

**T.C.**  
**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**  
**FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ**



**TÜRKİYE'DE FEN EĞİTİMİNDE BİLİŞSEL YAPILAR ÜZERİNE**  
**YAPILAN ÇALIŞMALARIN SİSTEMATİK LİTERATÜR**  
**İNCELEMESİ**

**NESRİN KIZMAZ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Jüri Üyeleri:**    **Doç. Dr. Hasene Esra YILDIRIR (Tez Danışmanı)**  
                         **Doç. Dr. Özlem ERYILMAZ MUŞTU**  
                         **Doç. Dr. Ayşe Gül ŞEKERCİOĞLU**

**BALIKESİR, OCAK- 2025**

## **ETİK BEYAN**

Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak tarafımda hazırlanan “**Türkiye’de Fen Eğitiminde Bilişsel Yapılar Üzerine Yapılan Çalışmaların Sistemik Literatür İncelemesi**” başlıklı tezde;

- Tez içerisinde kullanılan tüm bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Kullanılan veriler ve sonuçlarda herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Tüm bilgi ve sonuçları bilimsel araştırma ve etik ilkelere uygun şekilde sunduğumu,
- Yararlandığım eserlere atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Bu tezde sunulan çalışmanın özgün olduğunu,

beyan eder, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ederim.

**Nesrin KIZMAZ**

## ÖZET

**TÜRKİYE’DE FEN EĞİTİMİNDE BİLİŞSEL YAPILAR ÜZERİNE YAPILAN  
ÇALIŞMALARIN SİSTEMATİK LİTERATÜR İNCELEMESİ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
NESRİN KIZMAZ  
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI  
FEN BİLGİSİ EĞİTİMİ  
(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. HASENE ESRA YILDIRIR)  
BALIKESİR, OCAK - 2025**

Bu çalışmanın amacı, Türkiye’de Fen eğitimi alanında yayınlanan bilişsel yapı araştırmalarının eğilimlerini tespit etmektir. Bu amaçla 2003-2023 yılları arasında yayınlanmış 113 makale, 34 lisansüstü tez ve 9 bildiri olmak üzere 156 çalışma incelenmiştir. Bu çalışmalara Yüksek Öğretim Kurulu’nun Ulusal Tez Merkezi’nden, ulusal ve uluslararası veri tabanlarında taranan Türk araştırmacılarının yayınladıkları makalelerden ve Türkiye’de düzenlenen ulusal kongre/konferans/sempozyumların erişime açık özet ve tam metin bildirilerinden ulaşılmıştır. Araştırma doküman analizi yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmaları değerlendirmek için literatürden yararlanarak konu alanına yönelik olarak hazırlanan yayın sınıflandırma formu kullanılmıştır. Yayın sınıflandırma formu ile incelenen çalışmaların; yıl, yayın dili, yayınladıkları yerler, yayın türü, çalışmanın konusu, araştırma modeli, örneklem, araştırma yöntemi, veri analizi, sonuç ve önerilerine göre dağılımları belirlenmiştir. Bu kategorilere göre yapılan analizler frekans ve yüzde gibi değerler ile sunulmuştur. Elde edilen bulgulara göre, Fen eğitiminde bilişsel yapılar üzerine birçok çalışma yapıldığı ve bu çalışmaların 2017-2020 yılları arasında yoğun olduğu görülmüştür. Çalışmalar incelendiğinde makalelerin daha fazla olduğu, lisans ve lisansüstü düzeyde öğrenim gören öğrenciler ile gerçekleştirildiği, çalışmaların en fazla bir konu ile ilgili bireylerin bilişsel yapılarını belirlemek amacıyla yapıldığı belirlenmiştir. Çalışmaların daha çok nitel araştırma deseninde yürütüldüğü ve neredeyse tamamında veri toplama aracı olarak kelime ilişkilendirme testi kullanıldığı görülmüştür. Bunun yanında çalışmalarda örneklemin bilişsel yapılarının eksik ve konu ile ilgili kavram yanlışlarına sahip oldukları en sık ulaşılan sonuçlardan olmuştur. Fen eğitimi ile ilgili gerçekleştirilen sistematik literatür tarama çalışmalarının az olması nedeniyle, tez konusunun hem bilişsel yapı uygulamaları konusunda literatüre katkı sağlayacağı hem de bu konuda çalışma yapacak araştırmacılara kaynak sağlayarak rehber niteliğinde olacağı düşünülmektedir.

**ANAHTAR KELİMELER:** Bilişsel yapı, kelime ilişkilendirme testi, doküman analizi, fen eğitimi

Bilim Kod / Kodları: 13501

Sayfa Sayısı: 79

## **ABSTRACT**

### **SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW OF STUDIES ON COGNITIVE STRUCTURES IN SCIENCE EDUCATION IN TURKEY**

**MSC THESIS**

**NESRİN KIZMAZ**

**BALIKESİR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE**

**MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION**

**ELEMENTARY SCIENCE EDUCATION**

**(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. HASENE ESRA YILDIRIR )**

**BALIKESİR, JANUARY - 2025**

The aim of this study is to determine the trends of cognitive structure research published in the field of science education in Turkey. For this purpose, 156 studies (113 articles, 34 postgraduate theses and 9 papers) published between 2003 and 2023 were analyzed. These studies were accessed from the National Thesis Centre of the Council of Higher Education, articles published by Turkish researchers searched in national and international databases, and abstracts and full-text proceedings of national congresses/conferences/symposia held in Turkey. The research was conducted using document analysis method. In order to evaluate the studies, the publication classification form prepared for the subject area by making use of the literature was used. The distribution of the studies examined with the publication classification form was determined according to the year, language of publication, place of publication, type of publication, subject of the study, research model, sample, research method, data analysis, results and recommendations. The analyses made according to these categories were presented with values such as frequency and percentage. According to the findings, it was seen that many studies were conducted on cognitive structures in science education and these studies were intensive between 2017-2020. When the studies were examined, it was determined that there were more articles, they were carried out with students studying at undergraduate and graduate level, and the studies were mostly conducted to determine the cognitive structures of individuals related to a subject. It was seen that the studies were mostly conducted in qualitative research design and word association test was used as a data collection tool in almost all of them. In addition, it was found that the cognitive structures of the sample were incomplete and they had misconceptions about the subject. Due to the scarcity of systematic literature review studies on science education, it is thought that the thesis topic will both contribute to the literature on cognitive structure applications and serve as a guide by providing resources for researchers who will study on this subject.

**KEYWORDS:**Cognitive structure, word association test, document analysis, science education

Science Code / Codes: 13501

Page Number: 79

# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

<b>ÖZET</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>iii</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>v</b>
<b>TABLO LİSTESİ</b> .....	<b>vi</b>
<b>SEMBOL LİSTESİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>ÖNSÖZ</b> .....	<b>viii</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1 Problem Durumu.....	3
1.2 Problem Cümleleri .....	5
1.2.1 Alt Problem Cümleleri .....	5
1.3 Araştırmanın Amacı .....	6
1.4 Araştırmanın Önemi.....	6
1.5 Araştırmanın Varsayımları.....	7
1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları .....	7
1.7 Tanımlar .....	7
<b>2. KURAMSAL ÇERÇEVE</b> .....	<b>8</b>
2.1 Bilişsel Yapı Kavramı.....	8
2.2 Bilişsel Yapıyı Belirlemede Kullanılan Yöntem, Teknik ve Araçlar .....	9
2.2.1 Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) .....	9
2.2.2 Çizme-Yazma Tekniği .....	16
2.2.3 Kavram Haritası Tekniği.....	17
2.2.4 Yapılandırılmış Grid Tekniği .....	19
2.2.5 Kavram Karikatürü.....	21
2.2.6 Akış Haritalama .....	23
2.3 İlgili Araştırmalar.....	24
2.3.1 Türkiye’de Fen Eğitiminde Yapılan Sistematik Literatür İnceleme Çalışmaları.....	24
2.3.2 Bilişsel Yapı ile İlgili Ulusal Araştırmalar.....	25
2.3.3 Bilişsel Yapı ile İlgili Uluslararası Araştırmalar.....	28
<b>3. YÖNTEM</b> .....	<b>30</b>
3.1 Araştırmanın Modeli .....	30
3.2 Veri Toplama Araçları .....	30
3.3 Verilerin Analizi .....	31
3.4 Geçerlik ve Güvenirlik.....	31
<b>4. BULGULAR</b> .....	<b>32</b>
4.1 Çalışmaların Yayın Türüne Göre Dağılımı.....	32
4.2 Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı .....	33
4.3 Çalışmaların yayın diline göre dağılımı.....	35
4.4 Makalelerin Yayınlandıkları Dergilere, Tezlerin Yayınlandığı Üniversiteye ve Bildirilerin Sunulduğu Kongrelere Göre Dağılımı .....	35
4.5 Çalışmaların Amaçlarına Göre Dağılımı .....	39
4.6 Çalışmaların Araştırma Yöntemine Göre Dağılımı .....	40

4.7	Çalışmaların Örneklem Grubuna Göre Dağılımı .....	42
4.8	Çalışmaların Araştırma Konularına Göre Dağılımı .....	45
4.9	Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı .....	49
4.10	Çalışmaların Veri Analiz Yöntemine Göre Dağılımı .....	52
4.11	Çalışmaların Sonuçlarına Göre Dağılımı .....	53
4.12	Çalışmaların Önerilerine Göre Dağılımı .....	56
<b>5.</b>	<b>SONUÇ VE TARTIŞMA .....</b>	<b>59</b>
<b>6.</b>	<b>ÖNERİLER .....</b>	<b>64</b>
<b>7.</b>	<b>KAYNAKLAR .....</b>	<b>65</b>
<b>8.</b>	<b>EKLER.....</b>	<b>81</b>
EK A.	Çalışmada incelenen makaleler .....	81
EK B.	Çalışmada İncelenen Tezler (Yüksek lisans/Doktora) .....	94
EK C.	Çalışmada İncelenen Bildiriler .....	99
EK D.	Çalışmaların Sınıflandırılmasında Kullanılan Veri Toplama Aracı.....	100
<b>9.</b>	<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>102</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 2.1: Kelime ilişkilendirme testi örneği (Ercan vd., 2010).....	9
Şekil 2.2: Kesme noktası tekniğine göre çizilen kavram ağı örneği (Yıldırım ve Demirkol, 2018).....	11
Şekil 2.3: Frekans haritalama yöntemine göre çizilen kavram haritaları (Yıldırım, 2020)..	14
Şekil 2.4: Öğrencilerin Covid-19 kavramına yönelik çizimleri (Çetintaş ve Ekici, 2024)..	17
Şekil 2.5: Kavram haritası örneği (Taşçı, 2015). .....	18
Şekil 2.6: Yapılandırılmış grid puanlama örneği (Özatl, 2006).....	20
Şekil 2.7: Kavram karikatürü örneği (Ceylan, 2015).....	22
Şekil 2.8: Akış haritalama örneği (Selvi ve Yakışan, 2005).....	24
Şekil 4.1: Çalışmanın yayın cinsine göre dağılımı.....	33
Şekil 4.2: Çalışma türünün yıllara göre dağılımı. ....	34
Şekil 4.3: Tezlerin yayınlandıkları üniversitelere göre dağılımı.....	38
Şekil 4.4: Bildirilerin sunulduğu kongrelere göre dağılımı. ....	39
Şekil 4.5: Makalelerde kullanılan örneklem büyüklüğünün dağılımı.....	43
Şekil 4.6: Tezlerde çalışılan örneklem büyüklüğünün dağılımı. ....	44
Şekil 4.7: Bildirilerin örneklem büyüklüğüne göre dağılımı. ....	45
Şekil 4.8: Çalışmaların araştırma konu alanlarına göre dağılımı. ....	49
Şekil 4.9: Çalışmaların tamamında kullanılan veri toplama araçlarının dağılımı.....	51

## TABLO LİSTESİ

### Sayfa

<b>Tablo 2.1:</b> Anahtar kavramların başka kavramlarla ilişkilendirilme sayısını gösteren bir tablo (Yıldırım ve Demirkol, 2018).....	10
<b>Tablo 2.2:</b> İlişkililik katsayıları ile ilgili örnek bir tablo (Bahar vd., 1999). ....	12
<b>Tablo 2.3 :</b> Ercan, Taşdere ve Ercan, (2010) kodlama sistemine göre cümlelerin analizine dair örnek bir tablo (Yıldırım ve Demirkol, 2018).....	16
<b>Tablo 4.1:</b> Çalışmaların yayın türüne göre dağılımı.....	32
<b>Tablo 4.2:</b> Çalışmaların yıllara göre dağılımı.....	33
<b>Tablo 4.3:</b> Çalışmaların yayın diline göre dağılımı. ....	35
<b>Tablo 4.4:</b> Makalelerin yurt içinde yayınlandığı dergilerin dağılımı. ....	35
<b>Tablo 4.5:</b> Makalelerin yurt dışında yayınlandığı dergilerin dağılımı.....	36
<b>Tablo 4.6:</b> Makalelerin amaçlarına göre dağılımı.....	39
<b>Tablo 4.7:</b> Tezlerin amaçlarına göre dağılımı.....	40
<b>Tablo 4.8:</b> Bildirilerin amaçlarına göre dağılımı. ....	40
<b>Tablo 4.9:</b> Makalelerde kullanılan araştırma desenlerinin dağılımı. ....	41
<b>Tablo 4.10:</b> Tezlerde kullanılan araştırma yöntemlerinin dağılımı. ....	41
<b>Tablo 4.11:</b> Bildiri çalışmalarında kullanılan araştırma yöntemlerinin dağılımı. ....	42
<b>Tablo 4.12:</b> Makalelerin örneklem grubuna göre dağılımı.....	42
<b>Tablo 4.13:</b> Tezlerin örneklem grubuna göre dağılımı.....	43
<b>Tablo 4.14:</b> Bildiri metnlerinin örneklem gruplarına göre dağılımı.....	44
<b>Tablo 4.15:</b> Makalelerin araştırma konularına göre dağılımı. ....	46
<b>Tablo 4.16:</b> Tezlerin araştırma konularına göre dağılımı. ....	47
<b>Tablo 4.17:</b> Bildirilerin araştırma konularına göre dağılımı.....	48
<b>Tablo 4.18:</b> Makalelerde kullanılan veri toplama araçlarının dağılımı. ....	50
<b>Tablo 4.19:</b> Tezlerde kullanılan veri toplama araçlarının dağılımı. ....	50
<b>Tablo 4.20:</b> Bildirilerde kullanılan veri toplama araçlarının dağılımı.....	51
<b>Tablo 4.21:</b> Makalelerin veri analiz yöntemine göre dağılımı. ....	52
<b>Tablo 4.22:</b> Tezlerin veri analiz yöntemine göre dağılımı. ....	52
<b>Tablo 4.23:</b> Bildirilerin veri analiz yöntemine göre dağılımı. ....	53
<b>Tablo 4.24:</b> Makalelerin sonuçlarına göre dağılımı.....	53
<b>Tablo 4.25:</b> Tezlerin sonuçlarına göre dağılımı.....	54
<b>Tablo 4.26:</b> Bildirilerin sonuçlarına göre dağılımı. ....	55
<b>Tablo 4.27:</b> Makalelerin önerilerine göre dağılımı.....	56
<b>Tablo 4.28:</b> Tezlerin önerilerine göre dağılımı.....	57
<b>Tablo 4.29:</b> Bildirilerin önerilerine göre dağılımı. ....	58

## SEMBOL LİSTESİ

<b>KİT</b>	: Kelime İlişkilendirme Testi
<b>KN</b>	: Kesme noktası
<b>RC</b>	: İlişkililik katsayısı

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimime başladığım günden bu zamana ilgisini, bilgisini ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, anlayışlı ve güler yüzlü canım danışmanım, kıymetli hocam Doç. Dr. Hasene Esra YILDIRIR'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Benim bugünlere gelmemde en çok emeği geçen en başta sevgili anne ve babam olmak üzere bütün aileme sonsuz teşekkür ediyorum.

Tez sürecimde beni cesaretlendiren, her anımda yanımda olan, desteğini hiçbir zaman esirgemeyen canım eşim Haluk KIZMAZ'a sonsuz teşekkür ediyorum. İyi ki varsın...

**Balıkesir, 2025**

**Nesrin KIZMAZ**

# 1. GİRİŞ

Günümüz bilgi çağına, dünyanın oluşumundan bu yana insanların yaşadıkları olayları anlamlandırma, yaşanmamış veya yaşanabilecek olayları tahmin etme ve yorumlama çabaları sayesinde ulaşılmıştır. Bilim ve teknolojideki ilerlemeler, günlük yaşamın sürekli değişen koşulları ve içinde bulunduğumuz zamanın gereksinimleri, toplumların ve bireylerin belirlediği hedeflere yön vermekte ve bireylerin eğitiminde önemli bir rol oynamaktadır (Özkul, 2023).

Eğitim bireyde istendik davranış oluşturma sürecidir (Can, 1998). Davranışların oluşturulma sürecinin okul içinde veya okul dışında olması bireylerin bilişsel ve duyuşsal deneyimlerinin oluşumunu sağlar. Bu durum bireylerin kendi öğrenme ortamlarını kendilerinin oluşturabildiği bir süreç olarak tanımlanabilir (Balbağ vd., 2016). Bu süreçte fen bilimleri, bireylerin bilim ve teknolojideki gelişmeleri takip edebilme yetkinliğini kazanmalarını sağlamalıdır. Bireylerin yetiştirilmesi ve ülkelerin gelişimi için gerekli yetkinliklerin elde edilmesi açısından bu durum kritik öneme sahiptir. Dolayısıyla, fen bilimleri alanındaki uygulamalar, belirlenen hedeflere uygun bir şekilde ilerlemelidir (Özkul, 2023).

Bireyler, çevresini ve yaşadıklarını anlamlandırabilmek için bilgiye ihtiyaç duyarlar. Bilim, bu merakı ve arayışı tatmin etmek için kullanılan bir araç olarak tanımlanır. İnsanlar, "Biz kimiz?", "Yaşamın anlamı nedir?" gibi derin soruların cevaplarını ararken, bilimin sunduğu bilgilerden yararlanır. Bilim insanları, bu tür soruların cevaplarının fen bilimlerinde bulunduğunu ve bilginin temelinin fen bilimlerinde olduğunu öne sürmüştür. Fen bilimleri, yeni varoluşların ve buluşların keşfedilmesi için kullanılan bir yöntem olarak tanımlanmıştır. Bu bağlamda, insanın merakını ve anlama ihtiyacını karşılamak için bilim ve fen bilimleri önemli bir rol oynar (Akın, 1996). Fransızca ve İngilizcede 'Science' olarak ifade edilen 'fen bilimleri' bilimin gözlemlere dayalı olan tarafıdır. Kaptan (1999)'a göre fen bilimleri, olaylar üzerinde inceleme ve açıklama yaparken aynı zamanda olaylar arasındaki ilişkinin kurulmasıyla yeni bilgilerin bulunmasını ve bu bilgiler ışığında gelişecek olayların tahmin edilmesini amaç edinmektedir. Kısacası bilgiyi araştırma, gerçek düşünme ve bilimsel yöntemler ile kâinatı anlamak için sistemli bir biçimde bilgiye ulaşma ve düzenleme sürecidir (Çepni, 2007; Kaptan, 1999; Uyanık Balat, 2014). Fen bilimleri, fizik, kimya ve biyoloji gibi alt bilim dallarından oluşan bir gruptur (Kolburan,

1997). Fen eğitimi, ortaöğretimde fizik, kimya ve biyoloji dersleri ile verilirken ilkokul 1. ve 2. sınıfta hayat bilgisi, ilkokul 3. ve 4. sınıfta fen bilimleri ve ortaokul 5.,6.,7., ve 8. sınıfta fen bilimleri olarak verilmektedir. Ayas (1998) ve Erden'e (1998) göre fen bilimlerinin hedefleri teknolojiyi özümseyen, araştıran, sorgulayan, karar verme becerilerini kullanan, problem çözme odaklı çalışan ve keşfeden bireyler yetiştirmektir. Günümüzde fen eğitimi teknolojinin de gelişimiyle birlikte bilgisayar destekli öğretim uygulamalarını “*simülasyonlar, yapay zekâ uygulamaları, sanal laboratuvarlar, arttırılmış gerçeklik*” kullanarak anlamlı öğrenmeyi sağlar (Karaboğa ve Atik, 2024).

Fen bilimleri bir ülkenin ilerlemesi ve ekonomik anlamda büyümesi için kritik bir rol oynar. Bu nedenle, ülkedeki bilim ve teknolojideki gelişmelerden geri kalmamak ve gelişmenin devamlılığı için bilgi ve teknolojik ürün geliştirebilen bireylerin fen eğitimine büyük önem verilmiştir (Ayas, 1995; Ünal, 2003; Ünal vd., 2004). Fen eğitimi alanında yapılan çalışmaları takip etmek ve benzer ürünler ortaya koymak, ilerlemenin başlangıcı olarak değerlendirilebilir. Ancak, özgün eğilimler geliştirmek, eğitim sistemimizi yeniden yapılandırmak ve fen eğitimi alanında orijinal fikirler üreterek bu fikirleri hayata geçirmek, nitelikli bireyler yetiştirme yolunda önemli bir adım olarak görülmektedir (Ergün ve Çelik, 2011).

Ülkemizde fen bilimleri eğitimine verilen önemi, teknolojinin ilerlemesi ve fen bilimlerine bakış açısının değişmesiyle öğretim programlarında yapılan yeniliklerden görebiliriz. Öğretim programlarında fen bilimlerine yönelik yapılan değişiklikler genellikle öğrenci merkezli öğrenme yaklaşımlarını, güncel bilimsel ve teknolojik gelişmeleri ve eleştirel düşünme becerilerini desteklemeyi hedeflemektedir (MEB, 2018). Öğretim programlarındaki değişiklikler yabancı ülkelerdeki fen programlarının ülkemize uyarlanması ile modern fen eğitim ve öğretim programlarının doğuşuna neden olmuştur (Aydın, 2007; Sözbilir ve Canpolat, 2006). Geçmişten günümüze eğitim ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır (Fien, 1995; Harrison ve Treagust, 2000; Kaya, 2003; Kaptan ve Korkmaz, 2001; Köseoğlu ve Kavak, 2001). Ülkemizde fen eğitimi alanında yapılan çalışmaların sayısı 90'lı yıllardan başlayarak günümüze kadar artarak devam etmiştir (Alemlı, 2019; Akça, 2023; Baysen, 2003; Çakal, 1994; Delen ve Tüzün, 2024; Gökçe, 2010; Gürel, 2001; Güven, 2009; Karakaş, 2012; Kocabaş, 2004; Üredi, 1999; Yavuz, 2016; Yıldırım, 2022). Değişen dünya koşullarında doğup büyüyen, fene ilgisini hayat boyu sürdüren insanlar için okul ortamında verilen fen eğitiminin niteliğinin sürekli

geliştirilmesi şarttır (Kaptan ve Korkmaz, 2001). Fen eğitimi alanında uluslararası düzeyde öğrencilerin bilişsel yapılarını araştıran birçok çalışma vardır (Shavelson ve Stanton, 1975; Stewart, 1980; Champagne vd., 1985; akt. Tsai, 1999). Ülkemizde bu çalışmalar 2000’li yılların başında yapılmaya başlandığı görülmektedir (Kaptan ve Korkmaz, 2001).

### **1.1 Problem Durumu**

Fen bilimleri, doğada yer alan canlı ve cansız varlıkların incelenerek gözlemlenmesiyle ya da gözlemlenemeyen olaylara yönelik çıkarımlarda bulunulmasını sağlayan bir bilgi topluluğudur. Çevremizdeki birçok olayı inceleyen ve deneylerden elde edilen bilgilerle yeni teoriler oluşturan bir bilim dalıdır. Hayatımızın her yerinde yer alan fen bilimleri gündelik yaşamımızın tartışılmaz bir parçasıdır (Adalı, 2005).

Fen bilimleri eğitimi bireyin bilimsel anlamda doğru kabul edilen bilgileri zihninde yapılandırmasıyla gerçekleşebilir. Kısacası kavramlar arasında doğru ilişkiler kurmaları gerekir. Fenin doğası gereği soyut kavramlar bakımından yoğun olması kavramlar arası doğru ilişki kurmayı zorlaştırmaktadır. Bu sebeple fen kavramlarının diğer kavramlar ile ilişkilendirilmesi gerekir (Demirkol, 2017). Örnek olarak yer çekimi kuvvetinin etkisini gözleyebilirken maddenin iç yapısındaki tanecikleri göremeyiz (Ünal ve Ergin, 2006). Bu durumu şöyle açıklayabiliriz; yer çekimi kavramı soyut bir kavramdır ancak elimizdeki bir taşı serbest bıraktığımızda yere doğru düştüğünü görmemiz aynı kavramın somut olarak etkisini gözlemleyebildiğimizi gösterir. Madde somut bir kavramdır, ancak maddenin tanecik düzeyindeki atomlar soyut özelliktedir gözümüzle direkt göremeyiz. Bu sebeple öğrencilerin fen kavramları ile ilgili kavramsal anlamalarının sağlanması ve bilişsel anlamda gelişmeleri için kavramların somut ve soyut yönleri arasında doğru ilişkiler kurması gerekir.

Fen bilimlerinin soyut kavramlardan oluşması öğrencilerin anlamlandırmasını zorlaştırmakta ve kavram yanılgılarına sebep olmaktadır (Ayvacı ve Devecioğlu, 2002; Diyarbakir, 2020). Kavramlar yalnızca nesnelerin beyine yansması değil aynı zamanda olaylar, ilişkiler, durumlar ve sistemler arası problem durumlarının insan beynindeki ifadeleridir (Karagöz Şahin, 2004). Bir diğer ifadeyle kavramlar, bireyin muhakeme yapabilmesini sağlayan zihinsel araçlardır. Dünyayı anlamamıza ve anlamlı bir şekilde iletişim kurmamıza yardımcı olurlar. Kavramlara sahip olmayan bir kişinin düşünme

kapasitesi, bir bebeğin duyuusal algılamalarıyla sınırlıdır. Kavramları anlamak, ilkeleri kavramak, problem çözmek ve dünyayı anlamak için gereklidir (Senemoğlu, 2003). Örneğin, kimyada orbital kavramını duyu organlarımızla algılayamayız. Ancak beynimizle bu kavramı daha önce öğrendiğimiz ‘elektron’ ve ‘enerji’ kavramları ile ilişkilendirerek “Orbital elektronların içinde bulunduğu enerji bulutudur” bilgisine ulaşabiliriz (Karagöz Şahin, 2004).

Fen eğitiminde bir öğrencinin bilgiyi yapılandırabilmesi, öğrenme sürecinde derinlemesine anlama ve analiz yapma becerisini gerektirir (Demirkol, 2017). Bu ifade, öğrencinin öğrenme sürecinde sadece ezberlemeye dayalı bir yaklaşımı değil, bilgiyi anlamasını, farklı kavramlar arasında ilişki kurmasını ve yeni bilgilerle bütünleştirmesini vurgulamaktadır (Kurnaz ve Çalık, 2008). Öğrenenler öğrenme ortamına kendi deneyimleri ile ve bu deneyimler ile oluşmuş bilişsel yapılarla gelirler. Daha önce oluşan bu bilişsel yapılar geçerli, geçersiz ya da eksik olabilir. Öğrenciler ancak yeni bilgi ve deneyimler ile önceki bilgi ve deneyimler arasında bir ilişki kurmak suretiyle bilişsel yapılarını yeniden düzenlerler (Arslan, 2007). Bazen öğrenciler bu bilgileri yanlış bütünleştirebilirler (Yağbasan ve Gülçicek, 2003). Öğrencilerin önceki öğrenmeleri ve yeni öğrenmeleri arasında kompleks yapının varlığı başarılı olma düzeylerini de etkilemektedir. Örneğin bir kimya probleminin çözümünde başarılı olan öğrencilerin bilişsel yapılarının başarısız olan öğrencilere göre daha karmaşık yapıda olduğu ve kavramlar arasında daha çok anlamlı bağlantıların olduğu görülmüştür (Kempa ve Nicholls, 1984; akt. Tongaç, 2006). Fen eğitiminde öğrenen bireyin konu ile ilgili doğru bilişsel yapılarının bulunması oldukça önemlidir (Tsai, 1999). Bireylerde doğru bilişsel yapıların geliştirilmesi, kavram öğretiminde kalıcı öğrenmelerin sağlanması ve öğretim ortamında oluşabilecek yanlış öğrenmeler ile kavram yanlışlarının giderilmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Balbağ, 2018).

Bu sebeple bu çalışmada ülkemizde 2003 ve 2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı uygulamaları ile ilgili yapılan çalışmaların sistematik literatür incelemesine ve hangi yönde eğilim gösterdiklerine odaklanılmıştır. Araştırmanın problem cümlesi, amacı, önemi, varsayımları ve sınırlılıkları aşağıda verilmiştir.

## 1.2 Problem Cümleleri

2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde “Bilişsel Yapı” ile ilgili yapılan çalışmalar nelerdir?

### 1.2.1 Alt Problem Cümleleri

1. 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılan çalışmaların, bilimsel yayın türüne göre dağılımı nasıldır?
2. 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılan çalışmaların, yıllara göre dağılımı nasıldır?
3. 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılan çalışmaların, yayın diline göre dağılımı nasıldır?
4. 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılan lisansüstü tezlerin yayınlandığı üniversitelere, makalelerin yayınlandığı dergilere ve tam metin bildiri çalışmalarının sunulduğu kongrelere göre dağılımı nasıldır?
5. 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılan çalışmaların, amaçlarına göre dağılımı nasıldır?
6. 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılan çalışmaların, araştırma modeline göre dağılımı nasıldır?
7. 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılan çalışmaların, örneklem ve örneklem büyüklüğüne göre dağılımı nasıldır?
8. 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılan çalışmaların, araştırma konusuna göre dağılımı nasıldır?
9. 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılan çalışmaların, veri toplama yöntemine göre dağılımı nasıldır?
10. 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılan çalışmaların, veri analizi yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?
11. 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılan çalışmaların, en önemli sonuçlarına göre dağılımı nasıldır?
12. 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılan çalışmaların, önerilerine göre dağılımı nasıldır?

### **1.3 Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, 2003-2023 yılları arasında Türkiye’de Fen Eğitiminde Bilişsel Yapılar üzerine hazırlanan yüksek lisans tezleri ve doktora tezleri, bilimsel dergilerde yayımlanan makale ve ulusal kongre/konferans/sempozyum bildirilerinin araştırma sorularına göre yönelimlerini tespit etmektir.

### **1.4 Araştırmanın Önemi**

Fen eğitiminde kavramsal anlamının ve kavramlar arasındaki ilişkilerin nasıl olduğunu öğrenme açısından öğrencilerin bilişsel yapılarının ortaya çıkarılması oldukça önemlidir (Kurt ve Ekici, 2013a). Çünkü yeni bir kavram ile karşılaşan öğrenciler önceki öğrenmeleri ile doğru ilişkiyi kurabilirse anlamlı öğrenebilir. Bunun sebebi önceki öğrenmelerin öğrenciler için bir başlangıç noktası içermesidir. Bilişsel yapıların belirlenmesi ile öğrencilerin kavram öğretimi sürecindeki yanlış öğrenmelerin ve kavram yanılgılarının oluşumu engellenebilir (Balbağ, 2018). Ülkemizde öğrencilerin bir konu hakkında bilişsel yapılarını belirleyerek kavram yanılgısı tespit eden, öğretim yönteminin bilişsel yapılara etkisini araştıran ve kavramsal değişim sürecini inceleyen birçok çalışma yer almaktadır. Buna rağmen fen eğitimi alanında bilişsel yapı konusunda sistematik literatür incelemesi yapan herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Literatür incelendiğinde Türkiye’de fen eğitiminde yapılan farklı konular üzerine yapılan sistematik literatür inceleme çalışmalarının olduğu görülmektedir (Acar, 2023; Coşkun, 2022; Gültekin, 2023; Ödün Başkıran ve Korkmaz, 2020; Rakap vd., 2023; Ünal, 2023). Sistematik literatür incelemesi bir konu ile ilgili yapılan çalışmaların belli araştırma sorularına yönelik bir içerik analizi yöntemidir. Bu yöntemde önceden belirlenen bir kılavuz kullanılarak alan yazında taranan tüm çalışmaların değerlendirilmesi esasına dayanır. Sistematik literatür taramasında ilk önce araştırmanın amacı ve araştırma sorusu belirlemek önemlidir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Sistematik literatür taraması süreci genellikle şu aşamalardan oluşur (Cooper, 2007, 2010; Kanadlı, 2019): (1) Araştırmanın soruları ve amaçları netleştirilir. Bu aşamada, çalışmaya dahil edilecek kaynakların belirlenmesi için uygun kriterler oluşturulur. (2) İlgili çalışmalar tespit edilir. Veri tabanlarında belirlenen arama stratejileriyle literatür taraması yapılır. (3) Veriler toplanır ve analize dahil edilecek çalışmalar seçilir. (4) Seçilen çalışmaların kalitesi ve uygunluğu değerlendirilir. (5) Çalışmalardan elde edilen veriler bir araya getirilerek sentezlenir. (6) Son olarak, sentezlenen bulgular yorumlanır ve değerlendirilir.

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında fen eğitiminde bilişsel yapılar üzerine yapılan sistematik literatür incelemesi çalışmalarının alan yazında var olan eksikliği saptamaya ve gidermeye yönelik katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Bu sebeple fen eğitimi alanında çalışma yapmayı düşünen veya planlayan araştırmacılara kılavuzluk edebilir. İlaveten bilişsel yapı konulu çalışmalar için de kaynakça oluşturması nedeniyle çalışmayı yürüten araştırmacılara emek ve zaman tasarrufu sağlamak adına önemlidir.

### 1.5 Araştırmanın Varsayımları

- Bu araştırmanın amacına, konusuna ve araştırma probleminin çözümüne uygun bir araştırma yöntemi seçilmiştir.
- Kaynaklardan edinilen bilgiler gerçeği yansıtmaktadır.

### 1.6 Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu çalışmanın sınırlılığı, 2003-2023 yılları arasında Türkiye’de Fen Eğitiminde bilişsel yapılar ile ilgili yapılan erişime açık olan çalışmalardır.

### 1.7 Tanımlar

**Biliş (cognition):** Bireyin öğrenme davranışını gerçekleştirmesini sağlayan zihinsel etkinlikler.

**Bilişsel yapı:** Hafızamızdaki kavramlar arasındaki örüntüleri temsil eden varsayımsal yapı.

**Kelime İlişkilendirme Testi:** Bir konuda bireyin bilişsel yapısını ve bu yapıda yer alan kavramlar arası ilişkileri bir ağ şeklinde gösteren, kavramlar arasındaki ilişkilerin anlamlı olup olmadığını saptamamızı sağlayan en eski ve çokça kullanılan tekniktir (Tongaç, 2006).

**Bilişsel gelişim:** Bireyin zihinsel etkinliklerinin kendi yeteneklerinin elverdiği ölçüde gelişimi.

**Bilişsel algı:** Duyularımızın aldığı bilgileri işleyerek çevremizi anlamamızı sağlayan bilişsel bir süreç.

**İlişiklik katsayısı:** 1 değerinden (mükemmel ilişiklik; muhtemelen eş anlamlı) 0 değerine (tamamen alakasız) kadar değişebilen, anahtar kavramlar arasındaki ilişikliği belirleyen katsayıdır.

## 2. KURAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde kuramsal çerçeveye daha sonra alan yazında bulunan bilişsel yapılar konusu ile ilgili çalışmalara yer verilmiştir.

### 2.1 Bilişsel Yapı Kavramı

Ausubel (1968), ön bilgilerin öğrenmeyi etkilediğini ve anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirebilmek adına öğrencilerin ön bilgilerine göre öğretme süreci tasarlanması gerektiğini belirtmiştir (Derman ve Ebenezer, 2020). Öğrenme eylemi öğretilen kavram ile insan zihninde önceden var olan kavramlar arasındaki etkileşim sonucu meydana gelir. Bu nedenle öğrencilerin bilişsel yapılarındaki kavramların ortaya çıkarılması öğrenme için şarttır (Kurt ve Ekici, 2013a).

Bilişsel yapı kavramı, herhangi bir öğrenme durumunda bilgiyi oluşturan elemanları düzenleyen ve birleştiren zihinsel çatıdır (TDK). Bilişsel yapı, öğrenilen bilginin zihinde yapılandırılmasıdır (Shavelson, 1974; akt. Özatlı, 2006). Bilişsel yapılar, bilgilerin anlamlı hale getirilmesini, birbirleri arasında ilişki kurulmasını ve istenildiğinde geri getirilmesini sağlayan yapılardır (Ceylan, 2015). Gilbert ve Watts (1983), bilişsel yapıyı uzun süreli belleğimizde kaydettiğimiz kavramların birbiri ile olan ilişkilerini simgeleyen ve varsayımlara dayanan bir yapı şeklinde tanımlamışlardır (akt. Kurt ve Ekici, 2013a). Ausubel (1963)'e göre bir kişinin var olan bilişsel yapısı, yeni bilginin anlamlı olup olmayacağını ve eski bilgi ile yeni bilginin doğru bir şekilde ilişkilendirilmesini belirleyen en önemli faktördür (Ausubel, 1963; akt. Balbağ ve Karademir, 2020). White (1979)'a göre bilişsel yapı öğrenenin ders öncesi ve sonrası performansına göre belleğindeki konu ile ilgili bağlantıların ilişki düzeyidir. Bu tanımlardan yola çıkarak bilişsel yapı kavramını açıklarken bireyin zihnindeki bir konu hakkında var olan kavramların anlamlı olması bilişsel yapının güçlü olduğu, konu ile ilgili olmayan kavramların var olması ya da kavramlar arası yanlış bağlantıların olması bilişsel yapının zayıf olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

Eğitim ile ilgili yapılan araştırmalarda (özellikle fen eğitiminde) öğrenenin bilişsel yapısını belirlemeye çalışmak (Tsai, 1999) ve bu konuda öğretim yöntemi geliştirmek oldukça önemlidir (Tsai ve Huang, 2002). Öğrenenlerin kavram yanılgıları ve öğrenme güçlükleri hakkında bilgi sahibi olmak için bilişsel yapıların tespit edilmesi önemlidir. Ayrıca, bilişsel

yapıların belirlenmesi, öğrenme süreçlerinin geliştirilmesine katkıda bulunabilir (Jonassen, 1987; akt. Varoğlu, Şen ve Yılmaz, 2020). Terimler, kavramlar ve süreçler arasındaki zihinsel bağlantıları gösteren bilişsel yapıların belirlenmesi kolay değildir (Derman ve Eilks, 2016). Öğrenenin bilişsel yapısını tespit etmek için birçok yöntem, teknik ve araçtan faydalanılmıştır. Kullanılan bu yöntem, teknik ve araçlar öğrenenin var olan bilgilerinin yanında farklı bilgi ve kavramlar arasındaki bağlantıları saptamaya yardımcı olmaktadır. Bunlardan bazıları kelime ilişkilendirme testi (KİT), çizme-yazma tekniği, kavram haritaları, yapılandırılmış grid, V diyagramı, akış haritalama ve kavram karikatürü gibi tekniklerdir (Bahar, 2003; Ceylan, 2015; Tsai ve Huang, 2002).

## 2.2 Bilişsel Yapıyı Belirlemede Kullanılan Yöntem, Teknik ve Araçlar

Bu bölümde bilişsel yapıyı belirlemede kullanılan yöntem, teknik ve araçlardan bahsedilmiştir.

### 2.2.1 Kelime İlişkilendirme Testi (KİT)

Kelime ilişkilendirme testi (KİT), bilişsel yapıyı ve bu yapılar arasındaki bağı ortaya çıkarmanın yanı sıra, bir ölçme, teşhis ve tanı aracı olarak da kullanılan yöntemlerden biridir (Önal, 2017). KİT ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde bilişsel yapı tespit etme, kavram yanlışlarını belirleme ve kavramsal değişimin oluşturulmasında da kullanıldığı görülmektedir (Bahar vd., 1999; Ercan vd., 2010; Özata Yücel ve Özkan, 2015; Varoğlu vd., 2020). Kelime ilişkilendirme testi uygulanacak öğrencilere öğretmen cevap kavramların yazılacağı bir liste verir (Şekil 2.1). Bu listede öğrencilere belirli süre verilerek öğretmenin verdiği anahtar kavram hakkında akıllarına gelen kavramları yazmaları istenir. İlk kavramı bitirdikten sonra diğer kavramları aynı yöntemle veren öğretmen öğrencilerden kavram listelerini toplar. Öğretmen her bir anahtar kavrama ait cevapların kaç kez kullanıldığına yönelik bir frekans tablosu oluşturur. Frekans tablosundan yararlanarak kavram ağı haritası oluşturur.

Yıldız -----  
Yıldız -----  
Yıldız -----  
Yıldız -----  
Yıldız -----  
İlgili cümle:-----

Şekil 2.1: Kelime ilişkilendirme testi örneği (Ercan vd., 2010).

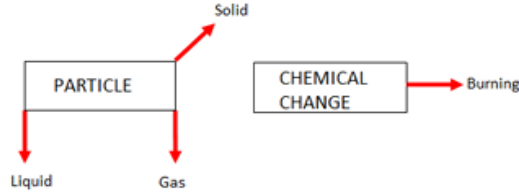
Kesme noktası tekniği (KN), Bahar, Johnstone ve Sutcliffe (1999) tarafından geliştirilmiş bir analiz tekniğidir. Kesme noktası tekniğine göre verilerin analizinde kullanılan metotlardan birisi üretilen cevap kelimelerin sayısının belirlenmesidir. Nartgün (2006) bir kavramın anlaşılıp anlaşılmadığını belirlemek için bu kavramla ilişkilendirilen kelimelerin sayısına ve niteliğine bakılabileceğini belirtmiştir. Çünkü bir kavramın çok sayıda kelime ile doğru bir şekilde ilişkilendirilmesi o kavramın iyi anlaşıldığını göstermektedir. Bu nedenle, anahtar kavramlar için ortaya çıkan cevap kelimelerin sayısı tablolar halinde verilerek analiz edilir. İlgisiz olarak görülen ve diğer kelimelerle ilgisi olmayan kelimeler değerlendirmeye dâhil edilmez. Anahtar kavramların diğer kavramlarla ilişkilendirilme sıklığını gösteren bir frekans tablosu hazırlanır. Bu frekans tablosundan yararlanarak kavram ağları çizilir. Kesme noktası tekniğinde, herhangi bir anahtar kavram için en fazla tekrarlanan cevap kavramın 3-5 sayı aşığı kesme noktası olarak kullanılır. Daha sonra kesme noktası belirli aralıklarla aşağı çekilir ve bütün anahtar kavramlar ortaya çıkana kadar bu işleme devam edilir. Çalışmaların çoğunda, bu tekniğin güvenli bulgular sunduğu belirlenmiştir (Derman ve Ebenezer, 2020; Nakiboğlu, 2008; Baptista ve Martins, 2023).

**Tablo 2.1:** Anahtar kavramların başka kavramlarla ilişkilendirilme sayısını gösteren bir tablo (Yıldırım ve Demirkol, 2018).

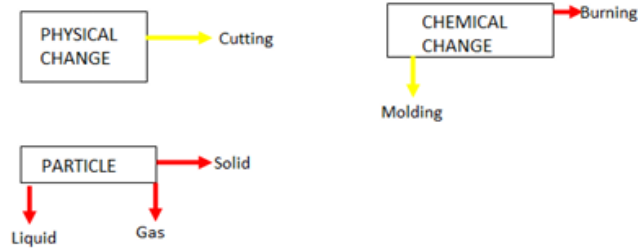
<b>Cevap kelimeler</b>	<b>Madde</b>	<b>Tanecik</b>	<b>Fiziksel değişim</b>	<b>Kimyasal değişim</b>	<b>Fiziksel özellik</b>	<b>Kimyasal özellik</b>
Madde	-	21	-	-	-	-
Tanecik	22	-	-	-	-	-
Kimyasal değişim	7	-	-	-	-	-
Fiziksel değişim	7	-	-	-	-	-
Katı	54	73	-	-	-	-
Sıvı	51	67	-	-	-	-
Gaz	48	69	-	-	-	-
Tahta	23	-	-	-	-	-
Su	17	21	-	-	-	-
Bu	-	7	-	-	-	-
Masa	20	-	-	-	-	-
Nesne	11	-	-	-	-	-
Silgi	13	-	-	-	-	-
Kalem	19	-	-	-	-	-
Saat	12	-	-	-	-	-
Harita	11	-	-	-	-	-

Örneğin, Yıldırım ve Demirkol (2018) bir kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla 6. sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim konusuna ile ilgili bilişsel yapılarını ortaya çıkarmayı hedeflemişlerdir. Kelime ilişkilendirme testinden elde ettikleri verileri kullanarak öncelikle bir frekans tablosu oluşturmuşlar (Tablo 2.1) ve bu tablodan yararlanarak kesme noktası tekniği ile kavram ağları çizmişlerdir (Şekil 2.2). Kavram ağlarının analizi sonucunda öğrencilerin fiziksel ve kimyasal değişim konusu ile ilgili bilişsel yapılarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar elde ettikleri bu kavram ağları sayesinde 6.sınıf öğrencilerinin tanecik anahtar kavramını katı, sıvı ve gaz ile hatalı bir şekilde ilişkilendirdiklerini bununla beraber zihinlerinde tanecik ile kimyasal değişim arasında olması gereken ilişkinin zayıf olması nedeniyle kavram yanlışlarına sahip olduklarını belirlemişlerdir.

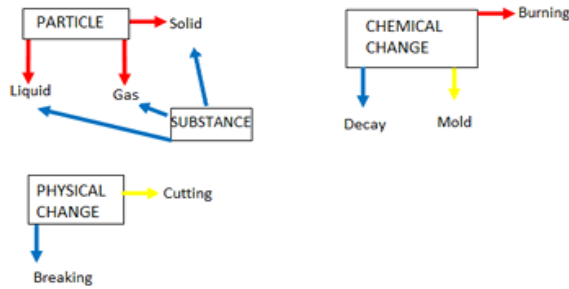
Cut-off point 65 and over



Cut-off point 55-64



Cut-off point 45-54



**Şekil 2.2:** Kesme noktası tekniğine göre çizilen kavram ağı örneği (Yıldırım ve Demirkol, 2018).

Kelime ilişkilendirme testinin verilerinin analizinde bir diğer yol anahtar kavramların birbirleri ile olan ilişkililik katsayılarına bakmaktır (Bahar vd., 1999; Garskof ve Houston, 1963). Garskoff ve Houston (1963) anahtar kavramlar arasındaki ilişkililiği belirlemek için bir formül üretmiştir (Bahar, Johnstone ve Sutcliffe, 1999). Bu formüle göre öğrencilerin her birinin anahtar kavram çiftleri arasında kurdukları ilişkililik katsayısı hesaplanır. Garskoff ve Houston (1963)'a göre ilişkililik katsayısı 1 değerinden (mükemmel ilişkililik; muhtemelen eş anlamlı) 0 değerine (tamamen alakasız) kadar değişebilir. Örneğin Bahar, Johnstone ve Sutcliffe (1999) 1.sınıf üniversite biyoloji öğrencilerinin genetik konusu ile ilgili bilişsel yapılarını araştırmak için kelime ilişkilendirme testi kullanmışlardır. Mutasyon, gen, soy ağacı, gamet, kromozom, fenotip, hücre bölünmesi, genetik mühendisliği, hemofili, geri çaprazlama şeklinde 10 anahtar kavram belirlemiştir. Öğrencilerin 10 anahtar kavram ve diğer kavramlar arasındaki ilişkiyi haritalamak için cevap kelimelerin frekansları ile ilişkililik katsayılarını hesaplamışlardır. Tablo 2.2'de çalışma sonucunda anahtar kavramlar ile ilgili hesaplanmış ilişkililik katsayıları yer almaktadır. Araştırmacılar, öğrencilerin anahtar kavramlara yönelik birçok cevap üretebildiklerini, ancak bu kavramlar arasında öğrencilerin zihninde anlamlı ve bağlantılı bir ilişki ağı oluşturamadıklarını tespit etmişlerdir.

**Tablo 2.2:** İlişkililik katsayıları ile ilgili örnek bir tablo (Bahar vd., 1999).

<b>Ortalama ilişkililik katsayısının 280 öğrenci için gösterilmesi</b>									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>1</b>	0.266	0.103	0.101	0.220	0.115	0.109	0.131	0.141	0.075
<b>2</b>	-	0.136	0.127	0.387	0.184	0.125	0.152	0.101	0.100
<b>3</b>	-	-	0.119	0.105	0.140	0.089	0.092	0.125	0.133
<b>4</b>	-	-	-	0.147	0.096	0.153	0.082	0.084	0.065
<b>5</b>	-	-	-	-	0.115	0.222	0.105	0.072	0.071
<b>6</b>	-	-	-	-	-	0.111	0.104	0.108	0.135
<b>7</b>	-	-	-	-	-	-	0.085	0.055	0.041
<b>8</b>	-	-	-	-	-	-	-	0.117	0.062
<b>9</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	0.081

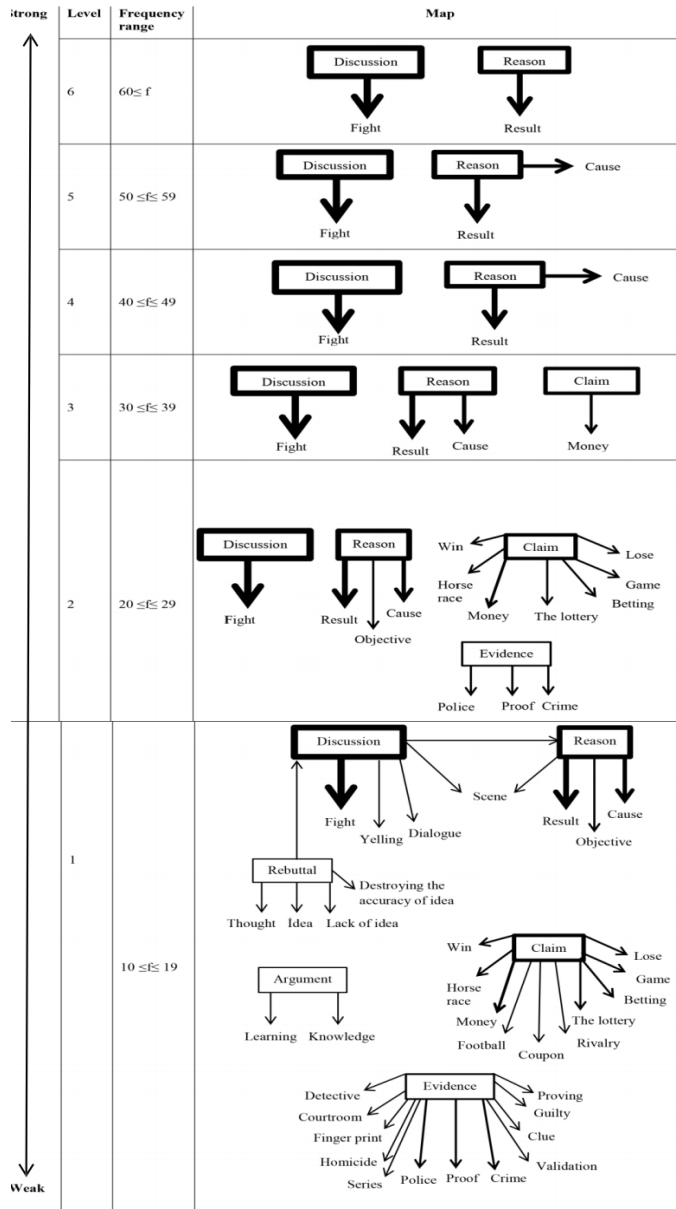
**Anahtar: 1-Mutasyon; 2-Gen; 3-Soyağacı; 4-Gamet; 5-Kromozom; 6-Fenotip; 7-Hücre bölünmesi; 8-Genetik mühendisliği; 9-Hemofili; 10- Geri çaprazlama**

Kelime ilişkilendirme testinden elde edilen verilerin analizinde, kesme noktası tekniğinin yanı sıra yanıt frekans haritalama yöntemi de kullanılmaktadır. Bu yöntem, Bahar ve arkadaşlarının (1999) geliştirdiği tepki frekansları haritalama yöntemi ile Gussarsky ve Gorodetsky'nin (1988) ilişkililik katsayısı yönteminin bir araya getirilmesiyle Nakiboğlu

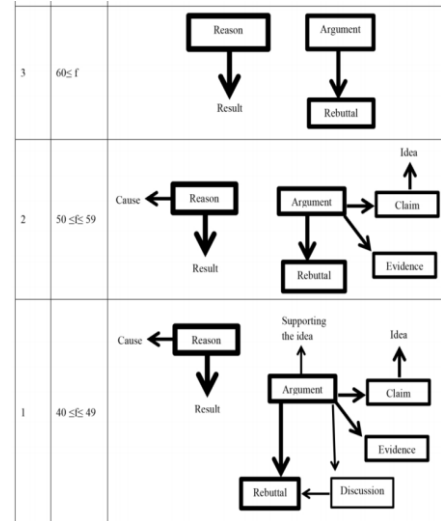
(2008) tarafından geliştirilen bir yöntemdir. Yöntemin uygulanmasında, KİT uygulanması sonucu ulaşılan verilere dayalı bir frekans tablosu hazırlanır. Öncelikle içerik analizi yapılır ve her anahtar kelime için cevap kelimelerin sıklıkları belirlenir.

Tablo, anahtar kelimelerin ilk satıra, cevap kelimelerin ise ilk sütuna yerleştirilmesiyle oluşturulur. Frekans tablosundaki verilere dayanarak, kavramlar arasındaki bağlantıları görselleştiren bilişsel haritalar çizilir. Kelime ilişkilendirme testinden elde edilen frekans değerlerine bakılarak anahtar kavramlar için çıkan cevap kelimelere göre en yüksek frekans aralığı belirlenir. Örnek çalışmada en yüksek frekans aralığı  $60 \leq f$ , en düşük frekans düzeyi ise ön test için  $10 \leq f \leq 19$  ve son test için  $40 \leq f \leq 49$  olarak belirlenir (Şekil 2.5), çünkü tüm anahtar kelimeler bu frekans düzeylerinde haritalarda ortaya çıkmış görülmektedir (Nakiboğlu, 2008).

Haritaların oluşturulmasında anahtar kelimeler bir çerçeve içine alınır, cevap kelimeler çerçevesiz olarak yazılır. Oluşturulan frekans aralıklarına göre anahtar kelimelerden cevap kelimelere doğru oklar çizilir. Çerçevelerin ve okların genişliği, cevap kelimenin anahtar kelimeye olan frekans değerine göre düzenlenir. Çizgilerin kalınlığı (hem çerçeve hem de ok) çağrışımların gücünü göstermektedir (Nakiboğlu, 2008). En kalın oklar en yüksek frekans değerlerini ve ilk hücreye yerleştirilecek kelimeleri göstermektedir. Bunun yanında okların yönü ilişkilerin yönünü gösterir. Bu haritalar, öğrencilerin bilişsel yapılarındaki kavramlar arasındaki ilişkileri yorumlamada, ilişkilerin gücünü ve yönünü gösterme potansiyeline sahiptir (Nakiboğlu, 2008). Response frequencies (RC) method ile kavramsal bir organizasyon içinde güçlü ve zayıf ilişkili kavramlar kolaylıkla tespit edilebilir.



Ön-KİT



Son-KİT

Şekil 2.3: Frekans haritalama yöntemine göre çizilen kavram haritaları (Yıldırım, 2020).

Örneğin, Yıldırım (2020), ortaokul öğrencilerinin argüman ve ilgili kavramlara ilişkin bilişsel yapılarının durumunu belirlemek ve argümantasyon yöntemine göre gerçekleştirilen fen derslerinden sonra bu kavramlara ilişkin bilişsel yapılarındaki değişimi ortaya koymayı amaçlamıştır. Araştırmacı ön test ve son test olarak altı anahtar kelime (argument, claim, evidence, reason, discussion, rebuttal) içeren bir kelime ilişkilendirme testi kullanmıştır. Çalışmada, kelime ilişkilendirme testi sonucu elde edilen verilerin analizinde Response frequencies methodu kullanılmıştır. Şekil 2.3'te öğretim öncesi ve

sonrası toplanan verilere göre çizilen haritaların görselleri yer almaktadır. Çalışma sonucunda, araştırmacı öğrencilerin argüman ve ilgili kavramlar arasında hangi doğru ve yanlış ilişkiler kurduklarını ve argümantasyon yöntemine göre gerçekleştirilen fen derslerine katılmaları sonucunda bilişsel yapılarında kavramlar arası doğru ilişkiler kurulduğunu belirlemiştir.

Kelime ilişkilendirme testinde yer alan anahtar kavramlara yönelik öğrencilerin cümlelerin analizinde Ercan ve diğerlerinin (2010) önerdikleri kategoriler kullanılabilir. Bu kategoriler, “bilimsel bilgi içeren cümleler”, “bilimsel olmayan yüzeysel bilgi içeren cümleler” ve “kavram yanlışlığı içeren cümleler” şeklindedir. Bilimsel bilgi içeren cümle kategorisine girecek olan cümlelerin bilimsel açıdan doğru ve yazıldığı anahtar kavram ile ilişkili olması gerekir. Örneğin “Yıldız” anahtar kavramına “gece ışık saçan gökyüzünde bulunan gök cisimi” cevabı bilimsel bilgi içeren cümle kategorisine dahil edilir. Yüzeysel bilgi içeren cümleler kategorisine kabul edilecek cümlelerin bilimsel olmayan ve günlük hayatta kullanılan cümlelerden oluşması beklenir. Örneğin “Yıldız” anahtar kavramına “Yıldızlar güzeldir” cevabı bilimsel olmayan yüzeysel bilgi içeren cümleler kategorisine dahil edilir. Kavram yanlışlığı içeren cümleler kategorisine girecek olan cümlelerin anahtar kavrama bilimsel anlamlar yüklenmeye çalışılarak kurulan cümlelerden oluşması beklenir. Örneğin “Yıldız” anahtar kelimesine “Yıldızlar küçük cisimlerdir” cevabı gerçekte çok büyük olan yıldızları uzakta oldukları için küçük gibi görmelerinden dolayı kavram yanlışlığı içeren cümleler kategorisine dahil edilmiştir (Ercan vd., 2010).

Bu teknik ile kavramlar arasındaki ilişkileri ve nasıl bağlandıkları belirlenerek öğrencilerin bilişsel yapıları ortaya çıkarılabilir. Bu sonuçlardan yola çıkarak öğretmen dersini planlayabilir (Laçın Şimşek, 2022; Nartgün, 2006). Yıldırım ve Demirkol (2018) bir kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla 6. sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişim konusuna ile ilgili bilişsel yapılarını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Araştırmacılar öğrencilerin anahtar kavramlar için yazdıkları cümleleri Ercan, Taşdere ve Ercan (2010)’un kodlama sistemine göre analiz etmişlerdir. Tablo 2.3’te öğrencilerin anahtar kavramlar ile ilgili cümlelerinden örnekler verilmiştir.





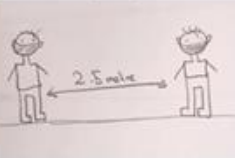




**Tablo 2.3:** Ercan, Taşdere ve Ercan, (2010) kodlama sistemine göre cümlelerin analizine dair örnek bir tablo (Yıldırım ve Demirkol, 2018).

<b>Anahtar kelimeler</b>	<b>Bilimsel bilgi içeren cümle örnekleri</b>	<b>Bilimsel olmayan yüzeysel bilgi içeren cümleler</b>	<b>Kavram yanılgısı içeren cümleler</b>
Madde	Maddeler taneciklerden oluşmuştur.	Maddenin katı, sıvı ve gaz halini inceledik.	Sadece cansız maddeler atomlardan oluşur.
Tanecik	Madde katı olduğunda tanecikleri sadece titreşim hareketi yapar.	Fen dersinde taneciğin ne olduğuna öğrendik.	Tanecikler katı, sıvı ve gaz halinde olabilirler.
Fiziksel değişim	Fiziksel değişimde maddenin iç yapısı değişmez. Yani madde hala aynı özelliklere sahiptir.	Elmayı keserek yemeyi severim.	Yoğurdun mayalanması fiziksel değişimdir.
Kimyasal değişim	Kimyasal değişimde maddenin kimliği değişir.	Odun sobada kül oldu.	Kalemin kırılması kimyasal değişimdir.
Fiziksel Özellik	Fiziksel özellik maddenin dış özelliğidir.	Fiziksel özelliklerim çok güzel	Ekmeğin kalıplanması fiziksel özellik için bir örnektir.
Kimyasal Özellik	Kimyasal özellik maddenin iç yapısıyla ilgili bir özelliktir.	Lisede kimya dersi var.	Hal değişimi kimyasal özellik ile ilgilidir.

### 2.2.2 Çizme-Yazma Tekniği

Öğrencilerin bilişsel yapılarını belirlemede kullanılan yöntemlerden biri de çizme-yazma tekniğidir. Çizme-yazma tekniği, öğrencilere bir konu hakkında soru sormadan, kelimelere hapsolmeden düşüncelerini resim çizerek yorumlamasını istemektir (Ayas, 2006). Bu teknik ile kelimelerle kendini ifade edemeyen öğrencilerin çizerek kendini ifade etmeleri sağlanabilir (Rennie ve Jarvis, 1995; akt. Nergiz, 2022). Öğrenciler bilişsel yapılarındaki kavramlar arasındaki bağlantıları çizerek aktarabilirler. Amaç verilen soruya cevap olarak çizim yapması değil, çizim yapma sürecinde ne düşündükleri önemlidir. Öğrenciler, bilişsel yapılarındaki bağlantıları sadece kelimelerle değil, çizim yaparak da ifade edebilirler ve bu sırada düşüncelerini sözlü olarak açıklayabilirler (Alerby, 2000).

Alan yazında çizme-yazma tekniği kullanılarak öğrencilerin bilişsel yapıları ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır (Çetintaş ve Ekici, 2024; Ekinci, 2015; Güven ve Sülün, 2018; Kaya, 2017; Kurt ve Ekici, 2013b; Kurt vd., 2013). Çizme-yazma tekniğinin analizi şu şekildedir; öğrencilere verilen çizme yazma formları numaralandırılır. Kavram ya da konuya yönelik çizimleri daha önceden belirlenen kategoriler altında toplanır. Bazı öğrenciler çizimlerinin üzerinde ne anlatmak istediklerini yazmışlardır. Ancak yazmayan öğrenciler için çizimine karşılık gelen bir cevap kodu alanında uzman kişilerce oluşturulur. Analiz sonucu elde edilen cevaplardan ve çizim üzerindeki yazılardan en sık tekrar edilme sayısına (frekans) ve konuya yönelik anlamsal ilişki durumuna bakılarak bilişsel yapı analizi edilir (Oltulu, 2023).

Kategoriler	Çizim Örnekleri		
1.Fiziksel Yapı			
	(K8)	(K75)	(K49)
2.Korunma Yolları			
	(K78)	(K52)	(K152)
3.Bulaşma Yolları (Yayılması)			
		(K28)	(K42) (K144)

**Şekil 2.4:** Öğrencilerin Covid-19 kavramına yönelik çizimleri (Çetintaş ve Ekici, 2024).

Şekil 2.4’te görüldüğü üzere, Çetintaş ve Ekici (2024) çalışmasında lise öğrencilerinin Covid-19 kavramına yönelik bilişsel algılarını metafor tekniği, kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniğini kullanarak belirlemeyi amaçlamıştır. Öğrencilerin çizme-yazma tekniğindeki sonuçların en fazla “Fiziksel Yapı”, “Korunma Yolları”, “Bulaşma Yolları” ve “Sonuçları” kategorilerinde toplandığı görülmektedir.

### 2.2.3 Kavram Haritası Tekniği

1970’li yılların ortalarında Cornell Üniversitesinden mezun öğrenciler ile Joseph Novak isimli araştırmacı tarafından geliştirilen bir proje sayesinde kavram haritaları



Örneğin; Taşçı (2015) çalışmasında biyoloji öğretmen adaylarının enzim konusu ile ilgili özdüzenleyici öğrenme ortamında bilişsel yapılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmacı elde ettiği verilere bağlı olarak Şekil 2.5'te görülen kavram haritalarını çizmiştir. Bu kavram haritalarını yorumlayarak, öz düzenleyici öğrenme ortamı olarak biyoloji laboratuvarının kullanılması, deney ve kontrol grubu öğretmen adaylarının bilişsel yapılarında farklılıklar yarattığı sonucuna ulaşmıştır.

#### **2.2.4 Yapılandırılmış Grid Tekniği**

Alternatif ölçme değerlendirme tekniklerinden biri olan yapılandırılmış grid ile ilgili ilk çalışma Egan (1972) tarafından yapılmıştır (Durmuş ve Karakırık, 2005). Yapılandırılmış grid varlıkları, kişileri, olayları ve düşünceleri benzerliklerine göre gruplandırır (Temizyürek, 2003). Bilişsel yapıları belirlemede, kavram yanılısı teşhisinde, anlamlı öğrenmeyi test etmede, kavramların derinlemesine inceleme ve sınıflandırmada kullanılan bir ölçme değerlendirme tekniğidir (Bahar vd., 2006; Çelikkaya, 2014). Daha önce tıp, mühendislik gibi alanlarda uygulanan bu teknik son yıllarda fen eğitiminde sıkça kullanılmaktadır (Orhan vd., 2005). Bu teknik öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayarak bilişsel yapılarının gözler önüne serilmesini sağlar (Özatl, 2006). Yapılandırıcı öğretim stratejisinin önerdiği tekniklerden biri olan yapılandırılmış grid, konu hakkında öğrenenlerin muhtemel yanıtlarının (resim, şekil, sembol, sayı, formül) 9-12 kutucuk içine yerleştirildiği ve sorulan sorulara bu kutucuklardan birden fazla seçim yaparak cevap verildiği bir ölçme ve değerlendirme tekniğidir (Kaçan, 2008). Kutucuk sayısı öğrencilerin gelişim düzeyine göre farklılık gösterebilir (Şenel, 2008). Çoktan seçmeli testlerde öğrencinin yalnızca doğru olarak cevaplandığı sorulara puan verilebilirken, yapılandırılmış grid tekniğinde öğrencilerin yanlış cevapları da puanlamaya dahil edilir. Bu sebeple şans başarısı oranının neredeyse imkânsız olduğu bu teknikte, öğrenenlerin konu ile ilgili bilgi sahibi olmaları gerekmektedir. Konuyu iyi bilen biri doğru kutucuk seçimi yaparak anlamlı öğrenmeyi tamamlamıştır. Hazırlama ve değerlendirme süresi açısından öğretmenlere bir yük getirirse de uygulama bakımından karşılaştırıldığında öğrenenlere kısa sürede uygulanabilmektedir (Bahar vd., 2006).

**KONU: Boşaltım Maddeleri ( 52 puan)**

Aşağıdaki grid, canlılar tarafından dışarı atılan bazı boşaltım maddelerini içermektedir. Kutucuklardaki numaraları bu konu ile ilgili size aşağıda yönlendirilen soruları cevaplamak için kullanınız. Aynı kutucuğu bir veya birden fazla sorunun cevabı olarak kullanabilirsiniz.

1	2	3
Su	Üre	CO <sub>2</sub>
4	5	6
Ürik Asit	Organik Tuzlar	Safra
7	8	9
Oksalat Kristalleri	Amonyak	İnorganik Tuzlar

**(20p)Soru 1- a)** Yukarıdaki boşaltım maddelerinden hangileri bitkilere aittir?

**Cevap- 1,3,5,7,8,9**

**Değerlendirme skalası= a/ 6- b/ 3= x+1= y\*5**

**b)** Bitkilerdeki boşaltım maddelerini yapraklardan köklere doğru atılış sırasına göre yazınız.

- 1 numara 3'den önce mi? Art arda geliyor mu?
- 3 numara 7'den önce mi? Art arda geliyor mu?
- 7 numara 5'den önce mi? Art arda geliyor mu?
- 5 numara 8'den önce mi? Art arda geliyor mu?
- 8 numara 9'den önce mi? Art arda geliyor mu?

**Cevap- 1,3,7,5,8,9**

**(10p)Soru 2-** Yukarıdaki boşaltım maddelerinden hangileri hayvanlara aittir?

**Cevap- 1,2,3,4,6,8,9**

**Değerlendirme skalası= a/ 7- b/ 2= x+1= y\*5**

**(22p)Soru 3- a)** Yukarıdaki boşaltım maddelerinden hangileri canlılara ait azotlu artıklardır?

**Cevap- 2,4,8**

**Değerlendirme skalası= a/ 3- b/ 6= x+1= y\*5**

**b)** Azotlu boşaltım artıklarını çok zehirli olandan az zehirli olana doğru sıralayınız.

- 8 numara 2'den önce mi? Art arda geliyor mu?
- 2 numara 4'den önce mi? Art arda geliyor mu?

**Cevap- 8,2,4**

**c)** Azotlu boşaltım artıklarını en az su ile atılandan en fazla su ile atılana doğru sıralayınız.

**Cevap- 4,2,8**

- 4 numara 2'den önce mi? Art arda geliyor mu?
- 2 numara 8'den önce mi? Art arda geliyor mu?

**d)** Azotlu boşaltım artıklarının atılması sırasında gereken enerji miktarına göre çoktan aza doğru sıralayınız. **Cevap- 4,2,8**

- 4 numara 2'den önce mi? Art arda geliyor mu?
- 2 numara 8'den önce mi? Art arda geliyor mu?

**\* tam puan 52 olduğu için onu 100 kabul edip öğrencilerin notunu 100'lük sisteme çevireceek.**

**Şekil 2.6:** Yapılandırılmış grid puanlama örneği (Özatl, 2006).

Şekil 2.6'te Özatl (2006)'nın tezinde kullandığı yapılandırılmış grid ölçeğinin analizi verilmiştir. Özatl (2006), "Boşaltım Sistemleri" konusunda öğrencilerin bilişsel yapılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırma sonucunda, yapılandırılmış grid ile öğrencilerin bilişsel yapılarındaki yanlış kavramlar ortaya çıkarılmıştır (Özatl, 2006).

Bu tekniğin değerlendirilmesinde aşağıdaki denklem (2.1) kullanılmaktadır.

$$\frac{C_1}{C_2} - \frac{C_3}{C_4} \quad (2.1)$$

C1 = Öğrenci tarafından doğru seçilen kutucuk sayısı(a)

C2 = Toplam doğru kutucuk sayısı

C3 = Öğrenci tarafından yanlış seçilen kutucuk sayısı (b)

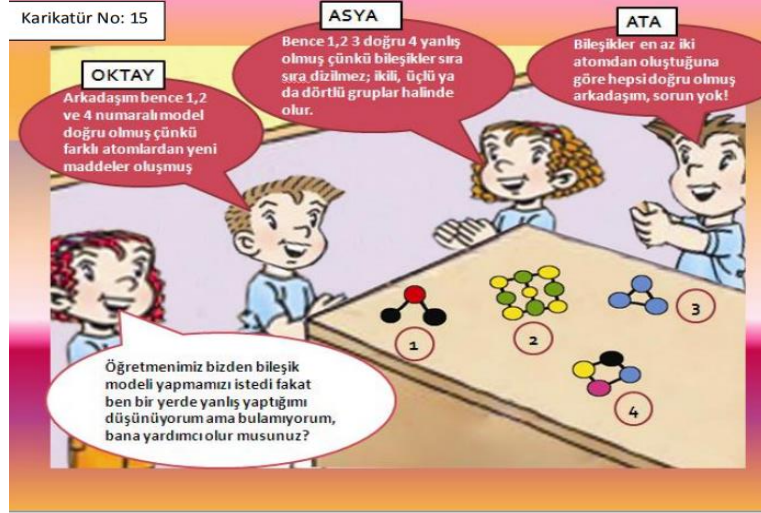
C4 = Toplam yanlış kutucuk sayısı

Bu formül kullanıldığında öğrencilerin puanlarının +1 ve -1 arasında değiştiği ve 10 puan üzerinden hesaplanmak istendiğinde formül sonucunda çıkan sayıya (x) +1 ekleyip buradan çıkan sayıyı da (y) 5 ile çarpılması gerekir (Bahar vd., 2002).

### **2.2.5 Kavram Karikatürü**

Keogh ve Naylor tarafından 1992 yılında geliştirilen kavram karikatürleri, yapılandırmacı öğrenme stratejisine dayanmakta olup, öğrencileri araştırma ve sorgulama yapmaya teşvik etmekte, öğretim öncesinde, öğretim esnasında ve öğretim sonrasında değerlendirme amaçlı kullanılabilen (Atasoy ve Ergin, 2017; Güngör, 2018; Kabapınar, 2009; Şevik ve Yıldırım, 2021) ve her yaş grubuna hitap eden alternatif tekniklerden biridir (Ruiz Gallardo ve Galera Tebar, 2015). Kavram karikatürleri, öğrencileri sorunları çözmek için düşünmeye teşvik eder (Keogh ve Naylor, 2010). Karakterler arasında, doğru bilgiyi temsil edenlerin yanı sıra, öğrencilerin kavram yanlışlarını ifade edenler de yer alır (Ekici, Ekici ve Aydın, 2007). Öğrencilerin derse karşı motivasyonlarını artırma, ön öğrenmelerini ortaya çıkarma ve sınıf ortamında tartışma havası oluşturmasının yanı sıra konu hakkında var olan kavram yanlışlarının ortaya çıkarılması ve giderilmesinde de kullanılabilir (Morgil, Erdem ve Yılmaz, 2003). Ayrıca öğretim sürecinde en etkili görsel araçlardan biri olarak kabul edilmektedir (Şevik, 2023).

Kavram karikatürleri günlük hayatta kullanılan normal karikatürlerden farklı özelliktedir. Karikatürler güldürü amaçlı kullanılırken kavram karikatürleri bir konu hakkındaki bilgilerin eğlendirerek sorgulanmasıdır (Keogh ve Naylor, 1999b). Kavram karikatürleri birden fazla karakterin günlük hayatta karşılaşılan konular ile ilgili düşünceleri ve sorularının konuşma balonları ile gösterilmesidir. Uygulama sürecinde öğrenenler arasında tartışma ortamı yaratılır ve soruna yönelik çözüm önerileri desteklenerek aktif katılım sağlanır (Naylor vd., 2001). Kavram haritaları, çoktan seçmeli testlerle benzerlik gösterir, ancak görsel içerik yoğun şekilde kullanılır ve sorular görsellere dayanarak oluşturulur. Görsellerin fazlaca kullanılması, bilimsel bilgiyi ortaya çıkarmaya yönelik çeldirici alternatif fikirleri sorgulatarak doğru cevaba ulaşmayı amaçlamaktadır (Ocak vd., 2015).



**PEKİ SİZCE KİM DOĞRU SÖYLÜYOR?**

Sizce kimin düşüncesi doğrudur? Cevabınızı kutulardan sadece birine X işareti koyarak belirtiniz.

OKTAY  ASYA  ATA

Neden böyle düşündüğünüzü açıklayınız:

.....

Şekil 2.7: Kavram karikatürü örneği (Ceylan, 2015).

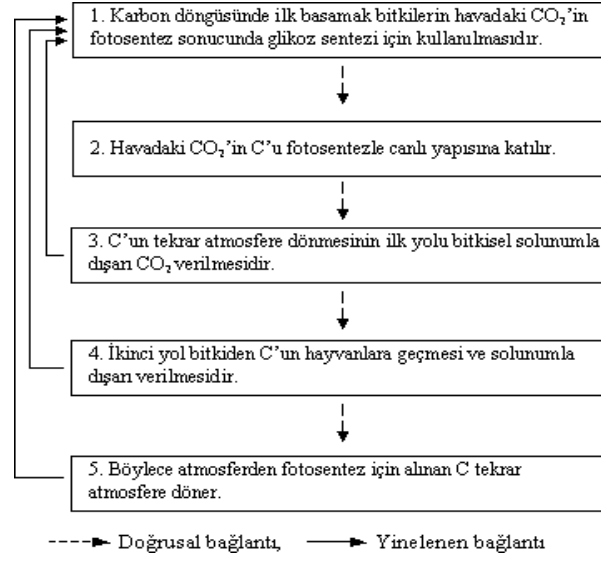
Şekil 2.7’de Ceylan (2015) tarafından yazılmış kavram karikatürü örneği verilmiştir. Kavram karikatürleri ile “Maddenin Tanecikli Yapısı” konusunda yapılan derslerin öğrencilerin akademik başarısına ve bilişsel yapılarına etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada, öğrencilerin bir konuya ilişkin mevcut bilişsel yapıları akış haritaları aracılığıyla ortaya konulmaya çalışılmıştır. Araştırma kapsamında, deney ve kontrol grubu öğrencilerine araştırma sürecinin başlangıcında ve sonunda akademik başarı testi uygulanmış; öğrencilerin verdikleri yanıtlar kayıt altına alınarak akış haritaları oluşturulmuştur. Analizler sonucunda, kontrol ve deney gruplarının akış haritası kapsam parametresine ait ön test ve son test puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Elde edilen bulgular, her iki gruptaki öğrencilerin ifade ettikleri cümle sayısında artış olduğunu ve dolayısıyla “Maddenin Tanecikli Yapısı” ünitesine yönelik bilgi düzeylerinin yükseldiğini göstermektedir (Ceylan, 2015).

### 2.2.6 Akış Haritalama

Öğrencilerin bilişsel yapılarını ortaya koymada kullanılacak alternatif tekniklerden biri akış haritalarıdır. Akış haritaları Anderson ve Demetrius (1993) tarafından geliştirilmiştir. Akış haritası, bilgi akışının görselleştirilmesiyle sürecin anlaşılmasını kolaylaştıran bir araçtır. Bu harita, bilgi akışında çoklu ve tekrarlayan bağlantıların bulunduğu noktaları, sıralamadaki önemli aralıkları ve toplamda bilgiyi almak ve ifade etmek için gereken süreyi şekilsel olarak gösterir. Anderson ve Demetrius (1993), bu yöntemin, karmaşık süreçlerin analizinde ve bilgi akışının dinamik yapısının belirlenmesinde etkili bir araç olduğunu vurgulamışlardır.

Akış haritasının oluşturulması sırasında, öğrencinin anlatımlarından gözlemlediği veya hafızasında oluşturduğu fenomeni tanımlayan fikirler ortaya çıkarılır. Bu süreçte öğrencinin görüşmelerde kaydedilen anlatımları analiz edilir ve fikirlerin yeri, sırası, birbirleriyle olan ilişkileri diyagram şeklinde haritalandırılır (Selvi ve Yakışan, 2005). Bu teknik, öğrencilerin düşünce örüntülerini, çoklu ilişkileri içeren akış diyagramları şeklinde düzenleyerek ortaya koyar. Böylece, öğrencilerin kavram yanılgıları ve kavramsal ilişkileri görselleştirilebilir ve daha net bir şekilde analiz edilebilir (Atabek Yiğit ve Ceylan, 2015).

Selvi ve Yakışan (2005) biyoloji öğretmen adaylarının ekolojik döngülerden 'karbon döngüsü' ile ilgili bilişsel yapılarını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda ekolojik döngüler konusunun öğretiminden 2 hafta sonra öğretmen adaylarından karbon döngüsü ile ilgili ana basamakları ve bu basamakların birbirleriyle olan ilişkilerini yazılı olarak anlatmalarını istemişlerdir. Araştırmacılar Anderson ve Demetrius (1993)'un akış haritalarını oluşturma sürecine göre; *a) Cevaplayıcının bilgisinin açığa çıkarılması, b) Cevaplayıcının anlatımlarının akış haritalarına dönüştürülmesi, c) Fikir akışının oklarla bağlantılı ifade dizesi olarak gösterilmesi, d) İlişkili ifadelerin yinelenen oklarla gösterilmesi ve e) Her bir ifadeye numara verilmesi ve bilginin hatırlanmasında geçen zamanın kaydedilmesi* başlıkları altında öğretmen adaylarının yazılı anlatımlarını akış haritasına dönüştürmüşlerdir. Şekil 2.8'de Selvi ve Yakışan (2005)'in çalışmasından en az ifade ve yinelenen bağlantıya sahip bir öğrencinin akış haritası örneği yer almaktadır.



**Şekil 2.8:** Akış haritalama örneği (Selvi ve Yakışan, 2005).

### 2.3 İlgili Araştırmalar

Bu bölümde Türkiye’de fen eğitiminde yapılan sistematik literatür çalışmaları ve bilişsel yapı ile ilgili ulusal ve uluslararası araştırmalara yer verilmiştir.

#### 2.3.1 Türkiye’de Fen Eğitiminde Yapılan Sistematik Literatür İnceleme Çalışmaları

Alan yazında fen eğitimi alanı ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde farklı yıllarda yapılmış sistematik literatür inceleme çalışmaları olduğu görülmektedir. Çalışmalar incelendiğinde, ışık ünitesi ile ilgili yapılan çalışmaları (Acar, 2023), fen eğitiminde astronomi konusunda yapılan çalışmaları (Ünal, 2023), fen laboratuvarı konulu tezleri (Gültekin, 2023), okul öncesi fen eğitimi alanında lisansüstü tez çalışmaları (Coşkun, 2022), özel gereksinimli öğrencilere fen öğretiminin hedeflendiği tezlerin (Rakap, Denizli Gülboy ve Gülboy, 2023) ve biyoloji eğitiminde öğrenme stratejisinin öğrenci çıktılarına üzerine etkisi çalışmaları (Ödün Başkıran ve Korkmaz, 2020) incelenmiştir.

Sistematik literatür tarama ile gerçekleştirilen bu çalışmalarda lisansüstü tez çalışmaları (Acar, 2023; Coşkun, 2022; Gültekin, 2023; Rakap vd., 2023; Ünal, 2023) ve makaleler (Acar, 2023; Ödün Başkıran ve Korkmaz, 2020) incelenmiştir.

Veri toplama araçları olarak görüşme (Rakap vd., 2023), tez sınıflandırma formu (Acar, 2023; Coşkun, 2022; Gültekin, 2023; Ünal, 2022) ve makale değerlendirme formu (Acar, 2023; Ödün Başkıran ve Korkmaz, 2020) kullanılmıştır.

Çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde, incelenen lisansüstü tezlerin %44'ünün yayına çevrildiği (Rakap vd., 2023), ortaöğretim biyoloji eğitiminde araştırmaya dayalı öğretim stratejilerinin öğrencilerin farklı alanlardaki bilgi ve becerilerini geliştirdiği (Ödün Başkıran ve Korkmaz, 2020), en fazla çalışmanın 2018 yılında fen bilimlerini yönelik algı ve tutum testleriyle gerçekleştirildiği (Coşkun, 2022), fen laboratuvarı konulu tezler 2005 yılından sonra artış göstermiş (Gültekin, 2023) ve çoğunun yüksek lisans tez çalışmaları olduğu (Acar, 2023; Gültekin, 2023; Ünal, 2022), astronomi konulu çalışmaların 2018 yılından sonra artış gösterdiği (Ünal, 2022) ve ışık konusu ile ilgili çalışmaların 2019 yılında en fazla sayıda yapıldığı (Acar, 2023) sonuçlarına ulaşılmıştır.

### **2.3.2 Bilişsel Yapı ile İlgili Ulusal Araştırmalar**

Bilişsel yapı ile ilgili literatürde ulusal alanda çokça çalışma yapıldığı belirlenmiştir. Bu çalışmaların çoğu “Fen Eğitimi” alanında (Aktaş, 2021; Bahar ve Özatlı, 2003; Demirkol, 2017; Ekinci, 2015; Ercan vd., 2010; Hacıoğlu vd., 2016; Kurt, 2013; Nakiboğlu, 2008; 2017; Önel vd., 2023; Özatlı, 2006) yapılırken sırasıyla “Sosyal Bilgiler Eğitimi” (Akış ve Kaya, 2018; Aksoy, 2022; Bozyiğit ve Kaya, 2017; Demirkaya vd., 2020; Işıklı vd., 2011; Yeni, 2023; Yılmaz, 2019), “Matematik Eğitimi” (Benibil, 2019; Doruk, 2015; Keser, 2017; Tanışlı ve Köse, 2013) “Türkçe Eğitimi” (Kaya ve Taşdere, 2016; Yıldız ve Yaman, 2017), “İngilizce Eğitimi” (Aslan, 2018; Ersanlı, 2016), “Temel Eğitim” (Ekici ve Iğın Bilici, 2017; Gündoğan ve Gültekin 2018; Yurtbay, 2022) ve “Müzik Eğitimi” (Gerekten, 2018; Özaydın, 2022) gibi alanlarda da çalışmalar yapılmıştır.

Bu çalışmalarda araştırmacılar bir konu hakkında bilişsel yapı belirlemeyi (Akış ve Kaya, 2018; Aksoy, 2022; Aktaş, 2021; Aslan, 2018; Bahar ve Özatlı, 2003; Benibil, 2019; Bozyiğit ve Kaya, 2017; Demirkaya vd., 2020; Demirkol, 2017; Kurt, 2013; Ekici ve Iğın Bilici, 2017; Ekinci, 2015; Ercan vd., 2010; Ersanlı, 2016; Gerekten, 2018; Gündoğan ve Gültekin, 2018; Hacıoğlu vd., 2016; Kaya ve Taşdere, 2016; Keser, 2017; Kurtaslan, 2018; Nakiboğlu, 2008; 2017; Önel vd., 2023; Özatlı, 2006; Özaydın, 2021; Tanışlı ve Köse, 2013; Işıklı vd., 2011; Yeni, 2023; Yıldız ve Yaman, 2017; Yılmaz, 2019; Yurtbay, 2022), kavram yanılgısı tespit etmeyi (Aksoy, 2022; Ercan vd., 2010), öğretim yönteminin bilişsel yapılara etkisini araştırmayı (Doruk, 2015; Özatlı, 2003) ve kavramsal değişim sürecinin

bilişsel yapıya etkisini incelemeyi (Ercan vd., 2010; Kaya ve Taşdere, 2016) amaçlamışlardır.

Çalışmalarda ilkokul öğrencileri (Ekici ve Ilgın Bilici, 2017; Gündoğan ve Gültekin, 2018; Kaya ve Taşdere, 2016; Kurtaslan, 2018; Yurtbay, 2022), ortaokul öğrencileri (Aktaş, 2021; Demirkol, 2017; Ercan vd., 2010; Nakiboğlu, 2017; Önel vd., 2023; Yılmaz, 2019), lise öğrencileri (Aksoy, 2022; Bahar ve Özatlı, 2003; Ekinci, 2015) ve lisans öğrencileri (Akış ve Kaya, 2018; Aslan, 2018; Benibil, 2019; Bozyiğit ve Kaya, 2017; Demirkaya vd., 2020; Doruk, 2015; Ersanlı, 2016; Gerekten, 2018; Hacıoğlu vd., 2016; Işıklı vd., 2011; Keser, 2017; Kurt, 2013; Nakiboğlu, 2008; Özatlı, 2006; Özaydın, 2021; Tanışlı ve Köse, 2013; Yeni, 2023; Yıldız ve Yaman, 2017) örneklemelerinden oluşan gruplar ile çalışılmıştır.

Bu çalışmalarda veri toplama aracı olarak en fazla Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) (Akış ve Kaya, 2018; Aksoy, 2022; Aktaş, 2021; Aslan, 2018; Bahar ve Özatlı, 2003; Benibil, 2019; Bozyiğit ve Kaya, 2017; Demirkaya vd., 2020; Demirkol, 2017; Ekici ve Ilgın Bilici, 2017; Ercan vd., 2010; Ersanlı, 2016; Gerekten, 2018; Gündoğan ve Gültekin, 2018; Hacıoğlu vd., 2016; Işıklı vd., 2011; Kaya ve Taşdere, 2016; Keser, 2017; Kurt, 2013; Kurtaslan, 2018; Nakiboğlu, 2008; 2017; Önel vd., 2023; Özatlı, 2006; Özaydın, 2021; Yeni, 2023; Yıldız ve Yaman, 2017; Yılmaz, 2019), daha sonra sırasıyla Çizme- yazma tekniği (Aktaş, 2021; Benibil, 2019; Doruk, 2015; Ekici ve Ilgın Bilici, 2017; Ekinci, 2015; Keser, 2017; Kurt, 2013; Özaydın, 2021; Yurtbay, 2022), kavram haritası (Ekinci, 2015; Özatlı, 2006), görüşme (Demirkol, 2017; Ekinci, 2015; Hacıoğlu vd., 2016; Özatlı, 2006; Tanışlı ve Köse, 2013; Yurtbay, 2022), kavram karikatürü, yapılandırılmış grid (Özatlı, 2006), V diyagramı (Özatlı, 2006) ve açık uçlu sorular (Aktaş, 2021; Demirkol, 2017) kullanılmıştır.

Araştırma deseni olarak nitel araştırma deseni (Aslan, 2018; Benibil, 2019; Demirkaya, Köç ve Ünal, 2020; Ekinci, 2015; Ekici ve Ilgın Bilici, 2017; Gerekten, 2018; Hacıoğlu vd., 2016; Keser, 2017; Kurt, 2013; Kurtaslan, 2018; Nakiboğlu, 2017; Önel vd., 2023; Özaydın, 2021; Tanışlı ve Köse, 2013; Tsai ve Huang, 2001; Yıldız ve Yaman, 2017), betimsel yöntem (durum deseni) (Akış ve Kaya, 2018; Aktaş, 2021; Bozyiğit ve Kaya, 2017; Demirkol, 2017), betimsel yöntemlerden tarama deseni (Aksoy, 2022; Gündoğan ve Gültekin, 2018; Işıklı vd., 2011; Özatlı, 2006; Yılmaz, 2019), deneysel desen (Bahar ve

Özatlı, 2003; Ercan vd., 2010; Kaya ve Taşdere, 2016; Nakiboğlu, 2008; Özatlı, 2006), olgu bilim deseni (Yeni, 2023) ve karma desen (Doruk, 2015; Ersanlı, 2016; Yurtbay, 2022) ile çalışmalar yürütülmüştür.

Çalışmalarda toplanan verilerin analizinde frekans tablosu kullanılmış (Aksoy, 2022; Aslan, 2018; Bahar ve Özatlı, 2003; Benibil, 2019; Ercan vd., 2010; Ersanlı, 2016; Gündoğan ve Gültekin, 2018; Işıklı vd., 2011; Kaya ve Taşdere, 2016; Nakiboğlu, 2008; 2017; Özatlı, 2006; Yeni, 2023; Yılmaz, 2019), kavram ağları oluşturulmuş (Aksoy, 2022; Aslan, 2018; Benibil, 2019; Ercan vd., 2010; Ersanlı, 2016; Gündoğan ve Gültekin, 2018; Işıklı vd., 2011; Kaya ve Taşdere, 2016), kesme noktası tekniği (Benibil, 2019; Ercan vd., 2010; Gündoğan ve Gültekin, 2018; Işıklı vd., 2011; Özatlı, 2006; Yeni, 2023; Yılmaz, 2019) içerik analizi (Akış ve Kaya, 2018; Demirkol, 2017; Doruk, 2015; Ekici ve Ilgın Bilici, 2017; Gerekten, 2018; Keser, 2017; Kurt, 2013; Kurtaslan, 2018; Önel, Gürbüzöğlü Yalmancı ve Yalmancı, 2023; Özaydın, 2021; Özatlı, 2006; Yıldız ve Yaman, 2017; Yurtbay, 2022;), betimsel analiz (Aktaş, 2021; Bozyiğit ve Kaya, 2017; Demirkaya vd., 2020; Demirkol, 2017; Ekinci, 2015; Hacıoğlu vd., 2016; Yurtbay, 2022), sürekli ve geriye dönük analiz (Tanışlı ve Köse, 2013) kullanılmıştır.

Çalışmaların sonuçlarına değerlendirildiğinde, öğretim yapıldıktan sonra uygulanan KİT sonuçlarına göre öğrencilerin bilişsel yapılarında olumlu yönde değişiklik olduğu (Bahar ve Özatlı, 2003; Ercan vd., 2010; Kaya ve Taşdere, 2016; Nakiboğlu, 2008), öğrencilerin bilişsel yapılarının geçerli olmadığı ve alternatif kavramlara sahip oldukları (Kurt, 2013; Yıldız ve Yaman, 2017; Önel vd., 2023), öğrencilerin konu hakkında bilgi eksiklikleri olduğu (Aslan, 2018; Demirkaya vd., 2020; Demirkol, 2017; Ekinci, 2015; Ersanlı, 2016; Gündoğan ve Gültekin, 2018; Hacıoğlu vd., 2016; Keser, 2017; Nakiboğlu, 2017; Özaydın, 2021), konu hakkında kavram yanılgılarına sahip oldukları (Aktaş, 2021; Aslan, 2018; Benibil, 2019; Bozyiğit ve Kaya, 2017; Demirkaya vd., 2020; Ekici ve Ilgın Bilici, 2017; Ersanlı, 2016; Işıklı vd., 2011; Özaydın, 2021), konu hakkında yeterli bilgi düzeyine sahip oldukları ve fazla kavram yanılgısına rastlanılmadığı (Akış ve Kaya, 2018; Aksoy, 2022; Gerekten, 2018; Kurtaslan, 2018; Yeni, 2023; Yılmaz, 2019; Yurtbay, 2022), örüntüleri genelleme becerilerinin gelişimi sağlandığı (Tanışlı ve Köse, 2013) ve konu hakkındaki kavramlar arasında yeterli düzeyde ilişki kurulamadığı (Doruk, 2015) sonuçlarına ulaşılmıştır.

Araştırmacılar, kelime ilişkilendirme testinin tanı ve teşhis aracı olarak farklı konu ve katılımcılarla kullanılabileceğini belirtmişlerdir (Akış ve Kaya, 2018; Aksoy, 2022; Benibil, 2019; Bahar ve Özatlı, 2003; Ekici ve Ilgın Bilici, 2017; Ekinci, 2015; Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010; Ersanlı, 2016; Gündoğan ve Gültekin, 2018; Işıklı vd., 2011; Keser, 2017; Yeni, 2023; Yılmaz, 2019). Ayrıca, araştırmalarda yeni yöntem ve tekniklerin kullanılmasının önemine dikkat çekmişlerdir (Demirkaya vd., 2020; Nakiboğlu, 2008; 2017; Özatlı, 2006; Özaydın, 2021; Tanışlı ve Köse, 2013; Yurtbay, 2022). Öğretmen adaylarına bilişsel yapı belirleme çalışmaları ile ilgili eğitim verilmesi gerektiği de vurgulanmıştır (Aslan, 2018; Gerekten, 2018; Hacıoğlu vd., 2016; Kurt, 2013; Yıldız ve Yaman, 2017). Ayrıca, kavram yanlışları belirlenerek ders planlamasının yapılabileceği belirtilmiştir (Demirkol, 2017; Mahrer ve Mahmud, 2020). Disiplinler arası çalışmalara yer verilmesi gerektiği (Aktaş, 2021; Kaya ve Taşdere, 2016) ve bilimsel bilgilere öğretim programlarında daha fazla yer verilmesinin gerekliliği de önerilmiştir (Bozyiğit ve Kaya, 2017; Doruk, 2015; Kurtaslan, 2018; Önel vd., 2023).

### **2.3.3 Bilişsel Yapı ile İlgili Uluslararası Araştırmalar**

Bilişsel yapılar ile ilgili uluslararası alanda daha az çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmaların çoğu “Fen Eğitimi” alanında (Ariyati vd., 2023; Cardellini ve Bahar, 2000; Bahar vd., 1999; Mahrer ve Mahmud, 2020; Sikumbang vd., 2019; Tsai ve Huang, 2001) ve “Sosyal Bilgiler Eğitimi” alanında (Saleh, 2022) yapıldığı belirlenmiştir. Bu çalışmalarda araştırmacılar bilişsel yapıyı belirlemeyi (Ariyati vd., 2023; Cardellini ve Bahar, 2000; Bahar vd., 1999; Mahrer ve Mahmud, 2020; Saleh, 2022; Sikumbang vd., 2019), kavram yanlışlarının bilişsel yapı ile ilişkisini tespit etmeyi (Mahrer ve Mahmud, 2020) ve öğretim yönteminin bilişsel yapıyı etkisini araştırmayı (Tsai ve Huang, 2001) amaçlamışlardır. Çalışmalarda ortaokul öğrencileri (Bahar vd., 1999; Tsai ve Huang, 2001), lise öğrencileri (Mahrer ve Mahmud, 2020), lisans öğrencileri (Ariyati vd., 2023; Cardellini ve Bahar, 2000; Sikumbang vd., 2019) ve lisansüstü öğrencileri ile (Saleh, 2022) çalışılmıştır. Bu çalışmalarda veriler en fazla Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) (Ariyati vd., 2023; Bahar vd., 1999; Cardellini ve Bahar, 2000; Mahrer ve Mahmud, 2020; Saleh, 2022; Sikumbang vd., 2019), görüşme (Tsai ve Huang, 2001), açık uçlu soru ve çizim tekniği (Ariyati vd., 2023) kullanılmıştır. Çalışmalar nitel araştırma deseni (Bahar vd., 1999; Mahrer ve Mahmud, 2020; Sikumbang vd., 2019; Tsai ve Huang, 2001), betimsel yöntem (durum deseni) (Ariyati vd., 2023), betimsel tarama deseni (Saleh, 2022) ve deneysel desen (Cardellini ve Bahar, 2000) ile yürütülmüştür. Çalışmalarda toplanan

verilerin analizinde frekans tablosu (Cardellini ve Bahar, 2000; Saleh, 2022;), kesme noktası tekniği (Bahar vd., 1999; Mahrer ve Mahmud, 2020), içerik analizi (Sikumbang vd., 2019), betimsel analiz (Ariyati vd., 2023) ve akış haritalama tekniği (Tsai ve Huang, 2001) kullanılmıştır. Çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde, uygulanan ğretim sonra öğrencilerin bilişsel yapılarında olumlu anlamda değerlikler olduğu (Bahar vd., 1999; Cardellini ve Bahar, 2000), ğrencilerin araştırılan konu ile ilgili bilişsel yapılarının geçerli olmadığı ve alternatif kavramlara sahip oldukları belirlenmiştir (Mahrer ve Mahmud, 2020; Saleh, 2022; Sikumbang vd., 2019). Öğrencilerin incelenen konu hakkında yeterli bilişsel yapıya sahip olduğu ve az sayıda kavram yanılığına rastlanıldığı belirtilmiştir (Ariyati vd., 2023; Tsai ve Huang, 2001). Araştırmacılar, Kelime İlişkilendirme Testi (KİT) ile tanı ve teşhis aracı olarak farklı konu ve öğrenciler ile çalışmalar yapılabileceğini (Ariyati vd., 2023; Bahar vd., 1999; Cardellini ve Bahar, 2000), gelecek araştırmalarda yeni yöntem ve tekniklerin kullanılabilabileceğini (Sikumbang vd., 2019; Tsai ve Huang, 2001), derslerin kavram yanılığları belirlenerek planlanması gerektiğini (Mahrer ve Mahmud, 2020) ve lisans eğitiminde bilişsel yapı belirleme çalışmalarına daha fazla yer verilmesi gerektiğini (Saleh, 2022) nermişlerdir.

### 3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümü araştırmanın modeli, veri toplama araçları, veri toplama aşamaları ve verilerin analizi başlıklarından oluşmaktadır.

#### 3.1 Araştırmanın Modeli

Bu çalışma, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman inceleme yöntemi temel alınarak hazırlanmıştır. Doküman inceleme yöntemi, yazılı ve basılı belgelerin detaylı analizini içerir (Yıldırım ve Şimşek, 2016). Bu bağlamda, çalışmada kullanılan dokümanlar, araştırmacı müdahalesi olmadan kaydedilen belge ve görsellerden oluşmaktadır. Araştırmalarda kullanılacak belge çeşitleri; kitap, dergiler, günlükler, haritalar, gazeteler, sanat eserleri, davetiyeler, anket verileri, kamu kayıtları vb. olup; araştırmacılara bilgi sağlamaktadır (Labuschagne, 2003; akt. Kıral, 2020). Bu modele bağlı olarak çalışma sistematik literatür taraması temel alınarak hazırlanmıştır. Bu metodolojinin uygulanmasında, belirli bir araştırma sorusuna yanıt aramak amacıyla, önceden tanımlanmış kriterler doğrultusunda ilişkilendirilebilecek tüm çalışmaların sistematik bir şekilde analiz edilmesi hedeflenmektedir (Yıldız, 2022). Sistematik literatür taraması, diğer inceleme yöntemlerine kıyasla daha kapsamlı ve düzenli bir araştırma tekniği olup, daha güvenilir ve tarafsız sonuçlar elde edilmesine olanak tanır. Bu nedenle, sağlık, eğitim, sosyal bilimler gibi alanlarda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Sistematik literatür taraması, bilimsel alanlarda güçlü ve geçerli kanıtların ortaya konduğu bir araştırma yöntemidir (Nahcivan ve İncirkuş, 2017). Bu yöntemin tercih edilmesinin bir diğer nedeni ise 2003 ile 2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı üzerine yapılmış çalışmaların genel yönelimi hakkında araştırmacılara yön vermektir.

#### 3.2 Veri Toplama Araçları

Bu araştırmanın verileri 2003 ile 2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılmış yüksek lisans ve doktora tezleri, Türkiye’de düzenlenen ulusal-uluslararası kongre/konferans/ sempozyum bildirileri ve farklı arama motorları aracılığıyla belirlenen makale çalışmalarının, yaklaşık 1 yıllık zaman içerisinde gerçekleştirilen literatür araştırması sonucu toplanmıştır. Araştırma verileri; Yüksek Öğretim Kurulu’nun Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanı, ERIC veri tabanı ve bilimsel dergiler (sürelî yayınlar) aracılığıyla elde edilmiştir. Araştırmada veri tabanları “bilişsel yapı, biliş, bilişsel algı, cognitive structure” anahtar kelimeleri kullanılarak taranmıştır. Araştırmada kullanılan

çalışmalarda tez, makale veya bildiri olma şartı aranmıştır. Verilerin toplanması sürecinde tam metne ulaşılamayan makaleler ve bildiriler için yazar ile iletişime geçilerek metnin tamamı talep edilmiştir. Erişime açık olmayan ya da tam metnine ulaşılamayan çalışmalar dahil edilmemiştir. İncelenen makale, tez ve bildiri çalışmaları Ek A, Ek B ve Ek C olarak ekler bölümünde verilmiştir. Literatürde Sözbilir, Kutu ve Yaşar (2012) tarafından geliştirilen çalışma sınıflandırma formundan yararlanılmış ve çalışılan konuya göre düzenleme yapılmıştır.

### **3.3 Verilerin Analizi**

Çalışmada veriler sınıflandırma formu kullanılarak sınıflandırılmıştır. Bu formun oluşturulmasında Sözbilir vd. (2012) tarafından geliştirilen çalışma sınıflandırma formundan yararlanılarak incelenen konuya göre düzenleme yapılmıştır. Çalışma sınıflandırma formu Ek D’de verilmiştir.

Form kullanılarak bilişsel yapı ile ilgili yapılan çalışmaların; yıl, yayın türü, yayın dili, amaç, araştırma modeli, örneklem türü, örneklem büyüklüğü, veri toplama aracı, veri analiz yöntemi, sonuç ve öneri değişkenlerine göre sınıflandırılmış; veriler frekans ve yüzde ifadeleri kullanılarak tablo ve grafiklerle gösterilmiştir. Analizler sırasında bazı değişkenler açısından birden fazla işaretleme yapılmıştır. Örneğin çalışmalardan bazılarının birden fazla amacı araştırdığı görülmüş olup amaç ile ilgili frekans tablosunda birden fazla işaretleme yapılmıştır. Bu nedenle toplam frekans değeri toplam çalışma sayısından fazla olup tablolardaki frekans değerleri çalışma sayılarını ifade etmemektedir.

### **3.4 Geçerlik ve Güvenirlik**

Her bir veri grubundan %20 olacak şekilde rastgele kaynak seçilmiştir. Buna göre 23 makale, 7 lisansüstü tez ve 2 bildiri olmak üzere 32 çalışma belirlenmiştir. Bu çalışmalar bu alanda araştırmaları olan iki araştırmacı tarafından ayrıca değerlendirilmiş ve sınıflandırılmıştır. Analiz güvenilirliği Miles ve Huberman’ın (1994) güvenilirlik ile ilgili formülü “Güvenirlik = Görüş Birliği” / “Görüş Birliği + Görüş Ayrılığı” ile hesaplanmıştır. Bu araştırmacının güvenilirliği ise %94 olarak bulunmuştur. Analizde güvenilirlik değerinin sınırının %70’ten daha fazla olması analiz güvenilirliğinin yeterli olduğu anlamına gelir. Bu nedenle analizin güvenilir olduğu kabul edilmiştir.

## 4. BULGULAR

Bu bölümde 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılan çalışmaların yıl, yayın türü, yayımlandıkları yer, yayın dili, amaç, araştırma modeli, örneklem türü, örneklem büyüklüğü, veri toplama aracı, veri analiz yöntemi, sonuç ve öneri değişkenlerine göre analiz bulgularına yer verilmiştir. Bulgular alt problemlere cevap olacak şekilde tablo ve grafiklerle açıklanmıştır.

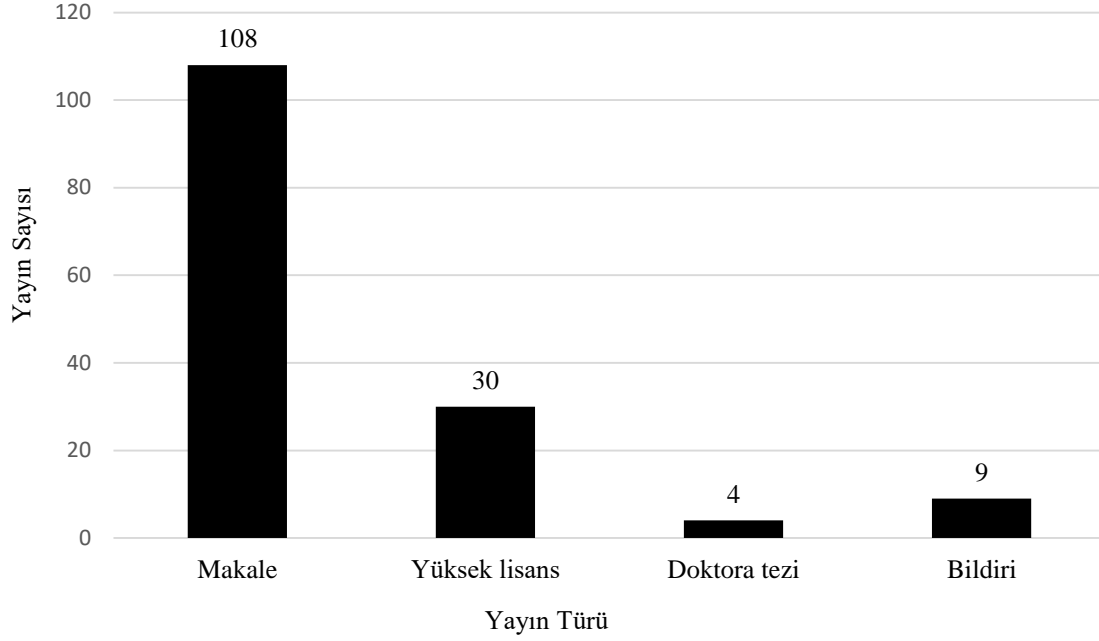
### 4.1 Çalışmaların Yayın Türüne Göre Dağılımı

Türkiye’de 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılan çalışmaların yayın türüne göre dağılımı Tablo 4.1 ve Şekil 4.1 ile gösterilmiştir.

**Tablo 4.1:** Çalışmaların yayın türüne göre dağılımı.

Yayın Türü		f	%
Makale	Ulusal	48	30.76
	Uluslararası	65	41.66
Lisansüstü tez çalışması	Yüksek lisans	30	19.23
	Doktora tezi	4	2.56
Bildiri		9	5.77
<b>Toplam</b>		<b>156</b>	<b>100</b>

Türkiye genelinde 2003-2023 yılları arasında yapılan çalışmalardan, makale türünde ulusal dergilerde 48 (%30.76), uluslararası dergilerde 65 (%41,66), lisansüstü çalışmalardan yüksek lisans türünde 30 (%19.2), doktora tezi türünde 4 (%2.6) ve bildiri türünde 9 (%5.8) çalışma yapılmıştır. Bu sonuçlar incelendiğinde bilişsel yapı ile ilgili yapılan çalışmaların yoğun olarak makale türünde olduğu ve en az yayın türünün doktora tezi olduğu belirlenmiştir. Çalışmaların yayın türüne göre dağılımı anlaşılabilirliği arttırmak adına Şekil 4.1 ile gösterilmiştir.



**Şekil 4.1:** Çalışmanın yayın cinsine göre dağılımı.

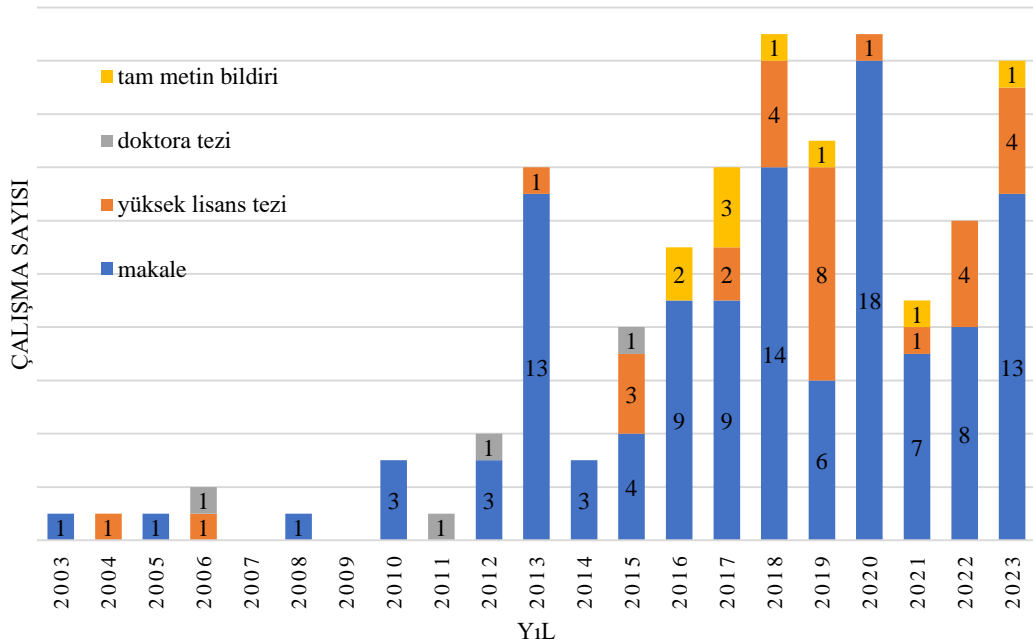
#### 4.2 Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

Türkiye’de 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılan çalışmaların yıllara göre gösterimi Tablo 4.2 ve Şekil 4.2 ile verilmiştir.

**Tablo 4.2:** Çalışmaların yıllara göre dağılımı.

Yıllar	f	%	Yıllar	f	%
2003	1	0.64	2014	3	1.92
2004	1	0.64	2015	8	5.13
2005	1	0.64	2016	11	7.05
2006	2	1.28	2017	14	8.97
2007	0	0.00	2018	19	12.18
2008	1	0.64	2019	15	9.62
2009	0	0.00	2020	19	12.18
2010	3	1.92	2021	9	5.77
2011	1	0.64	2022	12	7.69
2012	4	2.56	2023	18	11.54
2013	14	8.97			
<b>TOPLAM</b>				<b>156</b>	<b>100.00</b>

Türkiye’de 2003-2023 yılları arasında bilişsel yapı konusu ile ilgili yapılmış çalışmalar incelendiğinde 2000-2001-2002-2007 ve 2009 yıllarında fen alanı ile ilgili hiçbir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak diğer alanlardan çalışmalar mevcuttur. Bunların yanı sıra 2003 yılında 1 (%0.6), 2004 yılında 1 (%0.6), 2005 yılında 1 (%0.6), 2006 yılında 2 (%1.3), 2008 yılında 1 (%0.6), 2010 yılında 3 (%2.0), 2011 yılında 1 (%0.6), 2012 yılında 4 (%2.6), 2013 yılında 14 (%9.0), 2014 yılında 3 (%2.0), 2015 yılında 8 (%5.1), 2016 yılında 11 (%7.2), 2017 yılında 14 (%9.2), 2018 yılında 19 (%12.2), 2019 yılında 15 (%9.6), 2020 yılında 19 (%12.2), 2021 yılında 9 (%5.8), 2022 yılında 12 (%7.7) ve 2023 yılında 18 (%11.5) olmak üzere 156 çalışma yapılmıştır. Tablodaki veriler incelendiğinde en fazla çalışma 2017-2021 yılları arasında yoğun olduğuna ve 2018 ile 2020 yıllarında 19’ar çalışma ile en fazla çalışma yapılan iki yıl olduğu; 2003-2004-2005-2008 ve 2011 yıllarında ise 1’er çalışma ile en az çalışmanın yapıldığı yıllar olarak belirlenmiştir. Çalışmaların yıllara göre yayın türü dağılımı Şekil 4.2 ile gösterilmiştir.



**Şekil 4.2:** Çalışma türünün yıllara göre dağılımı.

Türkiye’de 2003 ve 2023 yılları arasında “bilişsel yapı” uygulamaları ile yapılan çalışmalar incelendiğinde makale türünde 18 tane çalışma ile en fazla 2020 yılı, yüksek lisans tezi türünde 8 tane çalışma ile en fazla 2019 yılı, bildiri türünde 3 tane çalışma ile en fazla 2017 yılı ve doktora tezi türünde 1 tane çalışma ile 2011 yılı tek çalışmanın yapıldığı belirlenmiştir.

### 4.3 Çalışmaların yayın diline göre dağılımı

Türkiye’de 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılan çalışmaların yayın dillerine göre dağılımı Tablo 4.3’te gösterilmiştir.

**Tablo 4.3:** Çalışmaların yayın diline göre dağılımı.

Yayın dili	f	%
Türkçe	91	58.33
İngilizce	65	41.67
<b>Toplam</b>	<b>156</b>	<b>100</b>

Tablo 4.3 incelendiğinde çalışmaların 91’nin (%58,33) Türkçe ve 65’inin (%41,67) İngilizce olduğu görülmektedir.

### 4.4 Makalelerin Yayınlandıkları Dergilere, Tezlerin Yayınlandığı Üniversiteye ve Bildirilerin Sunulduğu Kongrelere Göre Dağılımı

Ülkemizde 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yayınlanan makale, tez ve bildirilerin yayınlandıkları yere göre dağılımı Tablo 4.4, Tablo 4.5 ve Tablo 4.6 ile gösterilmiştir.

**Tablo 4.4:** Makalelerin yurt içinde yayınlandığı dergilerin dağılımı.

Makalelerin yurt içinde yayınlandığı dergiler	f	%
Necati Bey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi	6	12.5
İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	3	6.25
Türk Fen Eğitimi Dergisi	2	4.17
Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi	2	4.17
Turkish Studies (Elektronik)	2	4.17
Kastamonu Eğitim Dergisi	2	4.17
Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	2	4.17
Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi	1	2.08
Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi	1	2.08
Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	1	2.08
Gazi Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	1	2.08
Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi	1	2.08
Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi	1	2.08
Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	1	2.08

**Tablo 4.4** (devam)

Ekev Akademi Dergisi	1	2.08
E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi	1	2.08
Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi	1	2.08
Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi	1	2.08
Estüdam Eğitim Dergisi	1	2.08
Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi	1	2.08
Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi	1	2.08
Başkent University Journal Of Education	1	2.08
Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	1	2.08
Ağrı Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi	1	2.08
Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi	1	2.08
Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi	1	2.08
Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi	1	2.08
Osmangazi Journal Of Education Research	1	2.08
Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi	1	2.08
Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	1	2.08
Adıyaman University Journal Of Educational Sciences	1	2.08
Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi	1	2.08
Uşak Üniversitesi Eğitim Araştırmaları Dergisi	1	2.08
Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	1	2.08
Mevzu Sosyal Bilimler Dergisi	1	2.08
Trakya Eğitim Dergisi	1	2.08
<b>Toplam</b>	<b>48</b>	<b>100</b>

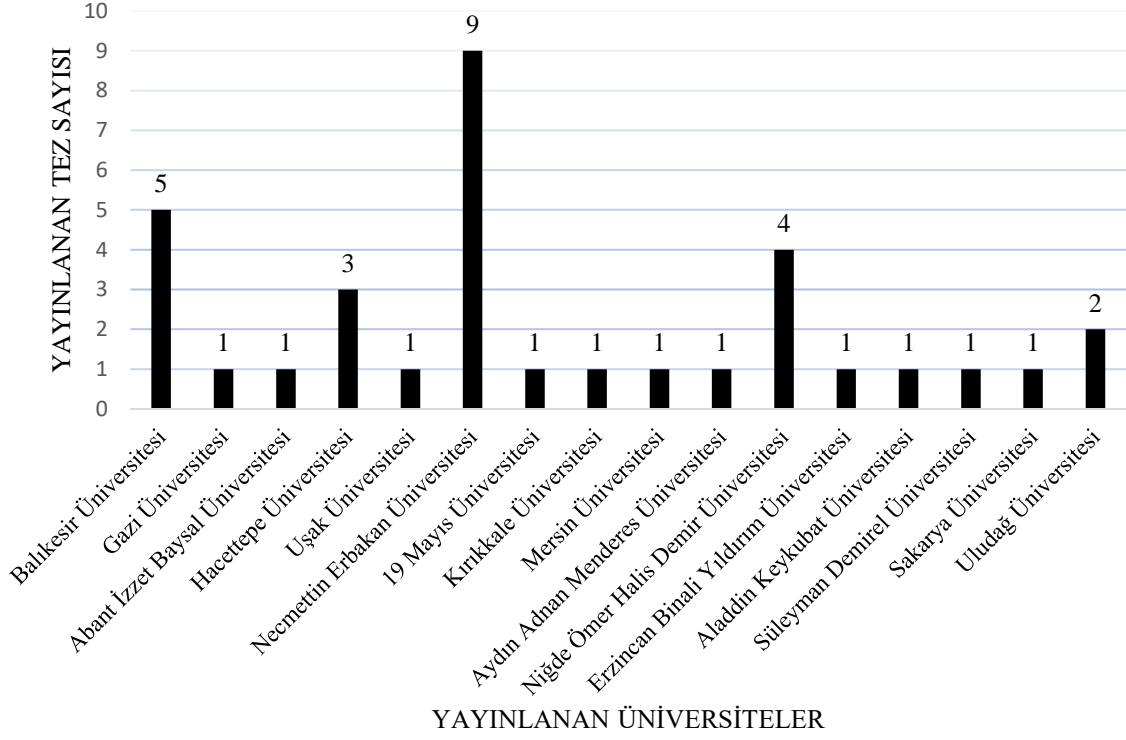
**Tablo 4.5:** Makalelerin yurt dışında yayınlandığı dergilerin dağılımı.

<b>Makalelerin yurt dışında yayınlandığı dergiler</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Educational Research and Reviews	5	7.69
Chemistry Education Research and Practice	4	6.15
International Education Studies	3	4.62
Journal of Turkish Science Education	3	4.62
European Journal of Physics Education	2	3.08
Universal Journal of Educational Research	2	3.08
The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences	2	3.08
Journal of Education and Training Studies	2	3.08
Journal of Qualitative Research in Education	2	3.08
Journal of Science Learning	2	3.08
International Council of Association For Science Education	2	3.08
Journal of Baltic Science Education	2	3.08
Educational Sciences: Theory and Practice	1	1.54
Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education	1	1.54
American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Sciences	1	1.54
Global Journal of Education Research	1	1.54
Creative Education	1	1.54
International Online Journal of Educational Sciences	1	1.54
Educational Research Association The International Journal of Research in Teacher Education	1	1.54

**Tablo 4.5** (devam)

International Electronic Journal of Environmental Education	1	1.54
Journals of Education Sciences Research	1	1.54
Elementary Education Online	1	1.54
Journal of Education and Practice	1	1.54
International Journal of Human Sciences	1	1.54
European Journal of Education Studies	1	1.54
Journal of Education and Future	1	1.54
International Journal of Education Science and Tecnology	1	1.54
Higher Education Studies	1	1.54
World Journal of Education	1	1.54
Asian Journal of Education and Training	1	1.54
International Journal of Society Researches	1	1.54
The Journal of International Social Research	1	1.54
International Journal of Research in Education and Science	1	1.54
Online Journal of Mathematics, Science and Tecnology Education	1	1.54
Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Ipa	1	1.54
International Journal of Curriculum and Instruction	1	1.54
International Journal of Progressive Education	1	1.54
Acta Didactica Napocensia	1	1.54
Ibad Journal of Social Sciences	1	1.54
Shanlax International Journal of Education	1	1.54
Journal of Biological Sciences and Health	1	1.54
International Journal of Science Education	1	1.54
Jurnal Ilmiah Peuradeun	1	1.54
Science Education International	1	1.54
International Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences	1	1.54
Journal of Individual Differences in Education	1	1.54
<b>Toplam</b>	<b>65</b>	<b>100</b>

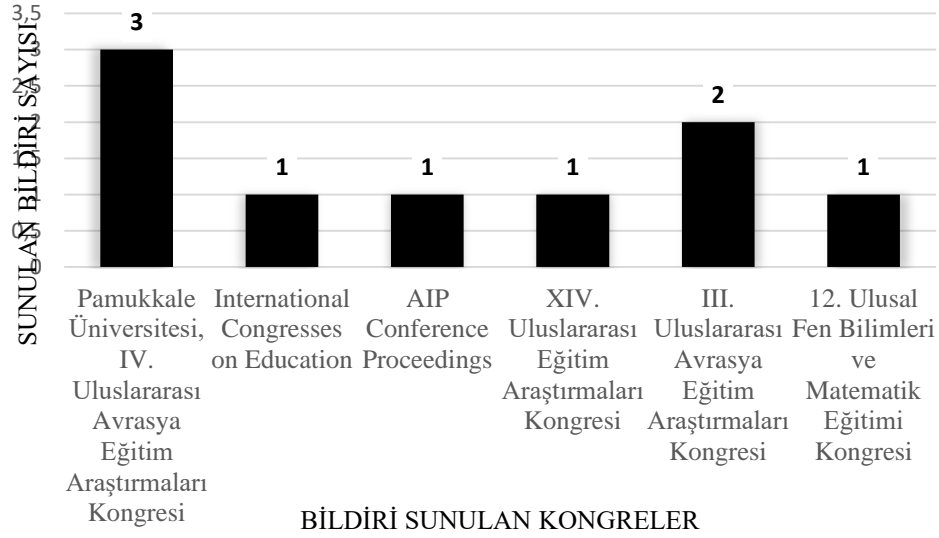
Tablo 4.4 ve Tablo 4.5'te makalelerin yayınlandığı dergilerin yurt içi ve yurt dışındaki dağılımları verilmiştir. Fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili makaleler incelendiğinde yurt dışında 65 makale yayınlandığı, yurt içinde ise 48 makale yayınlandığı görülmektedir. Yurt içinde yayınlanan makalelerden en fazla yayın alan dergi 6 makale yayınlayan “Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)” olmuştur. Yurt dışında yayınlanan makalelerden en fazla yayın alan dergi 5 makale ile “Educational Research and Reviews” dergisi olmuştur.



**Şekil 4.3:** Tezlerin yayınlandıkları üniversitelere göre dağılımı.

2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili tez çalışmalarının yayınlandıkları üniversitelere göre dağılımı Şekil 4.3 ile gösterilmiştir. Grafikteki veriler incelendiğinde en fazla tez çalışması yapılan üniversitenin “Necmettin Erbakan Üniversitesi” (9) olduğu görülmektedir. Daha sonra sırasıyla “Balıkesir Üniversitesi” (5), “Niğde Ömer Halis Üniversitesi” (4), “Hacettepe Üniversitesi” (3) ve “Uludağ Üniversitesi” (2) gelmektedir.

Şekil 4.4’te 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili bildiri sunumu yapılan kongrelerin dağılımı verilmiştir. “Pamukkale Üniversitesi, IV. Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi” fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili en fazla bildiri sunumu yapılan kongre olmuştur.



**Şekil 4.4:** Bildirilerin sunulduğu kongrelere göre dağılımı.

#### 4.5 Çalışmaların Amaçlarına Göre Dağılımı

Türkiye’de 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılmış makale, tez ve bildiri çalışmalarının amaçlarına göre dağılımı Tablo 4.6 ile gösterilmiştir.

**Tablo 4.6:** Makalelerin amaçlarına göre dağılımı.

Amaç	f	%
Bir konu hakkında bilişsel yapı belirlemek	91	72.8
Öğretim stratejilerinin bilişsel yapıya etkisini araştırmak	13	10.4
Kavram yanlışlarını araştırmak	13	10.4
Bilişsel yapı belirlemek ve kalıcılığını araştırmak	4	3.2
Bilişsel yapıyı farklı sınıf düzeylerinde karşılaştırmak	3	2.4
Bilişsel yapılarının yapısal ve betimsel özelliklerinin araştırılması	1	0.8
<b>Toplam</b>	<b>125</b>	<b>100</b>

Tablo 4.6 incelendiğinde, makalelerde belirlenen sekiz farklı amaç olduğu görülmektedir. Bu amaçlardan 91’i (%72.8) “*bir konu hakkında katılımcıların bilişsel yapılarını belirlemek*”, 13’ü (%10.4) “*öğretim stratejilerinin bilişsel yapıya etkisini araştırmak*” ve 13’ü (%10.4) “*kavram yanlışlarını belirlemek*” olarak belirlenmiştir. Çalışmaların bazılarının birden fazla amacı olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 4.7:** Tezlerin amaçlarına göre dağılımı.

<b>Amaç</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Bir konu hakkında bilişsel yapı belirlemek	22	57.89
Öğretim stratejilerinin bilişsel yapıya etkisini araştırmak	6	15.79
Kavram yanılığını belirlemek	5	13.15
Kavram değişimi gözlemlemek	2	5.26
Bilişsel yapıyı farklı sınıf düzeylerinde karşılaştırmak	1	2.63
Biliş düzeylerini belirlemek	1	2.63
Bilişsel yapılarının cinsiyete göre karşılaştırılması	1	2.63
<b>Toplam</b>	<b>38</b>	<b>100</b>

Tablo 4.7’ye bakıldığında incelenen tezlerde sekiz farklı amaç olduğu görülmektedir. Bu amaçlardan 22’si (%57.89) “*bir konu hakkında katılımcıların bilişsel yapılarını belirlemek*”, 6’sı (%15.79) “*öğretim stratejilerinin bilişsel yapıya etkisini araştırmak*” ve 5’i (%13.15) “*kavram yanılığını belirlemek*” amacıyla yapılmıştır.

**Tablo 4.8:** Bildirilerin amaçlarına göre dağılımı.

<b>Amaç</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Bir konu hakkında bilişsel yapı belirlemek	7	77,78
Bilişsel yapı belirlenerek alternatif kavramların varlığını tespit etmek	2	22,22
<b>Toplam</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Tablo 4.8’de görüldüğü üzere ulusal kongrelerde sunulan bildirilerde iki farklı amaç belirlenmiştir. Bildirilerin 7’si (%77,78) “*bir konu hakkında katılımcıların bilişsel yapılarını belirlemek*” ve “*bilişsel yapı belirlenerek alternatif kavramların varlığını tespit etmek*” amacıyla yapılmıştır. Genel olarak incelendiğinde, çalışmaların ağırlıklı olarak “bir konu hakkında katılımcıların bilişsel yapılarını belirlemek” amacı ile yapıldığı görülmektedir.

#### **4.6 Çalışmaların Araştırma Yöntemine Göre Dağılımı**

Türkiye’de 2003 ve 2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma yöntemlerine göre dağılımları aşağıdaki Tablo 4.9, Tablo 4.10 ve Tablo 4.11 ile gösterilmiştir.

**Tablo 4.9:** Makalelerde kullanılan araştırma desenlerinin dağılımı.

<b>Araştırma yöntemi-deseni</b>		<b>f</b>	<b>%</b>
Nicel	Tarama	10	8.85
	Deneysel	8	7.08
	Betimsel	3	2.65
	Korelasyonel	1	0.88
	Durum	22	19.47
Nitel	Belirtilmemiş	29	25.66
	Tarama	11	9.73
	Olgu bilim	10	8.85
	Eylem araştırması	1	0.88
	Özel durum	1	0.88
Karma	Belirtilmemiş	15	13.27
	Açıklayıcı	2	1.77
<b>Toplam</b>		<b>113</b>	<b>100</b>

Tablo 4.9 incelendiğinde, nicel yöntem kullanılan makalelerin (22), 10'u (%8.85) tarama modelini ve 8'i (%7.08) deneysel deseni tercih ettiği görülmektedir. Araştırmada nitel yöntemin kullanıldığı çalışmalardan 22'si (%19.47) durum desenini ve 11'i (%9.73) ise tarama modelini kullanmıştır. Çalışmalarda sadece nitel yöntemin ifade edildiği araştırma modelinden bahsedilmeyen çalışmalar da (29) mevcuttur. Çalışmalarda karma yöntemin kullanıldığı 17 makale tespit edilmiştir. Bu makalelerden 2'sinin (%1.77) açıklayıcı desende olduğu belirlenmiş, geri kalan 15'inin (%13.27) ise karma araştırma desenine ait türleri belirtilmemiştir.

**Tablo 4.10:** Tezlerde kullanılan araştırma yöntemlerinin dağılımı.

<b>Araştırma yöntemi-deseni</b>		<b>f</b>	<b>%</b>
Nicel	Deneysel	6	17.65
	Betimsel desen	5	14.71
	Tarama	4	11.76
	Durum	4	11.76
Nitel	Belirtilmemiş	4	11.76
	Betimsel araştırma	3	8.82
	Olgu bilim	1	2.94
Karma	Belirtilmemiş	6	17.65
	Açıklayıcı	1	2.94
<b>Toplam</b>		<b>34</b>	<b>100</b>

Tablo 4.10 incelendiğinde, nicel yöntem kullanılan tezlerin (15), 6'sı (%17,65) deneysel deseni ve 5'i (%14,71) betimsel deseni tercih ettiği görülmektedir. Araştırmada nitel yöntemin kullanıldığı çalışmaların (12), 4'ü (%11,76) durum desenini ve 3'ü (%8,82) betimsel araştırma yöntemini kullandığı bulunmuştur. Çalışmalarda sadece nitel yöntemin ifade edildiği araştırma modelinden bahsedilmeyen çalışmalar da (4) mevcuttur. Çalışmalarda karma yöntemin kullanıldığı 7 tez bulunmuştur. Bu tezlerden 1'inin (%2,94) açıklayıcı desende olduğu belirlenmiş, geri kalan 6'sının (%17,65) ise karma araştırma desenine ait türleri belirtilmemiştir.

**Tablo 4.11:** Bildiri çalışmalarında kullanılan araştırma yöntemlerinin dağılımı.

Araştırma yöntemi-deseni		f	%
Nitel	Betimsel araştırma	6	66.67
	Durum çalışması	2	22.22
	Olgu bilim	1	11.11
<b>Toplam</b>		<b>9</b>	<b>100</b>

Tablo 4.11 incelendiğinde bildiri çalışmalarının tamamının nitel araştırma yöntemi ile gerçekleştirildiği görülmektedir. Nitel araştırma yönteminin benimsendiği çalışmaların 6'sı (%66,67) betimsel, 2'si (%22,22) durum çalışması ve 1'inin (%11,11) olgu bilim araştırması olduğu belirlenmiştir.

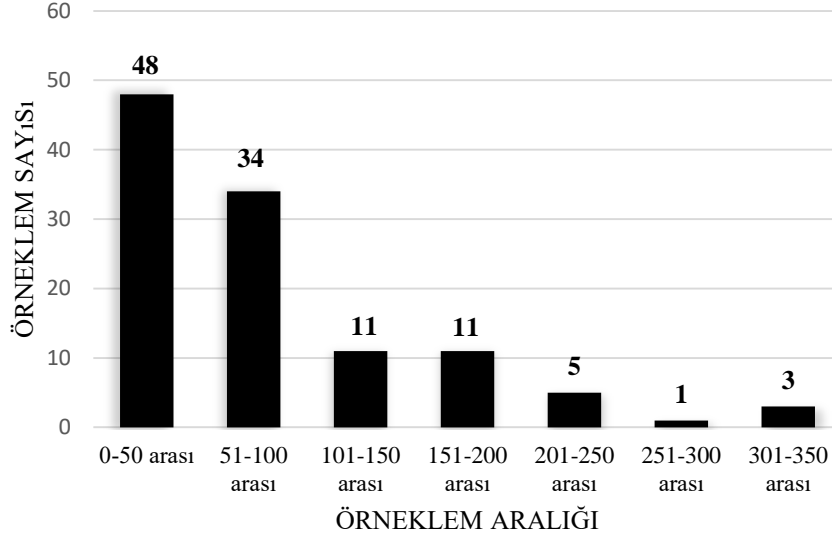
#### 4.7 Çalışmaların Örneklem Grubuna Göre Dağılımı

Ülkemizde 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılan makale, tez ve bildiri çalışmalarının örneklem grubuna ve örneklem büyüklüklerine göre dağılımı aşağıda gösterilmiştir.

**Tablo 4.12:** Makalelerin örneklem grubuna göre dağılımı.

Örneklem	f	%
İlkokul öğrencileri	3	2.65
Ortaokul Öğrencileri	26	23.01
Lise öğrencileri	16	14.16
Lisans öğrencileri	64	56.64
Diğer	4	3.54
<b>Toplam</b>	<b>113</b>	<b>100</b>

Tablo 4.12'ye bakıldığında, 2003-2023 yılları arasında yapılan makale türü çalışmaların örneklem grupları incelendiğinde, 3'ünün (%2.7) ilkokul öğrencileri, 26'sının (%23.01) ortaokul öğrencileri, 16'sının (%14.2) lise öğrencileri, 64'ünün (%56.6) lisans öğrencileri ve 4'ünün (%3.5) diğer öğrenci grupları ile yürütüldüğü görülmektedir. Bu bilgiler en fazla çalışmanın lisans öğrencileri ile çalışıldığını, en az çalışmanın ilkokul öğrencileri ile çalışıldığını göstermektedir. Örneklem gruplarının büyüklükleri pasta grafiği Şekil 4.5 ile gösterilmiştir.



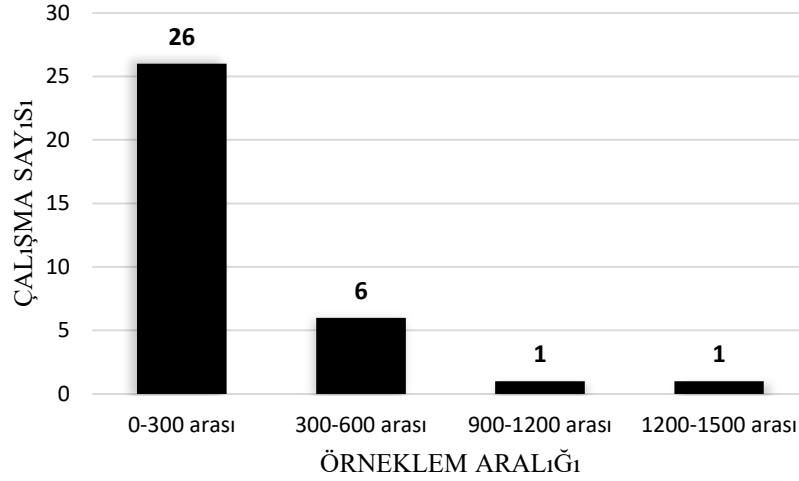
**Şekil 4.5:** Makalelerde kullanılan örneklem büyüklüğünün dağılımı.

Şekil 4.5'te makalelerde çalışılan örneklem gruplarının büyüklükleri ile ilgili veriler sütun grafiği olarak verilmiştir. Bu grafikten de anlaşılacağı üzere makalelerde en fazla çalışılan örneklem gruplarının büyüklüğü 48 çalışma ile 50 kişiden az gruplardır. Makalelerde örneklem büyüklüğü olarak daha çok az sayılı grupların tercih edildiği görülmektedir.

**Tablo 4.13:** Tezlerin örneklem grubuna göre dağılımı.

Örneklem düzeyi	f	%
İlkokul Öğrencileri	2	5.88
Ortaokul öğrencileri	13	38.24
Lise öğrencileri	9	26.47
Lisans öğrencileri	7	20.59
Diğer	3	8.82
<b>Toplam</b>	<b>34</b>	<b>100</b>

2003-2023 yılları arasında gerçekleştirilen tez çalışmalarının katılımcı gruplarına göre dağılımı incelendiğinde, 2'sinin (%5.8) ilkokul öğrencileri, 13'ünün (%38.2) ortaokul öğrencileri, 9'unun (%26.5) lise öğrencileri, 7'sinin (%20.6) lisans öğrencileri ve 3'ünün (%8.8) diğer öğrenci grupları ile yürütüldüğü tespit edilmiştir. Bu veriler, tez çalışmalarında en fazla çalışmanın ortaokul öğrencileri ile çalışıldığını, en az çalışmanın ilkokul öğrencileri ile çalışıldığını göstermektedir. Örneklem gruplarının büyüklükleri sütun grafiği Şekil 4.6 ile gösterilmiştir.



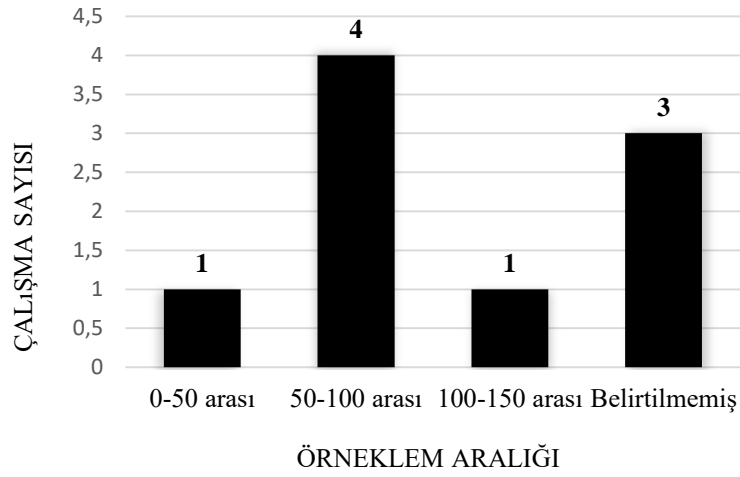
**Şekil 4.6:** Tezlerde çalışılan örneklem büyüklüğünün dağılımı.

Tezlerde çalışılan örneklem gruplarının büyüklükleri ile ilgili veriler Şekil 4.6'da sütun grafiği şeklinde verilmiştir. Bu grafikten de anlaşılacağı üzere, tez çalışmalarında en sık tercih edilen örneklem büyüklüğü, 26 çalışma ile 300 kişiden az gruplar olmuştur.

**Tablo 4.14:** Bildiri metnlerinin örneklem gruplarına göre dağılımı.

Örneklem türü	f	%
İlkokul öğrencileri	0	0
Ortaokul öğrencileri	4	44.44
Lise öğrencileri	2	22.22
Lisans öğrencileri	2	22.22
Diğer	1	11.11
<b>Toplam</b>	<b>9</b>	<b>100</b>

Tablo 4.14 incelendiğinde, 2003-2023 yılları arasında yapılan bildiri çalışmalarının katılımcı gruplarına göre dağılımı incelendiğinde, 4'ünün (%44.4) ortaokul öğrencileri, 2'sinin (%22.2) lise öğrencileri, 2'sinin (%22.2) lisans öğrencileri ve 1'inin (%11.1) diğer öğrenci grupları ile yürütüldüğü görülmektedir. Bu veriler, bildirilerde en fazla çalışmanın ortaokul öğrencileri ile çalışıldığını, en az çalışmanın diğer grup katılımcıları ile çalışıldığını göstermektedir. İlkokul öğrencileri ile çalışma yapılmamıştır. Örneklem büyüklükleri ile ilgili veriler Şekil 4.7 ile gösterilmiştir.



**Şekil 4.7:** Bildirilerin örneklem büyüklüğüne göre dağılımı.

Şekil 4.7’de görülebileceği gibi, bildirilerde en fazla çalışılan örneklem büyüklüğü 4 çalışma ile 50-100 arasındaki gruplar olmuştur.

#### **4.8 Çalışmaların Araştırma Konularına Göre Dağılımı**

Türkiye’de 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılan çalışmaların araştırma konularına göre dağılımı çalışma türüne göre ayrı tablolarda sunulmuştur. Makalelerin araştırma konularına göre dağılımı Tablo 4.15’te, tezlerin araştırma konularına göre dağılımı Tablo 4.16’da bildirilerin araştırma konularına göre dağılımı Tablo 4.17’de verilmiştir.

**Tablo 4.15:** Makalelerin araştırma konularına göre dağılımı.

<b>Konu</b>	<b>f</b>	<b>Konu Alanı</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Fizik	14	Fiziksel Olaylar	8	7.08
		Enerji	4	3.54
		Astronomi	2	1.77
Biyoloji	62	Yaşam bilimi biyoloji	12	10.62
		Madde döngüleri	4	3.54
		Kan	4	3.54
		Bitkiler	4	3.54
		Hücre	16	14.16
		Genetik	6	5.31
		Ekoloji	3	2.65
		Çevre sorunları	9	7.96
		Sistemler	4	3.54
Kimya	19	Madde ve değişim	15	13.27
		Stereokimya	1	0.88
		Reaksiyon hızı-kimyasal denge	1	0.88
		Periyodik tablo	1	0.88
		Kuantum sayıları	1	0.88
Fen eğitimi ve öğretimi	8	Temel fizik kimya biyoloji kavramları	1	0.88
		STEM, FETEMM	3	2.65
		Disiplinler arası öğretim yaklaşımı	1	0.88
		Argümantasyon	1	0.88
		Mikro öğretim	1	0.88
		Sınıf yönetimi	1	0.88
Diğer	10	Teknoloji kavramı	2	1.77
		Bilimin doğası	1	0.88
		Ekolojik kavramlar	1	0.88
		Öz düzenleyici öğrenme ortamı	1	0.88
		Bilim	1	0.88
		İnovasyon	1	0.88
		Yaşam becerilerine yönelik kavramlar	1	0.88
		Eğitsel oyunlar	1	0.88
		Okul heyecanı	1	0.88
<b>Toplam</b>			<b>113</b>	<b>100</b>

Ülkemizde 2003-2023 yılları arasındaki makalelerin konu ve konu alanına göre dağılımı Tablo 4.15 ile gösterilmiştir. Makale türünde gerçekleştirilen çalışmalarda konu dağılımı incelendiğinde, fizik konuları ile ilgili 14 (%12.7), kimya konuları ile ilgili 19 (%17.3), biyoloji konuları ile ilgili 62 (%47.3), fen eğitimi ve öğretimi konuları ile ilgili 8 (%7.3) ve diğer konular ile ilgili 10 (%8.1) çalışma yapıldığı belirlenmiştir. Bu veriler, biyoloji

konularının makale türündeki çalışmalarda en fazla ele alınan alan olduğunu, fizik ve fen eğitimi gibi alanların ise daha az çalışıldığını ortaya koymaktadır.

**Tablo 4.16:** Tezlerin araştırma konularına göre dağılımı.

<b>Konu</b>	<b>f</b>	<b>Konu alanı</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Fizik	5	Enerji	2	5.88
		Işık ve ses	2	5.88
		Sürtünme kuvveti	1	2.94
Biyoloji	62	Besinlerimiz	1	2.94
		Biyoçeşitlilik	1	2.94
		Kalıtım	2	5.88
		Hücre	1	2.94
		Ekosistem	1	2.94
		Çevre sorunları	2	5.88
		Bilinçli birey yaşanabilir çevre	5	14.71
		Protein ve kistik fibrozis	1	2.94
		Ekolojik ayak izi	1	2.94
		Vücudumuzda neler var?	4	11.76
		Kimya	8	Madde ve değişim
Asit-baz	1			2.94
Gazlar	1			2.94
Fen Eğitimi ve Öğretimi	2	FETEMM	1	2.94
		Fen özyeterlik, sosyobilişsel tutum	1	2.94
<b>Toplam</b>			<b>34</b>	<b>100</b>

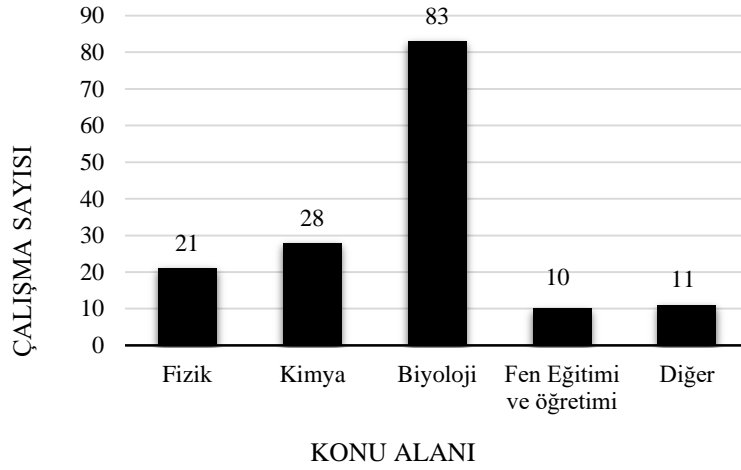
Tablo 4.16 incelendiğinde, tez türünde gerçekleştirilen çalışmalarda konu dağılımı incelendiğinde, fizik konuları ile ilgili 5 (%14.7), biyoloji konuları ile ilgili 19 (%55.9), kimya konuları ile ilgili 8 (%23.5), fen eğitimi ve öğretimi konuları ile ilgili 2 (%7.5) çalışma yapıldığı görülmektedir. Bu veriler, biyoloji konularının tez türündeki çalışmalarda en fazla ele alınan alan olduğunu, fen eğitimi ve öğretimine yönelik alanların ise en az çalışıldığını ortaya koymaktadır.

**Tablo 4.17:** Bildirilerin araştırma konularına göre dağılımı.

<b>Konu</b>	<b>f</b>	<b>Konu alanı</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Fizik	2	Uzay ve evren	1	11.11
		Potansiyel enerji	1	11.11
		Çevre sorunları	2	22.22
Biyoloji	4	Çiçekli bitkiler	1	11.11
		DNA genetik kod	1	11.11
Kimya	1	Isı ve sıcaklık	1	11.11
Diğer	2	Fizik öğretmeni kavramı	1	11.11
		Bilim merkezi kavramı	1	11.11
<b>Toplam</b>			<b>9</b>	<b>100</b>

Tablo 4.17’te 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili sunulan bildiri çalışmalarının konularına göre dağılımı verilmiştir. Bu çalışmalara bakıldığında bildirilerin konu alanlarının dağılımının fizik konuları 2 (%22.2), biyoloji konuları 4 (%44.4), kimya konuları 1 (%11.1) ve diğer konular 2 (%22.2) olduğu görülmektedir. Bu dağılım, biyoloji konularının bildirilerde en çok ele alınan alan olduğunu, ardından fizik ve diğer konuların eşit oranlarda geldiğini, kimya konularının ise daha az tercih edildiğini göstermektedir.

Konu alanlara göre en fazla çalışılan konulara baktığımızda, biyoloji konu alanında makale türü çalışmalarda “hücre” (%14.16) konusu, tez (%29.41) ve bildiri (%22.08) türü yayınlarda “ekoloji” konusunun çalışıldığı görülmektedir. Kimya konu alanında ise makale (%13.27) ve tez (% 17.65) türü çalışmalarda en fazla “madde ve değişim” konusu, bildirilerde (%11.11) ise sadece bir yayında “ısı ve sıcaklık” konusu çalışılmıştır. Fizik konu alanında makalelerde “Fiziksel olaylar” (%7.08), tezlerde “enerji” (%5.88) ve “ışık ve ses” (%5.88), bildirilerde ise “enerji” (%11.11) ve “astronomi” (%11.11) konuları çalışılmıştır. “Fen eğitimi ve öğretimine” yönelik makale ve tez türünde çalışma yapıldığı ve çoğunlukla FETEMM konusuna yönelik bilişsel yapı araştırması yapıldığı görülmüştür. “Diğer” başlık altında toplanan konulara bakıldığında “teknoloji” konusunun daha çok çalışıldığı diğer konuların sıklığının aynı olduğu tespit edilmiştir.



**Şekil 4.8:** Çalışmaların araştırma konu alanlarına göre dağılımı.

Şekil 4.8 ile gösterilen sütun grafiğinde tüm çalışmaların konularının alanlarına göre dağılımları verilmiştir. Konu alanları incelendiğinde biyoloji konuları 83 (%54), kimya konuları 28 (%18), fizik konuları 21 (%14), diğer konular 11 (%7) ve fen eğitimi ve öğretimi 10 (%7) olarak belirlenmiştir.

#### **4.9 Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı**

Türkiye’de 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili çalışılan makalelerde veri toplamak için kullanılan araçlar Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18’e bakıldığında makalelerin veri toplama aracı olarak 100’ünün (%59.88) kelime ilişkilendirme testini (KİT), 31’inin (%18.56) çizme-yazma tekniğini, 6’sının (%3.59) kavram haritası ve yazılı anlatımı kullandıkları görülmektedir. Bu bulgular incelendiğinde, makalelerde kullanılan kelime ilişkilendirme testlerinin bilişsel yapıları belirlemede en sık kullanılan veri toplama aracı olduğu anlaşılmaktadır. Makalelerin çoğunda birden fazla veri toplama aracı kullanılmıştır. Bu sebeple frekans tablosundaki toplam frekans değeri araştırmada kullanılan makale sayısını vermemektedir.

**Tablo 4.18:** Makalelerde kullanılan veri toplama araçlarının dağılımı.

<b>Veri toplama aracı</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Kelime ilişkilendirme testi (KİT)	100	59.88
Çizme-yazma tekniği	31	18.56
Kavram haritası	6	3.59
Yazılı anlatım	6	3.59
Görüşme	5	2.99
Metafor	4	2.40
Anket	3	1.80
Başarı testi	3	1.80
Akış haritası	2	1.20
Sesli düşünme	1	0.60
V diyagramı	1	0.60
Yapılandırılmış grid	1	0.60
Kavram karikatürü	1	0.60
Kavram envanteri	1	0.60
Tutum ölçeği	1	0.60
Zihin haritaları	1	0.60
<b>Toplam</b>	<b>16</b>	<b>100</b>

Tablo 4.19 ile tezlerde kullanılan veri toplama araçlarının 26'sının (%34.21) kelime ilişkilendirme testini (KİT), 6'sının (%7.89) çizme-yazma tekniğini ve 6'sının (%7.89) açık uçlu soruları kullandıkları görülmektedir. Bu bulgular incelendiğinde, kelime ilişkilendirme testlerinin tezlerde bilişsel yapıları belirlemede en sık kullanılan veri toplama aracı olduğu anlaşılmaktadır. Tezlerde birden fazla veri toplama aracı kullanılmıştır. Bu sebeple frekans tablosundaki toplam frekans değeri araştırmada kullanılan tez sayısını vermemektedir.

**Tablo 4.19:** Tezlerde kullanılan veri toplama araçlarının dağılımı.

<b>Veri toplama araçları</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Kelime ilişkilendirme testi (KİT)	26	34.21
Çizme-yazma tekniği	6	7.89
Açık uçlu soru	6	7.89
Kavram haritası	5	6.58
Bilgi testi	4	5.26
Başarı testi	4	5.26
Görüşme	4	5.26
Metafor	4	5.26
Tutum ölçeği	4	5.26

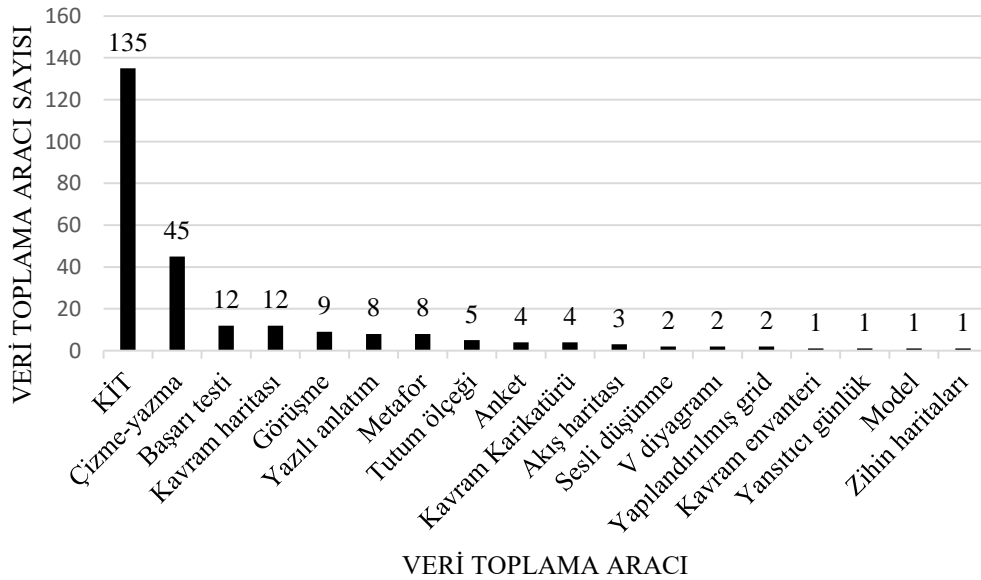
**Tablo 4.19** (devam)

Kavram karikatürü	3	3.95
Serbest yazma	2	2.63
İki aşamalı kavram testi	1	1.32
V diyagramı	1	1.32
Yansıtıcı günlükler	1	1.32
Model	1	1.32
Akış haritası	1	1.32
Yapılandırılmış grid	1	1.32
Anket	1	1.32
Sesli düşünme	1	1.32
<b>Toplam</b>	<b>76</b>	<b>100</b>

Tablo 4.20’de bildiri çalışmalarında en çok tercih edilen veri toplama araçları verilmiştir. Çalışmalarda kullanılan araçların 9’unun (%75) kelime ilişkilendirme testi (KİT) ve 3’ünün (%25) çizme-yazma yöntemi olduğu görülmektedir. Çalışmalarda birden fazla veri toplama aracı kullanıldığı için toplam frekans değeri çalışma sayısını vermemektedir.

**Tablo 4.20:** Bildirilerde kullanılan veri toplama araçlarının dağılımı.

Veri toplama aracı	f	%
Kelime ilişkilendirme testi (KİT)	9	75
Çizme-yazma tekniği	3	25
<b>Toplam</b>	<b>12</b>	<b>100</b>

**Şekil 4.9:** Çalışmaların tamamında kullanılan veri toplama araçlarının dağılımı.

Şekil 4.9’da tüm çalışmalarda en fazla kullanılan veri toplama aracının kelime ilişkilendirme testi (KİT) olduğu görülmektedir. Şekil 4.9 incelendiğinde, tüm çalışma türlerinde veri toplamak için en yaygın kullanılan aracın KİT (f=135) olduğu anlaşılmaktadır. İkinci olarak yine tüm çalışma türlerinde çizme-yazma tekniği (f=45) kullanılmıştır. Bunu kavram haritası (f=12) ve yazılı anlatım (f=12) izlemektedir.

#### 4.10 Çalışmaların Veri Analiz Yöntemine Göre Dağılımı

Ülkemizde 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapılar üzerine yapılmış çalışmaların veri analiz yöntemlerine göre dağılımı Tablo 4.21, 4.22 ve 4.23’te verilmiştir.

**Tablo 4.21:** Makalelerin veri analiz yöntemine göre dağılımı.

Veri analiz yöntemleri		f	%
Nicel	Betimsel istatistik	4	2.7
	Betimsel analiz	71	47.6
Nitel	İçerik analizi	58	38.9
	Metodolojik analiz	1	0.7
	Haritalama çalışması	11	7.4
Nitel+Nicel		4	2.7
<b>Toplam</b>		<b>149</b>	<b>100</b>

Tablo 4.21’de, araştırmaya dahil edilen makalelerin veri analizi hakkında betimsel bulgularına yer verilmiştir. Bu bulgular sonucunda makalelerde veri analizinde en fazla betimsel analiz (71, %47.6) yapıldığı görülmektedir. Bu analiz yönteminden sonra, nitel içerik analizi (58, %38.9) yönteminin seçildiği bulunmuştur. Makalelerde nitel metodolojik analizin (1, %0.7) en az kullanılan analiz yöntemi olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 4.22:** Tezlerin veri analiz yöntemine göre dağılımı.

Veri analiz yöntemleri		f	%
Nicel	Betimsel istatistik	19	46.34
	Kestirimsel istatistik	1	2.44
Nitel	Betimsel analiz	6	14.63
	İçerik analizi	12	29.26
Nitel+Nicel		3	7.32
<b>Toplam</b>		<b>41</b>	<b>100</b>

Tablo 4.22’de, araştırmaya dahil edilen tezlerin veri analizi ile ilgili betimsel bulgularına yer verilmiştir. Bu bulgular sonucunda en fazla nicel betimsel istatistik (19, %46.34) analiz

yönteminin seçildiği bulunmuştur. Bu analiz yönteminden sonra, nitel içerik analizi (13, %31.71) yöntemi ve nitel betimsel analiz (6, %14.63) yönteminin seçildiği belirlenmiştir. Araştırmada nicel kestirimsel istatistik (1, %2.44) analizin en az kullanılan analiz yöntemi olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 4.23:** Bildirilerin veri analiz yöntemine göre dağılımı.

Veri analiz yöntemi		f	%
Nitel	İçerik analizi	8	88.89
	Betimsel analizi	1	11.11
<b>Toplam</b>		<b>9</b>	<b>100</b>

Tablo 4.23'te, araştırmaya dahil edilen bildirilerin veri analizi ile ilgili betimsel bulgularına yer verilmiştir. Bu bulgular sonucunda bildiri çalışmalarında en fazla nitel içerik analizin (8, %88.89) en az nitel betimsel analizin (1, %11.11) seçildiği görülmektedir.

Tüm çalışmalarda kullanılan veri analiz yöntemlerine bakıldığında, makalelerde en fazla nitel araştırma yöntemine göre betimsel analiz (%53.7), tezlerde betimsel istatistik (%46.34) ve bildirilerde içerik analizi yapıldığı görülmektedir. Bunu sırası ile makalelerde ve tezlerde içerik analizi (%38.9; %31.71), bildirilerde ise metodolojik analiz (%11.11) izlemektedir.

#### 4.11 Çalışmaların Sonuçlarına Göre Dağılımı

Türkiye'de 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapılar üzerine yapılan çalışmaların sonuçlarına göre dağılımı Tablo 4.24, 4.25 ve 4.26'da verilmiştir.

**Tablo 4.24:** Makalelerin sonuçlarına göre dağılımı.

Araştırmaların sonuçları	f	%
Katılımcıların konu ile ilgili bilişsel yapı eksikliği vardır.	66	58.41
Konuya yönelik alternatif öğretim yöntemleri öğrencilerin bilişsel yapılarını etkiler.	21	18.58
Katılımcıların önceki öğrenmeleri bilişsel yapılarında farklılıklarına neden olmuştur.	10	8.85
Öğretmen adayları konu ile ilgili sahip oldukları bilişsel yapılarını içselleştirememişlerdir.	4	3.54
Katılımcıların teknolojiye yönelik bilişsel yapıları düşük düzeydedir.	4	3.54

**Tablo 4.24** (devam)

Diğer veri toplama araçları ile karşılaştırıldığında kelime ilişkilendirme testi bilişsel yapı belirlemede etkili yöntemdir.	3	2.65
Laboratuvar ortamında yapılan derslerin bilişsel yapının gelişimini olumlu yönde etkilemiştir.	2	1.77
Araştırmacı bilişsel yapı belirlemede kelime ilişkilendirme testini bilmediği için tercih etmemiştir.	1	0.88
Öğrenciler için “BİLSEM” kelimesine yönelik bilişsel yapıları daha fazla iken veliler için ise “okul” kelimesine yönelik bilişsel yapıları daha fazladır.	1	0.88
Farklı grup katılımcının bilişsel yapıları benzerlik göstermiştir.	1	0.88
<b>Toplam</b>	<b>113</b>	<b>100</b>

Tablo 4.24’te makalelerin sonuçlarına yönelik betimsel bulgular verilmiştir. Bu bulgulara bakıldığında, makalelerde 10 farklı sonuca ulaşıldığı görülmektedir. Çalışmaların 66’sı (%58.41) katılımcıların konu hakkında bilişsel yapılarında eksiklik olduğunu, 21’i (%18.58) konuya yönelik alternatif öğretim yöntemlerinin öğrencilerin bilişsel yapılarını etkilediğini, 10’u (%8.85) katılımcıların önceki öğrenmelerinin bilişsel yapılarında farklılıklara neden olduğu, 4’ü (%3.54) öğretmen adaylarının konu ile ilgili bilişsel yapılarını içselleştiremediklerini ve 4’ü (%3.54) katılımcıların teknolojiye yönelik bilişsel yapılarının düşük düzeyde olduğunu belirtmişlerdir.

**Tablo 4.25:** Tezlerin sonuçlarına göre dağılımı.

<b>Araştırma sonuçları</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Katılımcıların konu hakkında bilişsel yapı eksikliği vardır.	23	37.10
Konuya yönelik alternatif öğretim yöntemleri öğrencilerin bilişsel yapılarını etkiler.	12	19.35
Katılımcıların konu ile ilgili bilişsel yapıları yeterli düzeydedir.	12	19.35
Katılımcıların önceki öğrenmeleri bilişsel yapılarında farklılıklarına neden olmuştur.	8	12.90
Diğer veri toplama araçları ile karşılaştırıldığında kelime ilişkilendirme testi bilişsel yapı belirlemede etkili yöntemdir.	3	4.84
Laboratuvar ortamında yapılan derslerin bilişsel yapının gelişimini olumlu yönde etkilemiştir.	1	1.61
Katılımcıların fen ve mühendislik arasında bir ilişki kuramadıkları sonucuna ulaşılmıştır.	1	1.61
Öğretmen adayları konu ile ilgili bilişsel yapıları içselleştirememişlerdir.	1	1.61
Farklı grup katılımcının bilişsel yapıları benzerlik göstermiştir.	1	1.61
<b>Toplam</b>	<b>62</b>	<b>100</b>

Tablo 4.25'te tezlerin sonuçlarına yönelik betimsel bulgular verilmiştir. Bu verilere bakıldığında, 9 farklı sonucun olduğu ve bazı tezlerde birden fazla sonuca ulaşıldığı görülmektedir. 23 tezde (%37.10) katılımcıların konu hakkında bilişsel yapı eksiklikleri olduğu, 12 tezde (%19.35) alternatif öğretim yöntemlerinin öğrencilerin bilişsel yapılarını etkileyerek yeterli düzeye ulaşmalarını sağladığı, 8 tezde (%12.90) katılımcıların önceki öğrenmelerinin bilişsel yapılarında farklılıklara neden olduğu, 3 tezde ise (%4.84) kelime ilişkilendirme testinin diğer veri toplama araçlarına göre bilişsel yapı belirlemede daha etkili bir araç olduğuna dair sonuçlara ulaşılmıştır.

**Tablo 4.26:** Bildirilerin sonuçlarına göre dağılımı.

<b>Araştırmanın sonuçları</b>	<b>f</b>	<b>%</b>
Katılımcıların konu hakkında bilişsel yapı eksikliği vardır.	7	70
Konuya yönelik alternatif öğretim yöntemleri öğrencilerin bilişsel yapılarını etkiler.	1	10
Diğer veri toplama araçları ile karşılaştırıldığında kelime ilişkilendirme testi bilişsel yapı belirlemede etkili yöntemdir.	1	10
Katılımcıların konu ile ilgili bilişsel yapıları yeterli düzeydedir.	1	10
<b>Toplam</b>	<b>10</b>	<b>100</b>

Tablo 4.26'da bildirilerin sonuçlarına yönelik betimsel bulgular verilmiştir. Bu bulgular incelendiğinde, bildirilerde 4 farklı sonuç bulgusuna ulaşılmıştır. Bildirilerden 7'si (%70) katılımcıların konu hakkında bilişsel yapı eksikliği olduğu, 1'i (%10) konuya yönelik alternatif öğretim yönteminin öğrencilerin bilişsel yapılarını etkilediği, 1'i (%10) diğer veri toplama araçları ile karşılaştırıldığında kelime ilişkilendirme testinin bilişsel yapı belirlemede etkili yöntem olduğu ve 1'i (%10) katılımcıların konu ile ilgili bilişsel yapılarının yeterli düzeyde olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır. Tüm çalışma türleri açısından değerlendirildiğinde, çalışmaların hepsinde katılımcıların çalışılan konu ile ilgili bilişsel yapılarının zayıf olduğu sonucu en yüksek oranda ortaya çıkmıştır. Bu sonucun makale türünde çalışmalarda % 58.41, tez türünde çalışmalarda % 37.10 ve bildiri türü çalışmalarda % 70 oranında olduğu görülmektedir. İkinci olarak makale ve tez türü çalışmalarda sırasıyla % 18.58 ve % 19.35 oranında konuya yönelik alternatif öğretim yöntemlerinin öğrencilerin bilişsel yapılarını olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bildiri türü çalışmalarda % 10 ile 3 farklı sonuç olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar ise öğretim yöntemlerinin öğrencilerin bilişsel yapılarını etkilemesi, kelime ilişkilendirme testinin bilişsel yapıları belirlemede en etkili araç olması ve çalışmalarda yer

alan lise öğrencilerinin fizik öğretmeni kavramı ile ilgili bilişsel düzeylerinin yeterli olduğu şeklindedir.

#### 4.12 Çalışmaların Önerilerine Göre Dağılımı

Türkiye’de 2003-2023 yılları arasında fen eğitiminde bilişsel yapı ile ilgili yapılan çalışmaların önerilerine göre dağılımı Tablo 4.27, 4.28 ve 4.29 ile gösterilmiştir.

**Tablo 4.27:** Makalelerin önerilerine göre dağılımı.

Önerileri		f	%
Gelecek araştırmalara yönelik öneriler	Farklı yöntemler, farklı örneklem grupları kullanılarak araştırma tekrar edilebilir.	52	44.07
Öğretmen eğitime yönelik öneriler	Öğretmen adaylarının kavramsal öğretimine önem verilmeli ve bilişsel yapı konusunda ders eklenebilir.	33	27.97
Sınıf içi öğretime yönelik öneriler	Konu ile ilgili farklı öğretim yöntemleri tercih edilerek araştırma tekrarlanabilir.	20	19.95
Ölçme ve değerlendirmeye yönelik öneriler	Farklı ölçme araçları kullanılarak araştırmaların güvenilirliği artırılabilir.	13	11.02
<b>Toplam</b>		<b>118</b>	<b>100</b>

Tablo 4.27’de makalelerin önerilerine dair bulgular sunulmuştur. Bu önerilerin “gelecek araştırmalara yönelik öneriler”, “öğretmen eğitime yönelik öneriler”, “sınıf içi öğretime yönelik öneriler” ve “ölçme ve değerlendirmeye yönelik öneriler” şeklinde 4 başlık altında toplandığı görülmektedir. Önerilerin büyük bir kısmı gelecek araştırmalarla ilgili olup (%44.07), bunu öğretmen eğitimi (%27.97), sınıf içi öğretim süreci (%19.95) ve ölçme-değerlendirme (%11.02) alanlarına yönelik öneriler takip etmektedir.

**Tablo 4.28:** Tezlerin önerilerine göre dağılımı.

<b>Öneriler</b>		<b>f</b>	<b>%</b>
Gelecek araştırmalara yönelik öneriler	Farklı yöntemler, farklı örneklem grupları kullanılarak araştırma tekrar edilebilir.	58	53.70
Öğretmen eğitime yönelik öneriler	Öğretmen adaylarının kavramsal öğretime önem verilmeli ve bilişsel yapı konusunda ders eklenebilir.	24	22.22
Sınıf içi öğretime yönelik öneriler	Konu ile ilgili farklı öğretim yöntemleri tercih edilerek araştırma tekrarlanabilir.	18	16.67
Ölçme ve değerlendirmeye yönelik öneriler	Farklı ölçme araçları kullanılarak araştırmaların güvenilirliği artırılabilir.	8	7.41
<b>Toplam</b>		<b>108</b>	<b>100</b>

Tablo 4.28’de tezlerin önerilerine dair bulgular sunulmuştur. Bu önerilerin “gelecek araştırmalara yönelik öneriler”, “öğretmen eğitime yönelik öneriler”, “sınıf içi öğretime yönelik öneriler” ve “ölçme ve değerlendirmeye yönelik öneriler” şeklinde 4 başlık altında toplandığı görölmektedir. Tezlerde en fazla önerinin gelecekteki araştırmalarla ilgili olduğu (%53.70), ardından öğretmen eğitimi (%22.22), sınıf içi öğretim (%16.67) ve ölçme-değerlendirme (%7.41) alanlarına yönelik önerilerin geldiği tespit edilmiştir.

Tablo 4.29’da bildirilerin önerilerine dair bulgular sunulmuştur. Bu önerilerin “gelecek araştırmalara yönelik öneriler”, “öğretmen eğitime yönelik öneriler”, “sınıf içi öğretime yönelik öneriler” ve “ölçme ve değerlendirmeye yönelik öneriler” şeklinde 4 başlık altında toplandığı görölmektedir. Bildirilerde en fazla sınıf içi öğretime (5, %38.46) yönelik önerilere yer verilmiştir. Daha sonra sırayla gelecek araştırmalara (3, %23.08) yönelik önerilere, öğretmen eğitime (3, %23.08) yönelik önerilere ve ölçme ve değerlendirmeye (2, %15.38) yönelik önerilere yer verilmiştir.

**Tablo 4.29:** Bildirilerin önerilerine göre dağılımı.

<b>Öneriler</b>		<b>f</b>	<b>%</b>
Sınıf içi öğretime yönelik öneriler	Konu ile ilgili farklı öğretme yöntemleri tercih edilerek araştırma tekrarlanabilir.	5	38.46
Gelecek araştırmalara yönelik öneriler	Farklı yöntemler, farklı örneklem grupları kullanılarak araştırma tekrar edilebilir.	3	23.08
Öğretmen eğitime yönelik öneriler	Öğretmen adaylarının kavramsal öğretime önem verilmeli ve bilişsel yapı konusunda ders eklenebilir.	3	23.08
Ölçme ve değerlendirmeye yönelik öneriler	Farklı ölçme araçları kullanılarak araştırmaların güvenilirliği artırılabilir.	2	15.38
<b>Toplam</b>		<b>13</b>	<b>100</b>

Tüm çalışma türlerine bakıldığında, makale ve tez türü yayınlarda en fazla sırasıyla %44.07 ve %53.07 oranlarında *gelecek araştırmalara yönelik önerilerin* yapıldığı görülmektedir. Bildiri türü yayınlarda ise en fazla %38.46 ile *sınıf içi öğretime yönelik önerilerde* bulunulmuştur. Araştırmacılar gelecek araştırmalar için bilişsel yapı çalışmalarının farklı yöntemler ve farklı örneklem grupları kullanılarak tekrar edilebileceğini önermişlerdir. Bunun yanında öğretmen eğitime yönelik olarak öğretmen adaylarının kavramsal öğretime önem verilmesi gerektiğini ve öğretmen adaylarının eğitim programlarına bilişsel yapı konusunda ders eklenebileceğini önermişlerdir. Sınıf öğretime yönelik yapılan önerilerde konu ile ilgili farklı öğretme yöntemleri tercih edilerek bilişsel yapılardaki değişimin araştırılabileceği ifade edilmiştir. Son olarak, ölçme ve değerlendirmeye yönelik önerilerde farklı ölçme araçları kullanılarak araştırmaların güvenilirliğinin artırılmasının önemli olduğu vurgulanmıştır.

## 5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, Türkiye’de 2003-2023 yılları arasında Fen eğitiminde bilişsel yapılar üzerine yapılan makale, tez ve bildiri çalışmalarının sistematik literatür incelemesi gerçekleştirilmiştir. Sonuçlar araştırma sorularının ışığında incelenen değişkenlere göre sunulmuştur.

İncelenen çalışmaların yıllarına göre dağılımlarına bakıldığında, 2007 ve 2009 yıllarında bir çalışma yapılmadığı, Fen eğitiminde bilişsel yapı konusu ile ilgili çalışmaların 2016-2023 yılları arasında yoğunlaştığı, 2018 ve 2020 yıllarında 19 çalışma ile en fazla değere; 2003, 2004, 2005, 2008 ve 2011 yıllarında 1’er çalışma ile en az değere sahip olduğu belirlenmiştir. 2000’li yıllarda gerçekleşen program geliştirme çalışmalarında “bilgi çağı” dönemi vurgulanmıştır (MEB, 2004). Bu nedenle bu yıllar arasında araştırmacılar daha çok eğitim çalışmalarına yönelmiştir. Sonuç olarak, son 7 yılda gerçekleştirilen çalışmalarda artış olması bilişsel yapı konusunun gün geçtikçe daha da önem kazandığının bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Buna paralel olarak, fen eğitimi alanında yapılacak çalışmaların zamanla önem kazanacağı ve gelecek yıllarda çalışma sayısının da artış göstereceği öngörülmektedir.

Çalışmaların türlerine bakıldığında makale türünde çalışmanın daha fazla olduğu görülmüştür. Tez türü çalışmalarda doktora tezlerinin daha az olduğu belirlenmiştir. Özkul (2023) zihinsel model uygulamaları ile yaptığı çalışmasında da aynı sonuca ulaşmıştır. Tez ve bildiri türlerinde daha az çalışma yapılmasının nedeni ülke genelinde fen eğitiminde lisansüstü eğitime katılım oranının düşük düzeyde olmasından kaynaklanabilir (Tosuntaş vd., 2019). Dağ ve Horzum'un (2022) belirttiği gibi, Türkiye’de yüksek lisans eğitimi veren üniversite sayısının oldukça fazla olmasına rağmen doktora eğitimi veren üniversite sayısının daha sınırlı olması olabilir.

Makalelerin yayınlandıkları dergilere göre dağılımı incelendiğinde ülkemizde yayın yapan (48) dergilere göre yurt dışında yayın yapan (65) dergilere daha fazla çalışma gönderildiği görülmüştür. Bu sebeple çalışmaların yayın dili incelemesinde en fazla İngilizce (%41.67) dilinde çalışma olduğu belirlenmiştir. Bu dergilerden en fazla yayın alan 5 çalışma ile “Educational Research of Reviews” olmuştur. Türkiye’de en fazla yayın alan dergi ise 6 çalışma ile “Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi”

olmuştur. Bu durum, Türkiye'deki araştırmacıların uluslararası dergileri tercih ettiğini göstermektedir. Tez çalışmalarının yayımlandıkları üniversitelere göre dağılımına bakıldığında Necmettin Erbakan Üniversitesi 6 tez çalışması ile ilk sırada yer alırken 5 çalışma ile Balıkesir Üniversitesi ikinci sırada aldığı görülmüştür. Bildiri türünde ise en fazla çalışma sunulan kongre 3 çalışma ile Pamukkale Üniversitesi IV. Uluslararası Avrasya Eğitim Çalışmaları Kongresi olmuştur.

Araştırma konularına bakıldığında en fazla (%55.13) biyoloji alanında çalışma yapıldığı tespit edilmiştir. Biyoloji öğretiminin ana bileşeni olan kavrama yönelik yeterliklerin incelenmesinde, bilişsel yapı araştırmaları önemli yer tutmaktadır (Tsai ve Huang, 2002). Diğer konu başlıkları “Fizik”, “Kimya”, “Biyoloji”, “Fen eğitimi ve öğretimi” ve “Diğer” şeklinde belirlenmiştir. Konu alanlarına göre Fizik alanında “Fiziksel olaylar” (%36.36), Biyoloji alanında “Hücre” (%22.08), Kimya alanında “Madde ve Değişim” (%75), Fen eğitimi ve öğretimi alanında “FETEMM” (%50) ve diğer konu başlığı alanında “Teknoloji” (%18.18) konularında en fazla çalışma yapıldığı belirlenmiştir.

Fen eğitiminde bilişsel yapılar konusu ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunun bir konu hakkında bilişsel yapı belirlemeyi (%70.35), öğretim yönteminin bilişsel yapıya etkisini incelemeyi (%11.05) ya da kavram yanlışlığını belirlemeyi (%11.63) amaçlayan çalışmalar olduğu görülmüştür. Eğitim ile ilgili yapılan araştırmalarda (özellikle fen eğitiminde) öğrenenin bilişsel yapısını belirlemeye çalışmak (Tsai, 1999) ve bu konuda öğretim yöntemi geliştirmek oldukça önemlidir (Tsai ve Huang, 2002). Öğrenenlerin kavram yanlışlıkları ve öğrenme güçlükleri, bilişsel yapıların belirlenmesiyle tespit edilebilir (Jonassen, 1987; Varoğlu, Şen ve Yılmaz, 2020). Bunun sonucunda eğitimciler öğrencilerin öğrenme süreçlerinin geliştirilmesine yönelik yapılması gerekenleri planlayabileceklerdir.

Fen eğitiminde bilişsel yapı konusu ile ilgili yapılan makalelerde araştırma yöntemleri açısından en fazla nitel yöntemlerden durum çalışması tercih edildiği görülmüştür. Tezlerde nicel ve nitel yöntemler bir arada kullanılmış ancak nicel yöntemlerden deneysel desene daha fazla ağırlık verilmiştir. Bildirilerin tamamı ise nitel yöntemlere göre gerçekleştirilmiştir. Diğer eğitim araştırmalarında daha çok nicel çalışmalar mevcutken (Göktaş vd., 2012; Selçuk vd., 2014) bilişsel yapı çalışmalarında nitel yöntem ön

plandadır. Nitel araştırmalarda birçok veri toplama aracı kullanılarak ayrıntılı bilgi elde edilmektedir. Bilişsel yapı çalışmalarında kelime ilişkilendirme testi, kavram haritası, akış haritası, ikili görüşme ve çizme-yazma tekniği gibi veri toplama araçları kullanılmaktadır. Bu araçlar ile öğrencilerin zihinlerindeki yanlış ilişkilendirilmiş kavramları ve buna bağlı olarak sahip oldukları kavram yanılığları ortaya çıkarılır. Nitel çalışmanın doğasına uygun olarak bu araçlardan elde edilen bilgiler birlikte değerlendirilebilmektedir. Öğretim sistemlerinin doğası gereği eğitim araştırmalarında farklı araştırma yöntemlerinin kullanılması gerektiği belirtilmektedir (Driscoll, 1995; Göktaş vd., 2012).

Çalışmalarda rnekleme türlerinden kolay ulaşılabilir örnekleme türünün daha çok tercih edildiği belirlenmiştir. şimşek ve arkadaşlarının (2008) alışmasına göre, literatürde en yaygın tercih edilen örnekleme türü amaçlı ve kolay ulaşılabilir örnekleme türüdür. Bu eğilimin nedeni, incelenen çalışmaların çoğunlukla nitel araştırma yöntemi ve durum çalışması ile gerçekleştirilmesi olabilir. Kolay ulaşılabilir örnekleme, örnekleme büyüklüğü açısından daha az sayıda örnekleme grupları ile çalışmayı teşvik eder.

Makalelerde rnekleme grubu olarak en fazla lisans öğrencileri (64 ğretmen adayı), tezlerde ve bildirilerde ise en fazla ortaokul ğrencilerinin seçildiği belirlenmiştir. Makalelerde ğretmen adaylarının daha fazla tercih edilmesinin nedeni araştırmacıların gelecekte ğretmen olacak bireylerin bilişsel yapılarını ortaya çıkarmayı ve eğer varsa yanlış bağlantıların ortadan kaldırılmasına yönelik ğretim planlama hedeflerinin bir sonucu olabilir. İncelenen makalelere örnekleme büyüklüğü açısından bakıldığında daha çok 50 kişiden az gruplar ile çalışıldığı, tezlerde örnekleme büyüklüğü açısından bakıldığında 300 kişiye kadar olan grupların daha fazla tercih edildiği görülmüştür. Bildiriler rnekleme büyüklüğü açısından karşılaştırıldığında 100 kişiden az gruplar ile çalışıldığı belirlenmiştir. İncelenen makale ve bildirilerde örnekleme sayısının 50 ve 100 kişiiden az olması ve veri toplama aracı olarak en çok kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniğinin kullanılması ve çalışmaların daha çok nitel araştırma yöntemine göre gerçekleşmesi bulgusundan kaynaklandığı düşünülmektedir.

İncelenen çalışmalarda kelime ilişkilendirme testinin, fen eğitiminde bilişsel yapılar üzerine yapılan çalışmaların çoğunluğunda veri toplama aracı olarak tercih edildiği görülmüştür. Bu sonuç bize kelime ilişkilendirme testinin bilişsel yapı belirlemede etkin

bir veri toplama aracı olduğunu göstermektedir (Önal, 2017). Çalışmalarda kelime ilişkilendirme testinden sonra en yaygın olarak tercih edilen veri toplama aracının çizme-yazma tekniği olduğu ortaya çıkmıştır. Bu teknik ile katılımcılar kelimeler ile ifade edemediklerini çizerek anlatabilmektedirler (Nergiz, 2022). Çalışmalarda veri toplama araçlarının geçerlik ve güvenilirlik gibi bilgilerine yeterince yer verilmediği belirlenmiştir. Nitel yaklaşımla hazırlanmış 187 makale inceleyen Akdemir ve Kılıç (2021), benzer şekilde inceledikleri bazı makalelerde geçerlik ve güvenilirliğe ilişkin bulguya rastlanmadığını belirlemişlerdir. Bir bilimsel araştırmanın değeri, araştırmacıların bulgularının geçerliliğini ve güvenilirliğini kanıtlama yeteneklerine bağlıdır (Arslan, 2022). Bu nedenle araştırmacıların ister nicel ister nitel araştırma olsun araştırmalarında güvenilirlik ve geçerliliği nasıl sağladıklarını açıklamaları araştırmalarının kalitesini artıracaktır. Bunun yanında çalışmalarda yöntem bölümünde eksik verilen bilgiler geçerlik ve güvenilirlik açısından tehdit oluşturmaktadır. Yetersiz yöntem ve bilgi eksikliğinin olmaması için “bilimsel araştırma yöntemleri ve etik” dersinde lisansüstü öğrencilerinin belli bir problemi araştırarak veri toplama, veri analizi ve araştırma raporu yazma süreçlerini gerçekleştirmeleri son derece önemlidir. Araştırmaların niteliğine arttırmak için öğretim üyelerinin lisansüstü öğrencilere rehber olarak süreci iyi yönetmesi gerekmektedir.

Veri analizi yöntemleri incelendiğinde, çalışmaların çoğunun birden fazla analiz yöntemi içerdiği görülmektedir. Ancak en yaygın olarak nitel yöntemlerden betimsel analiz kullanılmıştır. Nicel araştırmaların çoğu betimsel analiz ve kestirimsel analiz, nitel araştırmaların analizinde betimsel analiz ve içerik analizi yapıldığı belirlenmiştir.

Genel anlamda makale, tez ve bildirilerin sonuçlarının birbirine benzer olduğu belirlenmiştir. Çalışmaların sonuçlarına bakıldığında makale (%62.83), tez (%38.71) ve bildirilerde (%70) ve genele göre (%55.14) katılımcıların araştırılan konularla ilgili bilişsel yapılarının zayıf olduğu en çok ulaşılan sonuç olmuştur. Bunun yanında araştırmalarda konuya yönelik uygulanan alternatif öğretim yöntemlerinin öğrencilerin bilişsel yapılarını olumlu yönde etkilediği hem çalışma türüne göre hem de genele göre ikinci sırada ortaya çıkan sonuç olmuştur.

Çalışma kapsamında incelenen araştırmalara bakıldığında sorgulayıcı, araştırmaya dayalı ve işbirlikli öğrenme ortamlarının öğrencilerin ilişkili ve güvenilir bir bilişsel yapıya sahip olmalarını sağladıkları görülmüştür. Eğitimciler, öğrencilerin bilişsel yapılarını araştırdıklarında önbilgileri ve üstbiliş durumları hakkında bilgi sahibi olabilirler (Tsai ve Huang, 2002). Bu nedenle öğrenme ortamlarının, öğretim programlarının, öğretim kaynaklarının ve etkinliklerinin, ders kitap içeriklerinin öğrencilerin bilişsel yapılarını geliştirmeye ve desteklemeye yönelik planlanması ve geliştirilmesi son derece önemlidir. Bu nedenle öğrencilerin bir konu ile ilgili bilişsel yapılarındaki eksiklikler belirlenip ona göre bir öğretim yöntemi kullanılması öğrenmenin daha etkili olmasını sağlayacaktır.

## 6. ÖNERİLER

Araştırma sonuçlarından hareketle şu öneriler verilebilir:

- Öğrencilerin bir konu ile ilgili bilişsel yapılarındaki eksiklikler belirlenip ona göre bir öğretim yöntemi kullanılması öğrenmenin daha etkili olmasını sağlayabilir.
- Fen eğitimi alanında farklı konular ile sistematik literatür inceleme çalışmaları yapılabilir.
- Farklı disiplinlerde bilişsel yapılar ile ilgili çalışma yapılması ve disiplinler arası çalışmanın önemi vurgulanmalıdır.
- Bilimsel çalışma yapılmadan önce lisans öğrencilerine araştırma yöntemleri ve istatistik derslerinde uzman öğretim elemanları tarafından uygulamalı ve teorik dersler verilmelidir.
- Uluslararası alanda Fizik, Kimya, Biyoloji ve Fen Bilimleri derslerinde katılımcıların bilişsel yapılarını inceleyen sistematik literatür inceleme çalışması yapılması önerilir. Uluslararası düzeyde yürütülen benzer çalışmaların incelenmesi, bilişsel yapı çalışmalarının küresel eğilimlerini ortaya koyarak eğitimdeki genel yaklaşımların daha iyi anlaşılmasına katkı sağlayabilir.

## 7. KAYNAKLAR

- Acar, E. (2023). *Işık konusu ile ilgili yapılan çalışmaların sistematik literatür incelemesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.674598).
- Adalı, B. (2005). *İlköğretim 5. sınıf fen bilgisi dersinde virüsler-bakteriler-mantarlar ve protistler konularının öğreniminde örnek olaya dayalı öğrenme yöntemi kullanılmasının öğrencilerin akademik başarılarına ve fen bilgisi dersine yönelik tutumlarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.187909).
- Akça, Z. (2023). *Disiplinlerarası fen eğitimine yönelik bir karma yöntem araştırması= A mixed method research for interdisciplinary science education* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.781387).
- Akdemir, A. B. ve Kılıç, A. (2021). Nitel makalelerin yöntem analizi. *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 486-502. <https://doi.org/10.21666/muefd.834707>
- Akın, N. S. (1996). *İşbirlikli öğrenme yönteminin temel eğitim fen bilgisi başarısı ve başarı güdüsü üzerindeki etkileri* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.51098).
- Akış, A. ve Kaya, B. (2018). Coğrafya 4. sınıf öğrencilerinin “kuraklık” kavramıyla ilgili bilişsel yapılarının belirlenmesi. *International Journal of Geography and Geography Education* (38), 58-68. <https://doi.org/10.32003/iggei.440900>
- Aksoy, E. (2022). *Öğrencilerin Atatürk ilkelerine yönelik bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi (kit) aracılığı ile belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.769523).
- Aktaş, D. (2021). *“Geri dönüşüm” konusunun temel kavramlarına yönelik ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin bilişsel yapılarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.667998).
- Alemli, A. (2019). *Fen eğitiminde araştırma sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının etkililiğinin meta analiz yöntemiyle incelenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.563573).

- Alerby, E. (2000). A way of visualising children's and young people's thoughts about the environment: A study of drawings. *Environmental Education Research*, 6(3), 205-222. <https://doi.org/10.1080/13504620050076713>
- Anderson, O. R., and Demetrius, O. J. (1993). A flow-map method of representing cognitive structure based on respondents' narrative using science content. *Journal of research in science teaching*, 30(8), 953-969.
- Ariyati, E., Susilo, H., Suwono, H. and Rohman, F. (2023). Prospective biology teachers' cognitive perceptions about the concept of pollution, *Pegem Journal of Education and Instruction*, 14(2), 289-296.
- Arslan, M. (2007). Constructivist approaches in education. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 40(1), 41-61. [https://doi.org/10.1501/Egifak\\_0000000150](https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000150)
- Arslan, E. (2022). Nitel araştırmalarda geçerlilik ve güvenilirlik, *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 51(zel sayı 1), 395-407. <https://doi.org/10.30794/pausbed.1116878>
- Aslan, E. (2018). Mütercim-Tercümanlık Bölümü ğrencilerinin eviri Edinci Kavramına İlişkin Bilişsel Yapılarının Kelime İlişkilendirme Testi ile İncelenmesi. *International Journal of Language Academy*, 6(25), 124-135. [https://ijla.net/?mod=makale\\_tr\\_ozet&makale\\_id=25729](https://ijla.net/?mod=makale_tr_ozet&makale_id=25729)
- Atasoy, ř. and Ergin, S. (2017). The effect of concept cartoon-embedded worksheets on grade 9 students' conceptual understanding of Newton's Laws of Motion. *Research in Science & Technological Education*, 35(1), 58-73.
- Ayas, A. (1995). Fen bilimlerinde program geliştirme ve uygulama teknikleri üzerine bir çalışma: iki ağdaş yaklaşımın değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(11), 149-155.
- Ayas, A. (1998). *Fen bilgisi ğretiminde yeni yaklaşımlar*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları. <http://www.aof.edu.tr / kitap/IOLTP/2283 / unite07.pdf>
- Ayas, A. (2006). Kavram ğrenimi. Fen ve teknoloji ğretimi. *PegemA yayıncılık*, Ankara.
- Aydın, A. (2007). *Eğitim psikolojisi*. Tek Ağaç Eylül Yayıncılık.
- Ayvacı, H. ř. ve Devocioğlu, Y. (16-18 Eylül 2002). Kavram haritasının fen bilgisi başarısına etkisi. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Ankara.
- Bahar, M., Johnstone, A. H. and Sutcliffe, R. G. (1999). Investigation of students' cognitive structure in elementary genetics through word association tests. *Journal of Biological Education*, 33, 134-141, doi: 10.1080/00219266.1999.9655653.

- Bahar, M., Cihangir, S. ve Gözün, Ö. (2002, Eylül). Okul öncesi ve ilköğretim çağındaki canlı bilgi ve cansız nesnelere ile ilgili alternatif düşünce kalıpları. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 16-18 Eylül, Ankara.
- Bahar, M. (2003). Biyoloji eğitiminde kavram yanılgıları ve kavram değişim stratejileri. *Kuram ve birleştirici eğitim bilimleri*, 3(1), 27-64.
- Bahar, M. ve 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., Nartgün, Z., Durmuş, S. ve Bıçak, B. (2006). *Geleneksel-alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri (öğretmen el kitabı)*. Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Bakanlığı, M. E. (2018). İlköğretim fen bilimleri dersi öğretim programı. *Millî Eğitim Bakanlığı Yayınları*, Ankara.
- Balbağ, M. Z., Leblebici, K., Karaer, G., Sarıkahya, E. ve Erkan, Ö. (2016). Türkiye’de fen eğitimi ve öğretimi sorunları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5 (3), 12-23.
- Balbağ, M. Z. (2018). Fen bilgisi öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramlarına ilişkin bilişsel yapıları: kelime ilişkilendirme testi (kit) uygulaması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi* (33), 38-47. <https://doi.org/10.14582/DUZGEF.1875>
- Balbag, Z. and Karademir, E. (2020). Examination of the cognitive structures of the secondary school eighth-grade students regarding some concepts in electricity through the word association. *Osmangazi Journal of Educational Research*, 7(1), 50-64.
- Baptista, M. and Martins, I. (2023). Effect of a STEM approach on students’ cognitive structures about electrical circuits. *International Journal of STEM Education*, 10(1), 15.
- Baysen, E. (2003). *Fen eğitiminde yeni gelişmeler ve (1960-1985 dönemi) Türkiye’deki uygulamaları* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.133759).
- Benibil, O. (2019). *Matematik öğretmen adaylarının olasılık ve istatistik kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi ile incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.555634).

- Bozyiğit, R. ve Kaya, B. (2017). Coğrafya öğretmen adaylarının doğal afetlerle ilgili bazı kavramlar hakkındaki bilişsel yapılarının belirlenmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi* (35), 55-67. <https://doi.org/10.14781/mcd.291146>
- Can, N. (1998). Öğretmen ve yöneticinin etkililiğinin öğretimdeki rolü. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 13(13), 55-69.
- Cardellini, L. and Bahar, M. (2000). Monitoring the learning of chemistry through word association tests. *Australian Chemistry Resource Book*, 19, 59-69.
- Ceylan, Ö. (2015). *Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilişsel yapılarına etkisinin incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.396094).
- Cooper, H. (2010). *Research synthesis and meta-analysis (A step by step approach)*. Thousand Oaks, CA: Sage
- Coşkun, A. (2022). Okul öncesi fen eğitimi alanındaki lisansüstü tez çalışmalarının sistematik literatür incelemesi (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.714099).
- Çakal, S. (1994). *İlkokullarda fen eğitimi teknolojisi uygulamalarına ilişkin öğretmen görüşlerinin değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.36522).
- Çalık, M. ve Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33-38.
- Çelikkaya, T. (2014). Yapılandırılmış grid. S. Baştürk (Ed.), *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*, 195-214. Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.
- Çepni, S. (2007). *Araştırma ve Proje çalışmalarına giriş*, Trabzon: Celepler Matbaacılık.
- Çetintaş, R. ve Ekici, G. (2023). Lise öğrencilerinin covid-19'a yönelik metaforik algılarının ve bilişsel yapılarının incelenmesi. *Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 9(71):3968-3994. DOI: <http://dx.doi.org/10.29228/JOSH AS.72822>.
- Dağ, Ş. ve Horzum, T. (2022). Matematik eğitiminde kavram yanılgıları ile ilgili lisansüstü tezlerin incelenmesi: bir sistematik derleme. *e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9, 434-465. doi:10.30900/kafkasegt.973118

- Delen, İ. ve Tüzün, Ö. Y. (2024). Farklı ülkelerde fen eğitimi: Türkiye’de ve farklı bölgelerde gözlenen eğilimler arasındaki farklılıklar. *Education and Science*, 49(218), 185-204, DOI: 10.15390/EB.2024.12578.
- Demirkaya, H., Köç, A. ve Ünal, O. (2020). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının Osmanlı ve Fetih kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi yoluyla analizi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 39(2), 45-63, DOI: 10.7822/omuefd.747421.
- Demirkol, H. (2017). *6. sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişimler konusundaki zihinsel modellerinin ve bilişsel yapılarının belirlenmesi*. (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.482533).
- Derman, A. and Eilks, I. (2016). Using a word association test for the assessment of high school students’ cognitive structures on dissolution. *Chemistry Education Research and Practice*, 17, 902-913. <https://doi.org/10.1039/C6RP00084C>
- Derman, A. ve Ebenezer, J. (2020). The effect of multiple representations of physical and chemical changes on the development of primary pre-service teachers’ cognitive structures. *Res Sci Educ* 50, 1575–1601.
- Diyarbakir, G. (2020). *Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin kuvvet ve hareket konusunda sahip oldukları kavram yanlışlarının ontoloji temelinde belirlenmesi ve animasyon destekli öğretimle giderilmesi* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.624160).
- Doruk, B. K. (2015). Yaratıcı yazma etkinliklerinin matematik öğretmeni adaylarının sayılar konusundaki bilişsel yapılarına etkisinin incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 105-128.
- Durmuş, S. and Karakırık, E. (2005). A computer assessment tool for structural communication grid. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 4 (4), 3-7. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1102471>
- Ekici, F., Ekici, E. ve Aydın, F. (2007). Fotosentezle ilgili yanlış anlamaların tanınması ve üstesinden gelinmesinde kavram karikatürlerinin faydası. *Uluslararası Çevre ve Bilim Eğitimi Dergisi*, 2 (4), 111-124.
- Ekici, G. ve Bilici, H. I. (2017). İlkokul öğrencilerinin “yuva” kavramına ilişkin bilişsel yapıları: hayat bilgisi dersinde nitel bir analiz örneği. *Journal of Computer and Education Research*, 5(9), 1-30.

- Ekinci, S. (2015). *12. sınıf öğrencilerinin atom kavramı ile ilgili bilişsel yapılarının farklı ölçme araçları kullanılarak araştırılması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.383781).
- Ercan, F., Taşdere, A. ve Ercan, N. (2010). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 136-154.
- Erden, M. (1998). *Eğitimde program değerlendirme (3. Baskı)*, Ankara: Anı Yayıncılık.
- Ergun, M. ve Çelik, E. (2011). Türkiye’de fen eğitiminde yeni eğilimler: 2008 yılı örneği. *Education Sciences*, 6(1), 508-514.
- Ersanlı, Y. C. (2016). Investigation of pre-service English language teachers’ cognitive structures about some key concepts in approaches and methods in language teaching course through word association test. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 12(1), 124-136. <https://dergipark.org.tr/en/pub/jlls/issue/36116/405565>
- Fien, J. (1995). Teaching for a sustainable world: The environmental and development education project for teacher education. *Environmental Education Research*, 1(1), 21-33. <https://doi.org/10.1080/1350462950010102>
- Gereken, S. E. (2018). Müzik öğretmeni adaylarının ‘makam’ kavramına ilişkin bilişsel yapıları. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 8(2), 295-312. <https://dergipark.org.tr/en/pub/kusbd/issue/38953/322250>
- Gilbert, J. K. and Watts, D. M. (1983). Concepts, misconceptions and alternative conceptions: changing perspectives in science education. *Studies in Science Education*, 10, 61-98.
- Gökçe, Y. (2010). *Köy enstitüleri ve fen eğitimi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.274875).
- Göktaş, Y., Küçük, S., Aydemir, M., Telli, E., Arpacık, O., Yıldırım, G. ve Reisoğlu, I. (2012). Türkiye’de eğitim teknolojisi araştırma eğilimleri: 2000-2009 dönemi makalelerinin içerik analizi. *Eğitim Bilimleri: Teori ve Uygulama*, 12(1), 191-199.
- Gültekin, M. (2023). *Fen laboratuvarı konulu tezlerin sistematik literatür incelemesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.796089).
- Gündoğan, A. ve Gültekin, M. (2018). Hayat bilgisi dersinde tutum ve öğrenme süreçlerinin özgün görevlerle öğrenme ortamlarına yansımaları. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 8(4), 771-832.

- Güngör, H. (2018). *Fen ve teknoloji öğretiminde kavram karikatürü kullanımının ilköğretim 7. sınıf öğrencilerin akademik başarılarına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.493112).
- Gürel, C. (2001). *Müfredat laboratuvar okullarının fen eğitimi açısından değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.106783).
- Güven, M. (2009). Millî eğitim bakanlığı müfettişlerinin okul rehberlik hizmetleri ve denetimiyle ilgili görüşleri. *Journal of International Social Research*, 2(9), 171-179.
- Güven, G. ve Sülün, Y. (2018). Disiplinler arası öğretim yaklaşımının fen bilgisi öğretmen adaylarının enerji kavramına yönelik bilişsel yapılarına etkisinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 12(1), 249-281.
- Hacıoğlu, Y., Yamak, H. and Kavak, N. (2016). Pre-service science teachers' cognitive structures regarding science, technology, engineering, mathematics (STEM) and science education. *Journal of Turkish Science Education*, 13(3), 88-102. DOI:10.12973/tused.10173a
- Harrison, A. G. and Treagust, D. F. (2000). A typology of school science models. *International Journal of Science Education*, 22(9), 1011-1026.
- Işıklı, M. ve Göz, A. T. N. L. (2011). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla öğretmen adaylarının Atatürk ilkelerine yönelik bilişsel yapılarının incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 50-72. <https://doi.org/10.12780/UUSB82>
- Jonassen, D. H. (1987). Assessing cognitive structure: Verifying a method using pattern notes. *Journal of Research & Development in Education*, 20(3), 1-14.
- Kabapınar, F. (2009). Kavram karikatürlerinin etkililiğini nasıl artırabiliriz? Uygulamayı etkin kılma noktasında araştırmadan yararlanma. *Eğitim ve Bilim Dergisi*, 34(154), 105-118. <https://egitimvebilim.ted.org.tr/index.php/EB/article/view/552>
- Kaçan, B. (2008). *Işık hakkındaki kavram yanlışlarının tespiti ve giderilmesine yönelik uygulamalar* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.214865).
- Kanadlı, S. (2019). *Sosyal bilimlerde teoriden uygulamaya araştırma sentezi nicel, nitel ve karma yöntemler*. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

- Kaptan, F. (1998). Fen öğretiminde kavram haritası yönteminin kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 95-99.  
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/hunefd/issue/7823/102820>
- Kaptan, F. (1999). *Fen bilgisi öğretimi*. MEB yayınları, Ankara.
- Kaptan, F. ve Korkmaz, H. (2001). Fen eğitiminde probleme dayalı öğrenme yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* (20), 191-192.  
<http://www.efdergi.hacettepe.edu.tr/yonetim/icerik/makaleler/1005-published.pdf>
- Karaboğa, E. ve Atik, A. D. (2010, Mayıs). Fen eğitiminde yapay zekâ: bibliyometrik analiz çalışması. *IV. Uluslararası Eğitimde Mükemmellik Kongresi*, 24-26 Mayıs, Çevrimiçi.
- Karagöz Şahin, O. (2004). *Deneyimli kimya öğretmenlerinin ve ortaöğretim öğrencilerinin modern atom teorisi konusunda bilişsel yapılarının ortaya çıkarılması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.149879).
- Kaya, O. N. (2003). Fen eğitiminde kavram haritaları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(13), 70-79.  
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/pauefd/issue/11130/133115>
- Kaya, M. F. ve Taşdere, A. (2016). İlkokul Türkçe eğitimi için alternatif bir ölçme değerlendirme tekniği: kelime ilişkilendirme testi (KİT). *Electronic Turkish Studies*, 11(9), 803-820. DOI: <http://dx.doi.org/10.7827/TurkishStudies.9499>
- Kaya, E. (2017). Biyoloji öğretmen adaylarının “enzim” konusundaki bilişsel yapıları (Erzurum örneği). *EKEV Akademi Dergisi*, 72, 87-108.  
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/sosekev/issue/71384/1147754>
- Keogh, B. and Naylor, S. (1999). Concept cartoons, teaching and learning in science: an evaluation. *International Journal of Science Education*, 21(4), 431-446.
- Keogh, B. and Naylor, S. (2000). Teaching and learning in science using concept cartoons: why dennis wants to stay in at playtime. *Investigating: Australian Primary and Junior Science Journal*, 16(3), 10-14.
- Keser, S. (2017). *Matematik öğretmen adaylarının trigonometri kavramına ilişkin bilişsel yapılarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.471822).
- Kıral, B. (2020). Nitel bir veri analizi yöntemi olarak doküman analizi. *Siirt Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(15), 170-189.  
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/susbid/issue/54983/727462>

- Kocabaş, Ö. (2004). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına fen teknoloji toplum dersinin etkisi ve öğretmen adaylarının derse karşı tutumları* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.145129).
- Kolburan, A. (1997). *İlköğretim altıncı sınıf fen bilgisi dersi amaçlarının gerçekleşme düzeyi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.61222).
- Köseoğlu, F. ve Kavak, N. (2001). Fen öğretiminde yapılandırıcı yaklaşım. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(1), 139-148. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gefad/issue/6769/91099>
- Kurnaz, M. A. and Çalık, M. (2008). Using different conceptual change methods embedded within the 5E's model: a sample teaching for heat and temperature. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 5(1), 3-10.
- Kurtaslan, Z., Aydın, B. ve Özer, B. (2018). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla ortaokul ve lise öğrencilerinin “müzik öğretmeni” kavramına yönelik bilişsel yapılarının belirlenmesi. *EKEV Akademi Dergisi*(74), 375-390.
- Kurt, H. (2013). Biyoloji öğretmen adaylarının “enzim” konusundaki bilişsel yapılarının belirlenmesi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 211-243.
- Kurt, H.ve Ekici, G. (2013a). Biyoloji öğretmen adaylarının “bakteri” konusundaki bilişsel yapılarının ve alternatif kavramlarının belirlenmesi. *Turkish Studies (Elektronik)*, 8(8), 885-910.
- Kurt, H. ve Ekici, G. (2013b). Biyoloji öğretmen adaylarının bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniğiyle “ozmoz” konusundaki bilişsel yapılarının belirlenmesi. *Journal of Turkish Studies*, 8(12), 809-829.
- Kurt, H., Ekici, G., Aktaş, M. ve Aksu, Ö. (2013). Biyoloji öğretmen adaylarının “difüzyon” kavramına ilişkin bilişsel yapılarının serbest kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği ile belirlenmesi. *Uluslararası Eğitim Çalışmaları*, 6(9), 187-206.
- Laçın Şimşek, C. (Ed.). (2022). *Fen öğretiminde kavram yanlışları tespiti ve giderilmesi*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Mahrer, N. and Mahmud, S. N. D. (2020). Secondary school students' cognitive structures and misconceptions in respiration topic. *Humanities & Social Sciences Reviews*, 8(3), 1272-1284. <https://doi.org/10.18510/hssr.2020.83130>
- Miles, M. B. and Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded sourcebook (2nd ed.)*. SAGE.

- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) 2018. *Fen Bilimleri Dersi (4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayınları. <http://mufredat.meb.gov.tr/ProgramDetay>
- Morgil, İ., Erdem, E. ve Yılmaz, A. (2003). Kimya eğitiminde kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25, 246-255.
- Nahcivan, N. ve İncirkuş, K. (2017). Türkiye’de Hemşirelik Dergilerinde Yayınlanan Sistematik Derlemelerin Raporlanma özellikleri. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi*, 15(2), 106-116.
- Nakiboğlu, C. (2008). Using word associations for assessing non major science students’ knowledge structure before and after general chemistry instruction: the case of atomic structure, *Chemistry Education Research and Practice*, 9, 309–322. Doi: [10.1039/B818466F](https://doi.org/10.1039/B818466F)
- Nakiboğlu, C. and Ertem, H. (2010). Comparison of the structural, relational and proposition accuracy scoring results of concept maps about atom. *Journal of Turkish Science Education*, 7(3), 60-77.
- Nakiboğlu, C. (2017). 8. sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişikliklerle ilgili bilişsel yapılarının kelime ilişkileri testi ile incelenmesi. *Avrasya Eğitim ve Sosyal Bilimler Bildirileri*, 7, 49–51.
- Nartgün, Z. (2006). *Fen ve teknoloji öğretiminde ölçme ve değerlendirme*. (Ed. Mehmet Bahar) *Fen ve Teknoloji Öğretimi* (s.355-415), Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Naylor, S., Downing, B. and Keogh, B. (2001, August). An empirical study of argumentation in primary science, using concept cartoons as the stimulus. *Paper presented at the European Science Education Research Association Conference*, Thessaloniki, Greece.
- Nergiz, H. (2022). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının madde kavramı ile ilgili bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi, çizme–yazma tekniği ve kavram haritaları ile belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.735601).
- Ocak, İ., Güleç Islak, F. ve Ocak, G. (2015). İlkokul 4. sınıf fen bilimleri dersinde kavram karikatürü kullanımının akademik başarıya etkisi. *Bartın University Journal of Faculty of Education, USOS 2015, Özel Sayı*, 119-132.
- Oltulu, A. G. (2023). *İlkokul öğrencilerinde fair play kavramının kelime ilişkilendirme testi ve çizme yazma tekniği ile belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No:844543).
- Orhan, A. vd. (2005). *İlköğretimde fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Anı yayıncılık.

- Başkıran, S. ve Korkmaz, H. (2020). Biyoloji eğitiminde araştırmaya dayalı öğretim stratejisinin öğrenme çıktılarına etkileri üzerine sistematik literatür taraması. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 18(2), 1045-1074.
- Önal, N. (2017). Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının bölümlerine yönelik bilişsel algılarının KİT aracılığıyla incelenmesi. *Journal of Kırşehir Education Faculty*, 18(2), 255-272.
- Önel, A., Yalmanlı, S. G. ve Yalmanlı, E. (2023). BİLSEM'e kayıtlı ortaokul öğrencilerinin "virüs" kavramına ilişkin bilişsel yapılarının incelenmesi. *Journal of Biological Sciences and Health*, 1(1), 12-20.
- Özata Yücel, E. and Özkan, M. (2015). Determination of secondary school students' cognitive structure, and misconception in ecological concepts through word association test. *Educational Research and Reviews*, 10(5), 660.
- Özatalı, N. S. (2006). *Öğrencilerin biyoloji derslerinde zor olarak algıladıkları konuların tespiti ve boşaltım sistemi konusundaki bilişsel yapılarının yeni teknikler ile ortaya konması* (Doktora tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.180147).
- Özaydın, N. (2022). Müzik öğretmen adaylarının 'koro' kavramına yönelik bilişsel yapıları. *Milli Eğitim Dergisi*, 51(235), 2197-2224.
- Özkul, T. (2023). *Türkiye'de fen eğitiminde zihinsel model üzerine yapılan çalışmalar bibliyografyası* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.791394).
- Rakap, S., Denizli Gülboy, H. ve Gülboy, E. (2023). Özel gereksinimli öğrencilere fen bilimleri öğretimi: Gri literatürün sistematik derlemesi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 6(1), 242-264. <http://doi.org/10.33400/kuje.1241580>
- Ruiz-Gallardo, J. R. and Galera Tébar, M. (2015). Influencia de concept cartoons en la motivación y resultados académicos de los estudiantes. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(3), 419-440.
- Saleh, A. G. (2022). The cognitive structure of graduate students. *International Journal of Health Sciences*, 6(6), 6801-6810.
- Samková, L. and Tichá, M. (2016). On the way to develop open approach to mathematics in future primary school teachers. *Eries Journal*, 9(2), 37- 44.

- Selçuk, Z., Palancı, M., Kandemir, M. ve Dündar, H. (2014). Eğitim ve bilim dergisinde yayınlanan araştırmaların eğilimleri: İçerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 39(173), 430-453.
- Selvi, M. ve Yakışan, M. (2005). Akış haritaları yoluyla öğrencilerin bilişsel yapılarının belirlenmesi: Ekolojik döngüler. *Journal of Turkish Science Education*, 2(1), 46-55.
- Senemoğlu, N. (2003). *Gelişim öğrenme ve öğretme*. Ankara: Kalkan Matbaacılık.
- Shavelson, R. J. and Stanton, G. C. (1975). Construct validation: Methodology and application to three measures of cognitive structure. *Journal of Educational Measurement*, 67-85.
- Sikumbang, D., Rakhmawati, I. and Suwandi, T. (2019, February). Investigating the cognitive structure of biology preservice teacher about central dogma of molecular biology through Word association test. *In Journal of Physics: Conference Series 1155(1)*, 012047.
- Sözbilir, M. ve Canpolat, N. (2006). Fen eğitiminde son otuz yıldaki uluslararası değişimler: Dünyada çalışmalar nereye gidiyor? Türkiye bu çalışmaların neresinde. İçinde M. Bahar (Ed.), *Fen ve teknoloji öğretimi* (417- 432). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Sözbilir, M., Kutu, H. ve Yaşar, M. D. (2012). Türkiye'de fen eğitimi araştırması: yayınlanan makalelerin seçilmiş özelliklerinin içerik analizi. *Avrupa'da fen eğitimi araştırması ve uygulaması*, 341-374.
- Stewart, J. (1980). Techniques for assessing and representing information in cognitive structure. *Science Education*, 64(2), 223-35.
- Şahin, M. C. (2005). *İnternet tabanlı uzaktan eğitimin etkililiği: bir meta analiz çalışması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No. 205730).
- Şenel, T. (2008). *Fen ve teknoloji öğretmenleri için alternatif ölçme ve değerlendirme tekniklerine yönelik bir hizmet içi eğitim programının etkililiğinin araştırılması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.213884).
- Şevik, Y. ve Yıldırım, H. E. (2021, Mayıs). 2009-2020 yılları arasında fen öğretiminde kullanılan kavram karikatürüyle ilgili çalışmaların incelenmesi: Bir içerik analizi. *2.Uluslararası Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Sempozyumu (2nd International Science, Education, Art & Technology Symposium)*, İzmir.

- Şevik, Y. (2023). *Temel kimya kavramlarının kavram karikatürleri ile desteklenen argümantasyon yöntemiyle öğretiminin öğretmen adaylarının kimyasal gösterimleri anlamasına etkisi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.823403).
- Şimşek, A., Özdamar, N., Becit, G., Kılıçer, K., Akbulut, Y. ve Yıldırım, Y. (2008). Türkiye’deki eğitim teknolojisi araştırmalarında güncel eğilimler. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (19), 439-458.
- Tanışlı, D. ve Köse, N. Y. (2013). Sınıf öğretmeni adaylarının genelleme sürecindeki bilişsel yapıları: bir öğretim deneyi. *ESOSDER-Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(44), 255-283.
- Taşçı, Ş. (2011). *Fizik öğretim programının uygulanmasının değerlendirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.300418).
- Taşçı, G. (2015). Biyoloji öğretmen adaylarının özdüzenleyici öğrenme sürecinde bilişsel yapılarının incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 23(3), 941-956.
- Temizyürek, K. (2003). *Fen öğretimi ve uygulamaları (ekonomik baskı)*. Ankara: Nobel Yayınları.
- Tongaç, E. (2006). *Farklı öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin fen bilgisi dersi dolaşım sistemi konusundaki bilişsel yapılarına etkilerinin araştırılması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.189593).
- Tosuntaş Ş. B., Emirtekin E. ve Süral İ. (2019). Eğitim ve öğretim teknolojileri konusunda yapılan tezlerin incelenmesi (2013-2018). *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi/Journal of Higher Education and Science*, 9(2), 277-286.
- Tsai, C. C. (1999). Content analysis of Taiwanese 14 year olds’ information processing operations shown in cognitive structures following physics instruction, with relations to science attainment and scientific epistemological beliefs. *Research in science & technological education*, 17(2), 125-138.
- Tsai, C. C. and Huang, C. M. (2001). Development of cognitive structures and information processing strategies of elementary school students learning about biological reproduction. *Journal of Biological Education*, 36(1), 21–26.
- Tsai, C. C. and Huang, C. M. (2002). Exploring students’ cognitive structures in learning science: A review of relevant methods. *Journal of Biological Education*, 36(4), 163-169.

- Uyanık Balat, G. (2014). Anaokulu çocuklarının öğrenme stilleri ile temel kavram bilgi düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Eğitim Araştırmaları ve İncelemeleri*, 9(24), 1400-1405.
- Ünal, S. (2003). *Lise 1 ve 3 öğrencilerinin kimyasal bağlar konusundaki kavramları anlama seviyelerinin karşılaştırılması* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.127405).
- Ünal, S., Coştu, B. Ve Karataş, F. Ö. (2004). Türkiye de fen bilimleri eğitimi alanındaki program geliştirme çalışmalarına genel bir bakış. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2).
- Ünal, G. ve Ergin, Ö. (2006). Buluş yoluyla fen öğretiminin öğrencilerin akademik başarılarına, öğrenme yaklaşımlarına ve tutumlarına etkisi. *Journal of Turkish Science Education*, 3(1), 36-52.
- Ünal, Y. (2023). *Türkiye’de fen eğitiminde astronomi konulu lisansüstü tezlerin sistematik literatür incelemesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.850788).
- Üredi, L. (1999). *İlköğretimde buluş yolu ile fen eğitimi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.88936).
- Varoğlu, L., Şen, Ş. and Yılmaz, A. (2020). Development of two-tier diagnostic test related to 78atüre78n pairs in chemistry. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 14(1), 316-347.
- Yağbasan, R. Ve Gülçiçek, A. G. Ç. (2003). Fen öğretiminde kavram yanlışlarının karakteristiklerinin tanımlanması. *Pamukkale üniversitesi eğitim fakültesi dergisi*, 13(13), 102-120.
- Yavuz, G. (2016). *Fen Eğitimi alanında proje tabanlı öğretim ile ilgili tamamlanmış tezler üzerine bir içerik analizi: Türkiye örneği (2002-2014)* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.426451).
- Yeni, Z. (2023). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının etkin vatandaşlık kavramına ilişkin bilişsel yapılarının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.783288).
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin.

- Yıldırım, T. (2022). *Fen eğitiminde eğitsel robotların kullanımının incelenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.717578).
- Yıldırım, H. E. and Demirkol, H. (2018). Revealing students' cognitive structure about 79atüre79n and chemical change: use of a 79atü association test. *Online Submission*, 4(1), 134-154.
- Yıldırım, H. E. (2020). Secondary school students' initial and changes in cognitive structures of 79atüre79n and related concepts. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 6(2), 231-249.
- Yıldız, M. Ve Yaman, A. (2017). Kelime ödünçlemenin dile etkisi: Kuzen kelimesi örneği. *Uluslararası Dil Eğitimi ve Öğretimi Dergisi*, 5(4), 750-763.
- Yıldız, A. (2022). Bir araştırma metodolojisi olarak sistematik literatür taramasına genel bakış. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(Özel Sayı 2), 367-386.
- Yılmaz, H. (2019). 5. Sınıf öğrencilerinin Türkiye'nin bölgelerine yönelik bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) yoluyla incelenmesi (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.550800).
- Yurtbay, Y. (2022). *İlkokul 4. Sınıf kız öğrencilerin mühendislik mesleğine yönelik bilişsel yapılarının belirlenmesi* (Yüksek lisans tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanından erişildi (Tez No.752814).
- White, R. T. (1979). Describing cogniture structure. *Paper given at the meeting of the Australian Association for Educational Research*, Melbourne, November. <https://eric.ed.gov/?id=ED234070>

# **EKLER**

## 8. EKLER

### EK A. Çalışmada incelenen makaleler

Araştırma no	Yazar	Makale başlığı	Yayınlandığı dergi	Yayın yılı
M-1	Mehmet BAHAR Nuriye Sibel ÖZATLI	Kelime ilişkilendirme test yöntemi ile lise 1. Sınıf öğrencilerinin canlıların temel bileşenleri konusundaki bilişsel yapılarının araştırılması.	Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi	2003
M-2	Meryem SELVİ Mehmet YAKIŞAN	Akış haritaları yoluyla öğrencilerin bilişsel yapılarının belirlenmesi: Ekolojik döngüler.	Türk Fen Eğitimi Dergisi	2005
M-3	Canan NAKİBOĞLU	Using 81atü associations for 81atüre81ng non 81atür science students' knowledge structure before and after general chemistry instruction: the case of atomic structure.	Chemistry Education Research and Practice	2008
M-4	Fatih AYDIN Fatih TAŞAR	An investigation of pre-service science teachers' cognitive structures and ideas about the 81atüre of technology.	Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi	2010
33M-5	Feride ERCAN Ahmet TAŞDERE Nilay ERCAN	Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi.	Türk Fen Eğitimi Dergisi	2010
M-6	Nuriye Sibel ÖZATLI Mehmet BAHAR	Öğrencilerin boşaltım sistemi konusundaki bilişsel yapılarının yeni teknikler ile ortaya konması.	Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi	2010
M-7	Özge ÖZYALÇIN OSKAY Senar TEMEL Sinem DİNÇOL ÖZGÜR Emine ERDEM	Determination of preservice chemistry teachers' cognitive structures via flow map method and their knowledge level on "greenhouse gases and their effects" topic.	Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education	2012
M-8	Güntay TAŞÇI Haluk SORAN	Yüksek öğrenim biyoloji öğrencilerinin öğrenme	Hacettepe Üniversitesi	2012

		stratejileri ve bilişsel yapılarının incelenmesi.	Eğitim Fakültesi Dergisi	
M-9	Serkan TİMUR	Examining cognitive structures of prospective preschool teachers concerning the subject “force and motion”.	Educational Sciences: Theory and Practice	2012
M-10	Hakan KURT	Biyoloji öğretmen adaylarının “bağışıklık” konusundaki bilişsel yapıları.	Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi	2013
M-11	Hakan KURT	Biology student teachers’ cognitive structure about “living thing”.	Educational Research and Reviews	2013
M-12	Hakan KURT	Biyoloji öğretmen adaylarının “enzim” konusundaki bilişsel yapılarının belirlenmesi.	Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi	2013
M-13	Hakan KURT Gülay EKİCİ	Biyoloji öğretmen adaylarının “bakteri” konusundaki bilişsel yapılarının ve alternatif kavramlarının belirlenmesi.	Journal of Turkish Studies	2013
M-14	Hakan KURT Gülay EKİCİ	Biyoloji öğretmen adaylarının bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniğiyle “ozmoz” konusundaki bilişsel yapılarının belirlenmesi.	Journal of Turkish Studies	2013
M-15	Hakan KURT Gülay EKİCİ	What is a virus? prospective biology teachers’ cognitive structure on the concept of virüs.	International Online Journal of Educational Sciences	2013
M-16	Hakan KURT Gülay Ekici Murat AKTAŞ Özlem AKSU	The concept of photosynthesis which is an indicator of life in plants: a cognitive structure study.	American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science	2013

M-17	Hakan KURT Gülay Ekici Özlem AKSU Murat AKTAŞ	The most important concept of transport and circulatory systems: Turkish biology student teachers' cognitive structure.	Educational Research and Reviews	2013
M-18	Hakan KURT Gülay Ekici Murat AKTAŞ Özlem AKSU	On the concept "microscope": biology student teachers' cognitive structure.	Educational Research and Reviews	2013
M-19	Hakan KURT Gülay Ekici Murat AKTAŞ Özlem AKSU	On the concept of "respiration": biology student teachers' cognitive structures and alternative conceptions.	Global Journal of Education Research	2013
M-20	Hakan KURT Gülay Ekici Özlem AKSU Murat AKTAŞ	Determining cognitive structures and alternative conceptions on the concept of reproduction (the case of pre-service biology teachers)	Creative Education	2013
M-21	Hakan KURT Gülay Ekici Murat AKTAŞ Özlem AKSU	Determining biology student teachers' cognitive structure on the concept of "diffusion" through the free word-association test and the drawing-writing technique.	International Education Studies	2013
M-22	Gülcan POLAT	Determination of the cognitive structures of year secondary school students through word association test techniques.	NEF EFMED	2013
M-23	Gülay EKİCİ Hakan KURT	Öğretmen adaylarının "AİDS" kavramı konusundaki bilişsel yapıları: bağımsız kelime ilişkilendirme testi örneği.	Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi	2014
M-24	Mustafa Serdar KÖKSAL Esra AÇIKGÜL FIRAT Milan KUBİATKO	How are knowledge structures of pre-service biology teachers on "organic" concept?	The International Journal of Research in Teacher Education	2014

M-25	Ahmet TAŞDERE Tuncay ÖZSEVGECİ Lütfullah TÜRKMEN	Bilimin doğasına yönelik tamamlayıcı bir ölçme aracı: kelime ilişkilendirme testi.	Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi	2014
M-26	Derya ÇINAR	Science student teachers' cognitive structure on the concept of "food pyramid".	Educational Research and Reviews	2015
M-27	Güntay TAŞÇI	Biyoloji öğretmen adaylarının öz düzenleyici öğrenme sürecinde bilişsel yapılarının incelenmesi.	Kastamonu Eğitim Dergisi	2015
M-28	Fulya ÖNER ARMAĞAN	Cognitive structures of elementary school students: what is science?	European J of Physics Education	2015
M-29	Elif ÖZATA YÜCEL Muhlis ÖZKAN	Determination of secondary school students' cognitive structure, and misconception in ecological concepts through word association test.	Educational Research and Reviews	2015
M-30	Elif ATABEK YİĞİT	Investigating cognitive structures in some basic chemistry concepts via word association test.	Elementary Education Online	2016
M-31	Elif ATABEK YİĞİT Mustafa YILMAZLAR Esat ÇETİN	Investigation of classroom teacher candidates' cognitive structures on some basic science concepts.	European Journal of Education Studies	2016
M-32	Derya ÇINAR	Fen bilimleri öğretmen adaylarının "besin piramidi" kavramına ilişkin bilişsel yapısı.	International Education Studies	2016
M-33	Ayşegül DERMAN Ingo EİLKS	Using a word association test for the assessment of high school students' cognitive structures on dissolution.	Chemistry Education Research and Practice	2016
M-34	Yasemin HACIOĞLU Havva YAMAK Nusret KAVAK	Pre-service science teachers' cognitive structures regarding science, technology, engineering, mathematics (stem) and science education.	Journal of Turkish Science Education	2016

M-35	Kadir KARATEKİN Ersin TOPÇU Bahattin AYDINLI	The determination of cognitive structure of candidate teachers about energy centrals.	International Electronic Journal of Environmental Education	2016
M-36	Canan NAKİBOĞLU	Probing high school students' cognitive structure about physical and chemical changes through word association test.	The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences	2016
M-37	Arzu ÖNEL Zeynep YÜCE	Determining the cognitive structures of science teacher candidates on "evaluation" through word association test.	Journal of Educational Sciences Research	2016
M-38	Günay PALIÇ ŞADOĞLU	The cognitive structures of Turkish pre-serve teachers in relation to the concept of light.	Universal Journal of Educational Research	2016
M-39	Haluk BİNGÖL	Evaluation of the cognitive structures of the middle school students about the concept of "water pollution" by using free word association test.	Journal of Education and Practice	2017
M-40	Ayşegül DERMAN Mehmet YARAN	Lise öğrencilerinin su döngüsü konusu ile ilgili bilgi yapıları.	Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi	2017
M-41	Serpil KALAYCI	Fen bilgisi öğretmen adaylarının "prokaryot" ve "ökaryot" kavramları hakkındaki bilişsel yapılarının belirlenmesi.	E-Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi	2017
M-42	Ercan KAYA	Biyoloji öğretmen adaylarının "enzim" konusundaki bilişsel yapıları (Erzurum örneği).	EKEV Akademi Dergisi	2017
M-43	Canan NAKİBOĞLU	Examination 8th grade students' cognitive structures about physical and chemical changes through word association test.	The Eurasia Proceedings of Educational and Social Sciences	2017

M-44	Ercan TÜRKKAN	Investigation of physics teacher candidates' cognitive structures about "electric field": a free word association test study.	Journal of Education and Training Studies	2017
M-45	Salih UZUN Günay PALIÇ ŞADOĞLU	Sınıf öğretmeni adaylarının elektrik kavramına ilişkin bilişsel yapıları.	NEF EFMED	2017
M-46	Dündar YENER Pelin AKSÜT Naciye SOMUNCU DEMİR Fatih AYDIN Hilal FİDAN Özge SUBAŞI Mehmet AYGÜN	Öğretmen adaylarının astronomi konusundaki kavramlara yönelik bilişsel yapılarının incelenmesi.	Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	2017
M-47	Yeşim YENER	Pre-service science teachers' cognitive structure about some epidermal structure in plant.	Universal Journal of Educational Research	2017
M-48	Mustafa Zafer BALBAĞ	Fen bilgisi öğretmen adaylarının hız ve sürat kavramlarına ilişkin bilişsel yapıları: kelime ilişkilendirme testi (KIT) uygulaması.	Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi	2018
M-49	Mustafa Zafer BALBAĞ	Fen bilgisi öğretmen adaylarının kelime ilişkilendirme testi (KIT) kullanılarak kütle ve ağırlık kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarının belirlenmesi.	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Eğitim Dergisi	2018
M-50	Mustafa Zafer BALBAĞ Ahmet Faruk KAYMAK	Fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarının ve kavram yanılgılarının kelime ilişkilendirme testi (KIT) ile belirlenmesi.	Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi	2018

M-51	Özge CEYLAN Elif ATABEK YİĞİT	Analyzing the effect of concept cartoon usage on students' cognitive structures developments and science achievements through flow maps.	Science Education International	2018
M-52	Mustafa DURMAZ	Determination of prospective chemistry teachers' cognitive structures and misconceptions about stereochemistry.	Journal of Education and Training Studies	2018
M-53	Özlem ERYILMAZ MUŞTU Sare UÇER	Ortaokul öğrencilerinin atom kavramına ilişkin bilişsel yapılarının çizim tekniği ile incelenmesi.	Journal of Human Sciences	2018
M-54	Aslı GÜNDOĞAN Mehmet GÜLTEKİN	İlkokul 3. sınıf öğrencilerinin hayat bilgisi dersi "okul heyecanım" temasındaki kavramlara ilişkin bilişsel yapıları.	Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi	2018
M-55	Gökhan GÜVEN Yusuf SÜLÜN	Investigation of the effect of the interdisciplinary instruction approach on pre-service science teachers' cognitive structure about the concept of energy.	NEF EFMED	2018
M-56	Hakan KURT	Water: Turkish prospective biology teachers' conceptual structures and semantic attitudes towards water.	Higher Education Studies	2018
M-57	Murat ÖZARSLAN Gülcan ÇETİN	Biology students' cognitive structures about basic components of living organisms.	Science Education International	2018
M-58	Özgür ÖZCAN Erdem TAVUKÇUOĞLU	Investigating the high school students' cognitive structures about the light concept through word association test.	Journal of Education and Future	2018
M-59	Pınar URAL KELEŞ	Kök hücre konulu seminerin fen bilgisi öğretmen adaylarının bilişsel yapılarına etkisi.	Uluslararası Eğitim Bilim ve Teknoloji Dergisi	2018

M-60	Yeşim YENER Mehmet BAHAR Naciye SOMUNCU DEMİR Mustafa YILMAZ Dündar YENER	The cognitive structure of pre-service science teachers about energy metabolism.	Journal of Baltic Science Education	2018
M-61	Hasene Esra YILDIRIR Hatice DEMİRKOL	Revealing students' cognitive structure about physical and chemical change: use of a word association test.	European Journal of Education Studies	2018
M-62	Gülay EKİCİ	Öğretmen adaylarının "AIDS" kavramı konusundaki bilişsel yapıları: çizme-yazma tekniği örneği.	Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi	2019
M-63	Hasan ÖZCAN Ramazan DEMİREL	Ortaokul öğrencilerinin çevre sorunlarına yönelik bilişsel yapılarının çizimleri aracılığıyla incelenmesi.	Başkent Üniversitesi Eğitim Dergisi	2019
M-64	Şenol ŞEN Lütfiye VAROĞLU Ayhan YILMAZ	Üniversite öğrencilerinin reaksiyon hızı ve kimyasal denge konusundaki bilişsel yapılarının incelenmesi.	Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	2019
M-65	Pınar URAL KELEŞ	Üçüncü sınıf öğrencilerinin mikrop kavramına ilişkin bilişsel yapılarının çizme-yazma tekniği ile incelenmesi.	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi	2019
M-66	Ecir YILMAZ	Cognitive structure determination of prospective science teacher via word association test.	Asian Journal of Education and Training	2019
M-67	Zeynep YÜCE	Determination of cognitive structures of science teacher candidates in ecology.	World Journal of Education	2019
M-68	Kevser ARSLAN Vildan BOZ Bayram COŞTU	Destek ve hareket sistemi öğrencilerin zihinlerinde nasıl algılanıyor ve ilişkilendiriliyor?	Türkiye Bilimsel Araştırmalar Dergisi	2020

M-69	Mustafa Zafer BALBAĞ Ersin KARADEMİR	examination of the cognitive structures of the secondary school eighth grade students regarding some concepts in electricity through the word association test.	Osmangazi Journal of Educational Research	2020
M-70	Vildan BOZ Aslı GÖRGÜLÜ ARI	Fen bilimleri öğretmen adaylarının DNA replikasyonu konusundaki kavramsal değişimi: kelime ilişkilendirme testi.	Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi	2020
M-71	Ayşegül DERMAN Figen GÜNEŞ	Kimya öğretmeni adaylarının asit-baz konu alanıyla ilgili bilişsel yapıları.	Uluslararası Toplum Araştırma Dergisi	2020
M-72	İsmail DÖNMEZ Seraceddin GÜRBÜZ	Üniversite öğrencilerinin covid-19 virüsü hakkında bilişsel yapılarının belirlenmesi.	MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi	2020
M-73	Serkan EKİNCİ Ahmet İlhan ŞEN	Investigating grade-12 students' cognitive structures about the atomic structure: a content analysis of student concept maps.	International Journal of Science Education	2020
M-74	Ezgi ERSOY Gülcan ÇETİN	Cognitive structures of students about cancer: word association test.	NEF EFMED	2020
M-75	Cem GERÇEK	High school students' cognitive structures and views: what is a genetically modified organism?	Journal of Qualitative Research in Education - JOQRE	2020
M-76	Cennet GÖLOĞLU DEMİR Engin DEMİR	Üstün yetenekli öğrenciler ve ebeveynlerinin bilim ve sanat merkezine yönelik kavramlara ilişkin bilişsel algılarının kit aracılığıyla incelenmesi.	Üçüncü Sektör Sosyal Ekonomi Dergisi	2020
M-77	Nagihan İMER ÇETİN Betül TİMUR	Conceptual analysis of middle school students' cognitive structure on the concept of "technology" through word association test.	Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	2020

M-78	Sibel KAHRAMAN	Preservice science teachers' cognitive structure on the concept of greenhouse effect.	Inonu University Journal of the Graduate School of Education	2020
M-79	Serpil KALAYCI	Cognitive perceptions of pre-service science teacher for environmental pollution.	Journal of Baltic Science Education	2020
M-80	Oğuzhan NACAROĞLU Güler KARASLAN	Özel yetenekli öğrencilerin iklim değişikliğine yönelik bilişsel yapılarının incelenmesi.	Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi	2020
M-81	Özge Gül ÖZYURT Feride ERCAN YALMAN	Identifying cognitive structure related to renewable energy using word association test: the mersin province case.	İnönü University Journal of the Faculty of Education	2020
M-82	Senar TEMEL Özgür ÖZCAN	The examination of prospective chemistry and physics teachers' cognitive structure related to quantum numbers.	Journal of Qualitative Research in Education - JOQRE	2020
M-83	Nazihan URSAVAŞ Oğuzhan GENÇ	Enhancing middle school students' cognitive structure of water cycle through the use of water cycle educational game.	Kastamonu Education Journal	2020
M-84	Lütfiye VAROĞLU Şenol ŞEN Ayhan YILMAZ	Üniversite öğrencilerinin periyodik tablo ile ilgili bilişsel yapılarının incelenmesi.	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	2020
M-85	Hasene Esra YILDIRIR	Ortaokul öğrencilerinin argüman ve ilgili kavramlara ilişkin bilişsel yapılarındaki başlangıç ve değişimler.	IJRES	2020
M-86	Fatma ALKAN Dilay DİNÇDEMİR Ayşem Seda YÜCEL	Examining high school students' cognitive structures on the concept of cleaning agent through word association test.	Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA	2021

M-87	Filiz AVCI	Determination of cognitive structures and misconceptions of pre-service science teachers' regarding the concept of "energy".	Adıyaman University Journal of Educational Sciences (AUJES)	2021
M-88	Zeynep KIRYAK Bahar CANDAŞ Haluk ÖZMEN	Investigating preservice science teachers' cognitive structures on environmental issues.	Journal of Science Learning	2021
M-89	Bilal KOCABAŞOĞLU Erhan ŞAHİN	Investigation of gifted students' cognitive structures on the concept of innovation.	Journal of Turkish Science Education	2021
M-90	Selçuk ŞAHİNGÖZ	Fen bilgisi öğretmen adaylarının sınıf yönetimine ilişkin bilişsel algılarının değerlendirilmesi.	Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi	2021
M-91	Ömer TÜRKSEVER	Exploring high school students' cognitive structures for energy concept through word association test.	International Education Studies	2021
M-92	Ahmet ÜNAL Halil İbrahim AKYÜZ Selçuk ŞAHİNGÖZ	Öğretmen adaylarının FeTeMM uygulamalarına ilişkin bilişsel algıları.	Online Journal of Mathematics, Science and Technology Education	2021
M-93	Seyyit ALTUNIŞIK Didem İNEL EKİCİ	Probleme dayalı STEM etkinliklerinin öğretmen adaylarının STEM kavramlarına yönelik bilişsel yapılarının gelişimine etkisinin incelenmesi.	Uşak Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Dergisi	2022
M-94	Şeyma BURSA Gülcan ÇETİN Ramazan ÇEKEN Hasan ÖZCAN	Ortaokul öğrencilerinin mutasyon, modifikasyon ve adaptasyon kavramları ile ilgili bilişsel yapıları: çizme-yazma tekniği.	Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi	2022
M-95	Çiğdem ÇİNGİL BARIŞ	Determining the cognitive structures of secondary school students on covid-19.	Journal of Science Learning	2022

M-96	Semanur GÜNGÖR Elif ÖZATA YÜCEL Dile Zeren ÖZER Muhlis ÖZKAN	Determining the changes in the cognitive structures of ecology-based natural education participants through the word association.	International Journal of Progressive Education	2022
M-97	Arzu KÜÇÜK	Which is more valuable in constructing cognitive structures - teaching science through creative-drama activities or student centred inquiry-based teaching?	Journal of Turkish Education	2022
M-98	Muhammed SALMAN Bahattin Deniz ALTUNOĞLU	The cognitive structures of high school students regarding immunity before the Covid-19 pandemic.	International Journal of Curriculum and Instruction	2022
M-99	Havva YAMAN Merve Bahar ALACA Sibel ER-NAS	An investigation of secondary school students' cognitive structures in the subject of life skills.	Erzincan University Journal of Education Faculty	2022
M-100	Yeşim YENER Muhammed Erkam İNAN	Cognitive structure of preservice primary school teachers for basic biology concepts.	Acta Didactica Napocensia	2022
M-101	Kevser ARSLAN Aslı GÜNGÖR ARI	The effect of teaching science with digital games on students' cognitive structures and conceptual changes.	IBAD Journal of Social Sciences	2023
M-102	Büşra ÇELİK Mürşet ÇAKMAK	8. sınıf öğrencilerinin doğal afetlere ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla incelenmesi.	Mevzu Sosyal Bilimler Dergisi	2023
M-103	Tuba DEMİRCİ Elif AKGÜN	An analysis on the cognitive structure and opinions of pre-service science teachers on the concept of micro teaching.	Shanlax International Journal of Education	2023
M-104	İlke İÇİNGİR Gülcan ÇETİN	Primary school students' cognitive structures about nutrient content: word association test.	NEF EFMED	2023

M-105	Canan NAKİBOĞLU	Investigation of students' cognitive structures concerning the topic of physical and chemical changes: a cross-level study.	Chemistry Education Research and Practice	2023
M-106	Arzu ÖNEL Sibel GÜRBÜZOĞLU YALMANCI Engin YALMANCI	BİLSEM'e kayıtlı ortaokul öğrencilerinin "virüs" kavramına ilişkin bilişsel yapılarının incelenmesi.	Journal of Biological Science and Health	2023
M-107	Havva YAMAN Şeymanur BEKAR Mustafa ÜREY	9. sınıf öğrencilerinin adaptasyon kavramına yönelik bilişsel yapıları ve metaforik algılarının incelenmesi.	Trakya Eğitim Dergisi	2023
M-108	Yeşim YENER Muhammed Erkam İNAN Mustafa YILMAZ	Determining the cognitive structures of pre-service primary school teachers regarding the concept of "biology" with mind maps.	Inonu University Journal of the Faculty of Education	2023
M-109	Havva YAMAN Şeymanur BEKAR Hakan YILDIZ Salih KOYUN Sibel ER-NAS	Secondary school students' cognitive structures regarding educational games.	Science Education International	2023
M-110	Rabia ÇETİNKAYA Gülay EKİCİ	Lise öğrencilerinin covid-19'a yönelik metaforik algılarının ve bilişsel yapılarının incelenmesi.	Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences	2023
M-111	Mehmet Furkan ÇELEBİ Ahmet GÖKMEN	Examining the cognitive structures of pre-service teachers on the topic of plastics and bioplastics.	Journal of Individual Differences in Education	2023
M-112	Dilek Sultan ACARLI	Effectiveness of interdisciplinary teaching approach on cognitive structure about proteins.	Jurnal Ilmiah Peuradeun	2023
M-113	Ayşegül DERMAN Figen GÜNEŞ Özcan GÜLAÇAR Ingo EİLKS	Using a combination technique for the assessment of students' cognitive structures on acid-base chemistry.	Chemistry Education Research and Practice	2024

**EK B. Çalışmada İncelenen Tezler (Yüksek lisans/Doktora)**

<b>Araştırma no</b>	<b>Tez no</b>	<b>Yazar</b>	<b>Yıl</b>	<b>Tez adı</b>	<b>Tez türü</b>
T-1	149879	Oya KARAGÖZ ŞAHİN	2004	Deneyimli kimya öğretmenlerinin ve ortaöğretim öğrencilerinin modern atom teorisi konusunda bilişsel yapılarının ortaya çıkarılması.	Yüksek lisans tezi
T-2	180147	Nuriye Sibel ÖZATLI	2006	Öğrencilerin biyoloji derslerinde zor olarak algıladıkları konuların tespiti ve boşaltım sistemi konusundaki bilişsel yapılarının yeni teknikler ile ortaya konması.	Doktora tezi
T-3	189593	Erdal TONGAÇ	2006	Farklı öğretim yaklaşımlarının öğrencilerin fen bilgisi dersi boşaltım sistemi konusundaki bilişsel yapılarına etkilerinin araştırılması.	Yüksek lisans tezi
T-4	299519	Günay TAŞÇI	2011	Yüksek öğretim biyoloji öğrencilerinin öğrenme stratejileri ve bilişsel yapılarının incelenmesi.	Doktora tezi
T-5	312988	Gülcan POLAT	2012	Ortaöğretim 9. sınıf öğrencilerinin öğretim öncesi ve sonrası çevre sorunu ve ekolojik ayak izi anahtar kavramları ile ilgili bilişsel yapılarının ortaya konması.	Doktora tezi
T-6	347498	Yasemin Üstün KURT	2013	Lise öğrencilerinin çevre sorunları konusundaki bilişsel yapılarının ve alternatif kavramların belirlenmesi.	Yüksek lisans tezi
T-7	396094	Ceylan ÖZGE	2015	Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilişsel yapılarına etkisinin incelenmesi.	Yüksek lisans tezi

T-8	384695	Serkan EKİNCİ	2015	Investigating 12th grade students' cognitive structures about the atom concept using different assessment tools.	Yüksek lisans tezi
T-9	388029	Ali İbrahim Can GÖZÜM	2015	Okul öncesi, sınıf ve fen bilgisi öğretmenlerinin fen bilimleri öz-yeterliliklerine göre sosyo-bilimsel tutum ve bilişsel yapılarının belirlenmesi (Kars ili örneği).	Doktora tezi
T-10	421422	Tuğba YURT	2015	9. sınıf öğrencilerinin çevre eğitimi bilişsel yapılarında ekolojik ayak izi kavramının etkisi (Ankara ili örneği).	Yüksek lisans tezi
T-11	482533	Hatice DEMİRKOL	2017	6. sınıf öğrencilerinin fiziksel ve kimyasal değişimler konusundaki zihinsel modellerinin ve bilişsel yapılarının belirlenmesi.	Yüksek lisans tezi
T-12	461338	Ahmet TAŞBAŞ	2017	Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin çevre sorunları konusundaki bilişsel yapılarının ve alternatif kavramlarının belirlenmesi.	Yüksek lisans tezi
T-13	531002	Merve AYDOSLU	2018	Ortaokul öğrencilerinin ışık ve yansıma hakkındaki bilişsel yapılarının ve kavram yanlışlarının alternatif ölçme ve değerlendirme teknikleri kullanılarak tespit edilmesi.	Yüksek lisans tezi
T-14	498194	Özge Gül ELMAS	2018	6. sınıf öğrencilerinin yenilenebilir enerji konusundaki bilişsel yapılarının incelenmesi.	Yüksek lisans tezi
T-15	525669	Merve ÖZKIZILCIK	2018	Fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM'e yönelik bilişsel yapılarının problem çözme becerilerinin ve FeTeMM öğretimi yönelimlerinin incelenmesi.	Yüksek lisans tezi

T-16	494334	Erdem TAVUKÇUOĞ LU	2018	Lise öğrencilerinin sürtünme kuvveti, ivme ve eylemsizlik kavramlarıyla ilgili bilişsel yapılarının araştırılması.	Yüksek lisans tezi
T-17	565184	Deniz Birgül ABASIZ	2019	Lise öğrencilerinin ekosistem konusundaki bilişsel yapıları, algıları, duygusal semantik tutumları ve alternatif kavramlarının belirlenmesi.	Yüksek lisans tezi
T-18	594670	Fatmanur AÇIKGÖZ	2019	Beşinci sınıf öğrencilerinin yıkıcı doğa olaylarına ilişkin algılarının kelime ilişkilendirme testi (KIT) kullanılarak incelenmesi.	Yüksek lisans tezi
T-19	562608	Sıdıka Ezgi GENÇOĞLU	2019	6. sınıf öğrencilerinin doğal afetlere yönelik bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi (KIT) yoluyla incelenmesi.	Yüksek lisans tezi
T-20	581538	Figen GÜNEŞ	2019	Farklı öğrenim seviyelerindeki öğrencilerin asit-baz konusuyla ilgili bilişsel yapıları.	Yüksek lisans tezi
T-21	578276	Merve HAKYOLDAŞ	2019	Ortaokul öğrencilerinin “hücre” konusundaki bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi (KIT) yoluyla incelenmesi.	Yüksek lisans tezi
T-22	561553	Özlem KAYHAN	2019	İlkokul 3. sınıf öğrencilerinin “çevremizdeki ışık ve sesler” ünitesi ile ilgili bilişsel yapılarının kavram karikatürleri ve kelime ilişkilendirme testi teknikleri ile belirlenmesi.	Yüksek lisans tezi
T-23	555555	Hatice ULUER	2019	Lise 12. sınıf öğrencilerinin bitkilerde eşeyli üreme konusundaki bilişsel yapılarının ve alternatif kavramlarının belirlenmesi.	Yüksek lisans tezi

T-24	578271	Gamze UYDURAN	2019	Ortaokul öğrencilerinin “enerji” konusundaki bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) yoluyla incelenmesi.	Yüksek lisans tezi
T-25	635880	Yaprak YILDIZAY	2020	Öğrencilerin kalıtım kavramına yönelik bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi (KİT) ve yazma testi ile belirlenmesi.	Yüksek lisans tezi
T-26	667998	Dilek AKTAŞ	2021	“Geri dönüşüm” konusunun temel kavramlarına yönelik ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin bilişsel yapılarının incelenmesi.	Yüksek lisans tezi
T-27	723204	Zeynep ÇAM	2022	Ortaokul öğrencilerinin biyolojik çeşitlilik konusu ile ilgili bilişsel yapılarının karşılaştırılması olarak belirlenmesi.	Yüksek lisans tezi
T-28	766444	Ebru DENİZ	2022	İlkokul fen bilimleri dersinde kelime bulutu kullanımının öğrencilerin bilişsel yapılarına etkisinin incelenmesi.	Yüksek lisans tezi
T-29	735631	Hayri NERGİZ	2022	Fen bilgisi öğretmen adaylarının “madde” kavramı ile ilgili bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi, çizme-yazma tekniği ve kavram haritaları ile belirlenmesi.	Yüksek lisans tezi
T-30	762257	Elif YAĞCI	2022	Fen bilgisi öğretmen adaylarının gazlar konusuna ilişkin karar verme becerilerinin belirlenmesine yönelik bir durum çalışması.	Yüksek lisans tezi
T-31	822951	Ayşe BALPETEK KÖROĞLU	2023	Biyoloji öğretmenliği öğrencilerinin kalıtım konusunu kavramsallaştırmalarına yönelik zihinsel (bilişsel) yapılarının belirlenmesi.	Yüksek lisans tezi

T-32	784799	Nesrin ÇİLLER	2023	Öğretmen adaylarının çevre etiği bilişsel yapılarının ve alternatif kavramlarının belirlenmesi.	Yüksek lisans tezi
T-33	837915	Betül ÖZCAN	2023	Artırılmış gerçeklik uygulamalarının 6. sınıf öğrencilerinin bilişsel yapılarındaki değişime etkisi: vücudumuzdaki sistemler ve sağlığı ünitesi.	Yüksek lisans tezi
T-34	784797	Fatmagül TÜRKTİMİZ	2023	Lise öğrencilerinin biyoçeşitlilik konusunda bilişsel yapılarının ve alternatif kavramlarının belirlenmesi.	Yüksek lisans tezi

**EK C. Çalışmada İncelenen Bildiriler**

<b>Araştırma no</b>	<b>Yazar</b>	<b>Bildiri Başlığı</b>	<b>Yayınlandığı yer</b>	<b>Yıl</b>
B-1	İsmail DÖNMEZ	Ortaokul öğrencilerinin “uzay ve evren” kavramları konusundaki bilişsel yapılarının belirlenmesi.	12. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi	2016
B-2	Sacit KÖSE	5. sınıf öğrencilerinin bilişsel yapıları üzerine bir doğa eğitimi projesinin etkisi.	III. Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi	2016
B-3	Sevgi BOZ Serpil KALAYCI	8. sınıf ortaokul öğrencilerinin “DNA-genetik kod” konusundaki bilişsel yapı ve kavramsal bilgi düzeylerinin belirlenmesi.	IV. Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi	2017
B-4	Ahmet GÖKMEN	Öğretmen adaylarının bilim merkezleri hakkındaki bilişsel yapılarının belirlenmesi.	IV. Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi	2017
B-5	Özlem YUNUS Serpil KALAYCI	Ortaokul öğrencilerinin “çiçekli bitkiler” konusundaki bilişsel yapılarının çizme-yazma tekniğiyle belirlenmesi.	IV. Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi	2017
B-6	Erdem TAVUKÇUOĞLU Özcan ÖZGÜR	Lise öğrencilerinin potansiyel enerji kavramına yönelik bilişsel yapılarının araştırılması.	ERPA International Congresses on Education	2018
B-7	Şenol ŞEN Senar TEMEL	Preservice teachers' cognitive structures related to heat and temperature concepts.	Turkish Physical Society 35th International Physics Congress (TPS35)	2019
B-8	Sevim BEZEN Celal BAYRAK	10. sınıf öğrencilerinin uzaktan eğitim sürecinde “fizik öğretmeni” kavramına ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla belirlenmesi.	XIV. Uluslararası Eğitim Araştırmaları Kongresi	2021
B-9	Tuba DEMİRCİ Şule CAN	Fen bilimleri öğretmen adaylarının bilişsel yapılarının incelenmesi: periyodik sistem konusu.	10. Uluslararası Avrasya Eğitim Araştırmaları Kongresi	2023

## EK D. Çalışmaların Sınıflandırılmasında Kullanılan Veri Toplama Aracı

ÇALIŞMANIN KÜNYESİ				
Makale Tez Bildiri Yıl:	Çalışmanın Adı: Yazarları: Yayınlandığı Dergi/Yayınlandığı Üniversite/ Yayınlandığı kongre:			
ÇALIŞMANIN ALANI		C. ÇALIŞMANIN KONU ALANI		
Fizik Kimya Biyoloji Fen eğitimi ve öğretimi Diğer	Fiziksel olaylar Kimya konuları Biyoloji konuları Teknolojinin doğası FETEMM Mikro öğretim Sınıf yönetimi			
<b>Yayın dili</b> Türkçe İngilizce Diğer				
ÇALIŞMANIN AMACI				
ARAŞTIRMA YAKLAŞIMLARI				
Nitel Araştırma Yaklaşımı		Nitel Araştırma Yaklaşımı		Karma Araştırma Yaklaşımı
Deneysel	Deneysel olmayan	Etkileşimli	Etkileşimsiz	Açıklayıcı (Nitel -Nitel) Keşfedici (Nitel -Nitel) Çeşitleme (Nitel +Nitel) Gömülü
Tam Deneysel Yarı Deneysel Zayıf Deneysel Tek Denekli	Betimsel Karşılaştırmalı Korelasyonel Tarama Ex-post Facto İkincil veri Analizi	Kültür Analizi Olgubilim Durum çalışması Teori Oluşturma Eleştirel Çalışmalar Diğer...	Tarihsel Analiz Kavram Analizi Meta Analiz Diğer...	
VERİ TOPLAMA ARAÇLARI		ÖRNEKLEM		
Anket Başarı testi Algı/İlgi/Tutum/Yetenek/Kişilik vb testler Görüşme (mülakat) Gözlem Çizme yazma KİT Kavram haritası Yapılandırılmış grid Portfolyo Diğer	Örneklem:..... .... Okul Öncesi İlköğretim(1-4) Ortaokul (5-8) Ortaöğretim(9-12) Lisans Lisansüstü Öğretmen Akademiyeenler Yöneticiler Veliler Diğer .....		Örneklem Büyüklüğü 1-10 arası 11-30 arası 31-100 arası 101-300 arası 301-1000 arası 1000'den fazla	

<b>VERİ ANALİZİ YÖNTEMİ</b>		
<b>Nicel Veri Analizi</b>		<b>Nitel Veri Analizi</b>
<b>Betimsel</b>	<b>Kestirimsel</b>	<b>Nitel Analiz</b>
Frekans /Yüzde Tabloları Ortalama /Standart Sapma Grafikle Gösterim Diğer	t-testi Korelasyon Anova /Ancova Manova /Mancova Faktör Analizi Regresyon Non-Parametrik Testler Diğer.....	İçerik Analizi Nitel Betimsel Analiz Diğer.....
<b>ÇALIŞMANIN SONUCU</b>		
<b>ÇALIŞMANIN ÖNERİLERİ</b>		

## 9. ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı : Nesrin KIZMAZ

Doğum tarihi ve yeri :

E-posta :

### Öğrenim Bilgileri

Derece	Okul/Program	Yıl
Lisans	Kocaeli Üniversitesi/ Fen Bilgisi Öğretmenliği	2013
Lise	Balıkesir Cumhuriyet Anadolu Lisesi	2009