases were used. The studies were transferred to the Publication Classification Form on the Subject of Mathematical Connection and examined in terms of publication type and year, purpose, result, research method and design, sample type and size, data collection tool, type of connection skill, place of connection skill in the study. Obtained data are shown with tables and graphics and interpreted depending on frequency and percentage. Descriptive analysis method was preferred as data analysis method. In the research, it is seen that a significant part of the studies were conducted between 2017-2018, the studies on the qualitative research method are more, the mixed method is preferred in a few studies, the participation in quantitative research is higher, while the studies with prospective teachers are in the majority, the studies with primary school students are very few and data collection tools such as interviews and document analysis were mostly used. At the same time, it was determined that a significant part of the research was conducted to determine/examine opinions about the connection skill, to examine the connection skill as a factor/sub-dimension, and to examine the connection skill in the context of a special mathematical concept. On the other hand it has been determined that few studies have included scale development and theoretical studies on the connection skill; it is seen that researches that combine connection between concepts, connection with different disciplines and connection with real life skills are studied more, and in studies involving one dimension, connection with real life skills come to the fore and finally it is observed that there are very few studies on connection skills between concepts and operations. In the studies examined, the findings related to the connection skill were summarized. It has been determined by the studies examined that the participants are generally inadequate within the scope of the connection skill and that this skill is not sufficiently included in the textbooks or lessons. In line with these results, it has been seen that there is a need for studies that include long-term applications about why the ability to make connections cannot be acquired at a sufficient level in Turkey. In addition, it was noticed that connection compulsory course in mathematics teaching at undergraduate level was newly added to the curriculum, and as a result of teaching the course, the knowledge and thoughts of teacher candidates about connection skill should be re-examined. Finally, suggestions were made to researchers who will work in this field.

Keywords: connection skill, mathematical connection, mathematical connection skills

BÖLÜM 1

1 GİRİŞ

Değişen ve gelişen bu dünyada matematiği anlayan ve yapabilen kişiler, geleceklelerini şekillendirmek için artırılmış fırsatlara ve seçeneklere sahip olacaklardır (NCTM, 2000). Bu durumda matematiğin önemi yadsınamaz bir gerçek olmasına rağmen günümüzde matematiği anlayan ve yapabilen bireyler oldukça azdır. Matematiğin hayatın içerisinde bir alan olduğu ve sınıfın dışında da bu alanın bir yerinin olduğu unutulmamalıdır. Matematik, entegre bir alan olduğu için öğrenciler matematiksel fikirleri birleştirdiklerinde kalıcı öğrenmenin yanında diğer bağlamlarda ve kendi deneyimlerinde matematiksel ilişkilendirmeyi görürler (NCTM, 2000a). Bu durumda matematiği günlük hayatla ilişkilendirme (GHİ), farklı disiplinlerle ilişkilendirme (FDİ), kavramlar arası ilişkilendirme (KAİ), kavramların farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme (KFGAİ), kavramlar ve işlemler arasında ilişkilendirme (KİAİ) türlerinin matematiği anlama ve anlamlandırmada etkili olduğu söylenebilir.

Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics) tarafından belirlenen ve günümüzde de matematik eğitimi programında sıkça vurgulanan ilişkilendirme kavramı, matematik yapma ve matematiği öğrenme süreçlerinden en önemlilerinden biri olarak yer almaktadır (Akt. Özgen, 2013b). Matematik disiplininde ileri matematiğe ulaşabilmek ve ispatlar yapabilmek için matematiksel nesnelere arasında ilişki kurulur ve bunlardan hareketle genellemeler yapılır. Bu genellemeler sonucunda ise genellemeleri ispatlama süreci başlar (Yıldırım, 2019). Bu durumda matematik disiplininde genelleme ve ispatlar yapabilmek için ilişkilendirme becerisine sahip olmak gerekir. Örnek verecek olursak doğal sayılar, tam sayılar, rasyonel sayılar, irrasyonel sayılar, reel sayılar gibi sayılar konusuna ait alt-kavramların her biri birbiriyle ilişki içindedir. Bunlar arasındaki ilişkiyi anlamlandıran kişinin ancak sayılar konusunu öğrendiği söylenebilir. Başka bir örnek de cebir derslerinde gösterilen grup, halka ve cisim olabilir. Bunların da birbiriyle ilişki içinde olduğu açıktır. Hatta halka kavramına ait alt kavramlara bakıldığında birimli halka ve değişmeli halka gibi alt-kavramlarla karşılaşırız. Bu kavram ve alt-kavramları anlayabilmek için yine kavramlar ve alt-kavramlar arasında ilişki kurmak gerekmektedir.

Modern matematik eğitimi, sürekli olarak ilişkilendirme yoluyla matematiği ele almak için müfredatı ihtiyaç duyar (Bossé, 2003). Tutarlı bir müfredatta matematiksel fikirler birbiriyle ilişkilidir ve birbiri üzerine inşa edilir, böylece öğrencilerin anlayış ve bilgileri derinleşir ve matematiği uygulama yetenekleri genişler (NCTM, 2000). Bu, matematiğin ardışık ve yığılmalı bir alan olduğunun göstergesidir. Matematik disiplininin ardışık ve yığılmalı olması ise bu disipline ait kavram ve kuralların birbiri üzerine inşa edilmesi ve birbiriyle ilişkili olması demektir (Bingölbali ve Coşkun, 2016). Bu durum, önceki bilgilerin veya kavramların yeni öğrenilen bilgiyle ilişkilendirilmesi gerektiği sonucunu doğurur. Müfredat hazırlanırken sağlam ve önceki öğrenmelerle ilişkilendirilmiş, diğer disiplinlerle ve günlük yaşamla bütünleşmiş bir program olmasına dikkat edilirken aynı zamanda öğrencinin matematiğin insan ve nesnelere arası ilişkisini, nesnelere birbiriyle olan ilişkisini anlamlandırıp yine matematiğin sanat ve estetikle olan ilişkisini fark etmesi beklenmektedir (MEB, 2018). Hem NCTM (2000) hem de MEB (2013), “ilişkilendirme becerisini” matematik müfredatında temel unsur olarak tanımlar. NCTM (2020b), okul matematiği için süreç standartlarını beş ana başlık altında değerlendirmiş olup bunlar; “problem çözme”, “muhakeme ve ispat”, “iletişim”, “ilişkilendirme” ve “temsildir”. Businskas (2008), öğretmenlerin süreç standartlarından endişe duyduğunu ve standartların ideal dünyada güzel olabileceğini fakat gerçek dünyada uygulanamayacağını kabul ettiklerini dile getirmiştir. Günümüzde ise bu endişeyi ortadan kaldırabilmek ve gerçek dünyada da bunun olabilirliğini gösterebilmek için programlar ve içerik hazırlanırken NCTM’in (2020) belirlediği süreç standartları ve hızla gelişen global dünya göz önünde bulundurulmaktadır.

Matematik Dersi Öğretim Programı’nda (2018), NCTM (2000) perspektifine paralel olarak dikkat edilecek hususlar kısmında matematiğin hayatın bir parçası olduğu bu sebeple diğer dersler ile matematik dersi arasında ilişkilendirmeler yapılması gerektiği, yeri geldiğinde günlük hayattan veya diğer derslerden örnekler verilmesi gerektiği, cebir öğrenme alanına ait öğretim yapılırken kazanımların sırasına dikkat edilmesi gerektiği ve yeri geldiğinde diğer öğrenme alanlarıyla ilişkilendirmeler yapılması gerektiği gibi ilişkilendirme becerisini içeren ifadeler yer almaktadır. Buradan da anlaşılacağı üzere matematik disiplininin günlük hayatla, farklı disiplinlerle, kavramlar arası ilişkilendirme yapılması gereken bir disiplin olduğu açıktır.

Öğrencilerin matematiği anlamada ve anlamlandırmada ilişkilendirme becerisinin de yerinin olduğu açıktır. İlgili literatüre bakıldığında öğrencilerin başarısını ilişkilendirme becerisi kapsamında inceleme (Kaya, 2020a), ilişkilendirme becerisiyle ilgili görüş belirleme (Aladağ ve Şahinkaya, 2013; Özgen, 2013a; Özgen, 2018; Yorulmaz ve Çokçalışkan, 2017), ilişkilendirme becerisini bir matematik kavramı bağlamında inceleme (Akdemir, 2016; Ardıç, Şengür ve Yenilmez, 2019; Balgalmış ve Ceyhan, 2019; İlhan, 2019; Yavuz-Mumcu, 2018), ilişkilendirme becerisi ile ilgili materyal ve etkinlik tasarlama (Kılıç, 2020; Özgen, 2019; Yiğit-Koyunkaya, Uğurel ve Tatatroğlu-Taşdan, 2018) gibi bu becerinin önemine değinen birçok çalışma yapıldığı, aynı zamanda bu beceriyle ilgili ders kitabı bazında derleme çalışması olduğu (Dilegelen, 2018; Yeniterzi ve Işıksal-Bostan, 2015) görülmüştür. Fakat Türkiye’de matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisiyle ilgili sistematik derleme şeklinde çalışmaya rastlanmamıştır. Bu araştırma kapsamında matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisi ile ilgili yapılan çalışmalar sentezlenip özetlenmeye çalışılacaktır.

1.1 Problem Durumu

Çağdaş eğitim anlayışından önce olan geleneksel eğitim anlayışında matematiksel kavramlar tek başına öğretilip öğrencilerin bu kavramların arasındaki ilişkiyi görmesi bekleniyordu ve bu durumda da ilişkilendirme yapabilen öğrenci sayısı oldukça azdı (Bartels, 1995; Brutlag ve Maples, 1992). Günümüzde ise matematiksel kavramların ilişkilendirilerek öğrenciye aktarılmasının önemi üzerinde durulup aynı zamanda öğrencinin de bu ilişkiyi fark etmesi bekleniyor. Bossé (2003), öğrenme ile ilgili duyuşsal faktörlerin ilişkilendirme yapıldıkça ve öğrenci tarafından bilgi inşa edildikçe oluştuğunu ifade etmiştir. Aynı zamanda çalışmasında, matematiksel kavramların ilişkilendirilmesinin öğrencilerin kavramları birden fazla değerlendirmesinin önüne geçeceğine de değinmiştir. Dilegelen (2018) çalışmasında matematiksel ilişkilendirme becerisinin öğrencilerin akademik başarısını olumlu yönde etkilerken kalıcı ve anlamlı öğrenmede de rol oynadığını ifade etmiştir. Öğrenciler matematiksel fikirleri birbirleriyle ilişkilendirdiklerinde, anlayışları daha derin ve daha kalıcı hale gelir ve matematiği tutarlı bir bütün olarak görecekları gibi matematiksel fikirlerin birbiriyle ilişkisini vurgulayan öğretim yoluyla, öğrenciler sadece matematiği değil aynı zamanda matematiğin faydasını da öğrenirler (NCTM, 2000a).

Matematiksel ilişkilendirmenin önemi ve değeri NCTM (2000) standartlarının oluşturulmasıyla birlikte artmıştır. İlişkilendirme becerisi, öğrencilerde geliştirilmesi gereken süreç standartları arasında yerini almıştır (NCTM, 2000). Bununla birlikte matematik öğretim programı ilişkilendirme becerisi dikkate alınarak hazırlanmaktadır (MEB, 2013; MEB, 2018). Matematik öğretimi ve öğreniminde ilişkilendirme becerisinin önemi yapılan çalışmalarda sıkça bahsedilmektedir (Bingölbali ve Coşkun, 2016; Coşkun, 2013; Dilegelen, 2018; Kılıç, 2018; Kılıç, 2020; Skemp, 1976; Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2012). Aynı zamanda ilişkilendirme becerisi öğrenciler için önemli olduğu kadar bu beceriye öğretmenlerin de sahip olması ve beceriyi öğretimlerinde kullanmaları gerektiği açık ve nettir. Skemp (1976) yaptığı bir çalışmada öğretmenlerin, matematiğin öğretiminde ilişkisel anlamadan daha çok işlemsel anlamayı tercih ettikleri sonucuna ulaşmıştır. Bu durum günümüzde de geçerliliğini korumaktadır. Bu durumun nedenlerini araştıran Skemp (1976), ilişkisel anlayışın uzun sürmesi ve zor olması sonucu işlemsel anlayışın tercih edilmesi, ilişkisel anlayış için farklı disiplin becerilerine de (fen vb.) sahip olma gerekliliği ve diğer eğitimlerin işlemsel olarak verildiği bir okulda genç bir öğretmen olarak göreve başlama olarak belirlemiştir. Aynı zamanda çalışmasında ilişkisel öğrenme sonucu yeniden öğrenmenin ve uzun vadede harcanan zamanın azalacağını belirtmiştir. Uzun vadeli bir anlamlandırma ve kalıcılık için zor olan yol olsa da ilişkili anlama tercih edilmeli ve yapılan öğretim bu çerçevede gerçekleştirilmelidir. Diğer türlü yeni bilgilerin mevcut bilgilerle ilişkisi sağlanamayacak, bu durumun sonucu olarak da bilgileri hatırlama uzun vadeli bir dönem düşünüldüğü zaman zorlaşacaktır.

NCTM'e (2000) göre matematiksel ilişkilendirmeye vurgu, öğrencilerin farklı alanlardaki fikirlerin nasıl ilişkili olduğunu anlamalarına yardımcı olur. Örneğin PISA gibi uluslararası sınavların öğrenilen bilgi ve becerileri günlük yaşama entegre edebilme becerisini ölçtüğü bilinmektedir (PISA, 2020). Geçmişte ulusal olarak yapılan sınavlar işlemsel beceriyi ölçüyorken (klasik soru) günümüzde yapılan sınavlarda sadece bilgiyi ölçmeyip bilgiyle beraber o konunun mantığını, çözüm yolunun nedenini ve kişinin ilişkilendirme becerisine sahip olup olmadığını da (yeni nesil sorular) ölçmektedir. Öğrencilerin etkili öğrenenler haline gelebilmesi olgusal bilgi ve işlemsel yeterliliği kavramsal bilgiyle uyumlu hale getirilmesiyle oluşur (NCTM, 2000). NCTM'e (2020a) göre etkili matematik öğretimi, öğrencileri matematiksel kavram ve işlemleri anlamaya

ve problem çözüme yolları olarak matematiksel temsiller arasında ilişkiler kurmaya yönlendirir.

Literatürde ilişkilendirme becerisi farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. İncelenen çalışmalar doğrultusunda ilişkilendirme becerisi KAİ, GHİ, FDI, KIAİ ve KFGAI olmak üzere beş türde incelenecektir. Araştırma kapsamında ilgili literatür incelendiğinde çalışmaların ilişkilendirme becerisiyle ilgili görüş belirleme/inceleme (Aladağ ve Şahinkaya, 2013; Bal, 2015; Özyıldırım-Tanrıverdi ve Kılıç, 2019; Özgen, 2013a; Özgen, 2018; Yorulmaz ve Çokçalışkan, 2017), ilişkilendirme becerisini bir matematik kavramı çerçevesinde inceleme (Akdemir, 2016; Ardıç, Şengür ve Yenilmez, 2019; Balgalmış ve Ceyhan; 2019; İlhan, 2019; Yavuz-Mumcu, 2018), ilişkilendirme becerisiyle ilgili yeni bir materyal veya etkinlik tasarlama (Kılıç, 2020; Özgen, 2019; Yiğit-Koyunkaya, Uğurel ve Tataroğlu-Taşdan, 2018), ilişkilendirme becerisi ile değişkenler arasındaki ilişkiyi inceleme (Kaya, 2020b; Özgen, 2013b), ilişkilendirme becerisi bileşenleri arasındaki ilişkiyi inceleme (Coşkun, 2013), ilişkilendirme becerisine yönelik ölçek geliştirme (Özgen ve Bindak, 2018) vb. şeklinde ele alındığı görülmüştür. Fakat ilişkilendirme becerisiyle ilgili doküman incelemesi yalnızca ders kitabı inceleme bazında kalıp (Dilegelen, 2018; Yeniterzi ve Işıksal-Bostan, 2015) Türkiye’de yapılan çalışmaların sistematik olarak incelenmesi araştırmasına rastlanmamıştır. Bu çalışmada matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisiyle ilgili Türkiye’de yayımlanan çalışmalar incelenip belli kriterler çerçevesinde değerlendirilmiştir.

1.2 Araştırmanın Amacı

Bu çalışmada matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisi ile ilgili Türkiye’de yapılan çalışmaların bir araya getirilerek eğilimlerini tespit etmek, yorumlamak ve çalışmalarla ilgili çeşitli çıkarımlarda bulunmak amaçlanmıştır. Ayrıca incelenen çalışmalarda ilişkilendirme becerisi türlerine ne düzeyde yer verildiğini tespit etmek bir diğer amaçtır.

Bu çalışmada “Türkiye’de ilişkilendirme becerisi ile ilgili yapılan çalışmaların eğilimleri nedir?” sorusuna bağlı kalarak aşağıdaki alt problemlere cevap aranacaktır:

1. İncelenen çalışmaların yayın türü (makale, lisansüstü tezi) nedir?
2. İncelenen çalışmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?
3. İncelenen çalışmaların araştırma yöntemi nedir?
4. İncelenen çalışmaların araştırma deseni nedir?

5. İncelenen çalışmaların örneklem türü nedir?
6. İncelenen çalışmaların örneklem büyüklüğü nedir?
7. İncelenen çalışmalarda veri toplama araçları nelerdir?
8. İncelenen çalışmalarda ilişkilendirme becerisi türlerinden hangileri kullanılmıştır?
9. İlişkilendirme becerisinin incelenen çalışmalardaki yeri (ilişkilendirme becerisi hakkında görüş belirleme/inceleme, ilişkilendirme becerisinin faktör/alt-boyut olarak incelenmesi, ilişkilendirme becerisinin özel matematik kavramı bağlamında incelenmesi, ilişkilendirme becerisine yönelik doküman incelemesi vb.) nedir?
10. İncelenen çalışmalarda ilişkilendirme becerisi ile ilgili elde edilen sonuçlar nelerdir?

1.3 Araştırmanın Önemi

Literatürde ilişkilendirme becerisi ile ilgili yapılan çalışmalar konu, amaç, sonuç ve örneklem bakımından birbirinden farklılık göstermektedir ve matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisi ile ilgili sistematik derleme çalışmasına rastlanmamıştır. Bu çalışma matematiksel kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurma, kavram ve kuralları farklı gösterim biçimleri ile ifade etme, farklı matematik kavramlarını birbiri ile ilişkilendirme, matematiği diğer disiplinlerle ilişkilendirme, matematiği günlük hayatla ilişkilendirme sonuçlarını ve eğitimin diğer değişkenleri ile ilişkisinin ortaya konulduğu çalışmaların eğilimlerinin ne yönde olduğunun tespit edilmesi açısından önemlidir. Bu araştırma sonucunda Türkiye’de matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisi ile ilgili yürütülen çalışmaların hangi konularda, hangi yöntem ve desenlerle, hangi amaçlarla yürütüldüğü, hangi ilişkilendirme becerisi türünde, hangi örneklem türü ve büyüklüğüyle kullanıldığı ve nasıl bir sonuç izlendiği, çalışmalarda ne tür sonuçlar elde edildiği ve ne tür çalışmalara ihtiyaç duyulduğu ayrıntılı bir şekilde açıklanacağı için bu alanda araştırma yapacaklara faydalı olacağı düşünülmektedir. NCTM’in (2000) ilişkilendirme becerisine ilişkin vurgusu ve süreç standartlarında ilişkilendirme becerisine baskın bir şekilde yer vermesi nedeniyle 2000-2020 yılları arasında yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bu araştırmanın ileride ilişkilendirme becerisi konusunu çalışacak olan araştırmacılara katkı sağlayacağı, bu anlamda matematik eğitimindeki boşluğu dolduracağı düşünülmektedir. Araştırma bir sistematik derleme çalışması olduğundan öğretmen, öğretmen adayları, öğrenciler ve araştırmacılara hitap edecektir. Araştırmanın matematik

eğitiminde ilişkilendirme becerisine bütüncül bir bakış açısı sağlayacağı düşünülmektedir.

1.4 Varsayımlar

Araştırmaya dahil edilen makalelerde ve tezlerde sunulan verilerin doğru ve eksiksiz olduğu varsayımına dayanmaktadır.

1.5 Sınırlılıklar

Bu araştırma aşağıdaki durumları içerdiği için sınırlıdır.

- Araştırmada TÜBİTAK ULAKBİM Keşif (Dergipark ve TR Dizin), YÖK Ulusal Tez Merkezi ve Google Akademik veri tabanları kullanıldığı için sınırlıdır.
- Araştırmada matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisi ile ilgili yapılan çalışmalar incelenmiş olup farklı alanlarda ilişkilendirme becerisi ile ilgili yapılan çalışmaları içermeyeceği için sınırlıdır.
- Araştırma 2000-2020 yılları arasında Türkiye’de yapılan çalışmaları kapsamaktadır ve eklerde yer alan 39 çalışmayla sınırlıdır.
- Araştırmada incelenecek çalışmalar yalnızca Türkçe olduğu için sınırlıdır.
- Araştırma ilişkilendirme becerisi, ilişkilendirme türleri, matematiksel ilişkilendirme ve matematiksel ilişkilendirme becerileri anahtar kelimelerini içerdiği için sınırlıdır.
- İncelenen çalışmalar doğrultusunda ilişkilendirme becerisi bileşenleri belirlenmiş olup KAI, GHI, FDI, KIAI, KFGAI türleri ile sınırlıdır. Öğrenme alanları ile ilişkilendirme KAI türü, ara disiplinlerle ilişkilendirme FDI türü adı altında incelenmiştir.
- İncelenen çalışmalarda ilişkilendirme becerisinin yanı sıra farklı değişkenlerin de incelendiği görülmüştür. Ancak bu araştırmada ilişkilendirme becerisi boyutu ele alındığı için doğrudan bu beceriyle ilgisi olmayan veriler çalışmaya dahil edilmemiştir.

1.6 Tanımlar

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı Türkiye’de eğitim-öğretim ile ilgilenen bakanlıktır.

NCTM: (National Council of Teachers of Mathematics) 1920 yılında kurulan Amerikan Matematik Öğretmenleri Ulusal Konseyi, matematik eğitimi kuruluşudur.

PISA: (Programme for International Student Assessment) Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı olup 15 yaşındaki çocukların okuma, matematik ve fen bilgilerini ve becerilerini gerçek hayatta kullanma becerilerini ölçer.



BÖLÜM 2

2 ALAN YAZIN

Araştırmanın bu bölümünde matematiksel süreç becerilerinden biri olan ilişkilendirme becerisine değinilip bu beceriyle ilgili tanımlama ve sınıflandırma ile ilgili bilgiler verilecektir. Ardından ilişkilendirme becerisi ile ilgili günümüze kadar yapılan akademik çalışmaların bazılarına değinilecektir.

2.1 Kuramsal Bilgiler

2.1.1 İlişkilendirme

İlişkilendirme birçok araştırmacı tarafından incelenmiş ve üzerine çalışmalar yapılmış bir kavramdır. Müfredatta ve matematik eğitimi literatüründe ilişkilendirme becerisi, matematiği öğrenme ve uygulama için önemli süreçlerden biri olarak açıkça vurgulanmaktadır (Chapman, 2012).

İlişkili bilgi ilk olarak anlamayı duysal deneyim ile var olan şema arasındaki bilişsel etkileşim sonucu organize edilen, geliştirilen ve tasvir edilen olarak tanımlanmış olan Piaget tarafından popülerleştirilmiştir (Mousley, 2004). İlişkilendirmeyi Coxford (1995), matematikte konular arası ilişki kurmak için kullanılan fikir ve süreçler olarak tanımlamıştır (Akt. Narlı, 2016). Bu tanım için oran ve orantı kavramlarını ele alabiliriz. Orantı bilindiği üzere iki oranın eşitliğidir ve orantı kavramını anlatabilmek veya anlayabilmek için ilk olarak oran kavramını bilmemiz gerekmektedir. Yine buradaki amaç, orantıyı oran kavramı ile ilişkilendirebilmektir. Buna geometri ve ölçme öğrenme alanından da bir örnek verecek olursak; alan ölçmede sırasıyla dikdörtgenin alan bağıntısı, üçgenin alan bağıntısı daha sonra paralelkenarın alan bağıntısı oluşturulur. Bunun nedeni üçgen ve paralelkenarın alan bağıntısını anlatırken dikdörtgenin alan bağıntısından yararlanmaktır. Bu bağlamda alan bağıntıları birbiri ile ilişkili kavramlardır. Ya da bir başka örnek birimler öğretilirken sırası ile uzunluk ölçü birimleri, alan ölçü birimleri, arazi ölçü birimleri, hacim ölçü birimleri ve sıvı ölçü birimleri şeklindedir. Bu sıralama da öğrencilerin bu birimleri doğru şekilde ilişkilendirmesini ve anlamlandırmasını sağlar.

2.1.2 Matematiksel İlişkilendirme

Matematiksel ilişkilendirmeyi Hiebert ve Carpenter (1992) örümcek ağına benzetip zihinsel ağın bir parçası olarak tanımlarken Ma (1999), belirli matematiksel fikir

veya temsiller açısından temel kavramları birbirine bağlayan bir kavram düğümü olarak tanımlamıştır. Bu düğümler matematiksel fikirler, kavramlar ve işlemler arasında ilişkileri geliştirmek için temel kavramlardan oluşan bilgi paketleri ağının parçasıdır (Eli, 2009). Böylece bilgiler arası geçişin mümkün olabileceği ve bilgiler arası ilişkilendirme yapılabileceği düşünülebilir. Marshall (1995) ise matematiksel ilişkilendirmeyi zihinsel bir ağ içindeki şemaların veya bağlı grupların bileşenleri olarak tanımlamaktadır. Burada bahsedilen şema, bireyin deneyimlerinden gelişen ve bireyin tepkisine rehberlik eden bellek yapısıdır (Akt. Eli, 2009). Eli (2009) ise matematiksel ilişkilendirmeyi zihinsel ağ içinde bir şemanın bileşenleri olarak tanımlamış ve matematiksel fikirlerin köprü veya bağlantı olarak kabul edilebileceğini vurgulayıp bunun önemi üzerinde durmuştur. Bu tanımlara bakıldığında matematiksel ilişkilendirmenin; matematiksel fikirler için bir ağ olduğunun veya benzer bir şekilde birbirini bağlayan bir düğüm olduğunun kabul edildiği görülmektedir. Bu düğümler veya ağlar oluşturulmadan matematiksel ilişkilendirmenin yapılamayacağı açıktır. Buna Matematik Dersi Öğretim Programı'ndan örnek vermek gerekirse, sayılar ve işlemler öğrenme alanında doğal sayılar, tam sayılar, rasyonel sayılar ve üslü-kareköklü ifadeler alt öğrenme alanları sırasıyla 5, 6, 7 ve 8. sınıf müfredatında yer almaktadır (MEB, 2018). Yani doğal sayıların öğretimi beşinci sınıfta, tam sayıların öğretimi altıncı sınıfta, rasyonel sayıların öğretimi yedinci sınıfta ve üslü-kareköklü ifadelerin öğretimi sekizinci sınıfta yapılmaktadır. Bu alt öğrenme alanlarını öğretebilmek ve aynı zamanda öğrenebilmek için geçmiş bilgilerle sürekli ilişki kurulacağı ortadadır. İlgili literatürde öğrencilerin matematiği anlaması için matematiksel fikirler, gerçekler, işlemler ve ilişkiler arasında ilişkilendirme yapabilme inancına sahip olması gerektiğini belirtmektedir (Hiebert & Carpenter, 1992; Ma, 2000). O halde matematiği anlamak; matematiksel ilişkilendirme yapma becerisine bağlıdır.

Skemp (1976), “anlamak” kelimesini o zamanki matematik eğitiminde karşılaşılan en önemli zorluklardan biri olarak görmüştür. Günümüzde bu zorluğu aşabilmek için farklı yöntemler kullanılsa da yeterli düzeyde aşamadığı aşıkardır. Hala matematiğin dilini anlamak çoğu kişi için oldukça zordur. Anlamak, işlemsel anlama ve ilişki anlama olarak iki ana başlık altında incelenebilir. Skemp (1976), ilişki anlamayı bir matematiksel işlemi nedeni ile birlikte anlama olarak tanımlarken işlemsel anlamayı matematiksel problemin nedenini bilmeden kurallar dahilince sonuca ulaşma olarak tanımlamıştır. Matematiği anlamak ise; görüntüler, ilişkiler, hataları, hipotezler, beklentiler, çıkarımlar, tutarsızlıklar, boşluklar, duygular, kurallar ve genellemeleri içeren

ağı geliştirmeyi içermektedir (O'Brien, 1989). Buradan da anlaşılacağı üzere matematiği anlamak için önkoşul, yeni bilgi ile var olan bilgi arasında ilişki kurmaktan geçmektedir. Benzer şekilde ilgili çalışmalarda yeni matematiksel bilgiler mevcut matematiksel bilgilerle entegre edilebildiği zaman anlama gerçekleşeceği belirtilmiştir (Hiebert, 1986; Nickerson, 1985).

Skemp (1976) işlemsel matematiğin avantajlarını şu şekilde açıklamıştır; i.) İşlemsel matematiğin anlaşılmasının daha kolay olduğu, istenilen cevaplara daha hızlı ve kolay erişilebilirliğinin olduğu sonucuna varmıştır. Buna örnek olarak iki negatif sayının çarpımının sonucunun pozitif olmasını $(-5) \cdot (-6) = (+30)$ ve rasyonel sayılarda bölme işlemini $(\frac{5}{6} : \frac{3}{8} = \frac{5}{6} \cdot \frac{8}{3} = \frac{40}{18})$ vermiştir. Görüldüğü gibi bu gibi bilgileri ilişkilendirerek nedenleriyle beraber anlatmak yerine işlemsel bilgi olarak vermek sonuca daha çabuk ulaşmamızı sağlar. İki negatif sayının çarpımının neden pozitif olduğu veya rasyonel sayılarda bölme işlemi yaparken ikinci rasyonel sayının neden çarpma işlemine göre tersinin alınıp rasyonel sayıların çarpıldığını anlatmak, direkt bilgiyi verip ezberletmekten daha zordur ve süreç olarak uzun sürer. Maalesef genel olarak öğretmenlerin basit şeylerin ispatını göstermekten ziyade ona ayrılan zamanda daha fazla soru çözerim düşüncesiyle ezberletme yoluna gittiği görülmektedir. ii.) Öğrencilerin özgüvenleri için aldığı başarı hissini küçümsemeyecek kadar önemli olduğunu, bu hissini ise işlemsel matematik ile daha hızlı ve kolay oluşabileceğini vurgulamıştır. Günümüzde de ilişki matematiğin işlemsel matematiğe göre daha uzun süreçte gerçekleştiği ve ilişki matematikte temel matematik bilgisinin öneminin yadsınamaz bir gerçek olduğu açıktır. Aynı zamanda ilişki matematikte işlemsel matematiğe göre daha az öğrencinin başarı hissini tattığı da gerçeği de ortadadır. Öğrenciler matematik alanında sabredemeden başarılı olmak istedikleri için ilişki matematik ile öğretim daha az tercih edildiği düşünülmektedir. iii.) İşlemsel düşünmenin daha az bilgi gerektirdiği ve doğru yanıtı daha hızlı ve güvenilir yoldan ulaşılabilirliği söz konusu olduğu için ilişki matematikçilerin bile çoğu zaman ilişki düşünmedense işlemsel düşünmeyi tercih ettiklerini dile getirmiştir. Zamanı iyi kullanmak her zaman için önem arz etmektedir. Bu durumda ilişki düşünme ve işlemsel düşünmeyi karşılaştırdığımızda işlemsel düşünmenin tercih edilmesinin nedenlerinden biri de kısa sürmesidir.

Skemp (1976), ilişki matematiğin avantajlarını ise şu şekilde açıklamıştır; i.) Yeni görevlere uyarlanabilir. Buna örnek olarak bir öğrenciyle başından geçen olayı

aktarmıştır. Bilindiği üzere ondalık gösterimlerde çarpma işlemi yaparken virgül yokmuş gibi düşünüp çarpma işlemi yapıldıktan sonra çarpım, ondalık basamaklarının sayısı kadar virgülle sağdan sola doğru ayrılır. Bunun neden işe yaradığı biliniyorsa kullanışlı bir yöntemdir. Bu bilgiyi öğrenen bir öğrencinin bilgiyi ondalık gösterimlerde bölme işleminde de uyguladığını görmüştür ($4,8 \div 0,6 = 0,08 vb.$). Fakat bunun doğru olmadığı aşikardır. Aynı zamanda aynı öğrencinin iki açısı bilinen bir üçgende üçüncü açığı bulmak için verilen iki açığı toplayıp 180° 'den çıkartılarak bulunabileceğini öğrendikten sonra dış açıları bulmak için de aynı yöntemi kullandığını gözlemlemiştir. Bu durumda Skemp'e (1976) göre ilişkisel anlayışta hangi yöntemin işe yaradığını değil, o yöntemin neden işe yaradığını bilmenin kişiye yöntemi sorunla ilişkilendirmesine ve muhtemelen yöntemi yeni sorunlara uyarlamasına olanak tanır. İlkokul dönemimde üç sayıyı alt alta yazarak toplayabildiğimizi öğrendikten sonra bunu çıkarma işlemlerine de uyarlanabileceğini düşünüp üç doğal sayıyı alt alta yazarak çıkarma işlemi yapmaya çalıştığımı, öğretmenimin şaşırıldığını ve bunun olamayacağını söylediğini, nedenini sorduğumda ise açıklayamadığını hatırlıyorum. Bu da ilişkisel anlayışın yeni görevlere uyarlanabilirliğine örnek olarak verilebilir. ii.) Avantaj olarak hatırlaması daha kolay iken dezavantaj olarak öğrenmesi daha zordur. Buna örnek olarak üçgenin alanı verilmiştir. Bilindiği üzere " $üçgenin alanı = \frac{1}{2} \times taban \times yükseklik$ " dir. Bu kuralı öğrenmeleri bunun neden böyle olduğunu öğrenmelerinden daha kolaydır. Ancak daha sonrasında üçgenler, dikdörtgenler, paralelkenarlar ve yamuklar için ayrı kurallar öğrenmek gerekirken; ilişkisel anlayışa sahip biri bunların dikdörtgenin alanıyla ilişkili olduğunu görebilmektedir. Yine de Skemp (1976), öğrencilerin her zaman kuralları yeniden türetmek yerine ayrı kurallar bilmeyi tercih ettiğini söylemektedir. Bu da öğrencilerin ilişkisel anlayıştan ziyade işlemsel anlayışı tercih ettiklerini gösterir. iii.) İlişkisel bilgi kendi başına bir amaç olarak etkili olabilir. İlişkisel bilgi, ödül veya cezaya duyulan ihtiyacı azaltır. Bu da öğretmenin işinin motivasyonel tarafını olumlu etkiler. iv.) İlişkisel şemaların kalitesi organiktir. İnsanlar ilişkisel anlayıştan tatmin olurlarsa, önlerine konan bir materyali ilişkisel olarak anlamaya çalışmakla kalmayıp bu materyalin köklerini uzatan bir ağaç gibi olduğunu bilip yeni materyal arayışlarına girerler ve yeni alanlar keşfedebilirler (Skemp, 1976).

Amerikan Matematik Öğretmenleri Ulusal Kurulu (NCTM-2000b) okul matematiği için süreç standartlarını “problem çözme”, “muhakeme ve ispat”, “iletişim”, “ilişkilendirme” ve “temsil” olmak üzere beş ana başlık altında değerlendirilmektedir. Bu

süreç standartlarından ilişkilendirme için, okul öncesinden 12.sınıfa kadar her öğrencinin sahip olması gereken beceriler şu şekilde sıralanmıştır.

- Matematiksel fikirler arasındaki bağlantıyı tanıma ve kullanma,
- Tutarlı bir bütün oluşturmak için matematiksel fikirlerin nasıl birbirine bağlandığını ve birbiri üzerine inşa edildiğini anlama,
- Matematiği matematik dışındaki bağlamlarda tanıma ve anlama.

2.1.3 İlişkilendirme Türleri

İlgili literatür incelendiğinde matematiksel ilişkilendirme farklı şekillerde sınıflandırılmıştır. Coxford (1995) matematiksel ilişkilendirmeyi temel temalar (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 ayırırken (Akt. Narlı, 2016); Leikin ve Levav-Waynberg (2007) aynı kavramı aynı kavramların farklı temsiller arasındaki benzerlik ve farklılıklara dayanan ilişkilendirme (connections based on similarities and differences between various representations of the same concept), farklı matematiksel kavramlar ve işlemler arasında ilişkilendirme (connections between different mathematical concepts and procedures) ve matematiğin farklı dalları arasındaki ilişkilendirme (connections between different branches of mathematics) olmak üzere üç farklı türde incelemiştir. Eli (2009) ise matematiksel ilişkilendirmeyi işlemsel (procedural), karakteristik/özelliik (characteristic/property), cebirsel/geometrik (algebraic/geometric), türevsel (derivational), ve 2 ve 3 boyutlu (2-D/3-D) olmak üzere 5 türde incelemiştir.

MEB (2009a) tarafından ilişkilendirme becerisinin geliştirilmesi için KIAİ, KFGAİ, FDİ, GHİ ve öğrenme alanlarıyla ilişkilendirme alt becerilerinin geliştirilmesi gerektiği ifade edilmiştir.

Tablo 2. 1 MEB (2009a) ilköğretim 1-5. sınıflar öğretim programında ilişkilendirme becerisi

-
- 1) Kavramsal ve işlemsel bilgiyi ilişkilendirme
 - 2) Matematiksel kavram ve kuralları çoklu temsil biçimleriyle gösterme ilişki kurabilme
 - 3) Öğrenme alanları arasında ilişki kurma
 - 4) Matematiği diğer derslerde ve günlük hayatında kullanma
-

MEB (2009b) iletişim becerilerinin gelişimi için KAİ, FDİ, GHİ, KFGAİ alt becerilerinin kazandırılması gerektiğini ifade etmiştir. Aynı zamanda MEB (2009a) ve MEB (2009b) ara disiplinlerle ilişkilendirmenin önemi üzerinde de durmuştur.

Tablo 2. 2 MEB (2009b) ilköğretim 6-8. sınıflar öğretim programında ilişkilendirme becerisi

1) Matematik öğrenirken ilişkilendirmeden yararlanır
2) Matematikteki iç ilişkilendirmeleri yapar
3) Matematikle diğer disiplinler ve yaşam arasında ilişkilendirme yapar
4) Matematiksel kavramların, işlemlerin ve durumların farklı temsil biçimlerini ilişkilendirir
5) Farklı temsil biçimleri arasında dönüşüm yapar
6) İlişkilendirmede öz güven duyar
7) İlişkilendirme ile ilgili olumlu duygu ve düşüncelere sahip olur

Ortaokul matematik dersi öğretim programında ilişkilendirme becerisinin gelişimi için KİAİ, KFGAİ, KAİ, FDİ ve GHİ türlerine dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmıştır (MEB, 2013).

Tablo 2. 3 MEB (2013) programında ilişkilendirme becerisi

1) Kavramlar ve işlemler arasında ilişki kurma
2) Matematiksel kavram ve kuralları farklı temsil biçimleriyle gösterme
3) Matematiksel kavram ve kuralların farklı temsil biçimlerini birbiriyle ilişkilendirme ve birbirine dönüştürme
4) Farklı matematik kavramlarını birbiriyle ilişkilendirme
5) Matematiği diğer derslerde ve günlük yaşamda karşılaşılan konu ve durumlarla ilişkilendirme

Görüldüğü gibi öğretim programında ilişkilendirme becerisi üzerinde durulmuş olup farklı ilişkilendirme türlerine değinilmiştir. İlhan ve Aslaner'e (2019) göre 2005, 2009, 2013, 2017 ve 2018 yıllarında yayınlanan matematik dersi öğretim programının genel amaçlarına ilişkilendirme becerisi kapsamında bakıldığında matematiksel kavramlar arasında ilişki kurabilme ve kavramları günlük hayatta kullanma beş yılda da varken, kavramları farklı temsil biçimleriyle ifade edebilme 2013 yılı ve sonrasında dahil edilmiştir. Gürbüz ve Şahin'e göre ise (2020) ilişkilendirme becerisi bileşenleri (KAİ, GHİ, FDİ, KİAİ, KFGAİ) ilk olarak 2005 ortaokul öğretim programında karşımıza çıkmış, 2013 yılında da bu beceri ayrıntılı bir şekilde ele alınmıştır.

Bingölbali ve Coşkun (2016) ilişkilendirme becerisini KAİ, KFGAİ, GHİ, FDİ dört farklı bileşende incelemiş ve bu bileşenleri de alt-bileşenlere ayırmıştır (Tablo 2. 4).

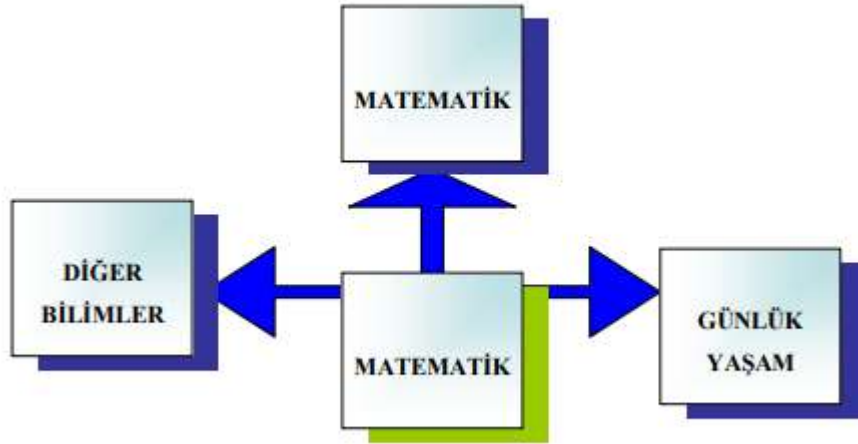
Tablo 2. 4 İlişkilendirme Becerisi İçin Kavramsal Çerçeve (Bingölbali ve Coşkun, 2016)

-
- 1) **Kavramlar arası ilişkilendirme**
 - a) Kavramla diğer kavramlar arasında ilişki kurma
 - b) Kavram ile alt kavramları ve alt kavramların kendi arasında ilişki kurma
 - 2) **Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme**
 - 3) **Gerçek hayatla ilişkilendirme**
 - a) Kavramı bir bağlam içerisinde ele alma
 - b) Gerçek hayattan sözel örnek verme
 - 4) **Farklı disiplinlerle ilişkilendirme**
 - a) Kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma
 - b) Farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi
-

Bu kavramsal çerçevenin KAİ bileşeni matematik disiplininin doğasına yönelik iken, diğer bileşenler matematiğin öğretimine yöneliktir (Bingölbali ve Coşkun, 2016).

Ev-Çimen (2008) ise matematikte ilişki kurmayı; matematik ile matematik, matematik ile diğer bilim dalları ve matematik ile günlük yaşam olarak üç farklı bileşende sunmuştur (Şekil 2. 1).

Matematikte İlişki Kurma Biçimi



Şekil 2. 1 Matematikte ilişki kurma biçimi (Ev-Çimen, 2008)

Aynı zamanda Ev-Çimen (2008) matematiksel ilişkilendirmenin matematiksel düşünme yeteneğine sahip olmayı sağlayacağını ifade etmiştir.

Literatüre bakıldığında ilişkilendirme becerisi için farklı kavramsal çerçeveler kullanıldığı ve farklı sınıflandırmalar yapıldığı görülmüştür. Bu araştırmada ele alınan ilişkilendirme becerisi türleri çalışmalar incelendikten sonra belirlenmiş olup türler aşağıda örneklerle açıklanmaya çalışılacaktır.

Kavramlar arası ilişkilendirme

Yeni bilgi edinme ile ilgili olarak, öğrencinin dikkati kendi mevcut şemalara odaklanır, bu şemalar anlamaya ulaşma aracı olarak düşünülebilir ve mevcut bilgi uzun süreli bellekten çağrıldığında şemalar etkinleştirilmiş olur (Hasemann ve Mansfield, 1995). Kavramlar arası ilişkilendirme için de yeni kavramı anlamak için mevcut olan kavramla bağı kurulmalıdır. Öğretim programında sarmal bir yaklaşım ile tekrar eden kazanım ve açıklamalara yer verilmesinin nedenlerinden birinin de kavramlar arası ilişkilendirme olduğu söylenebilir. Sarmal yaklaşım, yeni öğrenmelerle mevcut öğrenmelerin ilişkilendirildiği yaklaşımdır ve konunun kapsamını genişletmemize yardımcı olur (Demirel, 2020).

İlgili literatüre bakıldığında kavramlar arası ilişkilendirme yapmanın, matematik öğretimi sürecinde önemli bir yerinin olduğu sonucuna ulaşılmıştır (MEB, 2018; NCTM, 2000; Van de Wall, Karp ve Bay-Williams, 2014). KAİ'nin daha iyi anlaşılması için Bingölbali ve Coşkun'un (2016) çalışmasındaki alt-bileşenlere de yer verilmiştir.

- Kavramla diğer kavramlar arasında ilişki kurma
- Kavram ile alt kavramları ve alt kavramların kendi arasında ilişki kurma

Kavramla diğer kavramlar arasında ilişki kurma

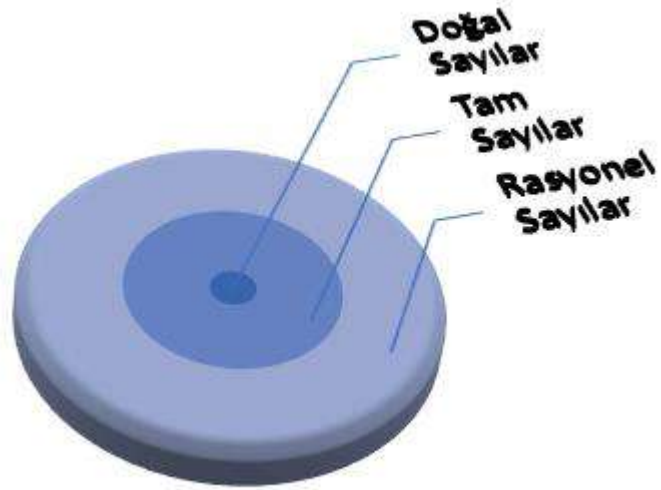
Kavramla diğer kavramlar arasında ilişki kurma, Bingölbali ve Coşkun'a (2016) göre "...bir matematiksel kavramın veya ifadenin farklı matematiksel kavramlarla ilişkilendirilmesidir" şeklinde tanımlanmıştır. Yüzdeler kavramının öğretiminde kesir kavramını ve ondalık sayı kavramıyla ilişkilendirilmesi bu bileşen için örnek olarak gösterilebilir. $\frac{32}{100}$ kesir kavramı öğretildikten sonra 0,32 ondalık gösterimi kesir kavramıyla ilişkilendirilip ardından %32 her ikisiyle ilişkilendirildikten sonra anlamlı öğrenme sağlanmış olur. Aynı zamanda ondalık gösterim tam sayılı kesirlerle de ilişkilendirilmelidir. Bu örnek Matematik Dersi Öğretim Programında kazanım şeklinde "Bir yüzdeler ifadeyi aynı büyüklüğü temsil eden kesir ve ondalık gösterimle

ilişkilendirir, bu gösterimleri birbirine dönüştürür.” (s.54) ifadesi şeklinde yer almaktadır (MEB, 2018).

Kavram ile alt kavramları ve alt kavramların kendi arasında ilişki kurma

Kavram ile alt kavramları ve alt kavramların kendi arasında ilişki kurma, kavramın o kavrama ait alt kavramları ile ilişkilendirilmesi veya o kavrama ait alt kavramların kendi aralarında ilişkilendirilmesidir (Bingölbali ve Coşkun, 2016).

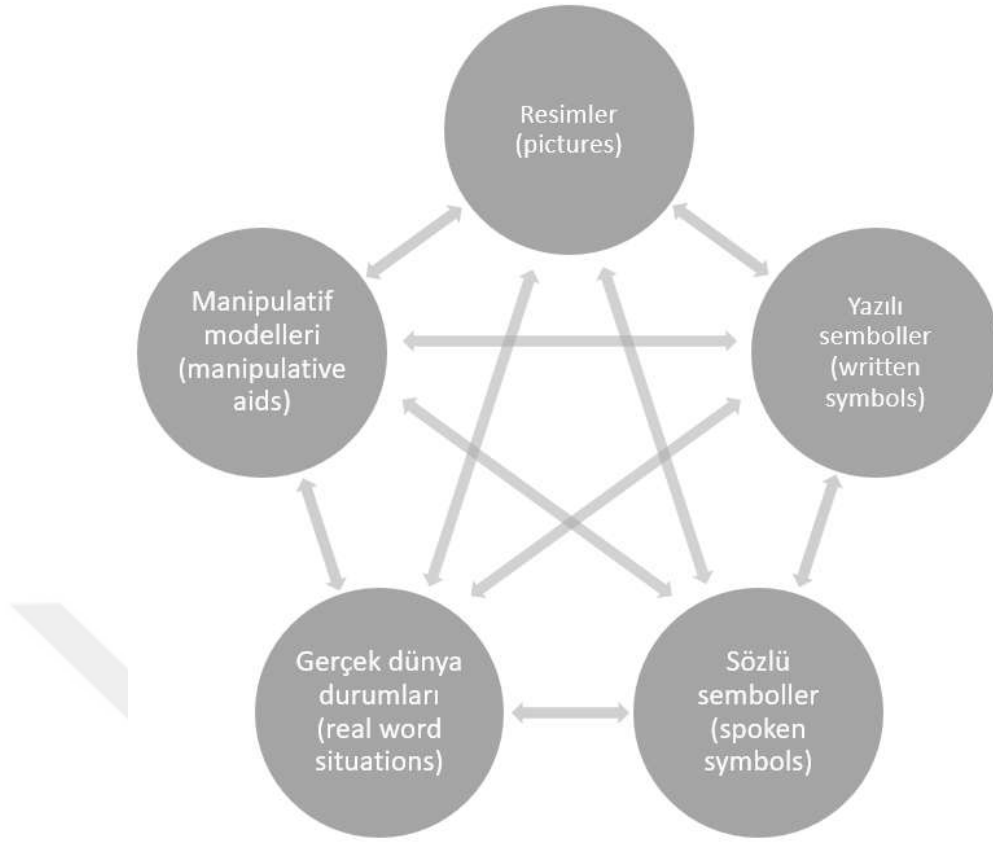
Bu alt-bileşen için küme kavramını ele alalım. Kümeler kavramı ile ilişkili olan boş küme, kesişim kümesi ve birleşim kümesi alt kavramları bulunmaktadır. Dolayısıyla kümeler kavramı ile boş küme, kesişim kümesi ve birleşim kümesi alt kavramları birbiri ile ilişkilendirilmelidir. Örneğin; $A \cap B = \emptyset \Rightarrow s(A \cup B) = s(A) + s(B)$ yani A kümesi ile B kümesinin kesişimi boş küme ise A kümesi ile B kümesinin birleşiminin eleman sayısı; A kümesi ile B kümesinin eleman sayılarının toplamına eşittir. Ya da $A \cap B \neq \emptyset \Rightarrow s(A \cup B) = s(A) + s(B) - s(A \cap B)$ farklı bir şekilde izah edecek olursak A kümesi ile B kümesinin kesişimi boş küme değil ise A kümesi ile B kümesinin eleman sayıları toplamını bulabilmek için A kümesi ile B kümesinin elemanlarını toplayıp A kümesi ile B kümesinin kesişimlerinin eleman sayısını çıkartmamız gerekir. Bu örnekte küme kavramı, boş küme, birleşim kümesi ve kümenin eleman sayısı yani kavram ile alt-kavramlar ilişkilendirilirken aynı zamanda alt-kavramların da kendi aralarında ilişkilendirilmesi gerektiği açıktır. Bir başka örnek, çemberde alt kavram olarak yarıçap, merkez açısı ile çember parçasının uzunluğu benzer şekilde dairede de alt kavram olarak yarıçap, merkez açısı ve daire diliminin alanı olduğunu biliyoruz. Bu alt kavramlar hem kavram ile ilişkilendirilmeli hem de alt kavramların da kendi aralarında ilişkilendirilmesi yapılarak anlamlandırma sağlanmalıdır. Sayılar ve işlemler öğrenme alanından da örnek verecek olursak, ilk olarak doğal sayılar ardından tam sayılar sonrasında ise rasyonel sayılar öğretilir. Bunun nedeni tam sayılar ile doğal sayıları ilişkilendirebilmek aynı zamanda rasyonel sayılar ile hem doğal sayıları hem de tam sayıları ilişkilendirebilmek içindir. Sayıların öğretimi yapıldıktan sonra öğrenci her doğal sayının aynı zamanda tam sayı ve rasyonel sayı olduğunu anlamalıdır. Ayrıca rasyonel sayıların her zaman bir doğal sayı ya da tam sayıya eşit olamayacağını fakat eşit olduğu durumların da olduğunu fark etmelidir.



Şekil 2. 2 Sayılar alt-öğrenme alanında küme modeli

Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme

Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme, bir kavramın farklı temsillerle ifade edilmesidir ve en az iki farklı gösterim olması gerekmektedir (Bingölbali ve Coşkun, 2016). Bu ilişkilendirmeye sahip olma yeteneğinin kuvvetlendirilmesi öğrencilerin anlama ve hafızada tutma özelliklerini geliştirir (Van de Walle, Karp ve Bay-Williams, 2014). Lesh, Post ve Behr (1987) matematiksel fikirler için beş gösterim/temsil önermişlerdir (Şekil 2. 3).



Şekil 2. 3 Matematiksel fikirlerin farklı gösterimleri/temsilleri (Lesh, Post ve Behr, 1987)

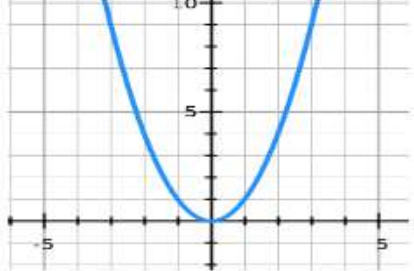
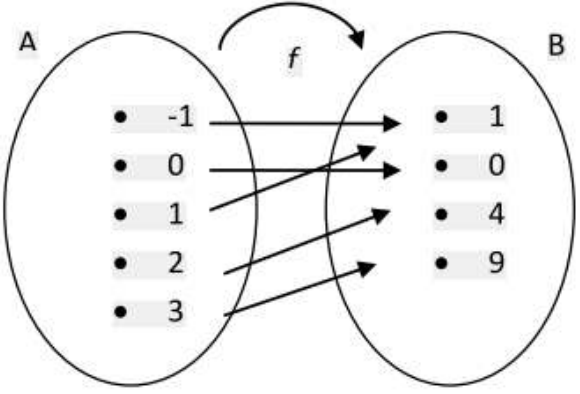
Şekil 2.3’de de görüldüğü üzere matematiksel fikirlerin resimler, yazılı semboller, sözlü semboller, gerçek dünya durumları ve manipulatif modellerle gösterilebileceği açıktır.

Matematiksel kavramların gösterimleri, üzerinde çalışılan kavrama göre değişiklik göstermektedir (Bingölbali ve Coşkun, 2016). Tablo 2. 5’de $f(x) = x^2$ fonksiyonuna ait cebirsel, analitik ve yazılı sembol gösterimleri verilmiştir.

Tablo 2. 5 $f(x) = x^2$ fonksiyonuna ilişkin farklı gösterim biçimleri (Bingölbali ve Coşkun, 2016)

Gösterim Türü	Örnek																
1. Cebirsel gösterim	$f(x) = x^2$																
2. Tablo/Nümerik gösterim	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>x</td> <td>...</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>....</td> </tr> <tr> <td>$f(x) = x^2$</td> <td>...</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>9</td> <td>....</td> </tr> </tbody> </table>	x	...	-1	0	1	2	3	$f(x) = x^2$...	1	0	1	4	9
x	...	-1	0	1	2	3										
$f(x) = x^2$...	1	0	1	4	9										

Tablo 2. 5 Devamı

Gösterim Türü	Örnek
3. Grafiks gösterim	
4. Sözel gösterim	Her reel sayıyı karesi ile eşleyen kural
5. İki küme arasında eşleme gösterim	
6. Liste yöntemi gösterim	$f = \{ \dots, (-1,1), (0,0), (1,1), (2,4), (3,9) \dots \}$ ya da $f = \{ (x, x^2) x \in R \}$

Tabloda $f(x) = x^2$ matematiksel ifadesinin farklı temsil biçimlerine yer verilmiştir. Anlamli ve kalıcı öğrenme için kavramların farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme yapmanın gerekli olduğu açıktır. İlgili literatüre bakıldığında kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme türü bazı çalışmalarda kavramlar arasında ilişkilendirmeye dahil edilirken bazı çalışmalarda farklı bileşen olarak alınmıştır.

Gerçek hayatla ilişkilendirme

Matematiğin gerçek hayatla ilişkilendirilmesinin önemi literatürde sıkça belirtilmiştir (MEB, 2018; NCTM, 2000; Jurdak, 2006). Jurdak (2006), gerçek hayat problemlerinin okul müfredatının bir parçası olduğunu ve gerçek hayatta matematiği kullanmanın matematik öğrenimini daha anlamlı kıldığını aktarmıştır. Öğrenciler bir

problemi çözmek için gerekli bileşenlere sahip olsalar da gerçek hayat ile ilişkilendirememeleri problem çözme aşamalarında ilerleme göstermelerin önüne geçmektedir (Lawson ve Chinnappan, 2000). GHİ'nin daha iyi anlaşılması için Bingölbali ve Coşkun'un (2016) çalışmasındaki alt-bileşenlere de yer verilmiştir.

- Kavramı bir bağlam içerisinde ele alma
- Gerçek hayattan sözel örnekler verme

Kavramı bir bağlam içerisinde ele alma

Kavramı bir bağlam içerisinde ele alma, matematiksel bir kavramın öğretiminde gerçek hayat bağlamı kullanılmasıdır (Bingölbali ve Coşkun, 2016). Van den Heuvel-Panhuizen (2003), ilişkilendirmenin gerçek hayatla sınırlı olmadığını, hayal dünyasının da öğrencilerinin kafasında “gerçek” olduğunu ifade etmektedir. Buradan öğrencilerin hayal dünyasının da matematiksel problemlere açılacağı sonucuna ulaşılabilir.

Örneğin, oran ve orantı alt-öğrenme alanında öğrencilerin gerçek hayat durumlarını inceleyerek orantısal durumları tespit etmeleri beklenmektedir (MEB, 2018). Alınan yol-süre, işçi sayısı-işin bitme süresi, musluk sayısı-havuzun dolma süresi gibi günlük hayattan problemler çözülerek konunun anlamlı öğrenimi sağlanmalıdır.

Gerçek hayattan sözel örnekler verme

Matematiksel bir kavram öğretilirken gerçek hayattan yalnızca sözel olarak örnek verilmesidir (Bingölbali ve Coşkun, 2016).

Sıvı ölçme alt-öğrenme alanında birimlerin günlük hayatta kullanıldığı yerlere sözel olarak örnekler verilmesi bu alt-bileşene girmektedir. Bir başka örnek de geometrik cisimler ve şekiller alt-öğrenme alanında günlük hayattan geometrik şekillere petek, trafik işareti levhaları gibi sözel örnekler verilmesi olabilir.

Farklı disiplinlerle ilişkilendirme

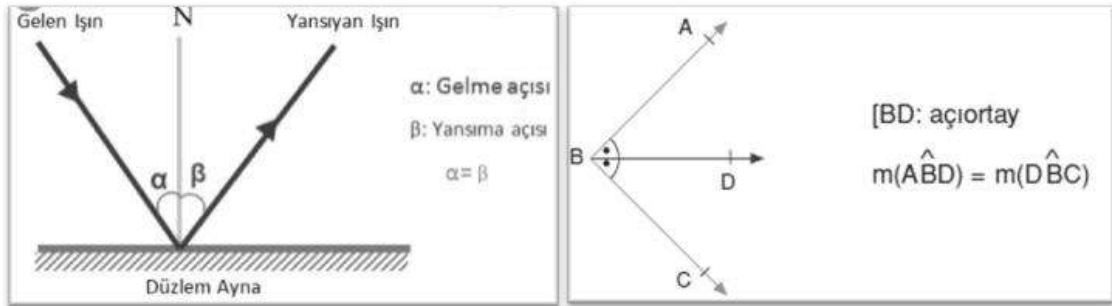
Farklı disiplinlerle ilişkilendirme alt-bileşeni matematiksel bir kavramın veya ifadenin öğretiminde farklı disiplinlerdeki kavramlardan yararlanma durumudur (Bingölbali ve Coşkun, 2016). FDI'nin daha iyi anlaşılması için Bingölbali ve Coşkun'un (2016) çalışmasındaki alt-bileşenlere de yer verilmiştir.

- Kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma
- Farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi

Kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma

Kavramı farklı bir disiplin bağlamı içerisinde ele alma, matematiksel kavramın veya ifadenin öğretiminde farklı bir disiplinin kavramından yararlanma durumudur (Bingölbali ve Coşkun, 2016).

Bu alt-bileşene örnek olarak oran kavramı ile haritalardaki ölçek kavramı verilebilir. Ölçek, haritadaki mesafenin yerde karşılık gelen mesafeye oranıdır (“Ölçek,” 2021). $\frac{1}{100000}$ ölçekli bir harita ve iki şehir arası mesafe verilen gerçek uzunluk problemi çözülürken matematik disiplininden oran kavramı ile coğrafya disiplinine ait olan haritalar kavramı ilişkilendirilebilir. Bir başka örnek de açılar kavramının öğretiminde fizik dersindeki yansıma konusunu ele alabiliriz. Düzlem aynalara gelen ışının geldiği açıyla geri dönmesini matematikteki açıortay konusuyla ilişkilendirebiliriz. Düzlem aynaya gelen ışının yansıması sonucu oluşan yansıyan ışın ile gelen ışın arasında kalan normale matematik disiplininde açıortay diyoruz. Kısaca fizik dersindeki düzlem aynalar konusunun alt-bileşeni olan normal kavramı ile matematik dersindeki açılar konusunun alt-bileşeni olan açıortay kavramını birbiriyle ilişkilendirebiliriz.



Şekil 2. 4 Açılar ve aynalar kavramlarına ilişkin ilişkilendirme

Farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi

Farklı disiplinlerle ilişkilendirmenin sözel örneklerle ifade edilmesi alt-bileşeni, matematiksel bir kavram ya da ifade öğretilirken farklı disiplinlerden yalnızca sözel örnekler vermek olarak tanımlanır (Bingölbali ve Coşkun, 2016).

Bu alt-bileşene tam sayıların kuvveti kavramı öğretiminde biyoloji disiplininden bakterilerin bölünmesi örneğinin sözel olarak ifade edilmesi verilebilir. Bir kaptaki bakteri sayısının her saatin sonunda 2 katı kadar arttığı ve başlangıçta 1 bakteri olduğu bilindiğine göre 4 saat sonunda kaptaki bakteri sayısının ne olacağı sözel olarak anlatılırken tam sayıların kuvveti ile ilişkilendirilebilir.

Kavramlar ve işlemler arasında ilişkilendirme

Kavramlar ve işlemler arasında ilişkilendirme becerisi öğrencilere o kavram ile ilgili formül veya bağıntıları buldurma olarak tanımlanabilir (Gürbüz ve Şahin, 2020). Bir başka deyişle işlemlerin arka planındaki kavramsal yapının ortaya çıkarılmasıdır.

Bazı durumlarda KAI, kavramlar ve işlemler arasında ilişkilendirmeyi kapsamaktadır. Buna yamuğun alan bağıntısını paralelkenarın alan bağıntısı ile ilişkilendirerek buldurma örnek olarak verilebilir. Bazı durumlarda ise kavramlar ve işlemler arasında ilişkilendirme ayrı bir tür olarak ele alınabilmektedir. Buna sadeleştirme ve genişletmenin kesrin değerini değiştirmeyeceğini işlemsel uygulamalara geçmeden önce kesir modelleri ile kavramsal çalışmalara yer verme örnek olarak verilebilir (MEB, 2018). Ayrı alınabilen durumlar mevcut olduğundan araştırmada farklı beceri olarak alınmıştır.

Ara disiplinlerle ilişkilendirme

Ara disiplinler, ana disiplinlerle örtüşen ve program hazırlama sürecinde göz önünde bulundurulmuş disiplinler olarak tanımlanmıştır (Gömlüksiz vd., 2006). MEB'e göre (2009b) matematik dersi ara disiplinlerle ilişkilendirilmelidir. Kazanımlarla ilişkilendirilen ara disiplinler i.)sağlık kültürü, ii.)insan hakları ve vatandaşlık, iii.)girişimcilik, iv.)kariyer bilinci geliştirme, v.)rehberlik ve psikolojik danışma, vi.)spor kültürü ve olimpiyat eğitimi, vii.)afetten korunma ve güvenli yaşam ve viii.)özel eğitim şeklinde sıralanmıştır (MEB, 2009b).

MEB (2009b), ara disiplinlerle ilişkilendirmeyi “öğrenciler matematiğin diğer derslerde de kullanabildiğini gördüklerinde kazanımları daha anlamlı olacaktır. Bu amaçla matematik dersi belli başlı ara disiplinlerle ilişkilendirilmiştir.” şeklinde ifade etmiştir. Bu ifadeden yola çıkarak ara disiplinler bu araştırmada FDİ kapsamında incelenmiştir.

Ara disiplinlerden “kariyer bilinci geliştirmeye para harcamayı gerektiren uygun amaçları belirler” ve “parasını uygun biçimde önceliklerini belirleyerek harcar” kazanımları örnek verilebilir (MEB, 2009b).

Öğrenme alanları arasında ilişkilendirme

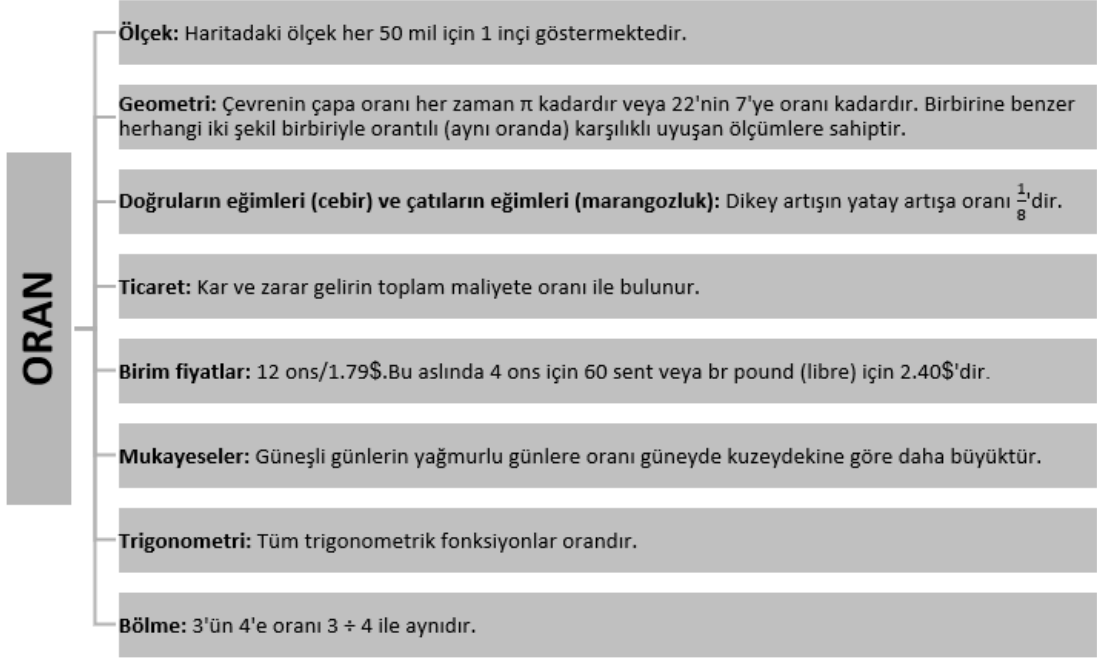
MEB'de (2009a) ilişkilendirme alt-becerilerinde öğrenme alanları ile ilişki kurma ifadesi geçmekte ve “... öğrenme alanlarının kendi içinde ve diğer öğrenme alanlarıyla

matematiksel kavramların ilişkilendirilmesi...” ifadesi yer almaktadır. Buradan öğrenme alanlarını birbiri ile ilişkilendirme ve alt-öğrenme alanlarının ilişkilendirilmesi gerektiği anlaşılmaktadır. Örneğin, cebir öğrenme alanı ile farklı öğrenme alanları ilişkilendirilebileceği gibi cebir öğrenme alanının alt öğrenme alanları da birbiri ile ilişkilendirilebilir (MEB, 2018). Bu durumda öğrenme alanları ile ilişkilendirme KAİ kapsamında incelenmiştir.

2.1.4 Bileşenler Arası İlişkilendirme

Bu kısma kadar ilişkilendirme becerisi türleri örneklerle birlikte ele alınmıştır. Bileşenlerin birbirleriyle çok karıştırıldığı ve ayrımının yapılamadığı fark edilmiştir. Bu kısımda bir örnekte birden fazla ilişkilendirme becerisi bileşenin olabileceği örnekle gösterilecektir. Bileşenleri bir kavram üzerinden değerlendirecek olursak; üçgen kavramını kenarortay, açıortay ve yükseklik gibi alt-kavramlar ile ilişkilendirmek, alt kavramları aralarında ilişkilendirmek, üçgen türlerini ilişkilendirmek kavramlar arası ilişkilendirmeye girerken üçgen kavramını görsel sanatlarda temele alıp farklı çizimler yaptırmak farklı disiplinler ile ilişkilendirme bileşenine girmektedir. Aynı zamanda üçgen kavramına sanayiden, inşaat sektöründen, tekstil sektöründen, mimarlıktan veya mühendislikten sözel örnekler vermek günlük hayatla ilişkilendirmeye girerken, üçgenin tanımını verirken aynı zamanda üçgen çizmek ve üçgeni köşe noktalarına göre isimlendirmek kavramların farklı gösterimleriyle ilişkilendirmeye girmektedir. Üçgenin alan bağıntısını, dikdörtgenin alan bağıntısını kullanarak buldurmak ise kavramlar ve işlemler arasında ilişkilendirmeye girmektedir. Bingölbalı ve Coşkun (2016), bileşenler arası ilişkilendirmede dört bileşeni de aynı anda içeren; bir aracın 240 km’lik yolun önce $\frac{2}{5}$ ’sini sonra da $\frac{2}{10}$ ’sini 80 km/sa hızla, kalan yolu ise 100 km/sa hızla gittiğini sonuç olarak kaç saat erken vardığını örnek olarak vermiştir. Bu örnek hız kavramını içerdiği için FDI, aracın hızı günlük hayatta karşılaşılan durum olduğu için GHI, modelleme yoluyla anlatım yapılırsa KFGAI, kesir, birim kesir gibi kavramlarla anlatım yapılırsa KAİ çerçevesinde değerlendirilebilmektedir.

Van De Walle, Karp ve M. Bay-Williams’ın (2014) oran kavramını anlamlandırmayla ilgili vermiş olduğu örnek de ilişkilendirme becerisiyle yakından ilişkili olduğu için burada yer verilmiştir (s.25).



Şekil 2. 5 Oran kavramına ilişkin ilişkilendirme örneği

2.2 İlgili Araştırmalar

Bu bölümde matematiksel ilişkilendirme konusu ile ilgili alan yazında yapılan bazı araştırmalara yer verilmiştir. Araştırmalara değinilirken ilişkilendirme becerisinin çalışmadaki yeri dikkate alınmıştır.

Eli (2009), araştırmasında öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme becerisini ve matematik bilgisi öğretiminin geometri ile ilişkisini incelemiştir. Çalışmasında matematiksel ilişkilendirmeyi beş ana başlık altında incelemiş olup bunlar; işlemsel, cebirsel/geometrik, karakteristik/özellik, türevsel ve 2 ve 3 boyutludur. Çalışmada katılımcıların kategorik ve işlemsel ilişkilendirmeyi yapabildikleri, türevsel ve müfredat ile olan ilişkilendirmeyi ise yeterli seviyede yapamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Araştırmanın sonucunda iyi geliştirilmiş matematik bilgisi ve geometri öğretimi için matematiksel bilginin hem işlemsel hem de kavramsal bilgiyi anlamayı gerektiği savunulmuştur. Eli, Mohr-Schroder ve Lee (2013) başka bir çalışmada geometri öğretiminde matematiksel ilişkilendirmeler ve bunların matematik bilgisi ile ilişkisini incelemişlerdir. Çalışmada ilişkilendirme becerisi açık ve kapalı kart sıralama etkinliği görevlerini tamamlarken incelenmiş olup sonucunda aday öğretmenlerin geometri öğretimi için matematiksel bilgilerinin yeterli seviyede olmadığı fakat kart sıralama görevleri sırasında yeterli ilişkilendirme kurabildikleri görülmüştür. Çalışmadaki kart etkinliği katılımcıların kartlar arasından ilişkili olduğunu düşündüğü kartları ve bu

kartların alt kümesini içeren kartları seçmesi ve neden ilişkili olduğunu açıklaması şeklinde bir uygulamadır. Yavuz-Mumcu (2018), ilişkilendirme becerisini öğretmen adayları örneklemeyle türev kavramı bağlamında incelemiştir. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının ders kitaplarında yer alan türev kavramı ile ilgili bilgilere sahip olduğu fakat bu bilgileri ilişkilendirmekte güçlük çektiklerini saptanmıştır. Özgen, Aygün ve Hanazay'ın (2017) yaptığı bir çalışmada lise öğrencilerinin trigonometrik fonksiyonların grafik çizimlerinde yeterli düzeyde ilişkilendirme becerisine sahip olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Buradan trigonometrik fonksiyonlarla ilgili lise öğrencilerinin KFGAI'de yeterli düzeyde olmadığı sonucu ortaya çıkmaktadır. Akdemir (2016) yaptığı bir çalışmada sıralama kavramını sıralama bağıntısı ile ilişkilendirmede güçlükler yaşandığını tespit etmiştir. Buradan KİAİ'nin sıralama kavramında yeterli seviyede yapılamadığı sonucu çıkarılabilir. Kılıç (2018) yaptığı bir çalışmada matematik dersi hareket problemleri konusunun fizik dersi hareket problemleri ile ilişkilendirilmesinin öğrencinin öğrenme başarısını olumlu etkilediğini saptamıştır. Durmuş (2019) çalışmasında disiplinler arası yaklaşımla hazırlanmış derslerin altıncı sınıf öğrencilerin farklı dersler üzerindeki algılarına etkisini incelemiştir. Çalışmasında matematik dersi ile beden eğitimi dersini ilişkilendirmiştir. Araştırma sonucunda disiplinler arası yaklaşımla ders gören öğrencilerin bu iki derse yönelik tutumlarında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Deveci (2010), altıncı sınıfta fen-matematik entegrasyonunun öğrenciler üzerindeki etkisini araştırmıştır. Entegrasyon sonucu akademik başarı açısından anlamlı farklılık olmadığı fakat kalıcılık açısından etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Businskas (2008), öğretmenlerin matematiksel ilişkilendirmeye ilişkin görüşlerini içerik bilgisi arayüzü ve pedagojik içerik bilgisine göre incelemiştir. Çalışmasında matematiksel ilişkilendirme becerisini beş ana başlık altında ele almış olup bunlar; farklı temsiller (different representations), çıkarımlar (implications), parça-bütün ilişkiler (part-whole relationships), işlemsel (procedures) ve öğretime yönelik ilişkilendirmedir (instruction-oriented connections). Çalışmada öğretmenlerin ilişkilendirmeler ve matematik hakkındaki düşünceleri öğretim hakkındaki düşüncelerine bağlı olduğunu, matematiksel ilişkilendirme hakkında bilgi sahibi oldukları fakat bu bilginin büyük ölçüde örtük bilgi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aladağ ve Şahinkaya (2012), sosyal bilgiler ve matematik derslerinin ilişkilendirilmesine yönelik sosyal bilgiler ve sınıf öğretmeni adaylarının görüşlerini incelemiştir. Çalışmada öğretmen adaylarının

FDİ'nin ne olduğunu bildikleri fakat nasıl yapılacağını bilmedikleri sonucuna ulaşılmıştır. Yorulmaz ve Çokçalışkan (2017), sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşlerini Özgen (2013a) tarafından geliştirilen görüşme formunu kullanarak incelemiştir. Çalışmanın sonucunda KAİ yeterli düzeyde olduğu, GHİ ve FDİ düzeylerinin sınırlı kaldığını saptanmıştır. Özaydınlı-Tanrıverdi ve Kılıç (2019), disiplinlerarası yaklaşımında matematik dersi temelde olmak üzere ortaöğretim öğretmenlerinin görüşlerini ve dersi uygulamalarını içeren çalışma yapmıştır. Çalışmada öğretmenlerin matematik konularından oran-orantı konusunu fen dersiyle, türev konusunu fizik dersiyle, logaritma konusunu kimya dersiyle ve olasılık konusunu biyoloji dersiyle ilişkilendirilebileceği sonucuna vardıkları tespit edilmiştir. Özgeldi ve Osmanoğlu (2017), ortaokul matematik öğretmen adayları ile matematiği GHİ'ye yönelik çalışma yapmış ve çalışma sonucunda öğretmen adaylarının matematiği GHİ yapabildiklerini, ilişkiyi kavrayabildiklerini ve öğrenciler için faydasını farkında olduklarını vurgulanmıştır. Yiğit-Koyunkaya, Uğurel ve Tataroğlu-Taşdan (2018), ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının matematik ve GHİ hakkında bilgi sahibi olup olmadıklarını araştırmış ve matematik etkinliğine GHİ ile ilgili düşüncelerini nasıl yansıttıklarını incelemiştir. Araştırmanın sonucunda öğretmen adaylarının matematik ile GHİ'nin önemini bildiklerini fakat etkinliklere yansıtamadıklarını saptanmıştır. Özgen (2013a), ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüş ve becerilerini açık uçlu sorudan oluşan görüşme formu ile incelemiştir. Çalışmanın sonucunda GHİ'nin yüksek düzeyde olduğunu, FDİ ve KAİ'nin yeterli düzeyde olmadığını belirtmiştir. Özgen (2018) başka bir çalışmasında lise öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşlerini çoktan seçmeli ve açık uçlu sorularla incelemiştir. Araştırmanın sonucunda matematikte KAİ'nin yüksek düzeyde, GHİ ve FDİ'nin düşük düzeyde olduğu saptanmıştır. Ev-Çimen (2008) öğrencilerin ilişkilendirme becerisinin bilincinde olduğunu aktarmıştır.

Hindun, Sapitri ve Rohaeti (2019) yapmış oldukları çalışmada öğrencilerin öz-yeterlik ile matematiksel ilişkilendirme yeteneği arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Araştırmada öğrencilerin teknoloji ile probleme dayalı öğrenme yoluyla öğretim sonucu matematiksel ilişkilendirme yeteneğinde artış yaşandığı, öz-yeterlik açısından anlamlı bir fark bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Kaya (2020a), altıncı sınıf öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik düzeylerini, matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ve algılanan öğretmen duygusal destek ölçeklerini kullanarak algılanan öğretmen

duygusal destek, matematik başarısı ve cinsiyet açısından incelemiştir. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin matematik başarısı arttıkça matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik düzeylerinin de arttığını ve algılanan öğretmen duygusal destek arttıkça öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik inanç zorluklarının azaldığı, KAİ, GHİ ve FDİ inançlarının arttığı sonucuna ulaşılmıştır. Ardıç, Şengür ve Yenilmez (2019), dördüncü sınıf öğrencilerin GHİ düzeylerini geometrik kavramlar üzerinden incelemiş olup, çalışmada matematik ders başarısı yüksek olan öğrencilerin geometrik kavramları GHİ becerisinin de yüksek düzeyde olduğu ve ilişkilendirme becerisinin cinsiyet ve okul öncesi eğitim alma durumuna göre anlamlı farklılık olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Yavuz-Mumcu ve Cansız-Aktaş (2018) matematiksel ilişkilendirme becerileri ve matematiksel ilişkilendirme öz-yeterlik inançları arasındaki ilişkiyi incelemiş, çalışmada öğrencilerin ilişkilendirme becerileri ile öz-yeterlik inançları arasında pozitif ve anlamlı ilişki olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Zengin (2019) yaptığı bir çalışmada GeoGebra yazılımının matematiksel ilişkilendirme becerilerinin geliştirilmesinde etkili olacağı sonucuna ulaşmıştır.

Bulut, Boz ve Yavuz (2016) yedinci sınıf ders kitaplarında dönüşüm geometrisi ile ilgili yaptığı doküman incelemesinde GHİ'nin en fazla yapıldığını tespit etmiştir. Öğretim programında ara disiplinlerle ilişkilendirme olarak ayrı bir alan olduğu ancak kitaplarda bu ilişkilendirme becerisinin de GHİ türü adı altında yer aldığı tespit edilmiştir. Kaya (2020b), altıncı sınıf öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını etkileyen faktörleri incelemiş ve matematiksel ilişkilendirme yaklaşımının matematiğe yönelik tutumu doğrudan etkilediğini saptamıştır.

Özgen (2019) yaptığı bir çalışmada matematik, fizik ve kimya öğretmen adaylarının matematiği FDİ türünü etkinlik tasarlama becerisi kapsamında araştırmıştır. Araştırmanın sonucunda farklı disiplinlerin matematik öğreniminde kullanılmıyorken matematiğin farklı disiplinlerde kullanımının tercih edildiği sonucuna ulaşılmıştır. Yanık (2017) ortaokul matematik öğretmen adaylarının tasarladıkları WebQuest etkinliklerinin GHİ'yi olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşmıştır. Doruk'un (2010) çalışmasında matematiksel modelleme etkinlikleri kullanımı sonucunda altıncı ve yedinci sınıf öğrencilerinin matematiği GHİ'de artış yaşandığı sonucuna ulaşmıştır. Sandalcı (2013), matematiksel modelleme ile cebir öğretiminin öğrencilerin GHİ türünü olumlu yönde

etkilediğini, modelleme etkinliklerinin kullanıldığı öğretimde matematik ile günlük yaşam arasında daha iyi ilişki kurabildikleri sonucuna varmıştır.

Monroe ve Mikovch (1994), etkinliklerle birlikte matematiksel ilişkilendirmeyi müfredat içerisinde incelemişlerdir. Monroe ve Mikovch bu çalışmasında matematikte en az üç tür ilişkilendirmenin faydalı olduğunu bunların KAI, müfredat boyunca ilişkilendirme ve GHI olduğunu belirtmişlerdir. Dilegelen (2018) yaptığı bir araştırmada beşinci sınıf iki farklı ders kitabını ilişkilendirme becerisi açısından incelemiştir. Çalışmada iki farklı ders kitabında da KAI ve FDI yaklaşımlarına yeterince yer verilmediği sonucuna ulaşılmıştır.

Coşkun (2013) sınıf öğretmenleri ve matematik öğretmenlerinin matematik derslerinde ilişkilendirmeye ne ölçüde yer verdiğini araştırdığı bir çalışmada en fazla ilişkilendirmenin KAI ve GHI olduğunu, KFGAI yeterli seviyede yer verilmediği ve FDI türüne ise neredeyse hiç yer verilmediğini saptamıştır.

BÖLÜM 3

3 YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, örneklem, veri toplama araçları, verilerin toplanması, verilerin analizi ve süreçleri hakkındaki bilgilere yer verilmiştir.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada matematiksel ilişkilendirme konusu ile ilgili Türkiye’de yayımlanan akademik çalışmaları incelemek ve incelenen çalışmaları belirli kriterler çerçevesinde değerlendirmek amacıyla sistematik derleme modeli tercih edilmiştir. Higgins ve Green’e (2011) göre sistematik derleme, belirli bir araştırma sorusunu yanıtlamak için önceden belirlenmiş kriterlere göre çalışmaların bir araya getirilip sentezlenmesidir (Akt. Bellibaş ve Gümüş, 2018).

Sistematik derleme ile “matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisi” konusuyla ilgili belirlenen veri tabanlarındaki tüm çalışmalar bir araya getirilmiş, seçme kriterleri doğrultusunda 39 çalışma araştırmaya dahil edilmiş ve eleştirel değerlendirilmesi yapılmıştır. Dahil edilen çalışmalar için yayın türü olarak “makale”, “yüksek lisans tezi” ve “doktora tezi”, dergi türü olarak “Tr Dizin”, “SSCI” ve “diğer dizin”, ilişkilendirme türü olarak “KAİ”, “GHİ”, “FDİ”, “KİAİ” ve “KFGAİ” bileşenleri ve bu bileşenlerin kombinasyonları, ilişkilendirme becerisinin araştırmadaki yeri şeklinde kategoriler oluşturulmuştur. İlişkilendirme becerisi türü belirlenirken çalışmalarda verilen türler dikkate alınmıştır.

3.2 Araştırmanın Veri Kaynağı

Araştırmanın veri kaynağını ULAKBİM (Tr Dizin ve Dergipark), YÖKTEZ ve Google Akademik veri tabanlarında yer alan matematiksel ilişkilendirme becerisi konusuna dair yapılan ve dili Türkçe olan 218 adet çalışma kapsamaktadır. Bu 218 adet çalışma seçme kriterleri (dahil etme/dışlama) doğrultusunda elenerek 2 adet doktora tezi, 9 adet yüksek lisans tezi ve 28 adet makale olmak üzere 39 adet çalışmaya indirgenmiştir.

Tablo 3. 1 Çalışmanın Veri Kaynağı Dağılımı

Veri Kaynağı	<i>f</i>
Makale	28
Tez	11
Toplam	39

3.3 Veri Toplama Araç ve/veya Teknikleri

Nitel araştırma yöntemiyle yürütülen bu çalışmada matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisi ile ilgili yapılan çalışmaların bir araya getirilerek yorumlanması, eğilimlerinin tespit edilmesi ve çeşitli çıkarımlarda bulunulması için veri toplama aracı olarak bu amaca hizmet edecek en uygun yöntem olan doküman incelemesi kullanılmıştır. Doküman incelemesinde araştırma konusuna bağlı kalarak tarama işlemi yapmak ve bu işlem sonucunda bulunan verilerin kaydı için bir sistem geliştirmek önemli noktalardan biridir (Gürbüz ve Şahin, 2018). Araştırmada verilerin kaydı için “Matematiksel İlişkilendirme Konulu Yayın Sınıflama Formu” (Ek 2) kullanılmıştır. Formun teyit edilebilirliğini sağlamak amacıyla alanında uzman kişiden görüşleri alınmıştır. İlk olarak çalışmamız için faydalı olabilecek belgeler taranıp verilerin tasnif edilmesi gerçekleştirildikten sonra veriler forma işlenmiştir.

Matematiksel İlişkilendirme Konulu Yayın Sınıflama Formunda (Ek 2);

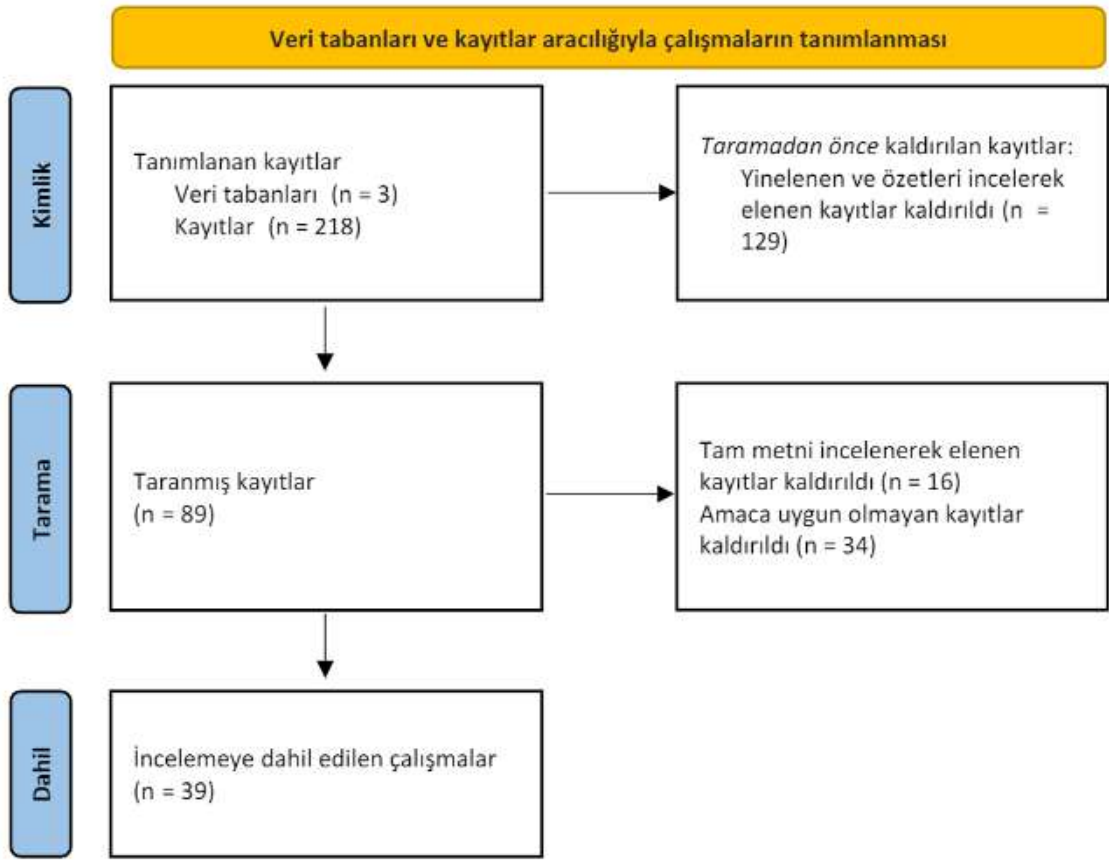
- İncelenen çalışmaların adı ve yazarı,
- İncelenen çalışmaların dergi türü,
- İncelenen çalışmaların yayın türü,
- İncelenen çalışmaların yayın yılı,
- İncelenen çalışmaların konusu,
- İncelenen çalışmaların amacı,
- İncelenen çalışmaların sonucu,
- İncelenen çalışmaların araştırma yöntemi,
- İncelenen çalışmaların araştırma deseni,
- İncelenen çalışmaların örneklem türü,
- İncelenen çalışmaların örneklem büyüklüğü,
- İncelenen çalışmaların veri toplama aracı,
- İlişkilendirme becerisinin türü alt boyutları dikkate alınmıştır.

3.4 Verilerin Toplanması

Araştırmaya dahil edilecek çalışmalara Ulusal Akademik Ağ ve Bilgi Merkezi (ULAKBİM-Keşif), Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi (YÖKTEZ) ve Google Akademik veri tabanlarından ulaşılmış olup “ilişkilendirme becerisi”, “ilişkilendirme türleri”, “matematiksel ilişkilendirme”, “mathematical connection” ve “mathematical connection skills” anahtar kelimeleri kullanılmıştır. Çalışmalar belirlenirken dilinin Türkçe olması, ilişkilendirme becerisinin matematik ile ilgili olması, makale ya da tez olması şartları aranmıştır. İlk olarak 218 adet çalışmaya ulaşılmıştır. Seçme kriterlerine göre kayıt altına alınan araştırmaların başlık ve özet kısımları incelenerek ilk eleme yapılmıştır. Aynı isimli, erişime açık olmayan veya tam metnine ulaşılamayan çalışmalar araştırmaya dahil edilmemiştir. Aynı zamanda çalışmanın ilişkilendirme becerisi ile ilgili olmasına dikkat edilmiş, içeriğinde bu beceriden bahsetse bile çalışma geneli ilişkilendirme becerisiyle ilgili değil ise araştırmaya dahil edilmemiştir. Örneğin tarama çalışması sonucu matematiğe yönelik tutumu yüksek olan öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme becerisi de yüksektir şeklinde bir sonuç bu araştırma ile alakalıdır, bu veriler ilişkilendirme becerisiyle ilgili olduğu için çalışmaya dahil edilmiştir. Fakat öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme becerisi ve matematiğe yönelik tutumu yüksektir şeklinde bir sonuç elde edildiyse burada matematiğe yönelik tutum doğrudan ilişkilendirme becerisine yönelik bir sonuç olmadığı için bu tür veriler çalışma kapsamı dışında tutulmuştur. Geriye kalan çalışmaların tüm metni incelenerek derlemeye dahil edilecek çalışmalar belirlenmiştir. Derlemeye dahil edilecek çalışmalar Matematiksel İlişkilendirme Konulu Yayın Sınıflama Formu’na (Ek 2) aktarılmıştır. Bu eleme işlemleri sonucu araştırma 28 makale ve 11 tez olmak üzere toplam 39 çalışma üzerinde yürütülmüştür.

Analizlerin geçerlilik ve güvenilirliğini sağlamak için Miles ve Huberman (1994) tarafından geliştirilen uyum katsayısı [$\text{Güvenirlilik} = \frac{\text{Görüş Birliği}}{(\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı})}$] kullanılmıştır. Araştırmada bütün makaleler ve tezler alanında uzman eğitimci tarafından incelenmiştir. İki kodlayıcı arasında ortaya çıkan uyumsuzlukta üçüncü bir uzman görüşü alınmıştır. Araştırmacı tarafından analiz edilen veriler alanında uzman eğitimci tarafından da analiz edilmiş ve analiz sonuçları %92 olarak hesaplanmıştır. Uyum yüzdesinin %70’den daha fazla olması beklentisi ile karşılaştırıldığında analiz güvenilirliğinin kabul edilebilecek derecede olduğu görülmektedir.

Araştırma, önceden hazırlanmış protokol dahilince yapılmıştır ve sistematik derleme hazırlama metodolojisine uygun olarak hazırlanmıştır.



Şekil 3. 1 Çalışmanın akış şeması

3.5 Verilerin Analizi

Bu araştırmada elde edilen veriler daha önceden belirlenen temalar çerçevesinde özetlenip yorum yapılmış olup araştırma sorularında ortaya konulan temalara göre düzenlenmiştir. Veriler tablo ve grafikler halinde sunulmuştur. Verilerin tablo ve grafikler ile sunulmasının temel amacı araştırmada görsellik taşıması ve okuyucu için ilk bakışta fikir sahibi olmasını sağlamasıdır. Tablo ve grafiklerde istatistiksel bilgi olarak yüzde ve frekans bilgilerine ve tema ile ilgili ayrıntılı bilgilere her birinin altında yer verilmiştir. Temaların ardından incelenen çalışmalar; amaç, ilişkilendirme türü ve bulgular olmak üzere ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Çalışmalarda ilişkilendirme becerisiyle ilgili tespit edilen bulgular betimsel analiz yöntemi kullanılarak ayrıntılı bir şekilde analiz edilmiştir. Bu tür analizde amaç; elde edilen bulguların düzenlenip yorumlanması sonucu okuyucuya sunulmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

Yıldırım ve Şimşek (2018), betimsel analizin dört aşamada gerçekleşeceğini vurgulamışlardır. Bu dört aşama; i.) betimsel analiz için bir çerçeve oluşturma, ii.) tematik çerçeveye göre verilerin işlenmesi, iii.) bulguların tanımlanması ve iv.) bulguların yorumlanması şeklindedir. Çalışmamız bu aşamalar dikkate alınarak oluşturulmuştur. İlk olarak araştırma sorularından yola çıkılarak veri analizi için bir çerçeve oluşturulmuştur (Ek 2). Oluşturulan çerçeveye göre veriler okunup düzenlenmiş, düzenlenen verilerin tanımlaması yapıp gerekli örneklerle desteklenmiştir. Son olarak ise tanımlanan bulguların açıklaması yapıp ilişkilendirilmiştir.

Araştırma kapsamında çalışmaların bazılarında araştırma yöntem ve deseninden bahsedilmediği veya bahsedilen yöntem ve desenle araştırmanın içeriğinin uyuşmadığı görülmüştür. Bu durumda uzman görüşü alınarak yöntem ve desen tespit edilmiştir. İlişkilendirme türünde ölçek çalışmaları isimlendirildiği faktöre göre, diğer çalışmalarda araştırmada geçen ilişkilendirme türüne göre alınmıştır.

BÖLÜM 4

4 BULGULAR

Bu bölümde matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisi ile ilgili incelenen çalışmalarda çıkan bulgular ana temalar ve alt temalar olarak sunulmuştur.

4.1 Yayınların Türlerine Ait Bulgular

Matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisi ile ilgili araştırma kapsamında incelenen çalışmaların yayın türlerine ilişkin bilgiler Tablo 4.1’de verilmiştir. Tablo 4.1’de incelenen çalışmalarda makaleler dizinlendikleri indekslere göre, tezler ise yüksek lisans ve doktora tezi olmak üzere temalandırılmıştır.

Tablo 4. 1 Yayın türlerinin sayısı

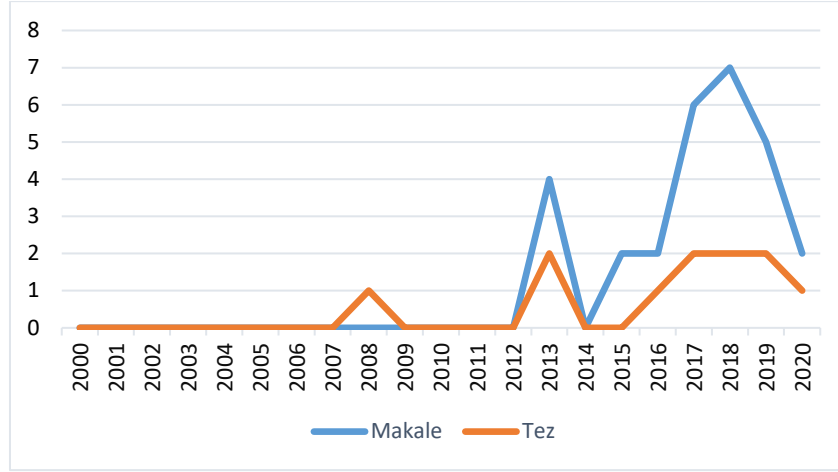
Yayın Türü	<i>f</i>	%	
Makale	Tr Dizin	20	51,28
	Diğer dizin	7	17,95
	SSCI	1	2,56
Tez	Yüksek Lisans Tezi	9	23,08
	Doktora Tezi	2	5,13
Toplam	39	100,0	

Bazı çalışmalar Tr Dizin’de yer alırken aynı zamanda SCOPUS ve ESCI dergilerinde de yer almaktadır. Bu çalışmalar tabloda Tr Dizin olarak verilmiştir.

İncelenen 38 çalışmanın %71,79’unu ($f=28$) makaleler oluştururken tezler tüm çalışmaların %28,21’ini ($f=11$) oluşturmaktadır. Tez yayın türünü yüksek lisans tezi ve doktora tezi olarak değerlendirecek olursak yüksek lisans tezleri tüm tez çalışmalarının %81,82’sini, doktora tezleri ise %18,18’ini oluşturmaktadır. Makalelerin 20 tanesine (%51,28) ULAKBİM, 1 tanesine (%2,56) SSCI ve 7 tanesine (%17,95) diğer dizinlerden ulaşılmıştır. Buradan matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisine ilişkin makalelerin büyük çoğunluğunun ULAKBİM olduğu ve SSCI gibi üst düzey dergilerde ise bu konuda çok az sayıda yayın yapıldığı aynı zamanda doktora düzeyinde çalışmaların sayısının da oldukça az olduğu söylenebilir.

4.2 Yayınların Yıllara Göre Dağılımına Ait Bulgular

Şekil 4. 1’de araştırma kapsamında incelenen çalışmaların yıllara göre dağılımı verilmiştir.



Şekil 4. 1 Yayın türlerinin yıllara göre dağılımları

Araştırmaya 2000-2020 yılları arasında yayımlanan çalışmalar dahil edilip belli kriterler çerçevesinde eleme yapıldıktan sonra incelenecek çalışmalar 39'a düşürülmüştür. Şekil 4.1 incelendiğinde matematiksel ilişkilendirme ile ilgili incelenen çalışmaların önemli bir bölümünün 2017-2018 yılları arasında olduğu dikkat çekmektedir. Araştırmaya dahil edilen iki doktora tezi çalışmalarının biri 2008 yılında, diğeri 2017 yılında yapılmıştır. Araştırmaya dahil edilen çalışmalar arasında 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2009, 2010, 2011, 2012 ve 2014 yıllarında çalışma olmayıp 2008 yılında bir çalışma, 2013 yılında altı çalışma, 2015 yılında iki çalışma, 2016 yılında üç çalışma, 2017 yılında sekiz çalışma, 2018 yılında dokuz çalışma, 2019 yılında yedi çalışma ve 2020 yılında üç çalışma yer almaktadır. İncelenen çalışmalara yıllar bazında genel olarak bakılacak olursa 2008, 2013, 2015, 2016, 2017 ve 2018 yıllarında artış olduğu; 2009, 2014, 2019 ve 2020 yıllarında ise azalma olduğu aşikardır.

4.3 Yayınların Araştırma Yöntemine ve Desenine Ait Bulgular

Tablo 4. 2'de araştırma kapsamında incelenen çalışmaların yöntemlerine ve desenlerine ilişkin açıklamalara yer verilmiştir.

Tablo 4. 2 Yayınlarda tercih edilen araştırma yöntemi ve araştırma deseni

Araştırma Yöntemi	Araştırma Deseni	Çalışmalar	<i>f</i>	%
Nitel	Durum Çalışması	A1, A9, A14, A15, A22, A23, A24, A27, A29, A30, A31, A33, A34, A38, A39,	15	38,46
	Doküman İncelemesi	A7, A11, A32, A35, A37	5	12,82
	Tarama	A2, A3, A10	3	7,69

Tablo 4. 2 Devamı

Araştırma Yöntemi	Araştırma Deseni	Çalışmalar	f	%
	Eylem Araştırması	A20	1	2,56
	Olgu Bilim	A13	1	2,56
Nicel	Ölçek Geliştirme	A8, A28, A36	3	7,69
	Tarama	A16, A17, A26	3	7,69
	DeneySEL Çalışma	A5, A18	2	5,13
Karma	Gömülü Desen	A19, A21	2	5,13
	Keşfedici Desen	A25	1	2,56
	Açıklayıcı Desen	A4	1	2,56
	Paralel Desen	A12	1	2,56
Kuramsal Çalışma		A6	1	2,56
Toplam			39	100,0

İncelenen çalışmaların %64,10'u ($f=25$) nitel araştırma yöntemi, %20,51'i ($f=8$) nicel araştırma yöntemi, %12,82'si ($f=5$) karma araştırma yöntemi ve %2,56'sını da ($f=1$) kuramsal çalışma oluşturmaktadır. Buradan ilişkilendirme becerisi kapsamında kuramsal düzeyde yapılan çalışmaların oldukça az olduğu açıktır.

Tablo 4. 2'de görüldüğü gibi matematiksel ilişkilendirme kapsamında incelenen çalışmaların önemli bir bölümünde nitel araştırma yöntemleri içerisinde yer alan durum çalışması deseni tercih edilmiştir. Durum çalışması deseninin kullanıldığı çalışmaların çoğunda veri toplama araçlarından görüşme tercih edilmiş olup genel olarak konu derinlemesine araştırılmıştır. Durum çalışması deseninin tercih edildiği çalışmaların biri doktora tezi (A31), üçü yüksek lisans tezi (A1, A9, A15), on biri makaledir (A14, A22, A23, A24, A27, A29, A30, A33, A34, A38, A39). Yapılan doküman incelemelerinden ikisi yüksek lisans tezi (A11, A37), üçü makaledir (A7, A32, A35). Tarama deseninin kullanıldığı çalışmaların hepsinin türü makaledir (A2, A3, A10). Yalnızca bir çalışmada eylem araştırması deseni kullanıldığı ve onun da yüksek lisans tezi çalışması olduğu görülmüştür. Olgu bilim deseni incelenen çalışmalarda yalnızca bir tanesinde tercih edilmiştir ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarına açık uçlu anket formu uygulanarak çalışmanın verilerine ulaşılmıştır (A13).

Ölçek geliştirme yönteminin kullanıldığı çalışmalardan biri lise öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik inançlarını ölçen 5 faktörlü, likert tipinde ve 22 maddelik ölçme aracıdır (A28). Geliştirilen ilişkilendirme öz yeterlik ölçeği incelenen diğer çalışmalarda da sıkça kullanılmıştır (A16, A17, A19). İkincisi ilişkilendirme alt-boyutunu içeren öğretmenlerin STEM+S öğretiminde sorgulamaya dayalı öğretim öz yeterliklerini ölçen 4 faktörden ve 17 maddeden oluşan ölçme aracıdır (A36). Sonuncu çalışma ise lise öğrencilerin geometri dersine yönelik tutumlarını ölçen 4 faktörlü ve 24 maddelik ölçme aracıdır (A8). Nicel araştırma yöntemlerinde tarama deseninin tercih edildiği çalışmaların hepsinin türü makaledir (A16, A17, A26). Tarama deseninin tercih edildiği bir çalışmada veri toplama aracı olarak iki farklı ölçek kullanılarak mevcut durum ortaya konulmuştur (A16). Diğer bir çalışmada veri toplama aracı olarak 5 farklı ölçek tercih edilmiştir (A17). Son çalışmada ise açık uçlu sorular ve ölçek soruları ile lise öğrencilerin ilişkilendirmeye yönelik görüşleri incelenmiştir (A10). Aynı zamanda nicel araştırmalarda iki farklı tarama çalışması aynı araştırmacıya aittir (A16, A17). Yapılan deneysel çalışmalardan biri makale (A5), biri de yüksek lisans tezidir (A18). Bu çalışmalarda matematik seçmeli dersi ve matematik dersi kapsamında yürütülmüş ön test-son test kontrol gruplu araştırma deseni tercih edilmiştir.

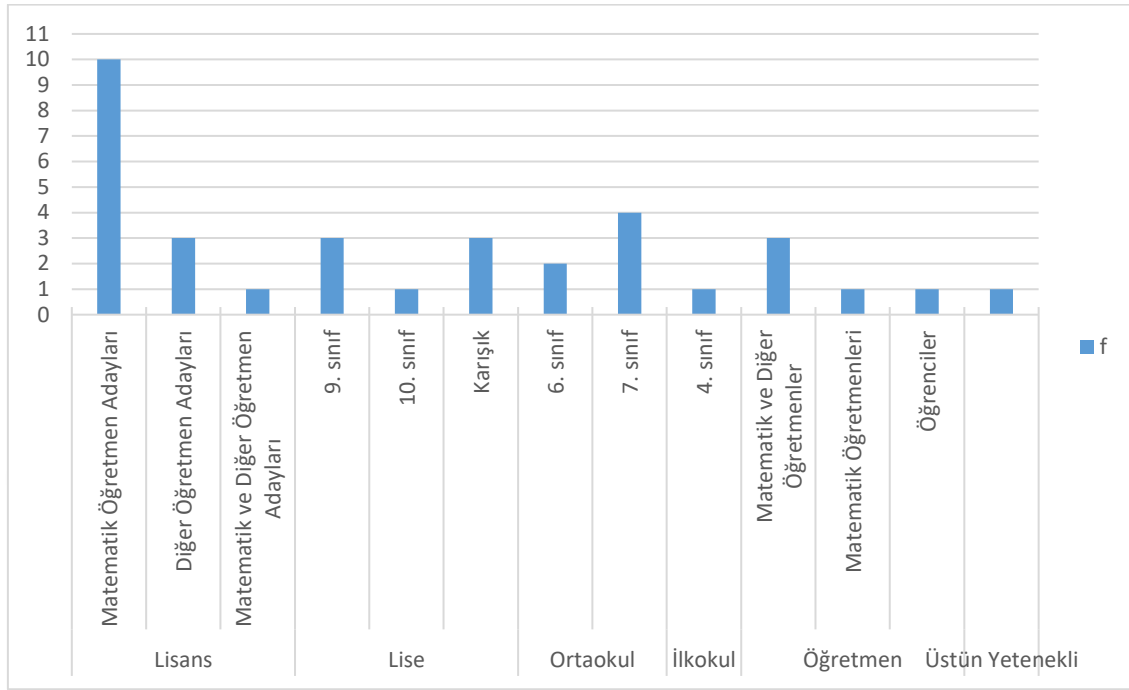
Karma yöntemin kullanıldığı çalışmalardan iki tanesi yüksek lisans tezi (A19, A21), bir tanesi doktora tezi (A12) ve diğer ikisi makale türüne aittir (A4, A25). İki yüksek lisans tez çalışmasında da araştırma grubu 7. sınıf olarak tespit edilmiş, nicel ve nitel veri toplama araçları kullanılarak çalışmalar uygulanmıştır (A19, A21). Doktora tez çalışmasında 9. sınıf öğrenciler ile çalışılmış olup ilişkilendirme becerisi faktör/alt-boyut ve görüş belirleme olarak incelenmiştir (A12). Diğer iki çalışma ise öğretmen adaylarıyla çalışılmış olup görüş inceleme çalışmasıdır (A4, A25).

Son olarak yalnızca bir çalışmanın kuramsal çalışma olduğu görülmektedir (A6). Bu çalışma matematik öğretiminde ilişkilendirme becerisinin nasıl yapılacağına dair kavramsal çerçeve önerisi sunmaktadır.

4.4 Yayınların Örneklem Türüne Ait Bulgular

Araştırma kapsamında incelenen çalışmaların 14 tanesi (%41,18) lisans öğrencileriyle, 7 tanesi (%20,59) lise öğrencileriyle, 6 tanesi (%17,65) ortaokul öğrencileriyle, 1 tanesi (%2,94) ilkökul öğrencileriyle, 5 tanesi (%14,71) öğretmenlerle, 1 tanesi (%2,94) ise üstün yetenekli öğrencilerle yapılmıştır. Diğer 5 çalışmanın 4 tanesi

doküman incelemesi ve 1 tanesi kuramsal çalışma olduğu için herhangi bir örneklem grubunda ele alınmamıştır.



Şekil 4. 2 Yayınlarda tercih edilen örneklem türü

Şekil 4. 2’de görüldüğü gibi incelenen çalışmalarda öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmalarda en çok matematik öğretmen adayları tercih edilmiştir (A1, A13, A20, A23, A24, A25, A30, A33, A34, A38). Şekil 4. 2’de lisans öğreniminde diğer öğretmen adayları olarak adlandırılan kısımda sosyal bilgiler öğretmeni adayları ve sınıf öğretmeni adayları (A2, A4, A39) ile yapılan çalışmalar yer almaktadır. Matematik ve diğer öğretmenlerde ise farklı olarak araştırmaya fizik öğretmen adayları ve kimya öğretmen adayları da dahil olmaktadır (A27). Şekil 4. 2’de lise grubunda karışık olarak adlandırılan 9. 10. 11. ve 12. sınıfı içeren örneklem daha fazla tercih edilmiştir (A8, A26, A28) ve bunlardan ikisi ölçek geliştirme çalışmasıdır (A8, A28). Ortaokul öğrencileriyle yapılan çalışmalarda 7. sınıf öğrencileriyle daha çok çalışıldığı tespit edilmiştir (A5, A19, A21, A37). Bunun nedeni ilişkilendirme becerisinin özel matematik kavramı kapsamında incelenmesi olup bu kavramın 7. sınıf müfredatında yer alması ve 8. sınıf öğrencilerinin sınav stresinden dolayı tercih edilmemesi şeklinde açıklanmıştır (A19). Araştırma kapsamında ilkokul öğrencileriyle yalnızca bir çalışma yapılmış olup örneklem olarak 4. sınıf öğrencileri tercih edilmiştir (A3). Örnekleme öğretmenler olan çalışmalarda ise matematik ve diğer öğretmenler ile yapılan çalışmalar ilk sırada yer almıştır (A9, A22, A36). Burada diğer öğretmenler olarak adlandırılan fen bilgisi öğretmenleri (A22) ve sınıf

öğretmenleridir (A9). Öğretmenler kategorisi öğrenciler alt-kategorisinde ise matematik öğretmeni, fen bilgisi öğretmeni ve 7.sınıf öğrencilerinin görüşlerine başvuru alan çalışma yer almaktadır (A14). Son olarak örnekleme altı üstün yetenekli öğrenci olan bir tane çalışma tespit edilmiştir (A31).

4.5 Yayınların Örneklem Büyüklüğüne Ait Bulgular

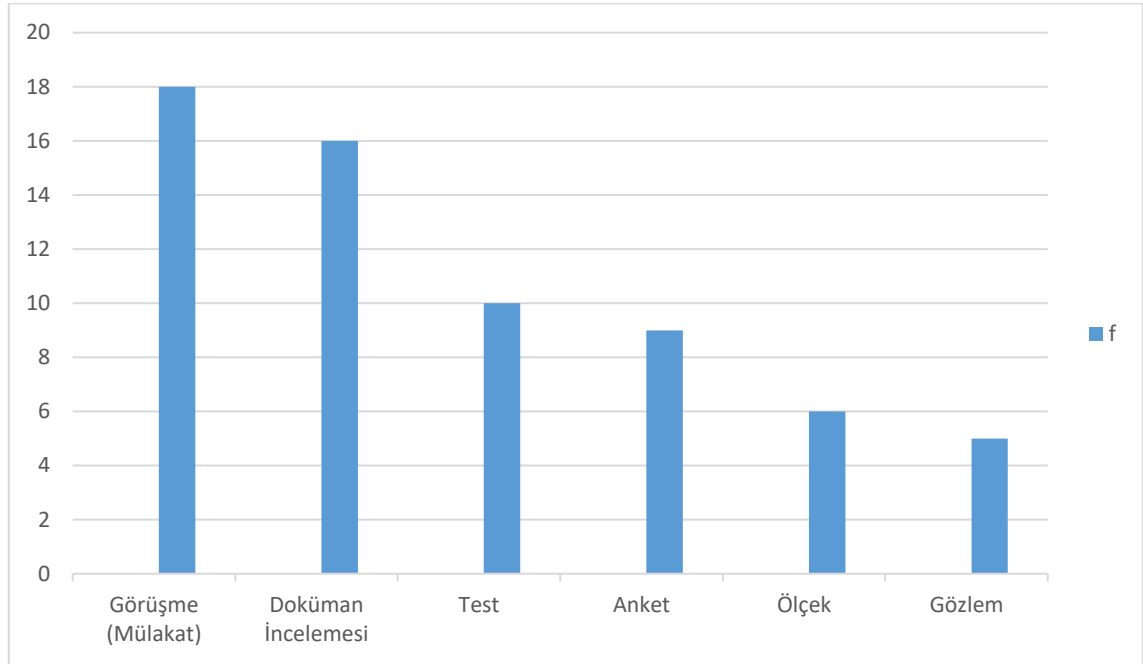
Araştırma kapsamında incelenen çalışmaların örneklem büyüklüğü olarak 8 tanesinde 30 ve altı örneklem, 10 tanesinde 31 ile 50 arası örneklem, 7 tanesinde 51 ile 100 arası örneklem ve 9 tanesinde 100 ve üstü örneklem tercih edilmiştir. Diğer 5 çalışmanın 4 tanesi doküman incelemesi ve 1 tanesi kuramsal çalışma olduğu için herhangi bir örneklem büyüklüğünde yer verilmemiştir.

Tablo 4. 3 Yayınlarda tercih edilen örneklem büyüklüğü

Örneklem Türü	Örneklem Büyüklüğü (f)				F	%
	<30	31-50	51-100	>100		
Lisans (Matematik Öğretmen Adayları)	2	5	3	-	10	29,41
Lise	1	1	1	4	7	20,59
Ortaokul	-	2	2	2	6	17,65
Lisans (Diğer Öğretmen Adayları)	1	-	-	2	3	8,82
Matematik Öğretmenleri ve Diğer Öğretmenler	1	-	1	1	3	8,82
Lisans (Matematik ve Diğer Öğretmen Adayları)	-	1	-	-	1	2,94
Matematik Öğretmenleri	1	-	-	-	1	2,94
Öğretmenler ve Öğrenciler	1	-	-	-	1	2,94
İlkokul	-	1	-	-	1	2,94
Üstün Yetenekli	1	-	-	-	1	2,94
Toplam	8	10	7	9	34	100,0

İncelenen çalışmalarda örneklem büyüklüğünün yüz ve üzeri olduğu araştırmaların genellikle nicel araştırma yöntemlerinden ölçek çalışması (A8, A28, A36), tarama çalışması (A16, A17, A26) ve deneysel çalışma (A18) olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması (A1) ve karma yöntemin (A4) tercih edildiği araştırmalar da buna dahildir.

4.6 Yayınların Veri Toplama Aracına Ait Bulgular



Şekil 4. 3 Yayınlarda tercih edilen veri toplama araçları

Şekil 4. 3’de görüldüğü gibi araştırma kapsamında incelenen 18 çalışmada görüşme (A1, A4, A10, A12, A14, A15, A19, A20, A21, A23, A24, A30, A31, A33, A34, A37, A38, A39) tercih edilmiştir. Çalışmaların bazılarında örnekleme test uygulanıp test sonucuna göre örneklemin bir kısmıyla görüşmeler yapılmıştır (A4, A37). İncelemeler sonucunda 16 çalışmada doküman (etkinlik, serbest yazılar, kitap incelemesi, video kaydı, ödevler, gözlem notları vb.) kullanıldığı görülmektedir. Bunların arasında en çok tercih edilen; geliştirilmiş olan etkinlikleri inceleme (A15, A27, A31, A33, A38), kitap incelemesi (A7, A11, A32, A35) ve araştırma sırasında alınan video kayıtlarını incelemedir (A9, A20, A23, A31). Yapılan incelemelerde test kullanılan 10 çalışmaya rastlanmıştır. Çalışmalarda ilgi testi, başarı testi, tutum testi gibi farklı testler kullanılmıştır (A1, A3, A4, A5, A18, A19, A21, A29, A34, A37). İncelenen 9 çalışmada anket kullanılmıştır. Bunların arasında açık uçlu sorular (A13, A22), ölçeklendirme soruları (A19, A29) ve her ikisinin de kullanıldığı anketler (A2, A26, A31) yer almaktadır. Ayrıca “kişisel bilgiler ve tercihler formu” adı altında iki seçenekli, çok seçenekli ve ölçeklendirme sorularının yer aldığı (A20) çalışma da bulunmaktadır. Araştırmalarda veri toplama aracı olarak Cansız-Aktaş ve Aktaş (2013) tarafından geliştirilen geometri tutum ölçeği (A8), Cao, Bishop, ve Forgasz (2006) tarafından geliştirilen algılanan ebeveyn etkileri ölçeği (A17), Durmaz ve Akkuş (2012) tarafından uyarlaması yapılan temel psikolojik ihtiyaçlar ölçeği (A17), Göktepe-Yıldız ve Özdemir

(2018) tarafından geliştirilen matematik öğrenme yaklaşımları ölçeği (A17), Özgen ve Bindak (2018)'ın geliştirmiş olduğu matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeği (A16, A17, A19, A28), Sakız (2017)'ın geliştirmiş olduğu algılanan öğretmen duygusal destek ölçeği (A16), Tapia (1996) tarafından geliştirilen matematiğe yönelik tutum ölçeği (A17) ve Yıldırım, Başaran ve Yokuş (2018) tarafından geliştirilen STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz yeterlik ölçeği (A36) olacak şekilde altı farklı çalışmada ölçek kullanılmıştır. Son olarak incelenen çalışmaların beşinde (A9, A12, A20, A31, A33) gözlem aracı kullanılmıştır.

4.7 Yayınların Türüne Ait Bulgular

Aşağıda araştırma kapsamında incelenen çalışmaların ilişkilendirme türlerine ilişkin tablo ve açıklamalara yer verilmiştir.

Tablo 4. 4 Yayınlarda tercih edilen ilişkilendirme türleri

İlişkilendirme Boyutu	İlişkilendirme Türü	Çalışmalar	<i>f</i>	%
Tek Boyutlu	GHİ	A3, A4, A21, A23, A33, A38	6	35,90
	FDİ	A2, A18, A19, A22, A27	5	
	KAİ	A5	1	
	KFGAİ	A15	1	
	KİAİ	A1	1	
İki Boyutlu	GHİ, FDİ	A10, A14, A35	3	20,51
	KAİ, GHİ	A8, A36	2	
	KAİ, KFGAİ	A29, A37	2	
	KAİ, FDİ	A13	1	
Üç Boyutlu	KAİ, GHİ, FDİ	A7 ^a , A12, A16, A17, A24, A25, A26, A28, A30 ^a	9	25,64
	KAİ, GHİ, KFGAİ	A31 ^b	1	
Dört Boyutlu	KAİ, GHİ, FDİ, KFGAİ	A6, A9, A11, A20 ^{a,b} , A34	5	15,38
	KAİ, GHİ, FDİ, KİAİ	A39 ^b	1	
Beş Boyutlu	KAİ, GHİ, FDİ, KFGAİ, KİAİ	A32 ^b	1	2,56

GHİ: Gerçek hayatla ilişkilendirme, FDİ: Farklı disiplinlerle ilişkilendirme, KAİ: Kavramlar arası ilişkilendirme, KFGAİ: Kavramın farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme, KİAİ: Kavramlar ve işlemler arasında ilişkilendirme

^a Ara disiplinlerle ilişkilendirme araştırmada FDİ kapsamında incelenmiştir

^b Öğrenme alanları arasında ilişkilendirme araştırmada KAİ kapsamında incelenmiştir

Tablo 4. 4' den görüldüğü üzere ilişkilendirme becerisiyle ilgili tek boyutlu çalışmalarda GHİ diğer tek boyutlu çalışmalara göre daha çok çalışılmışken içerisinde iki boyut barındıran ilişkilendirme becerisi çalışmalarında GHİ-FDİ diğer iki boyutlu

çalışmalara göre daha çok çalışılmıştır. Tek boyut, iki boyut ve üç boyutlu çalışmalar incelenen çalışmaların önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. KİAİ ile ilgili çalışmaların sayısı oldukça azdır. İncelenen çalışmaların bazılarında ilişkilendirme türü olan KFGAİ, KAİ türü altında ele alınmış olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada KAİ olarak geçtiği takdirde içerik olarak KFGAİ türünü barındırsa da bu araştırmada KAİ türü altında ele alınmıştır. Aynı şekilde FDI'nin GHİ türü altında ele alınmış olan çalışma tespit edilmiş ve GHİ kapsamında ele alınmıştır (A31). İlişkilendirme türü belirlenirken çalışmada geçen tür dikkate alınmıştır. Tek boyutlu ilişkilendirme becerisi çalışmalarının dışındaki çalışmalarda genellikle KAİ ile diğer bileşenler birlikte çalışılmıştır. Ölçek geliştirme çalışmalarında ilişkilendirme türü faktörlere verilen isimlere göre belirlenmiştir. Ölçek maddeleri dikkate alınmamıştır (A8, A28). Araştırmada öğrenme alanları arasında ilişkilendirme KAİ türü (A20, A31, A32, A39), ara disiplinlerle ilişkilendirme becerisi ise FDI türü kapsamında incelenmiştir (A7, A20, A30).

4.8 Yayınlarda İlişkilendirme Becerisinin Çalışmadaki Yerine Ait Bulgular

Araştırma kapsamında Tablo 4. 5'de matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisine yönelik çalışmalarda ilişkilendirme becerisi konusunun nasıl kullanıldığı açıklamalarıyla birlikte incelenmiştir.

Tablo 4. 5 İlişkilendirme becerisinin çalışmadaki yerine ait bulgular

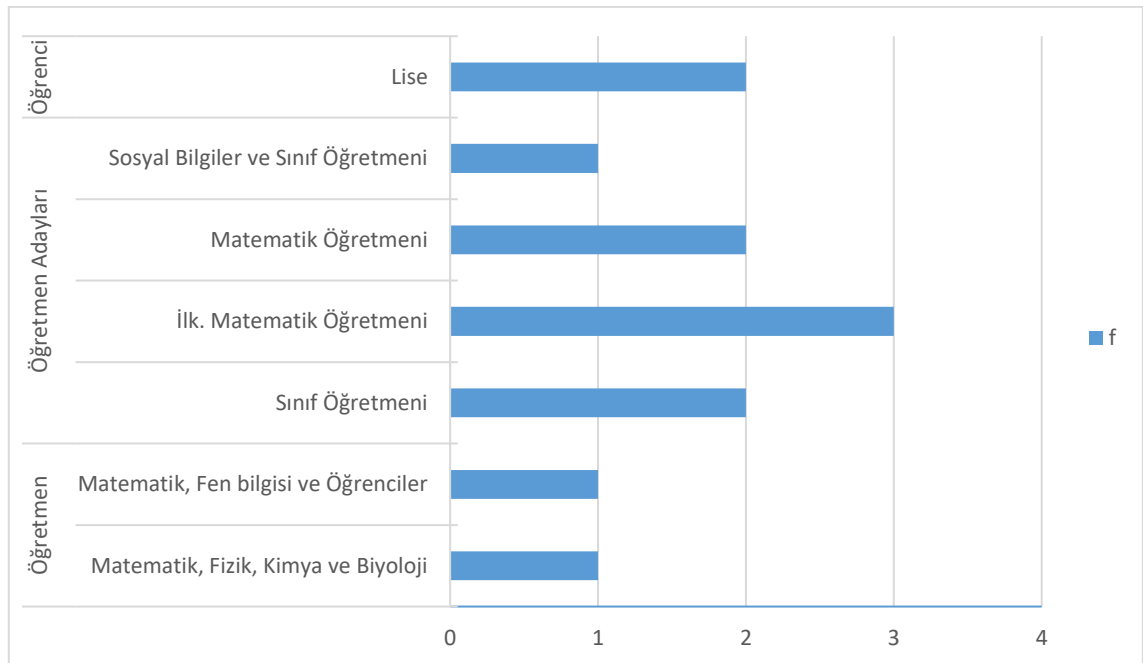
İlişkilendirme Becerisinin Çalışmadaki Yeri	Çalışmalar	<i>f</i>
İB hakkında görüşlerin belirlenmesi/incelenmesi	A2, A4, A10, A12, A14, A22, A23, A24, A26, A30, A38, A39	12
İB'nin faktör/alt-boyut olarak incelenmesi	A7, A8, A12, A13, A17, A31, A32, A36, A37	9
İB'nin özel bir matematik kavramı bağlamında incelenmesi	A1, A3, A5, A15, A18, A29, A34	7
İB ile ilgili yeni materyal/etkinlik tasarlama	A19, A23, A27, A38	4
İB ve farklı değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesi	A3, A16, A25	3
Tasarlanan materyal/etkinliğin İB bağlamında incelenmesi	A20, A21, A33	3
İB bileşenleri arasındaki ilişkinin incelenmesi	A9, A25	2
İB'ne yönelik doküman incelemesi	A11, A35	2
İB'ne yönelik ölçek geliştirilmesi	A28	1
İB konusunda kuramsal çalışma	A6	1

İB: İlişkilendirme becerisi

Bazı çalışmaların belirlenen alt kategorilerde birden fazla kategoride yer aldığı tespit edilmiş olup tabloda iki kez yer almıştır (A3, A12, A23, A25, A38).

Tablo 4. 5’de görüldüğü gibi ilişkilendirme becerisi incelenen çalışmaların önemli bir bölümünde ilişkilendirme becerisi hakkında görüşlerin belirlenmesi/incelenmesi, ilişkilendirme becerisinin faktör/alt-boyut olarak incelenmesi, ilişkilendirme becerisinin özel bir matematik kavramı bağlamında incelenmesi ve İB ile ilgili yeni materyal/etkinlik tasarlamadır.

Araştırma kapsamında sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel ilişkilendirme becerisi ile ilgili görüşleri (A4, A39), ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ilişkilendirme (A24, A30) ve GHİ ile ilgili görüşleri (A23), lise öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme becerisi ile ilgili görüşleri (A12, A26), ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirme becerisi (A10) GHİ (A38) ve ortaöğretim matematik, fizik, kimya ve biyoloji öğretmenlerinin FDI ile ilgili görüşleri (A22), matematik, fen bilgisi öğretmenleri ve sınıf öğrencileri ile GHİ ve FDI hakkında görüşleri (A14), sosyal bilgiler ve sınıf öğretmeni adaylarının sosyal bilgiler ve matematik derslerini ilişkilendirmeye yönelik görüşleri (A2) incelenmiştir. Şekil 4. 4’de görüldüğü üzere İB hakkında görüş belirleme çalışmaların önemli bir bölümünü ilköğretim matematik öğretmen adayları ile yapılan araştırmalar oluşturmaktadır.



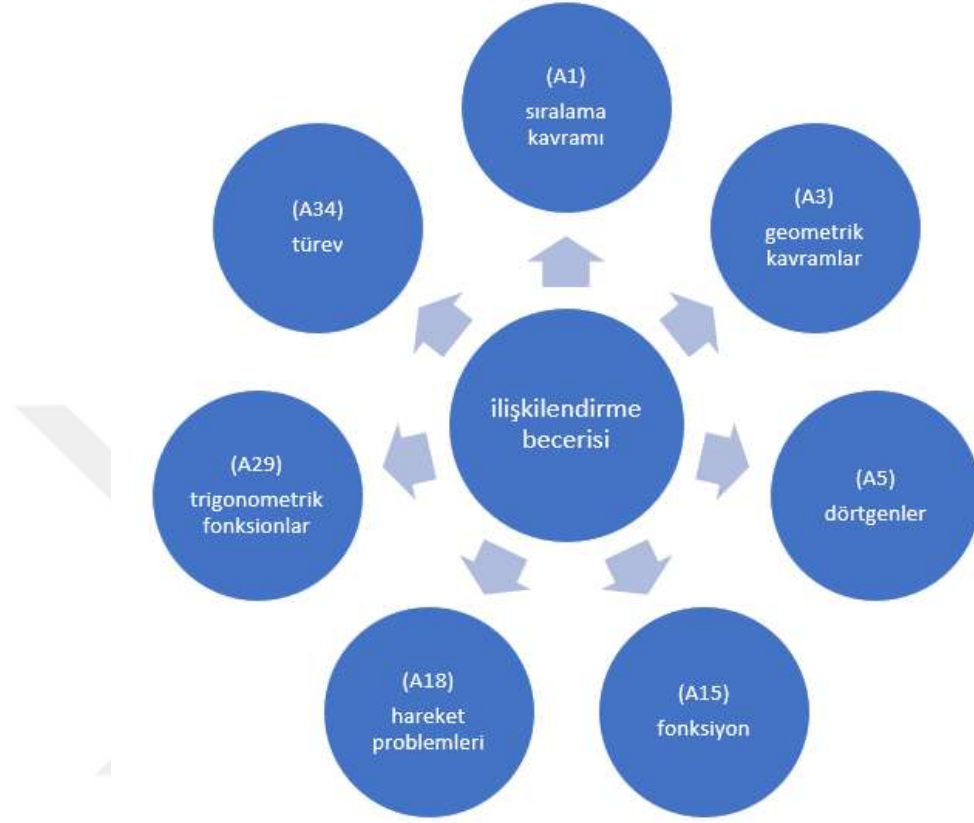
Şekil 4. 4 İB hakkında görüş belirleme çalışmalarında örneklem türü

İlişkilendirme becerisinin faktör/alt-boyut olarak incelendiği çalışmaların ilkinde altıncı sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarını etkileyen faktörler dört bileşen

çerçevesinde incelenirken matematiksel ilişkilendirme ile matematiğe yönelik tutum arasındaki ilişkilere de yer verilmiştir (A17). İkincisinde dört adet 7.sınıf matematik ders kitaplarında dönüşüm geometrisi konusu öğretim programı dikkate alınarak incelenen üç boyuttan biri olan beceriler boyutunda ilişkilendirme becerisine de yer verilmiştir (A7). Üçüncü çalışmada 9.sınıf matematik ders kitabının öğretim programına uygunluğunun incelenmiş olup ilişkilendirme becerisine de yer verilmiştir (A32). Dördüncü çalışmada yedinci sınıf öğrencilerin yüzdeler konusunda karşılaştıkları güçlükleri incelerken ilişkilendirme becerisine ait güçlükler de araştırılmıştır (A37). Beşincisinde üstün yetenekli ortaokul öğrencilerinin matematiksel yaratıcılıkları modelleme etkinliği aracılığıyla incelenmiş olup öğrencilerin problem çözme sürecinde kullanılan ilişkilendirme türlerine de çalışmada yer verilmiştir (A31). Altıncı çalışmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lisans eğitiminde alınan derslere ilişkin görüşleri dokuz bölümde tartışılmış olup bu bölümlerden biri de matematiksel ilişkilendirmedir (A13). Yedinci çalışmada dört faktörden oluşan STEM+S için sorgulamaya dayalı öğretim öz yeterlik ölçeği geliştirilmiştir. Bu dört faktörden biri ilişkilendirme olarak adlandırılmıştır (A36). Sekizinci çalışmada matematiksel güç bileşenleri üç bileşende incelenmiş, bu bileşenlerin alt-bileşenlerinde ilişkilendirme becerisine de yer verilmiştir (A12). Son olarak dört faktörden oluşan geometriye yönelik güncel tutum ölçeği geliştirilmiş olup boyutlardan ikisi geometrik kavramları ilişkilendirme ve geometri gerçek yaşam ilişkisidir (A8).

İncelenen çalışmaların yedi tanesinde ilişkilendirme becerisi matematik kavramı bağlamında incelenmiştir (Şekil 4. 5). Bu çalışmalardan ilki örnekleme öğretmen adayları olan ve matematiksel ilişkilendirme becerisini türev kavramı bağlamında ele alınıp yorumlanmış (A34), ikinci çalışma ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerin geometrik kavramları günlük hayat ile ilişkilendirme düzeyleri incelenmiş (A3), üçüncü çalışmada 10.sınıf öğrencilerin trigonometrik fonksiyonlarda grafik çizme becerileri tespit edilirken grafiksel ilişkilendirme becerileri de incelenmiş (A29), dördüncüsünde dörtgenler ile ilgili yapılan öğretimin öğrencilerin dörtgenler ile ilgili ilişkilendirme becerisine etkileri incelenmiş (A5), beşinci çalışmada dokuzuncu sınıf öğrencilerin farklı temsiller bağlamında fonksiyon kavramı bilgisi oluşturma süreçleri incelenmiş böylece KFGAİ becerisine yer verilmiştir (A15). Altıncı çalışmada matematik dersi hareket problemleri ile fizik dersi hareket konusu ilişkilendirilip FDI bağlamında çalışma yürütülmüş (A18), son çalışmada ise sıralama bağıntısı ile ilgili bir çalışma olup ilköğretim matematik

öğretmen adaylarının sıralama kavramı ile ilgili öğrenme güçlükleri ilişkilendirme bağlamında ele alınmıştır (A1).



Şekil 4.5 İlişkilendirme becerisinin incelendiği matematik kavramları

Tablo 4. 5’de görüldüğü gibi amaç olarak ilişkilendirme becerisi bileşeni seçilip materyal/etkinliğin geliştirildiği çalışmalar olduğu gibi geliştirilen materyal/etkinliğin ilişkilendirme becerisi kapsamında incelendiği çalışmalar da olmuştur. Bu çalışmada ilk olarak ilişkilendirme becerisine dair materyal/etkinlik tasarlanan çalışmalara yer verilmiştir. Araştırma kapsamında öğretmen adaylarının matematiği FDİ etkinliği tasarlama becerisi incelenmiş (A27), öğretmen adaylarının matematiği GHİ ile ilgili düşüncelerinin geliştirdikleri etkinliğe yansımaları incelenmiş (A38), öğretmen adaylarının matematik konularından birinin GHİ yapması ve bu ilişkilendirmeyi içeren video çekmeleri istenmiş (A23), FDİ bağlamında matematiksel modelleme etkinlikleri geliştirilip uygulanması sonucu öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme becerilerine katkısı incelenmiştir (A19). Burada görüldüğü üzere dört çalışmanın üçünde örneklemelerin materyal/etkinlik tasarlanması istenirken (A23, A27, A38), bir çalışmada

geliştirilen etkinlik öğrencilere sunulup sonuçları araştırılmıştır (A19). İlişkilendirme becerisinin amaç olarak kabul edilmeyip materyal/etkinlik tasarlandıktan sonra ilişkilendirme becerisi bileşenine bakılan çalışmalarda matematik öğretmen adaylarının WebQuest tasarlarken kullandıkları bağlamları hangi matematik öğrenme alanı ile ilişkilendirildiği incelenmiş (A33), yüzdeler öğretiminde matematiksel modelleme etkinliklerinin kullanımının matematiği GHİ becerisine etkisi araştırılmış (A21) ve matematik öğretmen adaylarının geliştirdikleri WebQuest etkinliklerinde ilişkilendirme becerisine yer verme düzeyleri incelenmiştir (A20).

Araştırma kapsamında matematiksel ilişkilendirme becerisi ile problem çözme becerisi arasındaki ilişki (A25), matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik düzeyleri ile algılanan öğretmen duygusal destek, cinsiyet ve matematik başarısı ile ilişkisi (A16) ve geometrik kavramları GHİ düzeyleri ile cinsiyet, matematik ders başarısı, okul öncesi eğitim alma durumları (A3) arasındaki ilişki ele alınmıştır. Aynı zamanda ilişkilendirme becerisi bileşenlerinin (KAİ, GHİ, FDI, ve KFGAI) birbiriyle olan ilişkilerinin incelendiği çalışmalar da mevcuttur (A9, A25). İlişkilendirme becerisine yönelik doküman incelemesi ise 7. sınıf matematik ve fen ders kitaplarının ilişkilendirilme becerisi açısından incelenmesi (A35) ve 5. Sınıf matematik ders kitaplarının ilişkilendirme becerisi açısından incelenmesi (A11) yer almaktadır. İncelenen çalışmalarda konusu ilişkilendirme becerisi olup faktörleri ilişkilendirme becerisinin alt-boyutlarından oluşan bir adet çalışma yer almaktadır (A28). Çalışmalardan birinin de ilişkilendirme becerisi kapsamında kuramsal çalışma olduğu tespit edilmiştir (A6).

4.9 Yayınların İlişkilendirme Becerisine Dair Özeti

İncelenen çalışmalar amaç, ilişkilendirme türü ve önemli bulgular kapsamında incelenmiş ve doğrudan ilişkilendirme becerisi ile ilgili olan veriler aşağıda tablo halinde verilmiştir.

Tablo 4. 6 İlişkilendirme becerisine dair özet

No	Referans	Çalışmanın Amacı	İlişkilendirme Türü	Önemli Bulgular
A1	Akdemir (2016)	Öğretmen adaylarının sıralama bağıntısı ile ilişkilendirme bağlamında sıralama kavramına yönelik güçlüklerini inceleme	KİAİ	<ul style="list-style-type: none">Sıralama kavramını sıralama bağıntısı ile ilişkilendirmede ve ileri düzey kavramalarda güçlükler yaşandığı tespit edilmiştir
A2	Aladağ ve Şahinkaya (2013)	Öğretmen adaylarının sosyal bilgiler ve matematik derslerini ilişkilendirmesine yönelik görüşlerinin incelenmesi	FDİ	<ul style="list-style-type: none">Adaylar, ilişkilendirme konusunda bilgi sahibidir fakat nasıl yapılacağı konusunda sıkıntı yaşamaktadırLisans derslerinde ilişkilendirme kapsamında yeterli eğitimi alamadıklarını dile getirmişlerdirZorlama ilişkilendirme, öğretmen yeterliliğinin önemi ve ilişkilendirmenin yararları üzerinde durmuşlardırSınırlı sayıda örnek verebilmişlerdir
A3	Ardıç, Şengür ve Yenilmez (2019)	Kırsal bölgedeki öğrencilerin geometrik kavramları GHİ düzeylerini incelemek	GHİ	<ul style="list-style-type: none">Öğrenciler ilişkilendirmeyi yakından-uzaya ilkesiyle yapmaktadırKavramları ilişkilendirme düzeyleri ile günlük hayatta karşılaşma düzeyleri ilişkilidirCinsiyet ve okul öncesi eğitim alma düzeyleri açısından anlamlı farklılık bulunmamıştırMatematik dersi not ortalamasına göre anlamlı farklılık bulunmuştur
A4	Bal (2015)	Öğretmen adaylarının rutin ve gerçek yaşam problemlerinin çözümündeki başarılarını ve görüşlerini incelemek	GHİ	<ul style="list-style-type: none">Problemlerin GHİ'ye katkısı olduğu belirtilmiştir
A5	Balgalmış ve Işık-Ceyhan (2019)	Dörtgenlerin tanımlarının öğrenciler üzerindeki ilişkilendirme becerilerine etkisini incelemek	KAİ	<ul style="list-style-type: none">Dörtgenlerin ilişkilendirilerek anlatımı erişilmez düzeyi başarısını artırmıştır
A6	Bingölbali ve Coşkun (2016)	İlişkilendirmenin nasıl yapılabileceğine dair kavramsal çerçeve oluşturmak	KAİ, GHİ, FDİ, KFGAİ	<ul style="list-style-type: none">İlişkilendirme becerisi ile ilgili kavramsal çerçeve önerisi sunulmuştur

Tablo 4. 6 Devamı

No	Referans	Çalışmanın Amacı	İlişkilendirme Türü	Önemli Bulgular
A7	Bulut, Boz ve Yavuz (2016)	Ders kitaplarındaki dönüşüm geometrisi kazanımlarını incelemek	KAI, GHI, FDI ^a	<ul style="list-style-type: none">• Kitaplarda KAI, GHI ve FDI türlerine yer verildiği tespit edilmiştir• En fazla GHI'ye yer verilmiştir• Ara disiplinlerle ilişkilendirmenin GHI'nin içerisinde yer aldığı tespit edilmiştir• Matematik; Türkçe, Sosyal Bilgiler, Görsel Sanatlar ve Fen ve Teknoloji dersleriyle ilişkilendirilmiştir
A8	Cansız-Aktaş ve Aktaş (2013)	Öğrencilerin geometri dersine yönelik tutumlarını ölçen araç geliştirmek	KAI, GHI	<ul style="list-style-type: none">• Geliştirilen ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu sonucuna varılmıştır• Ölçeğe ait faktörlerden biri geometrik kavramları ilişkilendirme diğeri ise geometri gerçek yaşam ilişkisidir
A9	Coşkun (2013)	Matematik derslerinde ilişkilendirmeye ne ölçüde ve nasıl yer verildiğini inceleme	KAI, GHI, FDI, KFGAI	<ul style="list-style-type: none">• Derslerde en fazla KAI ve GHI'ye yer verilmiştir• KFGAI ve FDI'ye yeterince yer verilmemiştir
A10	Demir ve Akar-Vural (2017)	Ortaöğretim Matematik Dersi Öğretim Programı'nın kazandırmayı hedeflediği kazanımların ve ulaşılma düzeylerinin öğretmen görüşleri doğrultusunda incelemek	GHI, FDI	<ul style="list-style-type: none">• Öğrencilerin günlük dil ile matematiksel dili ilişkilendirme düzeyleri başarısız bulunmuştur• Öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme yapabilme düzeyleri^b başarılı bulunmuştur
A11	Dilegelen (2018)	5. sınıf matematik ders kitabını İB kapsamında incelemek	KAI, GHI, FDI, KFGAI	<ul style="list-style-type: none">• İki ders kitabında da kazanım bağlamında ilişkilendirmeye yer verilmiştir, fakat bazı kazanımlarda beceri yeterince önemsenmemiştir• B kitabında^c daha fazla ilişkilendirme yapılmıştır• İki kitapta da FDI yapılmamıştır• İki kitapta da KAI ve FDI yeterince dikkate alınmamıştır

Tablo 4. 6 Devamı

No	Referans	Çalışmanın Amacı	İlişkilendirme Türü	Önemli Bulgular
A12	Ev-Çimen (2008)	Bireysel matematiksel gücü tanımlayıp bileşenlerini ve göstergelerini açıklamak	KAI, GHİ, FDI	<ul style="list-style-type: none">• Öğrencilerin matematiğin kendi konuları içinde, günlük yaşam ile ve diğer bilim dallarıyla ilişkilendirilebileceğinin bilincinde olduğu aktarılmıştır
A13	Genç ve Akıncı (2019)	Öğretmen adaylarının matematik konu alan derslerine ilişkin görüşlerini inceleme	KAI, FDI	<ul style="list-style-type: none">• Bir kısım alan derslerinin KAI ve FDI bağlamında yararlı olacağını vurgulamışlardır• İlişkilendirmeye faydasına göre matematik alan dersleri azalan yönde İstatistik ve Olasılık, Geometri, Analiz 1-Analiz 2-Diferansiyel Denklemler ve Analitik Geometri-Elementer Sayı Kuramı şeklinde tespit edilmiştir
A14	Güder ve Gürbüz (2018)	STEM eğitimine geçişte disiplinler arası model oluşturma etkinlikleri ile ilgili görüş belirleme	GHİ, FDI	<ul style="list-style-type: none">• Öğretmenler GHİ yapılması konusunda hem fikirdir• İki öğretmen FDI yaptığını fakat materyal eksikliği yaşadıklarını belirtmişlerdir• Öğretmenler, uygulama öncesinde FDI yapıldığı fakat yöntem konusunda zorluk yaşadığını belirtmişlerdir• Öğrencilerde DAMOE^d'nin FDI'yi olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır• Ortak görüşlere göre DAMOE'ler STEM eğitimi için önemli araç olarak tanımlanmıştır
A15	İlhan (2019)	Fonksiyon kavramına ulaşma süreçlerinin incelenmesi	KFGAI	<ul style="list-style-type: none">• Fonksiyon kavramını cebirsel, tablo ve grafik temsil biçimlerine göre oluşturabilmektedirler• Fonksiyon kavramının cebirsel temsilde diğer ikisine göre daha başarılıdır

Tablo 4. 6 Devamı

No	Referans	Çalışmanın Amacı	İlişkilendirme Türü	Önemli Bulgular
A16	Kaya (2020a)	Öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlikleri ile algılanan duygusal destek, cinsiyet ve matematik başarıları arasındaki ilişkileri incelemek	KAİ, GHİ, FDI	<ul style="list-style-type: none">• Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik algıları açısından sırasıyla azalan yönde GHİ, KAİ ve FDI inançları taşıdıkları görülmüştür• Öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik inançları ile öğretmen duygusal destek ve matematik başarıları arasında anlamlı düzeyde farklılık tespit edilmiştir• Öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ile cinsiyetleri arasında anlamlı farklılık tespit edilmemiştir
A17	Kaya (2020b)	Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını etkileyen faktörleri belirlemek	KAİ, GHİ, FDI	<ul style="list-style-type: none">• Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik değişkeni açısından sırasıyla azalan yönde GHİ, KAİ ve FDI olmuştur• Temel psikolojik ihtiyaçlar, matematiksel öğrenme yaklaşımları ve matematiğe yönelik tutum ile matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik arasında standartlaşmış regresyon katsayıları anlamlı bulunmuştur• Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları ile matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik arasında doğrudan anlamlı pozitif etki vardır
A18	Kılıç (2018)	Disiplinler arası öğretim ile hazırlanan hareket problemleri konusunun öğrenme üzerindeki etkisini inceleme	FDİ	<ul style="list-style-type: none">• Fizik dersi hareket konusuyla ilişkilendirilerek anlatılan grup daha başarılı bulunmuştur• İlişkilendirme yapılmayan grupta öğrenme tam anlamıyla gerçekleşmemiştir

Tablo 4. 6 Devamı

No	Referans	Çalışmanın Amacı	İlişkilendirme Türü	Önemli Bulgular
A19	Kılıç (2020)	Disiplinler arası ilişkilendirme bağlamında modelleme etkinlikleri geliştirilmesi ve uygulanması	FDİ	<ul style="list-style-type: none">• FDİ bağlamında hazırlanan modelleme etkinlikleri ile hazırlanan öğrenme ortamının, matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik puanları arasında anlamlı farklılık oluşturmamıştır• Öğrenciler FDİ için olumlu görüşlere sahip olmuştur
A20	Kobak (2013)	Öğretmen adaylarının WebQuest hazırlama süreç görüşlerinin incelenmesi	KAI ^e , GHİ, FDİ ^a , KFGAI	<ul style="list-style-type: none">• Adayların etkinliklerde ilişkilendirmeye yer verme düzeyleri puanları açısından sırasıyla azalan yönde GHİ, FDİ, ara disiplinlerle ilişkilendirme, KAI, KFGAI şeklindedir• İlişkilendirmeye yer verme düzeyleri kabul edilebilir düzeydedir
A21	Kurtuluş-Kayan (2019)	Yüzdeler öğretiminde modelleme etkinlikleri kullanımının öğrenci başarısı ve GHİ'ye etkisini inceleme	GHİ	<ul style="list-style-type: none">• Modelleme etkinlikleri ile yapılan öğretimde GHİ türü olumlu yönde etkilenmiştir• Öğrenciler etkinlikler ile konunun günlük hayattaki yerini fark etmişlerdir
A22	Özaydınlı-Tanrıverdi ve Kılıç (2019)	Disiplinler arası yaklaşım bağlamında öğretmenlerin görüşlerini ve dersteki uygulamalarını incelemek	FDİ	<ul style="list-style-type: none">• Disiplinler arası öğretim için öğretmenler kavramsal bilgiye sahipler ve bilişsel-duyuşsal becerileri geliştirdiğini düşünmektedirler• Destek olmadan öğrencilerin ilişkilendirme yapmakta zorlandığı aktarılmıştır• Matematiğin tüm disiplinlerle ilişkili olduğu ifade edilmiştir• Öğretmenler disiplinler arası öğretimi derslerinde uygulayamadıklarını ifade etmişlerdir• Hizmet süresi az olan öğretmenler disiplinler arası ders tasarımı yapmada yetersizdir

Tablo 4. 6 Devamı

No	Referans	Çalışmanın Amacı	İlişkilendirme Türü	Önemli Bulgular
A23	Özgeldi ve Osmanoğlu (2017)	Öğretmen adaylarının GHİ'lerine yönelik bakış açısı ve kavrayışlarının incelenmesi	GHİ	<ul style="list-style-type: none">• Adaylar, ilişkilendirmeyi toplumda matematiğin tartışılması kapsamında yapmaktadır• Adaylar en fazla spor/oyunlar ve alışveriş/fiyat belirleme/yemek yeme bağlamında yapmaktadır• Adaylar ilişkilendirmeyi en fazla öğrencilere hayatta nasıl kullanıldığını göstermek amacıyla yapmaktadırlar• Adaylar tüm konuların ilişkilendirilebileceğini düşünmektedirler
A24	Özgen (2013a)	Öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüş ve becerilerini incelemek	KAI, GHİ, FDI	<ul style="list-style-type: none">• Görüşlerde GHİ boyutunun öne çıktığı görülmüştür• Adaylar matematiksel ilişkilendirmenin önemine değinmişlerdir• Adayların İB'lerine yönelik sınırlı da olsa olumlu algıları vardır• Adayların geliştirdikleri problemlerde sözel problemler, GHİ ve KAI'ye yönelik örneklerin FDI'ye yönelik örneklerin önüne geçtiği sonucuna ulaşılmıştır
A25	Özgen (2013b)	Öğretmen adaylarının İB'ni belirlemek ve problem çözme becerisi ile ilişkisini incelemek	KAI, GHİ, FDI	<ul style="list-style-type: none">• Adayların KAI'yi GHİ ve FDI türlerine göre daha çok kullandıkları saptanmıştır• Öğretmen adaylarının problem çözme kapsamında İB bakımından düşük düzeyde olduğu sonucuna ulaşılmıştır• Problem çözme ile İB'nin ilişkili olduğu sonucuna varılmıştır

Tablo 4. 6 Devamı

No	Referans	Çalışmanın Amacı	İlişkilendirme Türü	Önemli Bulgular
A26	Özgen (2018)	Öğrencilerin Mİ'ye yönelik görüşlerini incelemek	KAI, GHİ, FDI	<ul style="list-style-type: none">• Matematik dersinde cinsiyetlerine göre; ön öğrenmelerin öneminde anlamlı ilişki belirlenmiş, farklı gösterimlerin öneminde ve FDI'de anlamlı ilişki belirlenmemiştir• Matematik dersinde öğrenim gördükleri sınıf düzeyleri ile ön öğrenmelerin öneminde ve FDI'de anlamlı ilişki belirlenmemiş, farklı gösterimlerin öneminde anlamlı ilişki belirlenmiştir• Cinsiyetlerine ve sınıflarına göre GHİ'ye ilişkin olumsuz görüşler baskındır
A27	Özgen (2019)	Öğretmen adaylarının matematiği FDI etkinlikleri tasarlama becerilerini incelemek	FDI	<ul style="list-style-type: none">• FDI'ye yönelik etkinliklerde basit kavramların tercih edildiği görülmüştür• Matematiği FDI etkinliklerinde tek yönlü yaklaşım tercih edilmiştir• Adayların matematik ve FDI etkinliklerini geliştirme becerileri üst düzeyde değildir
A28	Özgen ve Bindak (2018)	Öğrencilerin İB'ne yönelik öz yeterlik inançlarını ölçen bir ölçme aracı geliştirmek	KAI, GHİ, FDI	<ul style="list-style-type: none">• Geliştirilen ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu sonucuna varılmıştır• Ölçeğe ait faktörler; zorluk, matematiği kullanma, KAI, GHİ ve FDI'dir
A29	Özgen, Aygün ve Hanazay (2017)	Öğrencilerin trigonometrik fonksiyonlarda grafik çizme becerilerini incelemek	KAI, KFGAI	<ul style="list-style-type: none">• Fonksiyonlarda ve trigonometrik fonksiyonlarda grafiksel ilişkilendirme becerileri^f düşük düzeydedir• Trigonometrik fonksiyonlarda KAI düşük düzeydedir
A30	Şahin ve Aykaç (2018)	Öğretmen adaylarının yaratıcı drama yönteminin matematik temel becerilerine ilişkin görüşleri üzerindeki etkisini incelemek	KAI, GHİ, FDI ^a	<ul style="list-style-type: none">• Uygulama sonucunda ilişkilendirme kavramı ile ilgili farkındalık düzeyleri artmıştır

Tablo 4. 6 Devamı

No	Referans	Çalışmanın Amacı	İlişkilendirme Türü	Önemli Bulgular
A31	Şengil-Akar (2017)	Üstün yetenekli öğrencilerin modelleme etkinlikleri süreçlerinin incelenmesi	KAI ^e , GHİ, KFGAİ	<ul style="list-style-type: none">Etkinlikler için ilişkilendirmeye yer verme arttıkça kalite ve özgünlük de artmaktadırGrup çalışmalarında bireysel çalışmalara göre ilişkilendirme becerisi daha çok kullanılmıştır
A32	Tan-Şişman ve Akkaya (2017)	9. sınıf iki farklı ders kitabının öğretim programına uygunluğu açısından incelenmesi	KAI ^e , GHİ, FDI, KFGAİ, KIAİ	<ul style="list-style-type: none">Kitabın birinde ilişkilendirmelere kısmen yer verilirken diğerinde daha sık yer verilmiştir
A33	Yanık (2017)	Öğretmen adaylarının tasarladıkları WebQuestlerde kullanılan bağlam ve bağlamların alanla ilişkilendirme durumlarını incelemek	GHİ	<ul style="list-style-type: none">Adayların başlangıçta GHİ becerileri sınırlıdır ve günlük hayat problemlerini seçilen kazanım düzeyine indirgemede zorlanmışlardırÖğrenme alanları ile ilişkilendirme yönünden sırasıyla azalan yönde sayılar ve işlemler, veri işleme, geometri ve ölçmedirCebir ve olasılık öğrenme alanları soyut olması sebebiyle tercih edilmemiştir
A34	Yavuz-Mumcu (2018)	Öğretmen adaylarının İB'nin türev kavramı bağlamında incelenip yorumlamak	KAI, GHİ, FDI, KFGAİ	<ul style="list-style-type: none">Türev kavramı için İB'ni etkili biçimde kullanamamışlardırPerformans açısından sırasıyla artan yönde KFGAİ, KAI, FDI ve GHİ'dirGHİ boyutu incelendiğinde adayların büyük bölümü problemleri çözebilirken, ilişkilerini anlamlandıramamışlardır

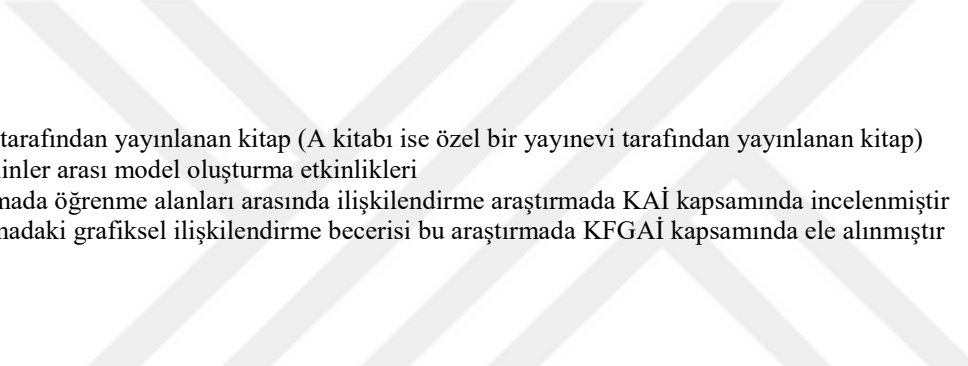
Tablo 4. 6 Devamı

No	Referans	Çalışmanın Amacı	İlişkilendirme Türü	Önemli Bulgular
A35	Yeniterzi ve Işıksal-Bostan (2015)	Öğretmen kılavuz kitabının matematik ve fen derslerinin ilişkilendirilmesi açısından incelenmesi	GHİ, FDI	<ul style="list-style-type: none">Bazı matematik konularını fen konularıyla ilişkilendirmek anlamlandırmayı kolaylaştırırYıllık planlarda “ders içi ve diğer derslerle ilişkilendirme” bölümünde fen ve teknoloji dersleriyle ilişkilendirme yer almamaktadırKitapta yer alan fen kavramları genel olarak kavramsal bilgi içermesine rağmen bir kısmı da günlük hayat örneği verme amacıyla kullanılmıştır
A36	Yıldırım vd. (2018)	STEM+S öğretiminde sorgulamaya dayalı öğretim öz yeterliklerini ölçen araç geliştirmek	KAİ, GHİ	<ul style="list-style-type: none">Geliştirilen ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu sonucuna varılmıştırÖlçeğe ait faktörlerden biri ilişkilendirmedi
A37	Yıldız (2017)	Öğrencilerin yüzdeler konusunda eksikliklerini ve yaşadığı güçlükleri belirlemek	KAİ, KFGAİ	<ul style="list-style-type: none">Öğrenciler yüzdeler konusu ile ilgili KFGAİ yapmada zorluklar yaşamaktadırlarÖğrenciler yüzdeler konusunda KAİ yapmada işlem hatası, dikkatsizlik gibi nedenlerden dolayı hatalar yapmışlardır
A38	Yiğit-Koyunkaya, Uğurel ve Tataroğlu-Taşdan (2018)	Öğretmen adaylarının GHİ hakkında düşüncelerini belirleyip tasarladıkları etkinliğe yansımalarını incelemek	GHİ	<ul style="list-style-type: none">Adaylar, ilişkilendirmenin önemine ve nasıl yapılabileceğine değinmişlerdirDüşüncelerini etkinliklere yansıtma sınırlı kalmışlardır
A39	Yorulmaz ve Çokçalışkan (2017)	Öğretmen adaylarının Mİ hakkında görüşlerini belirlemek	KAİ ^a , GHİ, FDI, KİAİ	<ul style="list-style-type: none">Görüşlerde KAİ boyutunun öne çıktığı görülmüştürAdayların GHİ ve FDI becerileri için olumlu görüşleri bulunmaktadırAdaylar, matematiksel İB’ni geliştirmek için önerilerde bulunmuşlardır

GHİ: Günlük hayatla ilişkilendirme, FDI: Farklı disiplinlerle ilişkilendirme, KAİ: Kavramlar arası ilişkilendirme, KFGAİ: Kavramların farklı gösterimleri arasında ilişkilendirme, KİAİ: Kavramlar ve işlemler arasında ilişkilendirme, İB: İlişkilendirme becerisi

^a Çalışmada ara disiplinlerle ilişkilendirme araştırmada FDI kapsamında incelenmiştir

^b Çalışmada matematiksel ilişkilendirme yapabilme düzeyi bu araştırmada FDI türü kapsamında incelenmiştir

- 
- ^c MEB tarafından yayınlanan kitap (A kitabı ise özel bir yayınevi tarafından yayınlanan kitap)
 - ^d Disiplinler arası model oluşturma etkinlikleri
 - ^e çalışmada öğrenme alanları arasında ilişkilendirme araştırmada KAI kapsamında incelenmiştir
 - ^f çalışmadaki grafiksel ilişkilendirme becerisi bu araştırmada KFGAI kapsamında ele alınmıştır

BÖLÜM 5

5 TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu bölümde elde edilen bulgular yorumlanıp genel bir değerlendirme yapılmıştır. Ardından araştırma sonucu elde edilen sonuçlara ve sunulacak önerilere yer verilmiştir.

5.1 Tartışma

Bu araştırmada matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisi ile ilgili Türkiye’de yapılan çalışmaların yorumlanması ve çıkarımlarda bulunulması amaçlanmıştır. Aynı zamanda ilişkilendirme becerisi KAİ, FDİ, GHİ, KİAİ ve KFGAİ türleri çerçevesinde incelenip çalışmalarda bu türlere ne düzeyde yer verildiği tespit edilmeye çalışılmıştır. Araştırmaya dahil edilecek çalışmalar belirli kriterler çerçevesinde değerlendirilip belirlenmiştir. Bu amaçla nitel araştırma yöntemlerinden sistematik derleme modeli tercih edilmiştir. Araştırmanın bu bölümünde araştırma kapsamında incelenen çalışmalara dair elde edilen bulgular yorumlanmıştır.

Türkiye’de ilişkilendirme becerisi üzerine yapılan çalışmalara bakıldığında çalışmaların sayısının azalan yönde makale, yüksek lisans tezleri ve doktora tezleri olduğu tespit edilmiştir. Makalelerin daha çok tercih edilmesinin nedenleri arasında tezlere göre kısa sürede hazırlanıyor olması olabilir. Aynı zamanda bir kişi belli zamanlarda belli sayıda tez yazabiliyorken makaleyi istediği zaman istediği sayıda yazabilmektedir. Bu da makale yayın türünün daha çok çalışma sebeplerinden biri olarak gösterilebilir. Tezlere bakıldığında ise yüksek lisans tezlerinin doktora tezlerine göre fazla sayıda olmasının sebebi, ülkemizde doktora öğrenimi gören öğrenci sayısının yüksek lisans öğrenimi gören öğrenci sayısından daha az olması olabilir. Dergi türlerine bakıldığında Tr Dizin’de SSCI dergisine göre daha fazla sayıda makale yayımlandığı görülmüştür.

İlişkilendirme becerisi ile ilgili incelenen çalışmalar 2013 yılında artış göstermiş olup önemli bir bölümünün 2017-2018 yıllarında olduğu tespit edilmiştir. 2020-2021 bahar döneminde lisans programında matematik öğretiminde ilişkilendirme dersinin zorunlu ders olarak verilmesi sebebiyle bu yıldan sonra konunun üzerinde durulacağı ve derinlemesine çalışmalar yapılacağı düşünülmektedir.

Çalışmaların araştırma yöntemine bakıldığında nitel araştırma yönteminin daha fazla tercih edildiği görülmüştür. Karma araştırma yönteminin ise çok tercih edilmediği dikkat çekmektedir. Nitel araştırma yönteminin diğer yöntemlere göre daha fazla tercih edilmesinin nedeni olarak çalışmalarda derin anlamlar ortaya çıkarma, konuyu tümevarımsal bir yaklaşımla ele alma ve konunun anlamını araştırma isteği olabilir. Çalışmalar incelendiğinde nitel araştırma yöntemleri içerisinde genellikle görüşme aracının tercih edildiği ve durum çalışması desenine ağırlık verildiği görülmektedir. Sınırlı bir örneklem ile süreçteki değişimi ortaya koyma amacıyla ilişkilendirme becerisinin gelişimini incelemek, becerinin önemini ortaya koymada ve bu konuyla ilgili eksiklikleri gidermede fayda sağlayacağından bu desenin tercih edilme nedeni olarak görülebilir. Doküman inceleme deseninin tercih edildiği beş çalışmanın üçünün yedinci sınıf kademesinde olduğu görülmektedir. Bunun nedeni olarak yedinci sınıf müfredatının ilişkilendirme becerisi kapsamında incelemeye daha müsait olduğu söylenebilir. Eylem araştırması, olgu bilim ve deneysel çalışma gibi desenlerin tercih edildiği çalışmalar ise oldukça azdır. Ölçek geliştirme yöntemine bakıldığında Özgen ve Bindak'ın (2018) geliştirmiş olduğu örnekleme lise öğrencileri olan öz yeterlik ölçeği diğer çalışmalarda da sıkça kullanılmıştır. Fakat ölçek lise öğrencilerinin ilişkilendirme becerisinin öz yeterliklerini inceleme amacıyla geliştirilmesine rağmen diğer çalışmalarda ortaokul öğrencilerinde kullanıldığı görülmektedir. Bu da ölçeğin geçerli ve güvenilir ölçme aracı olduğu sonucuna varılan örnekleme uygulanması gerektiğine ters düşmektedir. Bahsi geçen ölçeğin faktörleri tamamen ilişkilendirme becerisini içeriyorken diğer ölçekler ilişkilendirme becerisini faktörlerden biri/ikisi olarak ele almıştır. Bu da ülkemizde ilişkilendirme becerisini ölçen geçerli ve güvenilir bir ölçme aracının çok az olduğunu göstermektedir. Nicel araştırma yönteminden tarama deseninin tercih edildiği üç çalışmadan ikisi aynı araştırmacıya aittir ve aynı örneklem üzerinde çalışılmıştır. Son olarak ilişkilendirme becerisiyle ilgili kuramsal çalışma oldukça azdır. İlişkilendirme becerisinin önemi üzerine yapılan çalışmaların çokluğu bu konuda kuramsal çalışmanın azlığıyla ters düşmektedir.

İncelenen 39 çalışmanın 14 tanesinin öğretmen adaylarıyla yürütüldüğü, bu çalışmaların ise 10 tanesinin örneklem türünün matematik öğretmen adayları olduğu görülmektedir. Bunun nedeni kolay ulaşılabilir olmalarından kaynaklanabilmektedir. Çalışmalara katılım genellikle gönüllülük esasına dayansa da gönüllü olarak katılmak isteyen sayısı oldukça az olmaktadır. Bunun için ulaşılabilir ve katılımın sağlanabileceği

örneklem seçilmeye çalışılmaktadır. Bu araştırmayı matematik eğitiminde gerçekleştirdiğimiz için matematik öğretmen adaylarının daha çok tercih edilmesi kabul edilebilir bir bulgudur. Bingölbali ve Coşkun (2016) tarafından öğretmenin ilişkilendirme yapıp yapmadığı veya ilişkilendirmeyi nasıl yaptığının önemli olduğu aktarılmıştır. Bu durumda bu tarz çalışmaların öğretmen adaylarıyla yapılmasının öğrencilerin de yararına olacağı düşünülebilir. Shulman (1986) yaptığı bir çalışmada KFGAİ ile Pedagojik Alan Bilgisini birbiriyle bağdaştırmıştır. Hitt (1998) ise yaptığı bir çalışmada öğretmenlerin KFGAİ yapmakta zorlandıkları sonucuna varmıştır. Bu durumda beceri eksikliği, Pedagojik Alan Bilgisi eksikliğini saptayıp çözüm yolları bulma sonucu ile giderilebilir. Yine 39 çalışmadan 14 tanesinin öğrenciler ile yürütüldüğü; bunların 7 tanesi lise, 6 tanesi ortaokul, 1 tanesinin ise ilkokul öğrencileri olduğu görülmektedir. İlkokul öğrencileriyle az çalışılmasının nedeni anket ya da ölçeğin ilkokul kademesine uygulamanın zorluğundan olabilir. Ortaokulda ise 6 ve 7. sınıf kademeleriyle çalışmalar yürütülmüştür. Bunun nedeni 6 ve 7. sınıf müfredatının ilişkilendirme becerisi kapsamında kazanım bağlamında incelemenin ve araştırmanın kolaylığı olabilir. 8. sınıf müfredatının ilişkilendirme becerisi bağlamında uygun olmasına rağmen 8. sınıf kademesi ile çalışma yapılmamasının nedeni öğrencilerin sınav stresi olabilir. Aynı zamanda ilköğretim ve lise kademeleri gibi resmi kurumlarda araştırma yapmak için izin süreçlerini takip etmek gerekmektedir. Bu da araştırmacılar için zaman alıcı bir durum olarak görülüp daha az tercih edilmesine sebep olmuş olabilir. İlişkilendirme becerisi erken yaşta kazanılması gereken becerilerden biridir. Bu sebeple küçük yaştaki öğrencilerle daha fazla çalışılması gerektiği düşünülmektedir.

Örneklem büyüklüğü olarak en fazla “31-50” örneklem büyüklüğü tercih edilmiştir. Örneklem büyüklüğünün 100’den büyük olduğu araştırmalar genellikle nicel araştırma yöntemlerinden ölçek çalışması, tarama çalışması ve deneysel çalışma olduğu tespit edilmiştir. Nicel araştırma yönteminin tercih edildiği çalışmalarda örneklem sayısının nitel araştırma yöntemi çalışmalarına göre daha fazla olması beklenen bir sonuçtur.

Yapılan çalışmalar incelendiğinde en fazla veri toplama aracının görüşme (mülakat) olduğu görülmektedir. Bu çalışmalarda genellikle yarı-yapılandırılmış görüşme tercih edildiği bunun nedeninin de yarı-yapılandırılmış görüşmede araştırmacının belirlediği sonuçlar dışında yeni sonuçlar da elde edebilme imkânı sunması

olabilir. Doküman incelemesinin veri toplama aracı olarak kullanıldığı çalışmaların dört tanesi kitap inceleme çalışmasıdır (Bulut, Boz ve Yavuz, 2016; Dilegelen, 2018; Tan-Şişman ve Akkaya, 2017; Yeniterzi ve Işıksal-Bostan, 2015). Kitap inceleme çalışmalarında ilişkilendirme becerisine yeterli düzeyde yer verilmediği özellikle FDİ türüne hiç yer verilmediği, KAİ ve FDİ türlerini de yeterince dikkat edilmediği sonucuna ulaşılan çalışma yer almaktadır (Dilegelen, 2018). Bu da müfredata ters düşen bir sonuç olmuştur. Yine doküman incelemesi adı altında geliştirilen etkinliklerin incelendiği çalışmalara bakıldığında çalışmalarda KFGAİ, FDİ, GHİ, KAİ türleri incelenmiş, FDİ (Özgen, 2019) ve GHİ türlerinde eksikliklerinin olduğu ve öğrencilerin ilişkilendireceği kazanım seçiminde kolayca kaçtığı sonucuna ulaşılmıştır (Yanık, 2017). Buradan hareketle öğrencilerin ilişkilendirmesi zor olan soyut matematik kavramları ilişkilendirmeden kaçındığı genellikle somut matematik kavramları tercih ettiği dikkat çekmektedir. Veri toplama aracı olarak testin kullanıldığı çalışmalarda en fazla başarı testi tercih edilmiştir. İncelenen çalışmalarda kullanılan ölçekler incelendiğinde ölçeklerin bazılarının farklı örneklem için geliştirildiği/uyarlandığı fakat çalışmalarda geliştirilen örneklem türüne uygulanmayıp farklı örneklem türüyle çalışmanın yürütüldüğü gözlenmiştir. Bu da ölçeğin geçerliğini ve güvenilirliğini düşürmektedir.

Yapılan çalışmalarda tek boyutlu ilişkilendirme türleri incelendiğinde GHİ türünün diğer türlere göre daha çok tercih edildiği, KAİ, KFGAİ ve KIAİ türlerine dair çalışmaların ise oldukça az olduğu görülmüştür. GHİ türüne bakıldığında çalışmanın birinde ortaokul matematik öğretmen adaylarının tüm konuların GHİ yapılabileceğini düşündükleri belirtilmesine rağmen (Özgeldi ve Osmanoğlu, 2017), diğer bir çalışmada yine ortaokul matematik öğretmen adaylarının GHİ’de sınırlı kaldığını, soyut konuları ilişkilendirmeyi tercih etmedikleri dile getirilmiştir (Yanık, 2017). Buradan öğretmen adaylarının ilişkilendirmeyi tüm alanda yapabileceklerini düşünmelerine rağmen yapamadıkları sonucu çıkarılabilir. İki boyutlu ilişkilendirme KAİ-GHİ türlerinde iki çalışmanın ikisi de ölçek çalışmasıdır. Birinci ölçek tutum ölçeğidir ve faktörlerden ikisi geometrik kavramları ilişkilendirme, geometri gerçek yaşam ilişkisidir (Cansız-Aktaş ve Aktaş, 2013). Bir diğeri öz yeterlik ölçeğidir ve faktörlerden biri ilişkilendirmedir (Yıldırım vd., 2018). KAİ-KFGAİ türleri incelendiğinde iki çalışmada da özel bir matematik kavramı ele alınmış birinde trigonometrik fonksiyonlarda bu türler incelenmiş olup diğerinde ise yüzdeler konusunda bu iki tür incelenmiştir ve ilişkilendirme becerileri iki çalışmada da düşük düzeyde bulunmuştur. Bu durumda ilişkilendirme üzerinde daha

çok durulması ve öğrencinin konuyu anlaması gerekmektedir. Üç boyutlu ilişkilendirme türlerinde öğretmen görüşleri doğrultusunda dört farklı çalışma yapılmıştır. İlişkilendirme becerisinin incelendiği birinci çalışmada öğrencilerin matematiği KAİ, GHİ ve FDİ türlerinin bilincinde olduğu aktarılmıştır (Ev-Çimen, 2008). İkinci çalışmada ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşlerinde GHİ'nin öne çıktığı, FDİ'nin ise düşük düzeyde kaldığı belirtilmiştir (Özgen, 2013a). Üçüncü çalışmada öğrencilerin matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşleri aktarılmıştır (Özgen, 2018). Son çalışmada ise yaratıcı dramının kullanıldığı öğretimin öğretmen adaylarında ilişkilendirme becerisine dair farkındalığı artırdığı sonucuna ulaşılmıştır (Şahin ve Aykaç, 2018). Dört boyutlu ilişkilendirme türlerinin olduğu çalışmaların birinde matematik derslerinde en fazla KAİ ve GHİ yapılırken KFGAİ ve FDİ yeterli seviyede yapılmadığı (Coşkun, 2013), buna paralel olarak bir diğer kitap inceleme çalışmasında incelenen kitaplarda FDİ'ye yer verilmediği (Dilegelen, 2018) sonucuna varılmıştır. Bu durumda müfredatta bu dört ilişkilendirme türüne de yer verilmesi gerektiği belirtilmesine rağmen kitaplarda ve öğretimde bunun dikkate alınmadığı görülmektedir. Yine öğretmen adaylarının etkinliklerde yer verme düzeylerine (Kobak, 2013) ve matematik kavramı bağlamında ilişkilendirme becerisinin incelendiği çalışmalara (Yavuz-Mumcu, 2018) bakıldığında en az KFGAİ kullandıkları sonuçlarına ulaşılmıştır. Çalışmalarda tercih edilen bileşenlere bakıldığında KIAİ ve KFGAİ'nin az sayıda tercih edildiği tespit edilmiştir. Bunun nedeni bahsi geçen türlerin bazı çalışmalarda KAİ türü adı altında incelenmiş olması olabilir.

İlişkilendirme becerisinin çalışmadaki yerine bakıldığında en çok ilişkilendirme becerisiyle ilgili görüş belirleme veya görüşleri inceleme çalışması yapılmıştır. Görüş belirleme çalışmalarında ise en fazla ilköğretim matematik öğretmeni adayları örnekleme tercih edilmiştir. Bunun nedeni olarak yine ulaşılabilir ve katılımın yüksek düzeyde gerçekleştirilebileceği örneklem seçilmiş olabilir. İlişkilendirme becerisinde öğretmen veya öğretmen adayının görüşleri önemli olduğu kadar öğrencilerin de görüşleri önemlidir. İlköğretim matematik müfredatı ilişkilendirme becerisine uygun iken görüş belirleme çalışmasının olmaması dikkat çekmektedir. Yukarıda da bahsedildiği üzere beceri ne kadar erken kazanılırsa o kadar fazla geliştirilebileceği ve küçük yaşta matematiğin temelleri atıldığı için dersi anlamayı sağlayacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda öğretmen adayları ile ilgili çalışmalar sosyal bilgiler öğretmeni, sınıf öğretmeni, matematik öğretmeni ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarıyla sınırlı kalmıştır.

Öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerisi hakkındaki görüşleri ileride eğitim verecekleri öğrencilere kadar uzandığı için matematiğin en çok ilişkilendirildiği fen bilgisi öğretmen adayları veya diğer öğretmen adaylarıyla da çalışmalar yapılabilir. Özel bir matematik kavramı olarak ele alındığı çalışmalarda türev, geometrik kavramlar, trigonometrik fonksiyonlar, dörtgenler, fonksiyon, hareket problemleri ve sıralama bağıntısı konularına odaklanıldığı görülmüştür ve çalışmaların bazılarında ilişkilendirme becerileri düşük bulunmuştur. Konunun önemi ve konu çeşitliliği düşünüldüğünde bu tarz çalışmaların az olduğu dikkat çekmektedir. Türev kavramında GHİ (Yavuz-Mumcu, 2018), trigonometrik fonksiyonlarda KAİ ve KFGAİ (Özgen, Aygün ve Hanazay, 2017), sıralama kavramında KİAİ (Akdemir, 2016) güçlükler yaşandığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Kavramlarla ilgili bilgisi eksik olan öğrenci/öğretmen adaylarının ilişkilendirme becerisi iyi olsa dahi kavramları ilişkilendiremeyeceği aşıkardır. Bahsi geçen kavramlarla ilgili yaşanan güçlüklerin nedeni bu olabilir.

5.2 Sonuç

Çalışmalar matematik ve KAİ türü kapsamında incelendiğinde; öğrencilerin bazı özel matematik kavramlarında KAİ yapabilmekte yetersiz olduğu (Özgen, Aygün ve Hanazay, 2017; Yıldız, 2017) ve bazı özel matematik kavramları anlatımında KAİ'nin başarıyı artırdığı (Balgalmış ve Işık-Ceyhan, 2019) sonuçlarına ulaşıyorken öğrencilerin KAİ yapabilme düzeylerini başarılı bulan çalışma da yer almaktadır (Özgen, 2013a). Aynı zamanda Özgen (2013b) ve Yorulmaz ve Çokçalışkan'ın (2017) çalışmalarına göre KAİ diğer türlerin önüne geçmektedir. Aynı zamanda Dilegelen'in (2018) çalışmasına göre ders kitaplarında KAİ'ye yeterince yer verilmediği, buna rağmen Coşkun'un (2013) çalışmasında derslerde en fazla bu beceriye yer verildiği tespit edilmiştir.

Çalışmalar matematik ve GHİ türü kapsamında incelendiğinde; ilişkilendirme becerisinin cinsiyet ve okul öncesi eğitim alma düzeyleri bağlamında anlamlı farklılık bulunmadığı fakat matematik dersi başarısı açısından anlamlı farklılık olduğu (Ardıç, Şengür ve Yenilmez, 2019) sonucuna ulaşılmıştır. Ders kitabı inceleme çalışmalarına bakıldığında GHİ'ye sıkça yer verildiği sonucuna ulaşılmıştır (Bulut, Boz ve Yavuz, 2016; Dilegelen, 2018; Yeniterzi ve Işıksal-Bostan, 2015). Aynı zamanda Coşkun'un (2013) çalışmasında derslerde de bu türe sıkça yer verildiği tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak ders kitaplarında en fazla GHİ türünün geçmesi gösterilebilir. Hatta örnekleme öğretmen adayları olan çalışmalarda hazırladıkları etkinliklerde en fazla

GHİ'ye yer vermesi (Kobak, 2013), matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşlerinde bu türün öne çıkması (Özgen, 2013a) ve bazı matematik kavramlarında GHİ'ye yönelik daha yüksek performans göstermelerinin (Yavuz-Mumcu, 2018) nedenlerinden biri de eğitim gördükleri ilk yıllardan beri GHİ'nin diğer ilişkilendirme türlerine göre daha baskın görülüyor olması olabilir. Demir ve Akar-Vural'ın (2017) çalışmasında ise öğrenciler GHİ türünde başarısız bulunmuştur. Bu da Özgen (2013b) çalışmasını destekler niteliktedir. Özgen (2013), öğretmen adaylarını problem çöme kapsamında ilişkilendirme becerisi açısından yeterli seviyede olmadıkları sonucuna ulaşmıştır.

Çalışmalar matematik ve FDİ türü kapsamında incelendiğinde; derslerde (Coşkun, 2013), ders kitaplarında (Dilegelen, 2018) ve yıllık planda (Yeniterzi ve Işıksal-Bostan, 2015) FDİ'ye yeterince yer verilmediği tespit edilmiştir. Bu da FDİ yapabilen kişilerin yetişmesinin önün geçen bir engeldir. Aynı zamanda bunun sonucu olarak düşünülebilecek bir diğer bulgu da öğretmen adaylarının bu beceri kapsamında sınırlı sayıda örnek verebildiğidir (Aladağ ve Şahinkaya, 2013; Özgen, 2013a). FDİ'ye özel matematik kavramı bağlamında bakıldığında bu türün kullanımının başarıyı artırdığı (Kılıç, 2018) ve anlamlandırmayı kolaylaştırdığı (Yeniterzi ve Işıksal-Bostan, 2015) sonuçlarına ulaşılmıştır. Özgen'in (2019) etkinlik geliştirme çalışmasına bakıldığında öğretmen adayları bu tür kapsamında başarısız bulunmuştur. Bunun nedeni ilişkilendirme kapsamında yeterli eğitimi almamış olmaları olabilir (Aladağ ve Şahinkaya, 2013). Öğretmenle ile yürütülen çalışmalara bakıldığında; öğretmenlerin FDİ'de yöntem konusunda sıkıntılar yaşadığı ve materyal eksikliğinden dolayı yapmakta zorlandıklarına (Güder ve Gürbüz, 2018), diğerinde ise öğretmenlerin disiplinler arası eğitimi derslerinde uygulayamadıklarına (Özaydınlı-Tanrıverdi ve Kılıç, 2019) değinilmiştir. Buna rağmen Demir ve Akar-Vural'ın (2017) çalışmasında öğrenciler FDİ'de başarılı bulunmuştur. Özaydınlı-Tanrıverdi ve Kılıç'ın (2019) çalışmasında ise bu sonuca ters düşecek olan öğrencilerin FDİ yapmakta zorlandığı sonucu aktarılmıştır.

Çalışmalar matematik ve KFGAİ türü kapsamında incelendiğinde; Coşkun'un (2013) çalışmasında derslerde bu türe yeterince yer verilmediği aktarılmıştır. Bu da KFGAİ'ye sahip olan bireyler, yetiştirmede eksikliklerin olduğunun ve olacağına habercisidir. KFGAİ'nin özel matematik kavramı kapsamında incelendiği çalışmalara bakıldığında İlhan'ın (2019) çalışmasında öğrenciler beceride başarılı bulunurken Özgen, Aygün ve Hanazay'ın (2017) çalışmasında ve Yıldız'ın (2017) çalışmasında öğrenciler

başarısız bulunmuştur. Bunun nedenleri arasında çalışmaların farklı yıllarda yapılması, farklı örneklerle yürütülmesi gibi birçok neden sayılabilir. Yavuz-Mumcu'nun (2018) örnekleme öğretmen adayları olan ve ilişkilendirme becerisini özel matematik kavramı bağlamında inceleme çalışmasında ise adayların en az KFGAİ'yi kullandığı saptanmıştır. Yine buna ek olarak Kobak'ın (2013) etkinlik geliştirme çalışmasında öğretmen adaylarının en az KFGAİ'yi kullandığı tespit edilmiştir. Bu türe genel olarak bakıldığında türe gerekli önemin verilmediği ve yeterli zamanın tanınmadığı düşünülmektedir.

Çalışmalar matematik ve KİAİ türü kapsamında incelendiğinde; öğretmen adaylarının sıralama kavramı için KİAİ yapabilmekte yetersiz olduğu (Akdemir, 2016) sonucuna ulaşılmıştır.

İncelenen çalışmalara genel olarak bakılacak olursa ders kitaplarında en fazla GHİ türüne (Bulut, Boz ve Yavuz, 2016), derslerde ise en fazla KAİ ve GHİ türlerine (Coşkun, 2013) yer verildiği görülmektedir. Buna ek olarak Dilegelen'in (2018) yaptığı bir çalışmada ders kitaplarında KAİ ve FDİ türlerine yeterince yer verilmediği sonucuna ulaşılmıştır. Kaya'nın (2020a) çalışmasına bakıldığında öğrencilerin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik algıları açısından en fazla GHİ en az ise FDİ'ye dair inançlarının olduğu, matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ile matematik başarıları arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu, cinsiyet açısından ise farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Buna paralel olarak Ardiç, Şengür ve Yenilmez'in (2019) yaptığı çalışmada cinsiyet ve okul öncesi eğitim alma düzeyleri açısından anlamlı farklılık bulunmazken ders notu ortalaması açısından anlamlı farklılık bulunmuştur. Öğretmen adayları ile yapılan çalışmalara bakıldığında etkinlik tasarlama çalışmalarında en fazla GHİ'yi, en az ise KFGAİ'yi kullandıkları görülmektedir (Kobak, 2013). Matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşlerine bakıldığında Özgen'in (2013a) çalışmasında GHİ'nin öne çıktığı, Yorulmaz ve Çokçalışkan'ın (2017) çalışmasında ise KAİ'nin öne çıktığı görülmektedir. Özgen'in (2013b) problem çözme bağlamında incelediği ilişkilendirme becerisi çalışmasında ise adayların KAİ'nin daha çok kullandığı saptanmıştır. Birçok çalışmada da ilişkilendirme becerisi kapsamında ilişkilendirmeyi yapma, yöntem, tek yönlü yaklaşım ve beceriyi etkinliklere yansıtma gibi konularda güçlükler yaşandığı veya yeterli düzeyde olmadığı belirtilmektedir (Akdemir, 2016; Uludağ ve Şahinkaya, 2013; Demir ve Akar-Vural, 2017; Güder ve Gürbüz, 2018; Özaydınlı-Tanrıverdi ve Kılıç, 2019; Özgen, 2013b; Özgen, 2019; Özgen, Aygün ve Hanazay, 2017; Yanık, 2017; Yavuz-

Mumcu, 2018; Yıldız, 2017; Yiğit-Koyunkaya, Uğurel ve Tataroğlu-Taşdan, 2018). Buna karşın Kobak'ın (2013) çalışmasında adayların ilişkilendirme becerisine yer verme düzeyleri kabul edilebilir bulunmuştur.

5.3 Öneriler

Bu araştırmada matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisiyle ilgili yapılan çalışmalar incelenip değerlendirilmiştir. İncelemeler sonucu ulusal literatürde son yıllarda bu beceri ile ilgili çalışmaların azaldığı görülmektedir. Bunun nedeni çalışmaların yeterli bulunması olabilir. Fakat yapılan çalışmalar ışığında görülen o ki ilişkilendirme hala yeterli düzeyde yapılamamaktadır (Akdemir, 2016; Uludağ ve Şahinkaya, 2013; Demir ve Akar-Vural, 2017; Güder ve Gürbüz, 2018; Özaydınlı-Tanrıverdi ve Kılıç, 2019; Özgen, 2013b; Özgen, 2019; Özgen, Aygün ve Hanazay, 2017; Yanık, 2017; Yavuz-Mumcu, 2018; Yıldız, 2017; Yiğit-Koyunkaya, Uğurel ve Tataroğlu-Taşdan, 2018). Bunun nedenini araştıran çalışmaların yapılması önerilebilir.

Türkiye'de ilişkilendirme becerisine dair kuramsal çalışmaların çok az olduğu görülmektedir. Bu konuda matematik öğretimine faydaları gibi konularda daha fazla çalışmalar yapılabilir.

Yapılan çalışmaların çoğunda örneklem olarak lisans eğitimi alan öğrencilerden özellikle matematik öğretmen adaylarıyla çalışmalar yürütüldüğü görülmektedir. Fakat ilişkilendirme becerisinin temel eğitim düzeyinde de önemli olduğu ve ilkökul/ortaokul/lise öğrencileriyle çalışmaların artırılması gerektiği düşünülüp bu konuda araştırmalar yapılması önerilebilir. Aynı zamanda görüş belirleme çalışmalarında da örneklem olarak en fazla ilköğretim matematik öğretmenlerinin görüşlerinin alındığı görülmektedir. Bu durumda ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin görüşlerini içeren çalışmaların sayısı artırılabilir.

Bu araştırmada ilişkilendirme becerisini yalnızca matematik eğitimi kapsamında incelenmiştir. Bir sonraki araştırmacılar farklı dallarda bu beceriyi araştırıp karşılaştırmalar yapabilir. Aynı zamanda yalnızca dili Türkçe olan çalışmalara bakılmıştır. Matematik eğitiminde ilişkilendirme becerisi uluslararası çalışmalara bakılarak derlenebilir. Böylelikle farklı ülkelerde ilişkilendirme becerisine verilen önem ve düzey ülkemiz ile karşılaştırılabilir.

KAYNAKÇA

- Akdemir, M. (2016). *Sıralama bağıntısı ile ilişkilendirme bağlamında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının sıralama kavramına yönelik öğrenme güçlüklerinin incelenmesi*. (Yayın No. 430751) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Aladağ, E. ve Şahinkaya, N. (2013). Sosyal bilgiler ve sınıf öğretmeni adaylarının sosyal bilgiler ve matematik derslerinin ilişkilendirilmesine yönelik görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 21(1), 157-176.
- Ardıç, F., Şengür S., ve Yenilmez, K. (2019). Kırsal bölgede öğrenim gören dördüncü sınıf öğrencilerinin geometri kavramları günlük hayatla ilişkilendirme düzeyleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi* 4(2), 22-37.
- Bal, A. P. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının rutin ve gerçek yaşam problemlerine yönelik başarı düzeylerinin ve görüşlerinin incelenmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi* 5(3), 157-176.
- Balgalmış, E., ve Işık-Ceyhan, E. (2019). Dörtgenlerin ilişkilendirme becerisinin gelişimine yönelik öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin erişim düzeylerine etkisi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi* 10(1), 130-156. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.393116>
- Bartels, B. J. (1995). *Examining and promoting mathematical connections with concept mapping*. (Yayın No. 9543525) [Doktora tezi, University of Illinois at Urbana-Champaign]. ProQuest Dissertations and Theses Global. <https://search.proquest.com/openview/817fdc3f3a61c0caa5328be35d8d42f1/1?q-origsite=gscholar&cbl=18750&diss=y>
- Bellibaş, M. Ş., ve Gümüş S. (2018). *Eğitim yönetiminde araştırma*. (K. Beycioğlu, N. Özer ve Y. Kondakçı, Ed.). Eğitim yönetiminde sistematik derleme çalışması. Pegem Akademi.

- Bingölbali, E., ve Coşkun, M. (2016). İlişkilendirme becerisinin matematik öğretiminde kullanımının geliştirilmesi için kavramsal çerçeve önerisi. *Eğitim ve Bilim* 41(183), 233-249. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2016.4764>
- Bossé, M. J. (2003). The Beauty of “and” and “or”: Connetions within mathematics for students with learning. *Mathematics and Computer Education* 37(1), 105-114.
- Brutlag, D., ve Maples, C. (1992). Implementing the curriculum and evaluation standards: Making connections: Beyond the surface. *The Mathematics Teacher*, 85(3), 230-235. <https://doi.org/10.5951/MT.85.3.0230>
- Bulut, S., Boz, B., ve Yavuz, F. D. (2016). 7.sınıf matematik ders kitaplarında dönüşüm geometrisi işlenişinin öğretim programları açısından değerlendirilmesi. *İlköğretim Online* 15(4), 1164-1190. <https://doi.org/10.17051/io.2016.86316>
- Businskas, A. M. (2008). *Conversations about connections: How secondary mathematics teacher conceptualize and conted with mathematical connections* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Simon Fraser University.
- Cansız-Aktaş, M., ve Aktaş, D. Y. (2013). Geometriye yönelik güncel tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* 7(2), 225-247. <https://doi.org/10.12973/nefmed208>
- Cao, Z., Bishop, A., ve Forgasz, H. (2007). Perceived parental influence on mathematics learning: A comparison among students in China and Australia. *Educational Studies in Mathematics* 64(1), 85-106. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9033-5>
- Chapman, O. (2012). Challenges in mathematics teacher education. *Journal of Mathematics Teachers Education* 15(4), 263-270. <https://doi.org/10.1007/s10857-012-9223-2>
- Coşkun, M. (2013). *Matematik derslerinde ilişkilendirmeye ne ölçüde yer verilmektedir?: Sınıf içi uygulamalarından örnekler.* (Yayın No. 357654) [Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.

- Demir, G., ve Akar-Vural, R. (2017). Ortaöğretim matematik programının hedeflediği matematiksel yeterlilik ve becerilerinin kazandırılma sürecinin öğretmen görüşleri temelinde incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 4(1), 118-139. <https://doi.org/10.30803/adusobed.309074>
- Demirel, Ö. (2020). *Eğitimde program geliştirme kuramdan uygulamaya* (27. baskı). Pegem Akademi.
- Deveci, Ö. (2010). *İlköğretim altıncı sınıf fen ve teknoloji dersi kuvvet ve hareket ünitesinde fen-matematik entegrasyonunun akademik başarı ve kalıcılık üzerine etkisi*. (Yayın No: 294453) [Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Dilegelen, Y. (2018). *5. sınıf matematik ders kitaplarının ilişkilendirme becerisi açısından incelenmesi*. (Yayın No. 514683) [Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Doruk, B. K. (2010). *Matematiği günlük yaşama transfer etmede matematiksel modellemenin etkisi*. (Yayın No: 265182) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Durmaz, M., ve Akkuş, R. (2012). Ortaöğretim öğrencilerinin (10. sınıf) temel psikolojik ihtiyaçlarının karşılanmışlık düzeyleri, motivasyon ve matematik kaygısı arasındaki ilişkilerin belirlenmesi.
- Durmuş, E. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin disiplinler arası yaklaşımla matematikle ilişkilendirilmiş beden eğitimi derslerinin, öğrencilerin beden eğitimi ve matematik derslerine yönelik tutumlarına etkisinin araştırılması*. (Yayın No: 561734) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Eli, J. (2009). *An exploratory mixed methods study of prospective middle grades teachers' mathematical connections while completing investigative tasks in geometry* [Doktora tezi, University of Kentuck]. University of Kentucky Doctoral Dissertation. https://uknowledge.uky.edu/gradschool_diss/781/

- Eli, J. A., Mohr-Schroeder, M. J., ve Lee, C. W. (2013). Mathematical connections and their relationship to mathematics knowledge for teaching geometry. *School Science and Mathematics 113*(3), 120-134. <https://doi.org/10.1111/ssm.12009>
- Ev-Çimen, E. (2008). *Matematik öğretiminde, bireye “matematiksel güç” kazandırmaya yönelik ortam tasarımı ve buna uygun öğretmen etkinlikleri geliştirilmesi*. (Yayın No: 220314) [Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Genç, M., ve Akıncı, M. (2019). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının lisans eğitiminde alınan matematik konu alan derslerine ilişkin görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitim Dergisi 13*(1), 483-514. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.569955>
- Göktepe-Yıldız, S., ve Özdemir, A. Ş. (2018). Ortaokul öğrencilerinin matematik öğrenme yaklaşımlarının belirlenmesi. *İlköğretim Online 17*(3), 1378-1401. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2018.466358>
- Gömlüksiz, M., vd. (2016). Yeni öğretim programını inceleme ve değerlendirme raporu. *İlköğretim Online 5*(1).
- Güder, Y., ve Gürbüz, R. (2018). STEM eğitime geçişte bir araç olarak disiplinler arası matematiksel modelleme oluşturma etkinlikleri: Öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi 8*(2), 170-198. <https://doi.org/10.17984/adyuebd.457626>
- Gürbüz, R., ve 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.
- Gürbüz, S., ve Şahin, F. (2018). Veri toplama teknikleri. *Sosyal bilimlerde araştırma yöntemleri* (5. baskı, s. 169-198). Seçkin Yayınevi.
- Hasemann, K., ve Mansfield, H. (1995). Concept mapping in research on mathematical knowledge development: Background, methods, findings and conclusions.

Educational Studies in Mathematics 29(1), 45-72.
<https://doi.org/10.1007/BF01273900>

Hiebert, J. (1986). *Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics*. Lawrence Erlbaum Associates.

Hiebert, J., ve Carpenter, T. (1992). *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (D. A. Grouws, Ed.). Learning and teaching with understanding. (s. 65-92). National Council of Teachers of Mathematics.

Hindun, S., Sapitri, Y. E., ve Rohaeti, E. E. (2019). Increase of mathematical connection ability and self-efficacy of students through problem-based learning approach with multimedia. *Journal of Innovative Mathematics Learning* 2(2), 74-81.

Hitt, F. (1998). Difficulties in the articulation of different representations linked to the concept of function. *The Journal of Mathematical Behavior* 17(1), 123-134.
[https://doi.org/10.1016/S0732-3123\(99\)80064-9](https://doi.org/10.1016/S0732-3123(99)80064-9)

İlhan, A. (2019). *9. sınıf öğrencilerinin farklı temsiller bağlamında fonksiyon kavramı bilgisi oluşturma süreçleri*. (Yayın No. 545249) [Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.

İlhan, A., ve Aslaner, R. (2019). 2005'ten 2018'e ortaokul matematik dersi öğretim programlarının değerlendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 46(46), 394-415. <https://doi.org/10.9779/pauefd.452646>

Jurdak, M. E. (2006). Contrasting perspectives and performance of high school students on problem solving in real World, situated, and school contexts. *Educational Studies in Mathematics* 63(3), 283-301. <https://doi.org/10.1007/s10649-005-9008-y>

Kaya, D. (2020a). Altıncı sınıf öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik düzeylerinin algılanan öğretmen duygusal destek, cinsiyet ve matematik başarısı açısından incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitim Dergisi* 14(1), 106-132. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.605489>

- Kaya, D. (2020b). Altıncı sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarını etkileyen faktörler: Bir yapısal eşitlik modeli (yem) yaklaşımı. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 20(1), 201-220. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2020.20.52925-547397>
- Kılıç, C. (2018). *Matematik dersi hareket problemleri konusunun 9. sınıf öğrencilerine disiplinler arası öğretim yaklaşımıyla öğretimi*. (Yayın No.511199) [Yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Kılıç, Z. (2020). *Farklı disiplinler ile ilişkilendirme bağlamında matematiksel modelleme etkinliklerinin geliştirilmesi ve uygulanması: Ortaokul öğrencileri örnekleme*. (Yayın No. 638822) [Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Kobak, M. (2013). *Matematik öğretmen adaylarının WebQuest Etkinliklerine ilişkilendirmelere yer verme düzeyleri ve sürece ilişkin görüşleri*. (Yayın No: 337171) [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Kurtuluş-Kayan, A. (2019). *Yüzdeler öğretiminde matematiksel modelleme etkinlikleri kullanımının öğrencilerin başarıları ve matematiği günlük hayatla ilişkilendirme becerisine etkisi*. (Yayın No: 559058) [Yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Lawson, M. J., ve 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., ve 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. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9071-z>
- Lesh, R., Post, T., ve Behr, M. (1987). *Problems of representations in the teaching and learning of mathematics*. (C. Janvier Ed.). Representations and translations among representations in mathematics learning and problem solving. (s. 33-40). Lawrence Erlbaum Associates.

- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics*. Lawrence Erlbaum Associates.
- MEB. (2009a). *İlköğretim matematik dersi 1-5. sınıflar öğretim programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2009b). *İlköğretim matematik dersi 6-8. sınıflar öğretim programı ve kılavuzu*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı
- MEB. (2013). *Ortaokul matematik dersi öğretim programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- MEB. (2018). *Matematik dersi öğretim programı*. T.C. Milli Eğitim Bakanlığı, Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Miles, M. B., Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook*.
- Monroe, M. M., ve Mikovch, A. K. (1994). Making mathematical connections across the curriculum: Activities to help teachers begin. *School Science and Mathematics* 94(7), 371-376. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1994.tb15697.x>
- Mousley, J. (2004). *An aspect of mathematical understanding: The notion of “connected knowing”* (ED489595). ERIC. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED489595.pdf>
- Narlı, S. (2016). İlişkilendirme becerisi ve muhtevası. E. Bingölbali, S. Arslan, ve İ. Zembat içinde (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler* (ss. 231-244). Pegem Akademi.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and standards for school mathematics*.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000a). *Executive summary principles and standards for school mathematics*. <https://www.nctm.org/uploadedFiles/Standards and Positions/PSSM Executive Summary.pdf>

- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000b). *Principles, standards, and expectations*. <https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Principles-and-Standards/Principles,-Standards,-and-Expectations/>
- Nickerson, R. (1985). Understanding understanding. *American Journal of Education* 93(2), 201-239. <https://doi.org/10.1086/443791>
- O'Brien, T. (1989). Some thoughts on treasure-keeping. *The Phi Delta Kappan* 70(5), 360-364. <https://www.jstor.org/stable/20403901>
- Ölçek. (16 Ağustos, 2021). Wikipedia. [https://en.wikipedia.org/wiki/Scale_\(map\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Scale_(map))
- Özaydınlı-Tanrıverdi, B., ve Kılıç, C. (2019). Disiplinlerarası yaklaşıma ilişkin ortaöğretim öğretmenlerinin görüşleri ve ders uygulamaları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi* 52(2), 301-330. <https://doi.org/10.30964/auebfd.446969>
- Özgeldi, M., ve Osmanoğlu, A. (2017). Matematiğin gerçek hayatla ilişkilendirilmesi: Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının nasıl ilişkilendirme kurduklarına yönelik bir inceleme. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi* 8(3). 438-458. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.298081>
- Özgen, K. (2013a). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüş ve becerilerinin incelenmesi. *Electronic Turkish Studies* 8(8), 2001-2020. <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.5321>
- Özgen, K. (2013b). Problem çözme bağlamında matematiksel ilişkilendirme becerisi: Öğretmen adayları örneği. *Education Sciences*, 8(3), 323-345. <https://dergipark.org.tr/en/pub/nwsaedu/issue/19811/211897>
- Özgen, K. (2018). Lise öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* 45, 1-22.
- Özgen, K. (2019). Öğretmen adaylarının matematiği farklı disiplinler ile ilişkilendirme etkinlikleri tasarlama becerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 20(1), 101-118. <https://doi.org/10.17679/inuefd.363984>

- Özgen, K., Aygün, N., ve Hanazay, H. (2017). Lise öğrencilerinin trigonometrik fonksiyonlarda grafik çizme becerileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* 11(2), 52-81. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.373141>
- Özgen, K., ve Bindak, R. (2018). Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 26(3), 913-924. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.413386>
- Programme for International Student Assessment (PISA). (2020). *What is PISA?*. <https://www.oecd.org/pisa/>
- Sandalcı, Y. (2013). *Matematiksel modelleme ile cebir öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına ve matematiği günlük yaşamla ilişkilendirmelerine etkisi.* (Yayın No: 347224) [Yüksek lisans tezi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher* 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.2307/1175860>
- Skemp, R. R. (1976). Relational understanding and instrumental understanding. *Mathematics Teaching* 77(1), 20-26.
- Şahin, B., ve Aykaç, M. (2018). Yaratıcı drama yönteminin öğretmen adaylarının matematik temel becerileri'ne ilişkin görüşleri üzerinde etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 14(3), 896-911. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.479419>
- Şengil-Akar, Ş. (2017). *Üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarının matematiksel modelleme etkinlikleri süreciyle incelenmesi.* (Yayın No: 454933) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Tan-Şişman, G., ve Akkaya, G. (2017). Ortaöğretim dokuzuncu sınıf matematik ders kitaplarının öğretim programına uygunluğu açısından incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 42(42), 1-14.

- Tapia, M. (1996). The attitudes toward mathematics instrument. (ED404165). ERIC. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED404165.pdf>
- Van de Walle, J., Karp, K., ve Bay-Williams, J. (2014). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim* (Çev. S. Durmuş) (7. baskı). Nobel Akademik Yayıncılık.
- Van Den Heuvel-Panhuizen, M. (2003). The didactical use of models in realistic mathematics education: An example from a longitudinal trajectory on percentage. *Educational Studies in Mathematics* 54(1), 9-35. <https://doi.org/10.1023/B:EDUC.0000005212.03219.dc>
- Yanık, H. B. (2017). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının WebQuestlerde kullandıkları bağlamların ve bu bağlamlarla matematik öğrenme alanları arasında kurdukları ilişkilerin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 14(37), 160-179.
- Yavuz-Mumcu, H. (2018). Matematiksel ilişkilendirme becerisinin kuramsal boyutta incelenmesi: Türev kavramı örneği. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitim Dergisi* 9(2), 211-248. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.379891>
- Yavuz-Mumcu, H., ve Cansız-Aktaş. M. (2018). The investigation of the relationship between mathematical connection skills and self-efficacy beliefs. *MATDER Journal of Mathematics Education*, 3(1), 1-8.
- Yeniterzi, B., ve İşıksal-Bostan, M. (2015). 7. sınıf matematik öğretmen kılavuz kitabının matematikve fen derslerinin ilişkilendirilmesi açısından incelenmesi. *İlköğretim Online* 14(2), 407-420. <https://doi.org/10.17051/io.2015.31557>
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (11. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, C. (2019). *Matematiksel düşünme*. Remzi Kitabevi.
- Yıldırım, İ., vd. (2018). Development of inquiry based teaching self-efficacy scale for STEM+S education: Validity and reliability study. *International Online Journal*

- Yıldız, Ş. (2017). *Yedinci sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda karşılaştıkları güçlüklerin incelenmesi*. (Yayın No: 482130) [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- Yiğit-Koyunkaya, M., Uğurel, I., ve Tataroğlu-Taşdan, B. (2018). Reflection of preservice teachers' thoughts about connecting mathematics and real life situations on their mathematics learning activities. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 31(1), 177-206. <https://doi.org/10.19171/uefad.450083>
- Yorulmaz, A., ve Çokçalışkan H. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşleri. *Uluslararası Temel Eğitim Araştırmaları Dergisi* 1(1), 8-16.
- Zengin, Y. (2019). Development of mathematical connection skills in a dynamic learning environment. *Education and Information Technologies* 24(3), 2175-2194. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09870-x>

EKLER

Ek-1 Araştırma Kapsamında İncelenen Çalışmalar

- A1. Akdemir, M. (2016). *Sıralama bağıntısı ile ilişkilendirme bağlamında ilköğretim matematik öğretmen adaylarının sıralama kavramına yönelik öğrenme güçlüklerinin incelenmesi*. (Yayın No. 430751) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- A2. Aladağ, E. ve Şahinkaya, N. (2013). Sosyal bilgiler ve sınıf öğretmeni adaylarının sosyal bilgiler ve matematik derslerinin ilişkilendirilmesine yönelik görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi 21(1)*, 157-176. Ardıç, F., Şengür S., ve Yenilmez, K. (2019). Kırsal bölgede öğrenim gören dördüncü sınıf öğrencilerinin geometri kavramları günlük hayatla ilişkilendirme düzeyleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi 4(2)*, 22-37.
- A3. Ardıç, F., Şengür S., ve Yenilmez, K. (2019). Kırsal bölgede öğrenim gören dördüncü sınıf öğrencilerinin geometri kavramları günlük hayatla ilişkilendirme düzeyleri. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi 4(2)*, 22-37.
- A4. Bal, A. P. (2015). Sınıf öğretmeni adaylarının rutin ve gerçek yaşam problemlerine yönelik başarı düzeylerinin ve görüşlerinin incelenmesi. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi 5(3)*, 157-176. [10.14527/pegegog.2015.015](https://doi.org/10.14527/pegegog.2015.015)
- A5. Balgalmış, E., ve Işık-Ceyhan, E. (2019). Dörtgenlerin ilişkilendirme becerisinin gelişimine yönelik öğretiminin 7. sınıf öğrencilerinin erişim düzeylerine etkisi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi 10(1)*, 130-156. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.393116>
- A6. Bingölbali, E., ve Coşkun, M. (2016). İlişkilendirme becerisinin matematik öğretiminde kullanımının geliştirilmesi için kavramsal çerçeve önerisi. *Eğitim ve Bilim 41(183)*, 233-249. <http://dx.doi.org/10.15390/EB.2016.4764>
- A7. Bulut, S., Boz, B., ve Yavuz, F. D. (2016). 7.sınıf matematik ders kitaplarında dönüşüm geometrisi işlenişinin öğretim programları açısından değerlendirilmesi. *İlköğretim Online 15(4)*, 1164-1190. <https://doi.org/10.17051/io.2016.86316>

- A8. Cansız-Aktaş, M., ve Aktaş, D. Y. (2013). Geometriye yönelik güncel tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* 7(2), 225-247. <https://doi.org/10.12973/nefmed208>
- A9. Coşkun, M. (2013). *Matematik derslerinde ilişkilendirmeye ne ölçüde yer verilmektedir?: Sınıf içi uygulamalarından örnekler*. (Yayın No. 357654) [Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- A10. Demir, G., ve Akar-Vural, R. (2017). Ortaöğretim matematik programının hedeflediği matematiksel yeterlilik ve becerilerinin kazandırılma sürecinin öğretmen görüşleri temelinde incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 4(1), 118-139. <https://doi.org/10.30803/adusobed.309074>
- A11. Dilegelen, Y. (2018). *5. sınıf matematik ders kitaplarının ilişkilendirme becerisi açısından incelenmesi*. (Yayın No. 514683) [Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- A12. Ev-Çimen, E. (2008). *Matematik öğretiminde, bireye “matematiksel güç” kazandırmaya yönelik ortam tasarımı ve buna uygun öğretmen etkinlikleri geliştirilmesi*. (Yayın No: 220314) [Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- A13. Genç, M., ve Akıncı, M. (2019). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının lisans eğitiminde alınan matematik konu alan derslerine ilişkin görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitim Dergisi* 13(1), 483-514. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.569955>
- A14. Güder, Y., ve Gürbüz, R. (2018). STEM eğitimine geçişte bir araç olarak disiplinler arası matematiksel modelleme oluşturma etkinlikleri: Öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi* 8(2), 170-198. <https://doi.org/10.17984/adyuebd.457626>
- A15. İlhan, A. (2019). *9. sınıf öğrencilerinin farklı temsiller bağlamında fonksiyon kavramı bilgisi oluşturma süreçleri*. (Yayın No. 545249) [Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- A16. Kaya, D. (2020a). Altıncı sınıf öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik düzeylerinin algılanan öğretmen duygusal destek, cinsiyet ve matematik başarısı açısından incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve*

- A17. Kaya, D. (2020b). Altıncı sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarını etkileyen faktörler: Bir yapısal eşitlik modeli (yem) yaklaşımı. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 20(1), 201-220.
<https://doi.org/10.17240/aibuefd.2020.20.52925-547397>
- A18. Kılıç, C. (2018). *Matematik dersi hareket problemleri konusunun 9. sınıf öğrencilerine disiplinler arası öğretim yaklaşımıyla öğretimi*. (Yayın No.511199) [Yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- A19. Kılıç, Z. (2020). *Farklı disiplinler ile ilişkilendirme bağlamında matematiksel modelleme etkinliklerinin geliştirilmesi ve uygulanması: Ortaokul öğrencileri örnekleme*. (Yayın No. 638822) [Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- A20. Kobak, M. (2013). *Matematik öğretmen adaylarının WebQuest Etkinliklerine ilişkilendirmelere yer verme düzeyleri ve sürece ilişkin görüşleri*. (Yayın No: 337171) [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- A21. Kurtuluş-Kayan, A. (2019). *Yüzdeler öğretiminde matematiksel modelleme etkinlikleri kullanımının öğrencilerin başarıları ve matematiği günlük hayatla ilişkilendirme becerisine etkisi*. (Yayın No: 559058) [Yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- A22. Özyaydınlı-Tanrıverdi, B., ve Kılıç, C. (2019). Disiplinlerarası yaklaşıma ilişkin ortaöğretim öğretmenlerinin görüşleri ve ders uygulamaları. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi* 52(2), 301-330.
<https://doi.org/10.30964/auebfd.446969>
- A23. Özgeldi, M., ve Osmanoğlu, A. (2017). Matematiğin gerçek hayatla ilişkilendirilmesi: Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının nasıl ilişkilendirme kurduklarına yönelik bir inceleme. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi* 8(3), 438-458. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.298081>
- A24. Özgen, K. (2013a). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüş ve becerilerinin incelenmesi. *Electronic Turkish Studies* 8(8), 2001-2020.
<http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.5321>

- A25. Özgen, K. (2013b). Problem çözme bağlamında matematiksel ilişkilendirme becerisi: Öğretmen adayları örneği. *Education Sciences*, 8(3), 323-345. <https://dergipark.org.tr/en/pub/nwsaedu/issue/19811/211897>
- A26. Özgen, K. (2018). Lise öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşlerinin incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* 45, 1-22
- A27. Özgen, K. (2019). Öğretmen adaylarının matematiği farklı disiplinler ile ilişkilendirme etkinlikleri tasarlama becerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 20(1), 101-118. <https://doi.org/10.17679/inuefd.363984>
- A28. Özgen, K., ve Bindak, R. (2018). Matematiksel ilişkilendirme öz yeterlik ölçeğinin geliştirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 26(3), 913-924. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.413386>
- A29. Özgen, K., Aygün, N., ve Hanazay, H. (2017). Lise öğrencilerinin trigonometrik fonksiyonlarda grafik çizme becerileri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi* 11(2), 52-81. <https://doi.org/10.17522/balikesirnef.373141>
- A30. Şahin, B., ve Aykaç, M. (2018). Yaratıcı drama yönteminin öğretmen adaylarının matematik temel becerileri'ne ilişkin görüşleri üzerinde etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 14(3), 896-911. <https://doi.org/10.17860/mersinefd.479419>
- A31. Şengil-Akar, Ş. (2017). *Üstün yetenekli öğrencilerin matematiksel yaratıcılıklarının matematiksel modelleme etkinlikleri süreciyle incelenmesi*. (Yayın No: 454933) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- A32. Tan-Şişman, G., ve Akkaya, G. (2017). Ortaöğretim dokuzuncu sınıf matematik ders kitaplarının öğretim programına uygunluğu açısından incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 42(42), 1-14.
- A33. Yanık, H. B. (2017). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının WebQuestlerde kullandıkları bağlamların ve bu bağlamlarla matematik öğrenme alanları arasında kurdukları ilişkilerin incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 14(37), 160-179.

- A34. Yavuz-Mumcu, H. (2018). Matematiksel ilişkilendirme becerisinin kuramsal boyutta incelenmesi: Türev kavramı örneği. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitim Dergisi* 9(2), 211-248. <https://doi.org/10.16949/turkbilmat.379891>
- A35. Yeniterzi, B., ve Işıksal-Bostan, M. (2015). 7. sınıf matematik öğretmen kılavuz kitabının matematikve fen derslerinin ilişkilendirilmesi açısından incelenmesi. *İlköğretim Online* 14(2), 407-420. <https://doi.org/10.17051/io.2015.31557>
- A36. Yıldırım, İ., vd. (2018). Development of inquiry based teaching self-efficacy scale for STEM+S education: Validity and reliability study. *International Online Journal of Educational Sciences* 10(3), 40-55. <http://dx.doi.org/10.15345/iojes.2018.03.003>
- A37. Yıldız, Ş. (2017). *Yedinci sınıf öğrencilerinin yüzdeler konusunda karşılaştıkları güçlüklerin incelenmesi*. (Yayın No: 482130) [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezi.
- A38. Yiğit-Koyunkaya, M., Uğurel, I., ve Tataroğlu-Taşdan, B. (2018). Reflection of preservice teachers' thoughts about connecting mathematics and real life situations on their mathematics learning activities. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 31(1), 177-206. <https://doi.org/10.19171/uefad.450083>
- A39. Yorulmaz, A., ve Çokçalışkan H. (2017). Sınıf öğretmeni adaylarının matematiksel ilişkilendirmeye yönelik görüşleri. *Uluslararası Temel Eğitim Araştırmaları Dergisi* 1(1), 8-16.

Ek-2 Matematiksel İlişkilendirme Konulu Yayın Formu

A. Araştırma Künyesi			
Adı		Dergi Türü	
Yazarlar		Yayın Yılı	
Yayın Türü			
B. Konusu			
C. Amacı			
D. Sonucu			
E. Araştırma Yöntemi			
<u>Nitel</u>	<u>Nicel</u>	<u>Karma</u>	
Durum Çalışması ()	Ölçek ()	Gömülü Desen ()	
Doküman İncelemesi ()	Tarama ()	Keşfedici Desen ()	
Tarama ()	Deneysel Çalışma ()	Açıklayıcı Desen ()	
Eylem Araştırması ()			
Olgu Bilim ()			
<u>Kuramsal Çalışma ()</u>			
F. Örneklem		G. Örneklem Büyüklüğü	
İlkokul ()		< 30 ()	
Ortaokul ()		31-50 ()	
Lise ()		51-100 ()	
Lisans ()		> 100	
Öğretmen ()			
Diğer ()			
H. Veri Toplama Aracı			
Görüşme (Mülakat) ()		Anket ()	
Doküman İncelemesi ()		Ölçek ()	
Test ()		Gözlem ()	
I. İlişkilendirme Türü			
<u>Tek Boyutlu</u>	<u>İki Boyutlu</u>	<u>Üç Boyutlu</u>	<u>Dört Boyutlu</u>
GHİ ()	GHİ-FDİ ()	KAI-GHİ-FDİ ()	KAI-GHİ-FDİ-KFGAI ()
FDİ ()	KAI- GHİ ()		
KAI ()	KAI- KAGAI ()		
KFGAI ()	KAI- FDİ ()		