



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı
Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

2000-2021 YILLARI ARASINDA MATEMATİK EĞİTİMİNDE KAVRAM
ÖĞRETİM TEKNİKLERİ İLE İLGİLİ ÇALIŞMALARIN İNCELENMESİ

Ayşe Nur SARITAŞ

Danışman
Prof. Dr. Ahmet ERDOĞAN

Konya 2022

ÖN SÖZ

Matematik, soyut kavramları bünyesinde barındıran bir bilim dalıdır. Bu kadar soyutluğu bünyesinde barındıran matematik eğitiminde konunun anlaşılması, kavram hataları /yanılgıları, öğrenci başarısı ve derse karşı tutumu gibi birçok sorun karşımıza çıkabilir. Kavram öğretimi; eğitimde kavram yanılgılarının, kavram hatalarının oluşması, akademik başarıda düşüş veya bireyde derse karşı olumsuz tutum geliştirme gibi sorunları önleme noktasında önemlidir. Kavramların öğretilmesi ve bununla birlikte gelişebilecek olan sorunlara yönelik yenilenen öğretim programında kavramsal öğrenme, etkili bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Bireyin sarmal bir yapıya sahip olan matematikte kavramları kavrama ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirmesini sağlayan birçok kavram öğretim tekniği vardır. Bu araştırmada, matematik eğitiminde önemli bir yere sahip olan kavramsal ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirecek, öğrencinin eksik ve hatalı öğrenmelerini düzenleyecek, kavram hatalarının ve yanılgılarının önüne geçecek kavram öğretim teknikleri ile ilgili çalışmalar sistematik olarak derlenmiştir.

Araştırma sürecinde aramızdaki uzak mesafeye rağmen yardımlarını ve anlayışını esirgemeyen, tezim hakkındaki görüş ve tavsiyeleri ile beni yönlendiren değerli hocam, tez danışmanım Prof. Dr. Ahmet ERDOĞAN’a,

Bugünlere gelmemde büyük emekleri olan bütün öğretmenlerime,

Yaşamımın her anında arkamda bir dağ gibi beni kollayan, her işin üstesinden gelmeyi öğreten, başladığım bir işi sonuna kadar götürme azmini kazandıran, maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, sabırla ve anlayışlılıkla bütün nazımı çeken, varlıklarına şükrettiğim aileme... Sevgisini ve desteğini her zaman yüreğimde taşıdığım biricik babam Prof. Dr. İsmail SARITAŞ’a ve sevgisiyle beni her zaman yüreğinde taşıyan biricik annem Şerife SARITAŞ’a, yüksek lisans sürecimde fedakarlıkları ve her alandaki destekleri için canım ablam Zeynep Betül’e ve öğretim hayatımdaki bütün yardımları ve destekleri için abim Mücahid Mustafa’ya sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ayşe Nur SARITAŞ

KONYA- 2022

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ	İİ
İÇİNDEKİLER	İİİ
TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU.....	V
BİLİMSEL ETİK BEYANNAMESİ.....	VI
SİMGELER VE KISALTMALAR	VII
ÖZET	VIII
ABSTRACT.....	IX
1 GİRİŞ.....	10
1.1 Problem Durumu.....	14
1.2 Araştırmanın Amacı.....	16
1.3 Araştırmanın Önemi.....	16
1.4 Varsayımlar.....	18
1.5 Sınırlılıklar	18
1.6 Tanımlar.....	20
2 KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	22
2.1 Kavram Öğretim Teknikleri.....	22
2.1.1 Kavram Haritası	26
2.1.2 Çalışma Yaprakları	26
2.1.3 Kavram Karikatürü	26
2.1.4 Zihin (Beyin) Haritaları	27
2.1.5 Kelime İlişkilendirme Testi (KİT)	28
2.1.6 Vee Diyagramı	28
2.1.7 Analoji (Benzetme).....	29
2.1.8 Kavramsal Değişim Metinleri.....	30
2.1.9 Tanılayıcı Dallanmış Ağaç	30
2.2 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	32
3 YÖNTEM	39
3.1 Araştırmanın Modeli.....	39
3.2 Araştırmanın Çalışma Grubu	40
3.3 Veri Toplama Araç ve/veya Teknikleri	40
3.4 Verilerin Toplanması	40
3.5 Verilerin Analizi	41
3.6 Araştırmanın geçerliği ve güvenirliği	42
4 BULGULAR.....	43

4.1 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılımı	43
4.2 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı	44
4.3 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların yapıldığı yere göre dağılımı	46
4.4 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmalarda benimsenen kavram öğretim tekniklerine göre dağılım	48
4.5 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların örneklem türüne göre dağılımı	49
4.6 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların örneklem büyüklüğüne göre dağılımı.....	51
4.7 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların araştırma yaklaşımına göre dağılımı	52
4.8 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmalarda kullanılan veri toplama araçlarına göre dağılım	53
4.9 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların amacına göre dağılım	55
4.10 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların matematik öğrenme alanına göre dağılımı	57
4.11 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların matematik konularına göre dağılım.....	60
5 TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER	63
5.1 Tartışma	64
5.2 Sonuç.....	75
5.3 Öneriler	77
KAYNAKÇA.....	79
EKLER.....	101

TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

2000-2021 Yılları Arasında Matematik Eğitiminde Kavram Öğretim Teknikleri İle İlgili Çalışmaların İncelenmesi başlıklı tez çalışmamın İç Kapak, Özetler, Ekler ve Ana Bölümlerden (Giriş, Alan Yazın, Yöntem, Bulgular, Tartışma, Sonuçlar ve Öneriler) oluşan toplam **108** sayfalık kısmına ilişkin, 18/10/2022 tarihinde tez danışmanım tarafından **Turnitin** adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı **%24** 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.

18/10/2022

Ayşe Nur SARITAŞ

Prof. Dr. Ahmet ERDOĞAN

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.

18/10/2022

Ayşe Nur SARITAŞ

SİMGELER VE KISALTMALAR

KİT: Kelime İlişkilendirme Testi

MEB: Milli Eğitim Bakanlığı

YÖK: Yüksek Öğretim Kurulu



ÖZET

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

2000-2021 YILLARI ARASINDA MATEMATİK EĞİTİMİNDE KAVRAM ÖĞRETİM TEKNİKLERİ İLE İLGİLİ ÇALIŞMALARIN İNCELENMESİ

Ayşe Nur SARITAŞ

Bu çalışmanın amacı Türkiye’de 2000-2021 yılları arasında matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunu belirli parametreler açısından incelemek ve alan yazındaki gelişmelere hangi yönde ne tür bir katkı sağladığı, sonuçlarının neler olduğu ve alanın gelişimi açısından hangi önerilerin sunulduğu belirlenip ilerde kavram öğretimi konulu yapılacak araştırmalara yol göstermektir. Bu amaç doğrultusunda YÖK Ulusal Tez Merkezi ve Google Akademik veri tabanında matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri ile ilgili çalışmalar incelenmiştir. Ulaşılan çalışmalardan belirlenen 76 lisansüstü tez ve 36 makale olmak üzere toplam 112 çalışma incelenmiştir. Bu çalışmada ilgili literatür kapsamında belirlenen kavram öğretim teknikleri "kavram haritaları, çalışma yaprakları, kavram karikatürleri, zihin (beyin) haritaları, kelime ilişkilendirme testleri, vee diyagramları, analogi (benzetme), kavramsal değişim metinleri ve tanılayıcı dallanmış ağaç” olarak ele alınmıştır. Verilerin toplanması doküman incelemesi yöntemi ile ve verilerin analiz edilmesi betimsel içerik analizi yöntemi ile yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından ilgili literatür taranarak oluşturulan Araştırma Formu (Ek 2) kullanılmıştır. Araştırmalar alt problemler doğrultusunda sırasıyla; yayın türü, yayın yılı, yapıldığı yer, benimsenen kavram öğretim tekniği, örneklem türü, örneklem büyüklüğü, araştırma yaklaşımı, veri toplama araçları, amaç, matematik öğrenme alanı ve matematik konuları temaları altında incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre konu ile ilgili en fazla yüksek lisans tez çalışması olduğu ve çalışma sayısının en fazla 2019 yılında olduğu görülmüştür. Yapıldığı yere göre lisansüstü tezler içerisinde en çok çalışma yapan kuruluşlar Gazi Üniversitesi ve Marmara Üniversitesi olarak belirlenmiştir. Benimsenen kavram öğretim tekniklerinin dağılımına bakıldığında genellikle bir araştırmada birden fazla kavram öğretim tekniğinin ele alındığı dikkat çekmiştir. Bununla birlikte çalışmalarda en sık ele alınan dört teknik sırasıyla kavram haritaları, çalışma yaprakları, karikatür/kavram karikatürleri ve vee diyagramlarıdır. Araştırmalarda en az benimsenen kavram öğretim tekniklerinin ise kavramsal değişim metni ve tanılayıcı dallanmış ağaç olduğu belirlenmiştir. Örneklem türü olarak en çok ortaokul öğrencileri, en az ilkökul öğrencileri ile çalışmalar yürütülmüştür. Örneklem büyüklüğü %81 oranla 1-80 arasında bulunmuştur. Araştırmalarda en çok nicel daha sonra nitel araştırma yaklaşımı benimsenmiştir. Veriler en fazla sırasıyla testler, ölçekler ve görüşme yöntemi ile toplanmıştır. Çalışmaların amacı çoğunlukla kavram öğretim tekniklerinin değişkenler üzerine etkisinin saptanmasıdır. Kategoriler altındaki kodlar incelendiğinde ise en fazla sırasıyla akademik başarı, tutum ve öğrencilerin/öğretmenlerin kavram öğretim tekniklerine ilişkin görüşlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Araştırmalarda en fazla sayılar, işlemler ve cebir öğrenme alanı ele alınmış ve en çok bu öğrenme alanı altındaki konularda incelemeler yapılmıştır. Araştırmalara konu olan matematik konuları içerisinde ortaokul düzeyinde en çok çokgenler, tam sayılar ve rasyonel sayılar; lise düzeyinde en çok fonksiyonlar ve kümeler; öğretmen/öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda en çok fonksiyonlar ve dörtgenlerin ele alındığı görülmüştür. Daha çok kavram öğretim tekniğinin derse entegre edilmesi, ilkökul düzeyinde yapılan çalışma sayısının artırılması, her öğrenme alanında çalışma yapılması ve hizmet içi eğitim kurslarının düzenlenmesi konusunda araştırmacılara, öğretim elemanlarına, öğretmenlere ve öğretmen adaylarına önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: kavramsal öğrenme, kavram öğretimi, kavram öğretim teknikleri, betimsel içerik analizi, sistematik derleme

ABSTRACT

Department of Mathematics and Sciences Education
Mathematics Education Program
Master Thesis

INVESTIGATION OF THE STUDIES ON CONCEPTUAL TEACHING TECHNIQUES IN MATHEMATICS EDUCATION BETWEEN 2000-2021

Ayşe Nur SARITAŞ

The aim of this study is to examine the subject of concept teaching techniques in mathematics education in Turkey between 2000-2021 in terms of certain parameters and to lead to future research on concept teaching by determining what kind of contribution it makes to the developments in the literature, what the results are and what suggestions are presented in terms of the development of the field. For this purpose, studies on concept teaching techniques in mathematics education were examined in the YÖK National Thesis Center and Google Academic database. A total of 112 studies, including 76 postgraduate theses and 36 articles, were examined. In this study, concept teaching techniques determined within the scope of the relevant literature were discussed as "concept maps, worksheets, concept cartoons, mind (brain) maps, word association tests, vee diagrams, analogy (simile), conceptual change texts and diagnostic branched tree". Data collection was done by document analysis method and data analysis was done by descriptive content analysis method. The Research Form (Appendix 2), which was created by the researcher by scanning the relevant literature, was used as a data collection tool. The studies were examined in line with sub-problems under the themes of publication type, publication year, publication place, adopted concept teaching technique, sample type, sample size, research approach, data collection tools, purpose, mathematics learning area and mathematics subjects. According to the results of the analysis, it was seen that the highest number of studies on the subject were master's thesis studies, and the highest number of publications was realized in 2019. According to the place of publication, Gazi University and Marmara University were determined as the institutions that published the most postgraduate theses. Considering the distribution of the concept teaching techniques adopted, it was noticed that more than one concept teaching technique was generally discussed in a study. However, the four techniques most frequently discussed in studies are concept maps, worksheets, cartoon/concept cartoons, and vee diagrams, respectively. It was determined that the least adopted concept teaching techniques in the studies were the conceptual change text and the diagnostic branched tree. As the sample type, studies were carried out with mostly secondary school students and least primary school students. The sample size was found to be between 1-80 with a rate of 81%. In the studies, mostly quantitative and then qualitative research approach was adopted. Data were collected by tests, scales, and interview method, respectively. The aim of the studies is mostly to determine the effect of concept teaching techniques on the variables. When the codes under the categories are examined, it is seen that the aim is to examine the academic achievement, attitude, and students'/teachers' views on concept teaching techniques, respectively. In the studies, mostly numbers, operations and algebra learning area were discussed and mostly the subjects under this learning area were examined. Polygons, integers, and rational numbers are the most discussed common mathematics subjects at secondary school level and functions and sets at high school level. In the studies conducted with teacher/pre-service teachers, it was seen that functions and quadrilaterals were mostly discussed. Suggestions were made to researchers, instructors, teachers and teacher candidates about integrating more concept teaching techniques into the courses, increasing the number of studies at primary school level, working in every learning area and organizing in-service training courses.

Keywords: conceptual learning, concept teaching, concept teaching technique, descriptive content analysis, systematic review

BÖLÜM 1

1 GİRİŞ

Yaşamakta olduğumuz 21.yüzyılda bilim ve teknolojinin gelişmesi ile birlikte değişime ayak uydurabilen, problemlere çözüm yolları üretebilen, düşünen ve araştıran bir toplum olmak gelişmiş bir ülke olmanın gerekliliklerindendir. Bu ise ancak eğitim ile mümkündür. Eğitim sistemi bir toplumun gelişmişliği hakkında doğrudan bilgiler verir. Bilgi miktarı, bilgi kaynakları ve bilgiye ulaşma yolları yani bilgi akışının artmasıyla düz anlatımın ve ezberciliğin benimsendiği geleneksel öğretim yöntemiyle öğretim yapmak öğretimde hedeflenen amaçların istenilen düzeyde gerçekleşmesinin önünde engel oluşturmaktadır. Bu sebeple öğretmen merkezli geleneksel öğretim yerini, öğrencinin bilgiyi yapılandırarak öğrenmelerini anlamlı ve kalıcı hale getiren yapılandırmacı anlayışa bırakmıştır. Farklı öğretim yöntem ve teknikleri kullanılarak kavramların ve kavramlar arası ilişkilerin gösterilmesi ile anlamlı ve kalıcı öğrenmeler gerçekleşmektedir (Çolak, 2010). Çünkü “kavramlar bilginin yapı taşlarını, kavramlar arası ilişkiler ise bilimsel ilkeleri oluşturur” (Turgut, 1997). İnsanlar çocukluktan itibaren düşüncenin yapıtaşı olan kavramları öğrenip sınıflandırarak kavramlar arası ilişkileri çözümlerler (Okursoy Günhan, 2009). Bu sebeple küçük yaştan başlayıp ileriki yıllarda da hayatın her an içinde var olan ve gelişen kavramları bilmek, öğrenmek ve öğretmek önemlidir. Anlamlı ve kalıcı öğrenmelerin gerçekleşmesinde kavram öğrenimi ve kavram öğretimine önem verilmelidir (Malatyalı ve Yılmaz, 2010).

Kaptan’a göre (1999) varlık, olay ve düşünce benzerliklerine göre gruplandığında gruplara verilen ortak isimlere kavram denir. Kavramlar; benzer varlık, olay, nesne veya düşünceleri ayırt etmede kolaylık sağlar ve diğer düşüncelerle ilişkiler kurulmasına yardım eder (Senemoğlu, 2004). Kavramlar insanların tanınmasını, seçmesini, bilgiyi işlemesini, ayırt etmesini ve birleştirmesini sağlayan en temel zihinsel oluşumlardır. Kavramlar, varlığın zihinde temsil ediliş biçimi ile ilgili olduğu için Athinson ve Hilgard’a (1995) göre “kavram, temsil ile düşüncenin yapı taşıdır.” Çilenti (1989) kavramı, yaşantı sürecindeki deneyimler sonucunda varlıkların ortak özelliklerine göre gruplanıp diğer varlıklardan ayırt edilerek zihinde depolanan düşünce birimleri olarak tanımlamakta ve kavramların somut bir varlık değil gruplandırıldığında zihinde oluşturulan soyut düşünce birimleri olduğunu belirtmektedir.

Öğretimin ilk ve en önemli adımlarından biri kavram öğretimidir (Dönmez, Alaz ve Aydoğan, 2008). “Öğretimde, kavramların birçok açıdan faydası bulunmaktadır: Akademik başarı, öğrenme ve hatırlamayı kolaylaştırma, öğretimi bireyselleştirme, gerçek ve yanlış algılamayı ayırtırmaya yardımcı olma, sorun çözebilme ve analitik biçimde akıl yürütme sayılabilir” (Doğanay, 2005: 273). Kavram öğretimi, ilgili kavramın çocuğun zihninde oluşmasını sağlama işidir (Şeker, 2010). Dolayısıyla bilginin temeli kavram ise eğitimin temeli kavram öğretimidir. Kavramların soyutluğu, zor anlaşılmasına sebep olur. Somut kavramlar ise zihinde daha kolay anlamlandırılır. Bu sebeple kavram öğretiminde somut örnekler, materyaller ve çeşitli öğretim teknikleri kullanmak öğrencinin zihninde kavramı canlandırmasına ve zihnine yerleştirip kolay hatırlamasına yardımcı olacaktır (Önen, 2005; MEB,2018). Var olan kavramı anlamak çocukluktan itibaren her bireyin, ilkokuldan itibaren farklı disiplinlerdeki kavramların gerçek bilimsel anlamıyla anlaşılmasını sağlamak yani kavram öğretimi ise öğretmenlerin sorumluluğundadır. Öğrencilerin kavramları öğrenmesinde öğretmenin rolü büyüktür.

Birbiri ile ilişkili bilgileri bir araya getirerek hatırlamayı, bunlar arasında ilişki kurmayı, çıkarımda bulunmayı ve böylece öğrenmeyi anlamlı ve kolay hale getiren bilgi paketini kavram olarak tanımlayan Sever (2021) öğrenilen kavramın zihindeki mevcut bilgiyle uyuşması ile bilginin özümsemediğini, çeliştiği durumda ise özümsemenin zorlaştığını belirtmektedir. Bu durum öğrenmeyi güçleştiren ve hatta bireyde kavram yanlışlığı oluşturabilen bir etkidir. Başlangıçta zihinde yanlış yapılandırılan kavram daha sonra kişinin belleğinde gerçeğe aykırı başka kavramlar oluşmasına sebep olabilir. Akkoç, Özmantar ve Bingölbali (2015), kavram yanlışlığını basit bir hatadan çok sistemli bir şekilde insanı hataya teşvik eden bir algı biçimi olarak tanımlamaktadır. Baki (2008) ise kavram yanlışlığını, bireyin kendisine mantıklı gelecek şekilde kavramı öğrenmesi ve bu kavramın alanın uzmanları tarafından var olan kavramsal anlamı ile çelişmesi olarak tanımlamaktadır. Kavramların doğru anlaşılması ve yorumlanması olgular arasındaki bağlantıların oluşmasını sağlamak için önemlidir. Birey, temel kavramları doğru öğrenmezse öğretim hayatı boyunca zihninde karmaşık yapılarla ilerleyebilir. Kavram yanlışlarının başarıya olumsuz etki ettiği kadar (McDermott,1991; Yenilmez ve Yaşa, 2008) matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirilmesine de neden olduğu (Akın, 2002; Openheim, 1992; Yenilmez ve Yaşa, 2008) bilinmektedir (akt. Türkdoğan vd., 2015). Yanlış öğrenmenin ve kavram yanlışlarının önüne geçmek için küçük yaştan itibaren bireyin zihninde kavramların doğru oluşmasını sağlamak, var olan kavram yanlışlarının

tespit edilmesi ve giderilmesi eğitimin kalitesi açısından önemli ve gereklidir. Son yıllarda bu durumun yapılandırmacı yaklaşımı temel alan kavramsal anlamayı destekleyici kavram öğretimi ve tekniklerini kullanarak gerçekleştirilebileceği savunulmaktadır (Anagün ve Duban, 2016; Sever, 2021). Erdoğan ve Özsevgeç (2012) araştırmalarında kavram öğretim tekniklerinden biri olan kavram karikatürlerinin öğrencilerin sera etkisi ve küresel ısınma konusundaki kavram yanlışlarını gidermeye olan etkisini incelemiş ve kavram haritaları ile bu yanlışların birçoğunun giderildiği sonucunu ortaya koymuştur. Çıldır (2005) çalışmasında kavram haritaları ile lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarını belirlemiştir. Akkaya ve Durmuş (2010) ilköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki olası güçlüklerini ve kavram yanlışlarını çalışma yaprakları ile belirlemiş ve cebir öğrenme alanındaki konuları anlamada ve kavram yanlışlarını gidermede etkili olabilecek bir öğretim tasarımı sunmuştur. Aşık (2017) öğrencilerin üslü ve köklü ifadeler konularındaki kavram yanlışlarını kavram karikatürleri ile gidermek üzere yaptığı tez çalışmasında öğretmen görüşlerini ve kavram karikatürleri kullanılarak oluşturulan öğrenme ortamlarının değerlendirmiştir. Çalışmasının sonucunda derse ilginin artması ile beraber kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarını gidermede olumlu etkisi olduğuna ulaşmıştır. Alan yazında matematik eğitimi üzerinde kavram öğretim teknikleri ile öğretimin kavram yanlışlarını belirleme ve giderme üzerine etkisinin ve öğretmen görüşlerinin incelendiği ve olumlu sonuçların alındığı birçok çalışma mevcuttur (Kaplan, Altaylı ve Öztürk, 2014; Aşık, 2017; Sancar, 2019; Sancar ve Koparan, 2019; Köken 2020; Uzun ve Koparan, 2020; Yürekli, 2020). Bu anlamda kavram öğretim teknikleri öğrencinin kalıcı ve etkili öğrenmesinin ile kavram yanlışlarının giderilmesinde ve kavram yanlışlarının oluşmasının engellenmesinde de etkili olduğu görülmektedir.

Kavram öğretimi, küçük yaşlardan itibaren dikkat edilmesi gereken bir süreç olup içinde soyut kavramları çokça içeren matematik derslerine ait temel kavramların, ilköğretimde tam ve doğru olarak öğretilmesi gereklidir. Böylelikle öğrencilerin daha sonraki dönemlerdeki kavramları bilimsel gerçeğiyle anlamaları sağlanarak oluşabilecek kavram yanlışları zincirinin önüne geçilecektir. Bunun sağlanmasının en temel yolu ise yapılandırmacı öğretimle yani öğrencinin aktif katılımını ve kavramsal anlamayı merkeze alan, kavramlar arası ilişkiler kurmayı sağlayan kavram öğretim tekniklerinin etkili bir biçimde kullanılmasıdır.

Matematik Eğitiminde Kavram Öğretiminin Yeri ve Önemi

Matematik Dersi Öğretim Programı öğrenciyi merkeze alan ve kavramsal anlamayı önemseyen bir bakış açısına sahiptir. Öğrencilerin yeni matematiksel kavramları önceki kavramların üzerine inşa etmeleri kavramları özümsemeleri için öğrencilere fırsatlar sunmayı temele alır (MEB, 2018). Matematik öğretim programının özel amaçlarından biri öğrencinin matematiksel kavramları anlayabilmesi ve bu kavramları günlük hayatta kullanabilmesidir (MEB, 2018). Bununla birlikte öğrencinin akıl yürütme, problem çözme, ilişkilendirme, eleştirel düşünme ve yaratıcı düşünme becerileri gibi üst düzey becerilerini geliştirmek eğitimin temel amaçlarından biridir (TTKB, 2013a). Akıl yürütme, eleştirel düşünme ve ilişkilendirme üst düzey becerilerinin geliştirilmesinde matematik, doğrudan problem çözme ile ilişkili olduğundan ayrı bir öneme sahiptir (Baki, 2008). Matematik öğretiminin matematik öğretim programında da yer alan bu bilişsel becerileri ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirme noktasında etkili bir şekilde gerçekleştirilmesi, ülkemizdeki matematik öğretim programlarının temel yaklaşımı olan yapılandırmacı anlayışın benimsendiği kavramsal öğrenmeyi esas alan öğrenci merkezli eğitim ile mümkündür. Ayrıca öğrencinin öğrenmeyi öğrenmesini sağlamanın da önkoşulu kavramları öğrenmesidir. Çünkü “kavram, bir dersin temel taşlarını oluşturmaktadır” (Sever, 2021).

Matematikte konular sarmal bir yapıda ilerler ve birbiriyle bir bütün içinde bağlantılıdır. Öğrenciye bu bağlantıları fark ettirmek, kavramların birbiriyle ilişkisini anlayabilmesini sağlamak ve matematiğin içindeki örüntüleri keşfettirmek öğretmenin görevlerindendir. Bunu sağlamanın etkili yollarından biri kavramların öğretiminde farklı yöntem ve teknikler kullanmaktır. Çoğunlukla soyut kavramların yer aldığı matematik biliminin eğitiminde farklı öğretim tekniklerinin kullanılması kavramları somutlaştırmayı sağlamakta önemli bir etkiye sahiptir.

Öğrenciler öğrenme ortamına bilimsel olarak doğru veya yanlış birçok ön bilgi ile gelmektedir. Öğrenciler tarafından taşınan ve bilimsel olarak doğru kabul edilen bilgilerden farklı olan bu tür inanışlar yanlış anlama, yanlış kavrama, alternatif kavrama, alternatif çatı, kavram yanılgısı gibi farklı kelimeler ile adlandırılmaktadır (Özmen, 2004). Kavram yanılgılarıyla ilgili çalışmalarda genellikle soyut kavramlardan oluşan bir bilim dalı olan matematik gibi alanlarda kavram yanılgıları daha sık görülmektedir (Ercan, 2010). Kavram yanılgılarını matematiğe karşı önyargı oluşturan, akademik başarıyı ve

hatta matematiğe karşı tutumu olumsuz etkileyen bir faktör olduğu bilindiğinde öğrencide var olan kavram yanlışlarını giderme ve kavram yanlışısı oluşmasını önleme konusunda kavram öğretimi önemli bir etkiye sahiptir (Sever, 2021). Öğrenciye kavramı bilimsel gerçekliğiyle öğretmemizi sağlayan kavram öğretim yöntem ve teknikleri mevcuttur.

Anlamsal çağrışım ve kavramsal gruplandırma öğrenmeyi etkileyen etmenlerdir. Geçmiş yaşantılar ile öğrenilecek konu arasında bağ kuruluyorsa buna anlamsal çağrışım, konu içerisinde yer alan alt başlıklar belli bir düzene sokularak aralarındaki ilişkiyi gösteren bir harita, diyagram vb. oluşturuluyorsa kavramsal gruplandırmadan bahsedebiliriz. Kavram öğretimi yaparken de öğrenmeyi etkileyen bu etmenler göz önünde bulundurularak öğretim gerçekleştirilirse öğrenci kavramlar arası ilişkileri daha etkili anlar ve kavramı zihninden geri çağırması da kolaylaşır. Kavram öğretimi bireyin bilgiyi geri çağırmasını kolaylaştıracak birçok teknikle ele alınır. Bu anlamda ders süresince öğrenciye görelilik ve öğrenci düzeyine uygunluk ilkeleri doğrultusunda farklı kavram öğretim teknikleri kullanmak öğretimin ve dolayısıyla öğrenmenin kalitesini arttıracaktır.

Soyut kavramların çokça yer aldığı matematik eğitiminde kavramları somutlaştırmak, kavram yanlışlarını önlemek ve düzeltmek, dersi daha eğlenceli hale getirmek, öğrencileri aktif hale getirerek kalıcı ve anlamlı öğrenmelerini sağlamak gibi birçok açıdan farklı kavram öğretim tekniklerini kullanmanın gerekliliğini alan yazında gördüğümüz üzere kavram öğretim tekniklerinin öğretmenlerce bilinmesi ve kullanılmasının matematik eğitiminde yeri ve önemi büyüktür.

1.1 Problem Durumu

Tüm dünyada artan bilgi ve gelişen teknolojiyi kullanabilecek, mantıksal düşünme becerisine sahip, problem çözme yetisi güçlü, üretim sürecinde aktif rol alan bireyler yetiştirmek; kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi sağlayan dolayısıyla yapılandırmacı anlayışa uygun, kavram öğrenme ve kavram öğretimini temele alan, sorgulacı ve etkili öğretim yöntem ve tekniklerini kullanmak ile mümkündür. Öğrencilerin kalıcı bir öğrenme ile bilgiyi kullanabilmeleri iyi bir kavram öğretimi ile mümkün olmaktadır (Memişoğlu, 2016).

Bu çalışma, matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri ile ilgili yapılmış çalışmaların belirlenen değişkenler üzerine nasıl bir dağılım gösterdiğini belirtmektedir.

Problem Cümlesi ve Alt Problemler:

Bu araştırmada 2000-2021 yılları arasında matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konulu araştırmalar Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Ulusal Tez Merkezi resmi internet sitesinde kayıtlı erişime izin verilen lisansüstü tezler ve Google Akademik veri tabanında erişilen makaleler belirlenerek betimsel bir içerik analizi yapılacaktır. Araştırma problemi şu şekilde belirlenmiştir:

2000-2021 yılları arasında matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konulu ülkemizde yapılmış lisansüstü tezlerin ve makalelerin içeriklerine göre dağılımı nasıldır?

Bu problem cümlesi çerçevesinde aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır: 2000-2021 yılları arasında matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konulu araştırmaların (tez/makale),

1. Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılımı nasıldır?
2. Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı nasıldır?
3. Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların yapıldığı yere göre dağılımı nasıldır?
4. Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmalarda benimsenen kavram öğretim tekniklerine göre dağılım nasıldır?
5. Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların örneklem türüne göre dağılımı nasıldır?
6. Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların örneklem büyüklüğüne göre dağılımı nasıldır?
7. Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların araştırma yaklaşımına göre dağılımı nasıldır?
8. Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmalarda kullanılan veri toplama araçlarına göre dağılım nasıldır?

9. Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların amacına göre dağılım nasıldır?
10. Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların matematik öğrenme alanına göre dağılımı nasıldır?
11. Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların matematik konularına göre dağılım nasıldır?

1.2 Araştırmanın Amacı

Matematik Dersi Öğretim Programı öğrenciyi merkeze alan ve kavramsal anlamayı önemseyen bir bakış açısına sahiptir. Kavramsal öğrenmenin etkili gerçekleştirildiği yaklaşım olarak yapılandırıcı anlayışın benimsenmesi üzerine birçok kavram öğretim yöntem ve teknikleri öğretimde kullanılmaya başlanmıştır. Bu bağlamda yapılan çalışmaları incelemek bu araştırmanın konusunu oluşturmaktadır. Bu çalışmada Türkiye’de 2000-2021 yılları arasında matematik eğitiminde kavram öğretimi ve kavram öğretim teknikleri konusunu belirli parametreler açısından incelemek ve alan yazındaki gelişmelere hangi yönde ne tür bir katkı sağladığı, sonuçlarının neler olduğu ve alanın gelişimi açısından hangi önerilerin sunulduğu belirlenip çalışmaların bir betimsel analizi yapılarak ilerde kavram öğretimi konulu araştırmalara yol göstermek amaçlanmıştır.

1.3 Araştırmanın Önemi

Teknolojinin gelişmesi, bilgi akışının artması ve yeni yüzyıl becerilerinin ortaya çıkmasıyla matematik eğitimi alanında araştırmaların artmasına ve sorgulamaya yol açmıştır. Bu araştırmada yapılandırmacı anlayışla gündeme gelen kavram öğretim ve teknikleri konusu matematik eğitimi çerçevesince yapılan çalışmalar birleştirilerek bu konuda daha geniş bir örneklemde daha kapsamlı sonuçlar elde edebilmek için önemlidir.

Kavram öğretim tekniklerinin belirlenen birçok farklı parametre doğrultusunda incelenmesi okurlara ve araştırmacılara geniş bir bakış açısı sunacağı için benzer konuda çalışma yapmak isteyen araştırmacıları daha farklı örneklem grupları, farklı araştırma desenleri, farklı analiz yöntemleri, farklı konu alanları, farklı teknikler veya farklı değişkenler üzerinde araştırma yapmaya yönlendireceği düşünülmektedir. Ayrıca alan yazındaki boşlukların görülmesi açısından ileriki çalışmalara bu anlamda yön vereceği düşünülmektedir. Bu doğrultuda bu çalışma literatürün zenginleşmesine, matematik

eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda geniş bir alan yazın oluşmasına katkı sağlayacağı için önemlidir. Ayrıca konunun zaman içinde ele alınış biçimini ve sonuçlarını bir bütün olarak görmek belirlenen konunun geçmiş, içinde bulunduğumuz zaman ve gelecek için bağlayıcılığını görmemizi sağlayacaktır. Kavram öğretim tekniklerinin derlendiği bu çalışma bir sistematik derleme çalışması olduğu için özgün ve orijinal olması yönüyle önemlidir.

Şenyurt, Özer & Özkan (2017) eğitimde ölçme ve değerlendirme alanında yapılan tezleri incelemiş, fen bilimleri alanında da Alkış Küçükaydın (2020) fen eğitiminde kavram öğretimi konulu araştırmaların bir sistematik derlemesini yapmıştır. Sağlam (2021) matematik eğitimi alanında yayınlanan makalelerin bir içerik analizini yapmıştır. Özdemir Fincan (2021) matematik eğitiminde kavram yanılgıları ile ilgili lisansüstü tezleri incelemiştir. Ancak matematik eğitiminde yapılan bu çalışmaya benzer bir çalışma bulunamamıştır. Bu çalışma ile bu eksiklik giderilerek literatüre katkıda bulunulacaktır.

Öğrencilerin düşünme becerilerini ve sosyal becerilerini geliştirmek, problem çözme yeteneği kazandırmak, öğrenmeyi öğrenmelerini sağlamak ve etkin katılım ile kalıcı öğrenmelerini sağlamak kavramların öğretimi ile mümkün kılınabilir. Bu amaçlar doğrultusunda uygulayıcı öğretmenlere kullanacakları kavram öğretim tekniklerini belirlemede bir fikir sağlayabileceği için bu çalışma önem arz etmektedir. Bununla birlikte benzer konuda araştırma yapmak isteyenler bu çalışma ile konu hakkında Türkiye’de 2000-2021 yılları arasında nasıl bir eğilim olduğunu görebilecek ve çalışmalarını bu doğrultuda araştırmalarını minimum iş yükü ile yürütebileceklerdir. Bu konudaki çalışmaların derlenmesi ile yapılandırmacı yaklaşımın kavram öğretimine etkilerinin görülmesi, kavram öğretim tekniklerin kullanımı ve etkisi, bununla ilgili görüşler konusundaki bulguları derleyerek sunulan önerilerin değerlendirilmesi açısından matematik eğitiminde kavram öğretimine yeni bir bakış açısı kazandırabilir. Bununla birlikte yalnızca matematik eğitimi alanındaki uzmanlara değil tüm disiplinler için bir örnek teşkil edip okurlara bu konuda genişçe bir yelpaze oluşturarak fikir sunacağı düşünülmektedir.

1.4 Varsayımlar

“Kavram öğretim teknikleri, kavram öğretimi, çalışma yaprakları, kavram haritası, kavram karikatürü, kavramsal değişim metni, kelime ilişkilendirme testi, tanılayıcı dallanmış ağaç, zihin haritası, vee diyagramı, analogi ve matematik eğitimi” anahtar sözcükleri ile aranan YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanında konuyla ilgili 2000-2021 yılları arasında yapılan tezlerin tamamına ve Google Akademik arama motorunda konuyla ilgili makalelerin tamamına ulaşıldığı varsayılmıştır.

Araştırmanın 2000-2021 arasındaki ve 20/01/2022 tarihine kadar konuyla ilgili ulaşılmış tüm Türkçe tez ve makale çalışmalarını içerdiği varsayılmaktadır.

1.5 Sınırlılıklar

Araştırmanın sınırlılıkları aşağıdaki gibidir:

1. Araştırmada incelenen tezler Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Ulusal Tez Merkezi resmi internet sitesinde kayıtlı erişime izin verilen ve “Kavram öğretim teknikleri, kavram öğretimi, çalışma yaprakları, kavram haritası, kavram karikatürü, kavramsal değişim metni, kelime ilişkilendirme testi, tanılayıcı dallanmış ağaç, zihin haritası, vee diyagramı, analogi ve matematik eğitimi” anahtar sözcükleri sonucunda ulaşılan lisansüstü tezler ile sınırlıdır.
2. Araştırmada incelenen makaleler Google Akademik arama motorunda “Kavram öğretim teknikleri, kavram öğretimi, çalışma yaprakları, kavram haritası, kavram karikatürü, kavramsal değişim metni, kelime ilişkilendirme testi, tanılayıcı dallanmış ağaç, zihin haritası, vee diyagramı, analogi ve matematik eğitimi” anahtar sözcükleri sonucunda ulaşılan makaleler ile sınırlıdır.
3. Araştırmaya dahil edilen erişime izin verilen lisansüstü tezler ve makaleler 2000-2021 yılları ile ve 20/01/2022 tarihine kadar ulaşılan çalışmalarla belirli ve sınırlıdır.
4. Çalışmanın örnekleme doktora ve yüksek lisans tezleri ile dergilerde yayınlanmış makaleler ile sınırlıdır. Sempozyum ve bildirilerde yayınlanan kaynaklar çalışmaya dahil edilmemiştir.
5. İncelenen çalışmaların örneklem düzeyi ortaöğretim üzerinde olan çalışmalar herhangi bir öğrenme alanına dahil edilememiştir.

6. Bu araştırmada betimsel içerik analizi yapılan tez ve makale alışmaları Türkiye’de yapılmış Türkçe çalışmalarla sınırlıdır.
7. Demografik bilgi ölçekleri ve kişisel bilgi formları veri toplama araçları kategorisine dahil edilmemiştir.
8. Alt problemler doğrultusunda verilen bulgularda tez ve makale çalışmaları birlikte analiz edilmiştir.
9. Araştırma bulgularında benimsenen araştırma yaklaşımına göre dağılıma bakıldığında incelenen çalışmalardan Keskin Dinçer (2015), Erduran (2020), Akpınar (2020) ve Uzun & Koparan (2020)’ın çalışmalarının nicel yöntemin benimsendiği belirtilmektedir ancak bu çalışmalarda katılımcı görüşleri alınarak analiz edilmesi sebebiyle bu çalışmalar karma yöntemin kullanıldığı çalışmalar olarak değerlendirilmiştir. Bu sebeple bu dört çalışma karma yönteme dahil edilmiştir.

1.6 Tanımlar

Matematik Öğretimi: Matematikte amaçların, hedef ve davranışların sağlıklı ve kalıcı bir biçimde kazandırılması işidir (Altun, 2008).

Kavram: Kaptan'a göre (1999) varlık, olay ve düşünce benzerliklerine göre gruplandığında gruplara verilen ortak isimlere kavram denir. Bir nesnenin veya düşüncenin zihindeki soyut ve genel tasarımıdır (TDK, 2022).

Kavram Yanılgısı: Bireyin bir konuyu veya kavramı mantıklı gelecek şekilde kavraması ve bu kavramın gerçek kavramsal anlamı ile çelişmesine kavram yanılgısı denir (Baki, 2008).

Kavram öğretimi: Kavram öğretimi, ilgili kavramın çocuğun zihninde oluşmasını sağlama işidir (Şeker, 2010).

Bilişsel Yapı: “Bir kişinin uzun süreli belleğindeki kavramların ilişkilerini simgeleyen ve varsayımına dayanan yapıdır” (Kurt, 2013, s2).

Yapılandırmacı öğrenme: Var olan bilgilerle yeni öğrenmeler arasında bağ kurma ve her yeni bilgiyi var olanlarla bütünleştirme sürecidir (Şaşan, 2002).

Anlamlı Öğrenme: Gerçekleşen her yeni öğrenmenin önceden öğrenilmiş bilgilerle anlamlı bir şekilde bütünleşmesiyle oluşan öğrenmedir (Ausubel, 1968).

Grafik Materyal: Öğretim sürecinde kavramları somutlaştırarak kavramsal öğretimi gerçekleştirmek amacıyla kullanılan kavram haritası, zihin haritası, anlam çözümleme tablosu, tanılayıcı dallanmış ağaç, kavram karikatürü vb. çizimlerdir (Çepni ve Çil, 2009).

Betimsel içerik analizi: Betimsel içerik analizi, belirli bir konu üzerinde önceden yapılan çalışmaların belirli ölçütlerle ele alınıp eğilimlerinin ve araştırma sonuçlarının tanımlayıcı bir boyutta genellikle frekans ve yüzde dağılımları ile değerlendirilmesini içeren sistematik çalışmalardır (Çalık ve Sözbilir, 2014, p.34).

Sistematik derleme: Belirli bir konuda yapılan çalışmaların kapsamlı bir şekilde taranıp dışlanma ve dahil etme kriterleri ile derlemeye alınacak çalışmaların belirlenmesi ve bulgularının sentez edilmesidir (Burns ve Grove, 2007).

Kavram Haritası: Bir konunun kavramsal yapısını, kavram ve kavramlar arasındaki bilişsel bağlantıları görsel bir biçimde gösteren iki boyutlu şemalardır (McGowen ve Tall, 1999).

Çalışma Yaprakları: Çalışma yaprakları, bir dersin uygulama aşamasında öğrenciye bilgi, beceri ve tutum kazandırmaya yönelik, yapacağı etkinliklere yönergeler yardımıyla yol gösterici açıklamalar içeren kağıtlardır (Yanpar Yelken, 2020).

Kavram Karikatürü: Aktarılmak istenen mesajları üç veya daha fazla karakterin tartışmalarıyla sunan resimli ifadedelerdir (Keogh & Naylor, 1999).

Zihin Haritası: Zihin haritaları, farklı kavram ve düşünceler arasındaki ilişkilerin beyin fırtınası yöntemi ile şema halinde sunulan grafik materyallerdir (Ayas ve diğerleri, 2019).

Kelime İlişkilendirme Testi (KİT): KİT, öğrencinin zihninde var olan kavram yapısını, kavramlar arasındaki ilişkileri ve kavramlar arasındaki bu bağların yeterli olup olmadığını tespit etmek amacıyla kullanılan en eski ve en yaygın tekniklerden birisidir (Özatlı ve Bahar, 2010).

Vee Diyagramı: Vee diyagramı, insanların bilgiyi oluşturmalarına ve bilginin analiz edilmesine deneydeki güçlük ve karmaşıklıklarla başa çıkılmasına yardımcı olmak amacıyla 1970’li yıllarda Bob Gowin tarafından geliştirilmiş V şeklinde bir diyagram, bir öğretim tekniğidir (Novak ve Gowin, 1984).

Analoji: Öğrencilerin var olan bilgileriyle yeni edindikleri bilgileri ilişkilendirmelerini sağlayan ve bilimsel kavramların öğrenilmesinde yardımcı olan tekniklerden biridir (Aubusson, Harrison ve Ritchie, 2006).

Kavramsal Değişim Metni: “Hynd ve Alvermann (1986), kavram değiştirme metinlerini, bilimsel olarak doğru olan bilgilerle kavram yanlışları arasındaki çelişkileri açıkça ortaya koyan metinler olarak tanımlamaktadır” (aktaran, Şeker, 2010).

Tanımlayıcı Dallanmış Ağaç: Belirli bir konuda öğrencilerin neyi bildiklerini veya neyi bilmediklerini tespit etmek üzere kullanılan bir tekniktir (Çepni ve Çil 2009).

2 KURAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1 Kavram Öğretim Teknikleri

Öğrencilerin kavramları iyi bir şekilde öğrenmeleri için öğrenci merkezli, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi sağlayacak birçok kavram öğretim tekniği vardır. Alan yazında kavram öğretim tekniklerinin neler olduğu konusunda farklı içeriklere yer verilmektedir. Bazı araştırmacılar kavram öğretim tekniklerini öğretim yöntem ve tekniği olarak (Tokcan, 2015; Dönmez ve Yazıcı, 2015; Anagün ve Duban, 2016; Aktepe, Cebeci, Irmak ve Palas, 2017; Çepni, 2019; Tatlı, 2020; Sever, 2021), bununla birlikte bazı araştırmacılar ise kavram yanılgılarının önlenmesi ve düzeltilmesi için kullanılacak teknikler veya materyaller (Demir, 2008; Köğçe, Yıldız ve Aydın, 2019; Tatlı, 2020; Sever, 2021; Laçın Şimşek, 2022) olarak ve bazı araştırmacılar ise alternatif ölçme değerlendirme yöntemi olarak (Novak, 1990, Anderson, 1995; Acar, 2008; Vurkaya, 2010; Baştürk ve Dönmez, 2011; Şaşmaz-Ören ve Ormancı, 2011; Sever, 2021) ele almışlardır.

Kavram haritaları (Baştürk ve Dönmez, 2011; Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2015; Sütçü ve Bulut, 2016; Gültekin ve Demir, 2019; Şahin ve Soylu, 2019), yapılandırılmış grid (Baştürk ve Dönmez, 2011; Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2015; Sütçü ve Bulut, 2016; Uysal ve Yumuşak, 2018; Gültekin ve Demir, 2019; Şahin ve Soylu, 2019), tanılayıcı dallanmış ağaç (Baştürk ve Dönmez, 2011; Çelikkaya, 2014; Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2015; Uysal ve Yumuşak, 2018; Gültekin ve Demir, 2019; Şahin ve Soylu, 2019) ve tahmin-gözle-açıkla (Acar, 2008; Vurkaya, 2010; Şaşmaz-Ören ve Ormancı, 2011) kelime ilişkilendirme testi (Acar, 2008; Baştürk ve Dönmez, 2011; Şaşmaz-Ören ve Ormancı, 2011; Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2015; Gültekin ve Demir, 2019), kavram karikatürü, vee diyagramı, bulmaca, gösteri, bilgi-istek-öğrenme kartı, yorum kartları, anlam çözümleme tablosu, bilimsel hikaye ve öykü haritaları, drama, şimşek kartları (Şaşmaz-Ören ve Ormancı, 2011) söz konusu araştırmacılar tarafından alternatif ölçme-değerlendirme yöntemi olarak ele alınmıştır.

Tokcan (2015) kavram öğretimi tekniklerini kavram haritaları, zihin haritası, kavram ağları, balık kılıcı diyagramı, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, anlam çözümleme tabloları, kavram karikatürleri, bilgi haritaları, kavramsal değişim

metinleri, kelime ilişkilendirme testi, kavram bulmacaları, iki aşamalı teşhis testi, üç aşamalı teşhis testi, tahmin et gözle açıkla, vee diyagramları olarak açıklamaktadır.

Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak (2015) tanılayıcı dallanmış ağaç, kelime ilişkilendirme, yapılandırılmış grid ve kavram haritası tekniklerini tamamlayıcı ölçme değerlendirme araçları olarak ifade etmektedir.

Dönmez ve Yazıcı (2015) kavram öğretiminde kullanılabilecek teknikleri anlam çözümleme tabloları, kavram haritaları, kavram ağları, zihin haritaları, kavram karikatürleri ve kavram bulmacaları olarak ifade etmektedir.

Anagün ve Duban'a (2016) göre ise kavram karikatürleri, kavram ağları, kavram ve zihin haritaları, kavramsal değişim metinleri ve analogi teknikleri yapılandırmacı yaklaşım temelinde kullanılabilecek olan öğrencilerin kavramsal anlamalarını destekleyen kavram öğretim yöntem ve teknikleridir.

Aktepe, Cebeci, Irmak ve Palas (2017) kavram öğretimini kolaylaştırmak ve eğlenceli hale getirmek amacıyla kullanılabilecek kavram öğretim tekniklerini kavram ağları, kavram haritaları, kavram bulmacaları ve kavram karikatürleri olarak ifade etmektedir.

Çepni (2019) anlam çözümleme tablosu, kavram ağı, zihin haritası, kavram haritası ve kavramsal değişim metinleri kavram öğretiminde kavramların somutlaştırılması için kullanılabilecek grafik materyaller olarak açıklamıştır. Bununla birlikte kavram ağı, kavram haritası, anlam çözümleme tabloları, bulmacalar ve yapılandırılmış grid metodlarını ise alternatif değerlendirme yöntemleri olarak ele almıştır.

Tatlı (2020), anlam çözümleme tablosu, vee diyagramı, kavram ağı, bilgi haritası, zihin haritası, kavram haritası, balık kılıcı diyagramı, kavram karikatürü, bulmaca ve çalışma yaprağını kavram öğretimini sağlama ve kavram yanlışlarını gidermede etkili olan teknikler ve materyaller olarak ele almıştır. Bununla birlikte anlam çözümleme tablosu, vee diyagramı (Atılboz ve Yakışan, 2003; Nakiboğlu ve Meriç, 2000; Novak, 1990), kavram ağı (Dilek ve Yürük, 2013), kavram karikatürü, çalışma yaprakları ve bulmacalar öğretimde alternatif ölçme ve değerlendirme aracı olarak da kullanılabilmektedir.

Sever (2021) kavram öğretim teknikleri hem ölçme aracı hem de öğretim tekniği olarak ele alınmış, ayrıca bu tekniklerin kavram yanlışlarını önlemede de kullanılabilecek teknikler olduğu belirtilmiştir. Bu teknikler: anlam çözümleme tablosu, balık kılçığı diyagramı, bilgi haritası, kavram bulmacası, kavram haritaları, kavram karikatürleri, kavramsal değişim metinleri, kelime ilişkilendirme testleri, tanılayıcı dallanmış ağaç, yapılandırılmış grid ve zihin haritası olarak ele alınmaktadır. Bununla birlikte 2018 Sosyal Bilgiler Dersi Öğretim Programına göre hazırlanan ve MEB tarafından kabul edilmiş ders kitapları incelendiğinde bu kavram öğretim tekniklerine ek olarak sosyal bilgiler ders kitaplarında metafor tekniği, analogi, kavram ağı ve kavram çarkı diyagramına da kavram öğretim tekniği olarak yer verildiği görülmektedir (Sever, 2021).

Laçın Şimşek (2022), öğretim sürecinde kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesinde kullanılabilecek teknikleri yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, anlam çözümleme tabloları, kelime ilişkilendirme, kavram haritaları, kavram karikatürü, kavramsal değişim metinleri ve tahmin gözlem açıklama olarak ifade etmektedir.

Yapılandırmacı öğretim anlayışının ilkeleri göz önünde bulundurulduğunda öğretmenlerin kullanabilecekleri öğretim materyalleri aynı zamanda kavram öğretim teknikleri ilgili alanyazında balık kılçığı (Tokcan, 2015; Tatlı, 2020; Sever, 2021), çalışma yaprakları (Tatlı, 2020), kelime ilişkilendirme testleri (Tokcan, 2015; Sever, 2021), tanılayıcı dallanmış ağaç (Tokcan, 2015; Sever, 2021; Laçın Şimşek, 2022), yapılandırılmış grid (Tokcan, 2015; Sever, 2021; Laçın Şimşek, 2022), kavram haritaları (Çolak, 2010; Dönmez ve Yazıcı, 2015; Tokcan, 2015; Anagün ve Duban, 2016; Aktepe, Cebeci, Irmak ve Palas, 2017; Açıkgöz Akkoç, 2019; Alkış Küçükaydın, 2020; Tatlı, 2020; Sever, 2021; Laçın Şimşek, 2022), kavram ağları (Dönmez ve Yazıcı, 2015; Tokcan, 2015; Anagün ve Duban, 2016; Aktepe, Cebeci, Irmak ve Palas, 2017; Tatlı, 2020; Laçın Şimşek, 2022), kavram karikatürleri (Anagün ve Duban, 2016; Aktepe, Cebeci, Irmak ve Palas, 2017; Alkış Küçükaydın, 2020; Tatlı, 2020; Sever, 2021; Laçın Şimşek, 2022), zihin haritaları (Dönmez ve Yazıcı, 2015; Tokcan, 2015; Anagün ve Duban, 2016; Tatlı, 2020; Sever, 2021), anlam çözümleme tabloları (Dönmez ve Yazıcı, 2015; Tokcan, 2015; Tatlı, 2020; Sever, 2021; Laçın Şimşek, 2022), vee diyagramı (Tokcan, 2015; Tatlı, 2020), analogi (Anagün ve Duban, 2016), kavramsal değişim metinleri (Tokcan, 2015; Anagün ve Duban, 2016; Sever, 2021; Laçın Şimşek, 2022) ve

kavram bulmacaları (Dönmez ve Yazıcı, 2015; Tokcan,2015; Aktepe, Cebeci, Irmak ve Palas, 2017; Tatlı, 2020; Sever, 2021) olarak belirtilmektedir.

Her ne kadar balık kılıcı (Tokcan, 2015; Tatlı, 2020; Sever, 2021), yapılandırılmış grid (Tokcan, 2015; Sever, 2021; Laçin Şimşek, 2022), kavram ağları (Dönmez ve Yazıcı, 2015; Tokcan, 2015; Anagün ve Duban, 2016; Aktepe, Cebeci, Irmak ve Palas, 2017; Tatlı, 2020; Laçin Şimşek, 2022), anlam çözümleme tabloları (Dönmez ve Yazıcı, 2015; Tokcan, 2015; Tatlı, 2020; Sever, 2021; Laçin Şimşek, 2022) ve kavram bulmacaları/bulmacalar (Dönmez ve Yazıcı, 2015; Tokcan,2015; Aktepe, Cebeci, Irmak ve Palas, 2017; Tatlı, 2020; Sever, 2021) araştırmacılar tarafından kavram öğretim tekniği olarak ele alınsa da matematik eğitimi literatüründe buna yönelik çalışmalara rastlanmamıştır. Ayrıca balık kılıcı (Sever, 2021), yapılandırılmış grid (Baştürk ve Dönmez, 2011; Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2015; Sütçü ve Bulut, 2016; Uysal ve Yumuşak, 2018; Çepni, 2019; Gültekin ve Demir, 2019; Şahin ve Soylu, 2019), kavram ağı (Dilek ve Yürük, 2013; Çepni, 2019), anlam çözümleme tabloları (Çepni, 2019; Tatlı, 2020) ve kavram bulmacaları/bulmacalar (Çepni, 2019; Tatlı, 2020) alternatif ölçme değerlendirme aracı olarak ele alınmış ve ilgili literatürde alternatif ölçme ve değerlendirme yöntemleri olarak üzerinde çalışılmış kavramlar olduğu görülmüştür. Dolayısıyla balık kılıcı, yapılandırılmış grid, kavram ağları, anlam çözümleme tabloları ve bulmacalar bu çalışmada kavram öğretim tekniklerinin içerisinde incelemeye dahil edilmemiştir. Bununla birlikte öğretim sürecinde önemli olan, kavramı en doğru ve etkili şekilde bireye kazandıracak ve öğrencide oluşabilecek kavram yanlışlarının önüne geçecek tekniği seçmektir.

Tüm bu çalışmalar ve ilgili alan yazın değerlendirildiğinde bu araştırmada kavram öğretim teknikleri incelenmiş ve bu çalışmada bu teknikler çalışma yaprakları, kavram haritası, kavram karikatürü, kavramsal değişim metinleri, kelime ilişkilendirme testi, tanılayıcı dallanmış ağaç, vee diyagramı, analogi ve zihin haritası ile sınırlı tutulmuştur.

Zaman faktörü sabit tutulduğunda insanlar okuduklarının %10'unu, işittiklerinin %20'sini, gördüklerinin %30'unu, görüp işittiklerinin %50'sini, söylediklerinin %70'ini, yapıp söylediklerinin ise %90'ını hatırlamaktadırlar (Kaya,2000). Bu ifadeye dayanarak öğretim süresince kullanılan materyal ve tekniklerin bireyin ne kadar çok duyu organına etki ederse öğrenilenlerin o denli kalıcı olduğu söylenebilir. Ayrıca öğrenci aktif katılımı ile bilgiyi kendisinin yapılandırması da kalıcı öğrenme için etkilidir. Bu kapsamda,

bilginin hafızada uzun süre kalacak şekilde transferini sağlayan yöntem-teknikler kullanılması eğitimin başarılı bir şekilde gerçekleşmesini sağlayacaktır. Etkili bir kavram öğretimi için kullanılabilecek kavram öğretim teknikleri ilgili alan yazın incelenip bu çalışmada sınırlı tutulan kavram öğretim teknikleri aşağıda açıklanmıştır.

2.1.1 Kavram Haritası

Kavram haritaları, bir konu içindeki kavramları aynı kategorideki diğer kavramlarla olan ilişkisini genelden özele doğru hiyerarşik bir düzende grafiksel yöntemlerle gösteren ve öğrencilerin anlamlı öğrenmesini amaçlayan bir öğretim tekniğidir. Bilgiyi grafikleştirerek öğrencinin kavramları zihninde organize etmesine yardım eder. Öğrenci uzun cümleler içinde kaybolmak uzun yazılar içeren sayfalar içinde bir kavramı öğrenmektense tek bir tabloda tüm konuyu öğrenebilir. Ayrıca zor bir kavramı kolay öğrendiği kavramlarla olan ilişkilerini görerek öğrenir (Novak ve Gowin, 1984).

2.1.2 Çalışma Yaprakları

Çalışma yaprakları, bir dersin uygulama aşamasında öğrenciye bilgi, beceri ve tutum kazandırmaya yönelik, yapacağı etkinliklere yönergeler yardımıyla yol gösterici açıklamalar içeren kağıtlardır (Yanpar Yelken, 2020). Çalışma yaprakları, öğrenciyi bilişsel olarak aktif kılıp onlara rehberlik ederek ön bilgilerinin ve var olan kavram yanlışlarının ortaya çıkmasını sağlar (Tatlı, 2020).

Ellington ve Race (1993, 5) çalışma yapraklarını, öğretim sürecinde birçok farklı şekilde hazırlanıp kullanılabilen basılı materyaller, Reece ve Walker (1997, s.35) ise öğrencilere tamamlamaları için verilen eksik bırakılmış basılı materyaller şeklinde ifade etmişlerdir (aktaran Tatlı, 2020). Kısaca çalışma yaprakları öğretimin her aşamasında kullanılabilir. Öğretim tekniği olarak, değerlendirme aracı olarak veya kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik kullanılabilir bir tekniktir.

2.1.3 Kavram Karikatürü

Kavram karikatürleri 1992’de ortaya çıkmıştır (Keogh & Naylor). Aktarılmak istenen mesajları üç veya daha fazla karakterin tartışmalarıyla sunan resimli ifadelerdir (Keogh & Naylor, 1999). Kavramsal karikatür, öğrencilerin sahip olması olası kavram yanlışlarının insan ya da hayvan figürleri ile tartıştırıldığı çizimleri içermektedir. Her bir

karakter, farklı bir fikri savunur. Fikirlerden biri bilimsel doğru kabul edilen düşünce biçimini, diğerleri kavram yanlışlığını ya da yanlış düşünce biçimlerini ifade eder (Keogh & Naylor, 1999). Kavram karikatürleri, öğrencide merak uyandırma, tartışmaya katılma ve bilimsel düşünmeye sevk etmede kullanılabilir (Naylor & Keogh, 2000). Karikatürler, insan duygularını etkileyerek resimler ve çizgiler ile aktarmak istedikleri mesajları aktaran görsel dili temsil eden bir sanat formudur (Dalacosta ve diğerleri, 2009). Uğurel ve Moralı'ya (2006) göre karikatürler mizahın etkili bir şekilde kullanıldığı, özellikle psikolojik etkileri açısından öğrenme ve öğretmede önemli etkilere sahip araçlardır. Matematik de öğrencilerin kolaylıkla korku, kaygı, olumsuz tutum geliştirebildiği bir alan olarak ele alındığında karikatürlerden faydalanmanın etkili olacağı düşünülebilir.

Eğitimde kullanılan kavram karikatürleri ise diğer karikatür biçimleri gibi görsel içeriğe sahip fakat amaç güldürmek değil, öğrenciyi eğlendirerek kavramı sorgulayıp anlamasını sağlamaktır. Uğurel ve Moralı'ya (2006) göre de kavram karikatürleri, karikatürlerden mizahi ve abartılı unsurları içerme noktasında farklı olup olay ve karakterin görsel ile ifade edilmesi sebebiyle karikatür özelliği yüklenmektedir. Kavramsal karikatürler, kavram yanlışlarını hem tespit etmede hem de gidermede kullanılabilir.

2.1.4 Zihin (Beyin) Haritaları

Kalıcı öğrenme, bilgilerin örgütlenmesi ve ilişkilerin açık bir şekilde görülmesi ile mümkündür. Şemalar, renkler ve çizgiler yardımıyla bu sağlanabilir (Polat ve Turanlı, 2020). Zihin haritaları, farklı kavram ve düşünceler arasındaki ilişkilerin beyin fırtınası yöntemi ile şema halinde sunan grafik materyallerdir (Ayas ve diğerleri, 2019). Dolayısıyla zihin haritalarının öğretimde kullanılması bilgilerin anlamlı ve kalıcı öğrenilmesini sağlayacaktır. Zihin haritaları insanların bilgi birikimleri, bu bilgilerin hafızada tutulması, hatırlanması ve gerekiyorsa bilgileri değiştirmeyi mümkün kılan bilme öğrenme süreçlerini içeren yapılardır (Downs ve Stea, 1973). Bu yöntemde öğrencilerin işlenen konu hakkında akıllarına gelen sözcükleri söylemeleri istenir ve eğer varsa bunlar arasındaki ilişkiler bulunarak grafiksel olarak yazılır. Zihin haritası tekniği, beynin iki yarım küresini de çalıştırır (Şeker, 2010). Sol taraf, mantık, sözcükler, aritmetik ve analizden sorumluyken sağ taraf uzamsal farkındalık, imgelem, duygu, renk, ritim, şekiller, geometri, sentez gibi görevleri üstlenir (Buzan, 1976; akt. Şeker, 2010). Böylelikle bilgi üretimini ve akılda tutma gücünü arttırdığı söylenebilir.

2.1.5 Kelime İlişkilendirme Testi (KİT)

Kelime ilişkilendirme testi (KİT), öğrencinin zihninde var olan kavram yapısını, kavramlar arasındaki ilişkileri ve kavramlar arasındaki bu bağların yeterli olup olmadığını tespit etmek amacıyla kullanılan en eski ve en yaygın tekniklerden birisidir (Özatl, ve Bahar, 2010). KİT, çeşitli araştırmacılar tarafından kullanılmıştır (Shavelson, 1974; Johnstone ve Moynihan, 1985; Bahar, Johnstone ve Sutcliffe, 1999; Bahar ve Özatl, 2003). KİT, gerçek hayattaki varlıkların zihindeki karşılığı ile kavramları doğru anlamlandırmak, kavram yanlışlarını belirlemek ve oluşabilecek kavram yanlışlarının önüne geçmeyi temel alan bir tekniktir (Sever, 2021).

KİT tekniğinde öğrenci, belirli bir süre içinde (çoğunlukla 30 sn.) herhangi bir konu ile ilgili verilen anahtar kavramın çağrışım yaptığı kelimeleri bulmaya çabalar. Öğrencinin uzun dönemli hafızasından herhangi bir anahtar kavram hakkında art arda verdiği cevapların bilişsel yapıdaki kavramları arasındaki bağlantıları ortaya çıkardığı ve anlamsal yakınlığı gösterdiği kabul edilir. Anlamsal yakınlık etkisine göre, anlamsal bellekte iki kavram birbirine mesafe açısından ne kadar yakın ise, o kadar sıkı ilişki içerisinde ve hatırlama hızlı olacağı için her iki cevap da hızlı gelecektir (Bahar ve Özatl, 2003).

KİT, bir ölçme - değerlendirme aracı olarak görülmektedir. "Fakat bu tekniğin yalnızca bir ölçme aracı olarak kullanılması uygun değildir. Esas olarak bir teşhis ve tanı aracı olarak kullanılması daha uygundur" (Bahar ve Özatl, 2003:85). KİT'ler analiz edilirken öncelikle hangi kavramın ne kadar tekrar ettiği belirlenerek frekans tablosu oluşturulur. Daha sonra bu frekans ilişkilendirmeleri kavram haritasına dönüştürülerek analizine devam edilir.

2.1.6 Vee Diyagramı

Vee diyagramı, insanların bilgiyi oluşturmalarına ve bilginin analiz edilmesine deneydeki güçlük ve karmaşıklıklarla başa çıkılmasına yardımcı olmak amacıyla 1970'li yıllarda Bob Gowin tarafından geliştirilmiş V şeklinde bir diyagram, bir öğretim tekniğidir (Novak ve Gowin, 1984). Bu diyagram ile kuramsal bilgi ve laboratuvar uygulamaları arasındaki ilişki sağlanarak laboratuvar karmaşıklığından sıyrılıp raporların ve bilgilerin daha anlaşılabilir hale gelmesi sağlanmaktadır (Novak ve Gowin, 1984).

Vee diyagramları temelde deney raporu, kavram öğretim tekniği, ölçme ve değerlendirme aracı, kavram yanlışlarının tespit edilmesinde bir metod olarak kullanılabilir (Tekeş, 2011). Tokcan (2015) bu diyagramların öğretim sürecinin başında, süreç esnasında ve süreç sonunda, kritik soruları cevaplandırarak anlamlı ve kalıcı öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamak amacıyla kullanılacağını belirtmiştir. Vee diyagramları etkinlikle birlikte hazırlanan, bununla birlikte etkinliğin raporu olarak da kullanılabilen bir eğitim aracıdır (MEB, 2005b). Vee diyagramı öğrencilerin yeni bilgiye ulaşmalarında rehberlik eder ve uygulamada keşfettiklerini yorumlamalarını sağlar (Roth & Verechaka, 1993). “Öğrenci vee diyagramını oluştururken problemi ve bu problem ile ilgili kavramları bilerek araştırma ile ilgili nesneleri tanıyacak, veri toplayacak ve bu verileri transfer edecektir” (Roth, 1993:237-245; aktaran, Demirtaş, 2006:3). Bununla birlikte Roth ve Verechaka (1993) vee diyagramını vee haritası olarak ele alır ve ön bilgilerden yeni bilgilere giden rotayı çizen bir yol haritası olarak tanımlar.

Vee diyagramı literatürde V-Diyagramı (Tekeş, 2011; Tokcan, 2015), ve diyagramı, vee haritası (Roth & Verechaka, 1993, Tatlı, 2020) ve vee diyagramı (Novak ve Gowin, 1984; Tatlı, 2020) gibi birçok farklı biçimde ifade edilmektedir. Bu çalışmada, araştırmanın bütünlüğünü sağlamak için tek bir kullanımı gösterilecek ve Vee Diyagramı olarak ele alınacaktır.

2.1.7 Analoji (Benzetme)

Alan yazında analoji ile ilgili birçok tanımlama mevcuttur. Glynn’e (2008) göre analoji, kavramlar arasındaki benzerliklere dayalı haritalama yapmaktır. Analoji, geçmiş yaşantılardan yola çıkarak bilinen ile bilinmeyen durum arasında benzerlik oluşturulmasıdır. “Daha basit bir ifadeyle söylemek gerekirse analoji, yabancılaşan bir olgunun bize tanıdık gelen bir olguya benzetilerek açıklanmasıdır” (Şeker, 2010). Aubusson, Harrison ve Ritchie’e (2006) göre öğrencilerin var olan bilgileriyle yeni edindikleri bilgileri ilişkilendirmelerini sağlayan ve bilimsel kavramların öğrenilmesinde yardımcı olan tekniklerden biridir. Analojiler bilinen bir kavram ile yeni öğrenilecek kavram arasında her iki kavramın özelliklerini kullanarak ilişki kurulmasını sağlamakta, böylece yeni kavramların öğrenilmesini kolaylaştırmaktadır (Anagün ve Duban, 2016). Analojiler, bilinmeyen veya soyut kavramların anlaşılmasını kolaylaştırır (Palmquist, 1996; Akt. Durmuş, 2013). Analojiler kavramların geliştirilmesinde önemli bir rol oynar dolayısıyla güçlü bir öğrenme ve öğretme aracıdır (Stavy ve Tirosh, 1993). Öğretimdeki

bilinenden-bilinmeyene ilkesini göz önüne aldığımızda kavramların anlamlı ve kalıcı öğretimi için etkili bir yöntemdir. Bilinenler ve bilinmeyenler arasında karşılaştırma yapılırken benzerliklerin nasıl ve hangi amaçla oluşturulduğunun ortaya konması öğrencinin anlamlı öğrenmesi ve zihninde kavram kargaşası oluşmaması için önemlidir.

2.1.8 Kavramsal Değişim Metinleri

Öğrencilerin hatalı bilgilerinin doğru bilgilerle değiştirilmesine kavramsal değişim denir. Hynd ve Alvermann (1986), kavramsal değişim metinlerini, bilimsel olarak doğru olan bilgilerle kavram yanlışları arasındaki çelişkileri açıkça ortaya koyan metinler olarak tanımlamaktadır. Öğrencilerdeki hatalı bilgilerin doğru bilgilerle değiştirilmesinde etkili öğretim tekniklerinden biri kavramsal değişim metinleridir. Bu metinlerde, öncelikle öğrencilerin konuyla ilgili kavram yanlışlarını aktif hale getirmek amacıyla bir soru sorulur ve konuyla ilgili yaygın kavram yanlışları belirtilerek bu bilgilerin neden yanlış olduğu örnekler sunarak açıklanır. Böylece öğrenciler, sahip olduğu bilgiyi sorgulayarak, bildiğinin yetersizliğini fark eder. Bilimsel bilgiler ve örnekler çoğaltılarak öğrencide kavramsal değişim gerçekleştirilmeye çalışılır. Kavramsal değişimin gerçekleşebilmesi için kavram haritaları çizme, bilişsel çelişkiler oluşturma, benzetmelerden yararlanma, benzetişim ortamları sağlama, düzeltici metinleri kullanma ya da tahmin-gözlem-açıklama gibi farklı stratejiler kullanılabilir (Wandersee, Mintzes ve Novak, 1994; aktaran, Tokcan, 2015).

2.1.9 Tanılayıcı Dallanmış Ağaç

Tanılayıcı dallanmış ağaç yöntemi literatürde, bir konuda öğrencilerin öğrendiklerini ve eksik kazanımlarını belirlemek amacıyla kullanabilen bir değerlendirme aracı olarak ifade edilmektedir (Polat, 2011; Tokcan, 2015; Karaaslan ve Turanlı, 2018; Sever, 2021). Çepni ve Çil (2009) ise tanılayıcı dallanmış ağacı, belirli bir konuda öğrencilerin neyi bildiklerini veya neyi bilmediklerini tespit etmek üzere kullanılan bir teknik olarak ifade etmişlerdir. Tanılayıcı dallanmış ağaç, temelden ayrıntıya doğru ilerleyen bir sıraya göre gidecek şekilde bir soru ile başlar ve bu sorunun doğru mu yanlış mı olduğu sorulur. Öğrenci, cevabına göre diğer bir soruya geçer ve bu işlem çıkışa kadar devam eder. Böylece, 8 veya 16 seçimli bir ifadeler listesi ile sonlanan bir dallanmış ağaç oluşturulur (MEB, 2009). Tanılayıcı dallanmış ağacın doğru olan bir çıkış noktası vardır (Laçın Şimşek, 2022). Çoğunlukla birbirinden bağımsız sorulan

doğru-yanlış soruların aksine, tanılayıcı dallanmış ağaç tekniğinde sorular ve cevaplar birbiri ile bağlantılı yapıdadır (Tay ve Öcal, 2015). Bu teknik ile öğrencilerin zihnindeki bilgi örüntülerinin yansıması görülerek öğrencinin yanlış öğrenmelerini ve varsa kavram yanlışlıkları ortaya çıkarmak hedeflenir (Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2015).



2.2 İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Köksal (2006) kavram öğretimi ve çoklu zeka teorisi başlıklı çalışmasında kavram öğretiminin ilkelerini ve kavram öğretiminde karşılaşılan güçlükleri, çoklu zekâ teorisi açısından incelemeyi amaçlamıştır. Gardner'ın çoklu zeka teorisini açıklayarak bireyi birçok zeka alanı açısından değerlendiren bir yaklaşım ile kavram öğretimi dahilinde yapılan etkinliklerin değerlendirilmesi ihtiyacından yola çıkarak bu araştırmayı gerçekleştirmiş, kavram yanılgılarının belirlenmesine yönelik çalışmaların kavram öğretiminde yeni yöntemlere ihtiyaç duyulduğu bulgusuna ulaşmıştır. Bununla birlikte çoklu zeka teorisine yönelik etkinliklerin olumlu neticeler vermesi, kavram öğretiminde çoklu zeka etkinliklerinin dikkate alınması gerektiğini göstermiştir.

Aytekin (2016) yaptığı çalışmada işlemsel ve kavramsal bilgi arasındaki ilişkiyi açıklayarak ilköğretim matematik öğretmen adaylarının üç katmanlı öğretim deneyi (three tiered teaching experiment) içinde kesirlerde bölme konusunu anlamlı olarak veya kural şeklinde öğretme davranışları incelenmiştir. Pilot çalışmaya 3, asıl çalışmaya 6 öğretmen adayı katılmış ve öğretmen adayları belirlenen kazanımlara uygun öğretim planları hazırlamış ve farklı öğrenci gruplarına öğretim yapmıştır. Kamera kaydı alınan dersler, araştırmacı tarafından izlenip belirlenen noktalarda katılımcılarla birebir görüşmeler yapılmıştır. Anlamlı öğretime yönelik olumlu düşüncelere sahip olanlar işlem ve kavramların anlamlı öğretiminde daha fazla gelişim göstermelerinin beklendiği çalışma beklendiği şekilde sonuç vermiştir. Bununla birlikte öğretmen adaylarının, öğrencilerin yaptıklarını fark etme, anlamlı dönüt verme ve kavram yanılgılarını tespit etme durumlarının en çok zorlandıkları noktalar olduğu gözlenmiştir; yapılan üç katmanlı öğretim deneyinin tekrarlı uygulanmasının öğretmen adaylarını anlamlı öğretmeye yönlendirdiği, kural şeklinde öğretimlerini azalttığı sonucuna varılmıştır.

Genç (2020) çalışmasında 2007-2019 yılları arasında Türkiye'de fen bilgisi eğitimi alanında yapılmış kavram karikatürüyle ilgili tezleri incelemeyi amaçlanmış ve 39 tezi analiz etmiştir. Verilerin çözümlenmesinde tezlerin yayın yılı, sayfa sayısı, danışmanın unvanı, tez öğrencisinin cinsiyeti, tezin türü, araştırma modeli, araştırma türü, örneklem belirleme yöntemi, örneklem büyüklüğü, örneklem düzeyi, araştırma konusu, veri toplama araçları ve veri analiz yöntemi irdelenmiş ve verileri on üç konu başlığı altında gruplandırarak sayısal verilerle sunmuştur. 2017 ve 2019 yıllarında daha çok tez yayınlandığı, nicel araştırma yönteminin daha fazla benimsendiği, araştırma modeli

olarak son test kontrol gruplu modelin çoğunlukla kullanıldığı, en fazla kavram karikatürleri destekli öğrenme yöntemi ve 5E öğrenme modeli konularında çalışmaların yapıldığı, veri toplama araçları olarak başarı testleri, mülakat ve tutum ölçeklerinin daha sık kullanıldığına bulgular kısmında yer verilmiştir. Araştırmaların incelenmesi ile kavram karikatürü tekniğinin etkili öğrenme konusunda öğrencilerin derse olan ilgi ve motivasyonunun artması, materyalin öğrencilere çekici geldiği, öğrencileri düşünmeye sevk ettiği, kavram karikatürlerinin kalıcı öğrenme üzerine olumlu etkileri olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Alkış Küçükaydın (2020) yaptığı sistematik derleme çalışmasında 2005-2020 yılları arasında fen eğitiminde kavram öğretimi konusunda yürütülen araştırmaların yönünün belirlenmesi ve ortaya çıkan sonuçlara dayanarak kavram öğretimi konusundaki gelişmelerin tanıtılması amacıyla Türkiye’de fen eğitiminde kavram öğretimi konulu 57 araştırmayı; yayın yılı-türü, amaç, yöntem/desen, örneklem, veri toplama araçları, fende kavram öğretiminde tercih edilen yöntem/teknik, veri analiz yöntemi, incelenen konu, sonuç ve öneri kategorilerinde incelenmiştir. Kavram öğretim teknikleri ile ilgili deneysel çalışmaların sıkça yürütüldüğü, örneklem olarak çoğunlukla ortaokul öğrencilerinin seçildiği, 2-3 aşamalı başarı ya da kavram testlerinin kullanıldığını, kavram haritaları ve kavram yanlışları üzerine yoğunlaşıldığı bulgularına ulaşılmıştır. Kavram öğretim yöntem ve tekniklerinin genel anlamda kavram öğretiminde, kavram yanlışlarını tespit etme ve gidermede etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer alanlarda da farklı yöntem ve tekniklerle ilgili çalışmalar yapılması öneriler arasındadır.

Hayat bilgisi dersinde kavram öğretimi ve kavram öğretiminde kullanılabilecek teknikler üzerine Aktepe, Cepheci, Irmak ve Palaz’ın (2017) yaptığı çalışma İlköğretim 2005 Hayat Bilgisi dersi programında yer alan kavram öğretimi ve kavram öğretiminde kullanılabilecek teknikler hakkında yapılan kuramsal bir araştırmanın analiz edilerek sunulmasıdır. Çalışmada Hayat Bilgisi dersinde kavram öğretimi ve kavram öğretiminde kullanılabilecek teknikler açıklanmıştır. Yapılan araştırmalardan da yola çıkılarak Hayat Bilgisi dersinde kavram öğretimin büyük önem taşıdığı ve kavram öğretiminde, kavram haritalarının, kavram ağlarının, kavram karikatürlerinin ve kavram bulmacalarının kullanılmasıyla öğrenmenin daha doğru ve anlamlı kılındığı, öğrenmenin ve hatırlamanın kolaylaştığı ve kavram yanlışlarının ortadan kalktığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Karakuş (2020), Türkiye’de sosyal bilgiler eğitiminde kavramlar konusunda yapılan yüksek lisans ve doktora tezlerini çeşitli değişkenler açısından içerik analizi yoluyla incelenmiştir. Belirlediği 50 lisansüstü tezi; yayın yılı ve türü, yapıldığı üniversite, araştırma yöntemi, çalışma grubu, örneklem büyüklüğü ve konu alanı başlıkları altında hazırladığı tez inceleme formunu doldurarak incelemiştir. Alt problemlere ait bulguları grafik ve tablolarla bulgular kısmında sunmuştur. Araştırmanın sonunda sosyal bilgiler eğitiminde kavramlar konusunda yapılan lisansüstü tezlerin en çok 2019 yılında yapıldığı ve daha çok nicel araştırma türünün benimsendiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte en çok Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesinde gerçekleştirildiği, tezlerin katılımcı grubunun daha çok ilköğretim düzeyindeki öğrencilerden oluştuğu, örneklem büyüklüğünün daha çok 10-50 arasında olduğu ve kavramlar konusunda yapılan çalışmaların konu türleri incelendiğinde daha çok kavram yanlışlığının tespit edilmesi, kavram haritasının başarıya etkisi, kavram yanlışlığının incelenmesi ve giderilmesi, kavram karikatürlerinin başarıya etkisi, kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram değişim yaklaşımının etkisi ve zihin haritası kullanımının başarıya etkisi konularında yoğunlaştığı tespit edilmiştir. Ayrıca sosyal bilgiler eğitiminde kavram ağları, yapılandırılmış grid, tanılayıcı dallanmış ağaç, ikili ve üç aşamalı teşhis testleri, anlam çözümleme tabloları konusunda da çalışmalar yapılması önerilmiştir.

Açıkgöz Akkoç (2019) çalışmasında 2005-2017 yılları arasında kavram haritalarının akademik başarıya etkisini araştıran yüksek lisans ve doktora tezlerini, makale ve bildirilerin ortak etki büyüklüğünü incelemek ve bu çalışmaları meta analiz yöntemi ile analiz etmeyi amaçlamıştır. Araştırmacı kavram haritası, tarihsel gelişimi ve eğitim-öğretimde kullanılmasının faydaları ve zorlukları ve kavram haritası çeşitleri ile ilgili bilgiler sunmuş ve ilgili literatürü özetlemiştir. Kriterlere uygun belirlediği 78 çalışmanın etki büyüklükleri ve bu çalışmaların genel etki büyüklüğünü; çalışmaların yapıldığı yıl, öğrenim kademesi, ders alanları, ait oldukları ülkeler ve örneklem büyüklüğüne göre analiz etmiştir. Yapılan testler sonucunda çalışmaların yapıldığı yıl, ders alanları, ait oldukları ülkeler ve örneklem büyüklüğü açısından anlamlı bir farklılığın olmadığı, ancak öğrenim kademesi değişkeni açısından lise kademesi lehine anlamlı bir farklılığın olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kavram haritalarının, öğrencilerin akademik başarılarını artırma konusunda etkili olduğu ve eğitim-öğretim sürecinde kullanılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Okursoy Günhan (2009) kavram haritaları ile öğretimin etkililiği ve geleneksel öğretim yönteminin etkililiğini karşılaştırılarak test eden deneysel araştırmaları meta analiz yöntemiyle incelemiştir. 1998-2007 yılları arasında bilgisayar destekli öğretim yöntemleri ile geleneksel öğretim yönteminin karşılaştırıldığı deneysel çalışmalar araştırma kriterlerine uygun belirlenen 34 çalışma ile incelenmiş, kavram haritalarının öğretimde kullanmanın geleneksel öğretim yöntemine göre daha etkili olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Baynazoğlu ve Atasoy (2020) yaptıkları çalışmada alan yazındaki eğilimin belirlenmesi amacıyla 2005-2019 yılları arasında Türkiye’de kavram karikatürleri hakkında yapılan çalışmaları meta-sentez yöntemi ile analiz etmişlerdir. 96 çalışmanın incelendiği bu çalışmada araştırmalar; yayın yılı, konu alanı, amacı, araştırma yöntemi, örneklem grubu ve sayıları, veri toplama araçları, uygulama süreleri ve araştırma sonuçları bağlamında incelenmiş, veriler tablo ve grafikler ile yorumlanmıştır. Araştırmada incelenen çalışmaların son yıllarda, daha çok fen bilimleri konu alanında, kavram karikatürlerinin farklı değişkenlere (başarı, tutum, ilgi, motivasyon vb.) olan etkisini inceleme amacıyla nicel yöntemlerle ve daha çok ortaokul öğrencileriyle yapıldığı ve kavram karikatürü ile öğretimin ilgili değişkenler üzerinde pozitif yönde etki ettiği, öğretim süreci sonucunda öğrencilerin kavram karikatürleri hakkında olumlu görüş bildirdikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Köğce, Yıldız ve Aydın (2019) matematik öğretmen adaylarının matematiksel kavram yanlışlarını belirlemeye, gidermeye ve kavram öğretimine ilişkin görüşlerinin incelenmesi amaçladıkları bu çalışmada nitel araştırma yöntemini benimsemiş ve 32 matematik öğretmen adayına araştırma amacı doğrultusunda hazırladıkları 6 açık uçlu sorudan oluşan formu uygulamışlardır. Verileri bir nitel veri analiz programı kullanarak içerik analiz yöntemiyle analiz ettikten sonra öğretmen adaylarının matematiksel kavram yanlışlarının belirlenmesi, giderilmesi ve kavram öğretiminde; kavram haritası, kavram karikatürü ve iki aşamalı teşhis testlerinin kullanılmasının daha uygun olacağını düşündükleri sonucuna ulaşmışlardır.

Polat (2011), vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritalarının matematik dersine yönelik tutum ile başarıya etkilerini incelemeyi ve bu araçlara ilişkin öğretmen görüşlerini belirlemeyi amaçladığı çalışmasını karma yöntemle desenlemiş 9 öğretmen ve 31 7.sınıf öğrencisi ile çalışmasını yürütmüştür. Araştırmada, araştırmacı

tarafından geliştirilen Matematik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği, vee diyagramları, kavram haritası, tanılayıcı dallanmış, görüşme formu ile öğrencilerin I. dönem matematik karne notları ve yılsonu matematik karne notları veri toplama araçları olarak kullanılmıştır. Araştırmanın nicel bulguları sonucunda matematik dersinde kullanılan vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritalarının öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumlarının olumlu yönde değişmesinde önemli yeri olduğunu, ölçme-değerlendirme aracı olarak kullanılan bu tekniklerin tutum puanlarını ve başarı puanlarını yordamada önemli birer değişken olduklarına ulaşılmıştır. Bununla birlikte araştırmanın nitel bulguları değerlendirildiğinde öğretmenlerin bu ölçme değerlendirme teknikleri ile ilgili olumlu düşüncelere sahip oldukları fakat zaman yetersizliği, kalabalık sınıflar, verilen öğretmen eğitimlerinin yetersiz oluşu ve aile-öğrenci ilgisizliği gibi sebeplerden dolayı ölçmede daha çok performans, proje veya portfolyoyu tercih ettikleri sonucuna ulaşılmıştır.

Arı ve Demir (2020) Türkiye’de 2008-2020 yılları arasında matematik okuryazarlığı üzerine yapılan lisansüstü çalışmaların betimsel bir analizini yapmıştır. Ele alınan çalışmalar; üniversitelerine, yıllarına, türlerine, örneklem özelliklerine, araştırmaların amacına, yöntemine ve veri toplama araçlarına göre incelenmiştir. Araştırmanın bulgularına bakıldığında zaman (yıl) geçtikçe çalışma sayısında artış olduğu, yüksek lisans türündeki çalışmaların doktora tezlerine oranla daha çok olduğu ve en fazla tezin Uludağ Üniversitesi bünyesinde yapıldığı görülmüştür. Araştırmada tezlerin çoğunun PISA bağlamında matematik okuryazarlığını incelemeye yönelik yapıldığı gözlemlenmiştir. Tezlerde araştırma yöntemi olarak en fazla nicel tarama yöntemi ile anket, ölçek ve testlerin kullanıldığı, öğrencilerle ve ortaokul düzeyinde yapılan çalışmaların çoğunlukta olduğu görülmüştür.

Chiu, Lin & Chou (2016) çalışmalarında fen eğitiminde kavramsal değişim üzerine bir içerik analizi yapmıştır. İncelemeyi Tayvan’da DoRise (Database of Research in Science Education) yani Fen Eğitiminde Araştırma Veri tabanında ve uluslararası fen ve matematik eğitimi dergilerinde 1982-2012 yılları arasında yayımlanan 383 makale çalışmasını incelemiştir. Araştırma sonucunda araştırmacıların yüksek çoğunluğunun İngilizce konuşulan ülkelerden olduğu (ABD, Avustralya ve Birleşik Krallık) görülmüştür. Bununla birlikte hem ulusal hem uluslararası çalışmalarda en çok deneysel desenin benimsendiği ve en çok Fizik disiplininin incelendiği görülmüştür. Tayvan

dışından yapılan çalışmaların büyük çoğunluğunun çalışmalarını epistemolojik anlayış ile çerçevelediği ve Tayvan makalelerinin daha çok öğretimsel bakış açısına sahip olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Veri analizine göre nitel veri analizi yöntemleri tüm yöntemler arasında en üst sırada yer alırken Tayvan'ın nicel ve nitel veri analizlerini kullandığı sonucuna ulaşmışlardır. Belirlenen yıllar arasında 31 ülke arasında Tayvan'ın çalışma sayısına göre 3.sırada yer alan İngilizce konuşulmayan tek ülke olduğu belirtilmiştir.

Chang, Chang & Tseng (2010), fen eğitimi konulu araştırmaların gelişimini ve yönelimini görmek amacıyla Fen Eğitimi üzerine belirledikleri 4 dergiden (IJSE, SE, JRST ve RISE) 1990-2007 yılları arasında yayınlanan 3039 makalenin içerik analizini yapmışlardır. Belirlenen dergilerde yayınlanan Fen eğitimi konulu çalışmalar, hangi konularda yapıldığı, hangi gelişim eğilimlerini gösterdiği, ülkelerin önde gelen yazarları ve araştırma topluluğunun en çok atıfta bulunduğu referansları belirlenerek analiz edilmiştir. Çalışmanın sonucunda 2000'li yıllarda çalışma sayısında bir miktar azalma olduğunu ve Kavramsal Değişim ve Kavram Haritalama araştırma konusunun en çok çalışılan konu olduğunu ortaya koymuştur. Mesleki Gelişim, Bilimin Doğası ve Sosyo-Bilimsel Konular ve Kavramsal Değişim ve Analoji temalarındaki çalışmaların yıllar içinde ilgi gördüğü görülmüştür. Ayrıca en çok alıntı yapılan kaynakçaların fen eğitimi araştırmalarının destekleyici disiplinleri ve teorileri yapılandırmacı öğrenme, bilişsel psikoloji, pedagoji ve bilim felsefesi olduğu görülmüştür.

Jawabreh ve Gündüz (2021), program geliştirme ile ilgili çalışmaların genel bir çerçevesini belirlemek amacıyla yaptıkları içerik analizinde 2000-2019 yılları arası program geliştirme ile ilgili yayınlanan 100 makaleyi dergiler, yayın yılı, ülkeler, amaç, yöntem, geliştirme tekniği açısından analiz etmişlerdir. Verileri frekans ve yüzde tabloları ile betimlemişlerdir. Öğretim yöntem ve teknikleri ile ihtiyaç belirleme, uygulama, ölçme ve değerlendirmenin araştırmalarda sıkça tartışılan konular olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Müfredat ile ilgili en çok çalışmanın 2015-2019 yılları arasında tartışıldığı görülmüş ve çalışmalarda en çok nitel araştırma yaklaşımından yararlanılmıştır. Ayrıca müfredata ilgi duyan ülkelerin sıralaması ortaya konmuş, makalelerin %14'ünün ABD'de olduğu, yine aynı oranın İngiltere'de olduğu, Türkiye'de %12, İran'da da %8 olduğu ve diğer ülkelerin oranının ise %4 ile %2 arasında olduğu görülmüştür. Çalışmaların amacına yönelik bulgular incelendiğinde temel olarak 2 amacın benimsendiği

görülmüştür (Öğretmenleri müfredat geliştirmeye dahil etmek ve müfredat geliştirmenin nasıl yorumlandığını ve uygulandığını araştırmak).

Joung & Byun (2021), dijital matematik oyunlarının içeriğinin NCTM içerik ve süreç standartlarına uyumunu ölçmek ve matematik oyunlarının kalitesini değerlendirmek için yaptıkları çalışmada 23 dijital matematik oyununu bir kod kitabı geliştirerek analiz etmiştir. Matematik oyunlarında çeşitli oyun türlerinin kullanıldığını ve oyun içeriklerinin çoğunluğunun diğer NCTM İçerik Standartlarına kıyasla Sayı ve İşlem standartlarına odaklandığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Yanarateş (2022), kimya eğitiminde kavram yanlışlarına ilişkin lisansüstü tezlerin 2000-2020 yılları arasında içerik analizini yaptığı çalışmasında 30 lisansüstü tez incelemiştir. İncelenen tezler; türü, yayın yılı, araştırmanın amacı, yöntemi, çalışma grubu, veri toplama aracı, veri analiz yöntemi, sonuç ve öneriler sınıflandırılarak analiz edilmiştir. Bulgular incelendiğinde incelenen 20 yılda kimya eğitiminde kavram yanlışları üzerine çalışılan tezlerde ağırlıklı olarak kavram yanlışlarını tespit etme ardından kavram yanlışlarını giderme temasına odaklanıldığı görülmüştür.

Kaplan, Altaylı & Öztürk (2014) 8.sınıf öğrencilerinin kavram öğretim tekniklerinden biri olan kavram karikatürlerinin kareköklü sayılarda sahip oldukları kavram yanlışlarını gidermede etkili olduğunu ortaya koymuşlardır. Sancar ve Koparan (2019) ortaokul 5.sınıf öğrencileri ile yaptıkları çalışmada çokgenler konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram karikatürlerinin olumlu etkisi olduğunu göstermişlerdir. Kavram öğretim tekniklerini özel olarak ele alırsak Balım vd. (2016) “Zihin haritalarının yaratıcı düşünmeyi geliştirdiğini”, Brinkmann (2003) ise matematik derslerinde zihin haritalama tekniğini kullanan öğretmenlerin dersleri daha eğlenceli ve etkili hale getirebileceklerini belirtmişlerdir. Aşık (2017) kavram karikatürlerinin kavram yanlışlarını gidermede olumlu etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Akkaya ve Durmuş (2010) ise çalışma yaprakları ile cebir öğrenme alanındaki konuları anlamada ve kavram yanlışlarını gidermede etkili olabilecek bir öğretim tasarımı sunmuştur. Aykutlu ve Şen (2011) analogi destekli öğretimin kavram yanlışlarını gidermede ve öğrenci başarısını arttırmada olumlu etkisi olduğunu göstermiştir. Sever (2021) de kavram öğretim tekniklerinin öğrencinin sahip olduğu kavram yanlışlarını tespit etmek konusunda önemli olduğunu belirtmektedir.

BÖLÜM 3

3 YÖNTEM

Bu bölüm araştırmanın modeli, çalışma grubu, veri toplama araçları, veri toplama teknikleri, veri toplanma süreci ve verilerin analizini içermektedir. Bu çalışma matematik eğitiminde kavram öğretim tekniklerine yönelik bir sistematik derleme çalışmasıdır.

3.1 Araştırmanın Modeli

Bu araştırma matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri ile ilgili çalışmaların farklı ölçütler çerçevesinde incelenip analiz edilerek alan yazına bütüncül bir bakış açısı sunmak için yürütülen sistematik bir derleme çalışmasıdır. Sistematik derleme, belirli bir konuda yapılan çalışmaların kapsamlı bir şekilde taranıp dışlanma ve dahil etme kriterleri ile derlemeye alınacak çalışmaların belirlenmesi ve bulgularının sentez edilmesidir (Burns ve Grove, 2007; Centre for Reviews and Dissemination [CRD], 2008).

2000-2021 yılları arasında Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Ulusal Tez Merkezi resmi internet sitesinde kayıtlı erişime izin verilen matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konulu lisansüstü tezler ve çeşitli eğitim ve bilim dergilerinde yayınlanmış konuyla ilgili çalışmaların betimsel bir içerik analizi yapılmıştır. İçerik analizi belirli ölçütlerde birbirine benzer verileri belirlenen temalar çerçevesinde bir araya getirerek bunları okuyucunun anlayabileceği bir forma göre düzenleyip yorumlamaktır (Creswell, 2021). Sistematik derleme; meta-analiz, meta-sentez ve betimsel içerik analizi olarak üç başlığa ayrılabilir (Dinçer, 2018). Bu çalışmada alt problemler doğrultusunda ele alınan çalışmalar belirlenen ölçütlere göre analiz edildiğinden araştırma deseni betimsel içerik analizidir. Betimsel içerik analizi, belirli bir konu üzerinde önceden yapılan çalışmaların belirli ölçütlerle ele alınıp eğilimlerinin ve araştırma sonuçlarının tanımlayıcı bir boyutta genellikle frekans ve yüzde dağılımları ile değerlendirilmesini içeren sistematik çalışmalardır (Çalık ve Sözbilir, 2014). Betimsel içerik analizinde amaç araştırmaların eğilimlerini ortaya koymaktır (Cohen vd., 2007). Bu çalışmada matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konulu çalışmaların belirlenen ölçütler doğrultusunda incelenerek genel eğilimini belirlemek amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda kaynaklar, daha fazla kaynak erişimi, açık erişim imkanı ve ücretli üyelik gerektirmemesi gibi sebeplerle Google Akademik ve YÖK Ulusal Tez Merkezi olarak belirlenmiştir.

3.2 Araştırmanın Çalışma Grubu

Araştırmanın veri grubunu 2000-2021 yılları arasında ve 20/01/2022 tarihine kadar belirlenen kriterler doğrultusunda matematik eğitiminde yapılan “Kavram öğretim teknikleri, kavram öğretimi, çalışma yaprakları, kavram haritası, kavram karikatürü, kavramsal değişim metni, kelime ilişkilendirme testi, tanılayıcı dallanmış ağaç, zihin haritası, vee diyagramı, analogi ve matematik eğitimi” anahtar kelimeleri ile tarama sonucunda Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Ulusal Tez Merkezi resmi internet sitesinde kayıtlı erişime izin verilen 76 lisansüstü tez ve Google Akademik veri tabanında erişilen 36 makale çalışması olmak üzere toplam 112 çalışma oluşturmaktadır. Makaleler ve tezler yayın tarihine göre kodlanmıştır. En eski yayın tarihli makale M1 ve en eski yayın tarihli tez T1 şeklinde kodlanmıştır. Araştırma kapsamında incelenen tüm çalışmalar Ek-1’de sunulmuştur.

3.3 Veri Toplama Araç ve/veya Teknikleri

Verilerin toplanması süreci, belirlenen kriterler çerçevesinde YÖK Ulusal Tez Merkezi resmi internet sitesinde kayıtlı erişime izin verilen lisansüstü tezler ile Google Akademik veri tabanında ilgili anahtar kelimeler ile tarama sonucu ulaşılan makalelerin belirlenmesi ve taranarak ayıklanması ile gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada veri toplama tekniği olarak doküman incelemesi kullanılmıştır. Veri tabanında erişime açık olmayan ya da tam metnine ulaşılamayan çalışmalar ise araştırmaya dâhil edilmemiştir.

3.4 Verilerin Toplanması

Verilerin toplanması sürecinde belirlenen kriterler çerçevesince Türkiye’de 2000-2021 yılları arasında matematik eğitiminde kavram öğretimi konulu araştırmaları incelemek amacıyla Google Akademik ve YÖK Ulusal Tez Merkezi incelenmiştir. Konu ile ilgili tarama bu veri tabanlarının açık erişim imkânı sunması ve ücretli üyelik gerektirmemesi sebebiyle daha fazla çalışmaya ulaşılabileceği düşünülmüş ve gerçekleştirilmiştir. Alan yazın taramalarında anahtar kelime olarak; “Kavram öğretim teknikleri, kavram öğretimi, çalışma yaprakları, kavram haritası, kavram karikatürü, kavramsal değişim metni, kelime ilişkilendirme testi, tanılayıcı dallanmış ağaç, zihin haritası, vee diyagramı, analogi ve matematik eğitimi” kelimeleri kullanılmıştır. İlgili taramalarda ulaşılan kitaplar, araştırma raporları ve bildiriler çalışmaya dâhil edilmemiştir. Bu şekilde Ek-1’deki 76 adet tez ve 36 adet makaleye ulaşılmıştır.

Veri toplama aracı olarak ilgili literatür taranarak araştırmacı tarafından alt problemlere uygun biçimde hazırlanan “Araştırma Formu” kullanılmıştır. Hazırlanan bu araştırma formu matematik eğitimi alanında bir uzman eğitimciye ve uzman bir eğitim programcısının görüşüne başvurularak gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Forma son hali verildikten sonra araştırmada incelenecek olan çalışmalar belirlenen ölçütler doğrultusunda incelenerek araştırma formu uygun biçimde doldurulmuştur. Araştırma Formu Ek-2’de sunulmuştur.

3.5 Verilerin Analizi

Veri analizinde betimsel içerik analizi kullanılmıştır. Betimsel içerik analizinin amacı, araştırmacı(lar) tarafından belirlenen ölçütler doğrultusunda seçilen çalışmaların incelenmesi sonucu ortaya çıkan eğilimlerin betimsel istatistikler temelinde yüzde ve frekansların kullanılarak elde edilen bulguların ifade edilmesi (Dinçer, 2018) olduğu için veriler tablo ve grafik halinde sunulmuştur. Verilerin tablolar halinde sunulmasının amacı, okurların bilgi kaynağına organize edilmiş verilerle ulaşma imkânı tanınmasıdır. Esas olarak yapılan şey, “...birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde düzenleyerek yorumlamaktır” (Yıldırım ve Şimşek, 2021).

Alan yazın tarama işlemi 20.01.2022 tarihine kadar devam etmiştir. Bu nedenle 2022 Ocak ayından sonra yayımlanan araştırmalar kapsam dışı tutulmuştur. Tarama sonucunda ulaşılan araştırmalar tam metin olarak kayıt altına alınmıştır. Bu araştırmaların her biri belli bir parametre altında Excel’de kodlanmıştır. Bu parametreler; “Çalışmanın başlığı, yayın türü, yayın yılı, yapıldığı yer, araştırmalarda benimsenen kavram öğretim teknikleri, örneklem türü, örneklem büyüklüğü, araştırma yaklaşımı, veri toplama araçları, çalışmanın amacı, araştırmalardaki matematik öğrenme alanı ve matematik konusu” olarak belirlenmiştir. Bu parametreler ilgili alan yazında pek çok kez kullanılmıştır (Bağ ve Çalık, 2018; Gül ve Sözbilir, 2015; Yıldırım, Çalık ve Özmen, 2016; Albayrak ve Çiltaş, 2017; Özpir Mantaş, 2018; Alkış Küçükaydın, 2020, Arı ve Demir, 2020). Çalışmaya dâhil edilen araştırmalar, bu parametreler doğrultusunda incelenip frekans ve yüzde tabloları oluşturulmuştur.

3.6 Araştırmanın geçerliği ve güvenilirliği

Bütün araştırmaların kaygıları geçerlilik, güvenilirlik ve etik ile ilgilidir (Merriam, 2018). Araştırmanın geçerlik ve güvenilirliği nitel araştırmalarda, verilerin analizinin inandırıcı ve güvenilir olmasına bağlıdır. Nitel araştırmalarda geçerlilik, araştırmacı tarafından incelenen konunun objektif bir tutumla olduğu gibi aktarılması ve güvenilirlik ise inceleme yapılan konu, olay veya olgu üzerinde birden fazla araştırmacının aynı sonuçlara ulaşmasıdır (Şimşek ve Yıldırım, 2021).

Çalışmanın geçerliliğinin sağlanması amacıyla araştırmacı, sistematik derleme sürecinin her adımını detaylı bir şekilde açıklamaya özen göstermiştir. Bu araştırmanın süresi boyunca ulaşılan verilerde araştırmanın danışmanından ve alanında uzman bir öğretim üyesinden görüş alınarak gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Bu araştırmada yapılan analizlere ait bulgular, yorumlanan sonuçlar açık ve net bir şekilde ifade edilmiştir. Bu araştırmada, analizi yapılan bütün çalışmaların referansları ekte sunulmuştur. Analizi yapılan dokümanlar derinlemesine analiz edilerek oluşturulan forma uygun kodlar altında işlenmiştir. Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak için veri grubunu oluşturan makale ve tezler araştırmacı ile birlikte değerlendirilmiştir. Elde edilen kodlamalar arasında “görüş birliği” ve “görüş ayrılığı” olan durumların sayısı belirlendikten sonra Miles ve Huberman’ın (1994) önerdiği güvenilirlik formülü kullanılarak güvenilirlik hesaplanmıştır.

$$\text{Güvenirlik} = \text{Görüş Birliği} / (\text{Görüş Birliği} + \text{Görüş Ayrılığı})$$

Güvenirlik değerlerinin %70’in üzerinde olması araştırma için güvenilir kabul edilmektedir (Miles ve Huberman, 1994). Bu çalışmada da güvenilirlik yüzdesi %87,8 olarak bulunmuştur. Çalışmada güvenilirliğin tespiti için kullanılan formül neticesinde kodlayıcılar arasında %12,2 oranında görüş ayrılığının yaşandığı belirlenmiştir. Bunun üzerine araştırmacılar görüş ayrılığının nedenlerinin tespiti için birlikte bir değerlendirme yaparak görüş ayrılıkları giderilmiştir.

BÖLÜM 4

4 BULGULAR

Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konulu ulusal düzeydeki tez ve makale çalışmalarının eğilimini ortaya koymak amacıyla yürütülen araştırmanın bu bölümünde araştırma verilerinden elde edilen bulgular yer almaktadır. İncelenen çalışmalar, belirlenen parametrelere göre kodlanmış ve temalara ulaşılmıştır. Temalara ait bulgular sırasıyla yüzde dağılımlarını incelemek için tablolarla ve frekans değerlerini görselleştirmek için şekillerle birlikte sunulmuştur. Bulgular araştırma sorularına yer verecek şekilde aynı sıra ile verilmiştir.

Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konulu YÖK Ulusal Tez Merkezi ve Google Akademik veri tabanından erişilen çalışmalar senelere göre kodlanmış ve kod, tez türü, yayın yılı ve tez adı EK-1’de verilmiştir. Tez çalışmalarında yazar isimleri de sunulmuştur. Çalışmalar 2000 yılından başlamak üzere en eski yayın tarihli tez çalışması T1 olmak üzere tezler T1, T2, T3,, T76 şeklinde; en eski yayın tarihli makale çalışması M1 olmak üzere makaleler M1, M2, M3,, M36 şeklinde kodlanmıştır. Bu tez kapsamında incelenen 112 çalışma Ek-1’de sunulmuştur.

4.1 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılımı

Araştırmanın birinci alt probleminde “Türkiye’de 2000-2021 yılları arasında matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konulu araştırmaların yayın türüne göre dağılımı nasıldır?” sorusuna cevap aranmıştır. Bu kapsamda incelenen çalışmaların yayın türüne göre dağılımları frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.1 ile sunulmuştur.

Tablo 4.1 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konulu tez ve makale çalışmalarının yayın türüne göre dağılımı

Yayın Türü	Frekans(f)	Yüzde(%)
TEZ	Yüksek lisans	67
	Doktora	9
MAKALE	Makale	36

Belirlenen kriterler çerçevesince 112 çalışmaya ulaşılmıştır. Araştırmanın amacı kapsamında incelenen çalışmaların %68’lik (f=76) oranını lisansüstü tez çalışmaları, %32’lik (f=36) oranını makale çalışmaları oluşturduğu Tablo 4.1 de görülmektedir. İncelenen lisansüstü tez çalışmalarının ise %60’lık (f=67) kısmını yüksek lisans tezleri,

%8'lik (f=9) kısmını doktora tezleri oluşturmaktadır. Konu kapsamında incelenen çalışmalar içerisinde en çok çalışmanın lisansüstü tezlerden yüksek lisans tez çalışması (%60) olduğu dikkat çekmiştir. Doktora tez çalışmaları (%8) ve makale çalışmalarının (%32) oranının daha düşük olduğu görülmüştür.

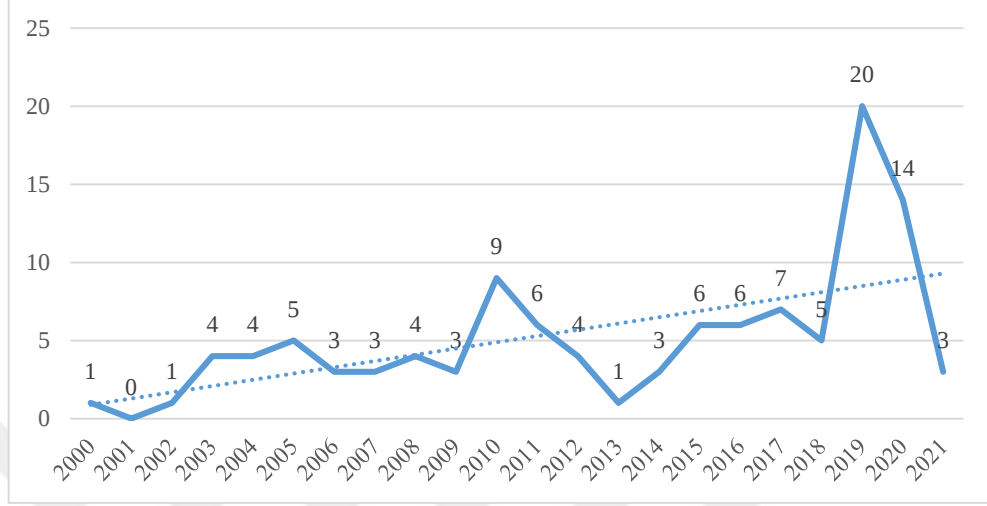
4.2 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı

Tablo 4.2 ve Şekil 4.1 incelendiğinde, 2001 yılında matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri ile ilgili YÖK Ulusal Tez Merkezinde ve Google Akademikte hiçbir çalışma yayınlanmadığı görülmektedir. 2000-2021 yılları arasında genel olarak konu ile ilgili YÖK Ulusal Tez Merkezinde yılda 1 ile 5 arasında -2019 ve 2020 hariç- tez yayınlandığı görülmüştür. Konu hakkında en fazla çalışmanın ise 2019 yılında (f=17) yapıldığı dikkat çekmektedir.

Tablo 4.2 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konulu tez ve makale çalışmalarının yıllara göre dağılımı

Yayın Yılı	Tez(f)	Makale(f)	Toplam(f)	Yüzde(%)
2019	19	1	20	18
2020	7	7	14	13
2010	6	3	9	8
2017	4	3	7	6
2011	2	4	6	5
2015	3	3	6	5
2016	3	3	6	5
2018	2	3	5	4
2005	3	2	5	4
2004	2	2	4	4
2008	3	1	4	4
2012	4	0	4	4
2003	3	1	4	4
2006	1	2	3	3
2007	2	1	3	3
2009	3	0	3	3
2014	3	0	3	3
2021	3	0	3	3
2002	1	0	1	1
2013	1	0	1	1
2000	1	0	1	1
2001	0	0	0	0
Toplam	76	36	112	100

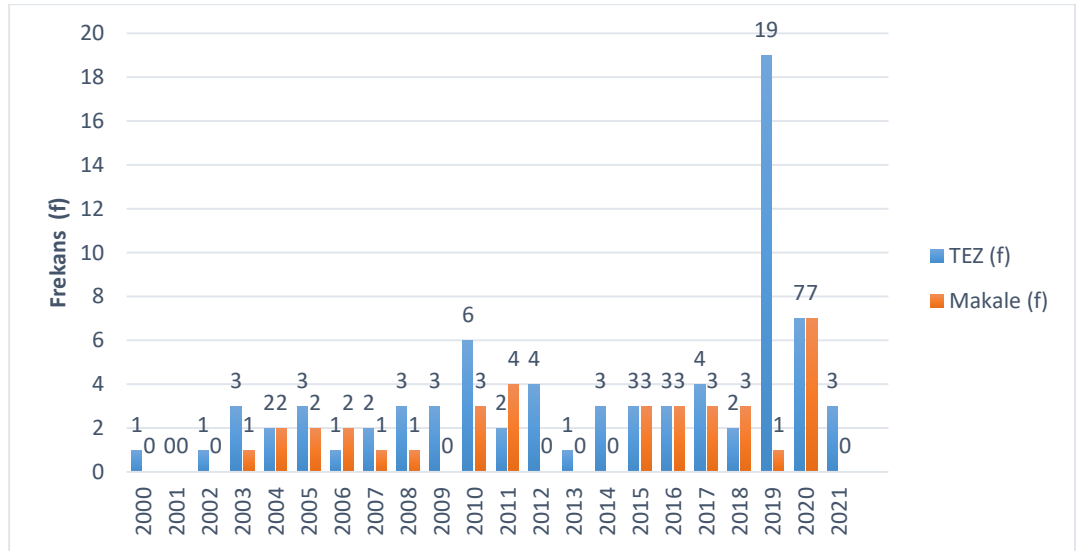
Şekil 4.1 incelendiğinde matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konulu çalışmaların 2019 yılında daha çok incelendiği, genel anlamda ise artan ivme ile çalışmaların yıllar içerisinde arttığı söylenebilir.



Şekil 4.1 İncelenen çalışmaların yıllara göre dağılımı

2000-2002 yılları arasında, 2009 yılında ve 2012-2014 yılları arasında konu ile ilgili hiçbir makale çalışması yapılmadığı Şekil 4.2 de görülmektedir. 2021 yılında da konu hakkında herhangi bir makale çalışması olmadığı görülmüştür. Yayınlanan en çok makale sayısı 2020 (f=7) yılında olduğu sonucuna ulaşılmıştır. 2000-2021 yılları arasında konuyla ilgili yayınlanan tüm makale çalışmalarının her sene 10'un altında olması dikkat çekmiştir.

2001 yılında YÖK Ulusal Tez Merkezinde ve Google Akademik veri tabanında kavram öğretim teknikleri ile ilgili herhangi bir çalışmaya ulaşılamamıştır. Lisansüstü tez çalışmasının 2019 yılında (f=19) zirve yaptığı Şekil 4.2'de görülmektedir. 2019 yılında yayınlanan çalışmalar içerisinde tez ve makale sayıları arasındaki fark dikkat çekmektedir. Konu ile ilgili 2019 yılında 19 tane tez çalışması mevcutken aynı yıl konu hakkında 1 makale çalışması yayınlandığı görülmektedir.



Şekil 4.2 Yayın yılına göre tez ve makale çalışmalarının dağılımı

4.3 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların yapıldığı yere göre dağılımı

Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda 2000-2021 yılları arasında Türkiye’de yapılan lisansüstü tez çalışmalarının üniversitelere göre dağılımı Tablo 4.3’te verilmiştir.

Tablo 4.3 Lisansüstü tez çalışmalarının üniversitelere göre dağılımı

Üniversite	Tez(f)
Gazi Üniversitesi	11
Marmara Üniversitesi	8
Necmettin Erbakan Üniversitesi	7
Atatürk Üniversitesi	7
Yıldız Teknik Üniversitesi	4
Bahkesir Üniversitesi	4
Dokuz Eylül Üniversitesi	3
Hacettepe Üniversitesi	3
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi	3
Dicle Üniversitesi	2
Kastamonu Üniversitesi	2
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi	2
Selçuk Üniversitesi	2
Fırat Üniversitesi	2
Bartın Üniversitesi	1
Cumhuriyet Üniversitesi	1
Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi	1

Erciyes Üniversitesi	1
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	1
Afyon Kocatepe Üniversitesi	1
Giresun Üniversitesi	1
Karadeniz Teknik Üniversitesi	1
Kırıkkale Üniversitesi	1
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi	1
Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi	1
Pamukkale Üniversitesi	1
Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi	1
Trabzon Üniversitesi	1
Uşak Üniversitesi	1
Zirve Üniversitesi	1

Tablo 4.4’te makale çalışmalarının dergilere göre dağılımı verilmiştir. Tablo 4.4’e bakıldığında genellikle bir dergide konuyla ilgili bir yayın olduğu görülmüştür.

Tablo 4.4 Makale çalışmalarının dergilere göre dağılımı

Dergi	Makale sayısı (f)
Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	2
Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi	2
Türk Bilgisayar Ve Matematik Eğitimi Dergisi	2
Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi	2
Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi	2
Kastamonu Eğitim Dergisi	2
Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi	1
Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi	1
Avrasya Eğitim Araştırmaları Dergisi	1
Başkent Üniversitesi Eğitim Dergisi	1
Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi	1
Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi	1
Çağdaş Eğitim Dergisi	1
Çağdaş Yönetim Bilimleri Dergisi	1
Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi	1
Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi	1
Eğitim Ve Bilim Dergisi	1
Eğitimde Kuram Ve Uygulama Dergisi	1
Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi	1
Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi	1
Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi	1
Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Elektronik Dergisi	1
Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	1

İlköğretim Online	1
Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi	1
Milli Eğitim Dergisi	1
Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen Ve Matematik Eğitimi Dergisi	1
The Turkish Online Journal Of Educational Technology	1
Turkish Journal Of Educational Studies	1
Turkish Studies-Educational Sciences	1

4.4 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmalarda benimsenen kavram öğretim tekniklerine göre dağılım

Tablo 4.5'te görülen matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konulu araştırmaların hangi kavram öğretim tekniğini benimsediği ile ilgili oluşturulan kodlar incelendiğinde ilgili araştırmalarda en fazla kavram haritalarına (f=35) yer verildiği görülmektedir. Kavram haritalarını çalışma yaprakları (f=22), karikatür (f=17) ve vee diyagramı (f=15) takip etmiştir. Araştırmalarda en az benimsenen kavram öğretim tekniklerinin ise kavramsal değişim metni (f=2) ve tanılayıcı dallanmış ağaç (f=4) olduğu dikkat çekmiştir. Bununla birlikte kavramsal yapıyı temele alan çalışmalar (f=13), analogi (f=12) ve zihin haritaları (f=9) tekniklerine de yer verilen çalışmalar olduğu görülmektedir.

İncelenen çalışmalarda birden fazla kavram öğretim tekniğinin dikkate alındığı çalışmalar diğer şeklinde belirtilmiştir. Ayrıca Tablo 4.5'e bakıldığında toplam çalışmanın incelenen çalışmadan fazla olmasının sebebi aynı çalışmada birden fazla tekniğin ele alınmasıdır.

Tablo 4.5 İncelenen çalışmalarda benimsenen kavram öğretim tekniklerinin dağılımı

Kavram Öğretim Teknikleri	Kod	Tez(f)	Makale(f)	Tez+Makale (f)	Toplam(f)
Kavram Haritaları	Kavram Haritaları	16	10	26	35
	Kavram haritaları ve diğer	3	6	9	
Çalışma Yaprakları	Çalışma Yaprakları	13	5	18	22
	Çalışma yaprakları ve diğer	3	1	4	
Karikatür/Kavram Karikatürü	Kavram Karikatürü	14	2	16	17
	Kavram Karikatürü ve diğer	1	0	1	
Vee Diyagramı	Vee Diyagramı	2	0	2	15
	Vee Diyagramı ve diğer	7	6	13	

Kavramsal Yapı	Analoji Ve Kavram Haritası	0	2	2	
	Çalışma Yaprakları	1	3	4	13
	Kelime İlişkilendirme Testi	7	0	7	
Analoji	Analoji	8	2	10	12
	Analoji ve diğer	2	0	2	
Zihin Haritaları	Zihin Haritaları	2	3	5	9
	Zihin Haritaları ve diğer	3	1	4	
Tanılayıcı Dallanmış Ağaç	TDA ve diğer	2	2	4	4
Kavramsal Değişim Metni		1	1	2	2
Toplam		85*	44*	129*	129*

Bir çalışmada birden fazla teknik ele alındıysa tabloda iki teknığe de yer verilmiştir. Bu yüzden toplam frekans (f=129), incelenen toplam çalışma sayısından (f=112) fazladır.

4.5 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların örneklem türüne göre dağılımı

İncelenen lisansüstü tez ve makale çalışmalarının örneklem türüne göre dağılımlarının frekans ve yüzde değerleri Tablo 4.6 ile verilmiştir.

Tablo 4.6 İncelenen çalışmalardaki örneklem türüne göre dağılım

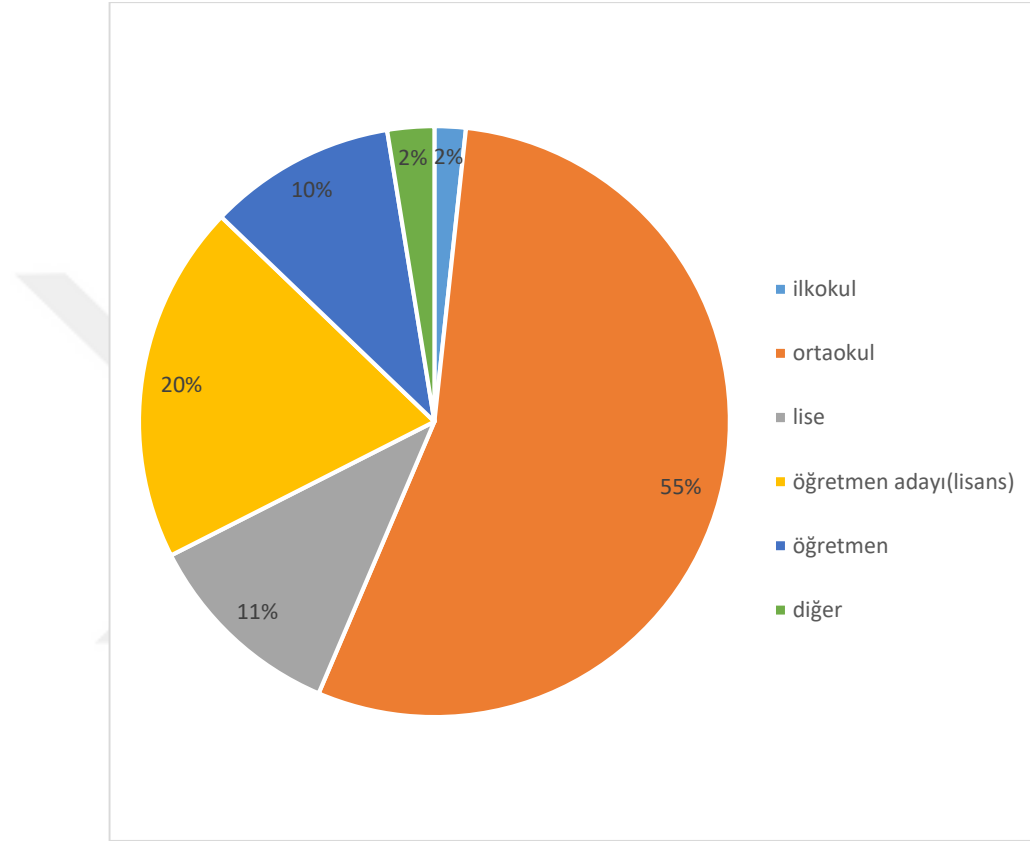
Örneklem Düzeyi	Frekans(f)	Yüzde(%)
Ortaokul	64*	55
Lisans (öğretmen adayı)	23*	20
Lise	13	11
Öğretmen	12*	10
İlkokul	2	2
Diğer	3	2
Toplam	117	100

İncelenen çalışmaların 64 tanesi %55 oranla örneklem türünü ortaokul öğrencileri olarak belirlerken 23 tanesi %20 oranla öğretmen adaylarından yana kullanmıştır. Örneklem grubu olarak öğretmenler ve lise düzeyinin tercih edildiği çalışmaların yaklaşık aynı sayıda olduğu görülmüştür ($f_o=12$ ve $f_L=13$). İlkokul düzeyi ile yapılan çalışma sayısı ise $f=2$ 'dir. Tablo 4.6'da diğer olarak belirtilen 3 çalışmanın iki tanesinin örneklem grubunu alan yazın taraması ve bir tanesinin örneklem grubunu kitaplar oluşturmaktadır.

Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusu ile ilgili incelenen çalışma sayısının 112 olmasına rağmen örneklem türünün toplam 117 olarak

görülmesinin sebebi Tablo 4.6’da (*) ile belirtilen örneklem düzeylerinden 5 çalışmada örneklem olarak hem ortaokul öğrencileri hem de öğretmenler seçilirken 1 çalışmada da hem öğretmen adayı hem de öğretmenlerin seçilmesidir.

İncelenen çalışmaların örneklem türüne göre dağılımlarının karşılaştırılması ise Şekil 4.3 ile gösterilmiştir.



Şekil 4.3 İncelenen çalışmaların örneklem türüne göre dağılımları

Şekil 4.3 incelendiğinde matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konulu araştırmalarda örneklem türü olarak en çok tercih edilen grup %55 oranla ortaokul öğrencileri olurken bunu takiben öğretmen adayları %20 oranla ikinci olarak çalışmalara konu olan grup olarak belirlenmiştir. Öğretmen (%10) ve lise (%11) örneklem türleri yaklaşık aynı orana sahip çalışma gruplarıdır. İlkokul düzeyi çalışmaların ise alan yazında en az yere sahip olan çalışmalar olduğu (%2) Şekil 4.3 ile verilmiş ve verilerin görsel bir karşılaştırılması açıklıkla sağlanmıştır.

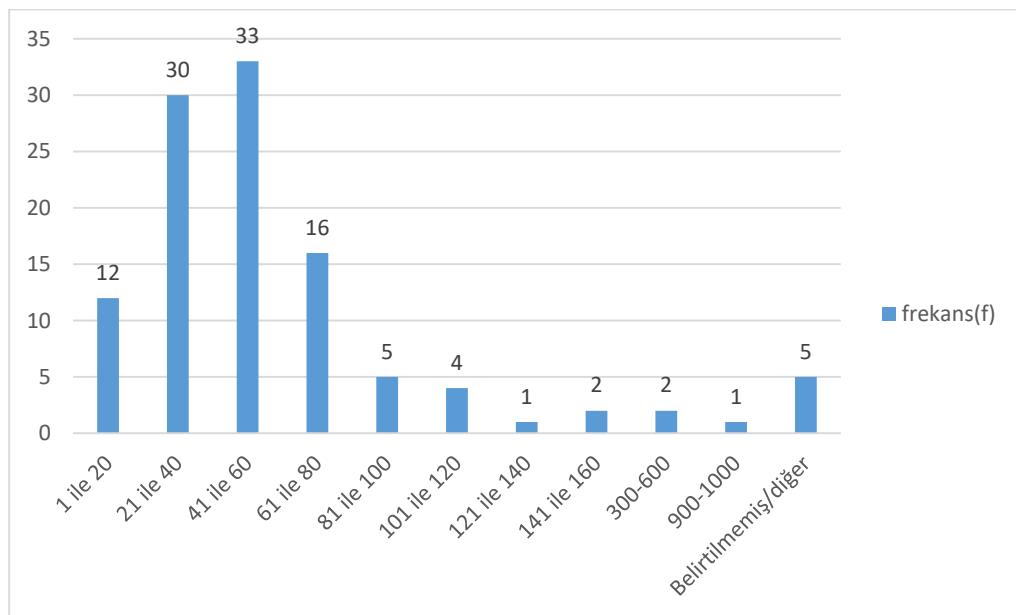
4.6 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların örneklem büyüklüğüne göre dağılımı

Tablo 4.7 'de incelenen araştırmaların 33 tanesinin örneklem büyüklüğü 41-60 arasında olup incelenen çalışmaların çoğunluğunu oluşturduğu görülmektedir. İncelenen çalışmalar içinde daha az bir yere sahip çalışmanın örneklem büyüklüğü ise 121-140 ve 900-1000 arasındadır (f=1).

Tablo 4.7 İncelenen çalışmaların örneklem büyüklüğüne göre dağılımı

Örneklem Büyüklüğü	Frekans(f)	Yüzde (%)
1 - 20	12	11
21 - 40	30	27
41 - 60	33	29
61 - 80	16	14
81 - 100	5	4
101 - 120	4	4
121 - 140	1	1
141 - 160	2	2
300-600	2	2
900-1000	1	1
Belirtilmemiş-Diğer	6	5
Toplam	112	100

İncelenen çalışmaların örneklem büyüklüğüne göre dağılımının karşılaştırılması Şekil 4.4 ile sağlanmıştır.



Şekil 4.4 İncelenen çalışmaların örneklem büyüklüğüne göre dağılımı

Şekil 4.4 incelendiğinde incelenen çalışmaların büyük çoğunluğunun örneklem büyüklüğü 21 ile 60 arasına toplanmıştır. (f=63, %56) Örneklem büyüklüğü 141-160 ve 300-600 arasında olan araştırma sayıları aynıdır. (f=2, %2) Örneklem büyüklüğü 121-140 arasında olan ve örneklem büyüklüğü 900-1000 arasında olan çalışma sayıları eşit ve incelenen çalışmaların içinde en az yere sahip olduğu görülmüştür. (f=1 ve %1)

Tablo 4.7 ve Şekil 4.4 incelendiğinde araştırmacıların çalışmalarındaki örneklem büyüklüğü genel olarak 1 ile 80 arasındadır diyebiliriz. Bununla birlikte örneklem büyüklüğü belirtilmemiş/diğer grubuna giren 5 çalışma mevcuttur.

Elde edilen bu değerlerden anlaşılabacağı üzere geniş ölçekli çalışmalar kavram öğretim teknikleri ile ilgili yapılan araştırmalarda çok tercih edilmemiştir.

4.7 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların araştırma yaklaşımına göre dağılımı

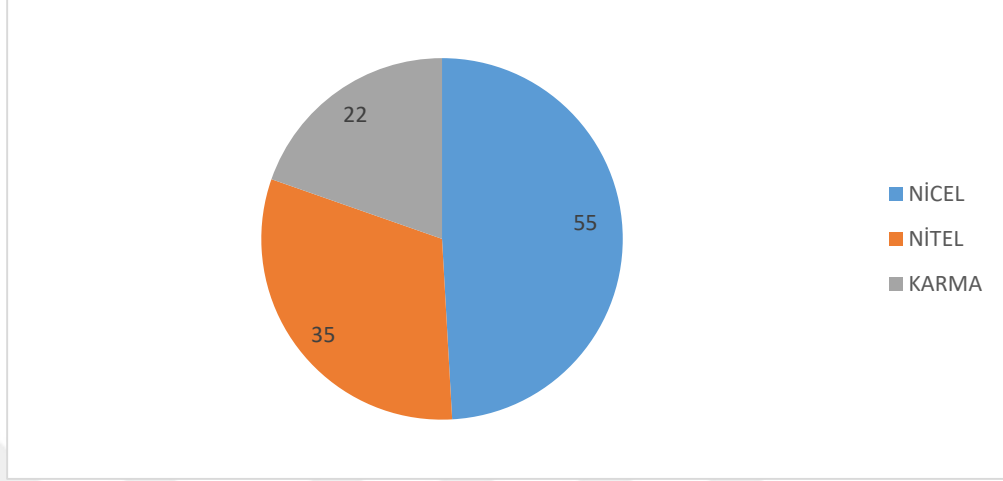
İncelenen çalışmaların 55 tanesinin nicel araştırma yaklaşımını benimseyerek literatüre en çok katkı sağlayan araştırma deseni olduğu Tablo 4.8 'de görülmektedir. Bununla birlikte araştırmaların 35 tanesinde nitel araştırma yöntemi benimsenirken 22 tanesi karma yöntemle desenlenmiştir.

Tablo 4.8 Araştırmaların desenine göre dağılımı

Araştırma Yaklaşımı	Frekans(f)	Yüzde(%)
Nicel	55	49
Nitel	35	31
Karma	22	20
Toplam	112	100

İncelenen çalışmalardan Keskin Dinçer (2015), Erduran (2020), Akpınar (2020) ve Uzun & Koparan'ın (2020) çalışmalarının nicel yöntemin benimsendiği belirtilmektedir ancak bu çalışmalarda katılımcı görüşleri alınarak analiz edilmesi sebebiyle bu çalışmalar karma yöntemin kullanıldığı çalışmalar olarak değerlendirilmiştir. Bu sebeple bu dört çalışma karma yönteme dahil edilmiştir.

22 karma desenle desenlenmiş çalışmalardan 4 tanesi araştırmacılar tarafından nicel desen olarak ifade edilse de katılımcı görüşleri de alınıp nitel olarak analizi yapıldığında karma desen kategorisine alınmıştır.



Şekil 4.5 İncelenen çalışmalardaki benimsenen araştırma yaklaşımına göre dağılım

Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konulu incelenen çalışmalar arasında araştırma yaklaşımı dikkate alındığında en çok tercih edilen araştırma yönteminin nicel, en az tercih edilen yöntemin ise karma desen olduğu Şekil 4.5'te de görülmektedir. Ayrıca Şekil 4.5'e bakıldığında araştırmaların yaklaşık yarısının (%49) nicel yöntemin benimsenmesi dikkat çekmiştir.

4.8 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmalarda kullanılan veri toplama araçlarına göre dağılım

İncelenen çalışmalarda kullanılan veri toplama araçlarına göre dağılım Tablo 4.9 'da ve Şekil 4.6'da verilmiştir. Araştırmalarda kullanılan veri toplama araçları anket-form, gözlem, görüşme, doküman, testler, ölçekler ve teknikler başlıkları altında toplanmıştır. Şekil 4.6'da görüldüğü üzere çalışmalarda %31 oran ve 71 frekans ile testler en çok kullanılan veri toplama araçları olmuştur. Testlerden sonra 39 frekans ve %17 oranla ölçeklerin en sık tercih edilen veri toplama araçlarından olduğu görülmüştür. Testlerin içerisinde ise en fazla başarı testlerinin ($f=58$), ölçekler içerisinde ise en sık matematiğe yönelik tutum ölçeğinin ($f=26$) tercih edildiği görülmektedir. Bu veri toplama araçlarını görüşme (%15) ve kavram öğretiminde kullanılan araçlar/teknikler (%12) takip etmiştir. Teknikler altında incelenen çalışmalarda en çok kullanılan veri toplama aracı çalışma yaprakları ($f=10$) olarak belirlenmiştir. Anket-Form (%11), doküman (%7) ve

gözlem (%7) de önemli oranda çalışmalarda tercih edilen veri toplama araçlarından olmuştur.

Araştırmalarda genellikle veri çeşitlemesine gidilmiş ve birden fazla veri toplama aracı kullanılmıştır. Bundan dolayı çalışma sayısı (f=112) ile veri toplama araçlarının toplam sayısı (f=232) eşit değildir.

Tablo 4.9 İncelenen çalışmalarda kullanılan veri toplama araçlarına göre dağılım

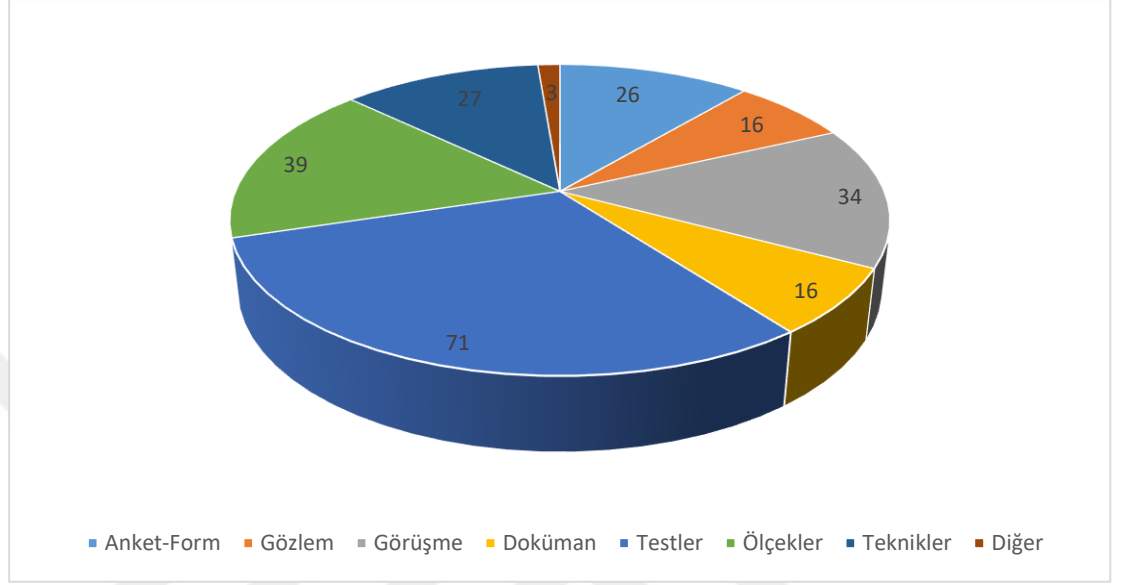
Veri Toplama Araçları		Frekans(f)	Toplam Frekans (tf)	Toplam Yüzde (%)
TESTLER (71)	Başarı testi	58	71	31
	Kalıcılık testi	4		
	Matematik yetenek testi	1		
	Problem çözme veya kurma testi	3		
	Kavramsal gelişim testi	2		
	Cebirsel düşünme seviyesi belirleme testi	1		
	Yaratıcı düşünme testi	1		
	Kavram yanlışlığı tespit testleri	1		
ÖLÇEKLER (39)	Matematik tutum ölçeği	26	39	17
	Geometri tutum ölçeği	1		
	Matematik problemi çözme tutum ölçeği	1		
	Matematiğe karşı özyeterlik algısı ölçeği	3		
	Matematiksel güç ölçeği	1		
	Matematiksel güç ölçeği	1		
	Matematik kaygı ölçeği	4		
	Matematik öğrenmeye yönelik motivasyon ölçeği	1		
GÖRÜŞME (34)	Derse katılım ölçeği	1	34	15
		34		
KAVRAM ÖĞRETİMİNDE KULLANILAN ARAÇLAR / TEKNİKLER (27)	Kompozisyon	1	27	12
	Çizim	1		
	Benzetme(Analoji)	2		
	Kavram haritası	2		
	Kelime ilişkilendirme testi (KİT)	7		
	Kavram karikatürleri	3		
	Çalışma yaprakları	10		
	Zihin haritaları	1		
ANKET-FORM (6)		26	26	11
GÖZLEM (16)		16	16	7
DOKÜMAN (16)		16	16	7
DİĞER		3	3	1
TOPLAM		232*	232*	100

*Veri toplama aracı olarak frekansın 224 olarak belirlenmesinin sebebi bazı çalışmaların birden çok veri toplama aracı kullanmasıdır.

Test, ölçek ve teknikler altında kodlanan veri toplama araçlarının frekans ve yüzde değerleri ise genel başlık altında bakıldığında testlerin %32,2 oranla, ölçeklerin (%17,8)

oranla ve tekniklerin %13,2 oranla yer aldığı Şekil 4.6 ile gösterilmektedir. Örneklem düzeyi alan yazın olarak ele alınan 2 çalışma bu verilere dahil edilmemiştir.

Demografik bilgi ölçekleri ve kişisel bilgi formları veri toplama araçları kategorisine dahil edilmemiştir.



Şekil 4.6 İncelenen çalışmalarda kullanılan veri toplama araçlarına göre dağılım

4.9 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların amacına göre dağılım

Bu çalışmada incelenen çalışmaların amaçlarına yönelik araştırmacı tarafından oluşturulan kod, frekans ve yüzde dağılımları Tablo 4.10'da verilmiştir. İncelenen çalışmalardaki amaçlar kavram öğretim tekniklerinin bazı değişkenler üzerine etkisinin saptanması, kavram öğretim tekniklerinin tanıtılması/incelenmesi/karşılaştırılması, kavram yanlışlarının incelenmesi, örnek etkinlik tasarımı, kavram öğretim teknikleri ile ilgili bir HİE kursu geliştirmek, uygulamak, değerlendirmek, öğretmen ve öğretmen adaylarının kavram öğretim teknikleri hakkında bilgi düzeyleri ve kullanımları, öğrencilerin/öğretmenlerin kavram öğretim tekniklerine ilişkin görüşlerinin incelenmesi ve diğer kategorileri altında toplanmıştır. Belirlenen amaç kategorilerine uygun kodlar Tablo 4.10'daki gibi oluşturulmuştur.

Tablo 4.10 İncelenen çalışmaların amaçları ve kodlarına ilişkin frekans değerleri

Kategori (Amaç)	Kodlar	Frekans(f)	Toplam frekans	Yüzde %
Kavram öğretim tekniklerinin bazı değişkenler üzerinde etkisinin saptanması	Akademik başarı	53	107	59
	Kalıcılık düzeyi	11		
	Matematiğe yönelik tutum	22		
	Matematiğe yönelik motivasyon	1		
	Problem çözme ve kurma becerisi	4		
	Yaratıcı düşünme becerisi	1		
	Matematik kaygısı	4		
	Matematiğe karşı özyeterlik algısı	3		
	Cebirsel düşünme becerisi	1		
	Matematiksel güç	1		
	Bilişsel yapı	2		
	Argümantasyon düzeyi	1		
	Matematiksel sembol/kavram kullanımı	1		
	Yansıtıcı düşünme becerisi	1		
	İlişkilendirme becerisi	1		
Kavram yanlışlarının incelenmesi	Kavram yanlışlarının tespiti	8	26	14
	Kavram yanlışlarının giderilmesi	5		
	Kavramsal/Bilişsel yapılarının/imağlarının incelenmesi/gelişimi	13		
Öğrencilerin/öğretmenlerin kavram öğretim tekniklerine ilişkin görüşlerinin incelenmesi			19	11
Kavram öğretim tekniklerinin tanıtılması/ incelenmesi/ karşılaştırılması	Kavram öğretim tekniklerinin tanıtılması	2	11	6
	Kavram öğretim tekniklerinin incelenmesi	2		
	Kavram öğretim tekniklerinin karşılaştırılması	3		
	Kavram öğretim tekniklerini kullanabilme	4		
Öğretmen ve öğretmen adaylarının kavram öğretim teknikleri hakkında bilgi düzeyleri ve kullanımları			8	4
Örnek etkinlik tasarımı			4	2
Diğer (metafor, kitap inceleme vs.)			3	2
Kavram Öğretim Teknikleri ile ilgili bir HİE(hizmet içi eğitim) kursu geliştirmek, uygulamak, değerlendirmek			2	1
Toplam*			180*	100

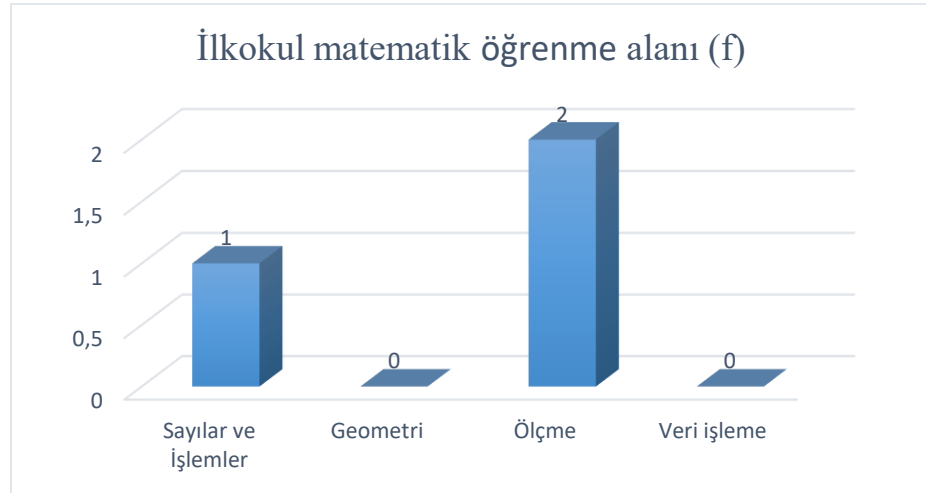
* işareti ile belirtilen toplam frekans değerinin fazla olmasının nedeni aynı çalışmada birden fazla amacın belirlenmiş olmasından kaynaklanmaktadır.

Tablo 4.10'a göre araştırmalarda %59 oranla (f=107) en çok kavram öğretim tekniklerinin bazı değişkenler üzerine etkisinin saptanmasının amaçlandığı görölmektedir. Bu kategori altındaki kodlar incelendiğinde araştırmalarda en çok kavram öğretim tekniklerinin akademik başarıya etkisinin (f=53) saptanmasının amaçlandığı ve daha sonra matematiğe yönelik tutuma etkisinin (f=22) saptanmasının amaçlandığı görölmektedir. Çalışmalardaki amaç kategorisi altında ikinci olarak en çok benimsenen amaç %14 oranla kavram yanılgılarının incelenmesi ve bunu takiben %11 oranla öğrencilerin/öğretmenlerin kavram öğretim tekniklerine ilişkin görüşlerinin incelenmesi olduğu görölmektedir. Ayrıca kavram öğretim teknikleri ile ilgili hizmet içi eğitimin planlandığı araştırmaların (%1) amaç kategorisinde en az orana sahip olduğu görölmektedir.

4.10 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların matematik öğrenme alanına göre dağılımı

Bu bölümde incelenen çalışmalar arasından ilkokul, ortaokul ve lise düzeylerinde araştırmalara konu olan matematik öğrenme alanlarına ilişkin bulgular verilmiştir.

Şekil 4.7'de analiz edilen çalışmaların ilkokul seviyesi için matematik öğrenme alanlarına göre dağılımı verilmiştir.

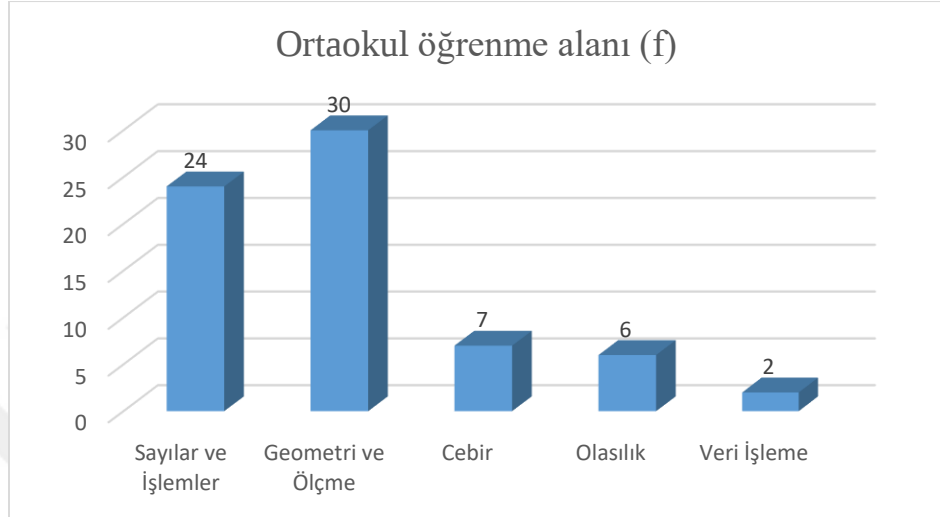


Şekil 4.7 İlkokul seviyesindeki çalışmaların öğrenme alanlarına göre dağılımı

Geometri ve veri işleme öğrenme alanlarında hiç çalışma yapılmadığı, sayılar ve işlemler (f=1) ve ölçme(f=2) öğrenme alanlarındaki çalışma sayıları Şekil 4.7'de görölmektedir. Tablo 4.6'ya bakıldığında ortaokul düzeyindeki araştırma sayısı 2

olmasına rağmen 3 öğrenme alanı görülmesinin sebebi bir çalışmada hem ölçme öğrenme alanı ile ilgili hem de sayılar ve işlemler öğrenme alanı ile ilgili çalışmalar yapılmasıdır.

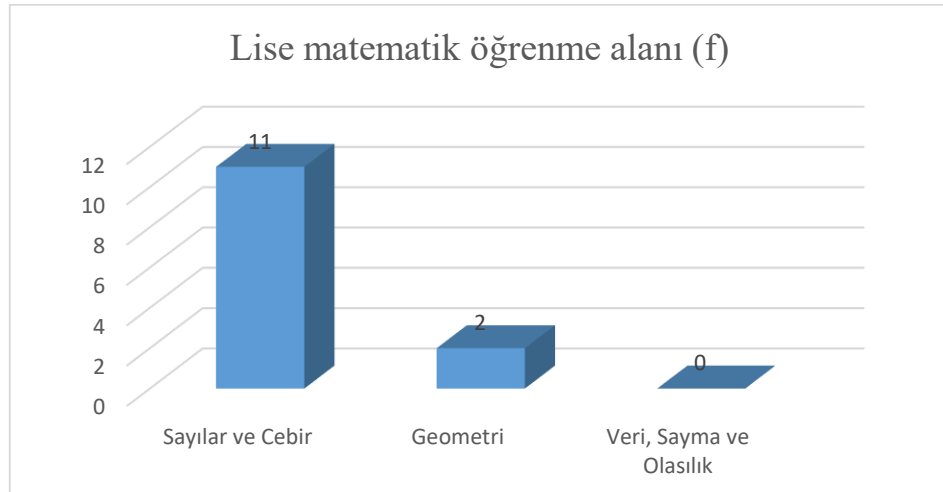
Şekil 4.8’de analiz edilen çalışmaların ortaokul seviyesi için öğrenme alanlarına göre dağılımı verilmiştir.



Şekil 4.8 Ortaokul seviyesindeki çalışmaların öğrenme alanlarına göre dağılımı

Şekil 4.8’e göre ortaokul düzeyinde yürütülen çalışmaların büyük bir bölümünün ($f=30$) geometri ve ölçme öğrenme alanında yoğunlaştığı görülmektedir. Daha sonra sırasıyla sayılar ve ölçme ($f=24$), cebir ($f=7$), olasılık ($f=6$) öğrenme alanları gelmektedir. Bununla birlikte ilgili kademede konuyla ilgili yapılan araştırmaların en az kısmını veri işleme öğrenme alanı ($f=2$) oluşturmaktadır.

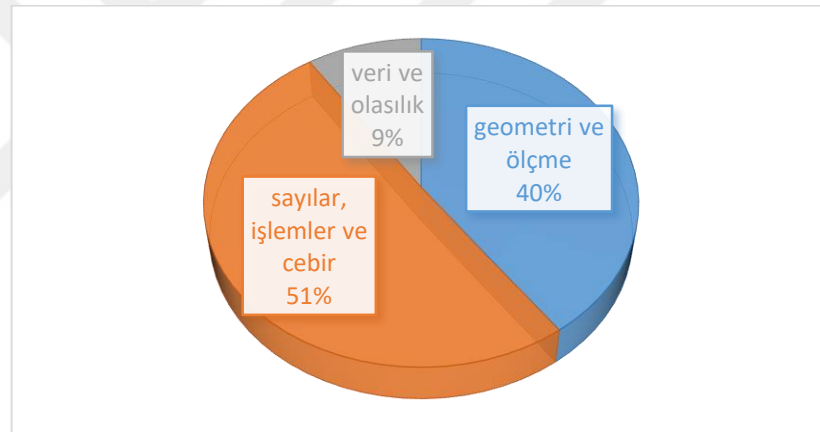
Şekil 4.9’da analiz edilen çalışmaların ortaöğretim seviyesi için öğrenme alanlarına göre dağılımı verilmiştir.



Şekil 4.9 Ortaöğretim(lise) seviyesindeki çalışmaların öğrenme alanlarına göre dağılımı

Şekil 4.9'a göre ortaöğretim düzeyinde yürütülen çalışmaların büyük bir bölümünün ($f=11$) sayılar ve cebir öğrenme alanında yoğunlaştığı görülmektedir. Geometri öğrenme alanında ise 3 çalışmaya rastlanmıştır. Veri, sayma ve olasılık öğrenme alanında yürütülen bir çalışma olmadığı görülmüştür.

Örneklem düzeyi ilköğretim ve ortaöğretim dışında olan çalışmalar öğrenme alanı kategorisinde incelemiden hariç tutulmuştur. Şekil 4.7, Şekil 4.8 ve Şekil 4.9 incelendiğinde toplam frekansın 85 olduğu görülmektedir. İncelenen çalışma sayısı $f=112$ iken öğrenme alanlarının frekans değerinin 85 olmasının sebebi örneklem düzeyi ilköğretim ve ortaöğretim dışında olan çalışmaların herhangi bir öğrenme alanı kategorisine dahil edilmemesidir. Bununla birlikte bazı çalışmalarda birden çok öğrenme alanının incelemeye alınmış ve belirtilmiştir.



Şekil 4.10 İncelenen çalışmaların öğrenme alanlarına göre dağılımı

İncelenen çalışmaların öğrenme alanı ve konularına ilişkin frekans değerleri Tablo 4.11, Tablo 4.12 ve Şekil 4.10'da verilmektedir.

Tablo 4.12'deki bulgular incelendiğinde sayılar, işlemler ve cebir öğrenme alanı kategorisinde ilköğretim düzeyinde 1, ortaokul düzeyinde 31 (sayılar ve işlemler $f=24$, cebir $f=7$) ve lise düzeyinde 11 çalışma olduğu görülmektedir. Konu ile ilgili sayılar işlemler ve cebir öğrenme alanında toplam 43 çalışma yapılmıştır.

Geometri ve ölçme öğrenme alanları birlikte incelendiğinde ilköğretim düzeyinde geometri öğrenme alanından hiç çalışma yapılmadığı ölçme öğrenme alanından 2 çalışma yapıldığı, ortaokul düzeyinde geometri ve ölçme öğrenme alanından 30 çalışma yapıldığı,

lise düzeyinde ise geometri öğrenme alanında 2 çalışma yapıldığı görülmüştür. Geometri ve ölçme öğrenme alanında yapılan çalışma sayısı 34'dir.

Veri ve olasılık öğrenme alanından ilkokul ve lise düzeyinde hiç çalışma olmadığı, ortaokul düzeyinde ise 8 (veri işleme f=2, olasılık f=6) çalışma yapıldığı Tablo 4.11'de görülmektedir. Veri ve olasılık öğrenme alanında toplam 8 çalışma yapılmıştır. Ortaöğretim düzeyinde konu ile ilgili veri, sayma ve olasılık öğrenme alanında yapılmış herhangi bir çalışma olmaması dikkat çekmektedir.

Bu bulgular incelendiğinde en çok çalışma yapılan öğrenme alanının 43 çalışma ve %51 oranla sayılar, işlemler ve cebir öğrenme alanı olduğu Şekil 4.10'da görülmektedir. Daha sonra 34 çalışma ve %40 oran ile geometri ve ölçme öğrenme alanı gelmektedir. En az çalışma yapılan öğrenme alanının ise 8 çalışma ve %9 oranla veri ve olasılık olduğu görülmüştür.

Kod	Düzye	Frekans	Toplam frekans	Yüzde %
Sayılar işlemler ve cebir	Ortaokul	31	43	51
	Lise	11		
	İlkokul	1		
Geometri ve Ölçme	Ortaokul	30	34	40
	İlkokul	2		
	Lise	2		
Veri ve Olasılık	Ortaokul	8	8	9
	İlkokul	0		
	Lise	0		

Tablo 4.11 İncelenen çalışmaların öğrenme alanı koduna ilişkin frekans ve yüzde değerleri

Öğretmen ve öğretmen adayları ile yapılan çalışmalar herhangi bir öğrenme alanına dahil edilmemiş olup yalnızca matematik konularına göre dağılım başlığı altında konu kategorisi altında incelenmiştir (Tablo 4.12). Tablo 4.12 incelendiğinde öğretmenler ve öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda en çok benimsenen öğrenme alanının sayılar ve işlemler olduğu söylenebilir.

4.11 Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların matematik konularına göre dağılım

İncelenen çalışmalardaki matematik öğrenme alanına ve matematik konusuna ilişkin bulgular Tablo 4.12 ile birlikte sunulmaktadır.

Düzeyler ayrı kategorilerde incelenmek üzere Tablo 4.12'ye göre ortaokul düzeyinde en çok ele alınan konu çokgenlerdir (f=11). Daha sonra sırasıyla üçgenler (f=9), açılar (f=7), tam sayılar (f=7), rasyonel sayılar (f=7) gelmektedir. Lise seviyesinde ise en çok ele alınan konuların fonksiyonlar (f=5) ve kümeler (f=3) olduğu görülmektedir.

Tablo 4.12 İncelenen çalışmaların öğrenme alanı ve konularına ilişkin frekans değerleri

Düzye	Öğrenme Alanı	Konu
İlkokul	Ölçme (2)	Tartma, paralarımız, zaman ölçme, sıvıları ölçme, uzunluk ölçme, çevre ve alan (1), ağırlık ölçüleri(1)
	Sayılar (1)	Kesirler (1)
	Veri İşleme (0)	-
	Geometri (0)	-
Ortaokul	Geometri ve Ölçme (30)	Çokgenler (11)
		Üçgenler(9) Ve Dörtgenler(4)
		Açılar (7)
		Alan Ölçme (6)
		Dönüşüm Geometrisi(4)
		Geometrik Cisimler (4)
		Çember(3) Ve Daire(3)
		Uzunluk Ölçme (3)
		Temel Geometrik Kavramlar (2)
		Eşlik ve Benzerlik (2)
		Doğrular (1)
		Örüntü ve Süslemeler(1)
		Dik Silindir (1)
		Zaman Ölçme(1)
		Rasyonel Sayılar (7)
		Tamsayılar (7)
Ortaokul	Sayılar ve İşlemler (24)	Kesirler (3)
		Ondalık Gösterim (3)
		Kareköklü İfadeler (3)
		Yüzdelere (3)
		Gerçek Sayılar (1)
		Üslü İfadeler (1)
		Oran Orantı (1)
Ortaokul	Cebir(7)	Denklemler (5)
		Cebirsel İfadeler(5)
		Doğrusal Denklemler(2)
Ortaokul	Olasılık (6)	İstatistik ve Olasılık (6)
Ortaokul	Veri İşleme (2)	Permütasyon (1)
Lise	Sayılar ve Cebir(11)	Merkezi Eğilim ve Yayılım Ölçüleri (2)
		Fonksiyonlar(5)
		Kümeler(3)

		Üslü İfadeler(2)
		Köklü İfadeler(2)
		İkinci dereceden denklemler (1)
		Mutlak Değer(1)
		Karmaşık Sayılar (1)
Lise	Geometri(2)	Analitik Geometri(1)
		Çember ve Daire(1)
		Trigonometri(1)
Lise	Veri, Sayma ve Olasılık(0)	-
		Fonksiyonlar(4)
		Limit(3) ve Türev (2)
		Dörtgenler(3)
		Sayılar (1)
		Lineer Dönüşümler (1)
		Çokgenlerde Alan (1)
		Toplam Sembolü (1)
Öğretmen / Öğretmen Adayı	(25)	Trigonometri(1)
		Rasyonel Sayılar(1)
		Kümeler(1)
		Kesirler (1)
		Tamsayılar(1)
		Denklem ve Eşitsizlik (1)
		EBOB-EKOK (1)
		Geometrik Kavramlar(1)
		Dönüşüm Geometrisi(1)
		Geometrik Cisimler(1)
		Açılar (1)
		Olasılık Ve İstatistik(1)
Diğer	(7)	-

*Öğrenme Alanı ve Konu kategorilerindeki sayıların farklı olmasının sebebi bir çalışmada aynı öğrenme alanında farklı birkaç konu işlenmiş olmasıdır.

Öğretmenler ve öğretmen adayları ile yapılan çalışmalar öğrenme alanı kategorisine dahil edilmediğinden araştırmacı tarafından ayrı kategorize edilmiştir. Herhangi bir konunun işlenmediği, doküman incelemesi yapılan ve görüş incelemesi yapılan çalışmalar (f=7) diğer kategorisi altında incelenmiştir. Tablo 4.12'ye göre Öğretmen / Öğretmen Adayı kategorisinde toplam 25 konu olduğu ve bu kategori altında incelenen çalışmalarda en çok ele alınan matematik konusunun fonksiyonlar (f=4), limit (f=3) ve daha sonra türev (f=2) olduğu görülmüştür.

BÖLÜM 5

5 TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde incelenen lisansüstü tez ve makale çalışmalarının bulgular çerçevesinde tartışması, sonuçları ve önerileri yer almaktadır. Veriler, bulgular doğrultusunda ve araştırmanın alt problemlerine uygun sırada “yayın türü, yayın yılı, yapıldığı yer, kavram öğretim teknikleri, örneklem türü ve örneklem büyüklüğü, araştırma yaklaşımı, veri toplama araçları, amaçlar, matematik öğrenme alanı ve matematik konuları” kategorilerinde incelenmiştir.

Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konulu birçok çalışma mevcuttur (Bulut, Ekici ve İşeri, 1999; Dede ve Yaman, 2005; Bütüner ve Gür, 2008; Okursoy Günhan, 2009; Bozkurt ve Oğraş, 2011; Polat ve Doğan, 2015; Aksu ve Doğan, 2016; Gökbaş, 2016; Yılmaz ve Kaçar, 2017; Açıkgoz Akkoç, 2019; Köğce, Yıldız ve Aydın, 2019; Küçükgençay, 2019; Özer, 2019; Polat, 2019; Baynazoğlu ve Atasoy, 2020; Genç, 2020; Yürekli, 2020; Şekerci, 2021). Matematik eğitimi literatüründe birçok içerik analizi çalışması da mevcuttur (Erdoğan ve Yücedağ, 2011; Türkdogan vd., 2015; Dev, 2020; Baydar Işık, 2021; Büyükçam, 2021; Delen, 2021; Gürbüz, 2021; Özdemir Fincan, 2021; Sağlam, 2021). Şenyurt, Özer & Özkan (2017) eğitimde ölçme ve değerlendirme alanında yapılan tezleri incelemiş, fen bilimleri alanında da Alkış Küçükaydın (2020) fen eğitiminde kavram öğretimi konulu araştırmaların bir sistematik derlemesini yapmıştır. Sağlam (2021) matematik eğitimi alanında yayınlanan makalelerin bir içerik analizini yapmıştır. Özdemir Fincan (2021) matematik eğitiminde kavram yanlışları ile ilgili lisansüstü tezleri incelemiştir. Ancak matematik eğitiminde yapılan bu çalışmaya benzer bir çalışma bulunamamıştır. Sonuçlar araştırmanın yapıldığı zaman aralığında benzer bir çalışmaya rastlanmadığı için matematik eğitimi alanında kavram öğretim teknikleri ile yapılan ve içerik analizi yapılan çalışmalarla tartışılmıştır.

5.1 Tartışma

Araştırmanın birinci alt problemi “*Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılımı nasıldır?*” şeklindedir. Birinci alt probleme göre yapılan içerik analizi sonucunda 112 çalışmaya ulaşılmıştır. Lisansüstü tez çalışmalarının sayısının ($f=76$), makale sayısına ($f=36$) oranla daha çok olduğu görülmüştür. Ayrıca lisansüstü tezler içinde en büyük paya yüksek lisans tezleri ($f=67$) sahiptir. Bunun sebebi olarak matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konulu çalışmaların kavram öğretim tekniği olarak öğretim süreci içerisinde değil, alternatif ölçme ve değerlendirme çerçevesinde incelenmiş olduğu düşünülmektedir. Nitekim literatürde kavram öğretim tekniklerinin alternatif ölçme ve değerlendirme aracı olarak ele alındığı birçok çalışma mevcuttur (Naser, 2008; Yıldırım, 2011; Canibey, 2013; Dokumacı Sütçü, 2013; Karalök, 2014; Galo, 2017; Demirkol, 2018; Karaaslan ve Turanlı, 2018; Dai, 2019; Kepek, 2019; Aras, 2020). Lisansüstü tezler içerisinde doktora tezlerinin oranının az olması (%8) dikkat çekmiştir. Lisansüstü tezlerin incelendiği diğer çalışmalarda da benzer şekilde yüksek lisans tezinin doktora tezinden daha fazla olduğu bulgularına ulaşılmıştır (Küçükoglu ve Ozan, 2013; Tereci, 2017; Atasever, 2019; Alkış Küçükaydın, 2020; Büyükçam, 2021; Özdemir Fincan, 2021; Nemli, 2022). Bu sonucun yüksek lisans öğrencilerinin doktora öğrencilerinden sayıca fazla olması ve doktora eğitimi yüksek lisans eğitimine göre daha zorlu bir süreç olduğu için bireylerin eğitimini yüksek lisans düzeyinde bırakmış olabileceği gibi sebepler ile ortaya çıktığı düşünülmektedir.

2000-2021 yılları arasında *matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların yıllara göre dağılımı* analiz edildiğinde, 2001 yılında hiç çalışmaya rastlanmadığı dikkat çekmiştir. 2004 yılı öncesi YÖK Tez’de yayınlanan makalelerin erişime açık olmaması sayısal değer az olmasının sebebi olarak gösterilebilir. Ayrıca 2005 yılından önce konu ile ilgili hem lisansüstü tez çalışmalarının hem de makalelerin sayısının az olmasının sebebi olarak öğretim programında 2005 yılı itibariyle yapılandırmacı öğrenme anlayışının benimsenmesinin etkili olduğu düşünülmektedir. 2005 yılı itibariyle ilk birkaç sene matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konulu araştırmaların sayısının az olmasının sebebi 2005 yılında değişen anlayış ve güncellenen matematik öğretim programının yapısının anlaşılma çalışılması ve ilgili çalışmaların hazırlık aşamalarının gerçekleştirilmesine bağlanabilir.

2013 ve 2018 yıllarında konu ile ilgili araştırma sayılarının ani bir düşüş ve hemen ardından yükseliş göstermesi dikkat çekmiştir. Benzer şekilde 2013 ve 2018 yıllarında matematik öğretim programının değişmesi bu düşüşün sebebi olarak görülebilir. Kaya ve Ayar (2020) Türkiye’de STEM Eğitimi alanında yapılan çalışmaların bir içerik analizini yaptıkları çalışmada 2016-2019 yılları arası STEM konulu çalışmalar yapıldığını ve en çok 2018 yılında bu konunun çalışıldığını bulmuşlardır. Yani düşüş yaşanan yıllarda matematik eğitimi üzerinde yoğun olarak çalışma yapılan konuların değişiklik gösterdiği söylenebilir. Ayrıca bu çalışmada konu ile ilgili çalışmaların büyük bir farkla en çok 2019 yılında gerçekleşmesi dikkat çekici bir bulgudur (Şekil 4.2). 2018 yılında matematik öğretim programında kavramsal öğrenmeye vurgu yapılmıştır. Öğrencinin düşünme becerilerini geliştirmek, matematiksel kavramları anlayabilmesi ve bu kavramları günlük hayatta kullanabilmesi matematik öğretim programının özel amaçlarından (MEB, 2018). Bununla birlikte öğretmenler ve araştırmacılar kavram öğrenme ve kavram öğretiminin üzerinde daha çok durmaya başlamışlardır. Dolayısıyla 2019 ve 2020 yıllarında kavram öğretim teknikleri konulu çalışmaların sayısının daha fazla olması bu sebebe bağlanabilir. 2021 yılında ise konu ile ilgili çalışma sayısının azalması Covid-19 sürecinin eğitimi ve dolayısıyla araştırma eğilimlerini etkilemesi sebebiyle olduğu düşünülmektedir.

Araştırmanın üçüncü alt problemi “*Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların yapıldığı yere göre dağılımı nasıldır?*” olmuştur. Yapıldığı yere göre çalışmalar incelendiğinde konu ile ilgili lisansüstü tezlerin en çok Gazi Üniversitesi ve Marmara Üniversitesi bünyesinde yayınlandığı görülmektedir. Bunu Necmettin Erbakan Üniversitesi ve Atatürk Üniversitesi takip etmektedir. Söz konusu üniversite bünyelerinde hem ilköğretim matematik öğretmenliği hem de matematik öğretmenliği (lise) programlarının bulunması sebebiyle daha fazla öğrenci ve bununla birlikte akademik kadronun da daha fazla olabileceği düşüncesiyle konu ile ilgili çalışmalar bu üniversitelerde daha fazla yapılmış olabilir. Büyükçam (2021) da matematik öz yeterlik üzerine yapılan lisansüstü tezleri incelemiş ve en çok Gazi Üniversitesi ve Marmara Üniversitesi’nde çalışma yapıldığını görmüştür. Delen (2021) de e-öğrenme ortamlarına ilişkin yapılan çalışmaları incelediği araştırmasında en çok çalışmanın Gazi Üniversitesi bünyesinde yayınlandığını bulmuştur. Bu bulgular bizim çalışmamızda ulaştığımız sonuç ile benzerdir. Özdemir Fincan (2021) matematik eğitiminde kavram yanılgıları ile ilgili yapılan tezleri incelediği çalışmasında en çok

çalışmanın Orta Doğu Teknik Üniversitesi bünyesinde yapıldığını görmüştür. Sağlam (2021) 2000-2019 yılları arasında matematik eğitimi alanında yayınlanan makaleler üzerine yaptığı içerik analizi çalışmasında en çok çalışmanın Karedeniz Teknik Üniversitesi bünyesinde yapıldığı bulgusuna ulaşmıştır. Makalelerin yapıldığı yere incelendiğinde genel olarak bir dergide konuyla ilgili bir çalışma olduğu görülmüştür (Tablo 4.4). Bu durumun makale sayısının az olmasından (f=36) kaynaklandığı söylenebilir.

Araştırmanın dördüncü bulgusu olarak *matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmalarda benimsenen kavram öğretim tekniklerine göre dağılıma* bakıldığında genel olarak bir çalışmada birden çok kavram öğretim tekniğinin ele alındığı tespit edilmiştir. İlgili konuyla yapılan çalışmalar içerisinde en çok incelenen teknik kavram haritalarıdır (f=35). Bunu sırayla çalışma yaprakları (f=22) ve kavram karikatürleri (f=17) takip etmektedir. Kavram haritalarının en çok bilinen tekniklerden biri olması en çok çalışma yapılan teknik olmasının sebebi olabilir. Bu bulgu Alkış Küçükaydın'ın (2020) fen eğitiminde yaptığı benzer bir çalışmanın bulgusuyla uyumludur. Malatyalı ve Yılmaz (2010) da kavram öğretiminde kavram yanılgılarının giderilmesinde kavram haritası tekniğinin en çok tercih edilen ve kullanılan tekniklerden biri olduğunu belirtmiştir. Alan yazında karikatürler/kavram karikatürleri ve çalışma yaprakları ile ilgili yapılan çalışmalar kavram karikatürlerinin ve çalışma yapraklarının kavramsal anlamaya, ders başarı ve farklı değişkenlere bakıldığında olumlu etkisi olduğunu göstermektedir (Yağdıran, 2005; Gürbüz, 2006; Dereli, 2008; Akkaya ve Durmuş, 2010; Erdağ, 2011; Altunkara, 2013; Aşık, 2017; Şahin, 2018; Sancar, 2019; Yıldız, 2020; Yürekli, 2020). Dolayısıyla bu tekniklerin öğretim sürecinde yer alması önemlidir.

Kavram öğretim tekniklerinde biri olan vee diyagramı ile ilgili çalışma sayısı 15 olarak bulunmuştur. Vee diyagramları genellikle deneysel çalışmaların raporlaştırılmasının kolaylığı açısından etkili görüldüğü ve ilk olarak Bob Gowin tarafından bu şekilde ortaya atıldığı için fen bilimleri alan yazınında vee diyagramları ile ilgili daha fazla sayıda çalışma mevcuttur denilebilir (Nakiboğlu ve Meriç, 2000; Nakiboğlu, Benlikaya ve Kalın, 2002; Nakiboğlu ve Arık, 2006; Evren, Batı ve Yılmaz, 2012; Savran Gencer, Sevim ve Kaska, 2015; Kırılmazkaya ve Zengin, 2016; Günaydın, 2019; Yolcu, Karamustafaoğlu ve Karamustafaoğlu, 2021).

Araştırmalar içerisinde en az çalışmaya ulaşılan kavram öğretim tekniklerin kavramsal değişim metinleri (f=2) ve tanılayıcı dallanmış ağaç (f=4) olduğu görülmüştür. Literatürde kavramsal değişim metinleri ve tanılayıcı dallanmış ağaç teknikleri daha çok alternatif ölçme değerlendirme aracı olarak ele alındığı söylenebilir. Sayıca az olarak bulunmasının sebebi buna bağlanabilir. Bununla birlikte Okur (2008) ve Ersoy (2008) çalışmalarında öğretmenler tarafından en az bilinen ve kullanılan tekniklerin yapılandırılmış grid ve tanılayıcı dallanmış ağaç (TDA) olarak tespit etmişlerdir. Kaya, Balay ve Göçen (2012) de öğretmenlerin en az bildikleri ve uyguladıkları tekniklerin tanılayıcı dallanmış ağaç ve yapılandırılmış grid olduğunu tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar, araştırma bulgusunu destekler niteliktedir. Polat ve Doğan (2015) matematik dersinde kullanılan vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritasının öğrencinin matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirmede etkili olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla bu teknikler matematik eğitiminde daha çok kullanılmalıdır.

Bununla birlikte kavramsal yapıyı temele alan çalışmalar (f=13), analogi (f=12) ve zihin haritaları (f=9) tekniklerine de yer verilen çalışmalar olduğu görülmektedir. Bireylerin sahip oldukları kavramlar arasındaki bağların doğru kurulup kurulmadığını araştırmak ve bilişsel yapılarını ortaya çıkarabilmek için farklı tekniklerden yararlanılmaktadır (Özkara, 2019). Yaygın olarak kullanılan tekniklerden birisi de Kelime İlişkilendirme Testleridir (Gökbaş, 2016). Akpınar (2020) KİT ile 8.sınıf öğrencilerinin kavramsal yapılarını incelemiş ve kavram yanlışlarını gidermede araç olarak kullanmıştır. Matematik öğretmen adaylarının belirlenen matematik konuları ile ilgili kavramsal yapılarını KİT ile incelenmiştir (Gökbaş, 2016; Turan, 2016; Keser, 2017; Benibil, 2019; Özkara, 2019).

Bu tezde matematik eğitimi literatüründe ele alınan kavram öğretim teknikleri içerisinde konu ile ilgili yapılan çalışmalar arasında en eski tarihli araştırmaların; çalışma yaprakları (Bulut, Ekici ve İşeri, 1999), vee diyagramı (Gür ve Çömlekoğlu, 2001), kavram haritası (Kabaca, 2002), kavramsal değişim metinleri (Toka ve Aşkar, 2002), kavram karikatürleri (Uğurel ve Morali, 2006) ve analogi (Dede ve Yaman, 2005; Zengin, 2005) olduğu görülmüştür. Çalışma yaprakları ve kavram haritaları ile ilgili çalışma sayısının fazla olmasının sebebi buna bağlanabilir. Ancak kavramsal değişim metinleri ile ilgili çalışma sayısının az olması ilginç bir bulgudur. Kavramsal değişimin kavram yanlışları konusu altında ele alınmış olabileceği düşünülmektedir. Tanılayıcı Dallanmış

Ağaç tekniğinin ise matematik eğitiminde kavram öğretim tekniği olarak literatüre girmesi yakın zamanda olmuştur (Polat ve Doğan, 2015). Dolayısıyla tanılayıcı Dallanmış Ağaç tekniği ile ilgili çalışma sayısının az olması buna bağlanabilir.

Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların örneklem türüne göre dağılımı incelendiğinde, çalışmaların örneklem türünü %55 oranla ortaokul öğrencilerinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Özdemir Fincan (2021) matematik eğitiminde kavram yanlışları ile ilgili lisansüstü tezleri analiz ettiği çalışmada benzer sonuca ulaşmıştır. Benzer şekilde örneklem düzeyi en çok tercih edilen grup ortaokul öğrencileri olan başka çalışmalar da mevcuttur (Ertane Baş, 2019; Er, 2019; Büyükçam, 2021). Bunu %20 oranla öğretmen adayları takip etmektedir. Alan yazında yapılan diğer içerik analizi çalışmalarına bakıldığında örneklem düzeyine göre en çok tercih edilen grubun öğretmen adayları (lisans düzeyindeki öğrenciler) olduğu çalışmalar vardır (Delen, 2021; Sağlam, 2021). Nemli, (2022) ilkokulda ölçme ve değerlendirme alanında yapılan lisansüstü tezleri incelediği çalışmasında örneklem düzeyi olarak en çok tercih edilen grubu öğretmenler olarak bulmuştur. Bu bulgu bizim çalışmamızla uyuşmamaktadır. Ancak ölçme ve değerlendirmenin öğretim sürecinde daha çok öğretmeni ilgilendiren bir kavram olması bu durumun gerekçesi olarak düşünülmektedir. Örneklem olarak en az tercih edilen grup ilkokul öğrencileridir. İlkokul düzeyinde bireyler somut işlemler döneminde olup konular daha çok somut örneklerle ve temel bilgi seviyesinde öğretildiği için bu seviyedeki öğrencilerle az çalışma yapılmış olabilir. Alkış Küçükaydın'ın (2020) fen eğitiminde kavram öğretim teknikleri konulu araştırmaları analiz ettiği çalışmasında benzer şekilde en sık tercih edilen örneklem düzeyi ortaokul öğrencileri ve en az tercih edilen örneklem düzeyi ilkokul öğrencileri olarak tespit edilmiştir. Bu sonuç bizim çalışmamız ile aynıdır. Ayrıca Türkdoğan vd. (2015) de kavram yanlışları ile ilgili çalışmaları derlediği araştırmalarında aynı sonuca ulaşmıştır. İlköğretim seviyesinde bilimsel öğrenmeler yeni gerçekleştiği için bu düzeyde kavram yanlışları ile ilgili çalışma yürütülmemiş olabilir. Araştırmacılar genelde kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemini benimsedikleri için lisans öğrencileri (öğretmen adayları) ile çalışmalar yapmış olabilir. Benzer şekilde ortaokul veya lisede görevli matematik öğretmeni araştırmacılar da kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi ile ortaokul ve lise öğrencilerini örneklem grubu olarak belirlemiş olabilir. Dolayısıyla ortaokul öğrencileri ve öğretmen adaylarının en çok tercih edilen örneklem türü olmaları buna bağlanabilir.

Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların örneklem büyüklüğüne göre dağılımı incelendiğinde, genellikle 1-80 aralığında olduğu görülmektedir (Şekil 4.4). bu bulgu Er (2019) çalışmasının sonucuyla örtüşmektedir. Genç (2020) çalışmasında, incelediği araştırmalardaki örneklem büyüklüğünün çoğunlukla 0-50 (%43,6) aralığında, ikinci sırada ise 50-100 (%38,5) aralığında olduğunu belirtmesi bu araştırmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Göktaş vd. (2012) çalışmasında kolay ulaşılabilir örnekleme yönteminin daha çok tercih edildiğini belirtmiştir. Şahin ve Kaya'nın (2020) incelenen araştırmalarda “ilk sırada 101-300 (f=20) aralığında, ikinci sırada 31-100 aralığında (f=11) örneklem kullanılan çalışmaların yer aldığını belirtmesi bu araştırmanın sonuçları ile farklılık göstermektedir. Ancak Şahin ve Kaya (2020) bu sonucu, araştırma yaklaşımı olarak en çok nicel ve karma yaklaşımın benimsenmesine bağlamaktadır. Bu çalışmada ise araştırmaların çoğunlukla nicel (%49) ve ikinci olarak nitel (%31) araştırma yaklaşımını benimsemesi çalışmalardaki örneklem düzeyini daha düşük bir aralıkta tutmuş olabilir.

Ayrıca çok büyük örneklem grupları ile kavram öğretim tekniklerinin araştırılması ve çalışılması güç olabilir. Dolayısıyla 1001'in üzerinde örneklem büyüklüğüne ulaşılmaması noktasında araştırmacıların zorluklarla karşılaşmaları olarak düşünülebilir.

Bu çalışmada araştırma yaklaşımı olarak en çok nicel yöntemin benimsenmesi ve amaç kategorisi incelendiğinde en çok herhangi bir tekniğin etkililiğinin incelendiği çalışma sayısının yüksek olması örnekleme yöntemini dolayısıyla örneklem büyüklüğünü etkilemiş olabilir. Genellikle araştırmacılar kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemini tercih ettikleri için öğretmen adayları ve ortaokul öğrencileri ile çalışmalar yapmış olabilir. Dolayısıyla çalışmalarda genellikle iki veya üç sınıftaki öğrenciler örneklem olarak belirlenmiş olabilir. Benzer konuda çalışma yürütecek araştırmacılar bu durumu göz önüne alarak daha geniş bir örneklem büyüklüğü ile çalışmalar yaparak daha genel sonuçlara ulaşabilirler.

Araştırmanın yedinci alt problemi “*Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların araştırma yaklaşımına göre dağılımı nasıldır?*” sorusu olmuştur. Araştırma yaklaşımına göre incelenen çalışmaların yaklaşık yarısının (%49) nicel desenle desenlendiği görülmüştür (Tablo 4.8). İkinci olarak araştırmaların %31 oranla nitel araştırma yaklaşımını benimsediği tespit edilmiştir. Araştırmalarda en az tercih edilen yaklaşım ise karma desen olarak bulunmuştur (%20).

Alkış Küçükaydın'ın (2020) çalışmasında da en fazla nicel yöntemin kullanıldığı ve genellikle yarı deneysel desenin tercih edildiği görülmektedir. Özdemir Fincan (2021) matematik eğitimi literatüründe kavram yanlışları ile ilgili tezlerin araştırma modeline göre dağılımına baktığında en fazla nicel (%44,44), daha sonra karma (%30,86) yöntemin benimsendiği çalışmalar olduğunu tespit etmiştir. Bu bulgu, araştırmanın sonucuyla benzer bir bulgudur. Kavram yanlışları ve kavram öğretiminin birbiri ile yakından ilişkili olması araştırmaların benzer yönelimi olduğunu, dolayısıyla benzer araştırma modelinin benimsendiği düşünülmektedir. Genç (2020) de kavram karikatürleri ile ilgili yaptığı içerik analizinde en çok nicel ve en az nitel yöntemin benimsendiği tespit etmiştir. Nemli (2022) de benzer bir bulguya ulaşmıştır. Göktaş vd. (2012) Türkiye’de eğitim araştırmalarındaki eğilimlere baktığı çalışmada, Şahin ve Kaya (2020) alternatif ölçme ve değerlendirme ile ilgili çalışmaları analiz ettiği araştırmasında, Büyükçam (2021) Türkiye’de matematik eğitiminde öz yeterlik üzerine yapılan lisansüstü tezleri incelediği çalışmada en fazla nicel en az nitel araştırma yaklaşımının kullanıldığı tespit etmişlerdir. Sağlam (2021) ve Baş (2019) ise matematik eğitiminde yayınlanan araştırmaları incelediği çalışmada en fazla nitel araştırma yönteminin benimsendiği sonucuna ulaşmışlardır. Kavram öğretim tekniklerinin etkililiğinin ölçüldüğü çalışma sayısı (%59) fazladır. Dolayısıyla denenen veya ölçülen tekniğin doğası gereği uzun süreçte uygulanması ve ölçülmesi gerekmektedir. Ayrıca bu teknikler ile kavram yanlışları birlikte çalışılan araştırmaların oranı %14’tür. Kavram yanlışları doğası gereği süreç isteyen bir çalışma alanıdır. Dolayısıyla bu çalışmada nicel araştırma yönteminin daha fazla kullanıldığı bulgusuna ulaşmak beklenen bir durum olarak görülmektedir. Bununla birlikte nicel araştırmaların daha fazla olmasının sebebi araştırmalarda kavram öğretim tekniklerinin etkililiğinin tespit edilmesinden kaynaklı olabilir. Ancak bu durum araştırmacılara yeni çalışma konuları açmaktadır. Çünkü her ne kadar etkililik çalışmaları olsa da matematik eğitimi literatüründe bu araştırmaları bir araya getirip derleyecek çalışmalara ihtiyaç duyulduğu açıktır.

Araştırmanın sekizinci alt problemi “*Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmalarda kullanılan veri toplama araçlarına göre dağılım nasıldır?*” olmuştur. Tablo 4.9 incelendiğinde çok sayıda veri toplama aracı kullanıldığı göze çarpmaktadır. Araştırmalarda kullanılan veri toplama araçları anket-formlar, gözlem, görüşme, doküman, testler, ölçekler, kavram öğretiminde kullanılan teknikler ve diğer kategorisi altında toplanmıştır. en fazla testlerin en az ise gözlem

yönteminin tercih edildiği görülmüştür. Testler içerisinde ise en sık başarı testi kullanılmıştır. Daha sonra ölçekler ve görüşme yöntemi en sık tercih edilen veri toplama araçları olarak bulunmuştur. Veri toplama araçlarına göre dağılıma bakıldığında bu çalışmayla benzer şekilde birçok çalışmada (Ubuz ve Ulutaş, 2008; Baki, Güven, Karataş, Akkan ve Çakıroğlu, 2011; Göktaş, Hasançebi, Varışoğlu, Akçay, Bayrak, Baran ve Sözbilir, 2012; Tatar, Kağızmanlı ve Akkaya, 2013; Yaşar ve Papatğa, 2015; İncikabı vd., 2017; Tabuk, Aydoğdu, Kalyoncu, Erten, Arslan, Kara ve Arslan, 2018; Baş, 2019; Özdemir Fincan, 2021; Sağlam, 2021) veri toplama için anket, ölçek ve testlerin, en az ise gözlem ve doküman inceleme yönteminin kullanıldığı belirlenmiştir. Araştırmalarda en çok sırasıyla nicel ve nitel yöntemin benimsendiği bulgusundan hareketle veri toplama araçları içerisinde en sık tercih edilen üç veri toplama aracının testler, ölçekler ve görüşme yöntemi olması uyumlu bir sonuç olarak düşünülmektedir. İlhan (2011) matematik eğitimindeki araştırmaları tematik ve metodolojik olarak incelediği çalışmasında veri toplama aracı boyutunda ulusal düzeyde en çok ölçek ve başarı testi kullanılırken uluslararası düzeyde en çok görüşme formlarının tercih edildiği sonucuna ulaşmıştır. Atasever (2019) da çalışmasında veri toplama aracı olarak en fazla görüşme ve başarı testlerinin tercih edildiğini görmüştür. Ayrıca bu araştırmada kavram öğretiminde kullanılan tekniklerin veri toplama aracı olarak kullanıldığı çalışmalar vardır (%12). Tatar, Kağızmanlı ve Akkaya (2013) yaptığı içerik analizi çalışmasında veri toplama araçları kategorisinde en fazla anket ve alternatif değerlendirme araçlarının/kavram öğretim teknik-araçlarının kullanıldığını tespit etmiştir. Bu çalışmanın bulgularıyla benzer niteliktedir. Gürbüz (2021) ise çalışmasında veri toplama araçları kategorisinde en fazla gözlem notlarının en az görüşme notlarının kullanıldığı sonucuna varmıştır. Bununla birlikte araştırmalarda genellikle birden fazla veri toplama aracı kullanılarak veri çeşitlemesine gidildiği görülmüştür.

Araştırmanın dokuzuncu alt problemi *“Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların amacına göre dağılımı nasıldır?”* olmuştur. İncelenen çalışmaların amaçları kavram öğretim tekniklerinin bazı değişkenler üzerine etkisinin saptanması, kavram öğretim tekniklerinin tanıtılması / incelenmesi / karşılaştırılması, kavram yanlışlarının incelenmesi, örnek etkinlik tasarımı, kavram öğretim teknikleri ile ilgili bir hizmet içi eğitim kursu geliştirmek, öğretmen ve öğretmen adaylarının kavram öğretim teknikleri hakkında bilgi düzeyleri ve kullanımları, kavram öğretim tekniklerine ilişkin görüşlerin incelenmesi ve diğer kategorileri altında

toplanmıştır. Çalışmalar değerlendirildiğinde kavram öğretim tekniklerinin bazı değişkenler üzerine etkisinin saptanması amacıyla yürütülen çalışmaların çoğunlukta olduğu görülmüştür (Tablo 4.10). Bu bulgu Alkış Küçükaydın'ın (2020) çalışmasının sonucuyla benzerlik göstermektedir. Bu kategori altındaki kodlarda ise en fazla kavram öğretim tekniklerinin akademik başarıya etkisi ve matematiğe yönelik tutuma etkisinin belirlenmesi üzerine yapılan çalışmalar çoğunluktadır. İlgili tema altında bu araştırmaların fazla olmasının sebebi matematik eğitiminde kavram öğretimi üzerine etkili olabilecek tekniklerin arayışından kaynaklanıyor olabilir. Kavram öğretim teknikleri ile ilgili hizmet içi eğitim kursu geliştirilen ve örnek etkinlik tasarımı yapmayı amaçlayan çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür. Öğretim tekniklerini içeren örnek etkinlik tasarımı belli bir uzmanlık bilgisi ve çaba gerektirmektedir. Dolayısıyla bu çalışmaların az olması buna bağlanabilir. İncelenen çalışmalar içerisinde birden fazla teknik ve birden fazla amacın araştırıldığı çalışmalar mevcuttur.

Araştırmanın onuncu alt problemi “*Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların matematik öğrenme alanına göre dağılımı nasıldır?*” olmuştur. İlkokul matematik öğretim programı “sayılar ve işlemler, geometri, ölçme ve veri” olmak üzere dört öğrenme alanından oluşmaktadır (MEB, 2018a). İncelenen çalışmalarda ilkokul düzeyinde en çok ölçme öğrenme alanında ($f=2$) çalışma yapıldığı, geometri ve veri işleme öğrenme alanları üzerine bir çalışma yapılmadığı dikkat çekmiştir. Yaşar ve Papatğa (2015), Özdemir Fincan (2021) ve Sağlam'ın (2021) matematik eğitiminde yapılan araştırmaların belirli parametrelere göre inceledikleri çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Ortaokul matematik öğretim programındaki öğrenme alanları “sayılar ve işlemler, geometri ve ölçme, cebir, olasılık ve veri işleme” olmak üzere beş tanedir (MEB, 2018a). Ortaokul düzeyinde en çok geometri ve ölçme ($f=30$) ve sayılar ve işlemler ($f=24$) öğrenme alanlarında çalışmalar yapıldığı Şekil 4.8’de de görülmektedir. Özdemir Fincan (2021) da matematikte kavram yanılgıları ile ilgili çalışmaları analiz ettiği araştırmasında ortaokul düzeyinde en çok sayılar ve işlemler öğrenme alanında çalışma olduğunu bulmuştur. Ortaöğretim matematik öğrenme alanları “sayılar ve cebir, geometri ve veri, sayma ve olasılık” olmak üzere üç tanedir (MEB, 2018b). Bu düzeyde en çok sayılar ve cebir ($f=11$) öğrenme alanında çalışılmıştır. Lise düzeyinde veri, sayma ve olasılık öğrenme alanında herhangi bir çalışmaya rastlanmaması dikkat çekmiştir. Er (2019) da matematik eğitiminde

lisansüstü deneysel tezleri incelediği çalışmasında ortaokul ve lise seviyesinde benzer sonuçlara ulaşmıştır.

Ortaokuldaki sayılar ve işlemler öğrenme alanı ile cebir öğrenme alanını diğer seviyelerle ortak alanda buluşturmak için birleştirilmiştir. Bu şekilde ortaokul düzeyinde en çok çalışmanın sayılar, işlemler ve cebir alanında ($f=31$) yapıldığı görülmüştür. Bu bağlamda bir değerlendirme yapıldığında çalışmaların yoğun olarak sayılar, işlemler ve cebir üzerine odaklandığı görülmektedir. Bu durumun nedenlerinden biri matematik öğretim programında en fazla kazanıma sahip olan öğrenme alanının sayılar ve cebir olması (MEB, 2018a, MEB, 2018b) ile açıklanabilir. İkinci olarak ise %40 oranla geometri ve ölçme öğrenme alanında çalışma yapılmıştır. Literatürde daha önce yapılan araştırmalarda da benzer bulgular elde edilmiştir (Türkdoğan vd., 2015; Atasever, 2019; Tereci, 2017; İlhan, 2011; Er, 2019; Gürbüz, 2021, Sağlam, 2021).

En az veri ve olasılık öğrenme alanında çalışma olduğu görülmüştür. Veri ve olasılık öğrenme alanında az çalışma yapılmasının sebebi ilkokulda, ortaokulun 1,2 ve 3. kademelerinde ve lise 1 ve lise 4. kademelerde olasılık konusuna yer verilmemesi olabilir. Ayrıca matematik öğretim programları incelendiğinde veri ve olasılık öğrenme alanı diğer öğrenme alanlarına göre daha az bir konu içeriğine sahiptir. Bununla birlikte işlenmesi genellikle dönem sonuna kalan bir öğrenme alanıdır. Bu sebeple araştırmacıların çalışma aralığına veya zamanına uymuyor olabilir, gözlemlemek istedikleri etkiyi görmek için yeterli süre olmayabilir. Dolayısıyla veri ve olasılık öğrenme alanı ile çalışılan ilgili araştırma sayısının daha az olması bunlara bağlanabilir.

Son alt problem “*Matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri konusunda yapılan çalışmaların matematik konularına göre dağılımı nasıldır?*” olmuştur. Matematik konularına göre dağılımı örneklem düzeyine göre değerlendirdiğimizde ilkokul seviyesinde en çok kesirler ve ölçme, çevre-alan, ağırlık ölçüleri konuları üzerinde çalışmalar yapılmıştır. Ortaokul seviyesine göre konu dağılımlarına ilişkin kodlar incelendiğinde sırasıyla en fazla çokgenler, üçgenler, tamsayılar, rasyonel sayılar konuları ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Lise düzeyinde en fazla fonksiyonlar ve kümeler konularında çalışmalar yürütülmüştür. Veri, sayma ve olasılık öğrenme alanında herhangi bir çalışma yapılmadığı dikkat çekmiştir. Genel anlamda cebir ve istatistik-olasılık konularında az çalışma olduğu görülmüştür. Öğretmen veya öğretmen adayları ile yürütülen çalışmalarda ise en fazla fonksiyonlar, limit ve türev üzerinde çalışmalar

yapıldığı görülmüştür. İlhan (2011) en çok çalışılan matematik konularını, tam sayılar, problem çözme ve geometri; en az çalışılan matematik konularını cebir, istatistik ve olasılık olarak bulmuştur. Yaşar ve Papatğa (2015) da en sık çalışılan matematik konularını dört işlem, problem çözme ve kesirler olarak bulmuştur. İlgili literatür incelendiğinde genel olarak sayılar işlemler ve geometri konularında çalışmaların yoğunlaştığı görülmektedir (Ulutaş ve Ubuz; 2008; İlhan, 2011; Er, 2019). Bu sonuç araştırmanın bulgularını destekler niteliktedir. Sayılar ve işlemler öğrenme alanı altında bulunan kazanımların sayıca fazla olması bu durumu etkilemiş olabilir. Atasever (2019) ise en sık ele alınan konuları cebir ve geometri olarak bulmuştur. Bu araştırmadan farklı bir bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır.



5.2 Sonuç

2000-2021 yılları arasında matematik eğitiminde kavram öğretim teknikleri ile ilgili çalışmalar belirli parametreler çerçevesinde analiz edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre incelenen çalışmalarda konu ile ilgili en fazla yüksek lisans tez çalışması olduğu görülmüştür.

İlgili çalışmaların yayın sayısının en fazla 2019 yılında olup 2001 yılında konu ile ilgili hiçbir çalışmaya rastlanmamıştır.

Araştırmalar yapıldığı yere göre dağılımı incelendiğinde tezler içerisinde en fazla çalışma yapan üniversiteler Gazi Üniversitesi ve Marmara Üniversitesi olarak karşımıza çıkmaktadır. Makaleler içerisinde ise her dergide 1 ya da 2 çalışma yapıldığı görülmüştür.

Araştırmalarda benimsenen kavram öğretim tekniklerinin dağılımına bakıldığında bir çalışmada birden fazla sayıda kavram öğretim tekniğinin ele alındığı dikkat çekici bir bulgudur. Bununla birlikte çalışmalarda en sık ele alınan dört teknik sırasıyla kavram haritaları, çalışma yaprakları, karikatür/kavram karikatürleri ve vee diyagramlarıdır. Araştırmalarda en az benimsenen kavram öğretim tekniklerinin ise kavramsal değişim metni ve tanılayıcı dallanmış ağaç olduğu belirlenmiştir.

Çalışmalar, örneklem türüne göre incelendiğinde ilkökul, ortaokul, lise, lisans, öğretmen ve diğer kategorileri altında ele alınmış ve yarısından fazlasının (%55) ortaokul öğrencileri ile çalıştığı ve en az çalışmanın ilkökul öğrencileri ile olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmaların örneklem büyüklüğü %81 oranla 1 ile 80 arasındadır.

Araştırma yaklaşımı olarak dağılıma bakıldığında %49 oranla nicel çalışma, % 31 oranla nitel çalışma ve %20 oranla karma çalışma yapıldığı görülmüştür. Yani araştırmalarda en çok nicel yaklaşım benimsenmiştir.

Veri toplama araçları kategorize edilmiş ve veriler en fazla sırasıyla testler, ölçekler ve görüşme yöntemi ile toplanmıştır. Demografik bilgi ölçekleri ve kişisel bilgi formları veri toplama araçları kategorisine dahil edilmemiştir.

İncelenen çalışmaların amacı sekiz kategori altında toplanmıştır. Belirlenen kategoriler içerisinde çalışmaların amacının çoğunlukla kavram öğretim tekniklerinin değişkenler üzerine etkisinin saptanması olduğu görülmüştür (%59). Kategoriler altındaki

kodlar incelendiğinde en fazla sırasıyla akademik başarı, tutum ve öğrencilerin/öğretmenlerin kavram öğretim tekniklerine ilişkin görüşlerinin incelendiği çalışmalar mevcut bulunmuştur.

İncelenen çalışmaların matematik öğrenme alanına göre dağılıma bakıldığında ilkokul düzeyinde fazla çalışma olmadığı için geometri ve veri işleme öğrenme alanında çalışma olmadığı görülmüştür. Ortaokul düzeyinde en fazla geometri ve ölçme öğrenme alanında ve en az veri işleme öğrenme alanında çalışma olduğu; lise düzeyinde en fazla sayılar ve cebir öğrenme alanında ve en az veri, sayma ve olasılık öğrenme alanında çalışma olduğu görülmüştür. Örneklem düzeylerini bir arada değerlendirdiğimizde en fazla sayılar, işlemler ve cebir öğrenme alanlarında ve en az veri ve olasılık öğrenme alanında çalışma olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırmalara konu olan matematik konuları içerisinde ortaokul düzeyinde en fazla çokgenler, üçgenler, tam sayılar ve rasyonel sayılar; lise düzeyinde en fazla fonksiyonlar ve kümeler; öğretmen/öğretmen adayları ile yapılan çalışmalarda en fazla fonksiyonlar ve dörtgenlerin ele alındığı görülmüştür. Genel olarak sayılar, işlemler ve cebir öğrenme alanı altındaki matematik konularının daha fazla incelendiği görülmüştür.

5.3 Öneriler

Kavram ağları da öğretimi daha eğlenceli ve öğrenciyi aktif hale getirdiği için öğrenmeyi etkili kılmaktadır. Ancak literatürde ilgili konunun araştırıldığı bu çalışmada matematik eğitiminin öğretim sürecinde kavram ağları ile ilgili çalışmaya rastlanmamıştır. Bu alanda araştırmacıların kavram ağlarıyla ilgili çalışma yapmaları önerilebilir. Öğretmenlere de öğretim sürecinde kavram ağlarını kullanmaları önerilebilir.

Kavramsal değişim metinleri ve tanılayıcı dallanmış ağaç teknikleri öğretmenler tarafından en az bilinen teknikler olarak literatürde karşımıza çıkmaktadır. Araştırmacıların çalışmalarına bu konuda ışık olabilir.

Matematik dersinde kullanılan vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritasının öğrencinin matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirmede etkisi olduğu göz önüne alındığında bu tekniklerin hem derste hem de ölçme ve değerlendirme aracı olarak matematik derslerinde daha fazla kullanılması önerilebilir.

Ders sürecinde, ölçme ve değerlendirme aracı olarak ve kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesi amacıyla kullanılabilecek kavram öğretim teknikleri mevcuttur. Bu tekniklerin kullanıldığı Türkçe çalışmaların öğretmenlere ulaştırılması ve örneklendirilmesi önemlidir. Benzer olarak bu tekniklerin matematik eğitiminde kullanılabilirliği ve kavram yanlışlarını gidermede ne derece etkili oldukları, üzerinde durulması gereken bir çalışma alanı olabilir.

Kavram öğretim teknikleri ile ilgili hizmet içi eğitim kursu geliştirilen ve örnek etkinlik tasarımı yapmayı amaçlayan çalışma sayılarının az olduğu görülmektedir. Bu duruma bakılarak araştırmacılar, öğretmenlere ve öğretmen adaylarına yönelik hizmet içi eğitim kursları ve örnek etkinlik tasarımlarının geliştirildiği çalışmalara yönelebilir.

Matematik eğitimi literatüründe kavram öğretim tekniklerinin öğretim sürecinde yeteri kadar ele alınmadığı görülmektedir. Araştırmacılar bu konudaki boşluğu doldurmak üzere çalışma yürütebilir.

Kavram öğretim teknikleri öğretim sürecinde, kavram yanlışlarının oluşmasını önlemede ve ölçme değerlendirme aracı olarak kullanılabilir. Öğretmenler ve öğretmen adaylarına bu teknikleri tanıtmak ve örneklendirmek üzere üniversite bünyesinde çalışmalar yürütülebilir ve MEB'e bağlı okullarda hizmet içi eğitimler düzenlenebilir.

Öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının görüşleri doğrultusunda matematik konu kazanımlarının yetişmemesi bu tekniklerin kullanımını etkilediği görülmektedir. Bu anlamda program tasarımcılarına bu tekniklerin öğretim programlarına ve sürece yerleştirilmesi konusunda bir örnek teşkil edebilir.

İlgili konu ile ilgili cebir, istatistik olasılık, veri analizi konularında çalışmalara ihtiyaç vardır. Araştırmacılar bu yönde alan yazındaki boşluğu doldurmak üzere çalışmalar yürütebilir.

İlkokul öğrencileri ile yürütülen çalışma sayısı az bulunmuştur. Kavram öğretim teknikleri konulu ilkokul örneklem düzeyinde yeni çalışmalar yapılabilir.

Kavramsal değişim metinleri ve tanılayıcı dallanmış ağaç teknikleri ile ilgili çalışma sayısının az olduğu görülmüştür. Araştırmacılara matematik eğitiminde kavramsal değişim metinleri ile ilgili çalışma yapmaları önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Acar, T. (2008). *Yeni ilköğretim matematik programında yer alan alternatif değerlendirme yaklaşımlarının uygulamadaki etkinliği* (Tez No. 179392) [Yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Açıkgöz-Akkoç, E. (2019). *Kavram haritalarının akademik başarıya etkisi: Bir meta analiz çalışması* (Tez No. 543586). [Yüksek lisans tezi, İnönü Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Akkaya, R., & Durmuş, S. (2010). İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde çalışma yapraklarının etkililiği. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27, 7-26.
- Aktepe, V. , Cepheci, E. , Irmak, S. & Palaz, Ş. (2017). Hayat bilgisi dersinde kavram öğretimi ve kavram öğretiminde kullanılabilecek teknikler üzerine kuramsal bir çalışma. *Uluslararası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 3(1), 33-50. <https://dergipark.org.tr/en/pub/issej/issue/32023/332565>
- Albayrak, E., & Çiltaş, A. (2017). Türkiye’de matematik eğitimi alanında yayınlanan matematiksel model ve modelleme araştırmalarının betimsel içerik analizi. *Uluslararası Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2017(9), 258-283. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/goputeb/issue/34356/380612>
- Alkış Küçükaydın, M. (2020). Fen Eğitiminde Kavram Öğretimi Konulu Araştırmaların Sistemik Derleme Yöntemiyle İncelenmesi. *Ege Eğitim Dergisi*, 21 (2), 36-56. DOI: 10.12984/eggefd.746326
- Altun, M. (2008). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik Öğretimi*. Alfa Yayınları.
- Altun, M. (2008). *İlköğretim ikinci kademedeki (6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi*. Bursa: Aktüel.

- Altunkara, S. (2013). *Ekoloji konusunda geliştirilen kavram karikatürlerinin kavramsal anlamaya etkisinin araştırılması* (Tez No. 353267) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Anagün, Ş. S., & Duban, N. (Eds.). (2016). *Fen bilimleri öğretimi*. (2.baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Anderson, A. (1995). Creative use of worksheets: Lessons my daughter taught me. *Teaching Children Mathematics*, 2(2), 72-79.
- Aras, E. (2020). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin alternatif ölçme-değerlendirme araç ve yöntemlerine ilişkin yaklaşımları, yeterlik algıları ve kullanım durumlarının incelenmesi* (Tez No. 613687) [Yüksek lisans tezi, Uşak Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Aslan, A. (2018). Sistematik derleme ve meta-analizi. *Acta Medica Alanya*, 2(2), 62-63.
- Aşık, T. (2017). *Üslü ve köklü ifadelerdeki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesinde kavram karikatürlerinin kullanılması* (Tez No. 490516) [Yüksek lisans tezi, Cumhuriyet Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Atasever, D. (2019). *Türkiye'de 2014-2018 yılları arasında matematik eğitimi alanında yapılan lisansüstü tezlerin analizi* (Tez No. 591888) [Yüksek lisans tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Atılboz, N. G., & Yakışan, M. (2003). V-diyagramlarının genel biyoloji laboratuvarı konularını öğrenme başarısı üzerine etkisi: canlı dokularda enzimler ve enzim aktivitesini etkileyen faktörler. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(25).
- Atkinson, R., & Hilgard, E. R. (1995). *Psikolojiye giriş* (Çev. Atakay, K., Atakay, M. ve Yavuz, A.). İstanbul: Sosyal Yayınlar.
- Aubusson, P. J., Harrison, A. G., & Ritchie, S. M. (2006). Metaphor and analogy. In *Metaphor and analogy in science education* (pp. 1-9). Springer,

- Dordrecht.Ausubel, D., (1968). Educational Psychology: A Cognitive View, New York.
- Ayas, A. P., Çepni, S., Akdeniz, A. R., Özmen, H., Yiğit, N. & Ayvacı, H. S. (2019). *Kuramdan Uygulamaya Fen ve Teknoloji Öğretimi* (14. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Aykutlu, I., Aykutlu, I., & Şen, A. İ. (2011). Lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesinde ve giderilmesinde analogilerin kullanılması. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 5(2), 221-250.
- Aytekin, C. (2016). *Matematik öğretmen adaylarının kesirlerde bölme ile ilgili işlem ve kavram öğretimlerinin incelenmesi* (Tez No. 443567) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Bağ, H., & Çalık, M. (2018). İlkokul 4. Sınıf Düzeyindeki Fen Eğitimi Araştırmalarının Tematik İçerik Analizi. *İlköğretim Online*, 17(3).
- Bahar, M., & Özatlı, N. S. (2003). Kelime iletişim test yöntemi ile lise 1. sınıf öğrencilerinin canlıların temel bileşenleri konusundaki bilişsel yapılarının araştırılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 75-85.
- Bahar, M., Johnstone, A. H., & Sutcliffe, R. G. (1999). Investigation of students' cognitive structure in elementary genetics through word association tests. *Journal of Biological Education*, 33(3), 134-141.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S., & Bıçak, B. (2015). *Geleneksel-alternatif ölçme ve değerlendirme* (7. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (Genişletilmiş 4. Basım). Ankara: Harf Eğitim Yayıncılık.
- Baki, A., Güven, B., Karataş, İ., Akkan, Y., ve Çakıroğlu, Ü. (2011). Türkiye'deki matematik eğitimi araştırmalarındaki eğilimler: 1998 ile 2007 yılları arasında. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 57-68.

- Balım, A. G., Aydın, G. ve Evrekli, E. (2006, May 6-8). *Fen ve teknoloji öğretiminde zihin haritaları ve kavram haritalarını kullanmanın önemi*. VI. International Educational Technologies Coference, Turkish Republic of Norten Cyprus, Famagusta.
- Baş, E. Ö. (2019). *Türkiye’de matematik eğitimi alanında yapılan problem temalı makalelere yönelik bir içerik analizi* (Tez No. 567897) [Yüksek lisans tezi, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Baştürk, S., & Dönmez, G. (2011). Matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgilerinin ölçme ve değerlendirme bilgisi bileşeni bağlamında incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 17-37.
- Baydar Işık, B. (2021). *Türkiye’de matematik eğitimi alanında pedagojik alan bilgisi (PAB) ve teknolojik pedagojik alan bilgisi (TPAB) çalışmalarının betimsel içerik analizi* (Tez No. 701980) [Yüksek lisans tezi Kocaeli Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Baynazoğlu, L., & Atasoy, E. (2020). Türkiye’de kavram karikatürleriyle ilgili yapılan araştırmalara yönelik bir meta-sentez çalışması. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(2), 390-409.
- Benibil, O. (2019). *Matematik öğretmen adaylarının olasılık ve istatistik kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi ile incelenmesi* (Tez No. 555634) [Doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Bozkurt, A., & Oğraş, A. (2011). Kavram haritası ve vee diyagramı kullanımının ilköğretim 7. sınıf matematik eğitiminde öğrenci başarısına etkisi. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 2(3). Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/gumus/issue/7512/98995>
- Bulut, S., Ekici, C., & İşeri, A. İ. (1999). Bazı olasılık kavramlarının öğretimi için çalışma yapraklarının geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(15), 129-136.

- Brinkmann, A. (2003). Graphical knowledge display – mind mapping and concept mapping as efficient tools in mathematics education. *Mathematics Education Review*, 16(4), 35–48.
- Burns, N., & Grove, S. K. (2007). *Understanding nursing research: Building an evidence-based practice*. (4th ed., pp. 134-163). China: Saunders.
- Bütüner, S. Ö., & Gür, H. (2008). Açılar ve üçgenler konusunun anlamlı öğrenme araçlarından v diyagramları ve zihin haritaları kullanılarak öğretimi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(1), 1-18. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/balikesirnef/issue/3366/46482>
- Büyükçam, S. (2021). *Türkiye’de matematik eğitimi alanında matematik öz yeterlik üzerine yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi* (Tez No. 701976) [Yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Canibey, K. (2013). *Yeni matematik öğretim programında benimsenen ölçme ve değerlendirme anlayışının 9. Sınıf matematik ders kitaplarına yansımalarının incelenmesi*. (Tez No. 336322) [Yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Centre for Reviews and Dissemination. (2008). *Systematic reviews: CRD’s guidance for undertaking reviews in health care*. University of York, 2008 Published by CRD, University of York: York Publishing Services Ltd, ISBN 978-1-900640-47-3.
- Chang, Y. H., Chang, C. Y., & Tseng, Y. H. (2010). Trends of science education research: An automatic content analysis. *Journal of Science Education and Technology*, 19(4), 315-331.
- Chiu, M. H., Lin, J. W., & Chou, C. C. (2016). Content analysis of conceptual change research and practice in science education: From localization to globalization. *Science Education Research and Practices in Taiwan*, 89-131.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (5th Ed.). London and New York: Routledge Falmer.

- Creswell, J. W. (2021). *Nitel araştırma yöntemleri*. (Çev. S.B. Demir & M. Bütün) (6.baskı). Ankara: Siyasal Kitabevi.
- Çalık, M., & Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174). DOI: 10.15390/EB.2014.3412
- Çepni, S. & Çil, E. (2009). *Fen ve teknoloji programı (tanıma, planlama, uygulama ve SBS'yle ilişkilendirme) ilköğretim 1. ve 2. kademe öğretmen el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çepni, S. (Ed.). (2019). *Fen ve teknoloji öğretimi*. (14.Baskı). Ankara Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çıldır, I. (2005). *Lise öğrencilerinin elektrik akımı konusundaki kavram yanlışlarının kavram haritalarıyla belirlenmesi* (Tez No. 197195) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Çilenti, K. (1989). Türkiye’de eğitim teknolojisi ve öğretmen yetiştirme. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 95-105.
- Çolak, R. (2010). *Kavram haritalarının sosyal bilgiler eğitimi çerçevesinde tarihsel kavramların öğretiminde kullanılması: kavram haritası ile yapılan öğretim ile tutum, başarı ve kalıcılık arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Tez No. 264122) [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Dai, A. (2019). *İlkokul matematik dersi öğretim programında önerilen ölçme değerlendirme araçlarına ilişkin sınıf öğretmenlerinin görüşleri: Afyonkarahisar il örnekleme*. (Tez No. 589974) [Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Dalacosta, K., Kamariotaki-Paparrigopoulou, M., Palyvos, J. A., & Spyrellis, N. (2009). Multimedia application with animated cartoons for teaching science in elementary education. *Computers & Education*, 52(4), 741-748.

- Dede, Y., & Yaman, S. (2005). Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Problem Kurma ve Problem Çözme Becerilerinin Belirlenmesi. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)*, (18), 41-56.
- Delen, A. (2021). *Türkiye'de e-öğrenme ortamlarına ilişkin yapılan araştırmalardaki eğilimler 2004-2020 dönemi tezlerin incelenmesi* (Tez No. 658807) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Demirbaş Nemli, B. (2022). İlkokulda ölçme değerlendirme alanında yazılan lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 29-44. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/gebd/issue/69040/1012821>
- Demirkol, M. (2018). *Sınıf öğretmenlerinin alternatif ölçme değerlendirme araçlarını kullanmalarına yönelik web tabanlı modül tasarımı ve değerlendirilmesi* (Tez No. 524370) [Doktora tezi, Atatürk Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Dereli, M. (2008). *Tam sayılar konusunun karikatürlerle öğretiminin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi* (Tez No. 226431). [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Dev, Ş. (2020). *PISA matematik okuryazarlığını etkileyen duyuşsal faktörlerin incelenmesi: Sistemik derleme çalışması* (Tez No. 635364) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Dilek, Y., & Yürük, N. (2013). Using semantic mapping technique in vocabulary teaching at pre-intermediate level. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 70, 1531-1544. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.01.221>.
- Dinçer, S. (2018). Eğitim bilimleri araştırmalarında içerik analizi: meta-analiz, meta-sentez, betimsel içerik analizi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 176-190. DOI: 10.14686/buefad.363159

- Doğan, N., & Aksu, G. (2016). Matematik dersinde V-diyagramı ve kavram haritası kullanımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 4(35), 52-64.
- Doğanay, A. (Ed.). (2005). *Öğretimde kavram ve genellemelerin geliştirilmesi*, 5. Baskı. Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Dokumacı Sütçü, N., & Bulut, İ. (2016). Ortaokul matematik öğretmenlerinin alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerini kullanma düzeylerine ilişkin yeterlik algılarının değerlendirilmesi. *e-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 23-45. <http://www.e-ijer.com/en/download/article-file/716480>
- Downs, R. M. and Stea, D. (1973). *Image and Environment: Cognitive Mapping and Spatial Behavior*. Chicago: Aldine.
- Dönmez, C. & Yazıcı, K. (Eds.). (2015). *Sosyal bilgiler öğretimi*. Ankara Pegem Akademi Yayıncılık.
- Dönmez, İ. Y., Alaz, A., & Aydoğan, A. 9. Sınıf öğrencilerinin “akarsular” konusundaki temel kavramları öğrenme düzeylerinin tespit. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 177-184.
- Durmuş, A. (2013). Öğrenme nesneleri kavramına ilişkin geliştirilen örnek analogiler. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14 (2), 371-384.
- Er, G. (2019). *Matematik eğitimi alanında yazılan lisansüstü deneysel tezlerin incelenmesi* (Tez No. 552852) [Yüksek lisans tezi, Kastamonu Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Ercan, F., Taşdere, A., & Ercan, N. (2010). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 136-154.
- Erdağ, S. (2011). *İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde kavram karikatürleri ile destekli matematik öğretiminin, ondalık kesirler konusundaki akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi* (Tez No. 296499). [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Ersoy, E. (2008). *İlköğretim I. kademe fen ve teknoloji dersindeki ölçme ve değerlendirme uygulamasının değerlendirilmesi* (Tez No. 220522) [Yüksek lisans tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Evren, A., Batı, K. & Yılmaz, S. (2012). The effect of using v-diagrams in science and technology laboratory teaching on preservice teachers' critical thinking dispositions. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 46, 2267-2272. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.05.467>
- Galo, E. (2017). *Lise düzeyinde aktif öğrenme yaklaşımı ile işlenilen matematik dersinin alternatif ölçme teknikleriyle değerlendirilmesi* (Tez No. 474230) [Doktora tezi, Balıkesir Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Genç, H. N. (2020). Fen bilgisi eğitimi alanında kavram karikatürü ile ilgili tezler üzerine bir içerik analizi: Türkiye örneği (2007-2019). *Uluslararası Beşeri Bilimler ve Eğitim Dergisi*, 6(13), 267-290.
- Glynn, S. M. (2008). 5.1 Making science concepts meaningful to students: teaching with analogies. *Four Decades of Research in Science Education-from Curriculum Development to Quality Improvement: From Curriculum Development to Quality Improvement*, 113.
- Gökbaş, H. (2016). *Matematik öğretmen adaylarının fonksiyon, bağıntı ve işlem ile ilgili kavramsal yapılarının incelenmesi* (Tez No. 430698) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Göktaş, Y., Hasançebi, F., Varışoğlu, B., Akçay, A., Bayrak, N., Baran, M., & Sözbilir, M. (2012). Türkiye'deki eğitim araştırmalarında eğilimler: bir içerik analizi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 12(1), 443-460.
- Gübbük, E. (2021). *Gerçekçi matematik eğitiminin tamsayılarla işlemler konusunda öğrenci başarısına ve matematik tutumuna etkisi* (Tez No. 673644) [Yüksek lisans tezi, Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Gül, Ş., & Sözbilir, M. (2015). Fen ve matematik eğitimi alanında gerçekleştirilen ölçek geliştirme araştırmalarına yönelik tematik içerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 40(178).
- Gültekin, M., & Demir, Z. M. (2019). İlkokul matematik dersinde öz değerlendirmenin etkililiği. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 88-106. <https://doi.org/0.17556/erziefd.442780>
- Günaydın, M. (2019). *V diyagramları ile yapılan öğretimin 6. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına etkisi: elektriğin iletimi ünitesi* (Tez No. 585038) [Yüksek lisans tezi, Trabzon Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Günhan, F. O. (2009). *Kavram haritaları öğretim stratejisinin öğrenci başarısına etkisi: bir meta analiz çalışması* (Tez No. 231794) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Gürbüz, R. (2006). Olasılık kavramlarıyla ilgili geliştirilen öğretim materyallerinin öğrencilerin kavramsal gelişimine etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 59-68.
- Gürbüz, T. (2021). *Yaratıcı drama temelli matematik öğretimi çalışmalarının sistematik literatür derlemesi* (Tez No. 658037) [Yüksek lisans tezi, Kırıkkale Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Hynd, C., & Alvermann, D. E. (1986). The role of refutation text in overcoming difficulty with science concepts. *Journal of Reading*, 29(5), 440-446.
- İlhan, A. (2011). *Matematik eğitimi araştırmalarında tematik ve metodolojik eğilimler: uluslararası bir çözümleme* (Tez No. 288000) [Yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- İncikabı, L., Serin, M. K., Korkmaz, S. & İncikabı, S. (2017). Türkiye’ de 2009-2014 yılları arasında yayımlanan matematik eğitimi çalışmaları üzerine bir araştırma. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 1-19. <https://doi.org/10.17984/adyuebd.325368>.

- Jawabreh, R., & Gündüz, N. (2021). Content Analysis of Curriculum Development Related Studies During: 2000–2019. *Near East University Online Journal of Education*, 4(2), 12-21.
- Johnstone, A. H., & Moynihan, T. F. (1985). The relationship between performances in word association tests and achievement in chemistry. *The European Journal of Science Education*, 7(1), 57-66.
- Joung, E., & Byun, J. (2021). Content analysis of digital mathematics games based on the NCTM content and process standards: an exploratory study. *School Science and Mathematics*, 121(3), 127-142.
- Kaplan, A. , Altaylı, D. & Öztürk, M. (2014). Kareköklü sayılarda karşılaşılan kavram yanlışlarının kavram karikatürü kullanılarak giderilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27 (1) , 85-102. DOI: 10.19171/ueefd.31919
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. Milli Eğitim Basımevi, İstanbul.
- Karaaslan, G., & Turanlı, N. (2018). Karmaşık sayılar konusundaki kavram yanlışları ve hataları belirlemek için alternatif bir araç: Tanılayıcı dallanmış ağaç. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1) 72-89. doi:10.16986/HUJE.2017030356
- Karakuş, S. (2020). Türkiye’de sosyal bilgiler eğitiminde kavramlar konusunda yapılan yüksek lisans ve doktora tezlerinin incelenmesi. *Academia Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 61-76.
- Karalök, S. (2014). *Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik dersi tamamlayıcı ölçme değerlendirme tekniklerine ilişkin profilleri* (Tez No. 384163) [Yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kasım, F. (2020). *Canlılar dünyası ünitesinin öğretiminde tahmin-gözlem-açıklama ile desteklenmiş sınıf dışı eğitim etkinliklerinin öğrencilerin akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi*. (Tez No. 636079) [Yüksek lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

- Kaya, A. (2020). Türkiye örnekleminde STEM eğitimi alanında yapılan çalışmaların içerik analizi. *İstanbul Aydın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(2), 275-306. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/iauefd/issue/57710/822443>
- Keogh, B. ve Naylor, S. (1999). Kavram karikatürleri, bilimde öğretme ve öğrenme: bir değerlendirme. *Uluslararası Bilim Eğitimi Dergisi*, 21(4), 431-446.
- Kepek, T. (2019). *Alternatif değerlendirme yöntemlerinin öğrenci başarısına etkisinin ve bu yöntemlerle ilgili öğretmen ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi* (Tez No. 560724) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Keser, S. (2017). *Matematik öğretmen adaylarının trigonometri kavramına ilişkin bilişsel yapılarının incelenmesi* (Tez No. 471822) [Doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kırılmazkaya, G., & Kırbağ Zengin, F. (2016). Öğretmen adayları fotosentez konusu hakkında kavram yanlışlarının Vee diyagramı aracılığıyla belirlenmesi ve bu araca yönelik görüşlerinin tespiti. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 1537-1563. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/erziefd/issue/28295/300588>
- Köğce, D., Yıldız, C., & Aydın, M. (2019). Matematik öğretmen adaylarının matematiksel kavram yanlışlarını belirlemeye, gidermeye ve kavram öğretimine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 8(2), 453-478.
- Köken, C. B. , (2020). *Matematik öğretmeni adaylarının geometrik kavramlara ilişkin kavram yanlışlarının veya hatalarının dijital kavram haritaları ile giderilmesi* (Tez No. 638119) [Yüksek lisans tezi, Bartın Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Köksal, M. S. (2006). Kavram öğretimi ve çoklu zekâ teorisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 473-480.

- Köroğlu, E. (2020). *Gazlar ünitesi ile ilgili laboratuvar etkinliklerinde V-diyagramları kullanımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi* (Tez No. 642961) [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Kurt, H. (2013). Biyoloji Öğretmen Adaylarının “Bağışıklık” Konusundaki Bilişsel Yapıları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*. 21, 242-264. <https://dergipark.org.tr/en/pub/zgefd/issue/47941/606530>
- Küçükgençay, N. (2019). *Tam sayılar ve tam sayılarda işlemler konularında öğretmen ve öğretmen adaylarının kullandıkları benzetimler* [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir
- Küçükoğlu, A., & Ozan, C. (2013). Sınıf öğretmenliği alanındaki lisansüstü tezlere yönelik bir içerik analizi. *Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(12), 27-47. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/ijoess/issue/8530/105925>
- Laçın Şimşek, C. (Ed.). (2022). *Fen öğretiminde kavram yanlışları tespiti ve giderilmesi*. (2.Baskı). Ankara Pegem Akademi Yayıncılık.
- Malatyalı, E. ve Yılmaz, K. (2010). Yapılandırmacı öğrenme sürecinde kavramlar ve önemi: kavramların pedagojik açıdan incelenmesi. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 14(3), 320-332.
- McDermott, L. C., (1991). Millican Lecture 1990: What we teach and what is learned-closing the gap. *American Journal of Physics*, 59 (4), 301-315.
- McGowen, M. & Tall, D., (1999). Concept maps & schematic diagrams as devices for documenting the growth of mathematics knowledge, Proceedings of PME23, Haifa, Israel, July 1999, vol.3. pp. 281–288. <https://eric.ed.gov/?id=ED466963>
- MEB, (2005b). İlköğretim Fen Ve Teknoloji Dersi (4 ve 5. Sınıflar) Öğretim Programı, Ankara: Milli Eğitim Basımevi.
- Memişoğlu, H., & Tarhan, E. (2016). Sosyal bilgiler öğretmenlerinin kavram öğretimine ilişkin görüşleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 6-20.
- Merriam, S. B. (2018). *Nitel Araştırma (Desen ve uygulama için bir rehber)*. (Çev. S. Turan) Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], (2018). *Matematik dersi (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) öğretim programı*. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2018a). Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul). <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201813017165445>
MATEMAT%C4%B0K%20%C3%96%C4%9ERET%C4%B0M%20PROG
RAMI %202018v.pdf sayfasından erişilmiştir.
- Milli Eğitim Bakanlığı, (2018b). Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı. <http://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201821102727101-OGM%20MATEMAT%C4%B0K%20PRG%2020.01.2018.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Nakiboğlu, C. ve Arık, R. (2006). 4. sınıf öğrencilerinin “Gazlar” ile ilgili kavram yanlışlarının V-diyagramı kullanılarak belirlenmesi. *Yeditepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 1-15.
- Nakiboğlu, C. ve Meriç, G. (2000). Genel kimya laboratuvarlarında V-diyagramı kullanımı ve uygulamaları. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(1), 58-75. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/baunfbed/issue/24788/261894>
- Nakiboğlu, C., R. Benlikaya ve Ş. Kalın. (2002). Kimya öğretmen adaylarında kimyasal kinetik konusu ile ilgili yanlış kavramların belirlenmesinde V-diyagramlarının kullanılması. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 16-18. Ankara: ODTÜ.
- Naser, T. (2008). *Problem çözme becerilerini değerlendirmede alternatif yöntemler ve ilköğretim matematikte örnek uygulama* (Tez No. 213610) [Yüksek lisans tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge University.
- Novak, J.D. Concept maps and Vee diagrams: two metacognitive tools to facilitate meaningful learning. *Instructional Science* 19, 29-52. (1990). <https://doi.org/10.1007/BF00377984>

- Okur, M. (2008). *4. ve 5. sınıf öğretmenlerinin fen ve teknoloji dersinde kullanılan alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine ilişkin görüşlerinin belirlenmesi* (Tez No. 220056) [Yüksek lisans tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Önen, F. (2005). *İlköğretimde basınç konusunda öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarının yapılandırmacı yaklaşım ile giderilmesi* (Tez No. 159234) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Ören, F. Ş., & Ormancı, Ü. (2012). Öğretmen adaylarının çalışma yaprağı geliştirme ve kullanma uygulaması ile bu uygulamaya yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri Dergisi*, 12(1), 241-270.
- Özatl, N. S., & Bahar, M. (2010). Öğrencilerin boşaltım sistemi konusundaki bilişsel yapılarının yeni teknikler ile ortaya konması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 10(2), 9-26.
- Özdemir Fincan, K. (2021). *İlköğretim matematik öğretiminde kavram yanlışları ile ilgili lisansüstü tezlerin incelenmesi* (Tez No. 701979) [Yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Özer, Y. (2019). *Çoklu Zekâ Kuramına dayalı hazırlanan çalışma yapraklarının ortaokul 6.sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve tutumlarına etkisinin incelenmesi* (Tez No. 583885) [Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi].
- Özkara, M.N. (2019). *İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğe ve matematik eğitime yönelik bilişsel yapılarındaki değişiminin incelenmesi* (Tez No. 548111) [Yüksek lisans tezi, Uşak Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Özmantar M.F., Bingölbali, E. ve Akkoç, H. (Eds.). (2015). *Matematiksel kavram yanlışları ve çözüm önerileri*, (4.Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Özmen, H. (2004). Some students' misconceptions in chemistry: a literature review of chemical bonding. *Journal of Science Education and Technology*, 13(2), 147-159
- Özpir Mantaş, H. C. (2018). *Okul öncesi fen eğitimi: Bir içerik analizi*. (Tez No. 530211). [Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Özsevgeç, L. C., & Erdoğan, A. (2012). The effects of concept cartoons on eliminating students' misconceptions: Greenhouse effect and global warming. *Turkish Journal of Education*, 1(2), 38-50 . DOI: 10.19128/turje.181046
- Polat, B. (2011). *Vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritalarının matematik dersine yönelik tutum ile başarıya etkileri ve bu araçlara yönelik öğretmen görüşleri* (Tez No. 308518) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Polat, B., & Doğan, N. (2015). The effects of Vee diagrams, concept maps, diagnostic branched tree on attitudes to mathematics course and success. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 11(3), 851-874. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/eku/issue/5466/74103>
- Polat, S. (2019). *Beyin (zihin) haritalarının matematik konularına uygulamalarının matematiksel ifadelerin hatırlanmasına katkısının araştırılması* (Tez No. 590074) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Polat, S., & Turanlı, N. (2020). *Beyin haritalarının matematik konularına uygulamalarının matematiksel ifadelerin hatırlanmasına katkısının araştırılması*. *Proceedings book*. (179-203). Researchgate.
- Roth,W.-M., Verechaka,G. (1993). Plotting a course with Vee maps: Direct your students on the road to inquiry science. *Science & Children*. 30(4), 24-27
- Sadak, M., İncikabi S., ve Pektaş, O. (2021). Türkiye’de matematik ve fen eğitiminde karşılaştırmalı eğitim konusunda yapılan lisansüstü tez çalışmalarının tematik analizi. *Türk Akademik Yayınlar Dergisi*, 5(1), 1-23.

- Sağlam, B. (2021). *Matematik eğitimi alanında yayınlanan makalelerin farklı değişkenler açısından analizi (2010-2019 yılları arasında)*. (Tez No. 704310). [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Sancar, M. (2019). *Ortaokul öğrencilerinin üçgenler ve dörtgenler konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde ve matematiğe yönelik tutumlarında kavram karikatürlerinin etkisi* (Tez No. 565546) [Yüksek lisans tezi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Sancar, M., & Koparan, T. (2019). Ortaokul öğrencilerinin çokgenler konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde kavram karikatürlerinin etkisinin incelenmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 101-122.
- Savran Gencer, A., Sevim, S., ve Kaska, A. (2015). Genel biyoloji laboratuvarında Vee diyagramı uygulaması: Fen bilgisi öğretmen adaylarının akademik başarılarının, öz-yeterlik inançlarının ve tutumlarının boylamsal olarak değerlendirilmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(52), 183-202. <https://doi.org/10.17755/esosder.80772>
- Senemoğlu, N. (2004). *Gelişim öğrenme ve öğretim (kuramdan uygulamaya)*. (10.Baskı), Ankara: Gazi Kitabevi.
- Sever, R. (Ed.). (2021). *Sosyal bilgiler eğitiminde kavram öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Shavelson, R. J. (1974). Methods for examining representations of a subject-matter structure in a student's memory. *Journal of Research in Science Teaching*, 11(3), 231-249.
- Sözlük, T. (2022). Türk Dil Kurumu | Sözlük. Retrieved 24 January 2022, from <https://sozluk.gov.tr/>
- Stavy, R., & Tirosh, D. (1993). When analogy is perceived as such. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(10), 1229-1239.
- Sütçü, N. D., & Bulut, İ. (2016). Ortaokul matematik öğretmenlerinin alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine ilişkin yeterlik algıları ve bu teknikleri kullanma

düzeyleri. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (29), 289-304.

Şahin, Ç., & Kaya, G. (2020). Alternatif ölçme değerlendirme ile ilgili yapılan araştırmaların incelenmesi: Bir içerik analizi. *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi SBE Dergisi*, 10(2), 798-812. <https://doi.org/10.30783/nevsosbilen.783191>

Şahin, Ö., & Soylu, Y. (2019). Matematik öğretmeni adaylarının ölçme ve değerlendirme bilgi gelişimleri. *Journal of Theoretical Educational Science*, 12(1), 47-76. <https://doi.org/10.30831/akukeg.335187>

Şahin, Z. (2018). *Geometri öğretiminde kavram karikatürü kullanımının beşinci sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına ve erişim düzeylerine etkisi* (Tez No. 525141) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

Şaşan, H. H. (2002). Yapılandırmacı öğrenme. *Yaşadıkça Eğitim*, 74(75), 49-52.

Şaşmaz-Ören, F., & Ormanlı, Ü. (2011). Teacher candidate levels of familiarity with the methods, techniques and tools composing the alternative assessment approaches. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 3476-3483.

Şeker, M. (2010). *Sosyal bilgiler öğretiminde öğrenme stillerinde uygun etkinliklerin kullanılmasının öğrencilerin öğrenme düzeyi ve kavram yanlışlarının giderilmesi üzerindeki etkililiğinin araştırılması* (Tez No:250852) [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

Şekerci, H. (2021). *Kavram haritaları ile öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenler konusundaki başarısına ve ilişkilendirme becerisine etkisi* (Tez No. 665991) [Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.

Şenyurt, S., & Özer-Özkan, Y. (2017). Eğitimde ölçme ve değerlendirme alanında yapılan yüksek lisans tezlerinin tematik ve metodolojik açıdan incelenmesi. *İlköğretim Online*, 16(2), 628-653. <https://doi.org/10.17051/ilkonline.2017.304724>

- Tabuk, M., Aydoğdu, A. A., Kalyoncu, A., Erten, D. İ., Arslan, K., Kara, N., ve Arslan, T. (2018). Türkiye'deki bilgisayar destekli matematik öğretimi araştırmaları: yüksek lisans ve doktora tezlerinin içerik analizi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(25), 16-38. DOI: [10.29329/mjer.2018.153.2](https://doi.org/10.29329/mjer.2018.153.2)
- Tatar, E., Kağızmanlı, T. B., & Akkaya, A. (2013). Türkiye'deki teknoloji destekli matematik eğitimi araştırmalarının içerik analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (35), 33-45. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/deubefd/issue/25114/265146>
- Tatlı, Z. (Ed). (2020). *Kavram öğretiminde web 2.0*. (2.baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Tay, B. ve Öcal, A. (Eds.). (2015). *Özel öğretim yöntemleriyle Sosyal Bilgiler öğretimi*. (4.baskı) Ankara: Pegem A Yayıncılık
- Tekeş, H. (2011). *V-diyagramlarının 10. sınıf öğrencilerinin mekanik dalgalar konusundaki başarılarına etkisi* (Tez No. 299984) [Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Tereci, A. (2017). *2010-2017 yılları arasında türkiye'de matematik eğitimi alanında yapılan lisansüstü tezlerin bazı kriterlere göre karşılaştırmalı incelenmesi* (Tez No. 488656) [Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Tetik, S. (2019). *9.Sınıf Kimya dersi sıvılar konusunun 5E modeli ve TGA tekniği (tahmin-gözlem-açıklama) ile öğretiminin öğrencilerin başarısına etkisi* (Tez No. 582190) [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Toka, Y., & Aşkar, P. (2002). The Effect of Cognitive Conflict and Conceptual Change Text on Students' Achievement Related to First Degree Equations with One Unknown. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2002(23), 211-217.
- Tokcan, H. (2015). *Sosyal bilgilerde kavram öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- TTKB. (2013a). *Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8.sınıflar) öğretim programı*. Ankara: MEB.
- TTKMEB, (2009). İlköğretim matematik dersi (6-8. sınıflar) öğretim programı ve kılavuzu. *Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü*.
- Turan, S. B. (2016). *Matematik öğretmen adaylarının limit, süreklilik ve türev ile ilgili kavramsal yapıları* (Tez No. 430690) [Doktora tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Turgut, M. F., Baker, D., Cunningham, R., & Piburn, M. (1997). İlköğretim fen öğretimi. *Ankara: YÖK/Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi*.
- Türkdoğan, A., Güler, M., Bülbül, B., & Danışman, Ş. (2015). Türkiye'de matematik eğitiminde kavram yanlışlarıyla ilgili çalışmalar: Tematik bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (2).
- Uğurel, İ., & Moralı, S. (2006). Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı. *Milli Eğitim Dergisi*, 34(170), 1-10.
- Ulutaş, F., ve Ubuz, B. (2008). Matematik Eğitiminde Araştırmalar ve Eğilimler: 2000 ile 2006. *İlköğretim Online*, 7(3), 614-626. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/en/pub/ilkonline/issue/8600/107083>
- Uyanıker I. G. (2021). *Türkiye'de gerçekçi matematik eğitiminin meta-tematik analizi* (Tez No. 681564) [Yüksek lisans tezi, Kilis 7 Aralık Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Uysal, H., & Yumuşak, G. (2018). Matematik öğretmenlerinin alternatif değerlendirme yaklaşımlarını kullanmaya yönelik öz yeterlikleri. *Electronic Turkish Studies*, 13(11).
- Uzun, D. D., & Koparan, T. (2020). Rasyonel Sayılar Konusu ile İlgili Kavram Yanlışlarının Giderilmesinde Kavramsal Değişim Yaklaşımının Etkisinin İncelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 9(4), 1267-1289.

- Vurkaya, G. (2010). *Alternatif değerlendirme etkinliklerinin fen ve teknoloji dersinde kullanılmasının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi*. (Tez No. 259467) [Yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yağdıran, E. (2005). *Ortaöğretim 9. sınıf fonksiyonlar ünitesinin çalışma yaprakları, vee diyagramları ve kavram haritası kullanılarak öğretilmesi* (Tez No. 198284) [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yanarates, E. (2022). Content Analysis of Postgraduate Theses Related to Misconceptions in Chemistry Education Between 2000-2020. *International Online Journal of Educational Sciences*, 14(2).
- Yanpar Yelken, T. (2020). Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı. (15.Baskı). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Yaşar, Ş., & Papatğa, E. (2015). İlkokul matematik derslerine yönelik yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 5(2), 113-124. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/trkefd/issue/21482/230218> sayfasından erişilmiştir.
- Yenilmez, K. ve Yaşa, E. (2008). İlköğretim öğrencilerinin geometrideki kavram yanlışları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (2), 461-483.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (12.Baskı) Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, İ. (2011). *Teknoloji destekli matematik öğretimi çerçevesinde alternatif ölçme araçlarının kullanımı*. (Tez No. 280414) [Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yıldırım, M., Çalık, M., & Özmen, H. (2016). A Meta-Synthesis of Turkish Studies in Science Process Skills. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(14), 6518-6539.

- Yıldız, A. (2020). *Matematik öğretmenlerinin grafik materyallerine yönelik bilgilerinin geliştirilmesi sürecinin incelenmesi* (Tez No. 621088) [Doktora tezi, Gazi Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Yılmaz, G., & Kaçar, A. (2017). On the teaching polygons to primary school 7th grade students using Vee diagrams and mind maps. *Başkent University Journal of Education*, 3(1), 13-24. <http://buje.baskent.edu.tr/index.php/buje/article/view/54> adresinden erişildi.
- Yolcu, H. , Karamustafaoğlu, S. & Karamustafaoğlu, O. (2021). Fen bilimleri eğitiminde kavram öğretimi yöntemlerine dayalı rehber materyal tasarımı: Kuvvet ve hareket. *Turkish Journal of Primary Education*, 6(2), 126-156. <https://doi.org/10.52797/tujped.976198>
- Yücedağ, T. & Erdoğan, A. (2011). 2000–2009 Yılları arasında matematik eğitimi alanında türkiye’de yapılan çalışmaların bazı değişkenlere göre incelenmesi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, 10(2), 857-865.
- Yürekli, A. (2020). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin tam sayılar konusundaki işlemlere ait kavram yanlışlarının belirlenmesi ve kavram karikatürleri ile giderilmesi* (Tez No. 632343) [Yüksek lisans tezi, Kırıkkale Üniversitesi]. <https://tez.yok.gov.tr> sayfasından erişilmiştir.
- Zengin, N. (2005). *Tam öğrenme ilkeleri doğrultusunda farklı öğretim yöntemleri ile işlenen matematik dersinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarı düzeylerine etkisi* [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi].

EKLER

EK-1. Araştırmaya dahil edilen kavram öğretim teknikleri konulu çalışmaların listesi

KOD	TEZ TÜRÜ	YAZAR	YIL	TEZ ADI
T1	YÜKSEK LİSANS	Yavuz Erdoğan	2000	Bilgisayar destekli kavram haritalarının matematik öğretiminde kullanılması
T2	YÜKSEK LİSANS	Tolga Kabaca	2002	Orta öğretim matematik eğitiminde kavram haritalanması tekniğinin kullanımı
T3	YÜKSEK LİSANS	Devrim Üzel	2003	Kavram haritası ve Vee diyagramı kullanımının ilköğretim 7. sınıf matematik öğretiminde öğrenci başarısına etkisi
T4	YÜKSEK LİSANS	Göksel Yıldız	2003	Lise 1 matematik dersine devam eden öğrencilerin fonksiyon konusunda geliştirdikleri kavram haritasının akademik başarılarına etkisi
T5	YÜKSEK LİSANS	Emre Ev	2003	İlköğretim matematik öğretiminde çalışma yaprakları ile öğretimin öğrenci ve öğretmenlerin derse ilişkin görüşleri ve öğrenci başarısına etkisi
T6	YÜKSEK LİSANS	Denizhan Karaca	2004	Matematik öğretmen adaylarının matematik eğitiminde Vee diyagramı kullanımı
T7	YÜKSEK LİSANS	Nazan Ata	2004	Lise 1.sınıf matematik öğretiminde kavram haritalarının farklı kullanım biçimlerinin öğrencilerin kavram haritası yapabilme düzeyi ve akademik başarılarına etkisi
T8	YÜKSEK LİSANS	Emine Yağdıran	2005	Ortaöğretim 9.sınıf fonksiyonlar ünitesinin çalışma yaprakları, Vee diyagramları ve kavram haritası kullanılarak öğretilmesi
T9	YÜKSEK LİSANS	Nazife zengin	2005	Tam öğrenme ilkeleri doğrultusunda farklı öğretim yöntemleri ile işlenen matematik dersinin ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematik başarı düzeylerine etkisi
T10	YÜKSEK LİSANS	Gülfem Özdoğan	2005	Matematik öğretiminde yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına uygun çalışma yapraklarının geliştirilmesi
T11	YÜKSEK LİSANS	S.Önder Bütüner	2006	Açıları ve üçgenler konusunun ilköğretim 7.sınıf öğrencilerine Vee diyagramları ve zihin haritaları kullanılarak öğretimi
T12	DOKTORA	Ahmet Erdoğan	2007	Kavram haritalarının calculus öğretiminde kullanılması
T13	YÜKSEK LİSANS	Tuğba Turgut	2007	İlköğretim 7. sınıf matematik konularının öğretiminde soru-cevap metodu ile analogi metodunun öğrencilerin matematik başarılarına etkileri yönünden karşılaştırılması
T14	DOKTORA	Ramazan Gürbüz	2008	Matematik öğretiminde çoklu zekâ kuramına göre tasarlanan öğrenme ortamlarından yansımalar
T15	YÜKSEK LİSANS	Seçil Saygılı	2008	Analoji ile öğretim yönteminin 9. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve yaratıcı düşüncelerine etkisi
T16	YÜKSEK LİSANS	Mehtap Dereli	2008	Tam sayılar konusunun karikatürlerle öğretiminin öğrencilerin matematik başarılarına etkisi
T17	YÜKSEK LİSANS	Atilla Özdemir	2009	İlköğretim 6. sınıf matematik dersi kesirler konusunun öğretiminde kavram haritası kullanımının öğrenci başarısına etkisi
T18	YÜKSEK LİSANS	Sevcan Korucu	2009	Çokgenler konusunda karikatür ve bilgisayar destekli öğretim yöntemlerinin karşılaştırılması
T19	YÜKSEK LİSANS	Berrin Besler	2009	8. sınıf matematik dersi permütasyon ve olasılık konusunun öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak hazırlanmış çalışma yapraklarının öğrenci başarısına etkisi
T20	DOKTORA	Halil Zehir	2010	Çalışma yaprakları ile lineer dönüşümler ve lineer dönüşümlere karşılık gelen matrislerin öğretimi

T21	YÜKSEK LİSANS	Behiye Selcen Burak	2010	İlköğretim 6. sınıf matematik dersi geometri öğrenme alanında kavram haritası kullanmanın öğrencilerin başarıları ve bilgilerinin kalıcılığı üzerine etkisi
T22	YÜKSEK LİSANS	Sümeyya Subaşı	2010	Vee diyagramına dayalı öğretimin ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin matematik dersi geometrik cisimlerin yüzey alanları alt öğrenme alanındaki akademik başarılarına etkisi
T23	YÜKSEK LİSANS	Türkan Kanalmaz	2010	İlköğretim 8. sınıf matematik dersi ölçme öğrenme alanında analoji yöntemine dayalı öğretimin öğrencilerin akademik başarılarına etkisi
T24	YÜKSEK LİSANS	Seda Kaş	2010	Sekizinci sınıflarda çalışma yaprakları ile öğretimin cebirsel düşünme ve problem çözme becerisine etkisi
T25	YÜKSEK LİSANS	Elif Yaşa	2010	Çalışma yaprakları destekli problem çözme stratejilerinin öğretiminin öğrenci başarısına etkisi
T26	YÜKSEK LİSANS	Betül Polat	2011	Vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç ve kavram haritalarının matematik dersine yönelik tutum ile başarıya etkileri ve bu araçlara yönelik öğretmen görüşleri
T27	YÜKSEK LİSANS	Serap Erdağ	2011	İlköğretim 5. sınıf matematik dersinde kavram karikatürleri ile destekli matematik öğretiminin, ondalık kesirler konusundaki akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi
T28	YÜKSEK LİSANS	Gülhan Yılmaz	2012	Çokgenler konusunun ilköğretim 7. sınıf öğrencilerine vee diyagramları ve zihin haritaları kullanılarak öğretimi
T29	YÜKSEK LİSANS	Elif Aktepe	2012	7.sınıflarda cebirsel denklemlerin yapılandırmacı öğretim yaklaşımına uygun hazırlanmış çalışma yapraklarıyla öğretiminin öğrenci başarısına etkisi
T30	YÜKSEK LİSANS	Gülşah Özdemir	2012	Yapılandırmacı öğretim yaklaşımına uygun olarak hazırlanmış çalışma yapraklarıyla 7. Sınıflarda olasılık öğretimi
T31	YÜKSEK LİSANS	Sema Coşkun	2012	Üst düzey matematiksel düşünme süreçlerinin sorgulayıcı problem çözme ve öğrenme modeline göre tasarlanmış çalışma yaprakları yardımıyla incelenmesi
T32	YÜKSEK LİSANS	FundaZeynep Özcan	2013	Analoji tekniğinin öğrencilerin akademik başarılarına etkisinin incelenmesi ve bu sürece ilişkin öğrenci görüşlerinin belirlenmesi
T33	YÜKSEK LİSANS	Fevzullah Laçın	2014	Kavram haritası ve vee diyagramının ilköğretim 8. sınıf istatistik ve olasılık konusunda öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi
T34	YÜKSEK LİSANS	Fatma Canan Göksu	2014	Doğrular, açılar ve çokgenler konularının kavram karikatür destekli yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre işlenmesi
T35	YÜKSEK LİSANS	Muhammed Kara	2014	İlköğretim 6.sınıf öğrencilerinin eşlik benzerlik ve dönüşüm geometrisi konusundaki imajlarının fenomenografik yaklaşımla ele alınıp zihin haritaları ile gelişiminin incelenmesi
T36	YÜKSEK LİSANS	Seçil Keskin Dinçer	2015	Matematik dersinde kavram haritası kullanımı Öğrencilerin matematiksel güçleri üzerindeki etkisi
T37	YÜKSEK LİSANS	Ferhat Özdemir	2015	Ortaokul 8. sınıf kareköklü sayılar konusunun öğretiminde kavram haritası kullanımının öğrencinin akademik başarısına ve tutumuna etkisi
T38	YÜKSEK LİSANS	Şule Aydın	2015	Çalışma yapraklarıyla kesirler konusunun öğretiminin 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına etkisi
T39	DOKTORA	Ömer Bilen	2016	E-çalışma yapraklarının ortaöğretim (lise) matematik öğrencileri üzerindeki bilişsel ve duyuşsal etkilerinin incelenmesi
T40	YÜKSEK LİSANS	Selva Büşra Turan	2016	Matematik öğretmen adaylarının limit, süreklilik ve türev ile ilgili kavramsal yapıları

T41	YÜKSEK LİSANS	Hasan Gökbaş	2016	Matematik öğretmen adaylarının fonksiyon, bağıntı ve işlem ile ilgili kavramsal yapılarının incelenmesi
T42	YÜKSEK LİSANS	Neslihan Biçer	2017	7. sınıf matematik dersi çokgenler alt öğrenme alanının kavram haritası kullanılarak öğretiminin akademik başarıya etkisi ve öğrenci görüşleri
T43	YÜKSEK LİSANS	Tuğba Aşık	2017	Üslü ve köklü ifadelerdeki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesinde kavram karikatürlerinin kullanılması
T44	YÜKSEK LİSANS	Serkan Karadeniz	2017	Ortaokul matematik ders kitaplarında kullanılan analogilerin incelenmesi
T45	YÜKSEK LİSANS	Seher Keser	2017	Matematik öğretmen adaylarının trigonometri kavramına ilişkin bilişsel yapılarının incelenmesi
T46	YÜKSEK LİSANS	Zülfikar Şahin	2018	Geometri öğretiminde kavram karikatürü kullanımının beşinci sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumlarına ve erişi düzeylerine etkisi
T47	YÜKSEK LİSANS	Sevil Efe	2018	Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik öğretiminde kullandıkları analogilerin incelenmesi
T48	YÜKSEK LİSANS	Sevgi KAYA	2019	Ortaokul 7. sınıf rasyonel sayılar konusunun öğretiminde kavram haritası kullanımının öğrencilerin akademik başarısına ve tutumuna etkisi
T49	YÜKSEK LİSANS	Muhammet Döner	2019	Matematik öğretmenlerine kavram haritası geliştirmeleri için tasarlanmış bir hizmet içi eğitim çalışması
T50	YÜKSEK LİSANS	D.Uludağ Yılmaz	2019	Matematik eğitiminde kavram haritası kullanımının öğrencilerin başarıları, tutumları ve hatırlamaları üzerine etkisi
T51	YÜKSEK LİSANS	Derya Güleç	2019	Üslü sayılarda işlemler konusunun kavram haritası ve zihin haritaları ile öğretimi
T52	YÜKSEK LİSANS	Zeynep Karaca	2019	Matematik öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına etkisi
T53	YÜKSEK LİSANS	Merve Sancar	2019	Ortaokul öğrencilerinin üçgenler ve dörtgenler konusundaki kavram yanlışlarının giderilmesinde ve matematiğe yönelik tutumlarında kavram karikatürlerinin etkisi
T54	YÜKSEK LİSANS	Lokman Baynazoğlu	2019	Kavram karikatürü kullanılan öğrenme ortamında öğrencilerin argümantasyon düzeylerinin incelenmesi
T55	YÜKSEK LİSANS	Elmas Betül Budak	2019	Senaryolaştırılmış kavram karikatürlerinin 5. ve 6. sınıf öğrencilerinin ölçüsel tahmin ve yansıtıcı düşünme becerilerine etkisinin incelenmesi
T56	YÜKSEK LİSANS	Derya Aygün	2019	Kavram karikatürü uygulamalarının 5.sınıf öğrencilerinin matematiksel dil kullanımına yansımaları Bir eylem araştırması
T57	YÜKSEK LİSANS	Gülhan Yağıcı	2019	İlkokul 3. sınıf öğrencilerinde kavram karikatürlerinin matematik dersindeki akademik başarıya etkileri
T58	YÜKSEK LİSANS	Soner Polat	2019	Beyin (zihin) haritalarının matematik konularına uygulamalarının matematiksel ifadelerin hatırlanmasına katkısının araştırılması
T59	DOKTORA	Melike Çetinkaya	2019	Akıllı tahta ile desteklenmiş analogi yönteminin 7. sınıf öğrencilerinin matematik erişileri, bilgilerinin kalıcılığı ve tutumlarına etkisi
T60	YÜKSEK LİSANS	Naci Küçükgencay	2019	Tam sayılar ve tam sayılarda işlemler konularında öğretmen ve öğretmen adaylarının kullandıkları benzetimler
T61	DOKTORA	Hasan Güveli	2019	Analoji Destekli Diyalojik Yöntem ile Limit Öğretiminden Yansımalar Bir Eylem Araştırması
T62	YÜKSEK LİSANS	Merve Nur Özkara	2019	İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğe ve matematik eğitime yönelik bilişsel yapılarındaki değişiminin incelenmesi
T63	YÜKSEK LİSANS	Nur Demir	2019	Ortaokul öğrencilerinin 'ders olarak matematiğe' yönelik algılarının incelenmesi

T64	YÜKSEK LİSANS	Osman Benibil	2019	Matematik öğretmen adaylarının olasılık ve istatistik kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi ile incelenmesi
T65	DOKTORA	Seda Keskin	2019	Çalışma yapılarıyla ortaokul 8. sınıflarda üçgenler konusunun öğretiminin akademik başarıya etkisinin incelenmesi
T66	YÜKSEK LİSANS	Yahya Özer	2019	Çoklu zekâ kuramına dayalı hazırlanan çalışma yapılarının ortaokul 6. sınıf öğrencilerinin matematik başarılarına ve tutumlarına etkisinin incelenmesi
T67	DOKTORA	Ahmet Yıldız	2020	Matematik öğretmenlerinin grafik materyallerine yönelik bilgilerinin geliştirilmesi sürecinin incelenmesi
T68	YÜKSEK LİSANS	Cemal Batuhan Köken	2020	Matematik öğretmeni adaylarının geometrik kavramlara ilişkin kavram yanlışlarının veya hatalarının dijital kavram haritaları ile giderilmesi
T69	YÜKSEK LİSANS	Esra Kılıç	2020	8.sınıf öğrencilerinin kavram karikatürü etkinlikleri ile dönüşüm geometrisi konusundaki öğrenmelerinin solo taksonomisine göre değerlendirilmesi
T70	YÜKSEK LİSANS	Ayşenur Yürekli	2020	Ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin tam sayılar konusundaki işlemlere ait kavram yanlışlarının belirlenmesi ve kavram karikatürleri ile giderilmesi
T71	YÜKSEK LİSANS	Fatma Balcı	2020	FeTeMM (STEAM) temelli öğretim tekniklerinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin rasyonel sayılar konusunda kavramsal değişimlerine ve başarılarına etkisi
T72	YÜKSEK LİSANS	Hilal Kul	2020	Fonksiyon dönüşümleri konusunun Geogebra ile öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, bilgilerin kalıcılığına ve motivasyonlarına etkisi
T73	YÜKSEK LİSANS	Esin Akpınar	2020	8. sınıf matematik dersi öğretim programı etkinliklerinin öğrencilerin dönüşüm geometrisi ünitesindeki kavramsal gelişimlerine etkisinin değerlendirilmesi
T74	YÜKSEK LİSANS	Duygu Duran Uzun	2021	Rasyonel sayılar konusunun öğretiminde kavramsal değişim metni kullanılmasının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisinin incelenmesi
T75	YÜKSEK LİSANS	Gülüstan Kutlu	2021	İlköğretim matematik öğretmenlerinin dönüşüm geometrisine ilişkin çalışma yaprağı geliştirme becerilerinin ve çalışma yapılarına yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi
T76	YÜKSEK LİSANS	Hande Şekerci	2021	Kavram haritaları ile öğretimin yedinci sınıf öğrencilerinin çokgenler konusundaki başarısına ve ilişkilendirme becerisine etkisi
M1	MAKALE		2003	Dinamik geometri yazılımı cabri ile geometri öğrenme öğrenci görüşleri
M2	MAKALE		2004	Bilgisayar destekli kavram haritası yöntemiyle öğretmen adaylarının matematiksel öğrenmelerinin değerlendirilmesi
M3	MAKALE		2004	Kavram haritalarının ve vee diyagramlarının fonksiyonlar ünitesinin öğretilmesinde ve öğrenilmesinde kullanılması
M4	MAKALE		2005	Matematik öğretmen adaylarının matematiksel problem kurma ve problem çözme becerilerinin belirlenmesi
M5	MAKALE		2005	Öğretmen adaylarının etkin öğrenme-öğretme ortamı hakkındaki görüşlerin farklı yöntemler kullanılarak tespit edilmesi
M6	MAKALE		2006	Olasılık kavramlarıyla ilgili geliştirilen öğretim materyallerinin öğrencilerin kavramsal gelişimine etkisi
M7	MAKALE		2006	Karikatürler ve matematik öğretiminde kullanımı
M8	MAKALE		2007	İlköğretim yedinci sınıfta bilgisayar destekli geometri öğretimi

M9	MAKALE	2008	Açılar ve üçgenler konusunun anlamlı öğrenme araçlarından v diyagramları ve zihin haritaları kullanılarak öğretimi
M10	MAKALE	2010	İlköğretim 6. sınıf öğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanlışlarının giderilmesinde çalışma yapraklarının etkililiği
M11	MAKALE	2010	11. sınıf öğrencilerinin matematiksel düşünmenin aşamalarındaki yaşantılarından yansımalar
M12	MAKALE	2010	Pascal üçgeni ve sierpinski üçgeni arasındaki ilişkinin keşfedilmesinde sınıf ortamından yansımalar
M13	MAKALE	2011	Sınıf öğretmeni adaylarının dörtgenler kavramına ilişkin oluşturdukları kavram haritalarının değerlendirilmesi
M14	MAKALE	2011	Matematik öğretiminde kavram haritalarının farklı kullanım biçimlerinin öğrencilerin kavram haritası yapabilme düzeyi ve akademik başarılarına etkisi
M15	MAKALE	2011	Kavram haritası ve vee diyagramı kullanımının ilköğretim 7. sınıf matematik eğitiminde öğrenci başarısına etkisi
M16	MAKALE	2011	Öğretmen adaylarının matematik öğretiminde analogi kullanımları konusundaki görüş ve yeterlilikleri
M17	MAKALE	2015	Ortaokul matematik öğretmeni adaylarının açı kavramına ilişkin oluşturdukları kavram haritalarının değerlendirilmesi
M18	MAKALE	2015	Vee diyagramı, tanılayıcı dallanmış ağaç, kavram haritalarının matematik dersine yönelik tutum ve başarıya etkileri
M19	MAKALE	2015	Yaratıcı yazma etkinliklerinin matematik öğretmeni adaylarının sayılar konusundaki bilişsel yapılarına etkisinin incelenmesi
M20	MAKALE	2016	Matematik öğretmeni adaylarının dörtgenleri sınıflandırma becerilerinin incelenmesi
M21	MAKALE	2016	Matematik dersinde v-diyagramı ve kavram haritası kullanımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisi
M22	MAKALE	2016	Çokgen konusunun öğretiminde kullanılan vee diyagramı ve kavram haritalarının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin başarıları üzerindeki etkisi
M23	MAKALE	2017	Rasyonel sayılar konusunun öğretiminde kavram haritasının kullanılabilirliğinin değerlendirilmesi
M24	MAKALE	2017	Kareköklü ifadeler konusunun öğretiminde kavram haritası kullanımının 8.sınıf öğrencilerinin akademik başarısına ve matematiğe yönelik tutumuna etkisi
M25	MAKALE	2017	Çalışma yapraklarıyla cebir öğretiminin öğrenci başarısına etkisi
M26	MAKALE	2018	Matematik öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına etkisi
M27	MAKALE	2018	Matematik öğretmeni adaylarının dörtgenler hakkındaki anlamalarının kavram haritası aracılığıyla incelenmesi
M28	MAKALE	2018	Karmaşık sayılar konusundaki kavram yanlışları ve hataları belirlemek için alternatif bir araç: tanılayıcı dallanmış ağaç
M29	MAKALE	2019	Zihin haritalarının matematik derslerinde kullanımına ilişkin sınıf öğretmenlerinin görüşleri
M30	MAKALE	2020	Ortaokul 7. sınıf rasyonel sayılar konusunun öğretiminde kavram haritası kullanımının öğrencinin akademik başarısına ve tutumuna etkisi
M31	MAKALE	2020	Fonksiyon kavramının öğretiminde teknoloji ile zenginleştirilmiş öğrenme ortamının öğrenci başarısına etkisi

M32	MAKALE	2020	Rasyonel sayılar konusu ile ilgili kavram yanılgılarının giderilmesinde kavramsal değişim yaklaşımının etkisinin incelenmesi
M33	MAKALE	2020	Matematiksel kavramların öğretiminde dijital analogi kullanımının akademik başarıya etkisinin araştırılması
M34	MAKALE	2020	Ortaokul 5. sınıf açılar konusunun öğretiminin kavram haritası ile değerlendirilmesi
M35	MAKALE	2020	Pedagojik formasyon programındaki matematik öğretmen adaylarının pedagojik alan bilgisine yönelik zihin haritaları
M36	MAKALE	2020	Matematik öğretmenlerinin matematik öğrenme güçlüğü (diskalkuli) farkındalıklarının belirlenmesine ilişkin bir durum çalışması



EK-2. ARAŞTIRMA FORMU

ÇALIŞMANIN BAŞLIĞI						
YAYIN TÜRÜ	() TEZ			() MAKALE		
	() Yüksek Lisans	() Doktora				
ÇALIŞMANIN YAYINLANDIĞI YIL	() 2000	() 2004	() 2008	() 2012	() 2016	() 2020
	() 2001	() 2005	() 2009	() 2013	() 2017	
	() 2002	() 2006	() 2010	() 2014	() 2018	() 2021
	() 2003	() 2007	() 2011	() 2015	() 2019	
ÇALIŞMANIN YAPILDIĞI YER	MAKALE			TEZ		
	Dergi:			Üniversite:		
ÇALIŞMADA ELE ALINAN KAVRAM ÖĞRETİM TEKİNİĞİ	() Kavram Haritası			() Kelime İlişkilendirme Testi		
	() Çalışma Yaprakları			() Vee Diyagramı		
	() Kavram karikatürü			() Analoji (Benzetme)		
	() Zihin haritası			() Kavramsal Değişim Metni		
	() Tanılayıcı Dallanmış Ağaç					
ÇALIŞMADA ELE ALINAN ÖRNEKLEM TÜRÜ	() İlkokul					
	() Ortaokul					
	() Lise (Ortaöğretim)					
	() Lisans (Öğretmen adayı)					
	() Öğretmen					
	() Diğer					
ÇALIŞMADA ELE ALINAN ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜ	() 1-20			() 101-120		
	() 21-40			() 121-140		
	() 41-60			() 141-160		
	() 61-80			() 300-600		
	() 81-100			() Belirtilmemiş-Diğer		
ARAŞTIRMA YAKLAŞIMI	() Nicel	() Nitel		() Karma		
KULLANILAN VERİ TOPLAMA ARAÇLARI	() Anket			() Testler		
	() Gözlem			() Ölçekler		
	() Görüşme			() Teknikler		
	() Doküman İncelemesi					

ÇALIŞMANIN AMACI	Kavram öğretim tekniklerinin bazı değişkenler üzerinde etkisinin saptanması			
	Kavram öğretim tekniklerinin tanıtılması/ incelenmesi/ karşılaştırılması			
	Kavram yanlışlarının incelenmesi			
	Örnek etkinlik tasarımı			
	Öğretmen ve öğretmen adaylarının kavram öğretim teknikleri hakkında bilgi düzeyleri ve kullanımları			
	Öğrencilerin/öğretmenlerin kavram öğretim tekniklerine ilişkin görüşlerinin incelenmesi			
	Kavram öğretim teknikleri ile diğer yöntemlerin karşılaştırılması			
	Diğer (metafor, kitap inceleme vs.)			
ÇALIŞMADA ELE ALINAN MATEMATİK KONULARI	<u>Lise</u>	<u>Ortaokul</u>	<u>İlkokul</u>	<u>Diğer</u>
ÇALIŞMADA ELE ALINAN MATEMATİK ÖĞRENME ALANLARI	LİSE	ORTAOKUL	İLKOKUL	
	() Sayılar ve Cebir	() Sayılar ve İşlemler	() Sayılar ve İşlemler	
	() Geometri	() Geometri ve Ölçme	() Geometri	
	() Veri, Sayma ve Olasılık	() Cebir	() Ölçme	
	() Olasılık	() Veri İşleme		
	() Geometri	() Veri İşleme		